

**SÜNDİKEN DAĞLARI (ESKİŞEHİR)
LİKENLERİNİN HABİTAT VE SUBSTRATA
BAĞLI OLARAK DAĞILIMI**

Yılmaz YAVUZ
Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı
Ağustos-2011

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Yılmaz YAVUZ'un Sündiken Dağları (Eskişehir) Likenlerinin Habitat ve Substrata Bağlı Olarak Dağılımı başlıklı **Biyoloji** Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans Tezi 29.07.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı		İmza
Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. AYŞEN TÜRK		
Üye	: Yard. Doç. Dr. MEHMET CANDAN	
Üye	: Doç. Dr. M. GÖKHAN HALICI	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SÜNDİKEN DAĞLARI (ESKİŞEHİR) LİKENLERİNİN HABİTAT VE SUBSTRATA BAĞLI OLARAK DAĞILIMI

Yılmaz YAVUZ

Anadolu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayşen TÜRK

2011, 63 sayfa

Eskişehir ili Mihalıççık, Alpu, Sarıcakaya, Mihalgazi ve merkez ilçeleri sınırları içerisinde bulunan Sündiken Dağları'nın likenlerinin habitat ve substrata bağlı olarak dağılımı incelenmiştir. 13.08.2010 ve 20.05.2011 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmalarında toplanan örneklerin yanı sıra önceki yıllarda farklı araştırmacılar tarafından toplanmış örnekler de değerlendirilmiştir. Toplanan örnekler tayin edilmiş, daha önce çalışma alanından kaydedilenler ile birlikte değerlendirilmiştir. Toplamda 81 cinse ait 248 liken oluşturan ve likenikol mantar taksonu belirlenmiştir. Belirlenen türlerin substrat ve habitata bağlı dağılımları incelenmiştir.

İncelenen türler arasında *Rinodina colobinoides* Türkiye için yeni kayıttır.

Substrat çeşitliliğindeki artışa bağlı olarak lokalitelerdeki tür sayısında da bir artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca habitat özellikleri açısından benzerlik gösteren lokalitelerde tür çeşitliliğinin de benzer olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Liken, Likenikol mantar, Substrat, Sündiken Dağları, Eskişehir, Türkiye

ABSTRACT
Master of Science Thesis
DISTRIBUTION OF LICHENS IN SÜNDİKEN MOUNTAINS (ESKİŞEHİR)
BASED ON HABITAT AND SUBSTRATE DIVERSITIES

Yılmaz YAVUZ
Anadolu University
Graduate School of Sciences
Biology Program
Supervisor: Prof. Dr. Ayşen TÜRK

2011, 63 pages

Distribution of lichens in Sündiken Mountain (Eskişehir) based on habitat and substrate diversities were investigated. The study area is located in the Mihalıççık, Alpu, Sarıcakaya, Mihalgazi and the central district of Eskişehir province. The samples collected from 13.08.2010 to 20.05.2011 and previously collected samples by other researchers were the materials investigated. The results were evaluated together with those reported previously for the study area. In total, 248 lichen forming fungi and lichenicolous taxa belonging to 81 genera were determined. Substrate and habitat dependences of the determined species were examined.

Among the species, *Rinodina colobinoides* is a new record for Turkey.

Increase in the diversity of substrate led to increase in the number of lichen species at localities. In addition species richness was similar at localities having similar habitat characteristics.

Keywords: Lichen, Lichenicolous fungi, Substrate, Sündiken Dağları, Eskişehir, Turkey

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca engin bilgi ve tecrübesiyle, her türlü desteği ve yardımı sağlayan, likenleri tanımamın ve sevmemin sebebi olan, sabırlı ve anlayışlı davranan tez danışmanım Prof. Dr. Ayşen Türk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarımdayanımda olan, tayin aşamasında yol gösterici olup beni yönlendiren ve bazı türlerin tayininde desteklerini esirgemeyen, arazi çalışmalarımdayardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Mehmet Candan'a ve bazı türlerin tayinlerinde yol gösterici ve öğretici olan Erciyes Üniversitesi'nden Doç. Dr. M. Gökhan Halıcı'ya çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımın her döneminde yanımda olan, her zaman sevgi ve hoşgörüyle beni destekleyen sevgili babam Hüseyin Yavuz ve sevgili annem Hatice Yavuz'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yılmaz YAVUZ

Ağustos-2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI	4
2.1. Bölgenin Coğrafi Konumu	4
2.2. Coğrafi ve Jeomorfolojik Karakterleri	4
2.3. Jeoloji	4
2.4. Toprak Yapısı	5
2.5. İklimi	5
2.6. Bitki Örtüsü	5
2.7. Lokalite Listesi	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem	12
4. BULGULAR	15
4.1. Çalışma Alanında Bulunan Türlerin Listesi	15
4.2. Türlerin Lokalitelere Göre Dağılımı	21
4.2.1. Eskişehir, Alpu, Asaralanı Yangın Gözetleme Kulesi Çevresi	21
4.2.2. Eskişehir, Mihaliççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi	23

4.2.3. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün Güneybatısı	25
4.2.4. Eskişehir, Alpu, Karacaören'in Kuzeyi, Kuyupınar Mah., Sakarya Vadisi Sırtları	26
4.2.5. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün Kuzeyi	27
4.2.6. Eskişehir, Mihallıçık, Çatacık-Mihallıçık Arası, Tavukkıran Mevkii	29
4.2.7. Eskişehir, Mihallıçık, Çatacık Ormanı, Hacı Recep'in Kuzeyi-Kepirlik Mevkii.....	29
4.2.8. Eskişehir, Mihallıçık, Kartal Geçidi	30
4.2.9. Eskişehir, Mihallıçık, Belen Köyü'nün Kuzeybatısı	31
4.2.10. Eskişehir, Mihallıçık, Güreş Köyü'nün Güneybatısı.....	33
4.2.11. Eskişehir, Mihallıçık, Bahtiyar Köyü'nün Güneyi	34
4.2.12. Eskişehir, Mihallıçık, Saray Köyü'nün Kuzeybatısı	36
4.2.13. Eskişehir, Mihallıçık, Hamidiye Köyü'nün Kuzeyi	38
4.2.14. Eskişehir, Alpu, Özdenk Köyü'nün Güneybatısı	39
4.2.15. Eskişehir-Sarıcakaya, Bozdağ'ın Güney Yamaçları	40
4.2.16. Eskişehir, Türkmen Tepesi Çevresi.....	40
4.2.17. Eskişehir, Sarıcakaya-Eskişehir, 8. Km, Mayıslar Köyü'nün Güneybatısı	42
4.2.18. Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi.....	43
4.2.19. Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi'nin Güneybatısı	44

4.2.20. Eskişehir, Hekimdağ Geçidi, H. Eldem Çeşmesi'nin Çevresi	45
4.2.21. Eskişehir, Alpu, Gökçekaya-Alpu Yolu.....	45
4.2.22. Eskişehir, Alpu, Bozan-Çatacık, 5. Km	46
4.2.23. Eskişehir, Alpu, Bozan'ın Kuzeydoğusu	46
4.3. <i>Rinodina colobinoides</i> (Nyl.) Zahlbr	47
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	49
KAYNAKLAR	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

2.6.1. Eskişehir, Kozlubel-Taycılar köyleri arasında 1300 metre yükseklikten Alpu Ovası'nın görünümü	6
2.6.2. Eskişehir, Taycılar Köyü çevresinde vejetasyon üzerindeki antropojenik etkinin görünümü	7
2.6.3. Eskişehir, Sarıcakaya, Sakarya Vadisi, Mayıslar-Laçın	8
2.6.4. Eskişehir, Alpu, Karacaören-Gökçekaya, <i>Pinus brutia</i> ormanı.....	8
2.6.5. Eskişehir Alpu, Asartepe'den Çatacık Ormanı	9
2.7.1. Çalışma kapsamında değerlendirilen lokalitelerin dağılımı.....	9
3.2.1. a, b <i>Aspicilia intermutans</i> tallusu üzerinde K reaksiyonuna bağlı renk değişimi.....	14
3.2.2. Liken herbaryum zarfı.....	14
4.2.1.1. Eskişehir, Alpu, Asaralanı, yangın gözetleme kulesi genel görünüm.....	21
4.2.1.2. Eskişehir, Alpu, Asaralanı'ndan substrat örneği.....	22
4.2.2.1. Eskişehir, Mihaliççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi, <i>P. sylvestris</i> ormanı	23
4.2.2.2. Eskişehir, Mihaliççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi, Çatacık mesire yeri	24
4.2.3.1. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün güneybatısı, toprak üzerinde karayosunu ve liken örnekleri	25
4.2.4.1. Eskişehir, Alpu, Kuyupınar Mahallesi'nden Sakarya Vadisi genel görünümü.....	26

4.2.4.2. Eskişehir, Alpu, Kuyupınar Mahallesi, silisli kaya	
üzerinde çeşitli liken örnekleri	26
4.2.5.1. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün kuzeyi,	
substrat örnekleri	28
4.2.9.1. Eskişehir, Mihalıççık, Belen Köyü'nün kuzeybatısı, antropojenik	
etkiye maruz kalmamış <i>Pinus nigra</i> ormanı.....	31
4.2.10.1.a. Eskişehir, Mihalıççık, Güreş Köyü'nün güneybatısı	
genel görünüm, b. substrat görünümü	33
4.2.11.1. Eskişehir, Mihalıççık, Bahtiyar Köyü'nün güneyi,	
serpantin kayalıklar üzerinde <i>Xanthoparmelia pokornyi</i>	35
4.2.12.1. Eskişehir, Mihalıççık, Saray Köyü'nün kuzeybatısı,	
step karakterindeki çalışma alanı.....	37
4.2.12.2. Eskişehir, Mihalıççık, Saray Köyü'nün kuzeybatısı,	
toprak üzerinde siyanobakteri kolonisi.....	37
4.2.13.1. Eskişehir, Mihalıççık, Hamidiye Köyü'nün kuzeyi,	
silisli kaya üzerinde liken örnekleri.....	38
4.2.14.1. a. Eskişehir, Alpu, Özdenk Köyü'nün güneybatısı,	
genel görünüm b. bitki örnekleri	40
4.2.17.1. Eskişehir, Sarıcakaya, Mayıslar Köyü'nün güneybatısı	
genel görünüm	43
4.3.1. <i>Rinodina colobinoides</i> genel görünüm.....	48
4.3.2. <i>Rinodina colobinoides</i> K+ pembe-mor reaksiyon ve spor	48
5.1. Çalışma alanında yayılış gösteren türlerin substratlara göre dağılımı	50

5.2. Mihallıçık, Hamidiye Köyü'nde substrat çeşitliliği	50
5.3. a. Oval ve genç, b. oldukça yaşlı <i>P. ambigua</i> tallusları	51
5.4. Çam ağacının gövde ve dallarını kaplayacak şekilde gelişen <i>P. furfuracea</i>	52
5.5. Meşe dalı üzerinde nitrofil liken türleri	53
5.6. Kalkerli kayalar üzerinde liken örnekleri.....	54
5.7. Orman tahribinin olduğu lokalitelerde a. terrikol türler ve b. <i>Juniperus</i> bireyleri	55
5.8. Bozdağ'dan Eskişehir ovasının görünüşü	56

1. GİRİŞ

Likenler, dünyanın hemen hemen her yerinde çok farklı habitat ve substratlarda yayılış gösterebilen, simbiyotik yaşamın çok tipik örnekleridir. Sadece belirli şartları taşıyan makro ve mikro ekosistemlerde değil, insan etkisiyle bozulmuş ekstrem ortamlarda bile gelişebilirler. Likenlerin yayılış alanlarının bu kadar geniş olmasının sebebi, ortak yaşamın avantajlarıdır. Algin primer üreticilik özelliği, mantarla kurduğu ortak yaşam sırasında çok farklı amaçlar için kullanılır. Bunların başında, mantar tarafından oluşturulan sekonder metabolitler gelir. Büyük bir kısmı sadece likenler tarafından üretilen bu bileşikler, fotobiyont ve mikobiyont ayrı iken üretilmedikleri halde, liken oluşumunda mantar tarafından üretilmeye başlar. Liken asitleri, kayaların parçalanmasından, algî fazla güneş ışınından koruma gibi çok farklı amaçlar için kullanılır. Liken simbiyozunu kusursuz bir mutualistik ilişki olarak görmek de yanlıştır. Bu ortak yaşam içinde siyanobakteri ve alg morfolojik yapısı tipik formunu kaybeder, en önemlisi de alglar eşeyli üreme yeteneğini yitirir. Bu nedenle, likendeki simbiyotik ilişkinin kontrollü parazitizm olarak isimlendirilmesi uygun olur (Brodo, 2001).

Liken oluşturan mantarlar, diğer mantarlardan farklı olmak üzere terminolojik olarak ilk kez Linnaeus'nin “Species Plantarum” kitabında yer almıştır. Linnaeus, bu eserinde ‘Lichen’ cinsi altında 80 farklı tür vermiştir. Bundan sonra likenolojinin babası olarak da anılan İsveçli bilim adamı Erik Acharius (1757–1819) liken oluşturan mantarlar için ilk sınıflandırmayı yapmıştır (Nash III, 2008).

Günümüzde, liken oluşturan mantarlar çoğunlukla Ascomycetes ya da nadiren Basidiomycetes sınıfında yer alır. Alglar ise çoğunlukla Cyanobacteria veya Chlorophyta üyeleridir (Nash III, 2008). İlk yıllarda likenlerin iki farklı gruba ait bireyin birleşmesiyle oluşan tek bir organizma olarak düşünülmesi nedeniyle verilen Latince tür isminin, likenin adı olması gerektiği düşünülmekteydi. Günümüzde ise; tür ismi liken oluşturan mantara verilmekte olup algin ayrıca bir bilimsel tür ismi vardır (Dobson, 2000).

Likenler geleneksel olarak kabuksu, yapraksı ve çalimsı olmak üzere üç temel büyüme formuna ayrılır. Bununla birlikte ayrıntılı olarak bakıldığında;

unsu, kabuksu, pulsu, yapraksı, çalımsı, sakalsı formlarda da likenler bulunmaktadır (Goward, 1999).

Substrat olarak ağaç kabuğu, odun, kaya, toprak gibi çeşitli ortamlarda bulunabilen likenler aynı zamanda diğer likenlerin üzerinde ve hatta bazı kaplumbağaların kabuklarında ve böceklerin sırt bölgelerinde gelişebilmektedir. Bunun yanında, belirli bir yere tutunmadan yaşayabilen vagrant türler de vardır (Nash III, 2008; Brodo, 2001).

Likenler, ekolojinin temel konularından biri olan süksesyonun primer canlıları olarak tanınırlar. Tamamen çıplak bir kaya üzerine yerleştikten sonra, asitleriyle zaman içinde kayayı parçalayarak toprak oluşumunu sağlar ve kendilerinden sonra gelen canlılara uygun ortam yaratırlar. Ekolojik açıdan pek bilinmeyen başka özelliklerinin başında sadece çok geniş ekolojik hoşgörülüğe sahip türlerden ibaret olduklarının sanılması gelir. Oysa bazı türler sadece belli şartların sağlandığı özel habitatlarda yaşayabilirler. Denizden yükseklik veya tutunduğu substratın belli asidite aralığında olması gibi özel şartların yayılışlarını etkilediği çok sayıda liken türü vardır (Nash III, 2008; Brodo, 2001).

Likenler, binlerce yıldan bu yana yapılarında bulunan bileşikler sayesinde parfüm, ilaç yapımında ve boya kaynağı olarak kullanılmıştır. Uzakdoğu'da bazı liken türlerinin halen yiyecek olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu kullanım alanlarından bazıları terk edilmiş, bazıları da bilimsel çalışmalarla farklı boyutlar kazanmıştır. Ayrıca likenlerin hava kirliliği için indikatör ve monitör olarak kullanılması için de çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup bu konuda çok sayıda çalışma vardır (Brodo 2001, Özdemir 1992a, Yazıcı ve Aslan 2006, Tufan Çetin ve Sumbül 2010).

Türkiye likenleri ile ilgili ilk çalışmalar Steiner (1899a; 1899b; 1905; 1909a; 1909b; 1916; 1921), Szatala (1927a; 1927b; 1940; 1941; 1960), Pisut (1970a; 1970b; 1971) ve Schiffner (1896) gibi yabancı araştırmacılar tarafından yapılmıştır ve bunlar gezi notları şeklindedir. İlk olarak Karamanoğlu, Zeybek ve Güner (1986) gibi Türk araştırmacıların yayınlarıyla başlayan çalışmalar, Özdemir (1986) ve Öztürk (1990) ile sürdürülmüş ve çok sayıda araştırmacı ile yurdumuzun hemen hemen her bölgesine yayılmıştır.

John (1992 ve 1996) iki derlemesinde Türkiye likenlerini konu alan 191 çalışma listelemiştir. Çalışmaların çoğu liken çeşitliliğinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bunların yanında, likenlerin biyolojik aktivitelerini konu alan ve özellikle son on yılda yoğunlaşan çalışmalar vardır (Tay ve ark. 2004, Karagöz ve ark. 2009, Osmanağaoğlu ve ark. 2000). Ayrıca *Xanthoparmelia* cinsini ele alan bir Doktora Tezi (Akpınar 2009) ve *Peltigera* cinsini ele alan bir TÜBİTAK projesi (Özdemir Türk ve ark. 2010)'de tamamlanmıştır. Tufan Çetin (2007) tarafından yapılan bir çalışmada ise yangınla tahrip olmuş Düzlerçamı Bölgesi'nin (Antalya) liken türü çeşitliliği araştırılmış ve yakın bölgelerle karşılaştırılarak yangının etkisi ortaya koyulmuştur.

Liken ekolojisine yönelik çalışmalar çok yaygın olmayıp birçoğu Uludağ Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Bunlar arasında Uludağ'daki belli ağaç türleri üzerinde gelişen likenleri değerlendiren çalışmalar (Güvenç ve ark. 2009, Töre ve Öztürk 2009, Öztürk ve Güvenç 2010, Öztürk ve Güvenç 2010) ve Bolu'da yapılan bir çalışma (Sevgi ve ark. 2010) vardır. Öztürk ve Oran (2011) tarafından yapılan diğer çalışmada ise, Marmara Bölgesi'nde *Quercus* türleri üzerinde gelişen liken türleri değerlendirilmiştir.

Bu tezin çalışma alanının yer aldığı Eskişehir ili likenlerini konu alan ilk araştırma, 1987 yılında Özdemir tarafından tamamlanan Doktora Tezi'dir. Tezin bulgularını içeren bir makale de bulunmaktadır (Özdemir 1991). Aynı araştırmacının Türkiye için yeni iki liken türünü içeren bir makalesi (Özdemir Türk. 2002) bulunmakla birlikte daha sonra bu çalışmaya katkılar içeren ve Türkiye için bir yeni tür kaydı daha veren bir makale (Özdemir Türk ve ark. 2007) daha yayımlanmıştır. Singer (2007)'in tamamladığı Yüksek Lisans Tezi'nde ise, Sündiken Dağları'nın batı ucunu oluşturan Bozdağ'ın liken çeşitliliği ortaya koyularak lokaliteler bazında yayılış özellikleri incelenmiştir.

Sündiken Dağları'nda yayılış gösteren liken türlerinin substrat ve habitata bağlı olarak dağılışını inceleyen bu çalışmada bilinen türlere katkıda bulunulmasının yanında, çalışma alanındaki farklı habitatlar arasındaki liken çeşitliliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI

2.1. Bölgenin Coğrafik Konumu

Eskişehir ili 29°58' 32°04' doğu boylamları ve 39°06' 40°09' kuzey enlemleri arasında yer alır. Kuzeyini, batı-doğu yönünde Sündiken dağları kaplar. Güneydoğu köşesinde, Sivrihisar dağları güneydoğu-kuzeybatı yönünde uzanır. Türkmen dağının doğu etekleri ilin batı ve güneybatı köşesinde yer alır ve bu dağ yukarı Sakarya ovasına kadar uzanır. Yüzölçümü 13.653 km²'dir. Türkiye topraklarının %1,8'ini oluşturan ilin denizden yüksekliği 792 metredir.

Sündiken Dağları, Eskişehir'in kuzeyinde yer alan Alpu ve Mihaliçcik İlçelerinin sınırları içerisinde yer alır. Kuzeyde Sarıyar ve Gökçekaya barajları, güneyde Kozlubel, Çukurhisar, Büğdüz, Güce, Kayı, Diközü, Sazak ve Ahırözü köyleri, doğuda Sarayköy, batıda ise Gökçekaya, Balkese ve Başören köyleri ile sınırlıdır. En yüksek yeri yaklaşık 1800 metre olup sınırları içinde korunmuş orman sahaları da olup zengin bir bitki örtüsüne sahiptir.

2.2. Coğrafik Ve Jeomorfolojik Karakterleri

Kuzey Anadolu dağlarına paralel uzanan Sündiken Dağları yaklaşık 50-60 km uzunluğunda ve yaklaşık 20-25 km eninde olup tamamı Eskişehir il sınırları içerisinde yer almaktadır.

Kuzey kısımları güney kısımlarına göre daha dik olan alanın kuzey yamaçlarında derin vadiler bulunmaktadır. Bu vadilerin oluşturduğu dereler yaz aylarında kuraktır. Doğu batı yönünde incelendiğinde ise başlıca beş adet yükselti görülmektedir. Bunlar sırasıyla Hamam dağ (1540 m), Kartal tepe (1754 m), Kızıl tepe (1818 m), Karameşecik tepe (1605 m) ve Bozdağ (1423 m)'dir (Ekim, 1990).

2.3. Jeoloji

Alanda değişik jeolojik dönemlere ait ipuçları bulunmaktadır. Geçmişten günümüze kadar bir sıralama yapacak olursak öncelikle Perodoitler ve mermerler, onların üzerini örten şişt, mikaşist, kuvarsit şişt, grovak ve fillatlar, Jura ve Kretase devirlerine ait ince kırmızımtırak ve sarı sert kalkerler, Paleosen'e ait andezit, konglomera gre görülürken Eosen'e ait içinde gastropodlarında görülebildiği renkli ve delikli kalker bulunmaktadır. Eskişehir ovasına daha yakın

bölgelerde Neojen'e ait beyaz göl kalkerleri ve killi tabakalar görülürken, Quarterner'e ait killikumlu molozlar ve bazaltlar bulunmaktadır (Ekim, 1990).

2.4. Toprak Yapısı

Alanda başlıca üç çeşit toprak tipi sıralanabilir. Bölgenin doğu ve güney sınırlarında daha çok tarım arazilerinin görüldüğü yerlerde killi şist, marn, kalker ve şist aratabakalı kil anakayadan oluşan kahverengi topraklar bulunur. Alanın orta kesimlerinde mikaşist, gnays ve killi anakayalar üzerinde oluşan, gözenekli ve granüler bir yapıya sahip kahverengi orman toprakları geniş bir yayılım alanına sahiptir. Diğer bir tür olan kalkersiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları ile alanda geniş yayılım gösterir. Bu tipin derinliği 40-70 cm arasında değişmekle birlikte pH derecesi 6'dan aşağı düşebilmektedir (Ekim, 1990).

2.5. İklimi

Bölge Kuzey Anadolu'nun ozeanik, İç Anadolu'nun yarı kurak ve soğuk ve aynı zamanda Akdeniz'in ılıman etkisi altındadır. Bunun en önemli sebebi alanın orotopografik özelliklerinden dolayı doğu batı ile kuzey güney yönünde farklılıklar göstermesidir. İklim üzerine etkili olan bu farklılıklar alanın vejetasyonunu da belirlemiştir. Güney yamaçlarda 800 m'lerde 360-380 mm arasında değişen yağış yükseltinin artmasıyla birlikte artar ve 1500-1700 m'lerde 600 mm civarına kadar gelir. Kuzey yamaçlarda ise bu oran 400 m'de 380 mm civarında iken daha yükseklerde (1700 m ve yukarısı) 650 mm'ye kadar yükselir (Ekim, 1990).

2.6. Bitki Örtüsü

Sündiken Dağları'nın en önemli özelliği;

Eskişehir İli'ndeki ovalara bakan güney yamaçları bozkır karakterine sahip iken, kuzey yamaçlarının tipik Akdeniz iklimini gösteren Sakarya Vadisi boyunca uzanmasıdır. İki farklı fitocoğrafik bölgenin çok yakın mesafede çarpıcı bir biçimde yer değiştirmesi, çalışma alanındaki canlıların dağılışını da etkilemektedir. Ayrıca çalışma alanının büyük bir kısmında çok uzun yıllardan bu yana yerleşim alanlarının bulunuşu, antropojenik etkiyi belirginleştirmiştir.

Likenler, genellikle geniş ekolojik hoşgörölüğe sahip olmaları nedeniyle yayılış alanları da geniştir. Ancak habitat ve substrat tahribi ve hava kirliliğı gibi etmenlerin liken dağılışını sınırladığı bilinmektedir (Nash III, 2008).

Çalışma alanında habitat tahribinin çok sayıda örneğı görölmektedir. Antropojenik etki, güney yamaçlardan başlayan birkaç örnekle incelenebilir:

Alpu ovasından Kozlubel yönüne uzaklaşıldığında önce yoğun olarak tarım alanları ve aralarında tek bodur *Juniperus* türlerinin bulunduğı step görölür. Bu yapı, yaklaşık 1000 metreye kadar devam eder. 1100 metreden sonra yer yer *Quercus* spp. toplulukları vejetasyona katılır. 1200 metreye doğru *P. nigra*-*Quercus* spp. ormanları başlar ancak ormanın kenar ve açık kısımlarında yine *Juniperus* türleri bulunur. 1250 metre civarında *P. nigra*'nın hakim olduğı ormanlar başlar (Şekil 2.6.1.).



Şekil 2.6.1. Eskişehir, Kozlubel-Taycılar köyleri arasında 1300 metre yükseklikten Alpu Ovası'nın görünümü.

Bu ormanların arasındaki köylerin çevresinde antropojenik etkiyi belirgin olarak gözlemek mümkündür. Aynı güzergah üzerinde yer alan Taycılar Köyünün çevresi bu yapının en tipik örneklerinden biridir. Köy çevresinde tarım alanlarının

kenarında *Juniperus* bireyleri bulunmakta, daha sonra *Quercus* spp. ve *P. brutia* bitki örtüsüne katılmaktadır (Şekil 2.6.2). Aynı yapıyı bütün güney yamaçlar boyunca yükselti ve yerleşim alanlarının yoğunluğuna bağlı olarak az çok benzer şekilde izlemek mümkündür. Ancak Bozdağ'da sadece *P. nigra* ormanları bulunurken daha doğuda Çatacık yakınlarında saf *P. sylvestris* ormanları oldukça geniş bir alan kaplamaktadır. Bu ormanlar ayrıca türün en güney yayılış alanlarından birini oluşturmaktadır (Seçmen ve ark. 2008).



Şekil 2.6.2. Eskişehir, Taycılar Köyü çevresinde vejetasyon üzerindeki antropojenik etkinin görünümü

Sündiken Dağları'nın güney yamaçları yaklaşık 220 metre yükseklik ile Sakarya Vadisi'nde başlar. Bu bölümde tipik Akdeniz iklimi hüküm sürer ve sebze-meyve tarımına uygun olması nedeniyle doğal alanlar oldukça daralmıştır. Özellikle İnhisar-Laçın arasında kalan dar kıyı şeridinde yoğun tarım faaliyetleri sürdürülmektedir. Dağküplü çevresinde olduğu gibi sebze-meyve bahçeleri yer yer 750 metreye kadar sokulmaktadır. Köylerin çevresindeki doğal alanlarda *P. brutia* toplulukları ve maki vejetasyonu göze çarpmaktadır (Şekil 2.6.3).



Şekil 2.6.3. Eskişehir, Sarıcakaya, Sakarya Vadisi, Mayıslar-Laçın.

Laçın'ın doğusundan itibaren Yenice ve Gökçekaya Barajları'nın çevresinde ise köylerin çevresinde dar bir tarım alanı bölgesinin ardından maki ve *P. brutia* ormanları görülür (Şekil 2.6.4). Güney yamaçlara göre yükselti çok kısa mesafede artmakta, 800 metre civarında *P. nigra*, *P. brutia* karışık ormanları görülmektedir.



Şekil 2.6.4. Eskişehir, Alpu, Karacaören-Gökçekaya, *Pinus brutia* ormanı

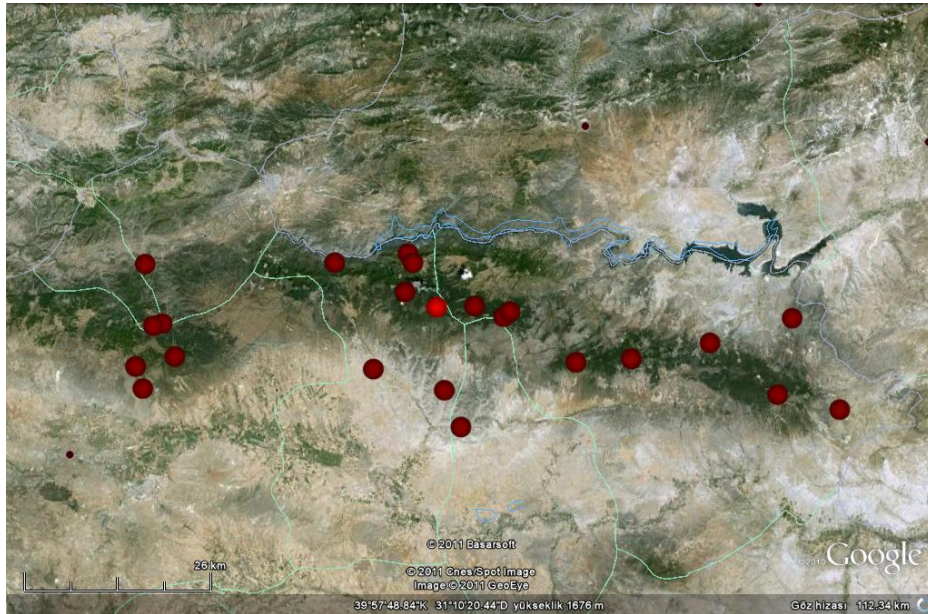
Yaklaşık 1200 metre yükseklikten sonra ise Çatacık'da saf *P. sylvestris* ormanları geniş yer kaplar (Şekil 2.6.5).



Şekil 2.6.5. Eskişehir Alpu, Asartepe'den Çatacık Ormanı

2.7. Lokalite Listesi

Bu çalışma kapsamında değerlendirilen lokalitelerin listesi aşağıda olup dağılım haritası Şekil 2.7.1'de yer almaktadır.



Şekil 2.7.1. Çalışma kapsamında değerlendirilen lokalitelerin dağılımı

- 1-Eskişehir, Alpu, Asaralanı yangın gözetleme kulesi çevresi, 39°58'03"N 31°07'02"E, 1769 m, 13.08.2010
- 2-Eskişehir, Mihallıçık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri çevresi, 39°58'07"N 31°10'43"E, 1310 m, 13.08.2010
- 3-Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün güneybatısı, 39°59'12"N 31°03'58"E, 1369 m, 13.08.2010
- 4-Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün kuzeyi, Sakarya vadisi sırtları, Kuyupınar Mah. 40°02'05,4"N 31°04'13,2"E, 890 m, 13.08.2010
- 5-Eskişehir, Alpu, Karacaören'in kuzeyi, 40°01'22,9"N 31°04'43,1"E, 1256 m, 13.08.2010
- 6-Eskişehir, Mihallıçık, Çatacık-Mihallıçık arası, Tavukkıran mevki, 39°57'19"N 31°13'30"E, 1590 m, 20.10.2010.
- 7-Eskişehir, Mihallıçık, Çatacık ormanı, Hacı Recep'in kuzeyi-Kepirlik mevki, 39°57'41"N 31°14'06"E, 1410 m, 20.10.2010.
- 8-Eskişehir, Mihallıçık, Kartal geçidi, 39°54'07"N 31°25'49"E, 1622 m, 13.11.2010.
- 9-Eskişehir, Mihallıçık, Belen Köyü'nün kuzeybatısı, 39°53'54"N 31°30'29"E, 1343 m, 20.05.2011.
- 10-Eskişehir, Mihallıçık, Güreş Köyü'nün güneybatısı, 39°55'13.8"N 31°33'33.7"E, 1115 m, 20.05.2011.
- 11-Eskişehir, Mihallıçık, Bahtiyar Köyü'nün güneyi, 39°57'00"N 31°41'41"E, 760 m, 20.05.2011.
- 12-Eskişehir, Mihallıçık, Saray Köyü'nün kuzeybatısı, 39°50'07.4"N 31°46'12.2"E, 795 m, 20.05.2011.
- 13-Eskişehir, Mihallıçık, Hamidiye Köyü'nün kuzeyi, 39°51'18"N 31°40'08.6"E, 1437 m, 20.05.2011.
- 14-Eskişehir, Alpu, Özdenk Köyü'nün güneybatısı, 39°53'27,2"N 31°00'49,3"E, 966 m, 13.08.2010.

15-Eskişehir-Sarıcakaya, Bozdağ'ın güney yamaçları, 1164 m, 39°52'2.32"N 30°38'24.93"E, 04.07.2001.

16-Eskişehir, Bozdağ, Türkmen Tepesi çevresi, 1500 m, 39°54'26"N 30°41'35"E, 16.11.2006- 21.11.2006.

17-Eskişehir, Sarıcakaya-Eskişehir, 8. km, Mayıslar Köyü'nün güneybatısı, 250-300 m, 40°01'20"N 30°38'24"E, 19.04.1987, 27.08.1998.

18-Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi, 1200 m, 39°56'53.36"N 30°40'15.73"E, 16.05.1986, 17.05.1986, 17.04.1987, 17.06.1988, 27.08.1998, 12.05.2002, 25.06.2005.

19-Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi'nin güneybatısı, 1210 m, 39°56'43.18"N 30°39'26.38"E, 04.07.2001.

20-Eskişehir, Hekimdağ Geçidi, H. Eldem Çeşmesi'nin çevresi, 1200-1210 m, 39°53'41.69"N 30°37'44.99"E, 25.06.2005.

21-Eskişehir, Alpu, Gökçekaya-Alpu yolu, 550 m, 40° 1'25.84"N 30°57'2.63"E, 25.4. 1987.

22-Eskişehir, Alpu, Bozan-Çatacık, 5. Km, 39°51'51.03"N 31° 7'42.96"E, 950 m, 14.09.1988.

23-Eskişehir, Alpu, Bozan Köyü'nün kuzeydoğusu, 948 m, 39°48'29"N 31°07'59"E, 13.11.2010.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Liken örnekleri 13.08.2010 ve 20.05.2011 tarihleri arasında Eskişehir Sündiken Dağları'nda yer alan 16 lokaliteden toplanmıştır. Bu çalışma sırasında toplananların yanında önceki yıllarda farklı araştırmacılar (Ayşen Özdemir Türk, Mehmet Candan, Volker John, E. Tuğba Singer) tarafından toplanmış örnekler de değerlendirilmiştir.

3.2. Yöntem

Örneklerin substratları ile birlikte toplanması için gerekli arazi ekipmanları (çekiç, keski, bıçak vb.) yanında toplanan örneklerin sarılması için yumuşak kâğıt ve kâğıt zarf, arazide toplanan örneklerle ilgili bilgileri not etmek için not defteri, GPS gibi malzemeler kullanılmıştır.

Lokalitelerin seçiminde; çalışma alanının yükseklik, substrat ve bitki örtüsü gibi özellikleri göz önüne alınmıştır. Örneklerin morfolojik yapılarının ve tayin işlemlerinde gereken özelliklerinin bozulmaması için toplama sırasında kabuksu ve bazı yapraksı türlerin kenar ve merkezi kısımlarının korunmasına özellikle dikkat edilmiştir. Materyaller yumuşak kâğıda sarıldıktan sonra kâğıt zarfların içine alınmıştır. Daha sonra bu zarfların üzerine substrat çeşidi, istasyonun yüksekliği, lokalite numarası ve toplama tarihi yazılmıştır. Örnekler oda şartlarında kurutulduktan sonra, kâğıt herbaryum zarflarında depolanmıştır.

Toplanan likenlerin tayininde çeşitli flora kitapları (Smith ve ark., 2009; Wirth, 1995a, 1995b; Nash III ve ark., 2002; 2004; 2007; Brodo, 2001; Nimis ve Martellos, 2004; Wasser ve Nevo, 2005; Goward ve ark., 1994; Goward, 1999) ve tayin anahtarlarından (Giralt, 2001; Halıcı, 2008; Moberg, 1977; Thorsten Lumbsch, 1989; Scheidegger, 1993; Randlane ve ark., 2009) faydalanılmıştır. Ayrıca kitap ve tayin anahtarlarında bulunmayan *Arthonia aysenae* ve *Arthonia anatolica* türleri için ilgili yayınlardaki (Halıcı ve Candan, 2009; 2011) tür tanımlaması ile karşılaştırma yapılmıştır.

Morfolojik incelemeler LEICA MZ6 marka stereo mikroskop altında yapılmıştır. Anatomik incelemeler için elle stereo mikroskop altında kesit alınmış

ve OLYMPUS BX51 ve OLYMPUS CX21 marka ışık mikroskoplarında incelenmiştir. LEICA MZ16FA mikroskobunda makro OLYMPUS BX51 mikroskobunda ise mikroskobik fotoğraflar çekilmiştir. Bunun yanında pek çok türün teşhisinde tallusun çeşitli bölümlerine uygulanan kimyasal reaktifler kullanılmıştır. Cins, tür ve tür altı kategorilerde teşhis için potasyum hidroksit (K), kalsiyum hipoklorit (C), parafenilendiamin (P), lügol (I) çözeltisi gibi kimyasal reaktifler kullanılmıştır. Bu reaktifler Smith ve ark. (2009)'a göre aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır:

P: 1 gr parafenilendiamin, 10 gr sodyum sülfid, iki veya üç damla ticari olarak satılan sıvı deterjan ve 100 ml su

K: %10'luk Potasyum hidroksit çözeltisi

C: %2-%5'lik Sodyum hipoklorid çözeltisi ya da ticari çamaşır suyu

KC: K ve C'nin art arda uygulanması

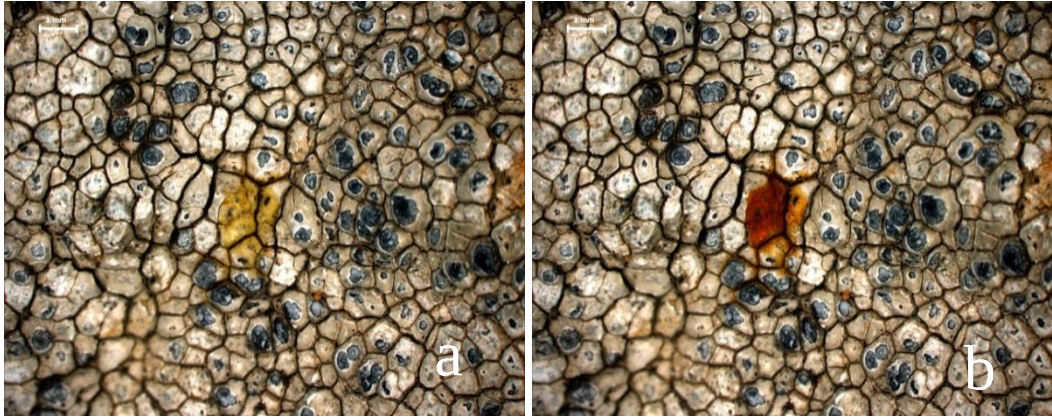
I: 0.5 gr iyot, 1.5 gr potasyum iyodin, 100 ml distile su

N: %50 Nitrik asit çözeltisi

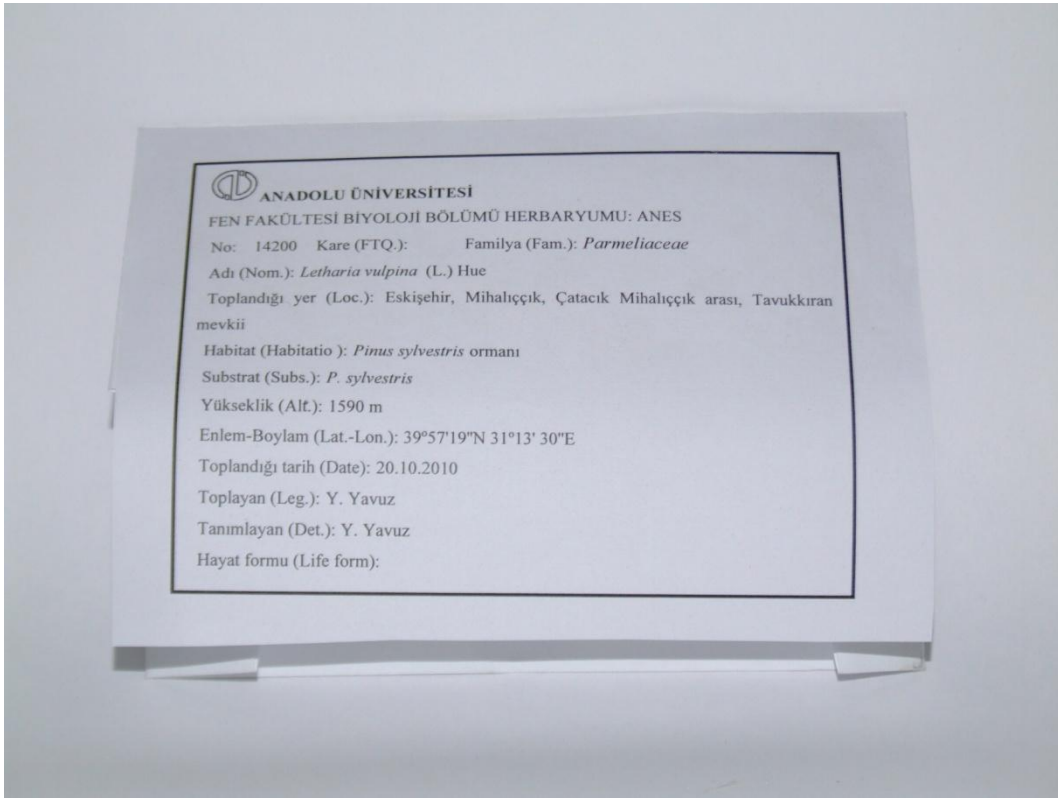
Bu reaktifler tayin anahtarında verilen bilgilere göre korteks, medulla, apotesyum ve sorallere birer damla damlatılmış (Şekil 3.2.1.a,b); reaksiyon veriyorsa sembolün yanına (+) konmuş ve hangi rengi verdiği yazılmıştır. Reaksiyon vermiyorsa sembolün yanına (-) işareti konmuştur.

Ayrıca UV lambası altında liken bileşiklerinin verdiği renk reaksiyonlarına da bakılmıştır. Saksikol türlerin substratlarının kalkerli olup olmadığının tespiti için % 10'luk HCl kullanılmıştır. Kalkerli kayalar % 10'luk HCl ile köpürme şeklinde reaksiyon vermektedir.

Tayini yapılan liken örnekleri, 12 x 17 cm boyutlarındaki özel liken zarflarına konularak herbaryum örneği haline getirilmiştir (Şekil 3.2.2). Herbaryum kayıt sistemine kaydedilen örnekler etiketlenmiş ve koleksiyon örneği haline getirilmiştir. Koleksiyon bölümüne kaldırılmadan önce tekrar -22 °C'de derin dondurucuda 48 saat bekletilmiştir. Tüm bu işlemler bitince liken örnekleri Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANES)'nin koleksiyon bölümündeki dolaplara kaldırılmıştır.



Şekil 3.2.1.a, b *Aspicilia intermutans* tallusu üzerinde K reaksiyonuna bağlı renk değişimi



Şekil 3.2.2. Liken herbaryum zarfı

4. BULGULAR

4.1. Çalışma Alanında Bulunan Türlerin Listesi

1. *Acarospora cervina* (Ach.) A. Massal.
2. *Acarospora fuscata* (Nyl.) Arnold
3. *Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Körb.
4. *Acarospora hospitans* H. Magn.
5. *Acarospora nitrophila* H. Magn.
6. *Acarospora verruciformis* H. Magn.
7. *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid.
8. *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb.
9. *Anaptychia setifera* (Mereschk.) Räsänen
10. *Arthonia anatolica* Halıcı & Candan
11. *Arthonia aysenae* Halıcı & Candan
12. *Arthonia hertelii* (Calat., Barreno & V.J. Rico) Hafellner & V. John
13. *Arthonia varians* (Davies) Nyl.
14. *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold
15. *Aspicilia calcarea* (L.) Körb.
16. *Aspicilia cinerea* (L.) Körb.
17. *Aspicilia contorta* subsp. *contorta* (Hoffm.) Körb.
18. *Aspicilia contorta* subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröberg ex R. Sant.
19. *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk.
20. *Aspicilia epiglypta* (Norrl. ex Nyl.) Hue
21. *Aspicilia farinosa* (Flörke) Flagey
22. *Aspicilia fruticulosa* (Eversm.) Flagey
23. *Aspicilia hispida* Mereschk.
24. *Aspicilia intermutans* (Nyl.) Arnold
25. *Bryoria chalybeiformis* (L.) Brodo & D. Hawksw.
26. *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
27. *Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
28. *Buellia badia* (Fr.) A. Massal.
29. *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd
30. *Buellia epigaea* (Hoffm.) Tuck.
31. *Buellia insignis* (Nägeli) Th. Fr.
32. *Caloplaca alociza* (A. Massal.) Mig.
33. *Caloplaca aractina* (Fr.) Häyrén
34. *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg.
35. *Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb.
36. *Caloplaca cerina* var. *cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.
37. *Caloplaca chalybaea* (Fr.) Müll. Arg.
38. *Caloplaca crenularia* (With.) J.R. Laundon
39. *Caloplaca dalmatica* (A. Massal.) H. Olivier

40. *Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssell
41. *Caloplaca dolomiticola* (Hue) Zahlbr.
42. *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J.R. Laundon
43. *Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.
44. *Caloplaca grimmiae* (Nyl.) H. Olivier
45. *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) A.E. Wade
46. *Caloplaca insularis* Poelt
47. *Caloplaca lactea* (A. Massal.) Zahlbr.
48. *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin
49. *Caloplaca tirolensis* Zahlbr.
50. *Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg.
51. *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold
52. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
53. *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.
54. *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau
55. *Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll. Arg.
56. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau
57. *Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel
58. *Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr.
59. *Cetraria delisei* (Bory ex Schaer.) Nyl.
60. *Cetraria islandica* (L.) Ach.
61. *Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt
62. *Cladonia convoluta* (Lamkey) Cout.
63. *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
64. *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.
65. *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad.
66. *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.
67. *Cladonia rangiformis* Hoffm.
68. *Cladonia symphy carpia* (Flörke) Fr.
69. *Clauzadea immersa* (Hoffm.) Hafellner & Bellem
70. *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg.
71. *Collema subnigrescens* Degel.
72. *Collema tenax* (Sw.) Ach.
73. *Cornicularia normoerica* (Gunnerus) Du Rietz
74. *Dermatocarpon luridum* (Dill. ex With.) J.R. Laundon
75. *Dermatocarpon miniatum* (L.) W. Mann
76. *Diploschistes ocellatus* (Fr.) Norman
77. *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norman
78. *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.
79. *Diplotomma epipolium* (Ach.) Arnold
80. *Endococcus rugulosus* (Borrer ex Leight.) Nyl.
81. *Endohyalina interjecta* (Müll. Arg.) Giralt, Van den Boom & Elix

82. *Evernia prunastri* (L.) Ach.
83. *Fuscidea lygaea* (Ach.) V. Wirth & Vězda
84. *Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) M. Choisy
85. *Hypogymnia farinacea* Zopf
86. *Hypogymnia laminisorediata* D. Hawksw. & Poelt
87. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
88. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav.
89. *Intralichen christiansenii* (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole
90. *Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg.
91. *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr.
92. *Lecanora argentata* (Ach.) Malme
93. *Lecanora bolcana* (Pollich) Poelt
94. *Lecanora campestris* (Schaer.) Hue
95. *Lecanora carpineae* (L.) Vain.
96. *Lecanora cenisia* Ach.
97. *Lecanora chlarotera* Nyl.
98. *Lecanora crenulata* Hook.
99. *Lecanora dispersa* (Pers.) Röhl.
100. *Lecanora expallens* Ach.
101. *Lecanora garovaglioii* (Körb.) Zahlbr.
102. *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.
103. *Lecanora hybocarpa* (Tuck.) Brodo
104. *Lecanora intricata* (Ach.) Ach.
105. *Lecanora mughicola* Nyl.
106. *Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh.
107. *Lecanora polytropa* (Ehrh.) Rabenh.
108. *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.
109. *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr.
110. *Lecanora semipallida* H. Magn.
111. *Lecanora subcarnea* (Lilj.) Ach.
112. *Lecanora sulphurea* (Hoffm.) Ach.
113. *Lecanora swartzii* subsp. *caulescens* (J. Steiner) Leuckert & Poelt
114. *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach.
115. *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.
116. *Lecidea lactea* Flörke ex Schaer.
117. *Lecidea lithophila* (Ach.) Ach.
118. *Lecidea plana* (J. Lahm) Nyl.
119. *Lecidea promiscens* Nyl.
120. *Lecidella carpathica* Körb.
121. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy
122. *Lecidella elaeochroma* f. *soralifera* (Erichsen) D. Hawksw.
123. *Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert

124. *Lecidella wulfenii* (Ach.) Körb.
125. *Leptochidium albociliatum* (Desm.) M. Choisy
126. *Leptogium biatorinum* (Nyl.) Leight.
127. *Leptogium gelatinosum* (With.) J.R. Laundon
128. *Leptogium tenuissimum* (Hoffm.) Körb.
129. *Letharia vulpina* (L.) Hue
130. *Lichenodiplis lecanorae* (Vouaux) Dyko & D. Hawksw.
131. *Lichenostigma elongatum* Nav.-Ros. & Hafellner
132. *Lichenostigma maureri* Hafellner
133. *Lichenostigma rugosa* G. Thor
134. *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner
135. *Melanohalea elegantula* (Zahlbr.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
136. *Melanohalea exasperata* (De Not.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
137. *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
138. *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl.
139. *Miriquidica deusta* (Stenh.) Hertel & Rambold
140. *Muellerella erratica* (A. Massal.) Hafellner & V. John
141. *Muellerella lichenicola* (Sommerf.) D. Hawksw.
142. *Muellerella pygmaea* (Körb.) D. Hawksw.
143. *Nephroma parile* (Ach.) Ach.
144. *Nesolechia oxyspora* Velen.
145. *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.
146. *Parmelia sulcata* Taylor
147. *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale
148. *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl.
149. *Peltigera canina* (L.) Willd.
150. *Peltigera extenuata* (Nyl.) Vain.
151. *Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg.
152. *Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl.
153. *Peltigera monticola* Vitik.
154. *Peltigera neckeri* Hepp ex Müll. Arg.
155. *Peltigera ponojensis* Gyeln.
156. *Peltigera praetextata* (Flörke) Vain.
157. *Peltigera rufescens* (Weiss) Humb
158. *Peltigera venosa* (L.) Hoffm.
159. *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.
160. *Pertusaria aspergilla* (Ach.) J.R. Laundon
161. *Phacographa glaucomaria* (Nyl.) Hafellner
162. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg

163. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier
164. *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau
165. *Physcia leptalea* (Ach.) DC.
166. *Physcia semipinnata* (J.F. Gmel.) Moberg
167. *Physcia stellaris* (L.) Nyl.
168. *Physcia tenella* (Scop.) DC.
169. *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon
170. *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt
171. *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt
172. *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg
173. *Placocarpus schaereri* (Fr.) Breuss
174. *Placopyrenium bucekii* (Nádv. & Servít) Breuss
175. *Placynthium nigrum* (Huds.) Gray
176. *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.
177. *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch
178. *Polycoccum sporastatae* Arnold
179. *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph
180. *Porpidia speirea* (Ach.) Kremp.
181. *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner
182. *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner
183. *Pseudevernia furfuracea* var. *furfuracea* (L.) Zopf
184. *Pseudevernia furfuracea* var. *ceratea* (Ach.) D. Hawksw.
185. *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm.
186. *Psora lurida* (Ach.) DC
187. *Ramalina farinacea* (L.) Ach.
188. *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.
189. *Ramalina fraxinea* (L.) Ach.
190. *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.
191. *Rhizocarpon badioatrum* (Flörke ex Spreng.) Th. Fr.
192. *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.
193. *Rhizocarpon lecanorinum* Anders
194. *Rhizocarpon polycarpum* (Hepp) Th. Fr.
195. *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf
196. *Rhizoplaca melanophthalma* (DC.) Leuckert
197. *Rhizoplaca peltata* (Ramond) Leuckert & Poelt
198. *Rimularia insularis* (Nyl.) Rambold & Hertel
199. *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal.
200. *Rinodina capensis* Hampe
201. *Rinodina colobinoides* (Nyl.) Zahlbr.
202. *Rinodina confragosa* (Ach.) Körb.
203. *Rinodina guzzinii* Jatta
204. *Rinodina immersa* (Körb.) J. Steiner

205. *Rinodina milvina* (Wahlenb.) Th. Fr.
206. *Rinodina oleae* Bagl.
207. *Rinodina parasitica* H. Mayrhofer & Poelt
208. *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal.
209. *Sarcogyne clavus* (DC.) Kremp.
210. *Sarcogyne privigna* (Ach.) A. Massal.
211. *Sarcogyne regularis* Körb.
212. *Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux
213. *Sporastatia testudinea* (Ach.) A. Massal.
214. *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James
215. *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner
216. *Toninia candida* (Weber) Th. Fr.
217. *Toninia pennina* (Schaer.) Gyeln.
218. *Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal
219. *Toninia taurica* (Szatala) Oxner
220. *Trapelia coarctata* (Turner ex Sm.) M. Choisy
221. *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James
222. *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale
223. *Umbilicaria decussata* (Vill.) Zahlbr.
224. *Umbilicaria nylanderiana* (Zahlbr.) H. Magn.
225. *Umbilicaria subglabra* (Nyl.) Harm.
226. *Usnea glabrata* (Ach.) Vain.
227. *Usnea lapponica* Vain.
228. *Verrucaria calciseda* DC.
229. *Verrucaria fuscella* (Turner) Winch
230. *Verrucaria marmorea* (Scop.) Arnold
231. *Verrucaria nigrescens* Pers.
232. *Verruculopsis lecideoides* (A. Massal.) Gueidan & Cl. Roux
233. *Weddellomyces macrosporus* D. Hawksw., Renob. & Coppins
234. *Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale
235. *Xanthoparmelia delisei* (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch
236. *Xanthoparmelia glabrans* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch
237. *Xanthoparmelia isidiovagans* O. Blanco, A. Crespo, Divakar & Elix
238. *Xanthoparmelia pokornyi* (Körb.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch
239. *Xanthoparmelia pulla* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch
240. *Xanthoparmelia somloënsis* (Gyeln.) Hale
241. *Xanthoparmelia sublaevis* (Cout.) Hale
242. *Xanthoparmelia taractica* (Kremp.) Hale

- 243. *Xanthoparmelia tinctina* (Maheu & A. Gillet) Hale
- 244. *Xanthoparmelia verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch
- 245. *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.
- 246. *Xanthoria fulva* (Hoffm.) Poelt & Petut.
- 247. *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.
- 248. *Zwackhiomyces coepulonus* (Norman) Grube & R. Sant

4.2. Türlerin Lokalitelere Göre Dağılımı

4.2.1. Eskişehir, Alpu, Asaralanı Yangın Gözetleme Kulesi Çevresi

Lokalite bilgileri: 39°58'03"N 31°07'02"E, 1769 m, 13.08.2010.

Bu lokalite çalışma alanının en yüksek yeridir. Yaşlı *P. sylvestris* ormanında ağaç kabukları, orman altındaki silisli kayalar ve karayosunları üzerinden örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.2.1.1 ve 4.2.1.2).



Şekil 4.2.1.1. Eskişehir, Alpu, Asaralanı, yangın gözetleme kulesi genel görünüm



Şekil 4.2.1.2. Eskişehir, Alpu, Asaralanı'ndan substrat örneği

***P. sylvestris* Kabukları**

Aspicilia caesiocinerea

Bryoria fuscescens

Aspicilia calcarea var. *calcarea*

Hypogymnia tubulosa

Aspicilia intermutans

Letharia vulpina

Caloplaca crenularia

Platismatia glauca

Caloplaca holocarpa

Pleurosticta acetabulum

Candelariella coralliza

Pseudevernia furfuracea v.
furfuracea

Candelariella vitellina

Lecanora cenisia

Karayosunu

Lecanora dispersa

Anaptychia ciliaris

Lecanora polytropa

Nephroma parile

Lecanora rupicola

Liken

Lecidea plana

Rinodina parasitica *Aspicilia* sp.
üzerinde

Physcia stellaris

Rhizocarpon badioatrum

Silisli Kaya

Rhizocarpon geographicum

Rinodina milvina

Rhizocarpon polycarpum

Schaereria fuscocinerea

4.2.2. Eskişehir, Mihalıççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi

Lokalite bilgileri: 39°58'07"N 31°10'43"E, 1310 m, 13.08.2010.

Çatacık Orman İşletme tesislerinin bulunduğu alanın çevresini kapsayan bu lokalitede yaşlı *P. sylvestris* ormanının yanında, özellikle piknik alanı ve tesislerin çevresinde bazı meyve ağaçları bulunmaktadır (Şekil 4.2.2.1 ve 4.2.2.2). Bu lokalitede örnekler, *P. sylvestris* yanında geniş yapraklı ağaçlar, silisli kayalar, toprak ve karayosunları üzerinden toplanmıştır.



Şekil 4.2.2.1. Eskişehir, Mihalıççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi, *P. sylvestris* ormanı



Şekil 4.2.2.2. Eskişehir, Mihalıççık, Çatacık Ormanı, İşletme Tesisleri Çevresi, Çatacık mesire yeri

Geniş Yapraklı Ağaçlar

Candelariella reflexa

Lecanora argentata

Lecanora carpinea

Lecidella elaeochroma

***P. sylvestris* Kabukları**

Bryoria nadvornikiana

Hypogymnia farinacea

Lecanora albellula

Lecanora cenisia

Letharia vulpina

Parmeliopsis ambigua

Pseudevernia furfuracea var.
furfuracea

Karayosunu-Toprak

Cladonia symphy carpia

Peltigera canina

Peltigera neckeri

Peltigera ponojensis

Peltigera rufescens

Liken

Muellerella erratica *Lecidea*
promiscens üzerinde

Silisli Kaya

Aspicilia caesiocinerea

Aspicilia epiglypta

Caloplaca crenularia

Candelariella vitellina

Lecidea fuscoatra

Porpidia crustulata

Lecidea lactea

Porpidia speirea

Lecidea promiscens

Rinodina confragosa

Lecidella carpathica

Xanthoparmelia glabrans

4.2.3. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün Güneybatısı

Lokalite bilgileri: 39°59'12"N 31°03'58"E, 1369 m, 13.08.2010.

Bu lokalite, yaşlı *P. sylvestris* ormanı içinden geçen köy yollarından birinin kenarında yer almakta olup, bu tip yollar açıldıktan uzun yıllar sonra sabit hale gelen toprak üzerinde otsular ve karayosunlarıyla birlikte tutunan likenlerin bulunduğu nispeten gölge habitatları temsil etmektedir (Şekil 4.2.3.1).



Şekil 4.2.3.1. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün güneybatısı, toprak üzerinde karayosunu ve liken örnekleri

Karayosunu

Cladonia fimbriata

Peltigera horizontalis

Karayosunu–Toprak

Peltigera extenuata

Peltigera praetextata

Peltigera venosa

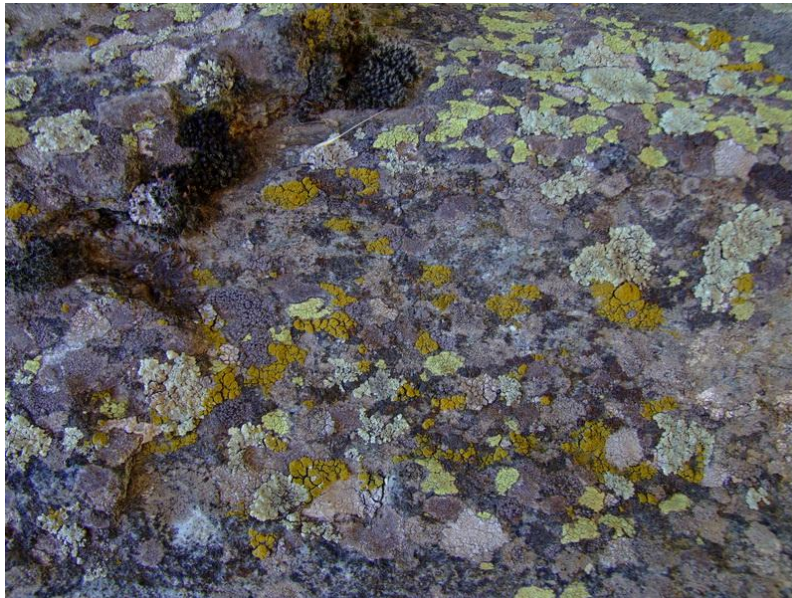
4.2.4. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün Kuzeyi, Kuyupınar Mah., Sakarya Vadisi Sırtları

Lokalite bilgileri: 40°02'05,4"N 31°04'13,2"E, 890 m, 13.08.2010.

Gökçeyaka Barajı'nın sırtlarında yer alan bu lokalite, yerleşim alanının hemen kenarında yer almaktadır. Çevrede doğal bitki örtüsü hemen hemen tamamen tahrip edilmiştir (Şekil 4.2.4.1). Ağırlıklı olarak silisli kayaların bulunduğu bir habitattır (Şekil 4.2.4.2).



Şekil 4.2.4.1. Eskişehir, Alpu, Kuyupınar Mahallesi'nden Sakarya Vadisi genel görünümü



Şekil 4.2.4.2. Eskişehir, Alpu, Kuyupınar Mahallesi, silisli kaya üzerinde çeşitli liken örnekleri

Karayosunu-Toprak*Peltigera canina***Liken***Endococcus rugulosus Rhizocarpon
geographicum* üzerinde*Rinodina parasitica Aspicilia* sp.
üzerinde**Silisli Kaya***Aspicilia intermutans**Caloplaca arenaria**Caloplaca cerina**Caloplaca holocarpa**Candelariella vitellina**Candelariella xanthostigma**Fuscidea lygaea**Lecanora cenisia**Lecanora muralis**Lecanora rupicola**Lecanora subcarnea**Lecidea fuscoatra**Lecidea lithophila**Lecidella carpathica**Pertusaria aspergilla**Rhizocarpon geographicum**Tephromela atra***4.2.5. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün Kuzeyi**

Lokalite bilgileri: 40°01'22,9"N 31°04'43,1"E, 1256 m, 13.08.2010.

Bu lokalite, meşe ormanının kenarında, antropojenik etkiyi kanıtlayan yapıdadır. Liken örnekleri, seyrek *Quercus* ve *Juniperus* bireylerinin etrafındaki nispeten korunmuş toprak ile güneşe ve rüzgâra açık kayalar üzerinden toplanmıştır (Şekil 4.2.5.1).



Şekil 4.2.5.1. Eskişehir, Alpu, Karacaören Köyü'nün kuzeyi,substrat örnekleri

Kalkerli Kaya

Lecanora muralis

Acarospora cervina

Lobothallia radiosa

Acarospora verruciformis

Placynthium nigrum

Aspicilia calcarea var. *calcarea*

Rinodina bischoffii

Aspicilia farinosa

Toninia pennina

Caloplaca alociza

Verrucaria calciseda

Caloplaca chalybaea

Verrucaria nigrescens

Caloplaca holocarpa

Karayosunu – Toprak

Caloplaca variabilis

Buellia epigaea

Candelariella aurella

Liken

Candelariella vitellina

Arthonia aysenae *Acarospora*

Collema subnigrescens

fuscata üzerinde

Diplotomma alboatrum

Muellerella erratica *Acarospora*

Lecania turicensis

cervina üzerinde

Lecanora dispersa

Zwackhiomyces coepulonus

Caloplaca variabilis üzerinde

Silisli Kaya*Acarospora fuscata**Lecanora bolcana**Lecanora intricata**Lecanora muralis***Toprak***Collema tenax**Toninia sedifolia***Vagrant***Cetraria islandica***4.2.6. Eskişehir, Mihallıççık, Çatacık-Mihallıççık Arası, Tavukkıran Mevkii**

Lokalite bilgileri: 39°57'19"N 31°13'30"E, 1590 m, 20.10.2010.

Yaşlı *P. sylvestris* ormanının kenarında yer alan bu lokalitede *Quercus* bireyleri yer almaktadır. Ayrıca toprak ve ölü bitki kalıntıları üzerinden de liken örnekleri toplanmıştır.

Geniş Yaprak*Buellia disciformis**Caloplaca cerina**Lecanora carpinea**Lecanora chlarotera**Lecidella elaeochroma**Rinodina sophodes**Protoblastenia rupestris**Toninia candida***Karayosunu***Peltigera rufescens***Liken**

Lichenodiplis lecanorae *Caloplaca cerina* üzerinde

İğne Yaprak*Letharia vulpina**Parmeliopsis ambigua***Odun***Lecanora mughicola***Toprak***Buellia insignis**Psora lurida***Kalkerli Kaya***Caloplaca lactea**Dermatocarpon miniatum**Squamarina cartilaginea***4.2.7. Eskişehir, Mihallıççık, Çatacık Ormanı, Hacı Recep'in Kuzeyi-Kepirlik Mevkii**

Lokalite bilgileri: 39°57'41"N 31°14'06"E, 1410 m, 20.10.2010.

P. sylvestris ormanının içinde yer alan bu lokalite, derin bir vadinin içinde, nemli bir habitatı temsil etmektedir. Liken örnekleri, kalkerli kaya, toprak ve karayosunları üzerinden toplanmıştır.

Geniş Yaprak

Lecanora chlarotera

Kalkerli Kaya

Acarospora cervina

Acarospora glaucocarpa

Aspicilia contorta subsp.
hoffmanniana

Caloplaca variabilis

Collema cristatum

Collema tenax

Lecidella stigmatea

Leptogium biatorinum

Sarcogyne regularis

Verrucaria fuscella

Karayosunu-Toprak

Peltigera canina

Peltigera ponojensis

Peltigera rufescens

Liken

Muellerella pygmaea *Caloplaca* sp.
üzerinde

Odun

Micarea denigrata

Parmeliopsis ambigua

Silisli Kaya

Porpidia crustulata

Trapelia coarctata

Xanthoparmelia pokorny

4.2.8. Eskişehir, Mihallıçık, Kartal Geçidi

Lokalite bilgileri: 39°54'07"N 31°25'49"E, 1622 m, 13.11.2010.

P. sylvestris ormanı kıyısında yer alan bu lokalite de antropojenik etkinin örneklerinden biridir. Liken örnekleri güneşe ve rüzgâra açık kayalar ve kayalar arasında korunmuş toprak üzerinden toplanmıştır.

Geniş Yaprak

Caloplaca cerina

Candelariella aurella

Candelariella xanthostigma

Lecanora chlarotera

Lecanora hybocarpa

Physcia stellaris

Karayosunu*Caloplaca tirolensis**Cladonia fimbriata**Peltigera canina***Liken***Caloplaca grimmiae* *Candelariella vitellina* üzerinde*Carbonea vitellinaria* *Candelariella vitellina* üzerinde**Silisli Kaya***Aspicilia intermutans**Caloplaca crenularia**Candelariella vitellina**Lecanora cenisia**Lecanora polytropa**Protoparmelia badia**Rhizocarpon lecanorinum***Toprak***Cladonia rangiformis**Squamarina cartilaginea***4.2.9. Eskişehir, Mihaliççık, Belen Köyü'nün Kuzeybatısı**

Lokalite bilgileri: 39°53'54"N 31°20'29"E, 1343 m, 20.05.2011.

Antropojenik etkiye fazla maruz kalmamış yaşlı *Pinus nigra* ormanındaki bu lokalitede *Quercus* sp., *P. nigra*, orman altındaki silisli kayalar, toprak ve karayosunları üzerinden liken örnekleri toplanmıştır (Şekil 4.2.9.1).



Şekil 4.2.9.1. Eskişehir, Mihaliççık, Belen Köyü'nün kuzeybatısı, antropojenik etkiye maruz kalmamış *Pinus nigra* ormanı

Geniş Yaprak

Anaptychia ciliaris

Caloplaca flavorubescens

Candelaria concolor

Lecanora chlarotera

L. elaeochroma f. *soralifera*

Lecidella elaeochroma

Melanohalea exasperata

Melanohalea exasperatula

Rinodina capensis

Rinodina oleae

Usnea glabrata

Usnea lapponica

İğne Yaprak

Cladonia fimbriata

Lecanora hagenii

Parmelia sulcata

Bryoria fuscescens

Caloplaca holocarpa

Evernia prunastri

Hypogymnia tubulosa

Lecanora symmicta

Lecidella elaeochroma

Melanohalea elegantula

Physcia adscendens

Platismatia glauca

P. furfuracea var *ceratea*

Pseudevernia furfuracea v.

furfuracea

Ramalina farinacea

Trapeliopsis flexuosa

Tuckermanopsis chlorophylla

Karayosunu

Cladonia foliacea

Leptochidium albociliatum

Peltigera canina

Peltigera membranacea

Peltigera monticola

Peltigera ponojensis

Peltigera rufescens

Silisli Kaya

Aspicilia intermutans

Caloplaca arenaria

Diploschistes scruposus

Lecanora rupicola

Lecidella stigmatea

Tephromela atra

Toprak

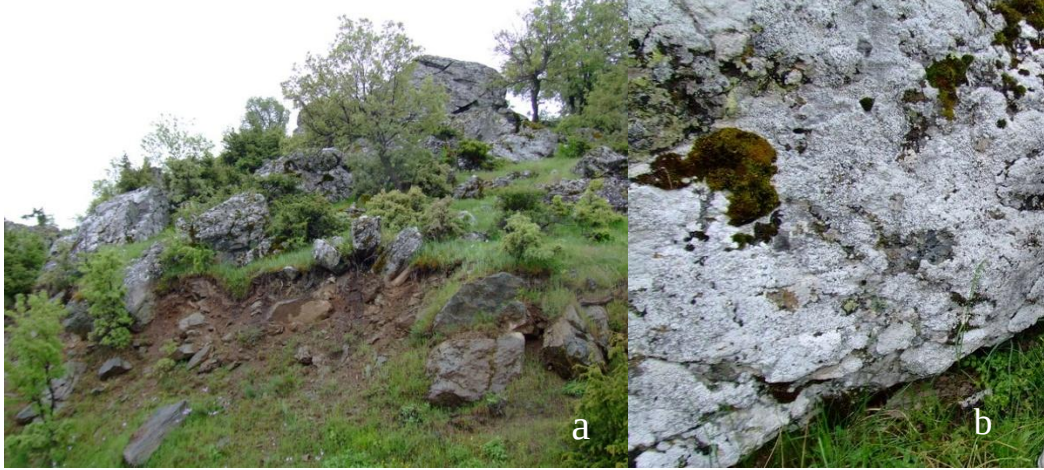
Peltigera membranacea

Peltigera monticola

4.2.10. Eskişehir, Mihalıççık, Güreş Köyü'nün Güneybatısı

Lokalite bilgileri: 39°55'13.8"N 31°33'33.7"E, 1115 m, 20.05.2011.

Quercus, *Pinus*, *Juniperus* içeren karışık ormanın kenarında yer alan ve açık silisli kayalıklar içeren bu lokalitede geniş, iğne yapraklı ağaçlar, karayosunu, toprak ve kayalar üzerinden örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.2.10.1 a,b).



Şekil 4.2.10.1. a. Eskişehir, Mihalıççık, Güreş Köyü'nün güneybatısı genel görünüm b. substrat görünümü

Geniş Yaprak

Anaptychia ciliaris

Caloplaca cerina

Lecanora campestris

Lecanora hagenii

Lecidella elaeochroma

Melanohalea exasperata

Phaeophyscia orbicularis

Physcia adscendens

Physcia leptalea

Physcia stellaris

Physconia distorta

Physconia enteroxantha

Pleurosticta acetabulum

Xanthoria fulva

Xanthoria parietina

İğne Yaprak

Caloplaca holocarpa

Physcia tenella

Physconia distorta

Physconia perisidiosa

Kalkerli Kaya

Caloplaca saxicola

Aspicilia intermutans

Physcia semipinnata

Aspicilia epiglypta

Karayosunu

Caloplaca arenaria

Leptogium gelatinosum

Candelariella aurella

Leptogium tenuissimum

Diploschistes scruposus

Peltigera canina

Lecanora bolcana

Peltigera rufescens

Lecanora cenisia

Physcia adscendens

Lecanora dispersa

Physconia enteroxantha

Lecanora rupicola

Liken

Lecanora semipallida

Arthonia varians *Lecanora rupicola*

Lecanora sulphurea

üzerinde

Lecidea fuscoatra

Lichenostigma rugosa *Diploschistes*
scruposus üzerinde

Tephromela atra

Xanthoparmelia pulla

Silisli Kaya

4.2.11. Eskişehir, Mihalıççık, Bahtiyar Köyü'nün Güneyi

Lokalite bilgileri: 39°57'00"N 31°41'41"E, 760 m, 20.05.2011.

Bu lokalite yol kenarında olup toprağa yakın kalkerli ve serpantin kayalıklar içermektedir. *Juniperus*, karayosunu ve toprak üzerinden de örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.2.11.1).



Şekil 4.2.11.1. Eskişehir, Mihalıççık, Bahtiyar Köyü'nün güneyi, serpantin kayalıklar üzerinde *Xanthoparmelia pokornyi*

İğne Yaprak

Diplotomma alboatrum

Lecanora chlarotera

Physcia stellaris

Kalkerli Kaya

Aspicilia intermutans

Caloplaca variabilis

Lobothallia radiosa

Neofuscelia delisei

Toninia sedifolia

Xanthoparmelia pulla

Xanthoparmelia sublaevis

Xanthoparmelia verruculifera

Karayosunu – Toprak

Leptogium gelatinosum

Toninia taurica

Liken

Acarospora hospitans Aspicilia caesiocinerea üzerinde

Buellia badia Lecanora bolcana üzerinde

Caloplaca grimmiae Candelariella coralliza üzerinde

Carbonea vitellinaria Candelariella coralliza üzerinde

Endohyalina interjecta Rhizocarpon geographicum üzerinde

Lichenostigma elongatum *Aspicilia*
intermutans üzerinde

Muellerella pygmaea *Aspicilia*
intermutans üzerinde

Nesolechia oxyspora

Xanthoparmelia verruculifera
üzerinde

Weddellomyces macrosporus
Aspicilia sp. üzerinde

Silisli Kaya

Aspicilia caesiocinerea

Aspicilia desertorum

Candelariella coralliza

Diploschistes scruposus

Lecanora bolcana

Rhizocarpon geographicum

Tephromela atra

Xanthoparmelia pokornyi

Xanthoparmelia pulla

Xanthoparmelia somloënsis

Xanthoparmelia sublaevis

Xanthoparmelia tinctoria

Xanthoparmelia verruculifera

Toprak

Cladonia foliacea

Squamarina cartilaginea

Toninia sedifolia

4.2.12. Eskişehir, Mihalıççık, Saray Köyü'nün Kuzeybatısı

Lokalite bilgileri: 39°50'07.4"N 31°46'12.2"E, 795 m, 20.05.2011.

Step karakterindeki bu alanda, bodur *Juniperus* sp. bireylerinin yanında *Astragalus* sp., *Artemisia* sp. *Acantholimon* sp. ve *Thymus* sp. da bulunmaktadır (Şekil 4.2.12.1). Hafif eğimli bir arazi olması nedeniyle yağış akıntılarının nispeten nemli bir habitat oluşturduğu kısımlarda *Nostoc* kolonileri yer almaktadır. Ayrıca yüzeye yakın kalkerli kayaların hem üzeri hem de çevresindeki korunaklı topraklarda liken gelişimi için uygun mikro habitatlar vardır (Şekil 4.2.12.2).



Şekil 4.2.12.1. Eskişehir, Mihaliçcik, Saray Köyü'nün kuzeybatısı, step karakterindeki çalışma alanı



Şekil 4.2.12.2. Eskişehir, Mihaliçcik, Saray Köyü'nün kuzeybatısı, toprak üzerinde siyanobakteri kolonisi

Kalkerli Kaya

Acarospora cervina

Aspicilia calcarea

Aspicilia contorta subsp. *contorta*

Aspicilia contorta subsp.

hoffmanniana

Caloplaca variabilis

Candelariella aurella

Lecanora crenulata

Rinodina bischoffii

Rinodina guzzinii

Sarcogyne clavus

Sarcogyne regularis

Verrucaria marmorea

Verruculopsis lecideoides

Liken

Arthonia hertelii A. contorta subsp.
hoffmanniana üzerinde

***Thymus* sp.**

Rinodina colobinoides

Aspicilia contorta subsp. *contorta*

Silisli Kaya

Aspicilia desertorum

Lecidea fuscoatra

4.2.13. Eskişehir, Mihaliçcik, Hamidiye Köyü'nün Kuzeyi

Lokalite bilgileri: 39°51'18"N 31°40'08.6"E, 1437 m, 20.05.2011.

Aradaki açıklıklarında küçük *Quercus* ve *Juniperus* topluluklarının yer aldığı yaşlı bir *P. nigra* ormanıdır. Kayalar, ağaç kabukları ve toprak üzerinden örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.2.13.1).



Şekil 4.2.13.1. Eskişehir, Mihaliçcik, Hamidiye Köyü'nün kuzeyi, silisli kaya üzerinde liken örnekleri

Geniş Yaprak

Melanohalea exasperata

Pseudevernia furfuracea v.
furfuracea

İğne Yaprak

Bryoria chalybeiformis

Hypocenomyce scalaris
Hypogymnia farinacea

Hypogymnia tubulosa

Parmeliopsis ambigua

Pseudevernia furfuracea var *ceratea*

Pseudevernia furfuracea v.
furfuracea

Kalkerli Kaya

Lecanora bolcana

Karayosunu

Cladonia fimbriata

Peltigera canina

Liken

Acarospora hospitans *Aspicilia*
intermutans üzerinde

Carbonea vitellinaria *Candelariella*
vitellina üzerinde

Lichenostigma maureri *Pseudevernia*
furfuracea üzerinde

Rimularia insularis *Lecanora*
rupicola üzerinde

Rinodina parasitica *Aspicilia* sp.
üzerinde

Silisli Kaya

Acarospora nitrophila

Aspicilia cinerea

Aspicilia desertorum

Aspicilia intermutans

Candelariella vitellina

Lecanora muralis

Lecanora rupicola

Lecidella carpathica

Lobothallia radiosa

Rhizocarpon lecanorinum

Tephromela atra

Xanthoparmelia pulla

Şist

Aspicilia contorta subsp. *contorta*

Caloplaca crenularia

Candelariella vitellina

Toprak

Peltigera ponojensis

Vagrant

Cetraria aculeata

Cetraria muricata

4.2.14. Eskişehir, Alpu, Özdenk Köyü'nün Güneybatısı

Lokalite bilgileri: 39°53'27,2"N 31°00'49,3"E, 966 m, 13.08.2010.

Sündiken Dağları'nın güney yamaçlarındaki bu lokalite tipik step yapısındadır. Tarım alanlarının içinde ve otlatma baskısının yoğun olduğu bir bölgede yer almaktadır (Şekil 4.2.14.1 a,b).



Şekil 4.2.14.1. a. Eskişehir, Alpu, Özdenk Köyü'nün güneybatısı, genel görünüm b. bitki örnekleri

Kalkerli Kaya

Candelariella aurella

Aspicilia contorta subsp. *contorta*

Sarcogyne regularis

Caloplaca chalybaea

Liken

Caloplaca holocarpa

Muellerella lichenicola *Aspicilia* sp.

Caloplaca lactea

üzerinde

4.2.15. Eskişehir-Sarıcakaya, Bozdağ'ın Güney Yamaçları

Lokalite bilgileri: 39°50'N 30°52'E, 1164 m, 04.07.2001 (Leg. ve det. A. Türk. Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Tipik step yapısındaki bu lokalite Eskişehir ve merkezdeki köylere yakın olduğu için yoğun antropojenik baskı altındadır.

Kalkerli Kaya

Lobothallia radiosa

Aspicilia desertorum

Vagrant

Caloplaca lactea

Aspicilia fruticulosa

Diplotomma epipolium

Aspicilia hispida

4.2.16. Eskişehir, Türkmen Tepesi Çevresi

Lokalite bilgileri: 39°54'26"N 30°41'35"E, 1500 m, 16.11.2006-21.11.2006 (Leg. M. Candan-T. Tay. Det. M. Candan. Bu lokalite, Sündiken

Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Açık kayalıklardan oluşan bu lokalite, antropojenik etkiden oldukça uzak bir alanda yer almaktadır.

Karayosunu

Lecidella wulfenii

Liken

Caloplaca grimmiae *Candelariella*
coralliza üzerinde

Carbonea vitellinaria *Candelariella*
vitellina üzerinde

Intralichen christiansenii *Rhizoplaca*
peltata üzerinde

Muellerella pygmaea *Rhizocarpon*
geographicum üzerinde

Phacographa glaucomaria *Lecanora*
rupicola üzerinde

Polycoccum sporastatae *Sporastatia*
testudinea üzerinde

Rimularia insularis *Lecanora*
rupicola üzerinde

Ölü Bitki

Amandinea punctata

Candelariella aurella

Geniş Yaprak

Parmelia sulcata

Physcia adscendens

Physcia stellaris

P. furfuracea var *ceratea*

Pseudevernia furfuracea v.
furfuracea

Silisli Kaya

Aspicilia cinerea

Aspicilia desertorum

Candelariella coralliza

Candelariella vitellina

Lecanora garovaglii

Lecanora muralis

Lecanora rupicola

Lecanora sulphurea

Lecanora swartzii ssp. *caulescens*

Parmelia saxatilis

Parmelina tiliacea

Pertusaria amara

Ramalina pollinaria

Rhizocarpon geographicum

Rhizoplaca chrysoleuca

Rhizoplaca melanophthalma

Rhizoplaca peltata

Sporastatia testudinea

Cladonia foliacea

Tephromela atra

Cladonia furcata

Umbilicaria decussata

Cladonia pyxidata

Umbilicaria nylanderiana

Cladonia rangiformis

Umbilicaria subglabra

Cornicularia normoerica

Xanthoparmelia pokornyi

Peltigera rufescens

Xanthoparmelia pulla

Xanthoparmelia isidiiovagans

Xanthoparmelia somloënsis

Vagrant

Toprak

Aspicilia hispida

Cladonia convoluta

Cetraria aculeata

Cladonia fimbriata

Cetraria islandica

4.2.17. Eskişehir, Sarıcakaya-Eskişehir, 8. Km, Mayıslar Köyü'nün Güneybatısı

Lokalite bilgileri: 40°01'20"N 30°38'24"E, 250-300 m, 19.04.1987, 27.08.1998 (Leg. A. Türk. Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Mayıslar Köyü'nün batısında yer alan bu lokalitede, silisli ve kalkerli kayaların oluşturduğu bir tepedir, üst kısımdaki düzlükte toprağa yakın kayalar ve toprak üzerinde likenler gelişmektedir (Şekil 4.2.17.1).

Kalkerli Kaya

Dermatocarpon miniatum

Diploschistes ocellatus

Lecanora sulphurea

Odun

Placopyrenium bucekii

Physconia muscigena

Xanthoparmelia conspersa

Silisli Kaya

Xanthoparmelia pokornyi



Şekil 4.2.17.1. Eskişehir, Sarıcakaya, Mayıslar Köyü'nün güneybatısı genel görünüm

4.2.18. Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi

Lokalite bilgileri: 39°55'46"N 30°39'28"E, 1200 m, 16.05.1986, 17.05.1986, 17.04.1987, 17.06.1988, 27.08.1998 (Leg. A. Türk), 12.05.2002 (Leg. M. Candan), 25.06.2005 (Leg. E. T. Singer). Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir

Yaşlı *P. nigra* ormanında yer alan bu lokalitede ormanın kenarında *Juniperus* ve *Quercus* bireyleri bulunmaktadır. Liken örnekleri, bu substratların yanında toprak ve kayalar üzerinden de toplanmıştır.

Geniş Yaprak

Hypocenomyce scalaris

Caloplaca holocarpa

Hypogymnia laminisorediata

Cladonia rangiformis

Melanohalea elegantula

Lecidella elaeochroma

Parmeliopsis ambigua

Melanohalea elegantula

P. furfuracea var *ceratea*

Pleurosticta acetabulum

Pseudevernia furfuracea v.

İğne Yaprak

furfuracea

Evernia prunastri

Trapeliopsis flexuosa

Kalkerli Kaya*Sarcogyne regularis***Karayosunu***Candelariella vitellina**Cladonia convoluta**Cladonia fimbriata**Cladonia foliacea**Cladonia pyxidata**Peltigera rufescens***Silisli Kaya***Aspicilia caesiocinerea**Aspicilia calcarea* var. *calcarea**Caloplaca aractina**Dermatocarpon luridum**Lecanora bolcana**Lecanora garovaglii**Lecanora muralis**Lecanora rupicola**Miriquidica deusta**Rhizocarpon geographicum**Sarcogyne privigna**Tephromela atra**Xanthoparmelia pulla**Xanthoria elegans***Toprak***Cetraria aculeata**Cetraria delisei**Cetraria islandica**Cladonia foliacea**Cladonia rangiformis***4.2.19. Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi'nin Güneybatısı**

Lokalite bilgileri: 39°56'43.18"N 30°39'26.38"E, 1210 m, 04.07.2001, (Leg. A. Türk Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Karayosunu*Cladonia fimbriata***Toprak***Peltigera rufescens**Toninia candida**Toninia sedifolia***Kalkerli Kaya***Aspicilia contorta* subsp. *contorta**Caloplaca dolomiticola**Dermatocarpon miniatum**Dermatocarpon luridum**Placocarpus schaereri***Silisli Kaya***Physcia dubia*

Placynthium nigrum

Xanthoparmelia pokornyi

Protoparmeliopsis muralis

Xanthoria elegans

4.2.20. Eskişehir, Hekimdağ Geçidi, H. Eldem Çeşmesi'nin Çevresi

Lokalite bilgileri: 39°52'08,0"N 30°37'55"E, 1200-1210 m, 25.06.2005 (Leg. ve Det. E. T. Singer Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Bu lokalite, Bozdağ'ın stepten *P. nigra* ormanına geçiş kuşağını simgeler. *Quercus* sp. ormanındaki kabuklar ve toprak üzerinden toplanan örnekleri içermektedir.

Geniş Yaprak

Physcia stellaris

Anaptychia ciliaris

Pleurosticta acetabulum

Anaptychia setifera

Ramalina farinacea

Caloplaca cerina

Ramalina fastigiata

Candelariella aurella

Ramalina fraxinea

Evernia prunastri

Ramalina pollinaria

Hypogymnia tubulosa

Xanthoria parietina

Lecanora pulicaris

Toprak

Parmelia sulcata

Peltigera rufescens

Physcia adscendens

4.2.21. Eskişehir, Alpu, Gökçekaya-Alpu Yolu

Lokalite bilgileri: 40° 01'25.84"N 30°57'2.63"E, 550 m, 25.4.1987 (Leg. V.John. Bu lokalite, Sündiken Dağları'nda tez konusuna ilişkin genel değerlendirme yapılabilmesi amacıyla bulgular bölümüne dahil edilmiştir).

Sakarya Vadisi'ne inen yol kenarındaki kayalıklardan oluşan bu lokalitede kayalar üzerinden liken örnekleri toplanmıştır.

Geniş Yaprak

Kalkerli Kaya

Physcia tenella

Aspicilia calcarea var. *calcarea*

<i>A. contorta</i> subsp. <i>hoffmanniana</i>	Liken
<i>Caloplaca aurantia</i>	<i>Caloplaca insularis</i> <i>Aspicilia</i> sp.
<i>Caloplaca dalmatica</i>	üzerinde
<i>Clauzadea immersa</i>	Silisli Kaya
<i>Lecanora muralis</i>	<i>Acarospora cervina</i>
<i>Sarcogyne regularis</i>	<i>Diploschistes scruposus</i>
<i>Xanthoria parietina</i>	Toprak
	<i>Peltigera rufescens</i>
	<i>Squamarina cartilaginea</i>

4.2.22. Eskişehir, Alpu, Bozan-Çatacık, 5. Km

Lokalite bilgileri: 39°51'51.03"N 31° 07'42.96"E, 950 m, 14.09.1988 (Leg. A. Türk).

Step karakterindeki bu lokalitede geniş yapraklı ağaç ve kalkerli kayalar üzerinden örnekleme yapılmıştır.

Geniş Yaprak	<i>Xanthoria parietina</i>
<i>Caloplaca cerina</i>	Kalkerli Kaya
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	<i>Caloplaca lactea</i>
<i>Caloplaca flavovirescens</i>	<i>Candelariella aurella</i>
<i>Lecanora hagenii</i>	Toprak
<i>Phycia adscendens</i>	<i>Toninia candida</i>

4.2.23. Eskişehir, Alpu, Bozan'ın Kuzeydoğusu

Lokalite bilgileri: 39°48'29"N 31°07' 59"E, 948 m, 13.11.2010.

Step karakterindeki bu lokalitede kalkerli kayalar ve toprak üzerinden örnekler toplanmıştır.

Kalkerli Kaya	<i>Caloplaca chalybaea</i>
<i>Aspicilia contorta</i> subsp. <i>contorta</i>	<i>Caloplaca lactea</i>

Candelariella aurella

Aspicilia fruticulosa

Lecanora crenulata

Aspicilia hispida

Sarcogyne privigna

Liken

Toprak

Arthonia anatolica *Aspicilia*
fruticulosa üzerinde

Psora decipiens

Arthonia hertelii *Aspicilia*
fruticulosa üzerinde

Toninia sedifolia

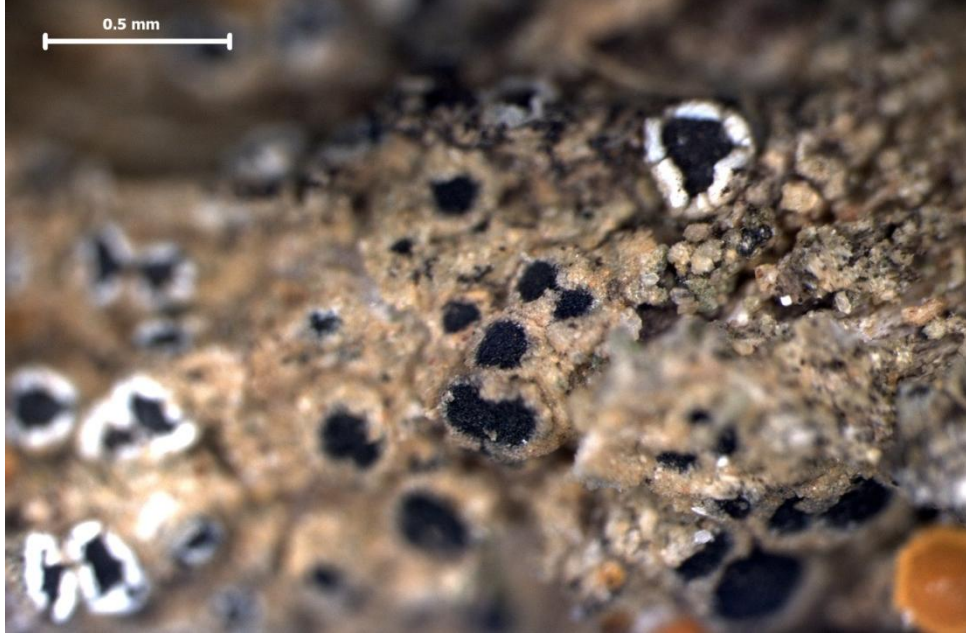
Vagrant

Muellerella erratica *Aspicilia*
hispida üzerinde

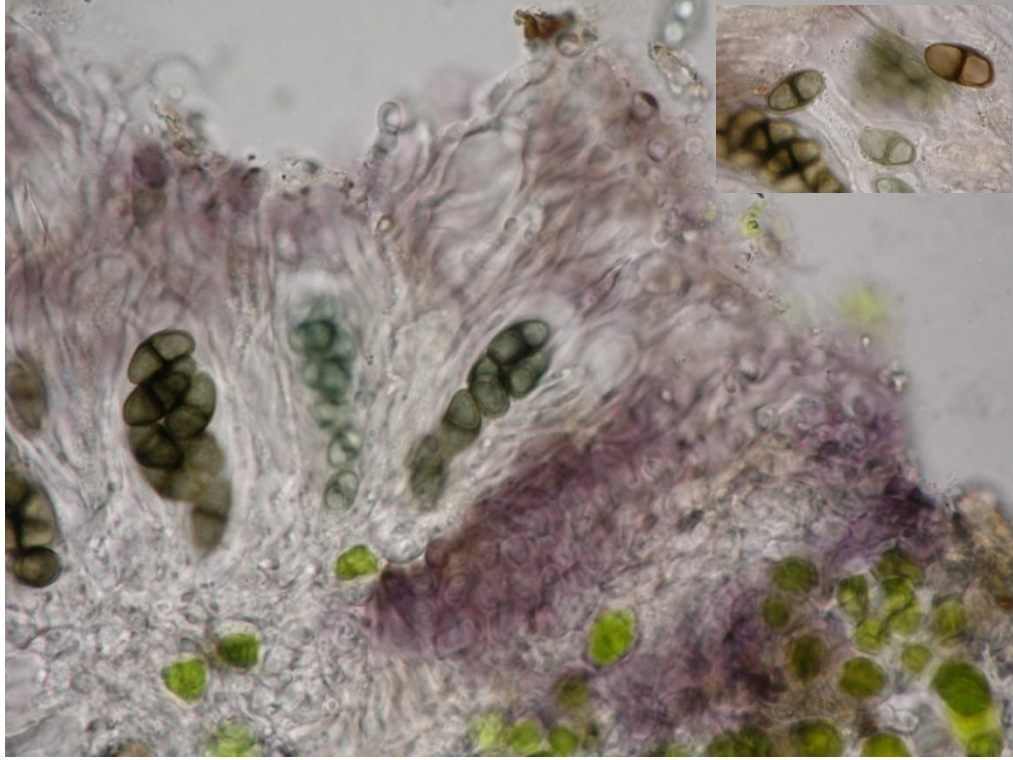
4.3. *Rinodina colobinoides* (Nyl.) Zahlbr.

Bu türün eldeki verilere göre Türkiye için yeni kayıt olduğu saptanmıştır. Bu nedenle aşağıda deskripsiyonu verilmiştir.

Tallus kabuksu, devamlı, belirgin protallus yok, nerdeyse tamamen blastidyumlu, soluk yeşilimsi beyazdan zeytin yeşiline kadar. Blastidyumlar pürüzsüz, (20-) 35-60 (-100) µm. Apotesyum lekanorin, adnat, dağınık, (0.3-) 0.7-1 (-1.3) mm. Disk düz, hafif konveks, koyu kahverengiden siyaha kadar. Tallus kenarı tallusla aynı renkte, kalın, kalıcı, bütünden tırtıklıya ya da blastidyumluya kadar. Himenyum 65-80 µm uzunluğunda. Epihimenyum sarımsı kahverengiden kahverengiye kadar. Hipotesyum sarımsı, 65-70 µm. Parafizlerin uç hücreleri 4-7(-8) µm. Askus *Lecanora* tip. Askosporlar *Pachysporaria* tip, bazıları *Physcia* tip, 15-19(-21)x6.5-8.5(-10) µm, pürüzsüz, gelişmiş torusa sahip. Tallusun ve apotesyumun geniş bir kısmı, K+ pembe-mor reaksiyon veren sarımsı turuncu pigmentlerle kaplı.



Şekil 4.3.1. *Rinodina colobinoides* genel görünüm



Şekil 4.3.2. *Rinodina colobinoides* K+ pembe-mor reaksiyon ve spor.

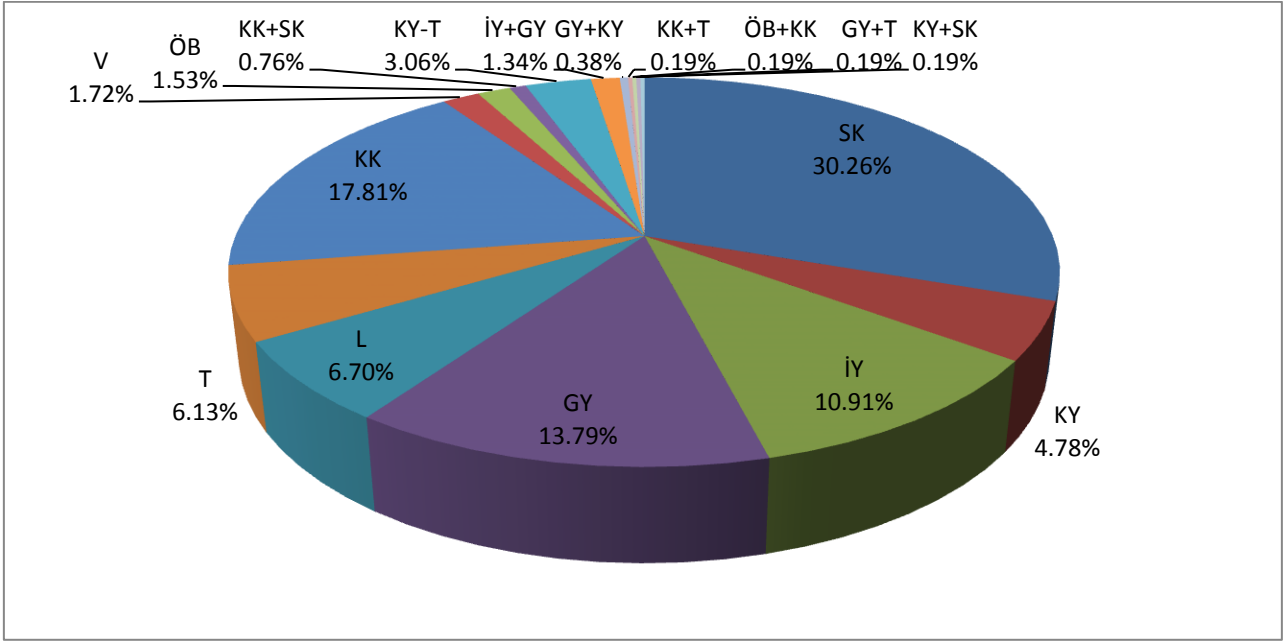
5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Eskişehir Sündiken Dağları likenlerinin substrat ve habitata bağlı olarak belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, 13.08.2010-20.05.2011 tarihleri arasında Yılmaz Yavuz ve daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından toplanan örnekler değerlendirilerek toplam 248 liken oluşturan ve likenikol mantar tespit edilmiştir. Bunlardan *Rinodina colobinoides*, eldeki verilere göre Türkiye için yeni kayıttır.

Liken gelişimini etkileyen en önemli faktörlerin başında substrat ve habitatın yapısı gelir. Goward ve Ahti (1992), British Columbia (Kanada)'da yaptıkları bir çalışmada, Brodo (1974) tarafından kabuksu likenlerin substrat seçiciliklerinin yüksek olduğunu belirtildiğini ancak makrolikenler için de aynı durumun söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre birden fazla substratta gelişen makrolikenlerin oranı % 7'dir. Sündiken Dağları'nda da bu oran tüm gruplar için % 8.02 dir.

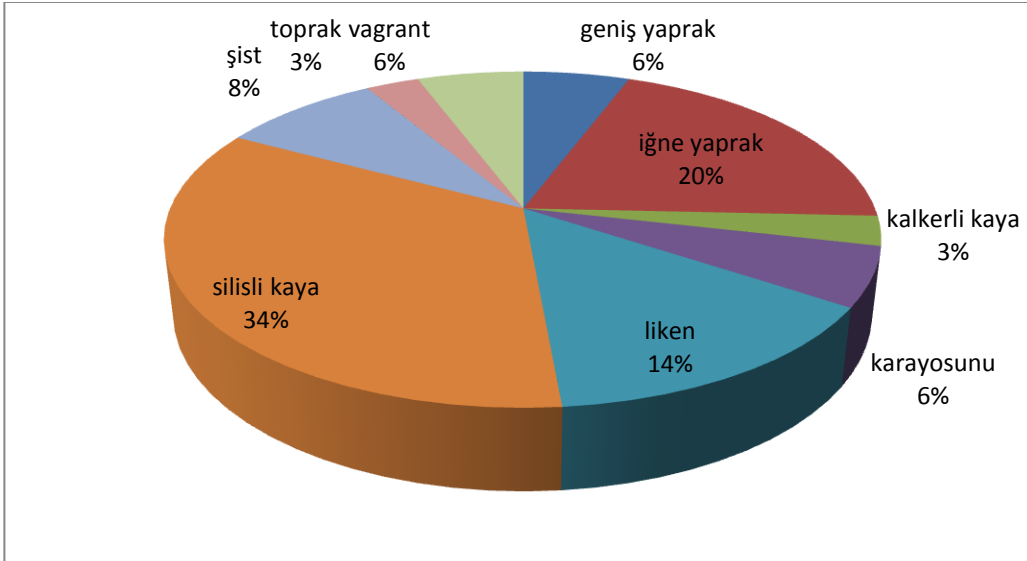
Çalışma alanındaki substratlar yaygınlık sırasına göre kaya, iğne ve geniş yapraklı ağaç kabukları, toprak, karayosunları ve ölü odun parçalarıdır. Silisli kaya üzerinde 158 (% 30.26) tür bulunurken, kalkerli kaya üzerinde 93 (% 17.8), iğne yapraklı ağaçlar üzerinde 57 (% 10.91), geniş yapraklı ağaç üzerinde 72 (% 13.79), toprak üzerinde 32 (% 6.13), vagrant olarak 9 (% 1.72) ve ölü bitki artıkları üzerinde 8 (% 1.53) tür yayılım göstermektedir. Diğer türler ise birden fazla substrat üzerinde gelişmektedir. Ayrıca 24 likenikol liken ve likenikol mantar türü toplam türler arasında % 9.63'lük yer kaplamaktadır (Şekil 5.1.).

Türlerin lokalitelere göre dağılımına bakıldığında, 140 türün lokalitelerden yalnızca birinde bulunduğu görülmüştür.



Şekil 5.1. Çalışma alanında yayılış gösteren türlerin substratlara göre dağılımı.

Çalışma alanında substrat çeşitliliği açısından en zengin lokalite, Mihallıççık, Hamidiye Köyü'nün kuzeyi'dir. Bu lokalitede dokuz substrat çeşidi tespit edilmiştir (Şekil 5.2.). Bozdağ, Şoförler Çeşmesi sekiz çeşit substrat ile ikinci sıradadır. Substrat çeşitliliği, tür çeşitliliğini artıran etmenler arasında yer almaktadır.



Şekil 5.2. Mihallıççık, Hamidiye Köyü'nde substrat çeşitliliği

Substrat seçimini etkileyen faktörlerden biri asiditedir. Çalışma alanındaki hakim ağaç cinsleri olan *Pinus* ve *Quercus* asidik yapıdadır (Larsen ve ark. 2007). Tekstür açısından ele alındığında; *Quercus* türleri genellikle gençken düz olup daha sonra girintili-çukurluklu bir yapı gelişir ve bu cinsin üyeleri, çok sayıda liken türünün gelişmesi için uygun substratlar sunar. *Pinus* türleri de girintili çukurluklu kabuklara sahip olmakla birlikte, kabuk katmanlarının yapısı nedeniyle genç ağaçlar üzerinde çok sayıda türe rastlanmaz. Ancak, ağacın yaşının ve orman içlerinde doğru ilerledikçe nemin artmasıyla birlikte tür sayısında artış görülür.

Likenlerin boyutları dikkate alındığında; gelişimi etkileyen en önemli etkenlerden birinin de bulundukları mikrohabitat olduğu açıktır. Ağacın veya kayanın üzerindeki girinti-çukurluklar, güneşe açık ya da gölge olması, toprağa ya da taca yakın oluş gibi faktörler çok farklı mikrohabitatlar oluşturur. Bu faktörler, çalışma alanında da etkilidir.

Çam kabuklarının yüzeyi ve kenar bölümlerinde *P. furfuracea*, *Pleurosticta acetabulum*, *Platismatia glauca*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Melanohalea*, *Ramalina*, *Evernia*, *Usnea*, *Bryoria* türleri yayılış gösterirken, *Trapeliopsis flexuosa* sadece girintili bölümlerde gelişir. *Parmeliopsis ambigua* ise girintili bölümlere doğru başlangıçta kısmen oval talluslar oluştururken yaşlandıkça tallus üstüste binmiş kabukların üzerinde yayılır (Şekil 5.3.a ve b).



Şekil 5.3.a. Oval ve genç b. oldukça yaşlı *P. ambigua* tallusları

Pinus gövdelerinin toprağa yakın bölümünde *Cladonia* türleri oldukça yaygın olarak bulunur, ancak bu türler yaklaşık 40 cm den sonra gelişmez. *Parmeliopsis ambigua* da hemen hemen aynı yükseklikte bulunur. *Parmelia* türleri ise toprağa yakın bölümlerde başlar ve ince dallara kadar gelişimini sürdürür. Aynı şekilde gövde üzerinde gelişen *Melanohalea* türleri ise yaklaşık 1 metre yükseklikte özellikle yaşlı ormanlarda büyük talluslar oluşturmaya başlar ve bazen ince dalları kaplayacak şekilde gelişebilirler. Orman ağaçları üzerinde en yaygın görülen türlerden biri olan *P. furfuracea*, yaklaşık 1 metre yükseklikten itibaren hem yaşlı, hem genç ağaçlar üzerinde gelişebilir. Çalışma alanında *Quercus* türleri üzerinde de yaygın olarak bulunan bu tür, *Pinus* ve *Juniperus* gövde ve dallarında gelişmektedir (Şekil 5.4.). *Usnea*, *Bryoria*, *Evernia* türleri ise hem iğne, hem de geniş yapraklı ağaçlar üzerinde gelişmektedir.



Şekil 5.4. Çam ağacının gövde ve dallarını kaplayacak şekilde gelişen *P. furfuracea*

İğne yapraklı ağaçlar üzerinde *Lecanora*, *Rinodina* ve *Pertusaria* türleri, *Lecidella elaeochroma* da oldukça yaygındır.

Çalışma alanındaki lokalitelerden Şoförler Çeşmesi, Asaralanı, Çatacık Orman İşletme Tesisleri çevresi, Kepirlik, Belen'in kuzeybatısı'nda yaşlı çam ormanları içinde yer almaktadır. Bu lokalitelerde iğne yapraklı ağaçlar üzerindeki likenlerin dağılışına ilişkin bulgularımız kaynaklarla uygunluk göstermektedir (Wirth 1995 a,b ve Smith ve ark., 2009).

Quercus türleri ise genellikle tahrip edilen alanlarda topluluklar oluşturduğu için *Physcia*, *Physconia*, *Xanthoria*, *Caloplaca*, *Lecanora* gibi cinslerde yer alan nitrofil türler baskın hale geçer (Şekil 5.5). Yerleşim yerleri ve tarım alanlarının çevresinde bu cinslerin türleri geniş yayılım gösterir. Mihallıççık-Tavukkıran mevki, Kartal Geçidi, Güreş'in güneybatısında yer alan lokaliteler orman tahribi sonucu gelişen meşelikleri kapsamaktadır. Bozdağ'da bulunan H. Eldem Çeşmesi civarındaki iyi korunmuş meşe topluluğunda, *Ramalina* türlerinin diğerlerine göre çok yaygın olarak geliştiği ve oldukça büyük talluslar oluşturduğu izlenmiştir. Burada ayrıca *Evernia prunastri* de diğer bütün meşe topluluklarına olduğu gibi çok yaygındır ve ayrıca *Hypogymnia* ile *Anaptychia* türleri de bulunmaktadır.



Şekil 5.5. Meşe dalı üzerinde nitrofil liken türleri

Kayalar üzerinde gelişen liken türlerinin de çeşitliliğini substratın kimyasal yapısının yanında yön ve yükseklik gibi mikrohabitata bağlı etmenler etkiler. Çalışma alanında silisli kayalar üzerinde gelişen liken çeşitliliği daha zengindir. *Acarospora fuscata*, *Aspicilia cinerea*, *Parmelia saxatilis*, *Parmelina tiliacea*, *Placopyrenium bucekii*, *Protoparmelia badia*, *Caloplaca arenaria*, *Porpidia*, *Umbilicaria*, *Xanthoparmelia*, *Rhizocarpon* ve *Lecidea* türleri silisli kayaları tercih etmektedir. Bu substrat tipi için bulgularımız daha önceki çalışmalara (Goward 1992, Wirth 1995 a,b) uygunluk göstermektedir. Kalkerli kayalar için tipik olarak nitelendirilen (Wirth 1995 a, b) türler Sündiken Dağları'nda tespit ettiğimiz substrat tercihiine uygundur. Çalışma alanında kalkerli kayalar üzerinde en yaygın türler *A. calcarea*, *Caloplaca variabilis*, *C. chalybaea*, *C. crenularia*, *Lecanora crenulata*, *Sarcogyne regularis*, *Schaereria fuscocinerea* 'dir.



Şekil 5.6. Silisli kayalar üzerinde liken örnekleri

Terrikol türler, antropojenik etkiye doğrudan maruz kaldıkları için daha çok orman altları, kayaların ya da ağaçların dipleri gibi habitatları tercih etmektedir. Sık ormanların altlarında gölge habitatları seven *Peltigera* ve *Cladonia* türleri yaygın olarak bulunmuştur. Ormanların seyrekleştiği bölümlerde güneş alan topraklar üzerinde ise özellikle yağışlardan sonraki akıntıların nemlendirdiği yerlerde *C. foliacea* çayırlarının arasında, *Cladonia furcata*, *C. rangiformis* ve *Cetraria aculeata*

da gelişmektedir (Şekil 5.7. a). Şoförler Çeşmesi, Karacaören'in kuzeyi, Tavukkıran, Kepirlik, Kartal Geçidi bu tip lokaliteler arasındadır. Yine orman kenarlarında bulunan *Juniperus* bireylerinin çevresi bu ağaçların alt dallarının oluşturduğu koruma sayesinde terrikol ve vagrant türler için son derece elverişlidir (Şekil 5.7.b).



Şekil 5.7. Orman tahribinin olduğu lokalitelerde a. terrikol türler ve b. *Juniperus* bireyleri.

Likenlerin yayılış alanları genel olarak oldukça geniştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde çalışma alanındaki türlerin çoğunlukla Boreal-Akdeniz veya Arktik-Akdeniz yayılışlı oldukları görülmektedir (Wirth 1995 a,b ve Smith ve ark., 2009). Bunun yanında, iki farklı fitocoğrafik bölgenin çok yakın mesafede çarpıcı bir biçimde yer değiştirmesi, çalışma alanındaki liken dağılışına da yansımıştır. Örneğin, Sündiken Dağları'nın Sakarya Vadisi'ne bakan yüzünde Akdeniz yayılışlı olarak bilinen *Diploschistes ocellatus* yayılış gösterirken, bu türe güney yamaçlarda rastlanmamıştır. Sakarya Vadisi'ndeki tarımsal faaliyetlerin yamaçlarda bile sürdürülmesi, doğal habitatları yok etmiştir. Kuzeyden güneye doğru, liken çeşitliliği yaklaşık 1000 metreden sonra orman örtüsünün başlamasıyla artmaktadır. Güney yamaçlarda ise hem karasal iklim hem de antropojenik faaliyetler nedeniyle Eskişehir merkez ilçe ve Alpu ovasına doğru çeşitlilik tekrar azalır.

Araştırılan lokaliteler arasında, güney yamaçlardaki bu etki Özdenk Köyü'nün güneybatısı, Bozdağ'ın güney yamaçları, Bozan-Çatacık ve Bozan'ın kuzeydoğusundakilerde izlenmektedir. Yukarıda sayılan lokaliteler, tipik step yapısında olup substrat çeşitliliği açısından fakirdir. Bu lokalitelerdeki belirgin

antropojenik etki likenlerin gelişimini baskılamakta, böylece nispeten zayıf bir çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Kayaların üzerinde *C. lactea*, *S. privigna* gibi piyoner türlerin yanında, küçükbaş hayvanların ulaşamadığı kayaların dibindeki mikrohabitatlarda vagrant *Aspicilia* ve/veya *Cetraria* türleri gelişebilmektedir.

Çalışma alanının büyük bir kısmında çok uzun yıllardan bu yana yerleşim alanlarının bulunuşu, antropojenik etkiyi belirginleştirmiştir. Ancak, Sündiken Dağları'nda 800 metre yükseklikten sonra büyük yerleşim alanlarının bulunmayışı ve son yıllarda köylerdeki nüfusun başka yerlere göçü nedeniyle, antropojenik etkinin pek çok yerde azalmakta olduğu gözlenmiştir. Bu bölümde otlatma, tarla açma gibi faaliyetlerin, ülkemizdeki benzer pek çok alandan daha az sürdüğü izlenmektedir. Daha önce likenler konusunda bu kapsamda bir çalışma yapılmamış olmakla birlikte; önümüzdeki yıllarda bu tip araştırmaların tekrarlanmasıyla bu olgu, liken çeşitliliğinin izlenmesi yardımıyla da kanıtlanabilir. Örneğin, toprak üzerinde gelişen türlerin yayılış alanını genişletmesi muhtemeldir, aynı şekilde vagrant türlerin de artması beklenir.



Şekil 5.8. Bozdağ'dan Eskişehir ovasının görünüşü.

Bu açıdan, çalışma alanını iki bölüme ayırmak mümkündür. Batıda, Bozdağ'ın hemen hemen her yerinde Eskişehir merkezine ulaşım kolaylığı nedeniyle

köylerin çevresinde yapılaşma faaliyeti göze çarpmaktadır. Daha doğuda yer alan Alpu'nun kuzeyi ve Mihallıççık çevresinde ise orman arazilerinin daha geniş yer kaplaması ve şehre uzaklık gibi etkenlerin, doğal alanların korunması ve iyileşmesini sağladığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, Ü. (2009), *Türkiye'de Yayılış Gösteren ve Usnik Asit İçeren Xanthoparmelia (Vain.) Hale (Ascomycotina, Parmeliaceae) Türlerinin Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri*, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Brodo, M., Sharnoff, S.D. ve Sharnoff, S. (2001), *Lichens of North America*, Yale University Press, New Haven and London.
- Dobson, F.S. (2000), *Lichens An Illustrated Guide to the British and Irish Species*, Cambrian Printers, England.
- Ekim, T. (1990), Eskişehir İli, Sündiken Dağlarındaki Orman Vegetasyonunun Bitki Sosyolojisi Bakımından Araştırılması, *Doğa - Tr. J. of Botany* **15** (1990), 28 – 40.
- Girald, M., (2001), The Lichen Genera *Rinodina* und *Rinodinella* (Lichenized *Ascomycetes, Physciaceae*) in Iberian Peninsula, *Bibliotheca Lichenologica* Band **79**.
- Goward, T. (1999), *The lichens of British Columbia, Illustrated keys. Part 2 - Fruticose species*. B.C. Ministry of Forests Research Program (Special Report Series no. 9).
- Güner, H. (1986), *Likenlerin biyolojisi ve Ege Bölgesi'nde bulunan bazı türleri*, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 92, İzmir.
- Güvenç, S., Oran, S. & Öztürk, S. (2009), The Epiphytic Lichens On Anatolian Black Pine [*Pinus nigra* Arnd. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] In Mt. Uludağ (Bursa–Turkey). *Journal of Applied Biological Sciences* **2**(3), 1–5.
- Halıcı, M.G. (2008), A key to the lichenicolous Ascomycota (including mitosporic fungi) of Turkey. *Mycotaxon* **104**, 253-286.

- Halıcı, M.G. & Candan, M. (2011), *Arthonia anatolica* sp. nov. (Arthoniaceae) on *Aspicilia contorta* subsp. *hoffmanniana*, a new lichenicolous species from Turkey. *Mycotaxon* **116** (Baskıda).
- John, V. (1992), Flechten der Türkei, Pollichia, Verein für Naturforschung und Landespflege, e.V., Bad Dürkheim.
- John, V. (1996), "Preliminary catalogue of lichenized and lichenicolous fungi Mediterranean Turkey," *Bocconeia*, **6**, 173-216.
- Karagöz, A., Doğruöz, N., Zeybek, Z. & Aslan, A.(2009), Antibacterial activity of some lichen extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*. **3**(12), 1034–1039.
- Larsen, R. S., Bell, J. N. B., James, P. W., Chimonides, P. J., Rumsey, F. J., Tremper, A. & Purvis, O. W. (2007), Lichen and bryophyte distribution on oak in London in relation to air pollution and bark acidity. *Environmental Pollution* **146**, 332-340.
- Lumbsch, T. H., (1989), Die Holarktischen Vertreter Der Flechtengattung *Diploschistes* (Thelotremaaceae), *Journ. Hattori Bot. Lab.* No **66**,133-196.
- Moberg, R., (1977), The lichen genus *Phscia* and allied genera *Fennoscandia*, *Symbolae Botanica Upsalienses* XXII:I.
- Nash III, T.H. (2008), *Lichen Biology*, Cambridge University Press, London.
- Nash III, T.H., Ryan, B.D., Gries, C. ve Bungartz, F. (2002), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 1*, Thomson-Schore, Dexter, A.B.D..
- Nash III, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C. ve Bungartz, F. (2004), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol.2*, Thoms Thomson-Schore, Dexter, A.B.D..
- Nimis, P. L., (1992), Chiavi analitiche al genere *Caloplaca* in Italia, *Estratto dal Notiziario della Societa Lichenologica Italiana*, vol **5**, 9-28.

- Nimis, P.L. ve Martellos, S. (2004), *Keys to The Lichens of Italy- I. Terricolous species*, Le guide di Dryades1- Serie Licheni I (L-I),Bagnaria, Arsa (UD), Italy.
- Özdemir, A. (1986), “İzmir ve çevresinde tespit edilen bazı liken türleri,” *Doğa Tr. J. of Bot.*, **10**, 110-115.
- Özdemir, A. (1991), “Eskişehir İli likenleri,” *Doğa Tr. J. Bot.*, **10**, 110-115.
- Özdemir, A. (1992a), “Hava kirliliği ve likenler,” *Ekoloji Çevre Dergisi*, **1**,18-21.
- Özdemir Türk, A. (2002), “Eskisehir ili liken florasına katkılar,” *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, **9**, 149-165.
- Özdemir Türk, A., Candan, M., Elix, J.A. (2007), “*Xanthoparmelia isidiavagans* (Parmeliaceae), a New Lichen Record for Turkey,” *Turk J. Bot.*, **31**, 159-160.
- Öztürk, Ş. (1990), “Türkiye için yeni liken kayıtları,” *Doğa, Tr. J. Bot.*, **14**, 87-96.
- Öztürk, Ş., & Güvenç, Ş. (2010), The distribution of epiphytic lichens on Uludağ fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen) forests along an altitudinal gradient (Mt. Uludağ Bursa, Turkey). *Ekoloji* **19**(74), 131–138.
- Öztürk, Ş. & Güvenç, Ş. (2010), Comparison of the epiphytic lichen communities growing on various tree species on Mt. Uludağ (Bursa, Turkey). *Journal of Applied Biological Sciences* **5** (13), 27-33, 2011 ISSN: 1307-1130.
- Öztürk, Ş. & Oran, S. (2011), Investigations on the bark pH and epiphytic lichen diversity of *Quercus* taxa found in Marmara Region. *Turk J Bot* **34** (2010), 449–456.
- Pisut, I. (1970a), “Die Flechte *Haematomma nemetzii* Steiner in Fritsch un ihre Verbreitung,” *Preslia, Praha*, **42**, 21-24.
- Pisut, I. (1970b), “Interessante Flechtenfunde aus der Türkiye,” *Preslia, Praha*, **42**, 379-383.
- Pisut, I. (1971), “Über die Artberechtigung der Flechte *Haematommata idydicum* Steiner. Nachtrag zur Verbreitung der *Haematomma nemetzii* Steiner in Fritsch,” *Hezogia*, **2**, 157-160.
- Randlane, T., Torra, T., Saag, A., Saag, L., (2009), Key To European *Usnea* Species, *Bibliotheca Lichenologica* **100**, 419-462.

- Scheidegger, C., (1993), A revision of European Saxicolous Species of The Genus *Buellia* De not. And Formerly Included Genera, *Lichenologist* **25** (4), 315-364.
- Schiffner, V. (1896), Über die von Sintenis in Turkish-Armenian gesammelten Kryptogamen, *Österr. Bot. Z.* **46**, 274-278.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., (2008), *Tohumlu bitkiler sistematigi*, Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.
- Sevgi, O., Çobanoğlu, G. & Sevgi, E. (2010), Investigation of lichen populations by similarity analysis in Şerif Yüksel Research Forest (Bolu, Turkey). *Journal of Environmental Biology* **31**, 135–139.
- Singer, E. T. (2007), *Bozdağ (Eskişehir) Likenlerinin Taksonomik Ve Ekolojik Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Steiner, J. (1899a), “Flechten in: K. Fritsch, C.: Beitrag zur flora von Konstantinopel. I. Kryptogamen,” *Denkschr. k. Akad. Wiss., mat. -naturw. Cl. Wien*, **48**, 222-238.
- Steiner, J. (1899b), “Flechten aus Armenian und dem Kaukasus,” *Österr. Bot. Z.*, **49**, 248-254.
- Steiner, J. (1905), “Lichenes. in: Ergebnisse einer Naturwissenschaftlichen Reise zum Erciyes-Dagh (Klein-asien) von Dr. Arnold Penther und Dr. Emerich Zederbauer im Jahre 1902,” *Ann. Naturhist. Mus., Wien*, **20**, 369-384.
- Steiner, J. (1909a), “Lichenes. in: D.H.F. v. Handel-Mazetti: Ergebnisse einer botanischen Reise in Das Pontische Randgebirge im Sandchak Trapezunt, etc,” *Annal. Naturhist. Mus., Wien*, **23**, 107-123.
- Steiner, J. (1909b), “Lichenes. in: J. Bornmüller: Ergebnisse einer in Juni des Jahres 1899 nach den Sultan Dag in Phrygien unter nommenen botanischen Reise nebst einigen anderen Beiträgen zur Kenntnis der Flora Deser Lantschaft Inner-Anatoliens,” *Beih. Bot. Cenralb.*, **24**, 500-501.
- Steiner, J. (1916), “Aufzählung der von J. Bormüller im Oriente Flechten,” *Annal. Naturist. Mus., Wien*, **30**, 24-39.

- Steiner, J. (1921), "Lichenes aus Mesopotamien un Kurdistan sowie Syrien und Prinkipo. Gesammelt von Dr. Heinrich Frh. v. Handell-Mazzetti (wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien 1910)," *Annalen Naturhist. Mus., Wien*, **34**, 1-68.
- Szatala, Ö. (1927a), "Lichenes Turcicae asiaticae a Patre Prof. Stefano Selinca in insula Burgas Addasi (Antigoni) lecti," *Magy. Bot. Lapok*, **26**, 18-22.
- Szatala, Ö. (1927b), "Lichenes in Asia minore ab directore Dre Stefano Györffy de Szigeth (Budapest) et Dre Josefo Andrasovsky collecti," *Folia Cryptogamica*, **1**, 272-278.
- Szatala, Ö. (1940), "Contributions a la connaissance de la flore lichenologique de la peninsula des Balkans et de L'Asia mineure," *Borbasia*, **2**, 33-50.
- Szatala, Ö. (1941), "Lichenes in Armenia, Kurdistania, Palaestina et Syria Annis 1909-1910, A. Cl. Fr. Nabelek Colleckti," *Borbasia*, **3**, 1-20.
- Szatala, Ö. (1960), "Lichenes Turcicae Asiaticae ab Victor Pietschmann collect.," *Sydowia*, **14**, 312-325.
- Tay, T., Özdemir Türk, A., Yılmaz, M., Türk, H. & Kıvanç, M. (2004), Evaluation of the antimicrobial activity of the acetone extract of the lichen *Ramalina farinacea* and its (+) usnic acid, and protocetraric acid constituents. *Z. Naturforsch* 59c: 1–6.
- Töre, K.B. & Öztürk, Ş. (2009), Taxonomic investigations on the epiphytic lichens on *Quercus* sp. of Uludağ (Bursa-Turkey). *J. Biol. Environ. Sci.* **3**(7), 17–24.
- Tufan, Ö. (2003), *Termessos Milli Parkı (Antalya) ve Temmuz 1997 Yangınında Zarar Gören Düzlerçamı Bölgesinin Liken Floralarının Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Tufan Çetin, Ö. & Sümbül, H. (2010), Hava kirliliğinin belirlenmesinde likenlerin kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (MAKUFEED)* **2**, 73–85.
- Türk, A., Candan, M., Halıcı, M. G., (2010), Türkiye'nin Batısı ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Peltigera* Türleri ve Üzerinde Gelişen Likenikol Mantarlar Üzerinde Araştırmalar.
- Wirth, V. (1995a), *Die Flechten Baden Württembergs, Teil-1*, Ulmer, Stuttgart, Germany.

- Wirth, V. (1995b), *Die Flechten Baden Württembergs, Teil-2*, Ulmer, Stuttgart, Germany.
- Yazıcı, K. & Aslan, A. (2006), Distribution of epiphytic lichens and air pollution in the city of Trabzon, Turkey. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* **77**, 838–845.