



**ULUDAĞ MİLLİ PARKINDAKİ SARIALAN VE
KİRAZLIYAYLA PİKNİK ALANLARINDAKİ
ANTROPOJENİK AKTİVİTELERİN EPİFİTİK LİKEN
ÇEŞİTLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Hülya ÖZTÜRK KULA



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ULUDAĞ MİLLİ PARKINDAKİ SARIALAN VE KIRAZLIYAYLA PİKNİK
ALANLARINDAKİ ANTROPOJENİK AKTİVİTELERİN EPİFİTİK LİKEN
ÇEŞİTLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Hülya ÖZTÜRK KULA
0000-0002-0230-3457

Prof. Dr. Şaban GÜVENÇ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ULUDAĞ MİLLİ PARKINDAKİ SARIALAN VE KIRAZLIYAYLA PİKNİK ALANLARINDAKİ ANTROPOJENİK AKTİVİTELERİN EPİFİTİK LİKEN ÇEŞİTLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Hülya ÖZTÜRK KULA

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şaban GÜVENÇ

Bu çalışmada Uludağ Milli Parkında Kirazlıyayla ve Sarialanda piknik alanlarının *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Uludağ Köknarı)'nın gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliği ve tür kompozisyonunu nasıl etkilediği değerlendirilmiştir.

Abies gövdesi üzerinden toplam 74 tür bulunmuştur. Kirazlıyayla'dan 58 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 16'sı sadece kontrol alanında, 25'i sadece piknik alanında ve 17'si hem kontrol hem de piknik alanlarında bulunuyor. Diğer bir araştırma alanı olan Sarialan'da ise 57 tür bulunmuştur. Bunlardan 24'ü sadece kontrol alanında, 12'si sadece piknik alanında ve 21'i hem kontrol hem de piknik alanlarında bulunuyordu.

Uludağ Milli Parkı Kirazlıyayla ve Sarialan piknik alanlarında tespit edilen epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerleri arasında Kirazlıyayla ($R^2=0,756$) ve Sarialan ($R^2=0,762$) % 76'lık pozitif yönde anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Uludağ Milli Parkındaki epifitik liken çeşitliliği, kontrol ve piknik alanları arasında önemli ölçüde farklı bulunmuştur. *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens* hem Kirazlıyayla hem de Sarialan'da kontrol alanının gösterge türleridir. *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma* ve *Melanohalea laciniatula* hem Kirazlıyayla hem de Sarialan'daki piknik alanı için gösterge türlerdir.

Kirazlıyaylada ortam nispi nemi kontrol alanına kıyasla piknik alanında anlamlı şekilde azalmaktadır. Sarialanda ortam nispi nemi ile Shannon çeşitlilik değeri (SD) ve liken çeşitlilik değeri (LDV) arasında pozitif yönlü, ışık miktarı ile negatif yönlü anlamlı ilişki görülmektedir. Ortam nemi ile liken çeşitliliği arasında pozitif ilişkinin bulunması, ortam neminin epifitik liken gelişimi üzerine son derece önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlardan ortam nemi ve ışık miktarının epifitik liken çeşitliliğinin şekillenmesinde önemli iki çevresel faktör olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Antropojenik aktivite, bursa, epifitik liken, piknik alanı, uludağ.

2021, ix + 176 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ANTHROPOGENIC ACTIVITIES ON THE EPIPHYTIC LICHEN DIVERSITY IN SARIALAN AND KIRAZLIYAYLA PICNIC AREAS IN ULUDAĞ NATIONAL PARK

Hülya ÖZTÜRK KULA

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Şaban GÜVENÇ

In this study, how it affects the epiphytic lichen diversity and species composition on the trunk of *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Uludağ Fir) in Kirazlıyayla and Sarıalan picnic areas in Uludağ National Park has been evaluated.

A total of 74 species were found on the trunk of *Abies* trees. A total of 58 species have been identified from Kirazlıyayla. Of these, 16 are only in the control area, 25 are only in the picnic area, and 17 are in both the control and picnic areas. A total of 57 species were found in Sarıalan. Of these, 24 were only in the control area, 12 only in the picnic area, and 21 in both the control and picnic areas. There is a 76% positive correlation between the frequency and cover values of epiphytic lichen species detected in Kirazlıyayla ($R^2 = 0.756$) and Sarıalan picnic areas ($R^2 = 0.762$) in Uludağ National Park. The diversity of epiphytic lichen in Uludağ National Park has been found to differ significantly between control and picnic areas. Indicator species of the control area in both Kirazlıyayla and Sarıalan are *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis*, *Usnea filipendula* and *U. glabescens*. Indicator species for the picnic area are *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma* and *Melanohalea laciniatula*.

Relative humidity of the environment in Kirazlıyayla significantly decreases in the picnic area compared to the control area. In Sarıalan field, there is a positive relationship between the relative humidity of the environment and the Shannon diversity value (SD) with lichen diversity value (LDV), and a negative relationship with the amount of light. The positive relationship between relative humidity and lichen diversity indicates that relative humidity is an extremely important effect on epiphytic lichen development. From these results, we can say that the relative humidity and the amount of light are two important environmental factors in shaping the epiphytic lichen diversity.

Key words: Anthropogenic activity, bursa, epiphytic lichen, picnic area, uludag.

2021, ix + 176 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her aşamada bana yol gösteren, bilgilerini paylaşan, her türlü destek, yardım ve ilgisini esirgemeyen, değerli hocam Prof. Dr. Şaban GÜVENÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans yapmam için beni her zaman destekleyen ve bu yolda hep yanımda olan canım arkadaşım Nazlı ODABAŞI'ya; tez çalışmam süresince benden bilgisini, yardımlarını ve arkadaşlığını esirgemeyen Biyoloji Öğretmeni Zeliha ORTAKAYA'ya; Yüksek lisans eğitimim boyunca çalıştığım okuldaki iş ve işlemlerimi ayarlayıp beni zor durumda bırakmayan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak evdeki sorumluluklarımla ilgili bana her zaman destek olan ve varlıklarını hep yanımda hissettiğim sevgili aileme, tez yazımımı tamamlamamda beni sabırla bekleyen sevgili kızım Simay KULA ve eşim Barlas KULA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Hülya ÖZTÜRK KULA
23/06/2021

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	45
3.1. Materyal	45
3.2. Yöntem.....	49
3.2.1. Örneklerin toplanması yöntemi.....	49
3.2.2. Örneklerin tayin yöntemi	50
3.2.3. Liken verilerinin hesaplanması	51
3.2.4. İstatistiksel yöntem	52
3.3. Çalışma Bölgesinin Tanıtımı.....	52
3.3.1. Coğrafi konum	52
3.3.2. İklim	54
3.3.3. Bitki örtüsü.....	56
4. BULGULAR	62
4.1. Kullanılan Liken Sınıflandırma Sistemi	62
4.2. Tespit Edilen Cinslerin Sistematik Yeri.....	62
4.3. Tespit Edilen Taksonların Listesi.....	67
4.4. Tespit Edilen Taksonların Deskripsiyonları ve Yayılış Alanları	69
4.4.1. <i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.....	69
4.4.2. <i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Körb. ex A. Massal.....	70
4.4.3. <i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach.....	71
4.4.4. <i>Bacidia circumspecta</i> (Norrl. & Nyl.) Malme.	71
4.4.5. <i>Biatora globulosa</i> (Flörke) Fr.	72
4.4.6. <i>Bryoria capillaris</i> (Ach.) Brodo & D. Hawksw.....	73
4.4.7. <i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.....	73
4.4.8. <i>Bryoria nadvornikiana</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.....	74
4.4.9. <i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd.....	74
4.4.10. <i>Buellia griseovirens</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.	75
4.4.11. <i>Caloplaca cerina</i> (Hedw.) Th. Fr.....	76
4.4.12. <i>Caloplaca flavorubescens</i> (Huds.) J. R. Laundon.....	77
4.4.13. <i>Caloplaca haematites</i> (Chaub. ex St.-Amans) Zwackh	77
4.4.14. <i>Caloplaca herbidella</i> (Arnold) H. Magn.	78
4.4.15. <i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Arnold	78
4.4.16. <i>Candelariella xanthostigma</i> (Pers. ex Ach.) Lettau.....	79
4.4.17. <i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	79
4.4.18. <i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	80
4.4.19. <i>Huneckia pollinii</i> (A. Massal.) S.Y. Kondr. et al.	81
4.4.20. <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.....	81
4.4.21. <i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	82
4.4.22. <i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Th. Fr.	82

4.4.23. <i>Lecania fuscella</i> (Schaer.) A. Massal.....	83
4.4.24. <i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Nyl.....	83
4.4.25. <i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.	84
4.4.26. <i>Lecanora cinereofusca</i> H. Magn.....	85
4.4.27. <i>Lecanora circumborealis</i> Brodo & Vitik.....	85
4.4.28. <i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.....	86
4.4.29. <i>Lecanora glabrata</i> (Ach.) Nyl.	86
4.4.30. <i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	87
4.4.31. <i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Rabenh.....	87
4.4.32. <i>Lecanora saligna</i> (Schrad.) Zahlbr.	88
4.4.33. <i>Lecanora subcarpineae</i> Szatala	89
4.4.34. <i>Lecanora varia</i> (Hoffm.) Ach.	89
4.4.35. <i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy.....	90
4.4.36. <i>Lepra albescens</i> (Huds.) Hafellner	90
4.4.37. <i>Lepraria jackii</i> Tønsberg 1992	91
4.4.38. <i>Melanelixia glabra</i> (Schaer.) O. Blanco et al.	92
4.4.39. <i>Melanelixia glabratula</i> (Lamy) Sandler & Arup	92
4.4.40. <i>Melanelixia subaurifera</i> (Nyl.) O. Blanco et al.	93
4.4.41. <i>Melanohalea elegantula</i> (Zahlbr.) O. Blanco et al.	93
4.4.42. <i>Melanohalea exasperatula</i> (Nyl.) O. Blanco et al.	94
4.4.43. <i>Melanohalea laciniatula</i> (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco et. al.....	95
4.4.44. <i>Micarea prasina</i> Fr.	95
4.4.45. <i>Nephromopsis chlorophylla</i> (Willd.) Divakar, A. Crespo & Lumbsch	96
4.4.46. <i>Parmelia sulcata</i> Taylor.....	96
4.4.47. <i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	97
4.4.48. <i>Pertusaria coccodes</i> (Ach.) Nyl.....	98
4.4.49. <i>Pertusaria flavida</i> (DC.) J.R. Laundon.....	99
4.4.50. <i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg.....	99
4.4.51. <i>Phlyctis argena</i> (Ach.) Flot.....	100
4.4.52. <i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier	101
4.4.53. <i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.....	101
4.4.54. <i>Physcia leptalea</i> (Ach.) DC.	102
4.4.55. <i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.....	103
4.4.56. <i>Physconia distorta</i> (With.) J.R. Laundon	103
4.4.57. <i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt	104
4.4.58. <i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg	104
4.4.59. <i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumbsch.....	105
4.4.60. <i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	105
4.4.61. <i>Ramalina canariensis</i> J. Steiner	106
4.4.62. <i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	107
4.4.63. <i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.....	107
4.4.64. <i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach.	108
4.4.65. <i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.	108
4.4.66. <i>Rinodina capensis</i> Hampe.....	109
4.4.67. <i>Rinodina sophodes</i> (Ach.) A. Massal.....	109
4.4.68. <i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stenh.) Vězda	110
4.4.69. <i>Scoliciosporum umbrinum</i> (Ach.) Arnold.....	111
4.4.70. <i>Usnea filipendula</i> Stirt.	111

4.4.71. <i>Usnea glabrescens</i> (Nyl. ex Vain.) Vain.	112
4.4.72. <i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	112
4.4.73. <i>Usnea rigida</i> (Ach.) Röhl. ex Zahlbr.	113
4.4.74. <i>Varicellaria hemisphaerica</i> (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch.....	113
4.5. Kirazlıyayla ve Sarıalan'da Örnekleme Ortamı ve Örnekleme Yapılan Ağaçlara Ait Veriler.	114
4.6. Tespit Edilen Likenlere Ait Veriler.....	114
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	126
KAYNAKLAR	163
ÖZGEÇMİŞ	176



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
µm	Mikrometre
m	Metre
mm	Milimetre
Cm	Santimetre
°	Derece
'	Dakika
"	Saniye
B	Batı
D	Doğu
G	Güney
K	Kuzey
°C	Santigrat derece

Kısaltmalar	Açıklama
LDV	Liken çeşitlilik değeri
SD	Shannon çeşitlilik değeri
TF	Toplam frekans
TÖ	Toplam örtü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma alanının haritası.....	45
Şekil 3.2. Kirazlıyayla piknik alanındaki örnekleme ağaçları.	46
Şekil 3.3. Kirazlıyayla kontrol alanındaki örnekleme ağaçları.	47
Şekil 3.4. Sarıalan piknik alanındaki örnekleme ağaçları.	47
Şekil 3.5. Sarıalan kontrol alanındaki örnekleme ağaçları.....	48
Şekil 3.6. Liken örneklerinin toplanmasında kullanılan örnekleme ızgarası.	49
Şekil 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerleri arasındaki korelasyon.	134
Şekil 5.2. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerlerine dayalı PCA koordinasyonları.	136

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki örnekleme yerlerine ait bilgiler.....	48
Çizelge 3.2. Uludağ Milli Parkı Kirazlıyayla iklim değerleri.....	58
Çizelge 3.3. Uludağ Milli Parkı Sarıalan iklim değerleri	59
Çizelge 4.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda örnekleme ortamı ve örnekleme yapılan ağaçlara ait veriler	115
Çizelge 4.2. Kirazlıyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans ve örtü değerleri.	116
Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans ve toplam örtü değerleri.....	121
Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri.	128
Çizelge 5.2. Çevresel değişkenlerin kontrol ve piknik alanlarındaki değişimi.....	135
Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları	139
Çizelge 5.4. Sarıalan kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları.....	146
Çizelge 5.5. Kirazlıyaylada epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi	149
Çizelge 5.6. Sarıalanda epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi	153
Çizelge 5.7. Kirazlıyayla ve Sarıalanda epifitik liken gelişim formlarının kontrol ve piknik alanları arasındaki değişim	156
Çizelge 5.8. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanları için gösterge türler.	157
Çizelge 5.9. Kontrol ve piknik alanı için gösterge türlerin ekolojik istekleri.....	160

1. GİRİŞ

Türkiye bulunduğu coğrafi konumundan dolayı çok zengin bir floraya sahiptir. Türkiye’de doğal olarak yetişen 12.000’den fazla bitki taksonu olup, bunların yaklaşık 3649’u endemik taksonlardan oluşmaktadır (Güner ve ark. 2012). Ülkemizde görülen farklı iklim tipleri, değişik toprak tipleri, birbirinden farklı topografik ve jeolojik yapıların bulunması vejetasyon çeşitliliğini artıran etmenler arasında yer almaktadır. Bu derece zengin flora çeşitliliğinin görülmesi vejetasyon çeşitliliğini de artırmıştır (Kutbay ve ark. 2019).

Ülkemizde ilk olarak 1700’lü yıllarda Joseph Pitton de Tournefort tarafından başlatılan vejetasyon çalışmaları Ağrı Dağı’nda başlamıştır. Daha sonraları Handel-Mazetti, Krause ve Schwarz bu çalışmalara katkılarını sunmuşlardır. Birand, Çetik ve Akan gibi yerli vejetasyon çalışması yapan araştırmacılar tarafından büyük gelişmeler kaydedilmiştir (Vural ve ark. 2007). Teknolojik gelişmelerin sonucunda yeni analitik yöntemler bulunmuş ve bu yöntemler vejetasyon çalışmalarında kullanılmıştır.

Herhangi bir alandaki bitkilerin birlikteliğine vejetasyon denilir (Box ve Fujiwara 2013). Yaşam şartlarının farklılığına göre vejetasyon tipleri de farklılık gösterir. Bu doğrultu da bitki vejetasyonlarına bitki topluluğu da diyebiliriz. Bitki topluluklarının oluşmasına çeşitli etmenler etki etmektedir. Bunlardan en çok bilineni bitki ilişkileri olsa da bu etkenin tek başına yeterli olması beklenilmemelidir. Zira bitki topluluklarına çevresel faktörlerin de etkisi büyüktür. Bu nedenle vejetasyon çalışmaları yapılırken bu etmenlerin hepsine dikkat edilerek çalışma yapılması çok daha uygun olacaktır. Vejetasyon çalışmalarında çok farklı yöntemler kullanılmasına rağmen en çok kullanılanı Braun-Blanquet metodudur. Bu sistemi inceleyen bilim dalı ise bitki sosyolojisi olarak adlandırılır (Kavgacı ve ark. 2008). Fakat bitki sosyolojisini sadece Braun-Blanquet yaklaşımıyla özdeştirmek son derece yanlış olacaktır. Çünkü bitki sosyolojisi, bitki vejetasyonunun sınıflandırılmasında bitkilerin ekolojik yapısını ve gelişimlerini ortaya koyan bir bilim dalıdır. Braun-Blanquet’a göre bitki sosyolojisinin ana faktörlerinden olan bitki birliği yaşadığı habitatın ayırt edilmiş özelliklerini taşıyan ve hemen hemen değişim göstermeyen bitki grubu olarak kabul edilmektedir. Vejetasyon çalışmalarında bu yapının tam olarak anlaşılabilmesi için vejetasyonu

oluşturan bitki birliklerinin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi lazımdır (Palabaş Uzun 2009). Vegetasyon çalışmalarında araştırılan alanda bulunan her bir türün fert sayısı ve bir türün araştırılan alanda yüzde olarak kapladığı alan beraber değerlendirilmektedir (Akman ve ark. 2000).

Vegetasyon çalışmalarında araştırma yapılan alan çok büyük olduğu için çalışma alanının tamamından örnek toplamak oldukça zordur. Bundan dolayı çalışma alanının tamamı yerine çalışma alanını temsil eden iyi bir örnekleme alanı seçilmelidir. Bu doğrultuda vegetasyon çalışmalarında parselli ve parselsiz örnekleme olmak üzere 2 şekilde örnekleme yapılabilmektedir. Parselli örneklemede seçilen yer belli bir alana sahiptir. Parselsiz örneklemede ise herhangi bir alan söz konusu değildir. Bu tip örneklemede bazı ölçüm aletleri kullanılarak vegetasyon analizleri yapılır (Yılmaz ve ark. 2016).

Belirli bir alanda bulunan vegetasyonu bitki birlikleri halinde sınıflandırmak ve gruplandırmak vegetasyon çalışmalarının en önemli amacıdır. Şimdiye kadar vegetasyon çalışmaları yapılırken sınıflandırma yapmak amaçlı çeşitli kriterler uygulanmıştır. En önemli kriter ise vegetasyonun fizyonomik ve yapısal özellikleridir. Farklı bilim insanları bu kriterlerden bazen birisini bazen de birkaçını dikkate alarak vegetasyon sınıflandırmasını yapmıştır. Bu ekollerden Zürich-Montpellier ekölü ile Kuzey Avrupa ekolünde vegetasyonun sınıflandırılması floristik kompozisyona göre yapılmıştır. Aralarındaki farklılık ise Zürich-Montpellier ekölü vegetasyonu ayırt edici türlere göre yaparken Kuzey Avrupa ekölü baskın ve devamlı türlere göre yapmaktadır. İngiliz ve Amerikan ekolleri ise vegetasyonu nümerik ilişkilerine göre sınıflandırmaktadır. Nümerik ilişkilere dayalı sınıflandırmada bitki türlerinin veya örneklik alanların birbirleri ile olan nümerik ilişkileri dikkate alınmaktadır. Bu tarz sınıflandırmalar yapılırken çeşitli matematiksel metotlar geliştirilmiştir. Bu metotlardan biride Ordınasyon metodudur. Ordınasyon teknikleri basit sınıflandırma yanında çok karmaşık faktör analizlerine dayanan çeşitli teknikler içermektedir. Tüm bu teknikler, temelde örneklik alanlarda bulunan türlerin örtüş-bolluk, yoğunluk, bulunma / bulunmama gibi verilerden yararlanılarak hesap edilen benzerliğe dayanmaktadır. Elde edilen verilerden yararlanılarak örneklik alanlar benzerliklerine veya farklılıklarına göre x ve y düzleminde gösterilirler. Bunu yapabilmek için örneklik alanların floristik kompozisyonları veya

örneklik alanlarda bulunan türlerin yayılışlarının nispi benzerlikleri hesap edilir. Örneklik alanlar vejetasyon açısından çok benzer iseler ordinat sistemleri birbiri ile çakışırken farklı vejetasyon gösteriyorsa ordinat sistemleri de birbirinden ayrılır (Geven ve ark. 2008).

Ordinasyon metotları doğrudan ve dolaylı ordinasyon (direkt-indirekt ordination) metotları olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Bu metotlarda kendilerine özel analiz yöntemlerine sahiptir. Doğrudan analiz teknikleri Polar Ordinasyon (Bray-Curtis-PO), Principal Coordinates Analiz (PCoA), Nonmetric Multidimensional Scaling (NMDS), Principal Component Analiz (PCA), Correspondance Analiz (CA-Reciprocal Averaging) ve Detrended Correspondance Analiz (DCA); dolaylı ordinasyon teknikleri ise Canonical Correspondance Analiz (CCA), Redundancy Analiz (RDA) ve Detrended Canonical Correspondance Analiz (DCCA) teknikleridir (Kavgacı ve ark. 2008). Dolaylı ordinasyon tekniğinde veri matrisleri yalnızca türler kullanılarak oluşturulmakta, doğrudan ordinasyonda ise veri matrisi oluştururken türlerin yanı sıra çevre değişkenleri de kullanılmaktadır. Aslında doğrudan ordinasyon tekniği bir regresyon analizidir. Doğrudan ordinasyon tür kompozisyonları ile ölçülen değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını göstermektedir (ter Braak 1994).

Milli Parkların tanımı ve nitelikleri "*Devlet denetimi altında ve sınırları yetkili organlar dışında hiçbir şekilde değiştirilemeyecek doğal unsurlara dayanan, toplumun beğenisi yönünden estetik, jeolojik, prehistorik, arkeolojik nesneleri içeren, flora, fauna ve bilimsel değerdeki doğal varlıkların korunması amacıyla ayrılmış alanlardır*" şeklinde tanımlanmıştır (Akesen 1978). Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)'ne göre milli parklar "*insan kullanımı ve uğraşısıyla özünde değişiklik olmamış bir ya da birden çok ekosistemi içeren büyük bir doğal manzara güzelliğine sahip, eğitsel, bilimsel ve rekreasyonel özel önemi olan yerlerle jeomorfolojik yöreleri, bitki ve hayvan türlerini içinde bulunduran, tüm alan içindeki kullanımların önlenmesi ya da kısıtlanmasına ek olarak jeomorfolojik, ekolojik ve estetik alandaki yasaklamaların etkin biçimde uygulanmasına ilişkin önlemlerin, ülkelerin en yüksek yetkili organınca alınması gerekli olan, kültürel, ruhsal, eğitsel ve rekreasyonel amaçları içeren, özel durumlar altında ziyaretçilerin girişme izin verilen oldukça büyük alanlardır*" şeklinde

tanımlanmaktadır. Rekreasyon ise 1983 yılında yürürlüğe giren 2873 numaralı Milli Parklar Kanununda Milli Parklar Yönetmeliğinin Tanımlar bölümünde; insanın, eğlenme, dinlenme, kendini yenileme fonksiyonu olarak tanımlanmıştır (Beki 2001).

Bursa şehir merkezinin güneyinde yer alan Uludağ, 1961 yılında 11 338 hektarlık bir alanda Milli Park olarak ilan edilmiştir. Daha sonra Milli Park alanı 1998 yılında 12 762 hektara çıkarılmıştır (Beki 2001).

Uludağ Milli Parkının % 71'i orman, % 16'sı taşlık, % 10,5'i eski mera alanı ve % 2,5'i ise su yüzeyi, donatı yerleşim yeri, rekreasyon alanı ve yol olarak kullanılmaktadır. Orman alanlarının % 48'i verimli ve % 23'ü bozuk ormandan, % 29 gibi büyük bölümü ise açık alanlardan oluşmaktadır. Yine ormanlık alanların % 23'ü ışıklı kapalı, % 48'i ise tam kapalıdır. Ormanlık alanın % 22'sini göknar, % 18'ini kayın, % 4'ünü karaçam, % 4'ünü kestane ve %1 in altında ıhlamur türleri oluşturmaktadır. İstikrarlı alanlar ekosisteminin dengede olduğu alanlardır. Uludağ Milli Parkının % 46'sı ekolojik istikrarlı, % 54'ü ekolojik istikrarlılığı olmayan alanlardan oluşmaktadır. İstikrarlı alanlar daha az bozulmaların olduğu, ekolojik dengenin sağlandığı alanlardır. Bu alanlarda ekosistem kendini yenileme kapasitesine sahiptir. Uludağ Milli Parkı'nın sürdürülebilirliği için istikrarlı alanlar milli parktan beklenen birçok fonksiyonun getirdiği olumsuzlukları bertaraf etme kabiliyetine sahiptir. Fiziki ekosistem tahribatları (bina, tesis, yol, otopark, teleferik vb.) ise geri dönüşümü imkânsız yıkım alanlarıdır. Karayolu için buzlanmaya karşı kullanılan tuz, eksoz emisyonları ve lastik atıkları karayolu çevresinde su, hava ve toprak kirliliği oluşturmaktadır. Ayrıca piknik ve mesire yerleri kullanım yoğunluğundan dolayı yıkım eşiğine gelmiş alanlardır (Eltan ve ark. 2016).

Bursa ili nüfus bakımından Türkiye'nin en büyük dördüncü ili ve bir sanayi şehridir. Kentlerde sanayileşme, yapılaşma, gürültü ve hava kirliliği arttıkça insanlar rahatlama amacıyla doğaya ve doğa etkinliklerine yönelmektedir. Bunun sonucu olarak da Açık hava rekreasyonu karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde Uludağ Milli Parkı coğrafi konumu ve yapısal nitelikleri nedeniyle gerek yaz gerekse kış aylarında yoğun kullanım baskısı altında kalmaktadır. Yaz mevsiminde trekking, dağcılık, kampçılık, piknik gibi

aktiviteler yapılan Uludağ, kış mevsiminde önemli bir kış sporları merkezine dönüşür. Bu nedenle kısmen geri dönüşü olmayacak, onarılamayacak sorunlar ortaya çıkmaktadır (Beki 2001).

Likenler, yüksek bitkiler gibi koruyucu bir kütikula tabakasına sahip olmadığından sürekli olarak havadaki kirleticilere maruz kalırlar. Bu nedenle uzun süredir likenler, hem kentsel hem de kırsal ortamların hava kalitesini izlemek için biyolojik göstergeler olarak kullanılmıştır. 140 yılı aşkın bir süredir likenlerin hava kirliliğine karşı son derece hassas olduğu bilinmektedir (Brodo ve ark. 2001).

Epifitik liken çeşitliliği, orman yapısındaki değişikliklerden ve orman ekosistemleri üzerindeki antropojenik etkilerden kaynaklanan değişen mikro iklimden büyük ölçüde etkilenmektedir (Aragon ve ark. 2010, Svoboda ve ark. 2010, Garrido-Benavent ve ark. 2015). Arazi kullanım yoğunluğunun artmasına bağlı olarak ötrofikasyona toleranslı nitrofitik türlerin sayısı artmakta, nitrofitik olmayan türler ise daha doğal ortamları tercih etmektedir (Pinho ve ark. 2012).

Epifitik liken çeşitliliği orman içi ile orman kenarı arasında önemli ölçüde farklılık göstermekte ve arazi kullanımının liken çeşitliliği üzerinde ormanın içi ile orman kenarı arasında değişen mikro iklimden daha güçlü bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Hauck 2012). Kenar koşullarının liken çeşitliliği üzerindeki etkisi, arazi kullanım yoğunluğuna, iklime, besinlerin veya toksik maddelerin atmosferik birikimine, açıklık alan durumuna ve ilgili epifit türlerinin işlevsel özelliklerine bağlıdır (Hauck 2014).

Ormandaki yürüyüş yolunun varlığı güneşi seven bazı türlerdeki artış ve gölgeye dayanıklı türlerin sayısında azalmayla sonuçlanmaktadır. Yürüyüş parkurunun varlığı, yol boyunca mikro iklimi değiştirerek dolaylı olarak epifitik topluluğu ve çeşitliliği etkilemektedir (Yan ve ark. 2014).

Milli Parklarda tür kompozisyonundaki değişimin çevresel değişkenlerle ilişkili olduğu ve habitat yönetiminin tür zenginliğini olumsuz etkilediği, liken topluluğu kompozisyonunu değiştirdiği belirlenmiştir (Ardelean ve ark. 2015). Işık durumu ve su

temini, epifitik likenlerin oluşumunu etkileyen önemli faktörlerdir. Ağaç yoğunluğunun azalması liken tür zenginliğini artırmaktadır (Kubiak ve ark. 2016). Epifitik likenlerin büyüme hızı nem, ışık, substrat pH'ı, besin bulunabilirliği ve sıcaklıktan etkilenir (Hauck 2011). Ayrıca epifitik liken çeşitliliği çevresel faktörlerden (nem ve ışık), ağaçların taban ve gövde kısımlarından, kabuk nemi ve ağaç yaşı gibi bazı substrat özelliklerinden de etkilenmektedir (Öztürk ve ark. 2019).

Bugüne kadar Bursa ilinden 607 liken taksonu tespit edilmiştir (Güvenç ve ark. 2020). Uludağ Milli Parkı oldukça zengin liken çeşitliliğine sahip bir alandır. Bu alanda özellikle epifitik likenlerin tür çeşitliliğinin yükseklikle değişimine yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Güvenç ve ark. 2009, Hocaoglu ve Güvenç 2009, Öztürk ve Güvenç 2010a, b). Ayrıca, Uludağ'da *Quercus petraea* ormanında ağaç yaşı, ağacın gövde ve taban kısımları ile mikroiklimsel faktörlerin liken çeşitliliğine etkileri ortaya konmuştur (Öztürk ve ark. 2019). Uludağ Milli Parkında piknik alanlarının liken çeşitliliği üzerine etkilerine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada özellikle yaz aylarında insanların yoğun bir şekilde faaliyette bulunduğu Sarıalan ve Kirazlıyayla piknik alanlarında yer alan *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Uludağ Köknarı)'nın gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliği ve tür kompozisyonunu belirlemek; kontrol alanı olarak seçilecek bölgeden elde edilecek sonuçlar ile karşılaştırılması neticesinde Uludağ Milli Parkındaki Sarıalan ve Kirazlıyayla piknik alanlarındaki antropojenik aktivitelerin epifitik liken çeşitliliği üzerine etkilerini saptamak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Türkiye likenleri konusunda ilk çalışma 19. yüzyılda Rigler (1852) tarafından İstanbul ve çevresinde yapılmıştır. Bunu takiben 2015 yılına kadar 392 yerli ve 290 yabancı araştırmacı tarafından yapılan toplam 682 çalışmada yer alan kayıtlar John ve Türk (2017) tarafından yazılan "Türkiye Likenleri Listesi" kitabında toplanmıştır. Bu kitapta 208 likenikol ve 1679 likenleşmiş mantardan oluşan toplam 1887 takson (1849 tür ve tür altı kategorisinde 38 alttür veya çeşit) listelenmiştir.

2015 yılından günümüze kadar yapılan çalışmalarda verilen Türkiye için yeni ve ilave likenikol - likenleşmiş mantar kayıtları ile Türkiye likenleri listesine katkı sunulmaya devam edilmiştir. Son yıllarda özellikle sadece likenikol mantar kayıtlarını içeren çalışmaların arttığı görülmektedir. Bayburt ilinden Türkiye için yeni bir likenikol tür olan *Psoroma tenue* Henssen (Kocakaya 2016); Burdur ve Bitlis illerinden Türkiye için yeni üç likenikol tür: *Abrothallus peyritschii* (Stein) I. Kotte, *Lichenochora verrucicola* (Wedd.) Nik. Hoffm. & Hafellner ve *Sclerococcum montagnei* Hafellner (Yazıcı ve Aslan 2019); Çorum ilinden likenikol *Tremella macrobasidiata* J.C. Zamora, Pérez-Ort. & V.J. Rico türü (Kocakaya ve ark. 2018a); Eskişehir ilinden likenikol *Phoma candelariellae* Z. Kocakaya & Halıcı türü (Kocakaya ve ark. 2015); Konya ilinde *Henfellra muriformis* Halıcı, D. Hawksw., Z. Kocakaya & Kocakaya türü (Hawksworth ve ark. 2016); Bingöl ilinden *Sclerococcum tephromelarum* Etayo & Calat. türü ile Tunceli ilinden *Rhymbocarpus fuscoatrae* (Hafellner) Diederich & Etayo ve *Skyttea tephromelarum* Kalb & Hafellner likenikol türleri Türkiye için yeni kayıt olarak Yazıcı ve ark. (2019) tarafından verilmiştir. Kastamonu ilinden *Taeniolella beschiana* Diederich (Kocakaya ve ark. 2016) ve Yozgat ilinden *Tremella candelariellae* Diederich & Etayo (Kocakaya ve ark. 2020) Türkiye için yeni likenikol mantar kayıtlarıdır.

Benzer şekilde, Türkiye için yeni ve ilave likenikol - likenleşmiş mantar kayıtlarının birlikte verildiği çalışmalarda Adıyaman ve Malatya illeri için Türkiye'den yeni ve ilave siyanoliken kayıtları Candan ve Schultz (2015) tarafından verilmiştir. Bu çalışmada *Lichinella algerica* (J. Steiner) P.P. Moreno & Egea, *Lichinella myriospora* (Zahlbr.) P.P. Moreno & Egea ex M. Schultz, *Peccania cernohorskyi* (Servít) Czeika & Guttová,

Peccania terricola H.Magn., *Phloeopeccania pulvinulina* J. Steiner, *Psorotichia obtenebrans* (Nyl.) Forssell ve *Thyrea girardii* (Durieu & Mont.) Bagl. & Carestia türleri Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Afyonkarahisar ve Denizli il sınırları içerisinde yer alan Akdağ Doğal Parkından 350 kayıt (Candan 2016) ve yine bu illerden Türkiye için yeni sekiz türün kaydı verilmiştir (Candan 2017). Balıkesir ili Kaz Dağlarından 183 likenleşmiş ve 1 likenikol (*Lichenostigma cosmopolites* Hafellner & Calat.) mantar kaydı verilmiş olup bunların 73 tanesi Balıkesir ili için yeni kayıttır (Oran ve ark. 2018). Bursa ilinde Katırlı dağlarından 254 taksonun kaydı verilmiştir. Bunlardan 36 takson Bursa için ve *Porpidia ochrolemma* (Vain.) Brodo & R. Sant. Türkiye için yeni kayıt durumundadır (Doğru ve Güvenç 2016). Eskişehir ili Sündiken dağlarınının saksikol, terrikol, muskikol ve likenikol mantar çeşitliliğinin verildiği çalışmada 229 taksonun kaydı verilmiştir. Bu çalışmada *Cercidospora crozalsiana* (H. Olivier) Nav.-Ros., Cl. Roux & Casares, likenleşmiş *Immersaria usbekica* (Hertel) M. Barbero, Nav.-Ros. & Cl. Roux, *Rhizocarpon sublavatum* Fryday ve *Scytinium biatorinum* (Nyl.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin Türkiye'den ikinci kez kayıt edilmiştir (Yavuz ve Türk 2017). Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinden 156 likenleşmiş mantar taksonu ve 1 likenikol mantar (*Arthonia varians* (Davies) Nyl.) rapor edilmiştir (Kınalıoğlu ve Uzun 2016). Isparta ilinde Barla Dağından 230 taksonun kaydının verildiği çalışmada *Protoblastenia terricola* (Anzi) Lynge ve likenikol *Zwackhiomyces dispersus* (J.Lahm ex Körb.) Triebel & Grube Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir (Koç ve ark. 2017). Yine Isparta ilinde Gölcük Tabiat Parkı ve çevresinin liken biyoçeşitliliğinin değerlendirildiği çalışmada 189 likenleşmiş mantar türünün kaydı yanında bunlardan üç tanesi (*Diplotomma pharcidium* (Ach.) M. Choisy, *Flavoplaca granulosa* (Müll. Arg.) Arup, Frödén & Söchting ve *Miriquidica pycnocarpa* (Körb.) M.P. Andreev) Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir (Yavuz ve Çobanoğlu 2018). İstanbul Ataşehir'de; Atatürk ve Fatih Sultan Mehmet köprülerinden gelen otoyollarla, Anadolu Otoyolu'nun (Ankara) birleştiği kavşakta yer alan Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nde gerçekleştirilen bir çalışmada 61 likenleşmiş ve bir likenikol mantar tespit edilmiştir. Belirlenen bu türlerden *Bacidina caligans* (Nyl.) Llop & Hladún ve likenikol *Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D.Hawksw. Türkiye, yirmi tür ise İstanbul ili için

yeni kayıt olarak verilmiştir (John ve Candan 2016). Karabük iline bağlı Karatepe ve çevresinden 145 liken ve 2 likenikol mantar taksonu tespit edilmiş ve bu taksonlardan 80'i Karabük için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir (Kaptaner İğci ve Aytaç 2016). Kula Volkanik Arazisi'nde 172 likenleşmiş ve 10 likenikol mantar türünün belirlendiği çalışmada *Rinodina terrestris* Tomin Türkiye için yeni kayıt olarak raporlanmıştır (Yılmaz ve ark. 2015). Halıcı ve Kahraman (2016) tarafından Mersin ili Gülnar ilçesi Beşparmak adasından Türkiye için yeni kayıt olarak likenleşmiş mantar *Roccella elisabethae* Tehler ve onun üzerinde yine Türkiye için yeni kayıt likenikol *Arthonia follmanniana* Diederich kaydı verilmiştir. Ayrıca Sezer (2016) tarafından 30 farklı ilden 175 likenleşmiş ve 12 likenikol mantar kaydının yer aldığı çalışma yayınlanmıştır. Kınalıoğlu ve Aptroot (2017) tarafından yapılan çalışmada İstanbul ilinden *Bacidia chlorotricula* (Nyl.) A.L. Sm., Giresun ilinden *Micarea micrococca* (Körb.) Gams ex Coppins ve likenikol *Stigmidium microspilum* (Körb.) D. Hawksw. ile Trabzon ilinden *Sagedia zonata* Ach. Türkiye için yeni kayıt olarak yer almaktadır.

"Türkiye Likenleri Listesi" kitabında yer almayan ve sadece likenleşmiş mantarların verildiği çalışmalarda ise Antalya ilinde Türkiye'nin milli parklarından biri olan Altınbeşik Mağarası Milli Parkı ve çevresinde yapılan çalışmada Akdeniz maki ve ağaçlı matorral habitatlarda toplam 123 liken takson tespit edilmiştir (Tufan Çetin 2019). Sevgi ve ark. (2019) tarafından Akdeniz *Pinus nigra* Arnold (Karaçam) ormanlarındaki epifitik liken türlerinin dağılımını ve liken topluluklarının kompozisyonunu etkileyen faktörleri araştırıldığı çalışmada Balıkesir ve Kütahya illerinden 33 epifitik liken türü verilmiştir. Muş ilinden *Aspicilia asiatica* (H. Magn.) Yoshim. ve Bitlis ilinden de *Lecanora subcarnea* (Sw.) Ach. var. *soralifera* H. Magn. ile *Thelidium minutulum* Körb. taksonları Yazıcı ve Aptroot (2017) tarafından Türkiye'den ilk kez kayıt edilmiştir. Sevgi ve ark. (2016) Bolu ilinde bulunan Şerif Yüksel Araştırma Ormanı'ndan 82 epifitik liken türü kaydı vermiştir. Burdur ilinden Türkiye için yeni olan *Aspicilia glomerulans* (Poelt) Poelt, *Lobothallia chadefaudiana* (Cl. Roux) A. Nordin, Cl. Roux & Sohrabi ve *Rhizocarpon furfurosus* H. Magn. & Poelt türleri Yazıcı ve Aslan (2016a) tarafından; yeni bir tür olan soredli liken *Lecania sessilisoralata* Yazıcı & Aptroot ise Aptroot ve Yazıcı (2017) tarafından Burdur'dan kayıt edilmiştir. Yine Burdur ve Muş illerinden toplanan *Merismatium deminutum*

(Arnold) Cl. Roux & Nav.-Ros., *Porpidia zeoroides* (Anzi) Knoph & Hertel ve *Protoparmelia atriseda* (Fr.) R. Sant. & V. Wirth Türkiye için yeni türlerdir (Yazıcı ve Aslan 2016b). Bursa ili Karacabey ilçesinde Karadağ'dan Gül ve Güvenç (2016) tarafından 134 takson; Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüs alanından da Oran (2019) tarafından 62 taksonun kaydı verilmiştir. Kocakaya ve ark. (2018b) tarafından Çorum ilinden *Parmelia barrenoae* Divakar, M.C. Molina & A. Crespo ilk kez kayıt edilmiştir. Eskişehir ili Günyüzü ilçesinden 154 likenleşmiş mantar kaydı Sezer ve ark. (2016) tarafından verilmiştir. Giresun ilinden Türkiye için yeni olan *Bacidia herbarum* (Stizenb.) Arnold, *Opegrapha dolomitica* (Arnold) Clauzade & Cl. Roux ex Torrente & Egea, *Opegrapha saxigena* Taylor ve *Rhizocarpon ridescens* (Nyl.) Zahlbr. türleri Kınalıoğlu ve Aptroot (2016) tarafından; yine Giresun ilinden *Caloplaca oleicola* (J. Steiner) van den Boom & Breuss, *Hydropunctaria adriatica* (Zahlbr.) C. Keller & Gueidan ve *Verrucaria elaeina* Borrer Türkiye için yeni kayıt olarak Kınalıoğlu (2017) tarafından verilmiştir. Giresun ilinin Doğankent ilçesinden 108 likenleşmiş mantar kaydı Çinal ve Kınalıoğlu (2017) tarafından verilmiştir. Giresun iline ilave kayıtların verildiği diğer bir çalışmada ise Kınalıoğlu ve Aptroot (2018) tarafından 136 likenleşmiş mantar türünün kaydı ile beraber *Acarospora molybdina* (Ach.) Trevis.'nın Türkiye'den ilk kez kaydı yer almaktadır. İstanbul Şişli'de Fatih Ormanındaki epifitik liken çeşitliliğinin araştırıldığı çalışmada 17 cinse ait 28 tür ve tercih ettikleri ağaçlar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir (Solak et al. 2016). Avrasya'nın kurak kıtasal bölgelerindeki *Calogaya* cinsine aittaksonların taksonomik ve fonksiyonel çeşitliliğinin incelendiği çalışmada Kahramanmaraş ilinden *Calogaya biatorina* subsp. *asiatica* M. Haji Moniri, Halıcı & Vondrák kaydı verilmiştir (Vondrak ve ark. 2018). Sevinç (2016) tarafından Manisa ili Demirci ilçesi liken florası araştırılmış ve 70 cinse ait 154 takson tesbit edilmiştir. *Psora taurensis* Timdal, Bendiksby, Kahraman & Halıcı Mersin ilinden Türkiye için yeni kayıt olarak yakın zamanda verilmiştir (Timdal ve ark. 2017). Nevşehir Kapadokya'da Üzümlü Mağara Kilisesi duvarlarındaki likenlerin biyolojik aşındırma etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada Üzümlü Kilisesi duvarlarında *Acarospora cervina* A. Massal., *A. strigata* (Nyl.) Jatta, *A. impressula* Th. Fr., *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg., *C. lactea* (A. Massal.) Zahlbr., *Lecanora crenulata* (Ach.) Hook. ile *Xanthoparmelia verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch türleri tespit edilmiştir (Municchia ve ark. 2018). Frolov

ve ark. (2016) tarafından *Caloplaca micromarina* Frolov, Khodos. & Vondrák Tekirdağ ilinden Türkiye için yeni kayıt olarak verildiği çalışmada *Caloplaca microstepposa* Frolov, Nadyeina, Khodos. & Vondrák türünün ise Çorum, Isparta, Sinop ve Tokat illerinden kaydı yer almaktadır. Tunceli iliğindeki Munzur Vadisi Milli Parkında Çobanoğlu ve Doğan (2010) tarafından yapılan çalışmada 89 liken taksonu verilmiştir. Kocakaya ve Halıcı (2015) tarafından Zonguldak ilinden *Acrocordia subglobosa* (Vězda) Poelt & Vězda, İzmir'den *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo ve Sivas'dan *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir. Yine Kocakaya ve ark. (2018c) tarafından farklı illerden *Cladonia* cinsine ait 6 türünün kaydının verildiği çalışmada bu türlerden *Cladonia graeca* Sipman & Ahti Trabzon, *Cladonia peziziformis* (With.) J.R. Laundon Rize ve *Cladonia subturgida* Samp. Muğla ilinden Türkiye için ilk kez kayıt edilmiştir.

Liken çeşitlerinin farklı habitatlarda yayılım gösterdiği bilinmektedir. Buna bağlı olarak araştırmacılar likenlerin habitat türlerine göre korunması gerektiğini savunmuşlardır. Nascimbene ve ark. (2012) Alpler'deki Stelvio Milli Parkı'nda habitat tiplerine göre liken türlerinin korunması üzerine yaptıkları çalışmada beş farklı habitat tipinde (1:Kırsal alanlar, 2: *Picea abies* egemen ormanlar, 3:subalpin *Larix decidua* / *Pinus cembra* hakim ormanlar, 4: silisli ana kaya üzerinde küçük akarsular ve 5: alp mozaik doğa otlaqlar ve silisli kayalar) liken topluluklarını tür zenginliğı ve bileşimi açısından karşılaştırmışlardır. 79'u alpin bölgesinde ve 59'u da nadir görülen türler olmak üzere toplam 428 tür bulunduğunu kaydetmişlerdir. Beş habitat arasında liken türlerinin zenginliğı ve bileşiminde önemli farklılıklar bulunmuşlardır. Yazarlar çalışmalar sonucunda iki ana konuya dikkat çekmişlerdir. Bunlardan ilki beş habitat tipinin farklı liken türlerine ev sahipliğı yaptığı ve ikincisi ise Alpin bölgede nadir türlerin en zenginlerinin bulunmasına bağlı olarak liken korumada önceliğın bu bölgelere verilmesi gerektiğidir.

Epifitik likenlerin üzerinde yaşadığı ağaqların yaşlarına bağlı olarak biotalarında değışiklik olup olmadığı konusunda Hilmo (2002) tarafından yapılan çalışmada Norveç'te 5-7 m boyu ve 30 yaşında ağaqlardan oluşan genç ladin ormanı ile en fazla 20 metre boy ve 120 yaşında ağaqları bünyesinde barındıran yaşlı ladin ormanındaki liken çeşitliliğı araştırılmıştır. Eski nemli ormanların gösterge türleri olan *Lobaria*

scrobiculata ve *Platismatia norvegica*'nın genç ladin ormanlarında nadir bulunmasının nedenleri üzerinde durulmuştur. Yaşlı Ladin ormanında *Platismatia glauca*'nın ortalama nispi büyüme hızı genç ormandakinden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Eski ormanların gösterge türleri olan *Lobaria scrobiculata* ve *Platismatia norvegica* genç ve yaşlı ormanlardaki büyüme oranları arasında anlamlı bir farklılık belirleyememiştir.

Lie ve ark. (2009) çalışmalarını Norveç'in kuzeydoğusunda *Picea abies*'in dominant olduğu ve içerisinde dağınık halde *Betula pubescens* ve *Pinus sylvestris*'in bulunduğu iki orman alanındaki Norveç ladin ağacının boyunu, yaşını ve büyüme hızını belirleyerek ağaçların gövde ve dalları üzerindeki epifitik likenlerin bulunma sıklığını tespit etmişlerdir. Çalışmada 108 liken türü belirlenmiş, gövde ve dallar üzerinde gelişen tür sayısı arasında pozitif ilişkinin olduğunu bulmuşlardır. Ağacın gövde çapı ve yaşı ile liken türleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Liken gelişim formlarından kabuksu ve pulsus liken türlerinin sayısının ağaç yaşının artması ile arttığını tespit etmişlerdir. Kabuksu likenler daha çok ağaç yaşı ile ilişkili bulunurken pulsus likenler daha çok gövde çapı ile ilişkilidir.

Marmor ve ark. (2011) Estonya' da yaşlı ve genç ormanlardaki *Picea abies* - *Pinus sylvestris* üzerinde yaşayan epifitik liken biotalarını incelemişlerdir. 330 örneklenmiş ağaçta toplam 103 tür tespit etmişlerdir. Her iki ağaç türü için de arsa başına liken tür zenginliğinin yaşlı ormanlarda daha fazla olduğunu bulunmuştur. Ağaç yaşının genç ve yaşlı çam-ladin ormanlarında ağaç gövdeleri üzerindeki liken türlerinin zenginliği üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu görmüşlerdir. Ağaç yaşının ve orman sürekliliğinin liken türlerinin kompozisyonunu etkilediği belirlemişlerdir.

Yine bu konuyla ilgili olarak Bäcklund ve ark. (2016) çam ve ladin ormanlarının yaşlarının epifitik liken türleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada doğal olmayan *Pinus contorta* gövdelerinde epifitik liken türlerinin zenginliği ve tür kompozisyonunun incelenmesi yanında İsveç'in kuzeyindeki gözetimli kuzey ormanlarındaki doğal *Pinus sylvestris* ve *Picea abies* ağaçlarının yaşlarını karşılaştırmışlardır. İncelenen 96 orman alanında 57 türe ait toplam 66209 liken oluşumu kaydedilmiştir. *P. contorta* ve *P. sylvestris* ormanlarındaki likenlerin tür

zenginliği açısından hiçbir fark bulamamışlardır. Ancak *P. abies* ormanlarının toplam tür zenginliğinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, *P. abies* ormanlardaki likenlerin tür zenginliği, artan orman yaşı ile azalırken, *P. contorta* ve *P. sylvestris* için böyle bir yaş etkisini saptamamışlardır.

Wolseley ve ark. (2017) Güney İngiltere’deki New Forest Milli Parkı yaprak döken ormanlarda (meşe ve kayın ağaçlarının hakim olduğu ormanlarda) liken türlerinin yoğunluğunu ve bileşimini etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda yaşları 150-300 arasında değişen ağaçlardan oluşan yaşlı ormanlık arazilerinde tür yoğunluğunun en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Meşe üzerindeki *Trentepohliaceae* fotobiyontu içeren likenlerin tür yoğunluğunun alan yaşının artmasıyla arttığını tespit etmişlerdir. Yeşil alg içeren türlerin ise tür yoğunluğunun alan yaşının artmasıyla azaldığını belirlemişlerdir. *Trentepohliaceae* fotobiyontu içeren likenleşmiş mantarların büyük bir kısmının koruma değerlendirilmesinde kullanılan gösterge türleri içerdii ve bu türlerin orman alanlarının parçalanmasından ve izolasyonundan çok fazla etkilendiğini belirlemişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise liken biotalarında orman yönetim etkisini araştırmışlardır. Bazı araştırmacılar yenilenen ormanlarda tür sayısının arttığını savunurken bazıları ise tür sayısının azaldığını savunmuşlardır. Nascimbene ve ark. (2010) çalışmalarında Alplerin iğne yapraklı ormanlarında orman yönetiminin epifitik likenler üzerindeki etkisi araştırmışlardır. Araştırmada genç ladin orman, orta, 120-180 yıllık bir rotasyon döngüsü ile kereste üretimi için yönetilen olgun ladin ormanı ve oldukça yaşlı korunmuş ladin ormanı olmak üzere 4 farklı süksesyonel safhadaki ormanlarda liken çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Her bir örnekleme alanında 7 ağaçtan örnekleme yapmışlar ve toplamda 64 likenleşmiş, 2 likenleşmemiş mantar (*Chaenothecopsis pusilla*, *Microcalicium disseminatum*) bulmuşlardır. Tespit ettikleri türlerin %90’nı bütün süksesyonel safhalarda gözlemlemişler ve en yaygın türler olarak *Hypogymnia physodes*, *Ochrolechia microstictoides*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata* ve *Platismatia glauca* tespit etmişlerdir. Tür zenginliği açısında farklı yaşlardaki ormanlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ve tür zenginliğinin genç ormandan yaşlı ormana doğru arttığını belirlemişlerdir.

Rudolphi ve Gustafsson (2011) Fennoscandia'daki yönetilen ormanlarda yapmış oldukları çalışmalarda tıraşlama kesimi yapıldıktan sonra yenilenen ormanlardaki liken ve bryofitleri incelemişlerdir. Çalışmalarında referans olarak daha önce hiç kesilmeyen eski standları kullanmışlardır. Eski standlar daha fazla tür içerirken, bryophyta tür sayısında eski ve yeni standlarda farklılık görememişlerdir. Liken tür çeşitliliğinin ise genç standlarda daha fazla olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca yeni standlar da 19 tane kırmızı listede bulunan türün (6 briyofit ve 13 liken) varlığını tespit etmişlerdir. Tüm bu veriler sonucunda yenilenen ormanların kırmızı listede bulunan türlere habitat olabileceğini düşünmektedirler. Bu habitatın korunması için tekrarlanan tıraşlamalardan kalan partiküllerin (Ölü odun gibi) ortamda tutulması gerektiği kanısına varmışlardır.

Boudreault ve ark. (2012) Batı Québec'in iğne yapraklı ormanlarında yapmış oldukları çalışmada yenilenen kara ladin standlarında epifitik liken kolonizasyonlarını incelemişlerdir. Örneklerini ilk olarak ağaçların biçilmesinden önce yenilenmiş ortamlardan, ikincisini ise ağaçların biçilmesinden sonra yenilenen standlardan toplamışlardır. Elde ettikleri sonuçlarda ağaçların biçilmesinden önce yenilenen alanlardan alınan örneklerdeki tallus sayısının daha fazla olduğunu, fakat yıllar ilerledikçe iki grup arasındaki farkın kaybolduğunu görmüşlerdir. Komşu standlardan uzaklığın birçok tür için tallus sayısında çok az etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Tüm bu sonuçlara bağlı olarak olgun standların gençleştirilmesinin likenlerin sayısını düşürebileceğini savunmuşlardır.

Yine Boudreault ve ark. (2013) Batı Québec'in siyah ladin kuzey ormanlarında kısmi kesme işleminin epifitik likenlere etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kısmi kesme işlemlerinin uygulandığı eski orman standlarında *Bryoria nadvornikiana* ve *Evernia mesomorpha* epifitik liken türlerinin büyümesinin karşılaştırılmasını yapmışlardır. Liken nakilleri yapıldıktan sonra 2 yıl boyunca türlerin büyüme oranlarını ölçmüşlerdir. Ayrıca gölgelik açıklığı, tallus sıcaklığı ve tallus nemi gibi çevresel etmenleri de ölçmüşlerdir. Nakledilen likenlerin bu süre içerisinde büyümesinde önemli farklılıklar olmasına rağmen kısmi kesimler sonucunda her iki türün büyümesinde azalmalar olduğunu gözlemlemişlerdir. Kapalı gölgelik seven *Bryoria nadvornikiana* türünün gölgelik açıklığının %40 'ı geçtiği alanlarda büyümesinin azaldığını ve açık gölgelik

seven *Evernia mesomorpha* türünün ise %70 üzerindeki gölgelik açıklığında büyümesinin azaldığını gözlemlemişlerdir. Bu sonuçların daha önceki yapılan çalışmalarla çeliştiğini söylemişlerdir. Bu durumu da likenlerin su alma süresindeki azalmaya ve kısmen kesilmiş stantlardaki tallus parçalanmasına bağlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda liken türlerinin korunmasında kısmi kesimlerin net kesmeye nazaran daha iyi olmasına rağmen ortamda ağaç kalıntıları bırakılırsa başarılı olacağı sonucunu çıkarmışlardır.

Ardelean ve ark. (2015) Romanya'daki Rodnei Dağları Milli Parkı'ndaki yönetimin liken tür zenginliğine, ekolojik özelliklerine ve topluluk yapısına etkilerini araştırmışlardır. Alpin çayırlardaki yaylacılık sistemleri yürütülen alanlardan, karışık ve saf ladin ormanlarında kereste yapılan alanlardan ve benzer korunan alanlardan örnekleri toplamışlardır. Toprak, ağaçlar ve kuru ağaç gibi farklı substratlardan alınan örnekleri analiz etmişlerdir. Liken çeşitliliğini tür zenginliği, kırmızı liste durumu ve substrat-özelleşmiş tür zenginliğine göre tanımlamışlardır. Çevresel değişkenlerin tür kompozisyonunu etkilediğini belirlemişlerdir. Habitat yönetiminin, özellikle tehdit altındaki ve substrata özel türler için tür zenginliğini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Tüm liken türleri düşünüldüğünde % 59 oranında, epifitik liken tür zenginliği düşünüldüğünde ise % 81 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle korunan alanların tür zenginliğini koruya bilinmesi için yönetim çalışmalarının azaltılması gerektiği sonucunu çıkarmışlardır.

Kubiak ve ark. (2016) Kuzey Polonya'da yaprak döken ormanlardaki kesimlerin ve bunların yerine ekilen çam ağaçlarındaki epifitik liken çeşitliliğindeki değişimleri incelemişlerdir. Epifitik likenler, yaşları 80 ila 220 yıl arasında değişen farklı yapı ve yaştaki 5 orman standı sınıfında rastgele seçilen 50 çalışma parselinde kaydedilmiştir. Çalışmalarında 143 liken türünü tespit etmişlerdir. Stant yaşının liken tür zenginliğinde önemli bir faktör olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra stant yaşı arttıkça liken tür sayısının da arttığını tespit etmişlerdir. Standlarda bulunan meşe ve gürgen ağaçlarında liken tür sayısının en fazla olduğunu buna bağlı olarak stand yapısının değişmesinin liken tür çeşitliliğini azaltacağını savunmuşlardır.

Caruso ve Thor (2007) çalışmalarında İsveç'in güneyindeki Uppland ilinin yüksek kesimlerinde yönetilen boreo-nemoral ormanlarda 20 Norveç ladini (*Picea abies*) ve 20 kavak (*Populus tremula*) üzerindeki farklı kısımlarından (ağaç gövdesinden, tepesinden, dallarından ve dalcıklardan) alınan örneklerde bulunan epifitik likenlerin çeşitliliğini, zenginliğini ve kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda Norveç ladini üzerinde 30 liken türü, kavakların üzerinde 46 ve her ikisi üzerinde ortak olarak bulunan 11 tür tespit etmişlerdir. Norveç ladininin farklı kısımlarından alınan örneklerde türlerin çeşitliliği ve yoğunluğu açısından fark bulamamışlardır. Kavak üzerinden alınan örneklerden özellikle tepe kısmında tür zenginliği ve yoğunluğu diğer kısımlardan anlamlı şekilde az bulunmuştur.

Aragon ve ark. (2010a) Orta İspanya'daki Akdeniz *Quercus* ormanları yönetiminin ve diğer öngörücü değişkenlerin [orman parçalanması (yama boyutu, stand değişkenliği), iklim ve topografik (rakım, eğim, güneş radyasyonu, yıllık ortalama yağış ve sıcaklık) ve yönetim yoğunluğu] epifitik liken çeşitliliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Likenleri toplam tür zenginliği, siyanolichen zenginliği ve topluluk bileşimi bakımından incelemişlerdir. Çalışmayı *Quercus faginea* veya *Quercus ilex* ssp. *ballota*'nın egemen olduğu 306 orman standında bulunan 4590 ağaç üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Topluluk özelliklerini ve tür kompozisyonunu modellemek için genel doğrusal modeller ve kısıtlı koordinasyon tekniklerini kullanmışlardır. Yapmış oldukları çalışmalar sonucunda toplam zenginlik ve özellikle siyanoliken zenginliği, yönetim yoğunluğundan anlamlı ve olumsuz olarak etkilendiğini tespit etmişlerdir. Liken bileşiminin ise yönetim yoğunluğu, iklimsel ve topografik değişkenler ve stand değişkenliğinden etkilendiğini görmüşlerdir. Yapmış oldukları çalışma sonucunda Akdeniz ormanlarında, ormancılık, tarım ve hayvancılıkla ilgili insan faaliyetleri, en zorlu türlerin yerel olarak ortadan kalkması da dahil olmak üzere liken topluluklarının yoksullaşmasına neden olduğu sonucunu çıkarmışlardır.

Aragon ve ark. (2010b) İspanyol pırnal meşesi (*Quercus ilex* subsp. *ballota*)'nin açık ormanlık alanların Akdeniz'deki diğer ormanlık alanlarına kıyasla yüksek bitki ve hayvan çeşitliliğine sahip olduğu, ancak epifitik likenlerin bu ormanlık alanlara uygulanan farklı yönetim rejimlerine verdiği yanıtlar hakkında çok az şeyin bilindiğini

belirtmektedir. Orta-güney İspanya'da gerçekleştirdikleri çalışmada dört yönetim rejimi (tarım, koyun otlatma, yabani geyik ve toynaklı hayvanlarca otlatılan otlaklar ve çalılarla kaplı terkedilmiş açık alanlar) değerlendirildi. Toplam tür zenginliği ve kompozisyonunun yönetim rejimleri arasında önemli farklılıklar gösterdiğini bulmuşlardır. Liken kompozisyonunun dört rejim arasında önemli farklılıklar gösterdiğini, nitrofitik türlerin daha yoğun yönetim rejimleriyle (tarım veya hayvancılık yönetimi) açıkça ilişkilendirildiğini, nitrofitik olmayan türlerin ise çalılarla kaplı terkedilmiş açık alanlarda yoğunlaştığını tespit etmişlerdir.

Giordani (2012) yapmış olduğu çalışmada koru ormanlarında yönetimin epifitik likenler üzerine etkilerini değerlendirmeyi, çeşitliliğin mekânsal örüntülerini ve toplulukların bileşimini araştırmayı amaçlamıştır. Toplam liken çeşitliliği, yoğun yönetim ile ilişkili türler, yaşlı benekli ormanlık alanlarla ilişkili türler ve gösterge tür oranı (ISR) göstergeleri kullanılarak orman yönetiminin liken türleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Örneklemeleri yoğun olarak yönetilen koru ormanlarından ve yaşlı-yüksek ağaçların olduğu koru ormanlarından yapmıştır. Farklı orman yönetimi uygulamalarına tabi tutulan *Castanea sativa* ve yaprak döken *Quercus* sp. ormanlarında 50 örneklem birimini seçmiştir. Elde ettikleri sonuçları gösterge değer analizi kullanılarak hesaplamış ve yazışma analizi ile karşılaştırmıştır. ISR'nin floristik kompozisyonundan ve nadir türlerin oluşumundan bağımsız olarak daha etkili bir gösterge olduğu gösterilmiştir.

Poikilohidrik organizmalar kurumadan zarar görmeden hayatta kalabilir ve yeniden ıslandıktan hemen sonra iyileşebilir. Giordani ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, büyüme formuna, üreme stratejisine ve fotosentetik özelliklere dayalı olarak 15 fonksiyonel lonca halinde gruplandırılmış, epilitik, poikilohidrik organizmaların, yani likenleşmiş ve likenikol mantarlar ve briyofitlerin ekolojik nişlerini araştırmışlardır. Akdeniz ekosistemlerinde, bu loncaların dağılımının, substratın özellikleri ile birlikte su mevcudiyeti ve güneş radyasyonu ile kontrol edildiği varsayılmıştır. Çalışma alanı Batı Sardunya (İtalya) tarımsal bir ormanlık arazide bazaltik substrat üzerinde Akdeniz *Quercus ilex* ormanlarına ev sahipliği yapmaktadır. Tüm fonksiyonel loncaların oluşumu seçilen çevresel değişkenlere göre önemli ölçüde değişmiştir. Çoğu durumda,

güneş radyasyonu en önemli değişken olarak belirlendi. Büyüme formları artan güneş radyasyonu ile ayrılırken, substrat yüzeyinden su akması ve yüzey pürüzlülüğü esas olarak üreme stratejileri ve fotobiyontları ayırt eden ekolojik parametreler olarak belirlendi. Fotobiyontlarla vejetatif olarak üreyen loncalar, daha rekabetçi ve eşeysel olarak üreyen organizmalar tarafından büyük ölçüde işgal edilen çevresel faktörlerce belirlenen ekolojik alanın sınırıyla sınırlandırılmıştır.

Ormanlarda net kesimlerdeki yeşil ağaç tutma (GTR), doğal bozuklukları taklit etme ve genellikle net kesimli stantlarda bulunmayan türler için habitat sağlama girişimidir, ancak biyoçeşitliliğin sürdürülmesine etkisi az bilinmektedir. Lohmus ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada (i) ormanlarda üç farklı noktada (GTR kesim alanının merkezi ve kenar kısımları ile hemen bitişikteki orman) yaygın olarak bulunan dört ortak ağaç türü üzerindeki likenlerin ve bryofitlerin toplam örtüsü ve canlılığını; (ii) *Populus tremula* L. (Titrek kavak) ve *Betula* sp. (Huş ağacı) üzerindeki epifitik türlerin bileşimi ve hasarını hasat sonrası 2 yıl boyunca incelemişlerdir. GTR kesimleri boyunca tüm ağaç türlerindeki bryofitlerin sağlığı ciddi derecede bozuldu (ortalama sürgünlerin %60'ı kurudu); likenler, özellikle hasat edilen alanların kenarlarındaki titrek kavak ve *Fraxinus excelsior* L. üzerinde bulunanlar çok daha sağlamdı (%2'nin tallusları ağartılmış veya kırılmış). Çoğu liken hasarı kütük ile ilgisiz görünmektedir (hasarlı türler ormanlarda da etkilenmiştir). Titrek kavak, huş ağacından daha fazla koruma endişesi de dahil olmak üzere birçok türe ev sahipliği yaptığı tespit edilmiştir. Ağaç türleri, boyutları ve kabuk dokuları dikkatle değerlendirildiğinde GTR'nin likenleri, özellikle *Populus tremula* ve *Fraxinus excelsior* üzerindeki birçok mikroliken korumak için başarılı bir araç olabileceği sonucuna varmışlardır.

Liken sistematigi çalışan bazı araştırmacılar farklı substratlarda yayılış gösteren likenlerin tür çeşitliğini incelemişlerdir. Rushforth ve ark. (1982) Zion National Park'ta bulunan 6 farklı alanda saksikol ve kortikol liken topluluklarını incelemişlerdir. Aynı ağaç üzerinde bulunan kortikol likenlerin farklılıklarını kuzey, güney, doğu ve batı bakışına göre toplayarak yapmışlardır. Kayalardan toplanan örnekleri de genel boyutlarına göre ve bakı esasına göre belirlemişlerdir. Substratlar üzerindeki liken türlerinin sıklığını ve yoğunluğunu kuadrat kullanarak belirlemişlerdir. Yaptıkları

alışmalar sonucunda saksikol tür çeşitliliğinin en fazla kumtaşı kayalarında olduğunu görmüşlerdir. *Populus fremontii*, *Quercus gambelii* ve *Acer grandidentatum* ağaçları üzerindeki kortikol likenlerin en büyük çeşitliliği gösterdiğini belirlemişlerdir. Zion Kanyon’unda liken forasının çoğunlukla yapraksı ve dalsı likenlerden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bunun nedenini ise kanyonun mikroiklim özelliklerine bağlamışlardır.

Hauck ve Spribille (2005) alışmalarında Amerika’da bulunan Montanada Salis Dağı’nda *Picea engelmannii* ve *Abies lasiocarpa* baskın olduğu ve yer yer *Larix occidentalis* ile *Thuja plicata* karışık olarak bulunduğu ormanlarda  farklı lokalitede tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Bu çalışmada ayrıca epifitik likenlerin bolluğu üzerine kimyasal site faktörlerinin etkisini *Picea engelmannii* ve *Abies lasiocarpa*’da çalışmışlardır. alışmalarının sonucunda toplamda 78 epifitik liken türü tespit edilmiş olup bunların 50’si *Picea engelmannii*, 69 tanesi *Abies lasiocarpa* ve 48 tanesi *Larix occidentalis* zerinden toplanmıştır.  lokalitede de tür çeşitliliğinin benzer olduğunu görmüşlerdir. Örnekleme yapılan her ağaç gövdesi üzerinde dalsı likenler (*Alectoria sarmentosa*, *Bryoria capillaris*, *B. fremontii*, *B. fuscescens*) ve yapraksı likenler (*Parmeliopsis ambigua* ve *P. hyperopta*) tespit etmişlerdir. Yağışın Salish Dağlarında kabuk kimyasını değiştirerek epifitik liken dağıtımı üzerinde etkili olmadığını veya çok az etkisinin bulunduğunu saptamışlardır. Gövde üzerinde yağmur kaynaklı akışın çok az olduğunu, akış ve kabuk element içeriği arasında hiçbir korelasyonun bulunmadığını belirlemişlerdir.

Hauck ve Javkhlan (2009) Kuzey Moğolistan’daki batı Khentey Dağlarında koyu tayga ormanında *Pinus sibirica*, *Abies sibirica* ve *Picea obovata* zerindeki epifitik likenlerin çeşitliliğini çalışmışlardır. Ayrıca ağaç kabuklarında K, Ca, Mg, Fe ve Mn içeriğine bakmışlardır. alışmalarının sonucunda *Pinus sibirica*, *Abies sibirica* ve *Picea obovata* zerinde 41 epifitik liken türünü tespit etmişlerdir. Çoğu liken türünün her üç ağaç türleri üzerinde de bulunmasına rağmen, liken çeşitliliğini *Pinus*’dan ziyade *Abies* ve *Picea* zerinde daha yüksek bulmuşlardır. Parmeliaceae familyasına ait hidrofilik yüzeye sahip birçok türün ve dibenzofuran-usnik asit üreten birçok türün bulunması çalışma alanında asidik kirleticilerin düşük birikiminin bir kanıtı olarak kabul edilmiştir. Kabuğun yüksek Mn içeriğinin Avrupa ve Kuzey Amerika’nın iğne yapraklı

ormanlarında epifitik likenlerin bolluğunu sınırladığı bilinmesine rağmen Moğolistan koyu tayga ormanlarında epifitik likenlerin mekansal dağılımı üzerinde etkisinin olmadığını görmüşlerdir.

McMullin ve ark. (2010) çalışmalarında Kanada'daki Nova Scotia bölgesinin güneybatısında iğne yapraklı ormanlarda (*Tsuga canadensis*, *Pinus strobus*, *Picea spp.* (*Picea rubens*, *Picea glauca* ve *Picea mariana*) ve *Abies balsamea* baskın olup bunları bulunuş sırasına göre *Acer rubrum*, *Populus spp.* (*Populus grandidentata* ve *Populus tremuloides*), *Betula alleghaniensis*, *Betula papyrifera*, *Quercus rubra* ve *Acer pensylvanicum* ağaçları takip etmektedir. İğne yapraklı ormanların yapısal karmaşıklığı ve buraları habitat olarak seçen epifitik liken topluluklar arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplamda 115 liken türü tespit etmişlerdir. 26 tür sadece 1 lokalitede, 51 tür 5 ya da daha az lokalitede, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia squarrosa* ve *Platismatia glauca* ise 51 lokalitenin tamamında bulunmuştur. Toplam tespit edilen 115 türden 16 tür kalisioid likenlerden 21 tür ise fotosentetik ortağı siyanobakteri olan siyanolikenlerden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Ağaçların yaşı, alandaki ağaçların sıklığı (ışık durumu) ve gövde kabuğunun püzürlü yada düz olması, ağaç tipi (iğne yapraklı-geniş yapraklı) gibi değişkenler liken zenginliğini etkileyen en önemli unsurlar olarak bulunmuştur.

Marmor ve ark. (2013) çalışmalarında Güney Estonya iğne yapraklı ormanlarındaki Norveç ladini (*Picea abies*) ve İskoç çamı (*Pinus sylvestris*)'ndaki liken komünitelerinin yapısındaki dikey değişimi incelemişlerdir. 15 Norveç ladini üzerinden 86 ve İskoç çamı üzerinden 69 tür ve toplamda da 96 liken türü bulmuşlardır. 15 Norveç ladini üzerinde 86 türden 49'u ve İskoç çamı üzerindeki 69 türden 33 gövdede 2 metrenin altında tespit etmişlerdir. En yaygın tür olarak *Cladonia cenotea* bulmuşlardır. Gövdede 2 metrenin üzerinde ise ladin üzerinde 38 ve çam üzerinde 36 tür tespit etmişlerdir. En yaygın *Buellia griseovirens*, *Lecanora pulicaris*, *L. symmicta*, *Lecidella subviridis*, *Melanelixia subaurifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Micarea denigrata*, *Ochrolechia arborea* ve *Trapeliopsis flexuosa* türlerini belirlemişlerdir. Çam gövdesi üzerinde liken türlerinin sayısının yerden yükseldikçe azaldığını, dallarda ise arttığını tespit etmişlerdir. Ladin gövdelerinde ise yüksekliğe bağlı önemli bir dikey değişim bulamamışlardır.

Piercey-Normore ve ark. (2016) Wapusk Milli Parkı'ın da yapmış oldukları çalışmada bölgedeki liken tür çeşitliliğini, tür dağılımlarını ve fizyografik bölgeler arasındaki liken substrat ilişkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Örneklerini açık kıyı sahil sırtı, ormanlık kıyı sahil sırtı, boreal geçiş ormanı ve turba platosu bataklığı gibi farklı habitatlardan toplamışlardır. Ayrıca 9 yıl içerisinde 3 yanmış bölgeden de örnek toplamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda 276 tür ve alttür tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Buellia uberior* Anzi Kanada için yeni tespit edilmiş ve 14 türün ise Manitoba için yeni olduğunu kaydetmişlerdir. Kıyı sahil sırtında tür zenginliği ve dağılımının en yüksek seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Kıyı plajı sırtları dış etkenlere en çok maruz kalan bölge olması nedeniyle tür çeşitliliğinin en çok korunması gereken bölgesidir.

Christensen (2018) Yunanistan'ın kuzeyindeki Rodopi Dağları'nda bulunan *Picea abies* ormanlarındaki liken türlerini incelemiştir. Yaptığı çalışma sonucunda 26 epifitik liken ve 12 epigeik liken türü tespit etmiştir. Tespit ettiği türlerden *Usnea intermedia* dışındaki tüm türlerin Kuzey Avrupa'daki boreal bölgelerde görüldüğünü ve dolayısıyla çoğunun geniş bir iklim toleransı olduğunu söylemiştir. *Bryoria nadvornikiana*, *Cladonia subulata*, *Fellhanera subtilis*, *Peltigera hymenina*, *Ramalina obtusata* ve *R. thrausta* türlerinin Yunanistan'da yeni olduğunu *Usnea intermedia* ve *U. subfloridana* türlerinin ise Makedonya için yeni olduğunu belirlemiştir.

Muchnik ve ark. (2019) Rusya'da bulunan Vladimir bölgesinde Meschera Milli Parkı ve Ryazan bölgesinde de Meshchersky Milli Parkında bulunan liken tür bileşenlerini incelemişlerdir. Çalışmalarını 2008-2018 yılları arasında yapmışlardır. Belirledikleri 64 farklı habitatlardan (çam ormanları, karışık ormanlar, küçük yapraklı ormanlar, taşkın yatağı meşeleri, bataklıklar, çayırlar ve boş alanlar, su kütleleri kıyıları, antropojenik biyotoplar) örneklerini toplamışlardır. Vladimir (Meschera) bölgesinde ilk kez *Cladonia bacilliformis*, *Lecania naegelia*, *Peltigera polydactylon*, *Porpidia crustulata*, *Pycnora praestabilis* ve *Xylopsora caradocensis*; Ryazan (Meshchersky) bölgesinde *Cladonia bacilliformis*, *C. cervicornis*, *C. floerkeana* ve *Stictis mollis* türlerini tespit etmişlerdir. Meshchersky Ulusal Parkı'nda *Cetraria ericetorum*, *Cladonia bacilliformis*, *C. cervicornis*, *C. floerkeana*, *Peltigera extenuata*, *Stictis mollis* türlerini ve Meschera Ulusal Parkı'nın da ise *Chaenotheca furfuracea*, *Cladonia bacilliformis*, *Lecania*

naegelii, *Peltigera polidaktilon*, *Porpidia crustulata*, *Pycnora praestabilis*, *Xylopsora caradocensis* türlerini tespit etmişlerdir. Eski büyüme ve bozulmamış ormanlarda *Acrocordia gemmata*, *Bacidia rubella*, *Chaenotheca stemonea*, *Chaenothecopsis pusiola* ve *Cladonia parasitica* türlerini belirlemişlerdir. Ryazan bölgesinde kırmızı etiketli *Bryoria fuscescens*, *B. nadvornikiana*, *Cetraria ericetorum* ve *Peltigera extenuata* türlerini tespit etmişlerdir. Tüm bunların yanında nadir bulunan *Absconditella delutula*, *Acarospora versicolor*, *Arthonia fusca*, *Bacidia friesii*, *Biatora albohyalina*, *Cladonia sulphurina*, *Lecania suavis*, *Lecanora fuscescens*, *Micarea erratica*, *Microcalicium ahlneri*, *Ochrolechia androgyna*, *Porpidia soledizodes*, *Rhizocarpon reductum*, *Stictis mollis*, *Thelocarpon laureri*, *Thelloma ocellatum*, *Toninia athallina*, *Trapelia placodioides* ve *Xanthoparmelia stenophylla* türlerinin varlığını da tespit etmişlerdir.

Epifitik liken habitatlarından olan ormanların, orman içi ve kenarları arasında liken tür çeşitliliğinde farklılık olup olmadığı üzerinde yapılan araştırmada Belinchón ve ark. (2007) Orta İspanya’da bulunan *Quercus pyrenaica* ormanında epifitik likenlerin orman kenarlarındaki etmenlerden etkilenmeleri incelenmiştir. Bu araştırmayı yaparken değişken olarak; stand ölçeği değişkenlerini (kenara uzaklık, arsa başına ağaç sayısı, arsa başına ortalama çap, ışınım) ve ağaç ölçeği değişkenlerini (örneklenen ağaçların çapı ve yüksekliği, örneklenen karenin görünüşü ve karenin göreceli yüksekliği) kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda tür zenginliğinin gradyan boyunca önemli farklılıklar göstermediğini görmüşlerdir. Toplam epifitik örtünün ormanın iç kısmına doğru arttığını gözlemlemişlerdir. Ancak ağaç ölçeğindeki diğer belirleyicilerle birlikte kenara olan mesafenin, bu toplulukların bileşimi ve yapısı için en uygun belirleyici olduğunu düşünmüşlerdir. Akdeniz’deki yarı yaprak döken bir ormandaki epifitik toplulukların bileşimi ve yapısının, orman ile inşa edilen yol arasındaki kenardan etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Hauck ve ark. (2012) Moğol Altay’ın da *Larix sibirica* ormanlarının bozkır ekotonlarında orman kenarının ve arazi kullanımının likenlere etkisini incelemişlerdir. Bu ormanların insanlar tarafından hayvan otlatma, yakacak odun toplama ve göçebeler tarafından ara sıra ağaç kesimi için kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle göçebe

hanelerin orman yakınında olması liken çeşitliliğini etkilemektedir. Arazi kullanımının orman içi ve orman kenarı arasındaki iklimlendirmeyi ciddi şekilde değiştirdiği görülmüşlerdir. Tüm etkilere bağlı olarak orman kenarında nitrofitler ile anitrofitik asidofitler birlikte ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Aşırı olgunlaşan ve çürüyen ağaçların yakacak odun olarak kesilmesinin liken çeşitliliğini azaltacağını düşünmüşlerdir. Hayvan otlatılması sonucu kimyasal olarak farklı mikrohabitat alanlarının oluşmasına bağlı olarak liken çeşitliliğinin arttığı görülmüştür.

Yine Hauck (2014) yapmış olduğu bir çalışmada Kazak Altay'ının orman bozkır ekotonlarında bulunan epifitik liken çeşitliliği üzerindeki kenar etkilerini araştırmıştır. Çalışmayı yapmak için de Doğu Kazakistan'ın Katon-Karagai Milli Parkı'nda, orman iç ve kenarında her biri toplam 240 adet *Larix sibirica* ağacı bulunduran altı parseli incelemiştir. İncelemeleri sonucunda ağaç düzeyinde tür zenginliğinin iç kısımda kenardan daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca ormanın iç kısmındaki epifitik liken çeşitliliği Kazak ve Moğol Altay'ında benzerlik gösterdiğini, fakat orman kenarındaki ekoton bölgesinde ise liken çeşitliliğinin Moğol Altay'ından daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Rosabal ve ark. (2012) Küba'daki Cauto havzasının eski ormanlarının tek kalıntısı olarak kabul edilen Monte Barranca'nın yarı yaprak döken ormanlarında yapmış oldukları çalışmada orman içi ve kenarında ışık seviyesinin farklı olmasına bağlı olarak epifitik liken çeşitliliğindeki farklılıkları araştırmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda toplam 74 kortikol liken türü tespit etmişlerdir. Bunlardan 51 tanesi yeni kaydedilen türlerdir. Likenlerin üreme şekillerine baktıklarında ise çoğunluğunun apotesyum oluşturarak çoğaldığını görmüşlerdir. Orman içi ve kenarında liken çeşitliliğinde bir farklılık görememişlerdir. *Porina distans*'ın Monte Barranca yarı yaprak döken ormanlarına çok iyi uyum sağladığını belirlemiştir.

Likenlerin gelişimi üzerine iklim, nem, sıcaklık, yükseklik gibi çeşitli etmenler etki etmektedir. Loppf ve ark. (1998) Toskana'da (İtalya) iklimin ve tarımın *Quercus pubescens* üzerindeki likenlere etkisini araştırmışlardır. Çalışmayı farklı iklim koşullarında tarımsal ve tarım dışı alanlarda enlemesine bir kesit boyunca yapmışlardır.

Çalışma sonucunda likenlerin tarımsal uygulamalardan daha çok iklimden etkilendiğini belirlemişlerdir. Tarımsal uygulamaların likenlere etkisi olsa bile iklimin bu etkiyi maskeleydiğini vurgulamışlardır. Tarımsal alanda nitrofitik liken türlerinin olmasını toz oluşturan sürülme ile şiddetlenen kuru ve nemsiz ortama bağlamışlardır.

Brunialti ve Giordani (2003) yapmış oldukları çalışmalarında Kuzey İtalya'daki Liguria bölgesinde bulunan epifitik likenler üzerine çevresel değişkenlerin etkisini iki tamamlayıcı yaklaşım kullanılarak incelemişlerdir. Çalışmalarında birinci olarak, çevresel değişkenlere ilişkin liken vejetasyonundaki değişkenliği araştırmışlar ve ikinci olarak da biyolojik izleme çalışmaları kullanarak liken biyoçeşitlilik değerlerinin değişkenliğini biyoklimatik alanlar ile ilgili olarak incelemişlerdir. Hava nemi, sıcaklık ve yağış değişkenlerine göre 3 biyoiklim bölgesi tanımlamışlardır. A kümesinin 12 türden oluştuğunu ve subokyanus iklimine sahip çok nemli alanlarda yer aldığını belirlemişlerdir. A kümesinde *Parmelia caperata*, *P. crozalsiana* ve *Parmotrema reticulatum*'dan oluşan **Parmelion** alyansının sıklıkla bulunduğu ama güneşe maruz kalan alanlarda **Xanthorion parietinae** kommüniteleri içerisinde *Pyxine subcinerea* ve *Heterodermia obscurata*'nın da yer aldığını görmüşlerdir. B kümesinin 65 tür bulundurduğunu tespit etmişlerdir. Bu türlerin başlıca **Xanthorion parietinae** alyansına ait olup *Hyperphyscia adglutinata*, *Physcia adscendens* ve *Phaeophyscia orbicularis* gibi türlerden oluştuğunu vurgulamışlardır. Ayrıca yüksek antropojenik etkinin görüldüğü bölgelerde bulunan Poleotolerant türlerden *Lepraria incana* ve *Scoliciosporum chlorococcum*'un da varlığını belirlemişlerdir. C kümesi kıyı bölgelerinde başlıca *Quercus cerris* ve *Tilia* sp. üzerinde bulunan **Parmelietum acetabuli** birliği (*Anaptychia ciliaris*, *Parmelia acetabulum*, *P. exasperata*, *Physconia enteroxantha*) ve diğer kommunitelerden (*Parmeliopsis ambigua*, *Ramalina fastigiata*, *Evernia prunastri*) oluştuğunu belirlemişlerdir.

Hauck ve ark. (2006) çalışmalarında Amerika'da bulunan New York Adirondacks'da Whiteface dağının bir kısmı olan Esther dağında *Picea rubens* ve *Abies balsamea* ağaçları üzerinden topladıkları epifitik liken örnekleri üzerine nispi nem, hava sıcaklığı, buharlaşma, ışık yoğunluğu ve ağaç kabuklarının su tutma kapasitelerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda 44 liken türünü tespit etmişlerdir. Işık miktarı,

buharlaşma ve substratın su tutma kapasitesinin epifitik liken örtüsü ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Işık ve buharlaşmanın (evaporasyon) fazla olduğu lokalitelerde *Evernia mesomorpha*, *Japewia subaurifera*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Pseudevernia consocians*, *Usnea sp.*, *Hypocenomyce friesii* ve *Imshaugia aleurites* türlerini düşük önem değerleri ile bulmuşlardır. Bunların aksine ise nemli ve gölge ortamlarının türleri olarak *Bryoria nadvornikiana*, *Loxospora ochrophaea*, *Micarea prasina*, *Pseudevernia cladonia*, *Ropalospora chlorantha*, *Arthonia caesia*, *Cladonia coniocraea* ve *Lepraria jackii* substratın su tutma kapasitesi ile ilişkili bulmuşlardır.

Pinokiyo ve ark. (2008) alışmalarında Hindistan'daki Arunaal Pradesh'de Mehao yaban hayatı Koruma alanında 10 lokalitede likenlerin dağılımı ve çeşitliliğini araştırmışlardır. Toplamda 35 familyaya ait 71 cins ve 177 tür tespit etmişlerdir. Koruma alanında farklı yüksekliklerde (400-2700 m) değişken iklimsel özelliklerine göre likenlerin hemen hemen tüm alişkanlığını ve habitat gruplarını ortaya koymuşlardır. Yükseklik ve nemin koruma alanı içindeki likenlerin çeşitliliğini, dağılımını kontrol eden en temel faktörler olduğunu belirlemişlerdir.

Moning ve ark. (2009) alışmalarında Almanya'nın güneydoğusundaki ek Cumhuriyeti sınırında bulunan Baviera Ormanı Ulusal Parkı'ndaki liken çeşitliliğini belirlemede orman yapısı, iklim ve açık alanların belirleyici olup olmadığı araştırmışlardır. Toplamda 138 liken türü tespit etmişlerdir. Liken kommnite yapısı ve tür yoğunluğuna en büyük etkiyi orman yapısının yaptığını, iklimin ise en düşük etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Hauck (2011) Avrasya ve Kuzey Amerika'nın iğne yapraklı ormanlarındaki epifitik liken türlerini etkileyen faktörleri incelemiştir. Mikroiklim, besin kaynağı, yapısal çeşitlilik, hava kirliliği ve yangın gibi etmenlerin liken türlerini ne derece etkilediğini var olan çalışmalar üzerinden özetlemiştir.

Nascimbene ve ark. (2013) tarafından yapılan derlemede, Avrupa'nın ılıman yaprak döken ormanlarında orman yönetimi ile ilgili olarak epifitik likenler hakkındaki literatür özetlenmiş, ormancılığın etkisini azaltmak ve daha fazla araştırmayı teşvik etmek için

öneriler sunulmuştur. Makalenin içeriği, ağaç (ve orman) yaşı ve büyüklüğü, ağaç türü kompozisyonu, büyük ölçekli faktörler (örneğin iklim ve hava kirliliği), peyzaj gibi doğrudan orman yönetimine bağlı olan veya orman yönetimiyle etkileşime girdiği bilinen çevresel faktörlere odaklanmaktadır.

Literatür bilgileri epifitik likenlerin ormancılığa duyarlılığını göstermektedir: orman yönetimi ve özellikle barınak sistemi, birçok ormanda yaşayan likenler için bir tehdit kaynağıdır. Birkaç çalışma, ormancılığın etkisini azaltmak için açık öneriler içermektedir. Bunlar:

- (a) Barınak sistemi için seçici kesme tercih edilmelidir;
- (b) Barınak sisteminin olumsuz etkisi, yenilenme süresinin uzatılması ve olgun ağaç gruplarının tutulması ile hafifletilebilir.
- (c) Ara gölgelik açıklığına sahip stantların oluşturulması teşvik edilmelidir;
- (d) Kütükler ve budaklar üretim ormanlarında tutulmalıdır;
- (e) Üretim ormanlarında büyük yaşlı ağaçlar korunmalı ve bazıları ölü ve ayrışana kadar bırakılmalıdır;
- (f) Karışık türlerden oluşan ormanlarda ağaç türü çeşitliliğinin korunması;
- (g) Bir kenara ayrılmış alanlar ağı oluşturmak için mevcut tür zengini yaşlı büyüme kalıntıları etrafındaki orman parçaları muhafaza edilmelidir;
- (h) İndikatör türler, korunmaya değer orman alanlarının hızlı bir değerlendirmesi için kullanılabilir.

Nascimbene ve ark. (2014) çalışmalarında orman yapısının ve iklimsel koşulların likenlere etkisini araştırmışlardır. Farklı orman tiplerinin istatistiksel olarak anlamlı farklı liken topluluklarına ev sahipliği yaptığını belirlemişlerdir. En düşük tür sayısını düşük yükseltilerdeki ladin ormanlarında, kayın ormanlarında ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) ormanlarında; en yüksek tür sayısını ise otlatılan karaçam ormanlarında (*Larix desidua*) ve yüksek yükseltilerdeki ladin ormanlarında bulmuşlardır. Otlak olarak kullanılan karaçam ormanlarında (*Larix desidua*) *Cyphelium tigillare*, *Evernia mesomorpha* ve *Tuckneraria laureri* de kapsayan 14 tür; yüksek yükseltilerdeki ladin ormanlarında *Calicium viride*, *Cliostomum corrugatum* ve *Tuckermannopsis chlorophylla* kapsayan 13 tür; meşe ormanlarında *Candelaria concolor*, *Eopyrenula*

leucoplaca ve *Normandina pulchella*'yı da içeren 9 tür; *Catillaria nigroclavata* ve *Lecania naegelii* türleri de dahil 6 tür nehir kıyısındaki ormanda; *Abies alba* (Gümüş göknar) üzerinde *Phlyctis argena* ve *Schismatomma pericleum*; Çam-ladin ormanında *Hypogymnia austerodes* ve *Letharia vulpina*; kayın ormanlarında *Graphis scripta*; Sarıçam ormanlarında *Pycnora sorophora* gibi türleri tespit etmişlerdir.

Tropikal ormanlarda hava bağıl nemi ve sıcaklık durumunu belirlemek için briyofit ve liken örtüsü yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu tür göstergelerin yararlılığını değerlendiren birçok çalışma, çoğunlukla yer gözlemlerinden tahminlere odaklanmıştır. Batke ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada Honduras Cusuco Milli Parkı'ndaki dağ bulut orman kanopileri boyunca hava bağıl nemi ve sıcaklığı tahmin etmek için bryophyte ve liken örtüsünün yararlılığını test etmiştir. Ormanda zemin seviyesinde (yani gölgelik konumu) ve yüksekliğin artmasına bağlı olarak 12 aylık bir süre boyunca ölçülen sıcaklık ve bağıl hava nemi değerlerinin Karayosunu ve likenlerin örtüsünde katkısını belirlemek için korelasyon analizi kullanılmıştır. Modele yükseklik dahil edildiğinde maksimum bağıl nem ve ortalama sıcaklığın en iyi şekilde karayosunu örtüsü ile açıklandığı bulunmuştur. Öte yandan, maksimum bağıl nem ve minimum sıcaklık en iyi liken örtüsü ve yüksekliği ile açıklanmıştır. Bağıl nem ve karayosunu örtüsü pozitif korelasyon gösterirken, bağıl nem ve liken örtüsü negatif korelasyon göstermiştir. Sıcaklık ve karayosunu örtüsü arasındaki korelasyon pozitif, sıcaklık ve liken örtüsü arasındaki korelasyon ise alt gölgelik dışında pozitifdir. Bağıl nem ve sıcaklık belirlemek için bir vekil olarak karayosunu ve liken örtüsünü kullanan tahminlerin, bölgeler arasındaki yükseklik farklarının etkilerini dikkate alması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, karayosunu ve liken örtüsünden mikro iklim verilerini tahmin eden modellere kanopi konumunun da dahil edilmesinin, bu modellerin açıklayıcı gücünü arttırmadığını göstermiştir.

Greenwood ve ark. (2016) Tayvan'ın Hehuanshan bölgesindeki Merkezi Dağlık alanda sıcaklık artışına bağlı olarak ağaç topluluklarının yüksek rakımlara ilerlemesiyle epifitik makroliken topluluklarında oluşan değişimleri incelemişlerdir. Hızlı ilerleme gösteren ağaç türlerinde tür zenginliğinin düştüğünü tespit etmişlerdir. Bu azalmanın ilerleme mesafesine göre değişiklik gösterdiğini söylemişlerdir. Liken kompozisyonunun ağaç

sınırı ve orman pozisyonuna göre deðiştiğini tespit etmişlerdir. Hızla ilerleyen ağaç hatlarında sadece yavaş ilerleyen veya sabit orman kenarlarında bulunan türlerin bir alt kümesi oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Tüm bu çalışmalar sonucunda ağaçlardaki ilerleme hızının önemine bağılı olarak ağaç hattındaki tür zenginliğindeki azalmanın geçici olabileceğini düşünmüşlerdir. Fakat ağaç ilerlemesinin bir sonucu olarak liken habitatlarında değişiklik olacağını vurgulamışlardır. Buna bağılı olarakta alpin bölgelerdeki endemik oranına etki edeceği düşüncesi ile biyolojik çeşitliliğin korunmasına dikkat çekmişlerdir.

İklim değişikliğinin Himalayalar üzerindeki etkileri, etkili kontroller yapılmadığı takdirde 2100 yılına kadar beklenen erime tehdidi ile dünyanın diğer dağlık ekolojik bölgelerinden daha belirgin olacaktır. Mikroklimatik özelliklerdeki değişiklikler ve bunların fotosentetik verimlilik ve dağılım üzerindeki etkileri Garhwal Himalayalardaki Govind Pashu Vihar Milli Parkı'nın jeolojik olarak kırılğan ekosisteminde Sahu ve ark. (2019) tarafından incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda farklı yüksekliklerde 80 cins ve 35 familyadan oluşan toplam 217 liken türü bulmuşlardır. Farklı habitatlarda 123 farklı kortikol liken türü, 65 farklı saksikol liken türü ve 29 farklı terrikol liken türü tespit etmişlerdir. Kortikol likenlerin çoğunlukla kabuksu formda iken saksikol ve terrikol likenlerin ise çoğunlukla dalsı formda olduklarını görmüşlerdir. 1950-2200 m yükseklikten toplanan örneklerde tür zenginliğinin dar bir dağılım gösterdiğini ve yükseklerle doğru gidildikçe daha da daralma olduğunu tespit etmişlerdir. *Phaeophyscia hispidula*, *Parmotrema reticulatum* ve *Flavoparmelia caperata* türlerinin ekolojik toleranslarının fazla olduğunu görmüşlerdir. *P. hispidula* ve *F. caperata* türlerinin fotosentetik verimliliklerini belirleyebilmek için florometre ile klorofil floresan ölçümleri yapmışlardır. Tüm bunların sonucunda abiyotik streslere karşı *P. hispidula*'nın *F. caperata*'ya kıyasla daha toleranslı olduğunu tespit etmişlerdir. Bölgedeki liken tür zenginliğini ve liken florasının dağılımını kontrol etmek için fotosentetik aktiviteye, tallusun su tutma kapasitesine, havadaki sıcaklık değişimine ve bayırlardaki nem miktarına bakılması gerektiğini vurgulamışlardır.

İnsanlar yaşadıkları ortamları doğanın dengesini bozacak şekilde kirletmektedirler. Bu tarz antropojenik etkiler sonucunda ekosistemlerdeki canlıların yaşantıları olumsuz

etkilenmektedir. Romanić ve ark. (2015) Plitvice Gölleri Milli Parkı'nın karasal ortamı üzerindeki antropojenik etkiyi; 15 organoklor pestisit (OCP) ve 17 poliklorlu bifenil (PCB) dahil kalıcı organoklor kirleticilerin, eser elementlerin / ağır metallerin (6 ana ve 23 eser bileşen) ve antropojenik radyonüklidlerin (^{90}Sr , ^{134}Cs ve ^{137}Cs) toprak ve hava kirliliği üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda toprakta ve iğne yapraklı ağlardaki PCB ve OCP seviyeleri küresel çevre kirliliği seviyelerine denk geldiğini görmüşlerdir. Biyoindikatörlerdeki (kozalıklı bitkiler, likenler ve yosunlar) antropojenik radyonüklidlerin analizleri, Mart 2011 Fukushima Nükleer Santrali kazasından kaynaklanan ^{134}Cs (Çernobil kazasından sonra ilk kez) düşük fakat ölçülebilir aktivite olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak ise PLNP içindeki veya yakınındaki insan aktivitesinin, hava yoluyla yayılan kirletici veya yüzey (tarım) topraklardaki içeriği üzerinde önemli bir etkisi olmadığını söylemişlerdir.

Çeşitli antropojenik faaliyetler likenlerin habitatlarını etkilediği gibi likenlerin tür çeşitliliğini ve liken dağılımını da etkilemektedir. Yan ve ark. (2014) yapmış oldukları çalışmada köknar ormanındaki yürüyüş yollarının epifitik bryofitlerin çeşitliliğine etkisini araştırmışlardır. Patikadaki ışık seviyeleri ve hava sıcaklığını iç bölgelere göre daha yüksek bulmuşlardır. Yine patika kenarında iç bölgelere nazaran gölgelik yaprak alanı indeksini ve hava nemini daha düşük tespit etmişlerdir. Elde ettikleri veriler doğrultusunda ormanlardaki patikaların ormanın mikroiklimini bozduğu sonucuna varmışlardır. Patika kenarında epifitik bryofit türleri zenginliğinin, topluluk örtüsünün ve sarkık büyüme formlarının kontrol alanına göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Tüm bunların dışında patika varlığının sonucu olarak ortamda bazı güneş seven türlerin arttığını, gölge seven türlerin ise azaldığını tespit etmişlerdir. Ormanlardaki yürüyüş yollarının mikroiklimi değiştirmesinden dolayı bryofit topluluğunun ve tür çeşitliliğinin bozulacağı kanısına varmışlardır.

Jägerbrand ve Alatalo (2015) Kuzey İsveç'te bir alpin sağlık ekosisteminde insan çiğnemesinin, vasküler bitki, bryofitler ve liken örtüsü, çeşitlilik ve tür zenginliği üzerine etkilerini araştırılmıştır. Çalışmalarında patikalara yakın olan bölgelerde bitki örtüsü çeşitliliğinde ve özellikle liken çeşitliliğinde önemli azalmaların olduğunu tespit etmişlerdir. İnsan çiğneme etkisinin uzun dönemde alpin çalılıklarında liken bolluğu ve tür zenginliği üzerinde olumsuz etkilere sahip olabileceği sonucunu çıkarmışlardır.

Rogers ve Ryel (2008) Batı Kuzey Amerika'da titre kavağın (*Populus tremuloides*) tahrip edilmesi (Yangın söndürme, otlatma ve yaban hayatı yönetimi uygulamaları, geçen yüzyılın iklim kalıpları gibi...) üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmayla titre kavağın üzerinde yaşayan likenlerin ağaçların tahribatından ne derece etkilendiğini göstermeyi amaçlamışlardır. Stand yönünü, bazal alanını ve baskın ağaçların örtüsünü, stand yaşını, titre kavak kabuğu izlerini ve son ağaç hasarını bu eğilimlerle ilgili olarak incelemişlerdir. Titre kavak habitatına (*Phaeophyscia nigricans*, *Physcia tenella*, *Xanthomendoza fulva*, *Xanthomendoza galericulata*) yakınlık gösteren likenlere dayanan bir titre kavak indeksi skoru geliştirmişlerdir. Yapılan analiz sonucunda indeks ve ardıcılık arasında negatif bir ilişki olduğunu görmüşlerdir. Tüm bu çalışmalar sonucunda ortamda bulunan likenlerin ardıcılıkla artmasına rağmen, titre kavağa bağlı türlerin örtüleceği ve tür zenginliğinin azalacağını savunmuşlardır.

Cardos ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada belirli bir arazi üzerindeki orman kaybı ve parçalanmaların epifitik topluluklar (likens ve briyofitler) üzerinde etkilerini araştırmışlardır. İnsanlar tarafından tahrip edilmiş 40 orman parçasından örnekleri toplamışlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda orman parçası boyutunun, şekli ve çevresindeki matrisin kalitesinin epifitik zenginliği ve çeşitliliği etkileyen temel faktör olduğunu görmüşlerdir. Korunmuş orman parçası büyüklüğünün, tür zenginliği ve tür bolluğu ile doğru orantılı olduğunu belirlemişlerdir.

Tüm canlılar gibi likenlerde insan etkisinin yarattığı olumsuz sonuçlardan etkilenmektedirler. Hatta likenlerdeki değişim hemen fark edilebildiği için insan faaliyetlerinin sonuçlarını değerlendirmek amaçlı da kullanılmaktadırlar. Örneğin bir ortamdaki hava kirliliği seviyesini belirlemek amaçlı biyoindikatör olarak kullanılmaktadırlar. Vilsholm ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmada Galler ve Danimarka mevkilerindeki meşe dallarında büyüyen liken ve briyofit florasının araştırılmasının yanında kabuk üzerindeki *Hypogymnia physodes* türünün tallus pH'ının ve yüzdelik azot miktarlarının karşılaştırılmasını yapmışlardır. Değişen iklim koşullarına bağlı olarak her iki bölgede de liken topluluklarındaki değişimin azota duyarlı türlerden azota toleranslı türlere doğru olduğunu tespit etmişlerdir. Galler'de

yapılan daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında azot seven türlerin meralara dahi yerleştiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmayla dallardaki likenlerin arazi yönetimi ve azot birikimindeki değişikliklere verdikleri tepkiler ile erken uyarı sistemi olarak kullanılabileceği sonucunu çıkarmışlardır.

Wetmore (1981) Teksas'ta bulunan Big Bend National Park'ta yapmış olduğu çalışmada hava kirliliğini likenler üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmadan 10 yıl önce örnek toplanan alanlardan hava kalitesinin likenlere olan etkisini araştırmak amaçlı tekrardan örnek toplamıştır. Çalışmayı dalsı likenler üzerinden yürütmüştür. Çünkü dalsı likenlerin hava kirliliğine duyarlılığının fazla olduğu bilinmektedir. Çalışma sonucunda son 10 yılda hiçbir bölgede liken türü kaybı olmadığı ve hava kalitesinde de bir değişiklik olmadığı kanısına varmıştır.

Carreras ve ark. (1998) *Usnea* sp. türlerini kullanarak Cordoba (Arjantin) bölgesindeki hava kalitesini izlemişlerdir. Bu çalışmayı yapmak için ilk olarak beş bölgeye *Usnea* sp. türlerini yerleştirmişlerdir. Yerleştirme yapılan bölgelerde farklı düzeylerde sanayi ve trafikten kaynaklanan hava kirliliği tespit etmişlerdir. Hava kalitesinin karşılaştırmasını yapabilmek için kirlilik indeksini (PI) hesaplamışlardır. Trafikten kaynaklanan hava kirliliğinin artmasıyla likenlerde bulunan klorofil a ve klorofil b içeriğinin de arttığını görmüşlerdir. Bununla beraber klorofil a'nın yapısında bozulmaların arttığını da gözlemlemişlerdir. Buna bağlı olarak klorofillerin trafikten etkileneceğini ve likenlerin bunu telafi edebilmek için kendi bileşimlerini artıracaklarını söylemişlerdir. Yüksek seviyedeki örnekleme noktalarına konulan likenlerde yüksek kükürt içeriği gözlemlemişlerdir. PI sonuçlarına göre en yüksek kirlilik seviyelerinin trafik kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Liken bileşimini etkileyen en önemli faktörler arasında kabuk pH'ı ve zehirli maddelere karşı duyarlılık gösterilmektedir. Nitrofitik türlerin çoğu SO₂'nin toksik etkisine düşük hassasiyet gösterirler ve yüksek kabuk pH'ına gereksinim duyarlar. Bu konuyla ilgili çalışan Van Herk (2001) çalışmasında Hollanda'da yol kenarlarındaki *Quercus robur* üzerinde liken kompozisyonunun ağacın kabuk özellikleri (pH, EC, NH₄⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻) ve hava kirliliği (SO₂ ve NH₃) düzeyleri ile ilişkili olup olmadığını araştırmıştır.

Havadaki NH₃ konsantrasyon ölçümlerinin *Quercus* üzerindeki nitrofitlerin bolluğu ve NH₃ konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Nitrofitlerin bolluğu ve SO₂ konsantrasyonu arasında ise korelasyon olmadığını saptamıştır. NH₃'a çok hassas olan asidofit türler havadaki NH₃ konsantrasyonunun 35 µg/m³ ve üzerine çıkması durumunda tamamen ortamdaki yok olduğunu belirlemiştir.

Gilbert ve ark. (2003) Kanada'nın Montreal bölgesinde bulunan bir otoyolda trafiğe bağlı hava kirliliğinin seviyesini belirlemek amaçlı otoyola farklı uzaklıklardaki alanlarda NO₂ konsantrasyonunu ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlarda NO₂ konsantrasyonları 11.9 ila 29.3 ppb arasında değiştiğini görmüşlerdir. Ayrıca otoyoldan uzaklaştıkça NO₂ konsantrasyonunun da azaldığını görmüşlerdir. Tüm bunların sonucunda karayolundan uzaklığın hava kirliliği seviyesini belirlemede etken olarak kullanılabileceği kanısına varmışlardır.

Frati ve ark. (2006) İtalya'da bir karayolunda trafiğe bağlı oluşan NO₂ ve NH₃ miktarının epifitik likenlere olan etkisini (liken çeşitliliği, liken canlılığı ve liken tallusunda azot birikimi gibi etkiler) araştırmışlardır. Bunun için kontrol alanı olarak İtalya'nın orta kesiminden kırsal bir arazideki yolu seçmişlerdir. Araştırmalarında karayolu trafiğinin ilgili bir NH₃ kaynağı olmadığını görmüşlerdir. Bunun yanında ise NO₂ konsantrasyonları çok düşük olmasına rağmen otoyoldan uzaklık ile negatif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Ölçülen düşük NO₂ değeri nedeni ile NO₂ konsantrasyonları ve liken çeşitliliği arasında bir ilişki bulamamışlardır. Kabuk özelliklerinin de karayoluna olan uzaklıktan etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Ortama nakledilmiş *Evernia prunastri*'nin tallusunu incelediklerinde klorofil a, klorofil b ve karotenoidlerin içeriğinde azalma olduğunu görmüşlerdir. Bunun nedeninin ise ortamdaki NO₂ değişiminin değil de tarımda kullanılan azot bazlı gübreler olduğunu düşünmüşlerdir.

Wolseley ve ark. (2006) Hollanda'da tarımsal faaliyetler sonucunda oluşan atmosferik amonyakın epifitik likenler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmayı "kıta" Norfolk ve "okyanus" Devon'daki amonyak kayıt istasyonlarının yakınındaki *Quercus petraea* gövdelerinde ve dallarında likenleri inceleyerek yapmışlardır. Norfolk'tan toplanan

örneklerdeki nitrofit indekslerinin amonyak konsantrasyonu ve kabuk pH'ı Hollanda'dan toplanan örneklerle benzer korelasyon gösterdiğini, fakat Devon'dan toplanan örneklerdeki nitrofit indeksleri ve asidofit indeksleri ile Hollanda'daki örnekler arasında ise negatif korelasyon gösterdiğini görmüşlerdir. Yapmış oldukları çalışmalar sonucunda iki bölgeden toplanan liken örneklerinin amonyak konsantrasyonundaki değişikliklerden çabuk etkilendiklerini fakat kabuktaki asitleşme miktarından çok çabuk etkilenmediklerini görmüşlerdir. Asidofitlerin kaybının bir ortamdaki amonyak seviyesinin belirlenmesinde ortama nitrofitler gelmeden önce kullanılabileceği sonucunu çıkarmışlardır.

Marmor ve Randlane (2007) Talinn'de yapmış oldukları çalışmada karayolu trafiğinin ağaç kabuklarının pH'ı ve epifitik likenler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmayı *Pinus sylvestris* ve *Tilia cordata* ağaçları üzerinde yürütmüşlerdir. Trafikten kaynaklanan hava kirliliği sonucunda liken çeşitliliği yol kenarında bulunan *Pinus sylvestris* üzerinde artarken *Tilia cordata* üzerinde azaldığını tespit etmişlerdir. Ortamdaki trafiğe bağlı olarak *Pinus sylvestris* kabuk pH'nın asitlik değerinin azaldığını belirlemişlerdir. Fakat *Tilia cordata* kabuk pH'ında bir değişiklik gözlemlememişlerdir.

Spier ve ark. (2010) çalışmalarında Kuzey-batı Avrupa'daki Amersfoort şehrinde yol kenarında bol bulunan dört farklı ağaç türünden (*Fraxinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Ulmus*) toplanan asidofitik ve nitrofitik likenlerin pH tercihlerini araştırmışlardır. Çok değişkenli ve tek değişkenli istatistiksel teknikler kullanarak yaptıkları veri analizi sonucunda ağaç türlerinin liken kolonizasyonunu etkileyen en önemli faktör olduğunu ve kabuk pH'nın tek başına daha az önem taşıdığını ortaya koymuşlardır.

Lackovicova ve ark. (2013) Orta Avrupa'daki hava kirliliğinin azalmasına bağlı olarak *Evernia prunastri*'nin verdiği tepkiyi incelemişlerdir. Hava kirliliğine duyarlı bir tür olarak bilinen *Evernia prunastri* Orta Avrupada'ki SO₂ kirliliğinin zirvesi sırasında (1950-1990) tür sayısında azalma gösterdiği bilinmektedir. Bratislava (Slovakya) bölgesinde 34 bölgeden nakledilen *Evernia prunastri*'nin klorofil, korteks ve meduladaki sekonder metabolitler ile çözünür proteinlerin içeriğini araştırmışlardır. Buldukları sonuçları epifitik likenlerin çeşitliliği ve yansıtılan çevresel kalite durumu ile

ilişisini incelemişlerdir. *E. prunastri*'nin ortama bırakıldıktan sonraki fizyolojik durumundaki değişimin anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir. Örneklem bölgelerindeki liken çeşitliliği ile ortama bırakılan likenlerin fizyolojik parametreleri (fotosentetik pigmentler ve phaeofitinizasyon katsayısı) arasında pozitif korelasyonlar bulmuşlardır. Daha yüksek oranda nitrofilik liken içeren örneklem alanlarından yapılan nakillerde, fotosentetik pigmentlerde bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm bu tespitler sonucunda hava kirliliğinin göstergesi olarak *E. prunastri* türünün yokluğunun kullanılabileceği görüşüne varmışlardır.

Jayalal ve ark. (2015) Güney Kore'de üç farklı orman türünde likenleri kullanarak hava kalitesini değerlendirmişlerdir. Jeju Adası'nda iki yer ve Kangwon Eyaleti, Mt. Hambaek Dağı'nda bulunan bir yerde bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada *Quercus* sp. ve *Pinus japonica* ağaçlarından her bir bölge için 20 ağaç seçilmiştir. Seçilen ağaçlardaki kortikol likenlerin kapladığı alanı 2500 cm² lik ızgaralar kullanarak belirlemişlerdir. Örneklem alanlarındaki SO₂, NO₂ ve O₃ seviyeleri emici reaktiflerle kaplanmış filtre pedlerine sahip OgawaTM pasif örnekleyicilerini kullanarak belirlemişlerdir. Toplanan liken çeşitlerinden elde ettikleri verileri atmosferik saflık indeksini (IAP) formüle etmek için kullanmışlardır. Toplamda 65 liken türünü tespit etmişlerdir. SO₂, NO₂ ve O₃ seviyeleri konsantrasyonları ile IAP arasında negatif bir korelasyon bulmuşlardır. Güney Kore'deki ormanların hava kalitesini ölçmek için kortikol likenlerin kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Yine bu konuyla alakalı olarak Cleavitt ve ark. (2015) ABD'de kükürt ve azot salınımının makrolikenlere olan etkisini araştırmışlardır. Dört farklı bölgede hava kirliliğinin likenler üzerine etkilerinin tür zenginliği ve kompozisyon, tallus durumu, liken duyarlılık indeksleri, liken element analizleriyle belirlenmesi araştırılmıştır. Yapmış oldukları çalışmalar sonucunda giderek artan azot birikiminde liken tür zenginliğinde ve azota duyarlı türlerin sayısında azalma olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca var olan likenlerin tallus durumlarında zayıflama tespit etmişlerdir. Yine giderek artan kükürt biriminde tallusta azalma olduğunu, daha zayıf topluluğa dayalı kükürt indeks değerlerinin oluştuğunu ve birçok kükürtte duyarlı türün yok olduğunu görmüşlerdir.

Cleavitt ve ark. (2011) Acadia National Park'ta yapmış oldukları çalışmada asidik atmosferik birikimlerin ağaçlarla etkileşimleri sonucunda liken türlerinin etkilenmelerini araştırmışlardır. Ortamda bulunan yoğun azot ve kükürtün akçaağaç, ladin gibi ağaçların kabuk pH'sını asitleştirdiğini belirlediler. Ağaç kabuğu kimyasının değişmesinin ağaç üzerinde yaşayan epifitlerin ortama uyumunu zorlaştırdığını, değişen substart ortamına bağlı olarak liken bolluğunda ve çeşitliliğinde azalma olduğunu tespit ettiler.

Esseen ve ark. (2016) yapmış oldukları çalışmada ormanlardaki iklim ve azot birikiminin epifitik saç likenlerinin dağılımına olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarını İsviçre'nin tüm verimli ormanlarında bulunan Ulusal Orman Envanteri'ndeki 5000'den fazla *Picea abies* ağaçlarındaki *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach., *Bryoria* sp., ve *Usnea* sp.'nin oluşumunu ve uzunluklarını karşılaştırmışlardır. İklim, azot birikimi ve orman değişkenlerinin liken oluşumunu nasıl etkilediğini belirlemek için lojistik regresyon kullanmışlardır. *Bryoria*'nın dağılımının daha çok kuzeyde, *Usnea*'nın dağılımının daha çok güneyde ve *Alectoria*'nın dağılımının ise ikisinin arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kuzey bölgelerine doğru gidildikçe liken uzunluğunun arttığını ve biyokütle birikimi için daha iyi koşulların oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Lojistik regrasyon analizinde en yüksek R^2 değerine sahip *Bryoria* ondan sonra ise *Alectoria*'nın olduğunu söylemektedirler. Çoklu regrasyon sonuçlarına göre liken cinlerinin çeşitli değişkenlere farklı tepkiler verdiğini tespit etmişlerdir. Sıcaklık arttıkça *Alectoria sarmentosa*, *Bryoria* sp., ve *Usnea* sp. türlerinin oluşumunun azaldığını, soğuk hava arttıkça ise tür oluşumunun çoğaldığını gözlemlemişlerdir. Ortamdaki azot miktarı arttıkça *Alectoria* ve *Usnea* oluşumunun azaldığını tespit etmişlerdir. Tüm bu çalışmalarının sonucunda saç likenlerinin geniş çaplı dağılımında iklim, azot birikimi ve orman yönetimindeki değişkenlerin etken olduğu sonucuna varmışlardır.

Habitat bozukluğuna karşı en iyi tolerans gösteren epifitik likenlerdir. McMullin ve ark. (2017) Kanada'nın Kejimikujik Ulusal Parkı'nda yapmış oldukları çalışmayla likenleri biyoidikatör olarak kullanarak bölgenin hava kalitesini ve orman ekolojik bütünlüğünü araştırmışlardır. Çalışmalarını 2006, 2011 ve 2016 yıllarında topladıkları örnekleri

karşılaştırarak yapmışlardır. Örneklerini hava kalitesini belirleyebilmek amaçlı hava kirliliğine karşı toleranssız olan türlerden seçmişlerdir. Orman ekolojik bütünlüğünü izlemek için ise örneklerini alan tanımlaması yapılan türlerden ve kirliliğe toleranslıdan toleranssız kadar duyarlılık gösteren türlerden seçmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda bölgenin hava kalitesinin iyileşmesiyle tutarlı olan sonuçlar elde etmişlerdir. Kanada’da milli parkların yönetiminin iyi yapılması sonucunda tür zenginliğinin arttığı ve orman ekolojik bütünlüğünün bozulmadığını tespit etmişlerdir.

Ciezka ve ark. (2018) Polonya’daki Swietokrzyski Milli Parkı’ndan toplamış oldukları *Hypogymnia physodes*’i kullanarak bölgenin havasını kirleten maddeleri belirleme üzerine araştırmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda en yüksek kirletici seviyelerinin şubat ayında olduğunu tespit etmişlerdir. Daha önceki verilerle kıyaslama yaptıklarında 1994’ten beri Cd, Mn ve Mg için metal konsantrasyonlarının arttığını, Fe’nin, Zn ve Cu için bir şekilde sabit kaldığını, ancak benzindeki kurşunun aşamalı olarak kaldırılmasıyla uyumlu olarak Pb için biraz azaldığını belirlemişlerdir.

Doğal ortamlarda ve yapay ortamlar liken çeşitliliğinde farklılık olup olmadığını merak eden araştırmacılar bu konu üzerinede çalışmalar yapmışlardır. Kaufmann ve ark. (2017) Slovakya’daki 3 farklı alanda *Fagus sylvatica*’nın üzerinde yaşayan epifitlerin ve vasküler bitkilerin, doğal ormanlarında ve yapay ormanlarındaki tür zenginliğini kıyaslamışlardır. Doğal ormanlarda bryofit ve liken türleri sayısının yüksek olduğunu, yapay ormanlarda ise vasküler bitkilerin daha fazla olduğunu görmüşlerdir. Buna bağlı olarakta doğal *Fagus sylvatica* ormanlarında vasküler bitki çeşitliliğinin az olmasına rağmen bryofit ve liken tür çeşitlerinin fazla olması bu ormanların korunmasının ne kadar önemli olduğu sonucunu çıkarmışlardır.

Puglisi ve Cataldo (2019) İtalya Sicilya’da İyonya sahilinin üç Yönlü Doğa Rezervinin çevresel biyoindikatörleri olarak kullanılan briyofit ve likenlerin karşılaştırmalı bir analizini sunmuşlardır. Bu amaçla ekolojik ve biyo ekolojik endeksler (Ellenberg endeksleri, yaşam formu, yaşam stratejisi, insan etkisi, poleotolerans) dikkate alınmıştır. Ekolojik verileri karşılaştırırken, bryofitlerin gölgeli, nemli substratlara likenlerden

daha toleranslı oldukları sonucuna varılmıştır. Aksine ikenler, kuraklık ve ötrofikasyona karşı daha yüksek direnç ve ılık koşullarına karşı bir tercih ortaya koymaktadır.

Türkiye’de son yıllarda likenlerin tür çeşitliliği ve kompozisyonu üzerine çeşitli çevresel faktörlerin etkilerinin araştırıldığı çalışmalar giderek artmaktadır. Çobanoğlu ve Sevgi (2009) çalışmalarında Antalya ilindeki Elmalı Sedir Araştırma Ormanında kuzey ve güneye bakan yamaçlarda 1300-1900 metre yüksekliklerde toplam 34 istasyonda *Cedrus libani* üzerindeki epifitik liken çeşitliliğini ve türlerin dağılımını sınırlayan çevresel etkenlerin etkisini araştırmışlardır. Ayrıca farklı gövde çapındaki (0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm, 45-60 cm ve >75 cm) ağaçların üzerindeki likenlerin dağılımına bakmışlardır. Çalışmalarının sonunda 52 liken türünü tespit etmişlerdir. Tür zenginliği ile gövde çapı, yükseklik ve yön arasında açık bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Yükseltideki değişime bağlı olarak epifitik liken kommunité yapısında değişiklikler olduğunu ve tür zenginliği açısından en yüksek bölgelerin daha zengin olduğunu belirlemişlerdir. *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *Buellia disciformis*, *Caloplaca herbidella*, *Lecanora saligna*, *L. varia*, *Letharia vulpina*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia saxatilis*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca* ve *Pseudevernia furfuracea* türlerinin kuzey yönlerini tercih ettiğini; *Caloplaca cerina*, *Lecanora dispersa*, *Melanohalea exasperata*, *Ochrolechia androgyna* ve *Physcia tenella* güneye bakan yamaçları tercih ettiğini görmüşlerdir.

Güvenç ve ark. (2009) çalışmalarında Uludağ’da 1200, 1300 ve 1400 metre yüksekliklerdeki *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* gövdesi üzerinden aldıkları örneklerde epifitik likenlerin yüksekliğe bağlı olarak tür çeşitliliğine ve kompozisyonundaki değişimi incelemişlerdir. Likenleri ağaç gövdelerinin kuzey yönünde yerden 150 cm yukarıya yerleştirilen her biri 10 x 10 cm’lik yüzey alanına sahip 8 alt birime ayrılmış 20 x 40 cm’lik örnekleme alanında gerçekleştirmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda 20 epifitik liken türü tespit etmişlerdir. En yaygın türler olarak *Hypogymnia farinacea* ve *Pseudevernia furfuracea* belirlenmiştir. 1300 metrede tespit ettikleri tür çeşitliliği 1200 ve 1400 metre yüksekliklerde tespit edilenlerden farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk ve Güvenç (2010a) Uludağ'da Uludağ köknar'ı (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Matzf.) Coope & Cullen) ormanlarında yükseliş eğimleri boyunca epifitik liken dağılımlarını incelemişlerdir. Bölgede an yaygın olarak yayılış gösteren *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *Caloplaca herbidella*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora saligna*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena* ve *Pseudevernia furfuracea* türlerini tespit etmişlerdir. Yapmış oldukları çalışma sonucunda epifitik likenlerin dağılımında ve tür kompozisyonunda rakımın etkisi olduğunu belirlemişlerdir. 1500-1600 metre aralığındaki yükseltide *Bacidia globulosa*, *Evernia prunastri*, *Phlyctis argena*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis*, *Usnea glabrescens* ve *U. rigida* türleri, 1700-1900 metre aralığındaki yükseltide *Arthonia mediella*, *Bryoria fuscescens*, *B. implexa*, *Buellia disciformis*, *B. griseovirens*, *Caloplaca herbidella*, *Lecanora saligna* ve *Parmeliopsis ambigua* türlerinin karakteristik olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm bu çalışmalar sonucunda Uludağ köknarı'nda epifitik liken çeşitliliğinde ve dağılımında rakımın önemli bir etken olduğu sonucuna varmışlardır.

Öztürk ve Güvenç (2010b) çalışmarında Uludağ'ın kuzey yamaçlarındaki Kirazlıyayla mevkiinde 1500-1600 m. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, 1300-1400 m. yükseklikte *Fagus orientalis* ve *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* üzerindeki epifitik liken çeşitliliği karşılaştırmışlardır. Toplamda 48 epifitik liken türü tespit etmişlerdir. En yaygın bulunan türleri sırasıyla *Pseudevernia furfuracea*, *Hypogymnia tubulosa*, *Parmelia sulcata*, *Lecanora chlorotera* ve *Evernia prunastri* olarak belirlemişlerdir. *Fagus orientalis* üzerindeki epifitik likenlerin tür çeşitliliği ve kompozisyonunun *Abies* ve *Pinus* üzerindeki farklı olduğu ortaya koymuşlardır. *Lecanora carpinea*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanelixia subaurifera*, ve *Parmelia sulcata* *Fagus* için indikatör türler; *Pseudevernia furfuracea* isekönifer ağaçları için indikatör tür olarak tespit etmişlerdir.

Hocaoğlu ve Güvenç (2009) çalışmalarında Uludağ Kirazlıyayla'da 1560-1600 metrede rastgele seçilmiş 10 *Populus tremula* (Titrek kavak) gövdesinin tabanında ve ağacın yerden 150 cm yukarıda gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliğindeki değişimi araştırmışlardır. Ayrıca gövde ve tabanda kuzey, güney, doğu ve batı kısımlarında yönlere göre değişime bakmışlardır. Toplamda 40 epifitik liken türünü tespit

etmişlerdir. Bu türlerden 30 tanesi gövde tabanında, 37 tanesi ise gövde üzerinden toplamışlardır. Bulunma sıklığına göre sırasıyla en yaygın türler *Lecidella elaeochroma*, *Melanohalea exasperatula*, *Caloplaca cerina*, *Bacidia subincompta*, *Phlyctis argena*, *Physcia leptalea*, *Hypogymnia tubulosa* ve *Lecanora hagenii*'dir. Epifitik likenlerin tür çeşitliliği ve kompozisyonundaki değişim gövde ve taban arasında istatistiksek olarak farklı bulmuşlardır.

Sevgi ve ark. (2016) Bolu' da bulunan Şerif Yüksel Araştırma Ormanı'ndaki habitat faktörlerinin liken türlerinin dağılımını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmayı ikili lojistik regresyon kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kullandıkları değişkenler ağaç türleri, orman saflığı, rakım, eğim, görünüş, ağaç çapı ve liken türlerinin sayısıdır. Yapılan çalışma ancak türlerin gözetim sayısı 20'den fazla olduğunda kurulabilmesi mümkün olabileceğinden, 82 epifitik liken türünün 42'sinin dağılımı dağılım regresyonu ile modellenmiştir. Çalışma sonucunda liken türlerinin sayısı ve karışık orman olma değişkenlerinin en iyi sonuç verdiğini görmüşlerdir. İkili lojistik regresyon modelinin orman habitatındaki liken türlerinin dağılımında kullanılabileceği sonucunu çıkarmışlardır.

Güvenç ve Öztürk (2017) yapmış oldukları çalışmalarında Bursa ilinde kırsal ve kentsel bölgelerde *Quercus cerris* üzerindeki epifitik likenlerin tür çeşitliliği ve kommunité yapısı arasında fark olup olmadığı ve tür çeşitliliği ile farklı makroklmatik ve mikroklmatik faktörler arasındaki ilişkilerini araştırmışlardır. Kentsel alanlarda örneklemelerini, Bursa ilinin Marmara Denizi kıyılarındaki Mudanya ve Karacabey ilçesinde toplam 4 lokalitede; Kırsal alanlarda ise Büyükorhan ve Orhaneli ilçelerinde toplam 3 lokalitede yürütmüşlerdir. *Quercus cerris* üzerinde toplam 60 epifitik liken türü tespit edilmiştir. Yoğun antropojenik etkilere sahip alanlarda yaygın olarak bulunan *Amandinea punctata*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Opegrapha herbarum* ve *Parmelia sulcata* kentsel alanların göstergeleri olarak belirlenmişlerdir. *Pleurosticta acetabulum* ve *Pseudevernia furfuracea* ise kırsal alanların göstergeleri olarak kabul edilmiştir. *Quercus cerris* üzerindeki epifitik likenlerin tür çeşitliliği ve kommunité yapısının makroklmatik ve mikroklmatik faktörlerin, antropojenik ve tarımsal faaliyetlerin etkilerine bağlı olarak çeşitlilik gösterdiği bulmuşlardır.

Güvenç (2017) yapmış oldukları çalışmalarında Bursa ilinde 2014-2015 yılları arasında 28 lokalitede 81 meşe ağacından topladığı liken örneklerinde toplam 58 epifitik liken türü bulmuştur. Hemen hemen tüm istasyonlarda en yaygın türler olarak *Eopyrenula leucoplaca*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Lecanora chlarotera*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Physconia grisea* ve *Xanthoria parietina* türlerini tespit etmiştir. Bursa ilinin çevresel kalitesi LDV metodu kullanılarak belirlenmiştir. Liken çeşitliliği yerleşim yerlerine uzaklığa bağlı olarak artmıştır. LDV değeri kırsal alanlarda daha yüksek çıkmış ve yerleşim yerleri ile tarım alanlarında azaldığını görmüştür. Bursa ili için dört çevre bölgesi belirlemiştir. En fazla değişime uğramış bölge olarak Bursa Şehir Merkezi'ni belirlemiştir. Yarı değişime uğramış bölge ise Karacabey Ovası'nın doğu ve batı kısımlarındaki lokaliteler ile Bursa Şehir Merkezinin dış kısımları olarak tespit etmiştir. Bu iki bölge arasındaki parçalar yarı doğal bölge olarak belirlenmiştir. Kırsal alanda bulunan Büyükorhan ve Orhaneli ilçeleri ile Marmara Sahili'ne paralel uzanan Karadağ ve Mudanya Dağları doğallığı bozulmamış bölge olarak tespit etmiştir.

Güvenç ve ark. (2018) çalışmalarında üç farklı alandaki iklim şartları, nüfus ve trafik aktivitesinin epifitik likenlerin fizyolojik parametreleri üzerine etkisini gözlemlemek amacı ile tasarlamışlardır. Çalışmayı kentsel ve kırsal alandan toplanan *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata* ve *Pseudevernia furfuracea* liken örnekleri üzerinde yürütmüşlerdir. Epifitik likenlerin tallusunda altı farklı fizyolojik parametreyi (toplam protein, toplam karbonhidrat, Chl-a, Chl-b, karotenoid içeriği ve glutatyon S-transferaz (GST) aktivitesini) ölçmüşlerdir. Protein içeriği ve GST aktivitesi yağış ve nem ile negatif korelasyon gösterirken sıcaklık, nüfus ve motorlu taşıtların sayısı ile pozitif korelasyon gösterdiğini belirlemiştir. GST aktivitesi incelenen alanlarda kirlilik düzeyinin artması ile arttığını ve Chl-a içeriği ise azaldığını tespit etmişlerdir. Chl-a ve karotenoid içeriğinin yağış ve nem ile pozitif, sıcaklık, nüfus ve motorlu araç sayısı ile negatif korelasyon gösterdiğini belirlemiştir. Epifitik liken türlerinin toplam karbonhidrat ve Chl-b içeriği ile iklimsel ve insan kaynaklı parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamışlardır.

Güvenç ve Bilgin (2018) çalışmalarında Bursa ilindeki dört farklı bölgeden her birinde meşe ağaçlarının gövdesi üzerinden toplanan epifitik yapraksı liken *Parmelia sulcata* ve

Parmelina tiliacea'nın fotosentetik pigment içeriğindeki değişiklikleri incelemişlerdir. Tüm bölgelerdeki *P. sulcata*'nın fotosentetik parametrelerinin hemen hepsi *P. tiliacea*'dan daha yüksek olduğunu ölçmüşlerdir. *P. sulcata*'nın tallusunda ölçülen Klorofil ve karotenoid içerikleri ve feofitinizasyon oranı, bölgeler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. *P. tiliacea* tallusunda sadece klorofil b/a oranını ve feofitinizasyon oranını bölgeler arasında anlamlı bulmamışlardır. Diğer parametrelerin önemli farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. Her liken türü için en yüksek fotosentetik pigment içeriği ve oranı 3. bölgeden toplanan örneklerde ölçmüşlerken en düşük klorofil-a içeriği ve feofinleşme oranı 2. bölgeden toplanan örneklerde ölçmüşlerdir. Her bir liken türü için Klorofil-a, toplam klorofil ve toplam karotenod içeriğindeki farklılıklar yöreler arasında karşılaştırıldığında, $P < 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. *P. sulcata*'nın çevre kalitesinin bir göstergesi olarak *P. tiliacea*'den daha iyi bir gösterge tür olduğunu bulmuşlardır.

Güvenç ve ark. (2019) çalışmalarında şehir veya köy merkezinde ve merkezden uzakta bulunan *Quercus pubescens* üzerindeki epifitik liken çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Şehir veya köyün merkezinde bulunan ve merkezden uzakta bulunan tür çeşitliliğinin yerleşimini temel alan koordinasyon grafiği, aşındırılmış bir yazışma analizi (DCA) ile elde etmiştir. Kentin veya köyün merkezinde ve merkezden uzakta bulunan *Q. pubescens* üzerindeki tür çeşitliliği ve epifitik likenlerin kompozisyonundaki farklılıklar TWINSpan programını kullanılarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda *Quercus pubescens*'te toplam 28 epifitik liken türü tespit etmişlerdir. *Eopyrenula leucoplaca*, çalışma alanındaki tüm bölgelerde bulmuşlardır. Diğer yaygın türleri *Hyperphyscia adglutinata*, *Physconia grisea* ve *Xanthoria parietina* olarak tespit etmişlerdir. Bursa şehir merkezinde ve Karacabey Ovasındaki köylerde bulunan çevre bölgelerinden *Quercus pubescens* üzerindeki epifitik liken çeşitliliği, Bursa şehir merkezinden uzaktaki alanlarda ve Karacabey Ovasındaki yerleşimden uzaktaki bölgelerdekinden farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Güvenç ve Öztürk (2019) çalışmalarında Bursa ilinde düşük, orta ve yüksek trafik yoğunluğuna sahip yollara yakın bölgelerde *Quercus frainetto* üzerindeki epifitik liken çeşitliliğindeki farklılıkları araştırmışlardır. *Q. frainetto*'da toplam 41 epifitik liken türü

bulmuşlardır. Bunlardan 17 türü oligotrofik, 15 türü mezotrofik, 9 türü nitrofitik olarak belirlemişlerdir. Liken çeşitliliği değerini (Ldv) ve tür zenginliğini (Spr) artan trafik yoğunluğu ile azaldığını belirlemişlerdir. Mezotrofik türler, Ldv ve Spr ile pozitif olarak ilişkili bulmuşken, trafikle ilişkili bulmamışlardır. Oligotrofik türler trafik ile pozitif korelasyon gösterirken, nitrofitik türler trafik ile negatif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. *Hyperphyscia adglutinata*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens* ve *Xanthoria parietina* gibi ötrofikasyona toleranslı türler, tarım alanlarının yakınındaki düşük ve orta trafik yoğunluğuna sahip yolların kenarındaki meşe ağaçlarında bol miktarda bulmuşlardır.

Öztürk ve ark. (2019) çalışmalarında *Quercus petraea*'nın gövde ve tabanı ile mikroklimsel faktörlerin ve ağaç büyüklüğünün epifitik liken çeşitliliği üzerindeki etkileri araştırmışlardır. Kullandıkları mikroklimsel faktörler; ağaç büyüklüğü, ağacın tabanı ve gövdesi, kabuk yüzeyi nemi ve ortamdaki bağıl nem ve ışık miktarı gibi çevresel faktörleridir. Uludağ'da *Quercus petraea* ormanında toplam 35 adet epifitik liken türü tespit etmişlerdir. *Parmelia sulcata* en yaygın tür olarak belirlemişlerdir. En büyük tür çeşitliliğini küçük ağaçlarda belirlemişlerdir. Ağacın gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliğini yansıtan Shannon çeşitlilik değeri, ağaç büyüklüğündeki artışla azaldığını belirlemişlerdir. Ağacın gövdesi üzerindeki ağaç büyüklüğü ile tür zenginliği arasındaki ilişkinin, tabandakinden daha anlamlı olduğu bulmuşlardır. Ağacın tabanındaki ve gövdesindeki bazı türlerin sıklığını, ortamdaki bağıl nemin, ışık miktarının ve kabuk yüzeyi nemindeki artıştan dolayı arttığını belirlemişlerdir. Aynı zamanda, ortamdaki bağıl nemin ve ışık miktarının azaldığında ise frekans azaldığını tespit etmişlerdir.

Güvenç (2019) Antropojenik aktivitelerin Uludağ Milli Parkı'ndaki Kirazlıyayla ve Sarıalan piknik alanlarındaki epifitik likenlerin fizyolojisi üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmasında Kirazlıyayla ve Sarıalan'dan toplanan tüm türlerin klorofil a, b, karotenoid içerikleri ve OD435 / 415 oranı kontrol alanlarına göre piknik alanlarında daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Yaz sonunda piknik alanlarından toplanan örneklerin klorofil içerikleri yaz başlarında toplananlardan daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Kirazlıyayla'dan toplanan *Parmelia sulcata* tallusunun klorofil a

içeriği, yaz sonunda yaz başında ölçülen değerden daha düşük bulmuştur. Kirazlıyayla'dan toplanan *Evernia prunastri* ve *Pseudevernia furfuracea* örneklerinin OD435 / 415 oranı ve Sarıalan'dan toplanan *Hypogymnia physodes* ve *P. furfuracea* örnekleri, hem yaz başında hem de sonbahar başında piknik alanında daha yüksek olarak belirlemiştir. Klorofil a içeriği, klorofil b, karotenoid ve OD435 / 415 ile pozitif korelasyon; nispi nem ve yükseklik ile de negatif korelasyon gösterdiğini bulmuştur. OD435 / 415 oranı diğer fotosentetik pigmentler ile pozitif korelasyon gösterirken, sadece yükseklik ile negatif olarak ilişkili olduğunu belirlemiştir.

Sevgi ve ark. (2019) Akdeniz *Pinus nigra* ormanlarındaki epifitik liken türlerinin dağılımını ve liken topluluklarının kompozisyonunu etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Araştırmayı 48 örnekleme alanında gerçekleştirmişlerdir. Liken türlerinin ortamda olmaması ve frekans verilerini analiz işlemlerinde kullanmışlardır. Stand seviyesi analizini yapabilmek için dört topluluk kompozisyonu tablosunu yapmışlardır. Analizde değişken olarak biyoiklim, topografi, stand ve ana kayayı kullanmışlardır. Çalışılan alanda 282 örneklenmiş ağaçtan 33 epifitik liken türü tespit etmişlerdir. Gösterge liken türlerini coğrafi bölgeye ve stant yaş sınıflarına göre belirlemiştir. Önceki çalışmaları incelediklerinde *Hypocenomyce scalaris*'in eski ormanlar için bir gösterge türü olduğunu görmüşlerdir. Liken türleri birleşiminin belirlenmesi için frekans verilerinin kullanılmasının daha yararlı olacağını söylemektedirler. Topografik değişkenlerde en belirlecı faktör olarak yüksekliği bulmuşlardır. Bundan yola çıkarak ağaç taç yüksekliğinin, ağaç yüksekliğinin ve ağaç kabuğu pH'ının artmasının epifitik liken zenginliğini de artırdığını söylemektedirler.

Tufan Çetin (2019) yapmış olduğu çalışmada Akdeniz tipi maki ve ağaca benzeyen substratlar da liken çeşitlilik varyasyonlarını incelemiştir. Çalışmayı Antalya'da bulunan Altınbeşik Mağarası Milli Parkı'n da yapmıştır. Tür zenginliği ve tür sıklığını liken çeşitliliğini belirlemede kullanmışlardır. Çalışma için örnekler parkta bulunan 3 tepeden ve 4 farklı eğim yönünden toplamıştır. İstatistiksel testleri veriler üzerinde fark veya benzerlik olup olmadığını analiz etmek için kullanmıştır. Ayrıca, gruplandırılmış yöre verileri ile çeşitlilik hesaplama sınıflarının verileri arasındaki istatistiksel ilişkileri

araştırmıştır. Çalışması sonucunda Akdeniz tipi maki ve ağaca benzeyen substratlardaki liken çeşitliliğinin ve sıklığının kuzey yamaçlarında daha fazla olduğunu bulmuştur.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada özellikle yaz aylarında insanların yoğun bir şekilde faaliyette bulunduğu Sarıalan ve Kirazlıyayla piknik alanlarında yer alan *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen (Uludağ Göknarı)'nın gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliği ve tür kompozisyonunu belirlemek; kontrol alanı olarak seçilecek bölgeden elde edilecek sonuçlar ile karşılaştırılması neticesinde antropojenik faaliyete bağlı olarak epifitik liken çeşitliliği ve tür kompozisyonundaki değişimleri saptamak amaçlanmıştır. Liken örnekleri Uludağ Milli Parkında çalışma alanı olarak seçilen Kirazlıyayla ve Sarıalan piknik alanları ile kontrol alanlarında Uludağ Köknar ağaçlarının gövdesi üzerinden toplanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma alanının haritası.

Uludağ Göknarının en belirgin özelliği sürgünlerinin çıplak ve parlak kahverengi, tomurcuklarının ise (kurduğunda) beyaz reçineli olmasıdır. Ayrıca yaprakların üst kısmında uca doğru stoma bantları bulunur. Ülkemiz için endemik olan bu alttür, Kızılırmak (Bafra) ile Bursa –Uludağ arasındaki Batı Karadeniz Bölgesi ile Marmara bölgesinde 1000 – 2000 metreler arasında yayılış gösterir. En güzel ormanlar Ayancık, Ilgaz Dağları, Bolu Seben Dağları, Abant ve Uludağ’da görülür. Nemli ve serin deniz

iklimine uyum gösterir. Gökmar ağaçları 40-50 m boya ve 1,5-2 m çapa ulaşabilir. Gövdesi gri renkli olup genç ağaçlarda çatlaqsız, yaşlı ağaçlarda ise çatlaklıdır. Kozalakları silindirik olup (10-) 12-16 (-20) cm uzunluğunda, 4-5 cm genişliğinde, gençken yeşil, olgunlaştığında kırmızımsı kahverengi renktedir (Yaltırık ve Akkemik 2011).

Kirazlıyayla günöbirlik kullanım alanında piknik alanı içerisinden ve hemen kenar kısımlarından seçilen toplam 5 adet ağaç (Şekil 3.2); kontrol alanı olarak da piknik alanı kenarından en az 500 metre uzaktaki bir alandan seçilen 5 adet köknar ağacı üzerinden (Şekil 3.3) epifitik liken örnekleri toplanmıştır. Aynı şekilde Uludağ köknar ağacı üzerinden epifitik liken örnekleri ikinci inceleme alanı olan Sarıalanda piknik alanı (Şekil 3.4) ve kontrol alanından (Şekil 3.5) 5'er ağaç olmak üzere toplam 10 ağaçtan toplanmıştır.



Şekil 3.2. Kirazlıyayla piknik alanındaki örnekleme ağaçları.



Şekil 3.3. Kirazlıyayla kontrol alanındaki örnekleme ağaçları.



Şekil 3.4. Sarıalan piknik alanındaki örnekleme ağaçları.



Şekil 3.5. Sarıalan kontrol alanındaki örnekleme ağaçları.

Liken örnekleri Kirazlıyaylada piknik alanı ve kontrol alanından 04.05.2017 tarihinde; Sarıalanda ise piknik alanı ve kontrol alanından 08.05.2017 tarihinde toplanmıştır. Örnekleme yapılan alanlara ait koordinat ve yükseklik bilgileri Çizelge 3.1’de yer almaktadır.

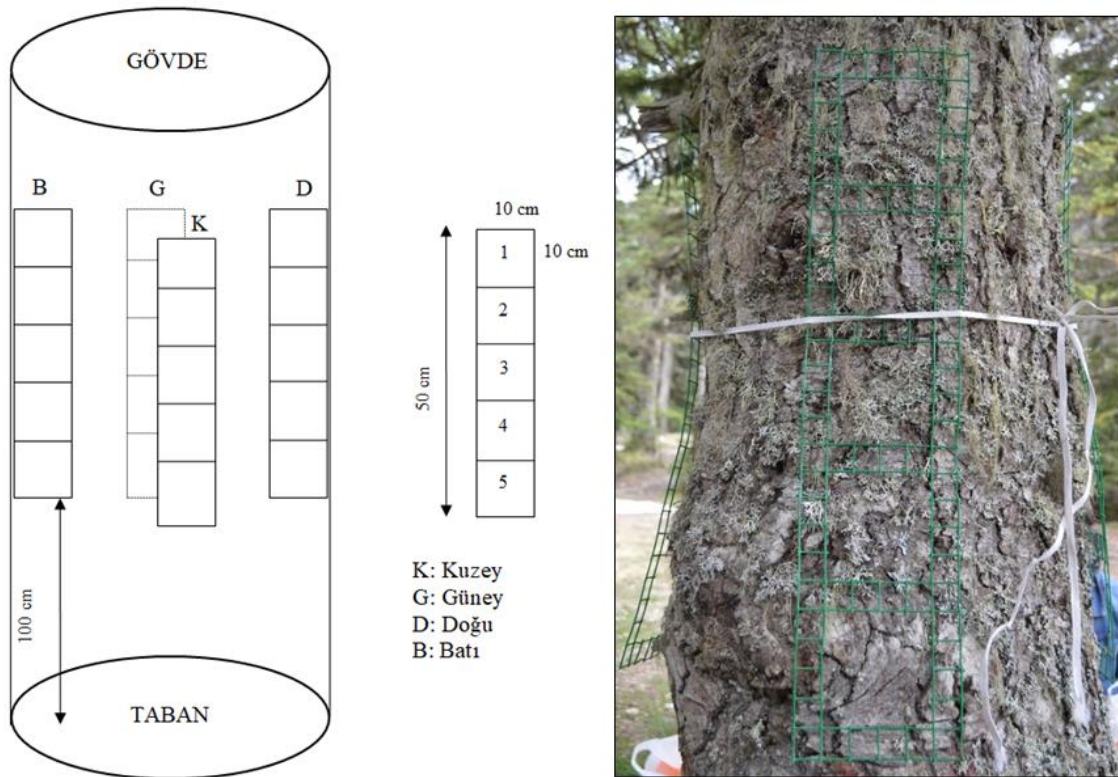
Çizelge 3.1. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki örnekleme yerlerine ait bilgiler.

Alan	Kirazlıyayla Günübirlik Kullanım Alanı		Sarıalan Kamp ve Günübirlik Kullanım Alanı	
	Kontrol Alanı	Piknik Alanı	Kontrol Alanı	Piknik Alanı
Örnekleme Alanı	Kontrol Alanı	Piknik Alanı	Kontrol Alanı	Piknik Alanı
Yükseklik (m)	1555	1532	1630	1631
Koordinat	40°06’38” K	40°06’45” K	40°07’52” K	40°08’06” K
	29°05’23” D	29°05’24” D	29°06’53” D	29°06’33” D
Toplandığı Tarih	4.05.2017	4.05.2017	8.05.2017	8.05.2017

3.2. Yöntem

3.2.1. Örneklerin toplanması yöntemi

Liken örnekleri piknik alanı ve kontrol alanının her birinden rastgele seçilmiş beş ağaç üzerinden Asta ve ark. (2002) tarafından önerilen yöntemle toplanmıştır. Liken örnekleri her bir ağacın gövdesi üzerinde tabandan 100 cm yukarı kısmına kuzey (K), güney (G), doğu (D) ve batı (B) yönlerinde yerleştirilen, her biri 10 x 10 cm ölçütlerinde 5 kareden oluşan, 10 x 50 cm'lik örnekleme ızgaraları kullanılarak toplanmıştır (Şekil 3.6). Bir örnekleme alanında bir ağaç üzerindeki her bir kareden toplanan örnekler ayrı ayrı kese kâğıtları içerisine konularak üzerine örnekleme alanı, ağaç numarası, yön ve kare numarası yazılmıştır. Sonuçta bir örnekleme alanında bir ağaç üzerinde 20 kareden ve toplam 5 ağaçta 100 kareden örnekleme yapılmıştır. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki kontrol ve piknik alanları olmak üzere toplamda 4 örnekleme alanı, 20 ağaç ve 400 kareden örnekler toplanmıştır.



Şekil 3.6. Liken örneklerinin toplanmasında kullanılan örnekleme ızgarası.

Örnekleme alanındaki her ağacın gövdesinde örnekleme yapılan kısmın gövde çevresi ölçülmüştür (cm). Gövde üzerinde örnekleme ızgarasının yerleştirildiği kısımlardaki kabuk nemi her yön için (kuzey, güney, doğu ve batı) LaserLiner DampMaster marka nemölçer kullanılarak belirlenmiştir. Kabuk nemi ölçümü, nemölçerin ölçme çubuklarının kabuk yüzeyinden 0,5 cm içeri batırılması suretiyle yapılmıştır. Örnekleme yapılan ağaçların bulunduğu alandaki nispi nem (%) ve ışık miktarı (10xLux) PCE-EM 886 model çevre test cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Bu ölçümler 5 tekrarlı olarak yapılmış ve her bir örnekleme yapılan alanın ortalama nispi nem ve ışık miktarı belirlenmiştir.

3.2.2. Örneklerin tayin yöntemi

Liken örneklerinin tayininde morfolojik incelemeler için Leica EZ4 stereomikroskop ve diğer anatomik özelliklerin incelenmesi için Olympus CH-2 ışık mikroskobu kullanılmıştır. Liken örneklerinin tayin edilmesinde çeşitli flora kitapları ve tayin anahtarlarından yararlanılmıştır (Smith ve ark. 2009, Wirth ve ark. 2013). Liken türlerinin tayininde kullanılan kimyasal reaktifler ve liken tallusunda oluşan metabolik ürünlerin kimyasal çözeltilerle verdikleri renk reaksiyonlarının değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir.

- K** : %10'luk potasyum hidroksit çözeltisi.
- P** : 1 gr parafenilendiamin, 10 gr sodyum sülfat, 5 ml deterjan ve 100 ml sudan hazırlanmış parafenilendiamin çözeltisi.
- C** : % 3'lük sodyum hipoklorit çözeltisi.
- I** : 0,5 gr iyot, 1,5 gr potasyum iyodür, 100 ml distile sudan hazırlanmış iyot çözeltisi.
- KC** : K ve C' nin ard arda uygulanması.
- N** : %50'lik nitrik asit çözeltisi (Purvis ve ark. 1994).

Liken tallusu ve üreme yapılarının kimyasal reaktifler ile reaksiyon oluşturmaması (+) simgesi ile ifade edilirken, reaktifle reaksiyon oluşturmaması (-) simgesi ile gösterilmiştir.

3.2.3. Liken verilerinin hesaplanması

Ağacın gövdesi üzerine yerleştirilen örnekleme ızgarasında her bir yöndeki her kareden tespit edilen türler belirlenerek, bir türün bir yönde kaç karede bulunduğu türün frekans değeri ve aynı şekilde kapladığı bir türün bir yönde bulunduğu karelerde kapladığı yüzey alanı da örtü değeri olarak kayıt edilmiştir. Bir türün bir ağacın kuzey, güney, doğu ve batı yönlerdeki frekanslarının toplamı toplam frekans değerini; örtü değeri toplamı da toplam örtü değerini vermektedir.

Bir örnekleme yapılan alanın Liken Çeşitlilik Değeri (LDV), o alandaki çevresel koşulların istatistiksel olarak tahmini değerlendirmesini vermektedir. Bir örnekleme alanının LDV değeri hesaplanırken ilk adım, alandaki her ağaçta her bir yön için bir yönde bulunan tüm liken türlerinin frekanslarını toplamaktır. Ağaç gövdesi üzerinde gelişim gösteren liken türleri gövde üzerinde farklı yönlerde farklı şekilde gelişim göstereceğinden, epifitik liken türlerinin gövde üzerindeki dağılımının belirlenmesinde, bir türe ait frekansların her bir yön için ayrı ayrı hesaplanması gerekir. Böylece, her ağaç için dört farklı yönden toplanan türlerin frekanslarının toplamı toplam frekansı oluşturur. Bir alanın LDV değeri ise alanda örnekleme yapılan ağaçların toplam frekanslarının ortalamasıdır. Benzer şekilde, gövde üzerinde bir türün toplam örtüsü, gövde üzerindeki her bir yön için örnekleme ızgarasındaki her bir karede bir türün kapladığı yüzey alanı toplamı olarak hesaplanır. Böylece bir tür için toplam örtü ağacın kuzey, güney, doğu ve batısında hesaplanan örtü değerlerinin toplanması ile elde edilir. Bu çalışmada epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerleri ile örnekleme alanının liken çeşitlilik değerinin (LDV) hesaplanması Asta ve ark. (2002) tarafından verilen yöntemle göre yapılmıştır. Bu yöntemle göre:

Bir ağaç için;

F: Frekans değeri

Ö: Örtü değeri

$$\text{Toplam Frekans (TF)} = F_K + F_G + F_D + F_B$$

$$\text{Toplam Örtü (TÖ)} = Ö_K + Ö_G + Ö_D + Ö_B$$

K: Kuzey, **G:** Güney, **D:** Doğu, **B:** Batı

n: J örnekleme alanında örneklenen ağaç sayısı

J: örnekleme alanının Liken Çeşitliliği Değeri (LDV_j), örneklenen ağaçların toplam frekansları ortalamasıdır.

$$LDV_j = \text{Ortalama} \sum_{n=1}^{n=5} TF_j$$

3.2.4. İstatistiksel yöntem

Her bir epifitik liken türünün gövde üzerindeki toplam frekansı (TF) ve toplam örtü (TÖ) değeri istatistiksel değerlendirme için kullanılmıştır. Toplam frekans, her bir örnek ağacın dört yönü üzerindeki bir türün frekanslarının toplamı olarak hesaplandı. Örnekleme ağacında bir tür gövde üzerinde dört bir yöne yerleştirilen ızgaradaki her bir karede bulunduğunda toplam frekansı en fazla 20 olabilir. Aynı şekilde toplam örtü değeri de en fazla 500 cm² olabilir. IBM SPSS Statistics 23 kullanılarak standart istatistiksel analizler yapılmıştır. CANOCO 4.5 programında Temel Bileşen Analizi (PCA) ile dolaylı doğrusal model kullanılarak kontrol alanı ve piknik alanlarındaki toplam 10 ağacın x, y dağılım düzlemindeki yerleşimlerine ait grafikler elde edilmiştir. Yine Piknik alanları ve kontrol alanlarındaki tür çeşitliliğindeki değişimin anlamlılığı linear regresyon testi ile değerlendirilmiştir (Ter Braak ve Smilauer 2002). Piknik alanları ve kontrol alanlarındaki tür çeşitliliğindeki önemli farklılıkları karşılaştırmak için Eşleştirilmiş Örnekler T-Test kullanılmıştır. Piknik alanları ve kontrol alanlarındaki türler ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon (Kabuk yüzey nemi, Bağlı nem, Işık) Pearson korelasyon katsayısı (2 kuyruklu) kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.3. Çalışma Bölgesinin Tanıtımı

3.3.1. Coğrafi konum

Uludağ Bursa şehrinin 36 km güneyinde, 40°03'-10' kuzey enlemleri ile 29°03'-19' doğu boylamları arasında yer alır. Uludağ, 11 338 hektarlık bir alanda 20 Eylül 1961 tarihinde Milli Park olarak ilan edilmiş olup daha sonra Milli Park alanı 1996 yılında 12 762 hektara çıkarılmıştır. Uludağ, Anadolu'da Olympos adıyla anılan 6 kutsal dağdan

biridir ve 2.543 metre yüksekliği ile Marmara Bölgesi'nin en yüksek dağıdır. Osmanlı İmparatorluğu zamanında Keşiş Dağı olarak anılan dağ 1925 yılında "Uludağ" adını almıştır (Doğaner 1991).

Uludağ jeolojik bakımdan Neojen sonlarındaki epirojenik hareketlerle yükselmiş ve bu süreçte güney yamacı kuzeye göre daha dik bir şekil almıştır. Çekirdeğini granit ve gnaysler, bunların çevresini metamorfik şistler, zirve kesimini mermerler oluşturur. Orta kesimde aşınım sonucunda yer yer granitler ortaya çıkmıştır. Özellikle kuzey tarafta yaylalar kesimindeki yamaçlarda yuvarlak şekilli iri granit blokları yer alır. Bu granit bloklarını Bursa-Uludağ karayolu üzerinde de görmek mümkündür. Bu granit blokların şekillerine göre bazı yörelere Kurtkaya, Cennetkaya, Yılanlıkaya, Çobankaya, Kurbağa kaya, Devetaşı gibi isimler verilmektedir (Doğaner 1991).

Uludağ'ın morfolojik özelliklerinden bir diğeri de Alpin bölgede yer alan Pleistosen'deki son Buzul Devrine ait buzul göllerinin bulunmasıdır. Bu göller, Uludağ'ın zirve tepesinin kuzeyinde yer alan ve kuzeybatıdan güneydoğuya doğru sıralanan Kilimli göl, Karagöl ve Aynalı Göl'dür. Turizm bakımından önemli olan yaylalar dağın kuzey eteğinde Kadiyayla (1231m), Kirazlıyayla (1505m) ve Sarıalan (1621m) yaylasıdır. Özellikle Kirazlıyayla ve Sarıalan yaylası Bursa şehrinin ve dağın eteğindeki köylerin en çok rağbet ettikleri yaylalardır. Kirazlıyayla'ya karayolu ile ulaşım kolaylığı bu yaylanın yoğun bir şekilde kullanımını sağlamıştır. Günümüzde günlük piknik yeri olarak kullanılmaktadır. 1963 yılında Teleferik yapımı ile Kadiyayla ve Sarıalan yaylalarına ulaşım kolaylığı sağlanması bu iki yaylaya olan ilgiyi artırmıştır. Bu yaylaların yoğun kullanım mevsimi 15 Haziran-1 Eylül tarihleri arasındadır (Doğaner 1991).

Uludağ Milli Parkı, kış turizminin yanı sıra kamp, yürüyüş ve günübirlik piknik aktiviteleri için de yaz aylarında ziyaretçiler tarafından yoğun olarak tercih edilmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen Kirazlıyayla ve Sarıalan ziyaretçiler tarafından günübirlik piknik aktiviteleri için en çok tercih edilen yaylalardır. Bursa şehir merkezinden 22 km sonra karayolu ile Uludağ Milli Parkı Karabelen Giriş Kapısına, 3 km sonra Kirazlıyayla piknik alanına ve 10 km sonra Sarıalan Kamp ve günübirlik

piknik alanına ulaşılmaktadır. Sarıalan'a aynı zamanda teleferikle de ulaşılmaktadır. Sarıalan piknik, gezi, yürüyüş, çadır alanları ve yayla evlerinin varlığı nedeniyle sağlık turizmi açısından da önemlidir. Kirazlıyayla genellikle günübirlik piknik alanı olarak kullanılmaktadır. Uludağ Milli Parkı'na gelen ziyaretçi sayısı her geçen yıl artmaktadır. 1986 yılında toplam ziyaretçi sayısı 446 093 olup bunların %56,7'si karayolu ve % 43,2'si teleferikle gelmiştir. 1988 yılında toplam ziyaretçi sayısı 507 652'dir (Doğaner 1991).

Son zamanlarda Uludağ Milli Parkı'nda yılda yaklaşık 800.000 ziyaretçi bulunmakta olup, ziyaretçilerin yaklaşık %75'i karayolu ve %25'i teleferikle milli parka ulaşmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 2018 yılının ilk dokuz ayında Uludağ Milli Parkındaki ziyaretçi sayısını 1 484 000 kişi olarak belirtmektedir (Anonim 2020). 2018 yılı sonunda bu sayı 1 949 845 kişi olarak gerçekleşmiştir.

Uludağ Milli Parkı gerek coğrafi konumu ve gerekse yapısal nitelikleri nedeniyle yoğun kullanımlara sahne olmaktadır. Yoğun kullanımların baskısı altında kalan Uludağ Milli Parkı'nda bu nedenle kısmen geri dönüşü olmayan sorunlar ortaya çıkmaktadır. Uludağ Milli Parkı'nda bu sorunların çözülmesine yönelik çeşitli planlama uygulamalarının yapılmasına rağmen çevreyle ilgili tehditler giderek artmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen Kirazlıyayla ve Sarıalan piknik alanları ekolojik açıdan istikrarlı olmayan alanlar statüsünde yer almaktadır (Eltan ve ark. 2016).

3.3.2. İklim

Uludağ'ın iklimi, alt yükseltilerden zirveye doğru kademeli değişim gösterir. Uludağ'ın Bursa şehrine bakan alt yükseltilerde Akdeniz iklimi etkili olurken yükseltilerin artmasıyla yerini nemli mikro-termik iklim tipine bırakır. Yüksek rakımlarda ise kışları buzlu iklim görülmektedir. Dağın iklimi doğu Akdeniz iklim grubunun birinci familyasında yer alır (Akman 1990).

Bursa merkezde (100m) yıllık sıcaklık ortalaması 14,5 °C iken, Uludağ (Zirve) meteoroloji istasyonunda (1878m) 4,8 °C'ye düşer. Bursa'da en soğuk ay Ocak ayı olup ortalama sıcaklık 5,4°C, Uludağ'da ise Şubat ayı ve -4,1°C'dir. Bursa ve Uludağ'da en sıcak ay Temmuz ayı olup ortalama sıcaklık Bursa için 24,5°C ve Uludağ için 13,9 °C'dir. Bursa'da ortalama düşük sıcaklık değerlerinin en düşük olduğu ay 1,7 °C ile Şubat, ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu ay 30,6 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Uludağ'da ortalama düşük değerler ortalamasının en düşük olduğu ay -7 °C ile yine Şubat ayıdır. Görülen ortalama yüksek değerlerin en yüksek olduğu ay ise 18,3 °C ile Ağustos ayıdır (Öztürk 2010).

Bursa Ovası'nda 674 mm olan yıllık ortalama toplam yağış, Uludağ istasyonunda 1453 mm'ye yükselir. Bursa'da 15,4 gün gerçekleşen kar yağışı, Uludağ'da 81,2 güne çıkar. Kar örtülü gün sayısı Bursa'da 10,8 gün iken, Uludağ'da 180,3 güne çıkar. Sisli günlerin sayısında da yükseltiye bağlı olarak artış gerçekleşmekte ve Bursa'da 21,9 gün olan sisli gün sayısı, Uludağ'da 110,8 güne çıkmaktadır (Öztürk 2010).

Uludağ, Karadeniz iklim tipinden Akdeniz iklim tipine geçiş alanında yer alması nedeniyle farklı iklim özellikleri gösterir. Marmara Bölgesinde sadece Uludağ'da Dağ iklimi görülür. Uludağ'da bulunan dört meteoroloji istasyonundan (Yeşilkonak 1025m, Kirazlıyayla 1500m, Sarıalan 1620m, Zirve 1878m) günümüzde sadece Zirve istasyonu kayıt yapmaktadır. Kirazlıyayla'da yıllık ortalama sıcaklık 5,8 °C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 1217,4 mm'dir. Sarıalanda yıllık sıcaklık ortalaması 5,8°C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 1331,8 mm'dir. Sisli gün sayısı Kirazlıyayla'da 66 gün ve Sarıalan'da 148 gündür. Yine güneşli (açık) gün sayısı Kirazlıyaylada 93, Sarıalan'da 114 gündür (Çizelge 3.2 ve 3.3). Uludağ'ın yüksek kesimlerde (Sarıalan, Kirazlıyayla ve Oteller bölgesi) Haziran-Eylül dönemindeki ortalama sıcaklıkları 10 °C'nin üstüne çıkmakta ve en fazla Ağustos ayında 14 °C olmaktadır. Oysa bu mevsimde Bursa'da sıcaklık 20 °C'nin üzerinde olup Ağustos ayında 24 °C'ye kadar çıkar. Yaz aylarında ziyaretçiler Uludağ'dan ikliminin bu serinletici etkisinden dolayı yayla turizmi olarak faydalanır. Yaz mevsiminde en yüksek sıcaklık 18°C'nin üzerine çıkmaz ve en düşük sıcaklık 8°C'nin altına inmez. Yıllık ortalama yağış miktarı (Kirazlıyayla, Sarıalan ve Zirve istasyonları ortalaması) 1318 mm'dir. Fakat yağışın 10 mm'nin üzerinde olduğu gün

sayısı Sarıalan ve Kirazlıyayla'da yaz mevsiminde 2 günü, oteller kesiminde 3 günü aşmaz. Nisbi nem oranı kış mevsiminde %70 in üzerine çıkmakla beraber yazın bu değerin altına düşer (Tolunay 1992).

3.3.3. Bitki örtüsü

Uludağ'ın doğal bitki örtüsünü orman oluşturur. İklim ve bakının etkisiyle dağın kuzey yamaçlarında nemli ormanlar, güney yamaçlarında ise kuru ormanlar hakimdir. Uludağ'ın tabanından zirveye doğru değişen iklimi ile beraber bitki örtüsü de değişmektedir. Alt kesimlerde görülen bitki örtüsü, zirveye doğru Akdeniz tipinden nemli Avrupa-Sibiryaya ve Alpin tipe doğru bir tabakalaşma gösterir. Bu tabakalaşma özellikle kuzeybatı yönünde çok iyi ayırt edilmektedir. Uludağ'ın bitki zonlarında: Lauretum zonu (155-350m), Castanetum zonu (350-700m), Fagetum zonu (700-1100m), Pinetum zonu (1100-1400m), Abietum zonu (1400-2050m) ve Alpinetum zonu (2050-2543m) yer almaktadır (Doğaner 1991).

Dağın 350 m'ye kadar olan yükseltilerinde *Laurus nobilis* L. (defne), *Olea europea* L. (zeytin), *Juniperus oxycedrus* L. (katran ardıç), *Coryllus avellana* L. (fındık), *Cistus* sp. (lâden), *Erica arborea* L. (funda), *Pinus brutia* (kızılçam) gibi türlerden oluşan tipik Akdeniz vejetasyon tipi olan maki ve frigana yer alır.

Castanea sativa Mill. (kestane) türünün egemen olduğu 350-700 m arasındaki kuşakta *Phillyrea latifolia* L. (akçakesme), *Cercis siliquastrum* L. (erguvan), *Arbutus unedo* L. (kocayemiş), *Olea europea* (zeytin), *Spartium junceum* L. (katır tırnağı), *Cistus creticus* L. (Girit lâdeni), *Quercus infectoria* (mazı meşesi), *Carpinus betulus* L. (gürgen), *Cornus mas* L. (kızılcık), *Crataegus monogyna* Jacq. (alıç), *Daphne pontica* L. (yabani defne), *Ulmus minor* Mill. (karaağaç), *Fagus orientalis* Lipsky. (kayın), *Populus tremula* L. (titrek kavak), *Pinus nigra* subsp. *nigra* JF Arnold var. *caramanica* (Loudon) Rehder. (karaçam) gibi türler yayılış gösterir (Güleryüz 2000).

700-1500 m arasında kalan kuşakta kestane ormanı, yerini *Fagus orientalis* türünün egemen olduğu orman topluluğu ile ara ara *Quercus petraea* (sapsız meşe) topluluğuna

bırakır. Bu kuşakta, *Castanea sativa*, *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Populus tremula*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna* gibi türlerde yayılış gösterir.

1500 - 2100 m arasında *Abies bornmuelleriana* Mattf. (Uludağ göknarı) türünün hakim olduğu ve *Juniperus communis* L. subsp. *nana* (bodur ardıç), *Vaccinium myrtillus* L. (Yaban mersini), *Salix caprea* L. (söğüt), *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Fagus orientalis*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Daphne pontica* gibi türlerin yayılış gösterdiği orman kuşağı yer almaktadır (Güleryüz 2000).



Çizelge 3.2. Uludağ Milli Parkı Kirazlıyayla iklim değerleri (Tolunay 1992)

METEOROLOJİK ELEMENLER	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	-3,4	-2,9	0,3	3,3	7,7	12,7	14,7	14,1	11,5	7,2	4,3	0,9	5,8
Ort. Yüksek Sıcaklık (°C)	0,7	0,7	4,6	7,5	12,3	17,4	19,3	19,8	17,5	12,1	8,4	3,8	10,4
Ort. Düşük Sıcaklık (°C)	-7,0	-5,8	-3,8	-0,1	3,8	8,1	10,5	10,0	7,5	3,8	0,9	-1,8	2,2
Ort. Yağış Miktarı (mm)	147,0	161,2	103,8	122,1	96,0	75,8	50,3	14,8	58,1	51,7	128,1	208,6	1217,4
Ort. Sisli Gün Sayısı	8,4	11,8	4,8	8,4	6,6	4,0	2,6	2,6	3,8	2,6	4,2	6,4	66,2
Ort. Açık Gün Sayısı	8,5	0,5	2,0	4,5	4,5	11,5	14,5	15,0	14,5	13,0	2,0	3,0	93,5
Ort. Karlı Gün Sayısı	9,4	12,4	5,6	1,8	0,8	-	-	-0,2	1,4	2,8	4,6	39,0	11,0

Çizelge 3.3. Uludağ Milli Parkı Sarıalan iklim değerleri (Tolunay 1992).

METEOROLOJİK ELEMANLAR	AYLAR												Yıllık Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	-3,3	-0,9	0,3	4,7	9,9	12,2	13,5	13,9	10,9	5,9	4,6	-0,8	5,8
Ort. Yüksek Sıcaklık (°C)	0,1	2,2	3,4	8,5	14,2	16,6	18,0	18,7	15,8	10,2	8,1	2,0	9,8
Ort. Düşük Sıcaklık (°C)	-6,2	-3,8	-3,4	1,3	6,2	8,2	9,7	10,0	7,8	2,8	2,1	-3,0	2,6
Ort. Yağış Miktarı (mm)	200,9	146,6	122,2	117,4	71,2	81,1	21,6	35,3	114,0	87,2	144,5	189,9	1331,8
Ort. Sisli Gün Sayısı	18,3	12,3	15,7	12,0	12,7	8,0	10,3	9,3	10,3	14,0	10,3	15,3	148,6
Ort. Açık Gün Sayısı	2,0	3,7	5,7	6,0	12,0	10,0	18,3	21,0	14,7	9,7	9,0	2,0	114,0
Ort. Karlı Gün Sayısı	18,3	11,3	10,3	5,7	0,3	-	-	-	0,3	1,3	3,0	15,3	86,3

Uludağ'da 1700 m'den itibaren *Juniperus communis* subsp. *nana* (Bodur ardıç), *Vaccinium myrtillus* ve *Astragalus angustifolius* Lam. subsp. *angustifolius* (Geven) türlerinin hakim olduğu bodur çalı toplulukları ile *Nardus stricta* L. türünün hakim olduğu nemli çayır topluluğu yaklaşık 2100m'ye kadar hakim durumdadır. Bu kuşakta ve yer yer 1900m'ye kadar inen sert yastık formundaki *Festuca cyllenica* Boiss. & Heldr., *Festuca punctoria* Sm., *Acantholimon ulcinum* türlerinin hakim olduğu tipik alpin kuşak yer alır. Subalpin ve alpin kuşakta *Astragalus hirsutus* Vahl (Geven), *Galium olympicum* Boiss. (Yoğurt otu), *Aubrieta olympica* Boiss., *Thymus bornmuelleri* Velen. (Kekik), *Gypsophila olympica* Boiss. (Çöven), *Pedicularis olympica* Boiss. (Bit otu), *Crepis aurea* (L.) Cass. subsp. *olympica* (C.Koch) Lamond (Hindiba), *Senecio olympica* Boiss. (Kanarya otu), *Muscari bourgaei* Baker (Misk soğanı), *Papaver pilosum* Sibth. & Sm. (Çok çiçekli gelincik) gibi çok sayıda endemik tür yayılış göstermektedir (Güleryüz 2000).

Dağın güneşe bakan yamaçları kurak ormanların yayılış alanıdır. Kurak ormanlar, 1400-1500 m'den başlayarak batı ve güney yönüne doğru devam etmekte ve *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Pinus brutia* (Kızıldağ), *Quercus infectoria* (Mazi meşesi) ve *Quercus cerris* (Saçlı meşe) türlerinin egemen olduğu topluluklardan oluşmaktadır.

Uludağ florası 96'sı Türkiye genelinde nadir, toplam 791 taksondan oluşmaktadır. Bunlardan 30'u Uludağ endemiğidir: *Achillea multifida* (DC) Boiss., *Arabis drabiformis* Boiss., *Astragalus sibthorpianus* Boiss., *Aubrieta olympica* Boiss., *Carduus olympicus* Boiss. subsp. *olympicus*, *Cnidium conifolium* Boiss., *Crepis aurea* (L.) Cass. subsp. *olympica* (C.Koch) Lamond, *Crocus gargaricus* Herb. subsp. *herbertii* Mathew, *Erodium olympicum* Boiss., *E. sibthorpium* Boiss. subsp. *sibthorpium*, *Festuca decolorata* Markgr.- Dannenb., *F. punctoria* Sm., *Galium olympicum* Boiss., *Gypsophila olympica* Boiss., *Hieracium bithynicum* (Zahn) Sell & West, *H. leptodermum* (Zahn) Sell & West, *Jasione supina* Sieber subsp. *supina*, *Lamium veronicifolium* Benth., *Linum pamphylicum* Boiss. & Heldr. ex Planch. subsp. *olympicum*, *Ornithogalum joschtiae* Speta, *Pedicularis olympica* Boiss., *Ranunculus fibrillosus* C. Koch, *Rumex olympicus* Boiss. (ve onun hibridi *R. x ulu-daghensis*),

Senecio olympicus Boiss., *Thymus bornmuelleri* Velen., *Tripleurospermum pichleri* (Boiss.) Bornm., *Verbascum olympicum* Boiss. ve *V. transolypticum* Hub.-Mor. Uludağ florasının % 63'ü Avrupa-Sibirya elemanı, % 31'i Akdeniz elemanı ve % 6'sı İran-Turan floristik elemanlarından oluşmaktadır (Göleryüz 2000).



4. BULGULAR

4.1. Kullanılan Liken Sınıflandırma Sistemi

Mantarların sistematığı özellikle moleküler sistematikteki gelişmeler sayesinde, son on yılda birçok önemli değişikliğe uğramıştır. Bu araştırmada likenleşmiş mantar türlerinin sınıflandırılması Jaklitsch ve ark. (2016) tarafından düzenlenen sisteme göre yapılmıştır. Bu sisteme göre tespit edilen liken taksonlarının tamamı askuslu mantarlara ait olup, 3 sınıf, 4 alt sınıf, 7 takım, 14 aile, 36 cins ve 73 türden oluşmaktadır.

4.2 Tespit Edilen Cinslerin Sistematik Yeri

Alem: Fungi

Bölüm (Filum): Ascomycota

Alt bölüm (Subfilum): Pezizomycotina

Sınıf (Klas): Arthoniomycetes

Alt sınıf (Subklasis): Arthoniomycetidae

Takım (Ordo): Arthoniales

Aile (Familya): Arthoniaceae

Cins (Genus): *Arthonia* Ach.

Arthonia radiata (Pers.) Ach.

Sınıf (Klas): Lecanoromycetes

Alt sınıf (Subklasis): Candelariomyceteidae

Takım (Ordo): Candelariales

Aile (Familya): Candelariaceae

Cins (Genus): *Candelaria* A. Massal.

Candelaria concolor (Dicks.) Arnold

Cins (Genus): *Candelariella* Müll. Arg.

Candelariella xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Alt sınıf (Subklasis): Lecanoromycetidae

Takım (Ordo): Caliciales

Aile (Familya): Caliciaceae

Cins (Genus): *Amandinea* M. Choisy ex Scheid. & M. Mayrhofer

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.

Cins (Genus): *Buellia* De Not.

Buellia disciformis (Fr.) Mudd

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.

Aile (Familya): Physciaceae

Cins (Genus): *Anaptychia* Körb.

Anaptychia ciliaris (L.) Körb. ex A. Massal.

Cins (Genus): *Phaeophyscia* Moberg

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg

Cins (Genus): *Physcia* (Schreb.) Michx.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.

Physcia leptalea (Ach.) DC.

Physcia tenella (Scop.) DC.

Cins (Genus): *Physconia* Poelt

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon

Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt

Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg

Cins (Genus): *Rinodina* (Ach.) Gray

Rinodina capensis Hampe

Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal.

Takım (Ordo): Lecanorales

Aile (Familya): Lecanoraceae

Cins (Genus): *Lecanora* Ach.

Lecanora allophana (Ach.) Nyl.

Lecanora carpinea (L.) Vain.

Lecanora cinereofusca H. Magn.

Lecanora circumborealis Brodo & Vitik

Lecanora chlarotera Nyl.

Lecanora glabrata (Ach.) Nyl.

Lecanora hagenii (Ach.) Ach.

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh.

Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.

Lecanora subcarpineae Szatala

Lecanora varia (Hoffm.) Ach.

Cins (Genus): *Lecidella* Körb.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy

Aile (Familya): **Parmeliaceae**

Cins (Genus): *Bryoria* Brodo & D. Hawksw.

Bryoria capillaris (Ach.) Brodo & D. Hawksw.

Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.

Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.

Cins (Genus): *Evernia* Ach.

Evernia prunastri (L.) Ach.

Cins (Genus): *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.

Cins (Genus): *Melanelixia* O. Blanco ve ark.

Melanelixia glabra (Schaer.) O. Blanco et al.

Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup

Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco et al.

Cins (Genus): *Melanohalea* O. Blanco ve ark.

Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco ve ark.

Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco ve ark.

Melanohalea laciniatula (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco ve ark.

Cins (Genus): *Nephromopsis* Müll. Arg.

Nephromopsis chlorophylla (Willd.) Divakar, A. Crespo & Lumbsch

Cins (Genus): *Parmelia* Ach.

Parmelia sulcata Taylor

Cins (Genus): *Parmelina* Hale

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale

Cins (Genus): *Pleurosticta* Petr.

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch

Cins (Genus): *Pseudevernia* Zopf

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf

Cins (Genus): *Usnea* Dill. ex Adans.

Usnea filipendula Stirt.

Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain.

Usnea hirta (L.) Weber ex F.H. Wigg.

Usnea rigida (Ach.) Röhl. ex Zahlbr.

Aile (Familya): **Pilocarpaceae**

Cins (Genus): *Micarea* Fr.

Micarea prasina Fr.

Aile (Familya): **Ramalinaceae**

Cins (Genus): *Bacidia* De Not.

Bacidia circumspecta (Norrl. & Nyl.) Malme.

Cins (Genus): *Biatora* Fr.

Biatora globulosa (Flörke) Fr.

Cins (Genus): *Lecania* A. Massal.

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.

Lecania fuscella (Schaer.) A. Massal.

Cins (Genus): *Ramalina* Ach.

Ramalina canariensis J. Steiner

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Ramalina fastigiata (Pers.) Ach.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.

Aile (Familya): **Scoliciosporaceae**

Cins (Genus): *Scoliciosporum* A. Massal.

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold

Aile (Familya): Stereocaulaceae

Cins (Genus): *Lepraria* Ach.

Lepraria jackii Tønsberg

Takım (Ordo): Teloschistales

Aile (Familya): Teloschistaceae

Altaile (Subfamilya): Caloplacoideae

Cins (Genus): *Caloplaca* Th. Fr.

Caloplaca flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.

Caloplaca haematites (Chaub. ex St.-Amans) Zwackh

Caloplaca herbidella (Arnold) H. Magn.

Cins (Genus): *Huneckia* S.Y. Kondr., Elix, Kärnefelt, A. Thell & Hur

Huneckia pollinii (A. Massal.) S.Y. Kondr. ve ark.

Altsınıf (Subklasis): Ostropomycetidae

Takım (Ordo): Ostropales

Aile (Familya): Phlyctidaceae

Cins (Genus): *Phlyctis* (Wallr.) Flot.

Phlyctis argena (Ach.) Flot.

Takım (Ordo): Pertusariales

Aile (Familya): Ochrolechiaceae

Cins (Genus): *Varicellaria* Nyl.

Varicellaria hemisphaerica (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch

Aile (Familya): Pertusariaceae

Cins (Genus): *Lepra* Scop.

Lepra albescens (Huds.) Hafellner

Cins (Genus): *Pertusaria* DC.

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.

Pertusaria flavida (DC.) J.R. Laundon

4.3. Tespit Edilen Taksonların Listesi

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.
Anaptychia ciliaris (L.) Körb. ex A. Massal.
Arthonia radiata (Pers.) Ach.
Bacidia circumspecta (Norrl. & Nyl.) Malme.
Biatora globulosa (Flörke) Fr.
Bryoria capillaris (Ach.) Brodo & D. Hawksw.
Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
Buellia disciformis (Fr.) Mudd
Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.
Caloplaca flavorubescens (Huds.) J. R. Laundon
Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.
Caloplaca haematites (Chaub. ex St.-Amans) Zwackh
Caloplaca herbidella (Arnold) H. Magn.
Candelaria concolor (Dicks.) Arnold
Candelariella xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.
Evernia prunastri (L.) Ach.
Huneckia pollinii (A. Massal.) S.Y. Kondr. ve ark.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.
Lecania fuscella (Schaer.) A. Massal.
Lecanora allophana (Ach.) Nyl.
Lecanora carpinea (L.) Vain.
Lecanora cinereofusca H. Magn.
Lecanora circumborealis Brodo & Vitik
Lecanora chlarotera Nyl.
Lecanora glabrata (Ach.) Nyl.
Lecanora hagenii (Ach.) Ach.

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh.
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.
Lecanora subcarpineae Szatala
Lecanora varia (Hoffm.) Ach.
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy
Lepra albescens (Huds.) Hafellner
Lepraria jackii Tønsberg
Melanelixia glabra (Schaer.) O. Blanco ve ark.
Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup
Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco ve ark.
Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco ve ark.
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco ve ark.
Melanohalea laciniatula (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco ve ark.
Micarea prasina Fr.
Nephromopsis chlorophylla (Willd.) Divakar, A. Crespo & Lumbsch
Parmelia sulcata Taylor
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale
Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.
Pertusaria flavida (DC.) J.R. Laundon
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg
Phlyctis argena (Ach.) Flot.
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.
Physcia leptalea (Ach.) DC.
Physcia tenella (Scop.) DC.
Physconia distorta (With.) J.R. Laundon
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf
Ramalina canariensis J. Steiner
Ramalina farinacea (L.) Ach.

Ramalina fastigiata (Pers.) Ach.
Ramalina fraxinea (L.) Ach.
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.
Rinodina capensis Hampe
Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal.
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold
Usnea filipendula Stirt.
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain.
Usnea hirta (L.) Weber ex F.H. Wigg.
Usnea rigida (Ach.) Röhl. ex Zahlbr.
Varicellaria hemisphaerica (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch

4.4. Tespit Edilen Taksonların Deskripsiyonları ve Yayılış Alanları

4.4.1. *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid.

Kabuksu tallus substrat yüzeyinde belirli belirsiz, ince, sürekli ya da çatlak veya granüler-siğili yapıdadır. Tallus yüzeyi koyu ile soluk gri, nadiren kahverengi, soluk kahverengi veya yeşilimsi kahverengi renktedir. Siyah renkli lesidein tipteki apotesyum 0,5 (0,6) mm çapına ulaşabilmektedir. Apotesyum diski önceleri düz ve kenarlı, sonradan kenar kaybolmakta ve disk dışbükey hale gelmektedir. Epitesyum (epihimenyum) kahverengi, himenyum renksiz, 60-70 µm uzunluğunda ve yağ damlaları bulundurmaz. Parafizler basit ve uçlarda dallanmış olup uç kısımları şişkin ve kahverengi bir kapakçık ile sonlanır. Askusta iki hücreli, kahverenginde 8 askospor bulunur. Askosporlar 11-16 x 5-8 µm boyutlarında, nadiren biraz daha büyük, genellikle hafif kavislidir. Tüm tallus reaksiyonları sekonder metabolit içermemesi nedeniyle negatiftir (K-, P-, C-, KC-).

Ekolojisi: Park, bahçe ve yol kenarları gibi bozulmuş habitatlarda toz bakımından ve genellikle besin açısından zengin ağaç kabuğu üzerinde, çok nadiren kayalarda gelişim gösterir. Yüksek rakımlarda yaprak döken ve iğne yapraklı ağaçların gövdelerinde

gelişir. Kozmopolit ve özellikle bozulmuş, besin bakımından zengin habitatlarda çok yaygındır (Nash ve ark. 2007). Hava kirliliğine maruz kalan bölgelerde **Buellietum punctatae** birliğinin üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* (Antoine & Kotschy) Carriere subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.2 *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex A. Massal.

Tallus yapraksı (foliose) tipte, az çok şerit şeklinde dalsı ve substrata kabaca bağlanmıştır. Tallus loplu yapıda, lop uzunlukları 3-5 cm kadar ve düzensiz dallanmışlardır. Yüzeyi mat ve tomentoz yapıdadır. Yüzey rengi soluk griden üstlerde gri-kahverengiye kadar değişiklik göstermektedir. Yatay olarak uazayan lopların uçları yukarıya kalkıktır. Lop kenarlarında çok sayıda sil bulunur. Alt yüzeyi soluk kahverengimsi beyaz renkte ve kanalları mevcuttur. Rizin ve alt korteks yapısı bulunmaz. Seyrekte olsa apotesyumları vardır. Apotesyumlar saplı, iç bükey, disk şeklinde ve çapları 2-5 cm boyutundadır. Disk kahverengi siyah renkte, çoğunlukla mavi-gri pruinoz yapıdadır. Askosporlar bir septalı, koyu kahverengi renğinde ve 18-24 x 40-45(-54)µm boyutlarındadır.

Ekolojisi: Zengin besin kaynaklarının olduğu ortamlarda yaşayan ve güneş seven geniş yapraklı ağaç kabullarında, nadiren az kalkerli kaya ve mezar taşları üzerinde gelişen bir türdür. Hava kirliliğinden etkilenen bir tür olmasına bağlı olarak giderek yayılım alanları daralmaya başlamıştır (Smith ve ark. 2009). Lobarion alyasında **Parmelietum acetabulae** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.3. *Arthonia radiata* (Pers.) Ach.

Tallus kabuksu (crustose), substrata gömülü durumdadır. Tallus beyazımsıdan soluk griye bazen de kahverengimsi renklerde olup çoğunlukla kahverengi bir protallus ile sınırlanmıştır. Apotesyumları çok nadir görülür. Apotesyumlar disk şeklinde, iç bükey yapıda ve 0.5-1,5 mm boyutundadır. Epitesyum kahverengi ya da yeşilimsi kahverengi renkte, K (+) yeşil. Himenyum 35-50 µm kalınlıkta ve renksizdir. Hipotesyum 10-25 µm kalınlıkta ve renksiz ya da soluk yeşilimsi-kahverengi renktedir, K (+) yeşil. Askosporlar 15-20 x 4.5-6 µm boyutlarında, renksiz ve 3 septalıdır. Tallus P (-), K (+) sarı ya da turuncu, KC (-), C (-) tepkimelerini verir.

Ekolojisi: Düz kabuklu ağaçlar ve çalılar üzerinde gelişim gösterir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.4. *Bacidia circumspecta* (Norrl. & Nyl.) Malme.

Tallus kabuksu (crustose), areolat veya kısmen sürekli yapıdadır. Yüzey rengi beyazımsı veya soluk yeşil-gri renktedir. Tallus yüzeyinde ince, düzensiz şekilde siğiller bulunur. Apotesyumlar genellikle dış bükey, disk şeklinde ve çapı 0,2-0,7(-1) mm boyutundadır. Apotesyumların rengi siyahtır. Askuslar klavat yapıda ve 8 sporludur. Askosporlar renksiz, genellikle 3 septalı ancak 9 septaya kadar olabilen basiliform şeklinde askosporlar da vardır. Askosporlar (18-)20-30(-38) x 1,5 - 2 (-2,5) µm boyutlarındadır. Piknidiumlar tallusa yarı gömülmüş durumda olup çapları 75-100 µm boyutundadır.

Ekolojisi: Deniz seviyesinden 3000 m yüksekliğe kadar olan yaprak döken ormanlarda kabuk üzerinde yayılım gösterir (Smith ve ark. 2009). Açık arazide nadir bulunur, dağlık bölgelerde seyreltilmiş ormanların iç kısımlarındaki yaşlı yaprak döken ağaçların kabukları üzerinde gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013)

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş kayıt bulunmamaktadır.

4.4.5. *Biatora globulosa* (Flörke) Fr.

Kabuksu tallus substartın içine gömülü veya yüzeysel durumdadır. Tallus beyazımsı gri tonlarında, mat ve soresizdir. Üst korteks oldukça ince olup alg tabakası ve medulla 10 µm kalınlığındadır. Apotesyumlar yuvarlak, 0.2-0.5 (-0.65) mm çapındadır. Yaşlı apotesyumları hariç, kenarı belirgin değildir. Apotesyumlar siyah, bazen kahverengimsi veya grimsi tonlardadır. Apotesyum kenarı bulunduğu, kenarın merkezi kısmı şeffaf veya grimsi yeşil tonlarında, kanarın başlangıç kısmı 50-65 µm genişliğinde, uçlara doğru 25-30 µm genişliğinde, lumina 1.5-2 (-3) µm genişliğinde ışınşal tarda yanlara doğru yayılan hiplerden oluşmuştur. Epihimenyum 5-10 µm yüksekliğinde, yeşilimsi veya grimsi siyah tonlarında, N (+) menekşe. Renklenme kaba granüllü veya düzensiz yapıdadır. Himenyum şeffaf, nadiren soluk grimsi kahverengi, 30-35 µm boyundadır. Parafizler renksiz ve basityapıdadır. Bazen parafizlerin grimsi yeşil apikal hücreleri vardır. Parafizler 0.7-1 µm genişliğinde, apikal kısım ise 1-2 µm genişliğindedir. Subhimenyum 40-75 µm kalınlığındadır. Hipotesyum renksiz olup 60-100 µm kalınlığındadır. Askus klavat şeklinde ve 8 spor bulundurur. Askosporlar renksiz, basit yada bir septalı olabilmektedir. Spor ölçüleri (7,5) 8,6 – 9,1 (-11) x (2-) 2,3-2,6(-3) µm dir. Piknidiumlar tallusa gömülü küresel şekilde ve 40-100 µm çapındadır. Konidyalar çubuk şeklinde olduğunda 3-6 x 0.5-0.7 µm veya elipsoid olduğunda 2-2.8 x 1-1.5 µm boyutlarındadır. Bütün reaktiflerle tallus ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekolojisi: Yüksek dağlık bölgelerde yaprak döken ağaçların çatlaklı kabuklarında, nadiren kozalaklı ağaçların kabuklarında, orman kenarında, ayrıca ahşap yüzeylerde gelişirler (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010a).

4.4.6. *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw.

Dalsı (fruticose) tallus sarkık ya da nadiren yatık yapıdadır. Tallus 10-30 cm uzunluğunda, pürüzsüz ve saç şeklindedir. Tallus açık gri ila açık kahverengi, bej, nadiren koyu kahverengi renkte, tabanı koyu değil. Ana kol hassa olup, -0,5 mm çapına kadar, nadiren daha kalın ve merkezi iplik içermez. Dallanma izotomik yada anizotomik veya dikotomik şeklindedir. Thallus P (+) yoğun sarı, K (+) yoğun sarı, soralia P (+) turuncu-kırmızıdır. Pseudodosifel genellikle seyrek ve belirsizdir. Medulla P (+) yoğun sarı.

Ekoloji: Yüksek yağış alan dağlık ve yüksek dağlık bölgelerdeki ormanda, nemli ve az ışık alan ortamlarda genellikle kozalaklı ağaçlarda, **Usneetum filipindulae**, **Evernietum divericatae**, ve ayrıca **Pseudevernietum** birliklerinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.7. *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.

Dalsı (fruticose) tallus açık kahverengiden koyu kahverengiye değişen renklerde, taban kısmı tallusun diğer kısımlarından daha koyu değildir. Soralia genellikle beyazımsı ila hafif kahverengimsi, tüberkülat yapıdadır. İpliksi yapıdaki tallusta dik açıyla meydana gelen dallar çok seyrek yada bulunmaz. Apotesyum çok nadir görülür. Tallus P (+) kırmızı, nadiren P (-), soralia P (+) kırmızı. Medulla K (-), C (-), KC (-)’dir. Ana iplik 0,5 mm çapına kadardır

Ekoloji: Fazla yağış alan dağlık ve yüksek dağlık bölgelerde koniferlerin asidik kabuklarında, geniş yapraklı ağaçlarda, nadiren silisli kayalarda gelişim gösterir. Fazla

yağış alan nemli ortamlarda öncelikle Usneion alyansındaki Pseudevernetum ve Parmelietum birliklerinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013, Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.8. *Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.

Dalsı tallus soluk kahverengi, soluk zeytin-kahverengisi, soluk gri-yeşilimsi, nadiren koyu kahverengi renklerde, tabana doğru izotomik-dikotomik (çatalsı) dallanma, uca doğru daha fazla anizotomik-dikotomik dallanmaya döner. Tallusun taban kısmı genellikle siyahımsıdır. Pseudosifel genellikle seyrek ve belirsizdir. Tallus P (+) yoğunlaşan sarı, K (+) yoğun sarı, medulla P (+) altın sarısı sonradan turuncu-kırmızıya döner. Soralia P (+) turuncu-kırmızı.

Ekolojisi: Dağlık ve yüksek dağlık bölgelerde, yüksek yağış alanlarında bulunan kayın - ladin ve ladin -köknar ormanlarının her şeyden önce çok nemli, sisli habitatlarında, kozalaklı ağaçlarda, nadiren yaprak döken ağaçlarda, çoğunlukla ince dallarda gelişim göstermektedir. Bu alanlarda Usneion alyansının bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.9. *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd

Tallus genellikle ince, düz yada çatlaklı –areolat yapıda, beyazımsı griden sarımsı griye değişen renklerde ve kenardan siyah protallus ile çevrelenmiştir. Tallus K (+) sarı yada sarı sonradan kırmızı (tallus çok ince olduğunda bu reaksiyon genellikle belirsizdir), P (+) sarımsı, C (-)’dir. Medulla K (+) sarı, turuncu veya kırmızı. Apotesyum -1,5 mm

apına kadar, düz ve belirgin kenarlıdır. Himenyum 60-90  m boyunda ve çok sayıda yağ damlası içerir. Askosporlar kahverengi renkte, (14) 17-25 (30) x 6-10  m boyutlarında, 1 (-3) septalı, bazen hafif kavisli, ince eperlidir.

Ekoloji: Deniz seviyesinden yüksek dağlık bölgelere kadar çoğunlukla düz, orta derecede asitli, ötrofik olmayan yaprak döken ağaçların kabukları (zellikle gürgen, kayın, daha nadir olarak meşe), nadiren ladin üzerinde gelişir. Genellikle serin meşe - gürgen ve ladin - göknar ormanlarının iç kısımlarında yaygın olarak bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Tkiye’de *Abies* sp. zerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* zerinde (ztrk ve Güvenç 2010a).

4.4.10. *Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.

Tallus kabuksu ve rimoz areolat yapıdadır. Tallus yüzeyi gri, genellikle yeşilimsi veya kahverengi renktedir. Tallus KC (-) veya (+) sarımsı, C (-). Protallus yapısı mevcut ve soluk kahverengi renktedir. Tallus yüzeyi soredli olup soraller genellikle bol miktarda, yuvarlak şekilde, dış bükey yapıda, grimsi bazen yeşilimsi veya mavimsi bir belirti ile soluk sarı, beyaz renktedir. Soredler K (+) sarıdan kırmızıya, P (+) sarı-turuncu. Apotesyum nadir olarak görülür. Apotesyum 0,3-1,5 mm çapında; disk düz veya hafifçe dışbükey, epruinoz yapıda ve siyah renktedir. Askus bacidia tip olup 65-72 x 19-22 mm boyutlarında ve 8 sporludur. Askosporlar (16-)18,3(20,5)-22,7 (-26,5) x (7,5) 8,9 (10,2) -11,5 (-13,5)  m boyutlarında, 8-12 hücreli, kahverengi renkte ve submuriformdadır.

Ekoloji: Yüksek dağlık bölgeye kadar, yaprak döken ağaçların ve ladin ağaçlarının düz ve çatlaklı kabukları üzerinde, özellikle soğuk meşe-gürgen ormanlarında ve dışbudakta, daha yüksek yerlerde kayın ladin ve ınar-kayın ormanlarında kayın ve ınar üzerinde gelişir, serin vadileri seven ve hava kirliliği olan bölgelerden kaçan bir türdür (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağı (Çobanoğlu ve Sevgi 2006) ve Kazdağları Milli Parkında (Balıkesir) *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Oran ve ark. 2018), Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.11. *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr.

Tallus kabuksu, sürekli veya areolat yapıdadır. Tallus rengi soluktan koyu griye, çoğu zaman mavimsiden donuk mavimsi-yeşil tonundadır. Tallus nispeten kalın yada ince yapıda, ara sıra gömülü ve belirgin değil, yüzey düz yada nadiren siğilli görünümündedir. Protallus mevcut ve koyu gri renktedir. Lekanorin tipte apotesyumları vardır. Apotesyum 1,5(-2,0) mm çapında, disk turuncu, turuncu-sarı ya da yeşilimsi renkte, gençken konkav olgunlukta $\pm$ düz yapıdadır. Askosporlar 12-15 x 8 μ m boyutlarında, renksiz, polariloküler spor tipinde, elipsoid, septum 5-8 μ m genişlikte, yaklaşık askosporun 1/3-1/2 si kadardır. Tallus ve apotesyum kenarı K (-), disk K (+) menekşedir.

Ekoloji: Deniz seviyesinden dağlardaki ağaç sınırına kadar güneş alabilen serbest veya seyrek duran yaprak döken ağaçların bazik ve besin açısından zengin kabukları üzerinde, özellikle cadde ve tarlalardaki ağaç kabuklarında gelişir. Kabuk üzerinde, çok nadir olarak odunda, bilhassa pH'ı yüksek ağaç kabuklarında (*Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Fraxinus*, *Sambucus*, *Ulmus*), bazen karayosunları ile beraber bazik kayalar ve toprak üzerinde, nadiren direkt olarak kalkerli kayalarda gelişirler. Kirlenmemiş bölgelerde yaprak döken ağaçların azotça zengin kabukları üzerinde de seyrek olarak bulunurlar (Nash ve ark. 2007, Smith ve ark. 2009). **Xanthorion parietinae** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.12. *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J. R. Laundon

Tallus sarımsı, yeşil-sarı, (sarı) beyazımsı renkte, yüzeyi düz yada siğilli, kenarlarında gri renkte protallus bulunur. Tallus K (+) menekşe kırmızısı. Apotesyum genellikle 1-2 mm çapında, disk ve apotesyum kenarı turuncu renkte, K (+) menekşe kırmızısı. Himenyumun alt kısmı ve hipotesyum çok sayıda yağ damlası bulunması nedeniyle bulanık görülür. Askosporlar 15-18 x 6-10 µm boyutlarında, 1 septalı, polariloküler, renksiz, septum boyu spor boyunun 1/2 veya 1/3'ü (3-8 µm) kadardır.

Ekoloji: Dağlık bölgelerde, yüksek yağışlı veya nemli alanlarda su tutma kapasitesi yüksek ağaç kabuklarında gelişir. Xanthorion alyansının bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.13. *Caloplaca haematites* (Chaub. ex St.-Amans) Zwackh

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus gri renkte, orta derecede kalın, konveks granüllü ancak kenarlara doğru düz, merkeze doğru düzensiz areollü yapıdadır. Protallus mevcut ve çoğunlukla mavimsi soluk gri renktedir. Apotesyum 1,0 mm çapına kadar, yuvarlaktan köşeliye kadar değişen şekilde ve devamlı yapıdadır. Apotesyum kenarı gri, en başta şişkin daha sonra pürüzsüz, olgunlaştıkça daha da kalın yapıdadır. Disk kırmızı-kahverengi renkte, gençken konkav, olgunlaştıkça düzleşen yapıdadır. Askosporlar 11-14 x 5-8 µm boyutunda, elipsoit, septum 3-5 µm kalınlığındadır. Tallus K (-), disk K (+) menekşedir.

Ekolojisi: Bazık, pürüzsüz ağaç kabuğunda, özellikle meyve ağaçlarında, *Juglans* ve *Populus* dalları üzerinde gelişir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.14. *Caloplaca herbidella* (Arnold) H. Magn.

Tallus kabuksu, ince ve devamlı yapıdadır. Tallus beyazımsı gri ya da griye değişen renklerde. Tallus çok sayıdaki izidlerle kaplıdır. Apotesyum 1,3 mm çapına kadar, disk düz ya da biraz konveks yapıdadır. Apotesyum kenarı ile disk koyu turuncu-kırmızı renktedir. Askosporlar 10-14 x 6-8 µm boyutlarında, elipsoit, septum 5 µm genişliğindedir. Tallus ve izidler K (-) veya K (+) hafif menekşe renk alır.

Ekoloji: Yüksek dağlık alanlarda fazla yağış alan okyanus bölgelerinde öncelikle yaprak döken ağaçlarda ve genellikle konifer ağaçlarının dallarında gelişir. İklimsel olarak ılımandan soğuğa değişen ortamlarda, nispeten sisli, açık, doğal ormanlarda düşük yükseltilerde meşe-kayın ormanlarında meşeler üzerinde, daha yüksek yerlerde kayın üzerinde gelişim gösterir. Lobarion alyasında Parmelietum birliği içerisinde bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a).

4.4.15. *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold

Tallus çok küçük, genellikle sadece 0,3-1,5 cm genişliğinde, açık sarı renktedir. Loblar çok dar, 0,1-0,4 mm genişliğindedir. Tallus C (-), K (-), KC (-), P (-)’dir. Apotesyum çok nadir görülür. Apotesyumlar sarı renkte lekanorin tipte, askosporlar renksiz, 1 septalı, 8-10 x 4-6 µm boyutlarındadır.

Ekolojisi: *Physconia distorta* ve *Pleurosticta acetabulum* gibi seyrek bulunan yaprak döken ağaçların orta derecede asitli ile nötre yakın mineral bakımından zengin, genellikle toz emdirilmiş kabukları üzerinde gelişim gösterir. **Xanthorion parietinae** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.16. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau

Tallus açık sarı ila hafif turuncu-sarı renkte granüller yapıdadır. Granüller çoğunlukla yuvarlak, 0,04-0,08 mm genişliğinde, bazen uzamış durumdadır. Apotesyum nadirdir. Potesyum bulunduğunda lekanorin tipte, 0,3-0,7 mm genişliğindedir. Apotesyum diski tallustan daha koyu sarı, kenarı önceleri düz sonradan granüllü, epitesyum sarı – kahverengi, himenyum renksiz, 55-70 µm boyunda; parafizler basit, uçlarda biraz şişkin 3 µm genişliğe kadar; hipotesyum renksiz; Askus klavat, 16-24 sporlu, askosporlar renksiz, 1 septalı, 7,5-11 x 3.5-4.5 µm boyutlarındadır. Tallus K (-), C (-) ve KC (-) dir.

Ekolojisi: Geniş yapraklı ağaçların ve çalılarının kabuğunda, bazen iğne yapraklı ağaçlarda ve odun üzerinde yayılış gösterir (Nash ve ark. 2004). Yüksek dağlık alanlara kadar, yaprak döken ağaçlarda, nadiren odun ve kozalaklı ağaçlarda, orman kenarlarında (ıhlamur akçaağaç, dişbudak, meşe) ve genellikle meyve ağaçlarında bulunan toksinlere oldukça toleranslı bir türdür. Liken bakımından fakir bölgelerde her şeyden önce *Amandinea punctata* ve ayrıca *Physcia adscendens* gibi türlerle birlikte bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a).

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

Tallus dağınık veya kalın taneli areolat, nadiren oldukça kalın ve neredeyse yastık benzeri areollü yapıdadır. Tallus açık sarı, sarı, daha nadiren kırmızımsı veya kahverengimsi sarı renktedir. Apotesyum 0,5- 1,0 mm çapında, tallus ile aynı renktedir. Apotesyum diski düz ya da hafif konveks, rengi kenarda biraz daha yeşilimsi ya da benzer renktedir. Parafizler basit veya az dallanmış, uçlarda hafif şişkin olup 3,5 µm genişliğe kadardır. Askus (12-)16 - 32 sporluya kadar değişkenlik gösterir. Askosporlar renksiz şeffaf ve basit yapılıdır. Askosporlar 9-15 x 4,5-6,5 µm boyutlarındadır. Tallus K (-), C (-) ve KC (-)dir.

Ekoloji: Özellikle besince zengin ve tozla kaplı insan eli değmiş alanlarda yayılım gösterirler (Smith ve ark. 2009). Silisli kayalar, odun ve ağaç kabuğunda gelişir (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.18. *Evernia prunastri* (L.) Ach.

Tallus dalsı yapıdadır. Tallus sarkık veya dik şekilde, (1-) 2-3 (-5) cm boyunda (1-)2-6 cm çapındadır. Loplar belirgin olarak düz, şerit şeklinde, dallanmış, yumuşak yapıdadır. Üst yüzeyi yeşil-gri veya yeşilimsi sarı renkte, alt yüzeyi ise beyaz renkte ve geniş kanallı yapıdadır. Soredler marginal ya da laminal olarak bulunur. Ender bulunan apotesyum 0.2-0.5(-1.5) cm çapındadır. Disk kırmızı-kahverengi renktedir. Parafizler birbirine bağlı, ipliksi, dalsız, 1 µm kalınlığında, uçlar genişletilmiş, sarımsı veya kırmızımsı renktedir. Askosporlar renksiz, elipsoid yapıda ve 7-11 x 4-6 µm boyutlarındadır. Korteks K (+) sarı, C (-) , KC (+) sarı, P (-); medulla K (+) sarı, C (-), KC (-), P (-) dir.

Ekoloji: Deniz seviyesinden yüksek dağlarda ağaç sınırına kadar yaprak döken ve kozalaklı ağaçların asit kabuğu üzerinde gelişen çok geniş ekolojik toleransı olan, yeterince yağış alan iyi aydınlatılmış, nemli habitatlarda, bağımsız ağaçlarda ve ayrıca ormanda, hatta orta derecede toz emdirilmiş gövdelerde bile gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013). Genellikle meşe ve diğer geniş yapraklı ağaçlar veya çalılar (bazen kozalaklı ağaçlarda) üzerinde, genellikle yüksek alanlarda nemli habitatlarda, çoğunlukla güneşli ve genellikle rüzgârlı alanlarda gelişim gösterirler (Nash ve ark. 2002). Hava kirliliğinden etkilenen bir türdür. Ortalama SO₂ seviyesinin 60 µg/m³ olduğu habitatlarda yaşamını sürdürmez ve ortamdan kaybolur (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.19. *Huneckia pollinii* (A. Massal.) S.Y. Kondr. et al.

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus substrata gömülü ya da yüzeysel, pürüzlü ya da siğilli, az çok rimose çatlaklı yapıdadır. Tallus soluk ya da koyu gri renklindedir. Protallus belirsiz veya soluk renktedir. Apotesyum 1,0 mm çapında, kırmızımsı-kahverengiden siyaha kadar olan renklindedir. Parafizler dallanmış yapıdadır. Askosporlar 13-15 x 7-10 µm boyutlarında, elipsoit ve septumludur. Septum 3-5 µm genişliğindedir. Tallus K (-), Apotesyum diski K (+) menekşe rengini alır.

Ekoloji: Kabuğu asitli ağaçların üzerinde gelişim gösterirler (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

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

Yapraksı tallus rozet formunda yada düzensiz yayılmış, 10 cm çapına kadardır. Substrata gevşek tutunmuştur. Uçlar dikotom dallanmıştır. Loplara 2-3 mm genişliğinde, içi oyuk ve çoğunlukla uçlara doğru kalkık durumdadır. Loplara üst yüzeyi açık gri ila mavimsi gri, nadiren kahverengimsi renkte, düz ve parlaktır. Alt yüzey siyah uçlara doğru kahverengi ve kırışıklıdır. Soraller lop uçlarında dudak (labriform) şeklindedir. Medulanın içi boş ve beyaz renktedir. Oldukça nadir görülen apotesyum saplı ve sapı huni şeklinde, içi boş ve 2 (-4) mm çapına kadardır. Disk kahverengi tonundadır. Askospor elipsoid yapıda ve 7-8 x 4.5-5.5 µm boyutundadır. Korteks K (+) sarı, C (-), KC (-), P (+) soluk sarı; medulla ve soraller K (-), C (-), KC (+) turuncu-kırmızı, P (+) sarı - turuncurengini alır.

Ekoloji: Silisli kayalar üzerinde ve özellikle asidik kabuklu ağaçlar üzerinde gelişim gösterir (Smith ve ark. 2009). Kozalaklı ağaçlar ve sert ağaçlar da dahil olmak üzere ağaç kabuğu ve odun üzerinde, nadiren kaya, yosun veya alpinde çim üzerinde yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2002).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.21. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav.

Tallus yapraksı yapıdadır. Tallus rozet formunda ya da düzensiz yayılmış, 8 cm çapına kadardır. Substrata gevşek tutunmuştur. Loplar 1-3 (-4) mm genişliğinde, belirgin tüpsü ve yukarı kalkıktır. Lopların üst yüzeyi pürüzlü ve mat yapıda, açık gri ile mavimsi gri renkte ve bazen benekli yapıdadır. Soraller lop uçlarında uçları tam olarak kaplayan başçık şekildedir. Alt yüzey siyah renkte ve seyrek delikli yapıdadır. Nadir bulunan apotesyum 2 mm’ye kadar çapındadır. Askosporları küreye benzer formda ve 6-7 x 5-5.5 µm boyutundadır. Korteks K (+) sarı, C (-), KC (-), P (+) soluk sarı; medulla ve soraller K(-), C(-), KC (+) turuncu-kırmızı, P(-) dir.

Ekoloji: Yaprak döken geniş yapraklı ağaçlar, nadiren iğne yapraklı ağaçların kabukları üzerinde gelişir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006); Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.22. *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr.

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus çok ince, zar gibi, düz, yüzeysel ya da gömülü şekilde, beyaz ya da soluk gri renktedir. Protallus beyaz renktedir. Apotesyum 0.25-0.5 mm çapında ve çok sayıdadır. Disk düz yada azçok konveks, soluk pembe veya kırmızı-kahverengi renktedir. Parafizler basit, 1,5-2 µm genişliğindedir. Askus 8 sporlu, klavat veya şişirilmiş-klavat yapıdadır. Askosporlar 10-16 x (3-)4-5 µm boyutlarında, dar elipsoit, 1(-3) septalı, genellikle olgunlaştığında hafif kıvrık yapıdadır.

Ekolojisi: Besin açısından zengin, nötr ila orta derecede asidik kabuklu ağaçlar (özellikle *Acer*, *Fraxinus*, *Populus*, *Quercus*, *Sambucus*) üzerinde gelişir (Nash ve ark. 2004). Genellikle Xanthorion alyansındaki topluluklarla birlikte bulunur. Yoğun tarım alanları ve endüstri bölgelerinde sayısı oldukça düşer (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.23. *Lecania fuscella* (Schaer.) A. Massal.

Kabuksu tallus oldukça ince olduğunda belirgin değil yada areolat-granüler yapıda ve üzeri çok sayıda kaba kristal kümeleri içeren tozsuz yapıdadır. Tallus yüzeyi beyazımsı gri, beyaz veya soluk grimsi kahverengi renktedir. Apotesyum 1 (-1.4) mm'ye kadar genişlikte, disk soluk kahverengi, pembemsi kahverengi, sarımsı kırmızı, daha sonra orta derecede kahverengi ila kahverengi-siyah, daha nadiren mavimsi gri renkte ve üzeri bazen ince beyaz ya da mavimsi gri pruinoz yapıdadır. Askus şişirilmiş-klavat şeklinde, 40-50 x 12-15 µm boyutunda ve 8 (-16) sporludur. Askosporlar renksiz, (1-) 3 septalı, düz veya bazen kavisli, elipsoid şekilli ve 12-18 (-22) x 4-6 µm boyutundadır. Tallusun reaktiflerle tepkimeleri negatiftir.

Ekolojisi: *Acer*, *Fraxinus*, *Populus*, *Sambucus* ve *Ulmus* gibi nötr kabuğu ve çalıları olan ağaç gövdelerinde veya dallarında yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2004). İyi aydınlatılmış habitatlarda Xanthorion alyansının Physcietum adscendens birliği üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.24. *Lecanora allophana* (Ach.) Nyl.

Tallus kabuksu, sürekli veya verrüköz-aerolat yapıda, sarımsı beyaz ile sarımsı gri veya beyazımsı gri renktedir. Tallus nadiren sored içerir. Apotesyum 0,5-(-2,5) mm çapında,

diski kırmızımsı kahverengi veya kahverengi renktedir. Epitesyum kırmızımsı kahverengi ya da kahverengi, parafizler uçlarda hafifçe kalınlaşmış yapıdadır. Askus klavat tipte ve 8 sporlu olup askosporlar ise renksiz, basit, elipsoid, (10)13-19(21) x (6)7-10(11) µm boyutlarındadır. Tallus K (+) sarı, C (-), KC (-), P (-) veya P (+) soluk sarı.

Ekoloji: Seyrek ağaçlı orman alanlarında, geniş yapraklı ormanların nötr ya da az asidik kabuklarında gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013). Yaprak döken ağaçların ve kozalaklı ağaçların kabuğu ile bu ağaçların odunlarında gelişim gösterirler (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.25. *Lecanora carpinea* (L.) Vain.

Kabuksu tallus ince, sürekli ve rimoz-areolat yapıda; açık griden beyaza kadar değişen renklerde. Apotesyum çapı 0,5-1,3 mm kadardır. Disk kırmızımsı kahverengi veya soluk pembe renlerinde, düz ya da dışbükey ve üzeri yoğun beyazımsı gri unsu yapıdadır. Askus 8 sporlu, askosporlar (9-)10-12.5(-14) x (5-)6-8 µm boyutlarında, renksiz, basit yapıda ve elipsoid şeklindedir. Tallus P (-) veya P (+) soluk sarı, K (+) sarı; apotesyum diski C (+) turuncudur.

Ekoloji: Yaprak döken ağaçların ve kozalaklı ağaçların kabuğu veya odunlarında yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009); Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010a, b).

4.4.26. *Lecanora cinereofusca* H. Magn.

Tallus sarımsı beyazdan griye değişen renklerde. Apotesyum 1,5 mm çapına kadar, kenarı düzensiz bir şekilde krenulat, disk düz ila hafif dışbükey, koyu kahverengiden koyu kırmızı-kahverengiye değişen renklerde. Apotesyum diski ve kenarı P (+) turuncu - kırmızı. Apotesyum kenarı ve medullada büyük düzensiz kristaller bulunur. Askosporlar renksiz, geniş elipsoid veya yuvarlak şekilli, (7.5) 10-14.5 x (6) 7-8 (9.5) µm boyutlarındadır. Tallus K (+) sarı.

Ekolojisi: Yaprak döken ağaçların düz ve çatlaklı kabuğunda (kayın, çınar) ve nadiren ladin ağacında gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.27. *Lecanora circumborealis* Brodo & Vitik

Tallus grimsi ila sarımsı beyaz renkte ve genellikle mavi-siyah protallus ile çevrelenmiştir. Tallus P(-), K (+) sarı, C (-). Apotesyum 0,4-1 (1,5) mm çapında ve kalın kenarlıdır. Disk koyu kahverengiden siyaha; epitesyum kahverengi, kırmızı-kahverengi, zeytin-kahverengi; himenyum renksiz yada hafif kahverengimsi, epitesyumda ve parafizlerin üst kısımlarında ince kristaller bulunur. Askosporlar (11) 13-17,5 x (7) 8-11 (12) µm boyutlarında ve belirgin şekilde daha kalın duvarlı (1-1,2 µm) dir.

Ekolojisi: Dağlık ve yüksek dağlık bölgelerde, yüksek yağış alan nemli ve soğuk habitatlarda öncelikle iğne yapraklı ağaçlarda (özellikle kızılçam, köknar) *Usnea* sp. ile birlikte bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.28. *Lecanora chlarotera* Nyl.

Tallus kabuksu, sürekli, rimoz-areolat veya verrükoz-areolat yapıdadır. Tallus sarımsı beyaz ila sarımsı gri, beyazımsı gri ila gri veya soluk yeşil ila yeşilimsi beyaz renktedir. Areoller pürüzlü veya pürüzsüz, unsuz ve soralsizdir. Protallus görülmez. Apotesyum lecanorine tipte, sapsız ve 0.4-0.8 mm çaplarındadır. Diski kırmızı-kahverengi veya turuncu-kahverengi tonlarındadır. Disk düz ve unsuzdur. Apotesyum kenarı tallusla aynı renkte, ince veya kalın yapıdadır. Misroskobik incelemede büyük apotesyumların kalın kenarları içinde büyük köşeli kristaller bulunur ve bu kristaller K'da çözünmezler. Parafizler uçlarda kalınlaşmıştır. Ascus klavat tipte ve 8 sporludur. Askosporlar renksiz, basit, (9-)11-13(-15) x 6,5-7,5(-8,5) µm genişliğinde ve elipsoidtir. Tallus P (-), K (+) sarı, C (-), KC (-), P (-) veya P (+) sarı veya soluk turuncu renklerini verir.

Ekoloji: Yaprak döken ağaçların kabukları üzerinde, yol kenarlarındaki ağaçlar üzerinde *Physcia adscendens* ve *Lecanora subfusca* türleri ile aynı substratı paylaşırlar. *Lecidella elaeochroma* ve *L. carpinea* ile benzer habitatlarda bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye'de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.29. *Lecanora glabrata* (Ach.) Nyl.

Kabuksu tallus ince veya orta kalınlıkta, çoğunlukla düzdür. Apotesyum küçük ve 0,3 – 0,6 (-1,2) mm çapında, disk koyu kırmızı kahverengiden siyaha değişen renklerde ve sonradan konvek yapıda, medulla ve apotesyum kenarında küçük kristaller bulunur. Askosporlar 9,5-13 (14,5) x (5,5) 6-8 µm boyutundadır. Tallus K (+) sarı; apotesyum P (-) ya da P (+) zayıf sarı.

Ekolojisi: *Lecanora argenatata* ile birlikte sıklıkla aynı yerde bulunurlar. Çoğunlukla *Fagus* ve *Carpinus* kabuğu üzerinde ve nadiren *Acer pseudoplatanus* ve *Fraxinus excelsior*'da üzerinde gelişim gösterirler. Kayın ormanlarının karakteristik bir likenidir, ancak akarsu ve nehir vadileri gibi nemli alanlarda da yayılım gösterirler (Malıček 2014).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.30. *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.

Tallus kabuksu, ince ya da substrata gömülü yapıdadır. Yüzey beyaz ya da açık gri renktedir. Apotesyum 0.4-0.7 mm çapında, olgunlaştığında düz ve sapsızdır. Apotesyum gruplar halinde tek başına veya kümelenmiş olarak bulunur. Disk kahverengi ya da yeşilimsi renkte, belirgin pruinoz ya da değildir. Kenarı diskten daha soluk veya beyaz, belirgin veya hatta disk ile aynıdır. Epitesyum sarımsı-kahverengi ya da kahverengi renktedir. Parafizler basit, kalın, hafif genişletilmiş veya kapitat yapıdadır. Askus klavat ve 8 sporelidir. Askosporlar 7-14 x 4,5-7.5 µm boyutlarında, basit, renksiz ve elipsoid yapıdadır. Tallus tüm reaktiflerle negatif tepkime verir.

Ekoloji: Çok çeşitli organik substratlarda (ağaç kabuğu, ahşap, kemikler, yosunlar, bitki örtüsü veya diğer likenler), bazen de doğrudan kayalarda veya betonda yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.31. *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh.

Tallus kabusu, devamlı, düz ya da ince çatlaklı ve yaşlı kısımları areollü yapıdadır. Protallus yok ya da siyah renktedir. Apotesyum (0,8-)1-2,5(-3) mm çapında ve dağınık ya da kümelenmiş şekilde bulunurlar. Apotesyumun tallus kenarı iyi gelişmiş olup,

kalıcı, tam ya da krenulat tipdedir. Disk turuncu-kahverengi, kırmızı kahverengi ya da koyu kahverengi tonlarında ve üzeri unsu yapıdadır. Epitesyumda bulunan granüller K içinde çözülür. Himenyum (70)-80-11 µm kalınlığındadır. Askosporlar 11,5-18 x 5-8 µm boyutlarındadır. Tallus K (+) sarı, C (-); apotesyumun tallus kenarı P (+) sarı ya da turuncu renklerini alır.

Ekolojisi: Yol kenarı ve ormanlık alanlarda yaprak döken ağaçların düz kabukları üzerinde yayılım gösterir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.32. *Lecanora saligna* (Schr.) Zahlbr.

Tallus kabuksu yapıda ve zayıf gelişmiş veya dağınık siğilli areollerden oluşur. Tallus soluk sarı veya yeşilimsi sarı ile grimsi kahverengi tonlarında, mat ya da çok nadiren biraz parlak yapıdadır. Soredsizdir. Apotesyum yuvarlak veya düzensiz şekilli olup 0,4-0,75 (-1,20) mm çapındadır. Apotesyum tek veya küçük gruplar halinde bulunur. Disk turuncu veya kırmızı-kahverengi ile neredeyse siyaha, nadiren pembemsi bej renklerinde, düz ile orta ya da çok nadiren kuvvetli dışbükey şekildedir. Ascus klavat tipte ve 8 (16) sporludur. Askosporlar renksiz, basit, genellikle hafifçe bükülmüş veya deforme olmuş, dar elipsoid yapıda ve (6,5-) 8,4-12,3 (-15) x (3-) 3,4-4,7 (-5,5) µm boyutlarındadır. Tallus K (-), C (-), KC (-) ve P (-)’dir.

Ekolojisi: Bazen substratın içinde, çoğunlukla ölü odun ve kozalaklı ağaç kabuğu üzerinde yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2004). Toksitolerat bir türdür ve ***Parmelietum caperata*, *Buellietum punctata* ve *Physcietum adscendens*** birlikleri içerisinde yer alı (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010a, b).

4.4.33. *Lecanora subcarpineae* Szatala

Kabuksu tallus ince, düz ve devamlı yapıda, açık gri ya da beyaz renktedir. Protallus beyaz renktedir. Apotesyum sapsız, tabanda büzülmüş ve çok sayıdadır. Disk soluk kırmızımsı-kahverengi, krem rengi ya da pembemsi renkte ve üzeri yoğun beyaz-gri unsu yapıdadır. Askosporlar (9-)10-12,5(-14) x (5-)6-8 µm boyutlarında ve elipsoit şeklindedir. Tallus P (+) sarı, K (+) sarı, C(-); apotesyum diski C (+) sarı-turuncu renk verir.

Ekolojisi: Yaprak döken ağaçların düz kabukları üzerinde gelişim gösterirler. Özellikle bu ağaçların ince ve küçük dallarında yayılım gösterirler (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.34. *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach.

Tallus sarımsı, sarı-yeşilimsi, yeşilimsi gri, genellikle belirgin şekilde gelişmiş, tanecikli ve areolat yapıdadır. Apotesyum büyük, genellikle 0,6-1,2 (1,5) mm çapında, apotesyum kenarı kalın, kabarık, genellikle dalgalı ve diske doğru bükülmüş, soluk sarımsı, zeytin-sarımsı ila sarı-yeşilimsi renkte; disk önceleri içbükey donradan düz, sarımsı, zeytin sarısı, sarı kahve, orta kahverengi renkte; himenyum boyu genellikle 65 µm'nin üzerindedir. Askosporlar (7) 9-13 x 5-7,5 µm boyutlarındadır. Tallus K (-), C(-), KC (-), P (+) sarı rengini alır.

Ekolojisi: Subalpin bölgenin yukarısına kadar sert odun ve asidik kabuklar üzerinde, ya da sadece orta derecede ötrofiye uğramamış, genellikle düzgün ve nispeten sert yaprak döken ağaçlar, nadir kozalaklı ağaçların kabuğu üzerinde, iyi aydınlatılmış, yağmura maruz kalan habitatlarda gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

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

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus düz, pürüzsüz ve devamlı olup açık alanlarda sarımsı griden sarımsı yeşile, gölgede ise gri-yeşil renklerde, siyah bir protallus ile çevrelenmiştir. Apotesyum sapsız ve tabandan daratılmış şekilde substrata bağlıdır. Apotesyum düzensiz şekilde ve 1 cm çapına kadardır. Disk siyah renkte, epitesyum ve gerçek kenar mavimsi yeşil renkte ve K’da çözünen kristaller içerir. Hipotesyum kahverengimsi turuncu, K ± parlak kırmızı kahverengi renktedir. Parafizler basit ve nadiren anastomoz veya dallanmış yapıdadır. Askuslar klavat tipte ve 8 sporludur. Askosporlar renksiz, basit, geniş elipsoid yapıda ve 10-17 x 6-9 µm boyutlarındadır. Tallus K (+) sarımsı, KC (+) sarı, C (+) turuncu tepkimelerini verir.

Ekoloji: Düz ağaç kabukları üzerinde gelişen, hava kirliliğine orta derece toleranslı olan bir türdür (Smith ve ark. 2009). Deniz seviyesinden dağlarda ağaç sınırına kadar yaprak döken ağaçların ve iğne yapraklı ağaçların kabukları üzerinde gelişim gösteren geniş yayılışa sahip bir türdür (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010a, b), Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016), Kazdağları Milli Parkında (Balıkesir) *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Oran ve ark. 2018), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.36. *Leptra albescens* (Huds.) Hafellner

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus sürekli ile çatlaklı şekilde, ince ya da kısmen kalın yapıdadır. Tallus soluk griden koyu yeşilimsi griye kadar değişen renklerde, üst yüzey

düz ila kaba siğilli ve çoğunlukla rimoz çatlaklı yapıdadır. Sorallar oval ya da çok değişik şekillerde, büyük, çoğunlukla 0,5-4,5 mm çapında, tipik olarak konkav ve kenarlı ve disk benzeri şekilde, beyaz ila soluk gri-beyaz renktedir. Apotesyum çok nadir ve 4 mm çapa kadardır. Genellikle birkaç tanesi bir arada sores benzeri siğil şeklindeki yapılar içerisinde gömülüdür. Askus 1(-2) sporlu ve askosporlar 170-300 x 50-115 µm boyutlarındadır. Tallus reaksiyonlarının hepsi negatiftir.

Ekolojisi: Yüksek dağlık bölgeye kadar, pH'sı asitle nötr arasında değişen yaprak dökken, nadiren kozalaklı ağaçların kabukları üzerinde, nadiren kayalarda (genellikle antropojenik substratlarda) gelişim göstermektedir (Wirth ve ark. 2013). Ekosistemde çok yaygın görülen ve hava kirliliğine toleranslı bir türdür (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.37. *Lepraria jackii* Tønsberg 1992

Unsu (leprose) tallus soluk yeşil, gri-yeşil, sarımsı yeşil, sarımsı, nadiren mavi-yeşil renktedir. Tallus K (+) sarımsı, KC (-), P (-).

Ekolojisi: Dağlık bölgelerde orman kenarı ve iç kısımlarında asidik kabuklu ağaçlar üzerinde gelişir (Wirth ve ark 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.38. *Melanelixia glabra* (Schaer.) O. Blanco et al.

Tallus yapraksı yapıda ve 11(-15) cm çapında rozet şekildedir. Tallus loplari geniş, dışa dönük veya hafifçe yükselmiş durumda ve 2-5 (-7) mm genişliğinde, kahverengi renktedir. Pseudosifel bulunur. Lopların alt yüzeyi koyu kahverengiden siyaha kadar değişen renklerde, genellikle kenarlarında soluk renkte olup, basit rizinler içerirler. Çoğunlukla apotesyumlu, apotesyum lekanorin tipte, 1.5(-2) cm çapındadır. Apotesyum diski başlangıçta içbükey daha sonra düzleşmiş şekile görülür. Askus klavat tipte ve 8 sporludur. Ascosporlar basit, renksiz, geniş elipsoid ve 11-15 x 5.5-8(-10) µm boyutundadır. Piknidyum yaygın ve gömülü durumdadır. Konidyosporlar basil şeklinde, (6.5-) 8-9 x 1 µm'dur. Korteks K (-), C (-), KC (-), P (-), N (-); medulla K (-), C (+) kırmızı, KC (-), P (-) dir.

Ekolojisi: Ağaç kabuğunda ve bazen de kayalarda yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2002).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.39. *Melanelixia glabratula* (Lamy) Sandler & Arup

Yapraksı tallus 1-5(-10) cm çapında, ince, rozet şeklinde ya da kısmen dağınık yapıdadır. Loblar (2-) 3 (-4,5) mm genişlikte, düz, bitişik ya da üst üste binmiştir. Üst yüzeyin rengi kırmızı-kahverengiden zeytin yeşili kahverengi tonlarına kadar değişen renklerde. Özellikle tallusun merkezinde çok sayıda bulunan izidler silindirik, düz, genellikle dallanmıştır. Sored bulunmaz. Lopların alt yüzey rengi siyah ve kenarlara doğru soluk siyahtır. Rizinler basittir. Apotesyum 5 mm çapında, düz veya içbükey ve sapsızdır. Askosporlar 10-14 x 5,5-8 µm boyutunda ve elipsoiddir. Medulla P (-), K (+) menekşe, KC (+) kırmızı, C (+) kırmızı renk vermektedir.

Ekolojisi: Düz ağaç kabukları ve odun üzerinde, bazen de kayalar üzerinde gelişen sık rastlanan bir türdür (Smith ve ark. 2009). Yüksek dağlık alanlara kadar, genellikle ağaç

kabuğu üzerinde, ayrıca sıklıkla silikat kaya ve odun üzerinde, genellikle orta ila oldukça iyi aydınlatılmış habitatlarda, kayaların oldukça yağmura maruz kalan dik yüzeylerinde, orman ağaçlarında ve müstakil yerlerde yosunlara kaplı ağaçlar üzerinde bulunur (Wirth ve ark 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.40. *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al.

Tallus yapraksı yapıda, 3-7 (-10) cm çapında rozet formdadır. Tallus zeytin yeşili, zeytin kahvesi, kahverengi, kırmızımsı kahverengi, genellikle merkezde buruşuktur. İnce silindirik izid veya benek şeklinde sored bulunur. İzidler çok hassas olup -0,25 µm uzunluğunda, 0,02-0,06 mm genişliğinde, nadiren dallanmış ve soredin aşınmasından sonra geride sarı noktalar kalır. Yüzeyde ortaya çıkan *Soralia punctiform* şeklinde ve beyazdan sarımsıya değişen renklerde. Lopların alt yüzeyi kahverengi siyah renktedir. Tallus reaksiyonları negatif; Medulla K (-), P (-), C (+) kırmızı, KC (+) kırmızıdır. Apotesyum çok nadir görülür. Askusta 8 spor bulunur ve askosporlar basit, renksiz, elipsoit, 9-13 x 5-7 µm boyutundadır.

Ekoloji: Genellikle ağaç kabuğu üzerinde, çok nadiren kayada gelişir (Nash ve ark. 2002).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010a).

4.4.41. *Melanohalea elegantula* (Zahlbr.) O. Blanco et al.

Tallus yapraksı olup 6 (10) cm çapına kadar ve substrata gevşek bir şekilde tutunmuştur. Loblar 1-4 (-7) mm genişliğinde, düz ve kısa olup merkezde az çok üst üste binmiştir. Üst yüzey soluk zeytin yeşili ila koyu zeytin-kahverengisi, kırmızı-kahverengi kadar olup ıslakken koyu zeytin yeşili, mat bazen kenarlara doğru parlaktır.

Pseudosifel taşımaz. İzidler lopların yüzeyi ve kenarlarında silindirik, basit yada dallanmıştır (koralloit). Alt yüzey soluk ten rengi ile koyu kahverengi ya da siyah renktedir. Rizinler basit, soluk ve alt yüzey rengi ile uyumludur. Apotesyum çok nadirdir. Askosporlar 8-11 x 4,5-6,5 µm boyutlarındadır. Tallus K(-), C (-), KC (-), P(-); medulla K (-), C (-), KC (-), P(-) dir.

Ekolojisi: Dağlık bölgeye kadar yaprak döken ağaçların kabuğunda, parklar ve sokaklarda serbest duran ağaçlar (genellikle akçaağaç, dişbudak, ıhlamur) üzerinde, meyve bahçelerindeki ağaçlarda bulunur. Hava kirliliğine nispeten dirençli yapraklı bir liken türüdür (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.42. *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al.

Yapraksı tallus 5 cm çapına kadar, merkezde neredeyse tamamen basık, kenarlara doğru hafif kalkıktır. Lopların üst yüzeyi soluk zeytin yeşilinden koyu zeytin yeşili-kahverengiye yada kırmızı-kahverengiye kadar değişen renklerde. Genellikle tallus kenarlara doğru parlak görünürken merkeze doğru matlaşır. Lopların yüzeyinde çok sayıda çomak ya da spatül şeklinde izidler bulunur. Apotesyum nadir görülür ve bulunduğu 3 mm çapa kadar gelişebilir. Askosporlar elipsoid ve 8-10.5 x 5.5-8 µm boyutundadır. Tallus ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekoloji: Yüksek dağlık alanlara kadar, yaprak döken ve kozalaklı ağaçlarda, her şeyden önce sokaklarda ve yerleşimlerin çevresinde serbest duran ağaçlarda, orta düzeyde besin açısından zengin alt tabakalarda, yüksek derecede ötrofikasyona dirençli bir türdür. Sosyolojik olarak geniş kapsamlı, **Xanthorion parietinae** ve **Pseudevernetum** birliklerinde bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.43. *Melanohalea laciniatula* (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco et. al.

Tallus yapraksı yapıda ve 5-10 cm çapındadır. Tallus lopları 2-3 mm genişliğinde, kenarlara kadar üst üste binen çok sayıda dar loptan oluşmuştur. Loplara üst yüzeyi yeşil ve kahverengi-yeşil renklerde. Alt yüzey soluk kahverengi tonundadır. Rizinler basit tipte ve soluk kahverengi rengindedir. Apotesyum bilinmiyor. Tallus ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekolojisi: Dağlık bölgelerde oldukça yüksek yağış alan, oldukça açık ve besin açısından zengin habitatlarda yaprak döken, çok nadiren kozalaklı ağaçların gövdesi üzerinde gelişir. Tercihen sokak ağaçlarında (örneğin tozla kaplı), her şeyden önce akçağaç, atkestanesi, dişbudak üzerinde bulunur. Genellikle *Melanohalea exasperatula* ile birlikte bulunur. *Parmelietum elegantulae* birliğinin karakteristik bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.44. *Micarea prasina* Fr.

Tallus genellikle yeşil, zeytin yeşili, gri yeşil renkte, ince granülül halindedir, bazen çok ince granüller izid şekline dönüşür. Tallus nemli olduğunda az çok jelatinimsi hale gelir. Apotesyum gül grisi veya kahverengimsi gri ile nadiren siyahımsı renkte olup üzeri beyaz ile kurşun gri renkte unsu yapıda, 0,1-0,4 mm çapındadır. Askosporlar 1-2 (4) hücreli, 8-15 x 2,5-4,5 µm boyutlarındadır. Tallus reaksiyonları negatiftir.

Ekolijisi: Dağlık bölgeye kadar, daha nadiren yüksek dağlık bölgelerde, genellikle ormanlarda, gövdede kabuk üzerinde, yaprak döken ve kozalaklı ağaçların gövde tabanında, genellikle kabuk çatlaklarında veya çürüyen yerlerde, genellikle çürümüş ağaç kütüklerinde gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.45. *Nephromopsis chlorophylla* (Willd.) Divakar, A. Crespo & Lumbsch

Tallus zeytin yeşilinden kahverengiye ve kenar loplari kalkıktır. Loplari düz ila içbükey, genellikle kenarlarda kavisli, 2-10 mm genişliğinde, üst yüzeyi zeytin yeşili, zeytin-kahverengiden kahverengiye lop kanarları dalgali olup soredler bulunur. Loplari marjinal soralia ile çevrelenmiş. Alt yüzey soluk kahverengimsi renkte ve seyrek rizinlidir. Apotesyum nadir görülür. Apotesyum çapı 2 mm kadardır. Ascosporlar küresel şekilde, basit yapıda ve 4-10 x 2,5-6 µm boyutundadır. Tallus ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekolijisi: Her şeyden önce dağlık yüksek dağlık alanlarda, ama günümüzde aynı zamanda daha alçak bölgelerde de, asit yaprak döken ağaçların (hava kirliliği ile kabuk pH’sı asit olsa bile) ve kozalaklı ağaçların asidik kabuğu üzerinde, oldukça iyi veya zayıf aydınlatılmış, genellikle soğuk, ılıman ve karasal iklimlerin etkisindeki habitatlar, daha yüksek yerlerde iğne yapraklıların gövde ve dalları üzerinde, daha alçak yerlerde genellikle sebest yaprak döken Meşe ve İhlamur gibi bulunur. Pseudevernetum birliğinin karakteristik bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.46. *Parmelia sulcata* Taylor

Tallus yapraksı, 5-10 (-20) cm çaplarındadır, genellikle rozet şeklinde ve substrata kabaca tutunur şekildedir. Loplari 2-4 mm genişliğinde, düz, ayrı ya da bir arada, üst yüzey gri-beyazdan gri-yeşile kadar, bazen kısmen pruinoz yapıdadır. Loplariin yüzeyinde beyaz renkte, çizgi şeklinde pseudosifeller, sonradan birleşerek tam olmayan bir ağ yapısı meydana getirirler. Bu korteks çatlakları üzerindeki pseudosifeller boyunca laminal ve marjinal soralari bulunur. Alt yüzey siyah, kenarlara doğru kahverengi renktedir.

Rizinler basit ya da çatallı, bazıları fırça şeklindedir. Apotesyum nadir 2-8 mm genişliğinde olur. Disk koyu kahverengi rengindedir. Askosporlar elipsoid tipte ve 11-14 x 6-8 µm boyutundadır. Tallus K (+) sarı, C (-), KC (-), P (+) sarı; medulla K (+) sarıdan koyu kırmızıya, C (-), KC (-), P (+) turuncu rengine dönüşür.

Ekoloji: Deniz seviyesinden yüksek dağlık alanlara kadar oldukça iyi aydınlatılmış, orta derecede besin açısından zengin, tüm yaprak döken ağaçların subnötral – asidik kabukları üzerinde gelişir. Kirlenmiş bölgelerde en sık görülen, oldukça geniş ekolojik hoşgörüyü sahip, en toksitolerant epifitik yapraksı likenlerinden biridir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010a, b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.47. *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale

Yapraksı tallus 4-8 (-20) cm çapında, rozet formundadır. Loblar 1 cm genişliğine kadar olup kısa ve yuvarlak yapıdadır. Loplara üst kısmı düz ve kenarlara doğru beyazdan gri-beyazımsı renklerde, merkeze doğru ise gri-siyah renkteki çok sayıda izidden dolayı koyu gözüktür. Pseudosifel bulunmaz. İzidia griden koyu kahverengiye, kahverengi bazen siyahımsı, uçta düz, kural olarak kırılma durumunda geride hiçbir çukur kalmaz. Açık kahverengiden gri kahverengimsi tonlarında ya da tallusla aynı renkteki izidler uçlara doğru kahverengi tonunu alır. İzidler 0,1 mm çapında, çoğunlukla basit ya da dallanmış yapıdadır. Lobların alt yüzeyi siyah, kenarlara doğru kahverengi ve çok sayıda rizin bulunur. Apotesyum nadirdir. Askosporlar elipsoit şekilde ve 9-10 x 6-9 µm boyutundadır. Medulla P (-), K (-), C (+) kırmızı, KC (+) kırmızıdır.

Ekolojisi: Dağların 500-1600 m yükseltilerinde, ışık alabilen ortamlarda, besince zengin geniş yapraklı ağaçların kabuklarında, silisli kayalarda ve çatı kiremitleri üzerinde yayılım gösterirler (Smith ve ark. 2009). Alçak alanlardan dağlık bölgelere

kadar, iyi aydınlatılmış habitatlarda, her şeyden önce bağımsız yaprak döken ağaçlarda (özellikle dişbudak, ıhlamur, akçaağaç, elma); daha yüksek alanlarda genellikle kayın üzerinde, ayrıca silikat kaya üzerinde; daha alçak bölgelerde yüksek yağışlı alanlarda ise meyve veren ağaçlar üzerinde **Parmelietum acetabulum**, **Parmelietum caperata** birlikleri içerisinde bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.48. *Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl.

Tallus kabuksu yapıdadır. Tallus soluk yeşilimsi ya da kahverengimsi gri renktedir. Tallus ince ya da kısmen kalın, devamlı, genellikle soluk kahverengi ya da beyaz protallus ile çevrelenmiştir. Üst korteks pürüzsüzden az çok siğilliye karar, az çok rimoz-çatlaklı yapıdadır. İzidler genellikle yoğun bir şekilde tallusu kaplar şeklindedir. İzidler 0,5 mm den küçük, küresel, az çok dik, uçlarda belirgin şekilde daha koyu gri ya da gri-yeşil renktedir. İzidler çoğunlukla basit ama bazen dallı-koralloid yapıda olabilirler. Apotesyum çok nadir görülür. Görülen apotesyumlar yaklaşık 1-1,5 mm çapında, konveks-küresel siğiller şeklindedir. Askus 2 sporludur. Askosporlar 100-180 (-200) x 30-60 µm boyutundadır. Tallus C (-), KC (-), K (+) sarıdan kırmızıya, P (+) sarı turuncu tepkimelerini vererek renk alır.

Ekolojisi: Az çok iyi ışık alan ortamlarda ve yol kenarındaki ağaçlarda gelişim gösterir. Orman alanları ve park alanlarındaki yaşlı ağaçların kısmen besince zengin kabukları üzerinde, nadiren odun ya da pürüzsüz silisli kayalar üzerinde yayılım gösterirler (Smith ve ark. 2009, Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.49. *Pertusaria flavida* (DC.) J.R. Laundon

Tallus kabuksu, yüzeyi sarı-gri, soluk sarımsı, yeşilimsi sarı ya da sarı-kahverengi renkte olup kenarlar bazen soluktan koyu griye kadar değişen tonlardadır. Tallus nispeten kalın ve düz olup kaba rimoz-çatlaklı yapıdadır. Tallus yüzeyi düz ve siğilli yapıdadır. Çoğunlukla soreda dönüşen izidler vardır. İzidler tallusu kaplar ve çok sayıdadır. İzidler basit, az çok yuvarlak ya da kısa silindirik yapıdadır. Apotesyum çok nadir görülür. Görülen apotesyumlar yarı küremsi yapıda ve tallusa gömülüdür. Disk siyah-kahverengi renkte ve nokta şeklindedir. Askus (4-) 8 sporludur. Askosporlar 60-100 x 25-40 µm boyutundadır. Tallus P (-), K (-), KC (+) turuncu, C (+) turuncudur.

Ekolojisi: Açık orman alanlarında, park ve yol kenarlarındaki ağaçlarda, yaşlı ve geniş yapraklı ağaçların iyi ışık alan düz ya da pürüzlü kabukları üzerinde gelişim gösterir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.50. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg

Tallus yapraksı, 4 cm çapında, dairesel ya da düzensiz yapıdadır. Loplar 0,5-1 (-1,5) mm genişlikte, düz, açık gri ya da yeşilimsi-gri tonlarındadır. Çoğunlukla dairesel, kısmen konveks ve yüzeysel şekildedir. Lopların yüzeyinde veya kenarında beyazımsı veya koyu gri, nadiren sarımsı renkte yuvarlak, konkav ya da kabarık soredler bulunur. Alt yüzey siyah, rizinler basit ve siyah renklidir. Apotesyum nadir görülür. Görülen apotesyumlar sapsız ve 1,5(-2,5) mm çapındadır. Askosporlar dar elipsoit yapıda ve 17-26 x 7-11 µm boyutundadır. Korteks ve medulla tüm reaktiflerle negatiftir.

Ekolojisi: Genellikle ağaç kabuğu üzerinde, ara sıra kaya üzerinde gelişim gösterirler (Nash ve ark. 2004). Şehir yerleşimlerinde besince zengin kalkerli substratlarda çok yaygın olarak görülürler (Smith ve ark. 2009). Çok değişken, ötrofikasyona en toleranslı yapraksı likenlerinden biridir, özellikle iyi aydınlatılmış habitatlarda yaprak

döken ağaçların gövde ve tabanında, kalkerli kayalarda, her şeyden önce antropojenik habitatlarda (duvarlar, çatı kiremitleri vb.) gelişim gösterir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.51. *Phlyctis argena* (Ach.) Flot.

Tallus kabuksu, oldukça ince, düz ya da kalın ve pürüzlü yapıdadır. Tallus krem rengi, beyaz gri tonlarda, çoğunlukla kenarlarda açık renktedir. Genellikle beyaz ve 1 cm genişliğinde olan bir protallus ile çevrilidir. Soraller genellikle tallustan daha açık renkte, şekilsiz, yüzeysel, dağınık, düzensiz bölgeler şeklindedir. Soredler soluk sarı ile yeşilimsi beyaz tonlarında, ince unsudan kaba granüllüye kadar değişen yapıdadır. Apotesyum nadiren bulunur. Görülen apotesyumlar tallusa gömülü veya tallus yüzeyi ile aynı hizada, 0,2-0,4 mm genişliğindedir. Disk gri-siyah renkte ve beyaz unsu yapıdadır. Askus geniş klavat ile silindirik yapıda ve 1 sporludur. Askosporlar renksiz, elipsoit, (75-) 100-140(-145) x 25-30 µm buyutunda ve belirgin muriformdur. Tallus P (+) turuncu-kırmızı, K (+) kırmızı, KC (+) kırmızı, C (-) tepkimelerini verir.

Ekoloji: Nadiren iğne yapraklı ağaçlarda gelişen ve kirliliğe karşı toleranslı olan bir türdür (Smith ve ark. 2009). İyi aydınlatılmış habitatlarda yaprak döken ve kozalaklı ağaçların gövdesi üzerinde, nadiren silikat kayaların dikey yüzeylerinde gelişim gösterirler (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağı (Çobanoğlu ve Sevgi 2006) ve Kazdağları Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Oran ve ark. 2018), Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010b).

4.4.52. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier

Tallus yapraksı, çoğunlukla düzensiz, 2-4(-6) cm çapında ve rozet şeklindedir. Üst yüzey beyazımsı-gri yada gri renkte olup pruinoz değildir. Fakat üzeri beyaz beneklidir. Lop kenarlarında 0,3-2 mm genişliğinde açık ya da koyu renkte fibriller bulunur. Lopların uçları miğfer şeklinde ve yukarı kalkıktır. Miğfer şeklindeki kabarcıkların alt yüzeyinde soredler bulunur. Alt yüzey beyaz ile grimsi renkte, rizinler ise beyazdan siyaha kadar değişen tonlardadır. Apotesyum nadiren bulunur. Apotesyum 2 mm çapa kadardır. Disk bazen ince ve unsu yapıdadır. Askosporlar kahverengi renkte, 10-23 x 7-10 µm boyutunda ve 1 septalıdır. Üst korteks K (+) sarı, C (-), KC (-), P (+) sarı; medulla K (-), C (-), KC (-), P (-) dir.

Ekoloji: Yeterince ışık alan ve besince zengin substratlarda, kalkerli kayalarda, kireçtaşında ve betonda yayılım gösterirler. Ayrıca kerestede, ağaç gövdesinde ve dallar üzerinde, yol kenarlarındaki ağaçların kabukları üzerinde çok sık rastlanan geniş hoşgörülü bir türdür (Smith ve ark. 2009). Her şeyden önce dağlık alanlarda, nadiren ağaç hattına kadar, iyi aydınlatılmış ve genellikle besin açısından zengin, ötrifiye uğramış habitatlarda yaprak döken ağaçlarda, nadiren kalkerli kayalarda, dolayısıyla antropojenik yüzeylerde (duvar vb.) ve kuşların tünediği kayalıklarda, kayaların dik yüzeylerinde, toksinlere oldukça toleranslı, likenlerin az olduğu bölgelerdeki baskın türlerden biridir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.53. *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.

Tallus yapraksı, genellikle rozet formda, 6 (-10) cm çapındadır. Üst yüzey açık gri veya mavimsi gri renklerde ve üzeri beyaz beneklidir. Loplar 1-2 mm genişlikte, düz ila dışbükey şeklindedir. Alt korteks beyazdan soluk griye kadar değişen renklerde ve kahverengi rizinlere sahiptir. Sored ve izid bulunmaz. Genellikle bol apotesyumlar

görülür. Apotesyumlar 2 mm çapa kadardır. Disk genellikle beyaz unsu yapıdadır. Askosporlar kahverengi renkte, 1 septalı ve (19-) 21-25 (-28) x 9-11 (-13) µm boyutundadır. Korteks ve medulla K (+) sarı, C (-), KC (-), P (+) sarı rengini alır.

Ekoloji: Yaprak döken ağaçların mineral bakımından zengin, ancak çoğu zaman ötrifiye uğramamış veya orta derecede uğramış, düz ve çatlaklı kabuğunda yayılım gösterirler. Her şeyden önce cadde ve tarla kenarlarında yayılım gösterirler (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.54. *Physcia leptalea* (Ach.) DC.

Tallus yapraksı, çoğunlukla düzensiz, 2-4 (-6) cm çapında ve rozet şeklindedir. Üst yüzey beyazımsı-gri ya da gri renkte olup pruinoz değildir. Fakat üzeri beyaz beneklidir. Loblar nispeten kısa, 3 mm uzunluğuna kadar, uçlarında sivri uçludur. Lop kenarlarında açık ya da koyu renkte fibriller bulunur. Lopların uçları miğfer şeklinde ve yukarı kalkıktır. Soral bulundurmazlar. Alt yüzey beyaz ile grimsi renkte, rizinler ise beyazdan siyaha kadar değişen tonlardadır. Olgunlukta çok sayıda apotesyum taşır. Apotesyumlar 3 mm çapına kadar ve pruinozdur. Korteks K(+) sarı, medulla K (-), P (-) dir.

Ekoloji: Genellikle ağaç kabukları, özellikle çalılar ve ağaç dalları üzerinde gelişim gösterirler. Nadiren ise kayalar üzerinde gelişir (Smith ve ark. 2009). Fazla yüksek olmayan ılıman bölgelerde yaprak döken ağaçların kabuğu üzerinde gelişir. Ekolojik istekleri *Hyperphyscia adglutinata* ve *Physcia adscendens*’e benzer. Xanthorion alyansının bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.55. *Physcia tenella* (Scop.) DC.

Tallus yapraksı formdadır. Tallus 2-4(-6) cm çapında ve dairesel şekildedir. Loplar uzun, 0,3-1 mm genişlikte ve uçlarda kalkık. Üst yüzey beyazdan soluk griye değişen renklerde ve yaşlı kısımları az çok beyaz noktalıdır. Lop kenarları silli ve lopların uçuunda dudak şeklinde soredler bulunur.

Ekolojisi: *P. adscendens*'le benzer habitatlarda yaşarlar. Fakat kayalardan çok kabukta bulunur (Smith ve ark. 2009). Kirliliğe *P. adscendens*'den daha az toleranslı bir türdür (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye'de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.56. *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon

Yapraksı tallus 10 (-15) cm çapına kadar, dairesel ve substrata gevşek tutunmuştur. Loplar ışınsal ve 2 mm genişliğine kadardır. Üst yüzey griden kahverengiye kadar değişen tonlarda ve üzeri özellikle lopların kenarlarına doğru prunoz yapıdadır. Alt yüzey siyah, rizinler siyah ve şişe fırçası şeklindedir. Apotesyum 5 mm çapına kadar, çok sayıdadır. Disk düz, kahverengi renkte ve çoğunlukla pruinozdur. Askosporlar (25-) 27-38 x 13-20 µm boyutlarında, 1 septalı ve kahverengi renktedir. Korteks ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekoloji: Besince zengin ağaçların gövde ve dalları üzerinde, bazen kireçtaşları üzerinde yayılım gösterirler (Smith ve ark. 2009). Deniz seviyesinden dağlık bölgelere kadar *Pleurosticta acetabulum* gibi, genellikle bağımsız yaprak döken ağaçların kabuğu üzerinde gelişim gösterir. ***Parmelietum acetabulum*** ve ***Physcietum adscendens*** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye'de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Ahmetler

Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.57. *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt

Tallus yapraksı, 6 cm çapına kadar, genellikle düzensiz lopludur. Loplar 0,6-2 mm genişlikte, gri ya da yeşilimsi kahverengi renkte ve genellikle lop sonlarında bazende tamamen pruinozdur. Soraller marjinal, nadiren dudak şeklinde ve sarımsı renktedir. Alt yüzey genellikle soluk ten rengi veya ten rengi kahverengi renkte, mat ile zayıf parlak yapıdadır. Rizinler şişe fırçası şeklinde ve siyahtır. Apotesyum çok nadirdir, bulunduğu 2 mm çapında ve sapsızdır. Askosporlar 25-37 x 16-27 µm boyutlarındadır. Medulla sarı renkte olup K (+) sarı, korteks P(-), K (-), KC (-), C(-)'dir.

Ekoloji: Deniz seviyesinden yüksek dağlık alanlara kadar yaprak döken ağaçların mineral bakımından zengin veya toz emdirilmiş, genellikle çatlamış kabukları üzerinde (özellikle dişbudak, ıhlamur, ceviz, popüler, akça ağaç, cadde ve tarla ağaçlarında) gelişir. **Parmelietum acetabulum** ve **Physcietum adscendens** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.58. *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg

Tallus yapraksı, çapı 5 cm’ye kadar, genellikle düzensiz, az çok gevşek tutunmuştur. Loplar 0,5-1,2 mm genişliğinde ve kiremit şeklinde dizilidir. Üst yüzey koyu kahverengi, genellikle mavi ya da mor tonlarında ve lopların uç kısmı unsu yapıdadır. Merkezdeki loplar dudak şeklinde soralli, kenardaki loplar genellikle soralsızdır. Tallus merkezi yoğun izidlidir. Medulla beyaz renktedir. Alt yüzey siyah ve şişe fırçası şeklinde rizinlidir. Apotesyum nadir olarak bulunur. Bulunan apotesyumlar 1,5 mm çapına kadardır. Askosporlar (24-)28-35×16-21µm boyutlarındadır. Korteks ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekolojisi: Park alanları ve ormanlık alanların dış kısımlarında bazik kabuklu ağaçların gövdeleri ve çoğunlukla karayosunları üzerinde gelişir (Smith ve ark. 2009). Yüksek dağlık bölgelere kadar tek tek duran yaprak döken ağaçların çatlamış kabukları üzerinde gelişir. Kuru ve sıcak bölgelerden kaçınır, nemli habitatlarda asidik kabuklarda da bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.59. *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch

Yapraksı tallus 3-8(-10) cm çapında, loplar 1,7 cm genişliğe kadar, substrata kabaca tutunmuştur. Tallus dalgalı, bazen kırışıklı, kenarlarda kesikli ve yuvarlak, genellikle merkeze doğru kırışıklı ya da siğillidir. Üst yüzey gri-yeşilden kahverengi-griye kadar değişen renklerde ve ıslatıldığında koyu zeytin yeşili renktedir. Alt yüzey açık kahverengi renkte ve basit rizinlidir. Apotesyum diski kırmızı-kahverengide ve tallus kenarı krenulattır. Askosporlar 14-17 x 7-8.5 µm boyutlarındadır. Medulla P (+) turuncu, K (+) kırmızı, KC(-), C (-) tepkimelerini verir.

Ekoloji: Dağlık bölgelere kadar yaprak döken ağaçların çatlamış kabukları üzerinde, özellikle bağımsız ağaçlarda, tercihen besin açısından zengin alt tabakalar üzerinde gelişir. Kirliliğe ve toz birikimine oldukça toleranslı bir türdür. ***Parmelietum acetabulum*** birliğinin karakteristik üyesidir ve ideal olarak ortamlarda *Ramalina fraxinea* ile birlikte bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009).

4.4.60. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf

Tallus yapraksı - dalsı yapıda ve 12 cm çapına kadar olabilmektedir. Loplar 1-4 cm genişliğinde, üst yüzey gri-beyaz renkte ve izidli yapıdadır. Alt yüzey kanallı, uçlarda

kahverengimsi, merkezi kısma doğru siyah renktedir. Apotesyum nadiren bulunur. Askosporlar 7,5-10 x 4-5,5 µm boyutlarında, basit ve elipsoid yapıdadır. Korteks K (+) sarı; Medulla P (-), K (-), KC (-), C (-) (var. *furfuracea*) yada C (+) kırmızı (var. *ceratea*) tepkimelerini verir.

Ekoloji: Subalpin bölgeye kadar yaprak döken ve kozalaklı ağaçların gövde ve hepsinden önemlisi dallarında asidik kabuk üzerinde, ayrıca odun ve yüksek yağışlı alanlarda silikat kayalarda gelişim gösterir. Güçlü hava kirliliği ve kuru-sıcak bölgelerde nadir bulunur. **Pseudevernetum** birliğinde *Hypogymnia* türleriyle ve *Usnea* türleriyle bir arada bulunur (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016), Ahmetler Kanyonu ve çevresinde (Antalya) *Abies cilicica* subsp. *isaurica* üzerinde (Tufan Çetin 2020).

4.4.61. *Ramalina canariensis* J. Steiner

Tallus dalsı yapıda, 3 cm uzunluğa kadar dallanmıştır. Tallus yastık formundan düzensiz kümelere kadar değişik şekillerde bulunabilir. Dallar 2-8 mm genişlikte, soluk gri-yeşil ya da donuk yeşil tonundadır. Tabanda genişlemiş, bazen de uçlara doğru koniktir. Dalların kenarlarında yada uçlarda korteksteeki yarıklarda soredler bulunur. Apotesyum çok nadir, kenarlarda ya da loplara yüzeyi üzerinde görülür. Askosporlar geniş elipsoit ya da böbrek şeklinde ve 15-21 x 6 µm boyutlarındadır. Tallus K (-), C(-), KC (+) sarı, P (-); medulla ve soraller K (-), P (-), KC (-), C (-) tepkimelerini verirler.

Ekolojisi: İyi aydınlanmış ağaçların besince zengin kabuğu üzerinde ayrıca korunaklı duvarlar üzerinde yayılım gösterir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.62. *Ramalina farinacea* (L.) Ach.

Tallus az çok zengin dallanmış ve dallar dar olup 0,4 - 2 mm genişliğinde, -6 (10) cm uzunluğunda, yeşilimsi gri ile yeşilimsi sarıya kadar değişen tonlardadır. Şerit şeklinde ve sert olan dallar uca doğru incelmıştır. Soralia neredeyse sadece kenarlarda oval şeklindedir. Medulla P (-) veya P (+) turuncu, K (-) veya K (+) sarı, sonra kırmızı.

Ekolojisi: Orman kenarlarındaki geniş ve iğne yapraklı ağaçların azot bakımından zengin kabuklarında ve bazen de kayalar üzerinde yayılım gösterirler. Deniz seviyesinden yüksek dağlarda ağaç sınırına kadar yaprak döken ve kozalaklı ağaçların gövde ve dalları üzerinde, ağırlıklı olarak orman kenarlarında, ormanlarda ve vadilerde, serin, yüksek yağışlı ve nemli alanlarda boldur. **Usneion** alyansında ve **Pseudevernetum** birliğinde, hatta **Xanthorion** alyansında bile bulunur (Wirth ve ark 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Aladağlar Milli Parkında *Abies cilicica* subsp. *cilicica* üzerinde (Halıcı ve Aksoy 2009), Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.63. *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.

Tallus dalsı yapıda, çoğunlukla dik, yoğun kümeli ve zengince dallanmıştır. Loblar 1-5 cm uzunluğunda ve 3-8 mm genişliğindedir. Tallus soluk gri-yeşil renktedir. Dallar silindirik ya da kısmen köşeli, içi boş ve ağ şeklindedir. Apotesyum çok sayıda ve dalların uç kısımlarında bulunur. Disk konkav, olgunluğa erdiğinde ise konveks şekile dönüşür. Askosporlar 12-15(-18) x 6(-7) µm boyutunda ve böbrek şeklinde nadiren geniş elipsoittir. Medulla P(-), K(-), KC(-), C(-) tepkimelerini verir.

Ekolojisi: Yüksek dağlık alanlarda ışığa ve rüzgara maruz kalan yağışlı habitatlar ideal ortamlarıdır. Azot bakımından zengin ağaç kabukları üzerinde, özellikle denize yakın bölgelerdeki ağaç ve kayalar üzerinde gelişir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006).

4.4.64. *Ramalina fraxinea* (L.) Ach.

Tallus dalsı, 20 cm uzunluğa kadar, geniş ve uzun şerit şeklindedir. Dallar 3 mm genişlikte, yassı, seyrek dallanmış, düz ya da genellikle az çok kanallıdır. Korteks genellikle ince ve beyaz pseudosifellidir. Apotesyumlar genellikle çok sayıda ve dalların kenarlarında yer alır. Askosporlar 10-17 x 4-7 µm boyutunda, renksiz ve böbrek şeklindedir. Medulla P (-), K (-), KC (-), C (-) dir.

Ekolojisi: Besince zengin, rüzgâra maruz kalan, bol ışık alan, geniş yapraklı ağaçların kabukları üzerinde ve ender olarak da kayalarda yayılım gösterirler. (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkı (Öztürk ve Güvenç 2010b) ve Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.65. *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.

Tallus dalsı, genellikle düzensiz kümeler oluşturan, dik ve 2 cm uzunluğuna kadardır. Dallar dar ve az dallanmıştır. Dalların genişliği 3 (-5) mm’ye kadardır. Yüzey yeşilimsi sarı renkte, parlak ve düzensiz şekilde şişirilmiştir. Pseudosifel yaygın olarak elipsoit şekildedir. Soraller granüllü, 0,4-0,5 mm çapında ve labriform şeklindedir. Apotesyum bulunmaz. Korteks K (-), C (-), KC (+) sarı, P (-); medulla K (-), C (-), KC (-), P (-) tepkimelerini verir.

Ekolojisi: Kaya üzerinde ve ağaç kabuğu üzerinde gelişim gösterir (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.66. *Rinodina capensis* Hampe

Tallus kabuksu yapıda, ince, hafif dışbükey areollerden oluşur. Tallus (0,2-) 0,5-1 mm genişliğe kadardır. Tallus açık gri renkte olup mat görünümündedir. Protallus bulunmaz. Apotesyum 0,5-0,8 mm çapında ve siyah renktedir. Disk dışbükey veya nadiren yarım küre şeklindedir. Askus klavat tipte, 60-70 x 16-23 µm boyutunda ve 8 sporludur. Askosporlar kahverengi renkte, (16-)19-20,5(-23,5) x (8,5-)10-11(-12,5) µm boyutlarında, 1 septalı ve elipsoid şekillidir. Korteks K (+) sarı, C (-), KC (-), P (-) veya P (+) soluk sarı tepkimelerini verir.

Ekoloji: Hem iğne yapraklı hem de yaprak döken ağaçlarda öncü bir türdür (Nash ve ark. 2004).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010b).

4.4.67. *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal.

Tallus kabuksu yapıda, soluk griden zeytin yeşili-kahverengi rengine kadar değişen tonlarda ve düzensiz çatlaklı yapıdadır. Protallus ince yapılı ve gri-siyah renktedir. Apotesyum 0,45-1,5 mm çapında ve az çok gömülüdür. Apotesyumun tallus kenarı 0,05-0,15 mm kalınlıkta, tallusla aynı renkte, bütün ve kalıcıdır. Disk düz ve koyu kahverengidir. Himenyum 85-130 µm kalınlıkta ve I (+) mavi rengini verir. Hipotesyum I (+) mavi rengini verir. Askosporlar 13-19 x 6,5-9 µm boyutlarında, 1 septalı ve elipsoit şekildedir.

Ekolojisi: Dağlık alanlarda, yüksek yağış bölgelerinde genç ağaç gövdelerinde ve dallarında yayılım gösterirler (Wirth ve ark. 2013). Başta *Fraxinus* olmak üzere düz kabuklu ağaçların üzerinde gelişim gösterir (Smith ve ark. 2009).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.68. *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda

Kabuksu tallus granüllü görünümde, granüller dağınık ya da sürekli. Tallus kirli gri-yeşil, koyu yeşil ya da siyahımsı-yeşil renktedir. Apotesyum sıklıkla 0,2-0,3 mm çapında, konveks, kırmızı-kahverenginden koyu kahverengimsi-siyaha kadar değişen tonlarda ve sıklıkla parlaktır. Epitesyum soluktan koyu kahverengiye kadar değişen renklerde, bazen yeşilimsi-mavi tonlarındadır. Askosporlar 20-40 x 4-5 µm boyutlarında, çoğu kez 7 septalı, uzamış iğne şeklinde, düz ya da hafif kıvrıktır.

Ekoloji: Kuru ve gölge yerlerdeki az çok besince zengin ağaçların kabukları ve dalları üzerinde yayılım gösterirler. Genellikle hava kirliliğine dirençli bir tür olan *Lecanora conizaeoides*’in bulunduğu ortamlarda yayılış gösterirler (Smith ve ark. 2009). Deniz seviyesinden dağlarda ağaç sınırına kadar asidik kabuklarda, gövdelerde ve hatta sık sık dallarda, ormanlarda (her şeyden önce kayın üzerinde) ve serbest duran ağaçlarda (her şeyden önce tarla ağaçlarında, meyve bahçelerinde), hava kirliliğine oldukça dirençli bir tür olup kirlilik olan bölgelerde oldukça sık bulunur. Ağaç kabuğunun güçlü asitlenmesinden ve ötrofikasyonundan etkilenmeden hayatta kalan birkaç türden biridir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.69. *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold

Tallus kabuksu, sürekli, ince, siğilli veya nerdeyse granüllüdür. Yüzey gri, gri-yeşil veya kahverengi rengindedir. Apotesyum 0,2-0,7 mm çapında, çok erken bir aşamada neredeyse düz ancak kısa sürede dışbükey ve üzeri unludur. Disk soluk kahverengiden kahverengi siyaha kadar değişen tonlardadır. Himenyum 40-65 µm yüksekliğinde ve renksizdir. Hipotesyum renksizdir. Askosporlar askus içerisinde sarmal oluşturmuş şekilde bulunur. Askosporlar 17-40 x (2-) 2,5-3,5 µm boyutunda, 3-7 septalı, az çok sivri ve S şeklindedir. Tallus ve medulla reaksiyonları negatiftir.

Ekolojisi: Deniz seviyesinden 2000 m'ye kadar gölgeli tortul ve magmatik kayalarda, odun ve ağaç kabukları üzerinde gelişim gösterir (Nash ve ark. 2004).

Türkiye'de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye'de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.70. *Usnea filipendula* Stirt.

Dalsı tallus 30 cm uzunluğa kadar ve sarkık yapıdadır. Substrata tutunma noktasından 4-6 ana dal çıkar. Tallus sarı-gri ve gri-yeşil tonlarına kadar değişen renklerdedir. Dallar nispeten ince, 0,2-0,6 mm çapında, çoğu kez eşit kalınlıkta ve düzenlidir. Dalların uzunlukları boyunca balık kılçığı şeklinde uzanmış fibriller bulunur. Ana dallar üzerinde çok yoğun silindirik papillalar yer alır. Dalın yarıçapından daha küçük olan noktasal soredleri vardır. Soredler dışbükey ve genellikle çok sayıdadır. Apotesyum görülmez. Medulla P (+) turuncu, K (+) kırmızı, C (-) tepkimelerini verir.

Ekolojisi: Çoğunlukla 1900 ile 2600 m arasındaki yaprak döken ve iğne yapraklı karışık ormanlarda yayılım gösterirler (Nash ve ark. 2007). Optimal olarak yüksek dağlık alanlarda, bol yağışlı, soğuk-nemli habitatlarda yaprak döken ve kozalaklı ağaçların çok asitli kabuğunda, özellikle kapalı orman alanlarında, doğal ladin ve köknar ormanlarında bol olarak bulunur. Ormancılık yönetimi nedeniyle sayısı azalmaktadır (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Çanakkale-Gürgen Dağında *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* üzerinde (Çobanoğlu ve Sevgi 2006), Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.4.71. *Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain.

Tallus dalsı yapıda, 3-10(-15) cm uzunlukta, tabanda az çok dik, uçlarda sarkıktır. Ana dallar 1,5 mm çapında, çoğunlukla çok zengin dallanmıştır. Dallar boyunca fibriller az sayıda veya yoktur. Yüzey gri-yeşil ya da sarı-gri olup tabanda siyahlaşmıştır. Ana dallar yoğun papillidir. Soredler çok sayıda elips şeklinde, düzden hafif tüberkulata kadar olabilir. Apotesyum çok nadir görülür. İki kemotipi bulunmaktadır: 1) Medulla P (+) turuncu, K (+) kırmızı, C (-); 2) Medulla P (+) sarı, K (-), C (-) tepkimelerini vermektedir.

Ekoloji: Nemli yerlerde yaprak döken ağaçlarda gelişirler (Smith ve ark. 2009). Yüksek dağlık alanlarda karasal iklimin etkisindeki soğuk habitatlarda iğne yapraklı ağaçlarda gelişir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010b).

4.4.72. *Usnea hirta* (L.) Weber ex F.H. Wigg.

Dalsı tallus 1-5 cm uzunlukta olup, dik ve nadiren az çok sarkıktır. Kurduğunda sert, ıslatıldığında oldukça yumuşaktır. Ana dallar 1 mm çapına kadardır. Enine kesitte köşeli ve hafifçe şişkindir. Tallus düzensiz, zengin dallanmış ve papilsizdir. Fibriller birkaç tane ya da yoktur. Dallar gri-yeşil, sarı-yeşil veya koyu gri renktedir. Sored ve izid bol ve yaygındır. Medulla P (-), K (-), C (-) veya medulla P (+) turuncu, K (+) kırmızı, C(-) tepkimelerini verir.

Ekolojisi: İğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaçların asidik kabukları üzerinde gelişir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Türkiye’de *Abies* sp. ağaçları üzerinden verilmiş bir kayıt bulunmamaktadır.

4.4.73. *Usnea rigida* (Ach.) Röhl. ex Zahlbr.

Tallus dalsı yapıda, 10 cm veya daha fazla uzunlukta, hem izotomik hem de anizotomik-dikotomik dallanmalar görülür. Özellikle tallusun yaşlı kısımları çok sayıda papilli ve seyrek fibrillidir. Dallarda veya apotesyum korteksinin kenarında büyüyen fibrillerde pseudosifel bulunur. Soral ve izid bulunmaz. Apotesyumlar 1 cm çapına kadardır. Disk Pd (-), kenarındaki fibriller Pd (+) kırmızıdır. Askosporlar 7-8,5 x 5-6,5 µm boyutlarında ve küresele yakın şekildedir. Merkezi iplik ve medulla beyaz renkli, K (+) sarı, Pd (+) sarı-turuncu tepkimelerini verir.

Ekolojisi: Dağlık bölgelerde daha çok kozalaklı ağaçlarda, tercihen kayın ladin ormanlarında bulunur. ***Usneetum florida*** birliğinin bir üyesidir (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Uludağ Milli Parkında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Öztürk ve Güvenç 2010b).

4.4.74. *Varicellaria hemisphaerica* (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch

Tallus beyazımsı, gümüş grisi, gri-beyaz, gri renklerde, parlak, merkezi kısımlar çatlaklı, kenarlara doğru çatlaksız ve genellikle kenar kısımlarında tabakalı bir protallus bulunur. Soraller belirgin şekilde yarım küre şeklinde, 1-1.5 mm boyutunda, soluk gri ile soluk krem rengindedir. Apotesyum bilinmiyor. Sored ve medulla Pd (-), K (-), KC (+) kırmızı ve C (+) kırmızıdır.

Ekolojisi: Yaprak döken ağaçlarda ve ladin ağaçlarında gelişim gösterirler (Wirth ve ark. 2013).

Türkiye’de *Abies* sp. Üzerindeki Yayılışı: Şerif Yüksel Araştırma Ormanında (Bolu) *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* üzerinde (Sevgi ve ark. 2016).

4.5. Kirazlıyayla ve Sarıalan’da Örneklem Ortamı ve Örneklem Yapılan Ağaçlara Ait Veriler.

Kirazlıyayla ve Sarıalan’da piknik alanı ve kontrol alanlarında ortamdaki nispi nem ve ışık miktarı beş tekrarlı olarak ölçülmüştür. Ayrıca örneklem yapılan ağaçların gövde çevresi ve kabuk yüzey nemi ölçülerek elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

4.6. Tespit Edilen Likenlere Ait Veriler

Bu çalışmada toplamda 74 tür bulunmuştur. Kirazlıyayla’dan 58 ve Sarıalan’dan da 57 tür tespit edilmiştir. Kirazlıyayla güneybirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örneklem yapılan ağaçlardaki epifitik liken türlerine ait toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri Çizelge 4.2; Sarıalan kamp ve güneybirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örneklem yapılan ağaçlardaki epifitik liken türlerine ait toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda örnekleme ortamı ve örnekleme yapılan ağaçlara ait veriler. **LDV:** Liken çeşitlilik değeri

Alan		Ağaç	Ağaç çevresi (cm)	Kabuk Nemi (%)	Nispi Nem (%)	Işık (Lux x 10)
Kirazlıyayla Günübirlik Kullanım Alanı	Kontrol	1	160	14,1	40	1423,3
		2	180	9,2	40	1523,3
		3	190	7,4	40	1760
		4	200	10,5	39	3210
		5	190	14	41	1730
		LDV	172,00±5,75			
	Piknik	6	180	6,7	38	2666,7
		7	193	9,1	39	2373,3
		8	250	10,9	40	2120
		9	225	8,9	39	1460
		10	245	12,1	38	2446,7
		LDV	145,20±5,59			
Sarıalan Kamp ve Günübirlik Kullanım Alanı	Kontrol	1	207	9,9	40,7	406,7
		2	197	11,6	41	425
		3	143	12,9	41	461,7
		4	146	11,1	41	1206,7
		5	150	9,4	41	1158,7
		LDV	161,20±5,72			
	Piknik	6	130	11,7	38,7	1765
		7	128	8,1	38,7	3086,7
		8	130	7	38,3	5666,7
		9	200	8,2	37	9166,7
		10	200	7,6	37	9716,7
		LDV	121,20±5,96			

Çizelge 4.2. Kiralüyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve örtü (TÖ) değerleri.

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
1	<i>Anaptychia ciliaris</i>													1	2	1	4	8	29		
2	<i>Biatora globulosa</i>			6	6	8	9	5	5,5	9	15										
3	<i>Bryoria capillaris</i>	12	124	19	151	18	165	17	254	17	164										
4	<i>Bryoria fuscescen</i>	7	40	11	28	11	31	6	31	14	54							1	4	2	2
5	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	11	107	3	6	1	2			3	15										
6	<i>Buellia disciformis</i>													7	6			4	5		
7	<i>Buellia griseovirens</i>			4	15											4	8				
8	<i>Caloplaca flavorubescens</i>											6	6	5	3,5	4	4,5	4	5		
9	<i>Caloplaca cerina</i>													4	4	4	8	7	10	2	3
10	<i>Caloplaca haematites</i>											1	1	3	2	1	0,5	1	1	5	4
11	<i>Caloplaca herbidella</i>	1	1																		
12	<i>Candelaria concolor</i>															5	6	2	3		
13	<i>Candelariella xanthostigma</i>											5	8,5	7	9,5	6	23	12	43	11	25

Çizelge 4.2. Kiralüyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve örtü (TÖ) değerleri (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
14	<i>Candelariella vitellina</i>											4	2	11	12,5	1	1				
15	<i>Evernia prunastri</i>	10	89	14	224	11	79	11	120	12	82			2	4			2	2		
16	<i>Hypogymnia physodes</i>			7	22	9	29	1	3	1	1										
17	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	19	137	9	19	16	54	12	88	12	32			14	56	5	6	6	15	12	34
18	<i>Lecania cyrtella</i>																	2	8	1	0,5
19	<i>Lecanora allophana</i>											2	2								
20	<i>Lecanora carpinea</i>	1	0,5									9	27,5	20	115,5	15	130	18	166	20	103
21	<i>Lecanora cinereofusca</i>									7	18			13	40	5	12	11	46	11	32
22	<i>Lecanora chlarotera</i>											6	6	16	29	8	13	6	15		
23	<i>Lecanora hagenii</i>											8	7	2	1,5	5	4,5	3	5		
24	<i>Lecanora intumescens</i>	2	5	11	27	18	55,5	18	57	13	48										
25	<i>Lecanora subcarpineae</i>			4	4	5	2,5	5	3	3	2,5										
26	<i>Lecidella elaeochroma</i>					7	11	12	24	8	12	14	39	18	95	10	33	12	56	14	66

Çizelge 4.2. Kiralüyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve örtü (TÖ) değerleri. (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
27	<i>Lepra albescens</i>	2	15							1	4										
28	<i>Lepraria jackii</i>	8	53							1	1										
29	<i>Melanelixia glabratula</i>	1	3	1	1	3	17	1	4	5	14	3	6								
30	<i>Melanelixia subaurifera</i>	1	2					4	9	6	10										
31	<i>Melanohalea elegantula</i>											2	9			1	1	1	1		
32	<i>Melanohalea exasperatula</i>											3	34	8	19	5	13	3	3		
33	<i>Melanohalea laciniatula</i>													13	110	11	79	10	93	11	81
34	<i>Nephromopsis chlorophylla</i>	1	6	3	6			1	3	4	10										
35	<i>Parmelia sulcata</i>	15	237	10	121	8	48	13	127	17	158			2	2	4	16	4	18	4	12
36	<i>Parmelina tiliacea</i>					2	11	1	2											1	4
37	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>															1	1	3	4		
38	<i>Phlyctis argena</i>	16	160	14	61	18	220	19	104	18	136							1	10		
39	<i>Physcia adscendens</i>													4	4	1	1				

Çizelge 4.2. Kiralüyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve örtü (TÖ) değerleri. (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
40	<i>Physcia leptalea</i>											6	9,5	2	2			10	20	5	6
41	<i>Physcia tenella</i>													2	2	4	4	2	2		
42	<i>Physconia distorta</i>					2	18	1	24							6	35	4	11,5	2	17
43	<i>Physconia enteroxantha</i>													4	6	3	18	4	4		
44	<i>Physconia perisidiosa</i>																	8	22	1	1
45	<i>Pleurosticta acetabulum</i>	1	6			2	15	2	26	2	7	3	16,5			2	15	1	2	4	31
46	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	5	28	14	159	18	157	12	65	11	74			8	33	4	7	9	30	17	106
47	<i>Ramalina farinacea</i>	11	47	8	84	12	53		64	12	48			3	3						
48	<i>Ramalina fastigiata</i>					2	18														
49	<i>Ramalina fraxine</i>	1	12	2	10	2	7	2	4	2	12	1	3			1	2				
50	<i>Ramalina pollinaria</i>													2	2	1	1	1	2	4	4
51	<i>Rinodina capensis</i>	1	1	4	4,5	5	6	2	2	5	6	1	1	6	4	9	14	3	7	3	4
52	<i>Rinodina sophodes</i>																	1	0,5		

Çizelge 4.2. Kiralıyayla günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve örtü (TÖ) değerleri. (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
53	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>													12	67	11	69	10	38	9	47
54	<i>Scoliciosporum umbrinum</i>											1	1			1	1				
55	<i>Usnea filipendula</i>	16	112	7	39			8	33	5	21										
56	<i>Usnea glabrescens</i>			13	62	8	27	7	42	10	52										
57	<i>Usnea hirta</i>					3	6			3	10			5	5	2	3	5	8	6	14
58	<i>Usnea rigida</i>					2	11	1	15	1	3										

Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri.

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
1	<i>Amandinea punctata</i>											1	0,5								
2	<i>Anaptychia ciliaris</i>	2	5					2	7	1	2			2	3			6	51	13	98
3	<i>Arthonia radiata</i>							1	1									1	1		
4	<i>Bacidia circumspecta</i>											5	4								
5	<i>Biatora globulosa</i>					4	10,5	4	11	4	6										
6	<i>Bryoria capillaris</i>	12	41	13	33	15	49	10	51	12	45										
7	<i>Bryoria fuscescens</i>	4	9	4	6	6	9	11	32	5	11										
8	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	6	23																		
9	<i>Buellia disciformis</i>					1	1			1	1										
10	<i>Buellia griseovirens</i>					1	2	4	7	3	5	3	4	2	3	5	8	3	5		
11	<i>Caloplaca cerina</i>											7	4							1	1
12	<i>Caloplaca herbidella</i>	4	8,5	1	1	2	2	3	16	2	3	1	0,5	1	0,5						
13	<i>Candelaria concolor</i>																			2	6

Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri. (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
14	<i>Candelariella xanthostigma</i>					2	2	1	1	2	2	10	25	14	37	3	3	6	6	13	26,5
15	<i>Evernia prunastri</i>	10	47	9	43	2	8	5	20	5	16										
16	<i>Huneckia pollinii</i>											3	1,5								
17	<i>Hypogymnia physodes</i>			2	4	1	2	1	3		2										
18	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	13	61	12	52	13	60	13	62	11	45	2	2	10	24	6	15	4	10	7	28
19	<i>Lecania fuscella</i>											5	7								
20	<i>Lecanora cinereofusca</i>					3	3	3	9	5	7	20	157	18	104	16	92	17	66	11	41
21	<i>Lecanora circumborealis</i>	1	1	1	2	1	1							1	3					3	19
22	<i>Lecanora glabrata</i>					4	7														
23	<i>Lecanora intumescens</i>	12	70	18	60	14	42	4	14	10	21										
24	<i>Lecanora saligna</i>					1	0,5													2	1,5
25	<i>Lecanora subcarpineae</i>	15	22	8	9	12	14,5	8	10,5	8	8	14	17	11	9,5	16	26	11	12	11	26
26	<i>Lecanora varia</i>	8	17																		

Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri. (devam)

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNIK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
27	<i>Lecidella elaeochroma</i>	11	24,5	7	12	4	7	10	18	7	9	20	54,5	15	59	15	61	14	20	16	37
28	<i>Lepra albescens</i>	2	4	1	2			1	1												
29	<i>Melanelixia glabra</i>																			1	4
30	<i>Melanelixia glabratula</i>			1	8	1	1	3	4	1	1										
31	<i>Melanelixia subaurifera</i>	6	11	2	3																
32	<i>Melanohalea exasperatula</i>							3	3									4	35		
33	<i>Melanohalea laciniatula</i>	2	4									19	155	16	138	13	79	14	103	17	104
34	<i>Micarea prasina</i>			8	7,5																
35	<i>Nephromopsis chlorophylla</i>							1	2												
36	<i>Parmelia sulcata</i>	9	55	4	16	15	146	12	89	14	75	2	3	5	23			1	4	2	20
37	<i>Pertusaria coccodes</i>	1	18	1	3																
38	<i>Pertusaria flavida</i>	1	2																		
39	<i>Phlyctis argena</i>	11	85	7	55	8	38	15	100	13	37	5	19	15	83	9	44			4	9

Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri.(devam).

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNIK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
40	<i>Physcia aipolia</i>																			1	12
41	<i>Physcia leptalea</i>	1	1									1	1							1	1
42	<i>Physconia distorta</i>											1	1	4	56			1	5	6	33
43	<i>Physconia enteroxantha</i>																			1	2
44	<i>Physconia perisidiosa</i>																			5	10
45	<i>Pleurosticta acetabulum</i>													4	193					7	83
46	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	11	55	18	69	18	180	18	151	19	156			11	49	14	74	2	4	3	7
47	<i>Ramalina canariensis</i>	1	2	2	3																
48	<i>Ramalina farinacea</i>	11	34	11	36	3	8	7	26	5	12									1	2
49	<i>Ramalina fraxinea</i>	1	6	1	2	2	14														
50	<i>Ramalina pollinaria</i>	1	2																		
51	<i>Rinodina capensis</i>	7	8	5	6	13	12,5	3	3,5	7	8	10	9	6	9,5	3	4	4	5,5	5	6
52	<i>Rinodina sophodes</i>	3	2,5	4	4,5	3	1,5	2	1			14	28,5	1	1	2	2			2	1,5

Çizelge 4.3. Sarıalan kamp ve günübirlik kullanım alanında kontrol ve piknik alanlarından örnekleme yapılan ağaçlardaki türlerin toplam frekans (TF) ve toplam örtü (TÖ) değerleri.(devam).

ALAN		KONTROL ALANI										PİKNİK ALANI									
ÖRNEKLEME AĞAÇLARI		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
TÜRLER		TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ	TF	TÖ
53	<i>Usnea filipendula</i>	4	9	1	2	5	28	7	22	3	6										
54	<i>Usnea glabrescens</i>	11	57	13	63	7	14	8	25	9	21										
55	<i>Usnea hirta</i>	5	7		2	2	2	3	5							2	2			1	1
56	<i>Usnea rigida</i>	1	2					1	6												
57	<i>Varicellaria hemisphaerica</i>							2	10												

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Uludağ Milli Parkında Kirazlıyayla ve Sarıalanda piknik alanlarının *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Uludağ Köknarı)'nın gövdesi üzerindeki epifitik liken çeşitliliği ve tür kompozisyonunu nasıl etkilediği değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada toplamda 74 tür bulunmuştur (Çizelge 5.1). Kirazlıyayla'dan toplam 58 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 16'sı sadece kontrol alanında, 25'i sadece piknik alanında ve 17'si hem kontrol hem de piknik alanlarında bulunmaktadır. Diğer bir araştırma alanı olan Sarıalan'da toplam 57 tür bulunmuştur. Bunlardan 24'ü sadece kontrol alanında, 12'si sadece piknik alanında ve 21'i hem kontrol hem de piknik alanlarından tespit edilmiştir.

Kirazlıyaylada sadece kontrol alanındaki ağaçlarda tespit edilen türler *Biatora globulosa*, *Bryoria capillaris*, *B. nadvornikiana*, *Caloplaca herbidella*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora intumescens*, *L. subcarpineae*, *Lepra albescens*, *Lepraria jackii*, *Melanelixia subaurifera*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Parmelina tiliacea*, *Ramalina fastigiata*, *Usnea filipendula*, *U. glabrescens* ve *Usnea rigida*'dır. Sadece piknik alanında belirlenen 25 tür ise *Anaptychia ciliaris*, *Buellia disciformis*, *Caloplaca cerina*, *C. flavorubescens*, *C. haematites*, *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, *C. xanthostigma*, *Lecania cyrtella*, *Lecanora allophana*, *L. chlorotera*, *L. hagenii*, *Melanohalea elegantula*, *M. exasperatula*, *M. laciniatula*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. leptalea*, *P. tenella*, *Physconia enteroxantha*, *Ph. perisidiosa*, *Ramalina pollinaria*, *Rinodina sophodes*, *Scoliciosporum chlorococcum* ve *S. umbrinum*'dur. Kirazlıyaylada kontrol ve piknik alanının her ikisinde de bulunan türler *Bryoria fuscescens*, *Buellia griseovirens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora carpinea*, *L. cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanelixia glabratula*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Physconia distorta*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Rinodina capensis* ve *Usnea hirta*'dır.

Benzer şekilde Sarialanda sadece kontrol alanındaki ağaçlarda *Biatora globulosa*, *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *B. nadvornikiana*, *Buellia disciformis*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora glabrata*, *L. intumescens*, *L. varia*, *Lepra albescens*, *Melanelixia glabrata*, *M. subaurifera*, *Micarea prasina*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Pertusaria coccodes*, *P. flavida*, *Ramalina canariensis*, *R. fraxinea*, *R. pollinaria*, *Usnea filipendula*, *U. glabrescens*, *U. rigida* ve *Varicellaria hemisphaerica* türleri belirlenmiştir. Sadece piknik alanında ise *Amandinea punctata*, *Bacidia circumspecta*, *Caloplaca cerina*, *Candelaria concolor*, *Huneckia pollinii*, *Lecania fuscella*, *Melanelixia glabra*, *Physcia aipolia*, *Physconia distorta*, *Ph. enteroxantha*, *Ph. perisidiosa* ve *Pleurosticta acetabulum* bulunmaktadır. Hem kontrol hem de piknik alanından tespit edilmiş türler ise *Anaptychia ciliaris*, *Arthonia radiata*, *Buellia griseovirens*, *Caloplaca herbidella*, *Candelariella xanthostigma*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora cinereofusca*, *L. circumborealis*, *L. saligna*, *L. subcarpineae*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanohalea exasperatula*, *M. laciniatula*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Physcia leptalea*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis*, *R. sophodes* ve *Usnea hirta*'dır.

Kirazlıyayla ve Sarialanda hem kontrol hem de piknik alanlarında ortak olarak bulunan türler *Buellia griseovirens*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis* ve *Usnea hirta*'dır. Kirazlıyayla ve Sarialanda kontrol alanlarında ortak olarak tespit edilen türler ise *Biatora globulosa*, *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *B. nadvornikiana*, *Caloplaca herbidella*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora intumescens*, *Lepra albescens*, *Melanelixia subaurifera*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Usnea filipendula*, *U. glabrescens* ve *U. rigida*'dır. Her iki alanda piknik alanlarında ortak tespit edilenler ise *Anaptychia ciliaris*, *Caloplaca cerina*, *Candelaria concolor*, *Candelariella xanthostigma*, *Melanohalea laciniatula*, *Physconia enteroxantha* ve *Ph. perisidiosa*'dır.

Her iki piknik alanında da hem frekans hem de örtü değeri yüksek olan türler *Bryoria capillaris*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena* ve *Pseudevernia furfuracea* dır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalan'da kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri.

	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Amandinea punctata</i>	-	-	-	-		-	-	0,2	0,1
<i>Anaptychia ciliaris</i>	-	-	2,0	7,0		1,0	2,8	4,2	30,4
<i>Arthonia radiata</i>	-	-	-	-		0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Bacidia circumspecta</i>	-	-	-	-		-	-	1,0	0,8
<i>Biatora globulosa</i>	5,6	7,1				2,4	5,5	-	-
<i>Bryoria capillaris</i>	16,6	171,6				12,4	43,8	-	-
<i>Bryoria fuscescens</i>	9,8	36,8	0,6	1,2		6,0	13,4	-	-
<i>Bryoria nadvornikiana</i>	4,6	26,0				1,2	4,6	-	-
<i>Buellia disciformis</i>	-	-	2,2	2,2		0,4	0,4	-	-
<i>Buellia griseovirens</i>	0,8	3	0,8	1,6		1,6	2,8	2,6	4,0
<i>Caloplaca cerina</i>	-	-	3,4	5,0		-	-	1,6	1,0
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	-	-	3,8	3,8		-	-	-	-
<i>Caloplaca haematites</i>	-	-	2,2	1,7		-	-	-	-

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri (devam).

	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Caloplaca herbidella</i>	0,2	0,2	-	-		2,4	6,1	0,4	0,2
<i>Candelaria concolor</i>	-	-	1,4	1,8		-	-	0,4	1,2
<i>Candelariella vitellina</i>	-	-	3,2	3,1		-	-	-	-
<i>Candelariella xanthostigma</i>	-	-	8,2	21,8		1,0	1,0	9,2	19,5
<i>Evernia prunastri</i>	11,6	118,8	0,8	1,2		6,2	26,8	-	-
<i>Huneckia pollinii</i>	-	-	-	-		-	-	0,6	0,3
<i>Hypogymnia physodes</i>	3,6	11,0	-	-		0,8	2,2	-	-
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	13,6	66,0	7,4	22,2		12,4	56,0	5,8	15,8
<i>Lecania cyrtella</i>	-	-	0,6	1,7		-	-	-	-
<i>Lecania fuscella</i>	-	-	-	-		-	-	1,0	1,4
<i>Lecanora allophana</i>	-	-	0,4	0,4		-	-	-	-
<i>Lecanora carpineae</i>	0,2	0,1	16,4	108,4		-	-	-	-
<i>Lecanora chlarotera</i>	-	-	7,2	12,6		-	-	-	-

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri (devam).

	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Lecanora cinereofusca</i>	1,4	3,6	8,0	26,0		2,2	3,8	16,4	92,0
<i>Lecanora circumborealis</i>	-	-	-	-		0,6	0,8	0,8	4,4
<i>Lecanora glabrata</i>	-	-	-	-		0,8	1,4	-	-
<i>Lecanora hagenii</i>	-	-	3,6	3,6		-	-	-	-
<i>Lecanora intumescens</i>	12,4	38,5	-	-		11,6	41,4	-	-
<i>Lecanora saligna</i>	-	-	-	-		0,2	0,1	0,4	0,3
<i>Lecanora subcarpineae</i>	3,4	2,4	-	-		10,2	12,8	12,6	18,1
<i>Lecanora varia</i>	-	-	-	-		1,6	3,4	-	-
<i>Lecidella elaeochroma</i>	5,4	9,4	13,6	57,8		7,8	14,1	16,0	46,3
<i>Lepra albescens</i>	0,6	3,8	-	-		0,8	1,4	-	-
<i>Lepraria jackii</i>	1,8	10,8	-	-		-	-	-	-
<i>Melanelixia glabra</i>	-	-	-	-		-	-	0,2	0,8
<i>Melanelixia glabratula</i>	2,2	7,8	0,6	1,2		1,2	2,8	-	-

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri (devam).

	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Melanelixia subaurifera</i>	2,2	4,2	-	-		1,6	2,8	-	-
<i>Melanohalea elegantula</i>	-	-	0,8	2,2		-	-	-	-
<i>Melanohalea exasperatula</i>	-	-	3,8	13,8		0,6	0,6	0,8	0,7
<i>Melanohalea laciniatula</i>	-	-	9,0	72,6		0,4	0,8	16	115,8
<i>Micarea prasina</i>	-	-	-	-		1,6	1,5	-	-
<i>Nephromopsis chlorophylla</i>	1,8	5,0	-	-		0,2	0,4	-	-
<i>Parmelia sulcata</i>	12,6	138,2	2,8	9,6		10,8	76,2	2,0	10,0
<i>Parmelina tiliacea</i>	0,6	2,6	-	-		-	-	-	-
<i>Pertusaria coccodes</i>	-	-	-	-		0,4	4,2	-	-
<i>Pertusaria flavida</i>	-	-	-	-		0,2	0,4	-	-
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	-	-	0,8	1,0		-	-	-	-
<i>Phlyctis argena</i>	17,0	136,2	0,2	2,0		10,8	63,0	6,6	31,0
<i>Physcia adscendens</i>	-	-	1,0	1,0		-	-	-	-

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri (devam).

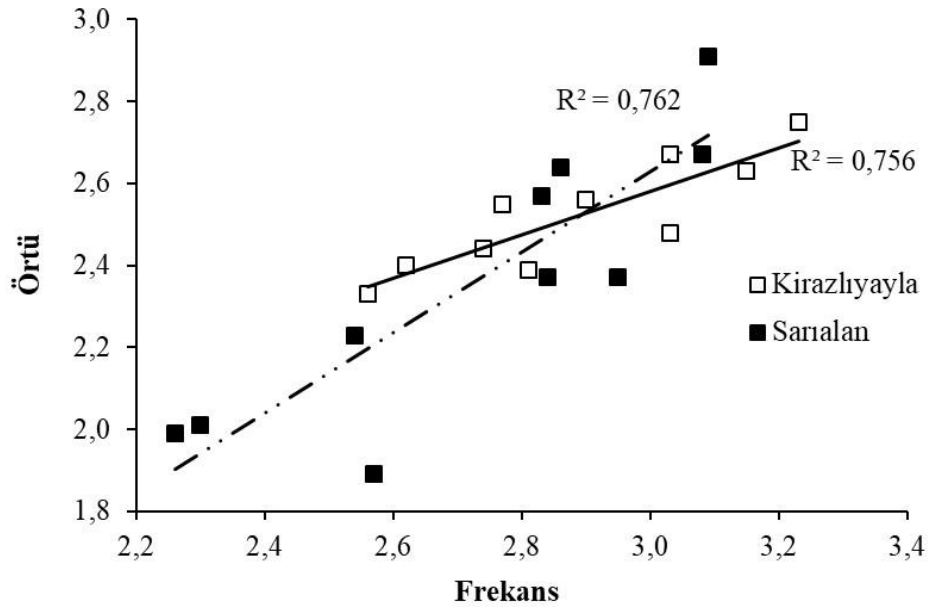
	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Physcia aipolia</i>	-	-	-			-	-	0,2	2,4
<i>Physcia leptalea</i>	-	-	4,6	7,5		0,2	0,2	0,4	0,4
<i>Physcia tenella</i>	-	-	1,6	1,6		-	-	-	-
<i>Physconia distorta</i>	0,6	8,4	2,4	12,7		-	-	2,4	19,0
<i>Physconia enteroxantha</i>	-	-	2,2	5,6		-	-	0,2	0,4
<i>Physconia perisidiosa</i>	-	-	1,8	4,6		-	-	1,0	2,0
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	1,4	10,8	2,0	12,9		-	-	2,2	55,2
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	12,0	96,6	7,6	35,2		16,8	122,2	6,0	26,8
<i>Ramalina canariensis</i>	-	-	-	-		0,6	1,0	-	-
<i>Ramalina farinacea</i>	8,6	59,2	0,6	0,6		7,4	23,2	0,2	0,4
<i>Ramalina fastigiata</i>	0,4	3,6	-	-		-	-	-	-
<i>Ramalina fraxinea</i>	1,8	9,0	0,4	1,0		0,8	4,4	-	-
<i>Ramalina pollinaria</i>	-	-	1,6	1,8		0,2	0,4	-	-

Çizelge 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalan'da kontrol ve piknik alanlarından toplanan epifitik liken türlerinin ortalama frekans ve örtü değerleri (devam).

	Kirazlıyayla					Sarıalan			
	Kontrol		Piknik			Kontrol		Piknik	
Epifitik Liken Türleri	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü		Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Rinodina capensis</i>	3,4	3,9	4,4	6,0		7,0	7,6	5,6	6,8
<i>Rinodina sophodes</i>	-	-	0,2	0,1		2,4	1,9	3,8	6,6
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	-	-	8,4	44,2		-	-	-	-
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	-	-	0,4	0,4		-	-	-	-
<i>Usnea filipendula</i>	7,2	41,0	-	-		4,0	13,4	-	-
<i>Usnea glabrescens</i>	7,6	36,6	-	-		9,6	36,0	-	-
<i>Usnea hirta</i>	1,2	3,2	3,6	6,0		2,0	3,2	0,6	0,6
<i>Usnea rigida</i>	0,8	5,8	-	-		0,4	1,6	-	-
<i>Varicellaria hemisphaerica</i>	-	-	-	-		0,4	2,0	-	-

Kirazlıyayla kontrol alanında hem yüksek frekans hem de örtü değeri ile bulunan en yaygın türler *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens* iken, piknik alanında bulunanlar *Candelariella xanthostigma*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora carpineae*, *L. chlorotera*, *L. cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanohalea laciniatula*, *Pseudevernia furfuracea* ve *Scoliciosporum chlorococcum*'dur. Sarıalan kontrol alanında ise yüksek frekans hem de örtü değeri ile en yaygın türler *Bryoria capillaris*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Lecanora subcarpineae*, *Lecidella elaeochroma*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Rinodina capensis* ve *Usnea glabrescens*, piknik alanında ise *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *L. subcarpineae*, *Lecidella elaeochroma* ve *Melanohalea laciniatula* dır (Çizelge 5.1).

Uludağ Milli Parkı Kirazlıyayla ve Sarıalan piknik alanlarında tespit edilen epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerleri arasında Kirazlıyayla ($R^2=0,756$) ve Sarıalan ($R^2=0,762$) % 76'lık pozitif yönde anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Kirazlıyayla ve Sarıalandaki epifitik liken türlerinin frekans ve örtü değerleri arasındaki korelasyon.

Hem Kirazlıyayla hem de Sarıalan'da piknik alanlarında liken çeşitliliği (LDV), kabuk yüzey nemi ve ortam nispi nemi kontrol alanlarına göre azalırken, ışık miktarı artmıştır. Her iki bölgede de piknik alanlarında ortam nispi nemindeki düşüş anlamlı bulunmuştur, özellikle Sarıalan'da $p < 0,001$. Sarıalan'daki Shannon çeşitlilik (SD) ve liken çeşitliliği (LDV) değerleri, piknik alanında kontrol alanına göre önemli ölçüde azalmıştır. Kirazlıyayla'da ise bu azalma anlamlı değildir. Ağaç yaşı ile tür çeşitliliği arasındaki anlamlı bir ilişki yoktur (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Çevresel değişkenlerin kontrol ve piknik alanlarındaki değişimi (One Way Anova Test, N=5).

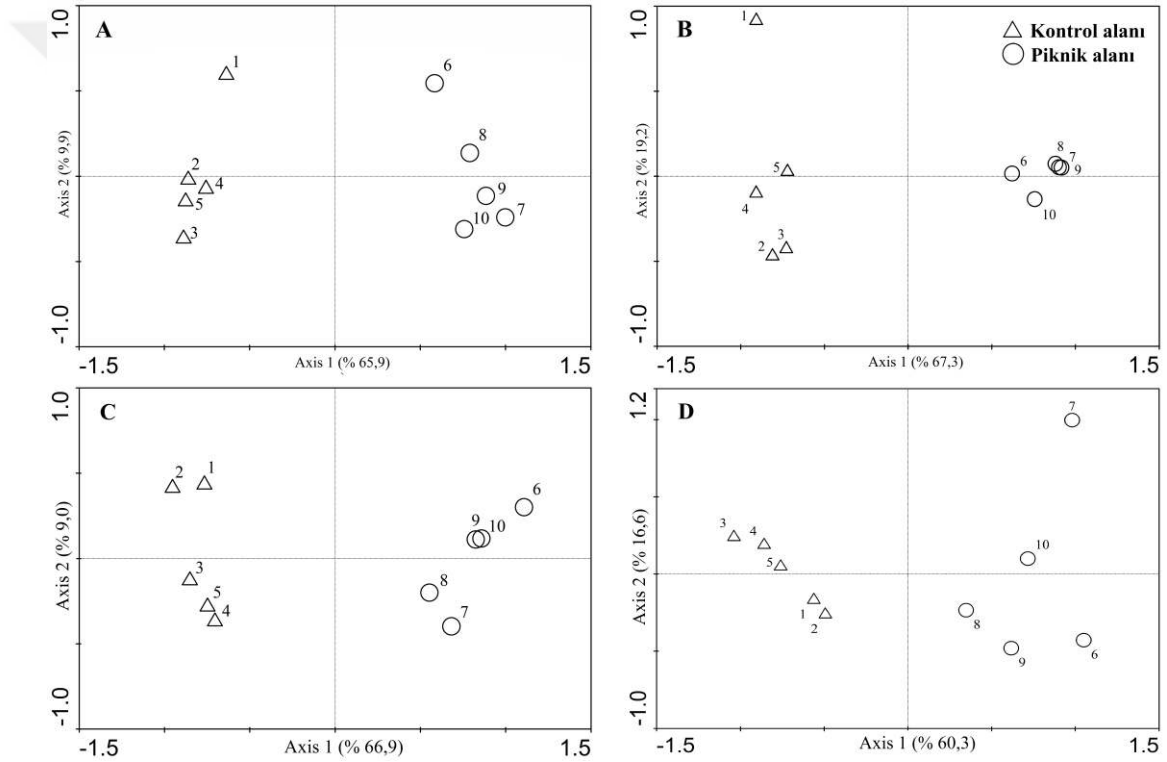
Çevresel Değişkenler	Kirazlıyayla				
	Kontrol	Piknik	df	Kor.	F
Ağaç Yaşı	184,00±15,17	218,60±31,10	1	0,620	4,99
Kabuk Nemi	11,04±2,96	9,54±2,07	1	-0,312	0,86
Ortam Nispi Nemi	40,00±0,71	38,80±0,84	1	-0,655*	6,00*
Işık	1929,32±729,63	2213,34±464,17	1	0,251	0,54
Shannon Çeşitlilik Değeri (SD)	2,83±0,15	2,94±0,28	1	0,274	0,65
Liken Çeşitliliği (LDV)	172,00±24,22	145,20±44,03	1	-0,389	1,42
Çevresel Değişkenler	Sarıalan				
	Kontrol	Piknik	df	Kor.	F
Ağaç Yaşı	168,60±30,79	157,60±38,71	1	-0,173	0,25
Kabuk Nemi	10,98±1,39	8,52±1,84	1	-0,644*	5,68*
Ortam Nispi Nem	40,94±0,13	37,94±0,87	1	-0,937**	57,62**
Işık	731,76±412,48	5880,36±3546,26	1	0,752*	10,40*
Shannon Çeşitlilik Değeri (SD)	2,98±0,19	2,50±0,23	1	-0,827**	17,28**
Liken Çeşitliliği (LDV)	164,00±14,61	121,20±23,82	1	-0,771**	11,73**

** : $P < 0,01$,

* : $P < 0,05$ (Çift Kuyruklu)

Kor: Pearson Korelasyonu

Kirazlıyayla ve Sarıalan'daki örnek ağaçların gövdesindeki liken çeşitliliğine dayalı PCA sonuçları Şekil 5.2'de gösterilmektedir. Kirazlıyayla kampı ve günlük piknik alanında frekans değerleri için PCA'nın ilk iki eksenini toplam varyansın % 75,8'ini ve örtü değerleri için % 76,5'ini temsil etmektedir. İlk eksen epifitik liken türlerinin kontrol ve piknik alanı arasındaki değişimini yansıtmaktadır. Kontrol alanındaki ağaçlar birinci eksenin sol tarafında, piknik alanındaki ağaçlar ise sağ tarafında yer almaktadır. Liken çeşitliliği değeri en düşük olan 6 numaralı ağaç, piknik alanının ortasına doğru bir konumda yer alırken, diğerleri Kirazlıyayla piknik alanının kenarında bulunmaktadır (Şekil 5.2A, B).



Şekil 5.2. Kirazlıyayla ve Sarıalan'daki epifitik liken türlerinin sıklığına (frekans) ve örtü değerine dayalı PCA koordinasyonları.

A ve B: Kirazlıyayla kamp ve günübirlik piknik alanı (A: Frekans, B: Örtü). **C ve D:** Sarıalan kamp ve günübirlik piknik alanı (C: Frekans, D: Örtü).

Sarıalan kamp ve günübirlik piknik alanında frekans değerleri için PCA'nın ilk iki eksenini toplam varyansın % 75,9'nu ve örtü değerleri için % 76,9'nu temsil etmektedir (Şekil 5.2C, D). Sarıalan piknik alanında en düşük tür çeşitliliği 8 numaralı ağaçta bulunmuştur. 7 ve 8 numaralı ağaçlar piknik alanının ortasında, yol kenarında birbirine

yakın konumda yer alırken, 9 ve 10 numaralı ağaçlar biraz daha uzakta birbirine yakın konumda bulunmaktadır. Piknik alanının merkezinden en uzakta ise 6 numaralı ağaç yer almaktadır.

Buellia griseovirens, *Caloplaca herbidella*, *Lecanora allophana* ve *Rinodina sophodes* türleri Kirazlıyaylada kontrol veya piknik alanında sadece bir ağaç üzerinde tespit edildiği için istatistiksel değerlendirmeye alınmamıştır. Kirazlıyaylada kontrol ve piknik alanlarındaki tür çeşitliliğindeki değişimi ortaya koymak için yapılan eşleştirilmiş örnekler analizinde toplam 54 tür değerlendirilmiştir.

Kirazlıyayla kontrol alanına kıyasla piknik alanında hem frekansı hem de örtü değeri anlamlı şekilde azalan türler *Biatora globulosa*, *Bryoria capillaris*, *B. fuscescen*, *Evernia prunastri*, *Lecanora intumescens*, *L. subcarpineae*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens*'dir. Bu türler kontrol alanı için gösterge türlerdir. Bunların aksine kontrol alanına kıyasla piknik alanında hem frekansı hem de örtü değeri anlamlı şekilde artan türler ise *Caloplaca flavorubescens*, *C. cerina*, *C. haematites*, *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora carpinea*, *L. cinereofusca*, *L. chlorotera*, *L. hagenii*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanohalea laciniatula*, *Ramalina pollinaria* ve *Scoliciosporum chlorococcum*'dır. *Melanohalea exasperatula*, *Physcia leptalea* ve *Physconia enteroxantha*'nın ise kontrol alanlarına kıyasla piknik alanlarında sadece frekansı anlamlı şekilde artmaktadır. Bu türler de piknik alanı için gösterge türlerdir (Çizelge 5.3).

Bryoria capillaris, *Hypogymnia tubulosa*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Rinodina capensis* ve *Ramalina farinacea* Kirazlıyaylada kontrol ve piknik alanları arasında hem frekans, hem de örtü değeri açısından anlamlı farklılık gösteren, kontrol alanını temsil eden türlerdir. Diğer taraftan, *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora carpinea*, *Lecidella elaeochroma*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens* ve *Scoliciosporum umbrinum* ise kontrol ve piknik alanları arasında hem frekans, hem de örtü değeri açısından anlamlı farklılık gösteren, piknik alanını temsil eden türlerdir (Çizelge 5.3)

Lepra albescens, *Parmelina tiliacea*, *Ramalina fastigiata* ve *Usnea rigida* sadece frekans değerleri açısından kontrol ve piknik alanı arasında anlamlı farklılık gösteren ve kontrol alanını temsil eden türlerken, *Lecania cyrtella* ve *Melanohalea elegantula* ise sadece frekans değeri açısından anlamlı farklılık göstermekte ve piknik alanını temsil etmektedir. *Lecanora intumescens* ve *Ramalina farinacea* sadece örtü değeri yönüyle anlamlı farklılık göstermekte ve kontrol alanları için gösterge türler olmaktadır. *Lecanora cinereofusca*, *Melanohalea laciniatula*, *Physconia distorta*, *Pleurosticta acetabulum* ve *Scoliciosporum chlorococcum* ise sadece ötür değeri ile piknik alanı için anlamlı farklılık göstermektedir (Çizelge 5.3).

Aynı şekilde, Sarıalanda ise kontrol veya piknik alanında sadece bir ağaç üzerinde tespit edilen *Amandinea punctata*, *Arthonia radiata*, *Bacidia circumspecta*, *Bryoria nadvornikiana*, *Buellia disciformis*, *Candelaria concolor*, *Huneckia pollinii*, *Lecania fuscella*, *Lecanora glabrata*, *L. saligna*, *L. varia*, *Melanelixia glabra*, *Melanohalea exasperatula*, *Micarea prasina*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Pertusaria flavida*, *Physcia aipolia*, *Physconia enteroxantha*, *Ph. perisidiosa*, *Ramalina pollinaria* ve *Varicellaria hemisphaerica* türleri olmak üzere toplam 21 tür istatistiksel değerlendirmeye alınmamıştır. İstatistiksel değerlendirmede iki ya da daha fazla ağaçta bulunan toplam 36 tür kullanılarak eşleştirilmiş örnekler testi yapılmıştır.

Sarıalanda kontrol alanına kıyasla piknik alanında hem frekansı hem de örtü değeri anlamlı şekilde azalan türler *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Melanelixia glabratula*, *Parmelia sulcata*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula* ve *Usnea glabrescens*'dir. Bu türler kontrol alanı için gösterge türlerdir. Bunların aksine kontrol alanına kıyasla piknik alanında hem frekansı hem de örtü değeri anlamlı şekilde artan türler ise *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma* ve *Melanohalea laciniatula*'dır. Bu türler de piknik alanı için gösterge türlerdir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Anaptychia ciliaris</i>	1	0,423	9	0,681	1	0,407	9	-0,714
<i>Biatora globulosa</i>	1	-0,784**	9	-0,981	1	-0,715*	9	-1,154
<i>Bryoria capillaris</i>	1	-0,979**	9	-2,276*	1	-0,941**	9	-2,758*
<i>Bryoria fuscescen</i>	1	-0,906**	9	-2,006*	1	-0,934**	9	-2,689*
<i>Bryoria nadvornikiana</i>	1	-0,549	9	-0,251	1	-0,411	9	-1,083
<i>Buellia disciformis</i>	1	0,478	9	0,569	1	0,497	9	0,597
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	1	0,797**	9	-0,597	1	0,793**	9	-0,593
<i>Caloplaca cerina</i>	1	0,718*	9	-0,294	1	0,703*	9	-0,930
<i>Caloplaca haematites</i>	1	0,697*	9	0,937	1	0,693*	9	2,053
<i>Candelaria concolor</i>	1	0,451	9	1,714	1	0,469	9	1,032
<i>Candelariella xanthostigma</i>	1	0,901**	9	-1,901*	1	0,775**	9	-2,062*
<i>Candelariella vitellina</i>	1	0,477	9	-0,095	1	0,418	9	-0,043

Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Evernia prunastri</i>	1	-0,977**	9	-2,343*	1	-0,836**	9	-2,480*
<i>Hypogymnia physodes</i>	1	-0,570	9	-0,260	1	-0,541	9	-1,149
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	1	-0,581	9	-4,788**	1	-0,549	9	-3,181*
<i>Lecania cyrtella</i>	1	0,469	9	6,000**	1	0,356	9	0,863
<i>Lecanora carpinea</i>	1	0,940**	9	-2,504*	1	0,859**	9	-2,528*
<i>Lecanora cinereofusca</i>	1	0,642*	9	-1,986	1	0,645*	9	-2,340*
<i>Lecanora chlarotera</i>	1	0,703*	9	-1,317	1	0,674*	9	-1,596
<i>Lecanora hagenii</i>	1	0,682*	9	-0,387	1	0,711*	9	-0,408
<i>Lecanora intumescens</i>	1	-0,830**	9	-1,788	1	-0,808**	9	-2,197*
<i>Lecanora subcarpinea</i>	1	-0,792**	9	-0,234	1	-0,790**	9	0,464
<i>Lecidella elaeochroma</i>	1	0,731*	9	-4,568**	1	0,821**	9	-3,315**
<i>Lepra albescens</i>	1	-0,469	9	3,674**	1	-0,420	9	-0,252

Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Lepraria jackii</i>	1	-0,377	9	0,688	1	-0,340	9	-0,729
<i>Melanelixia glabratula</i>	1	-0,544	9	0,156	1	-0,559	9	-1,460
<i>Melanelixia subaurifera</i>	1	-0,492	9	0,514	1	-0,562	9	-0,444
<i>Melanohalea elegantula</i>	1	0,603	9	6,128**	1	0,413	9	0,480
<i>Melanohalea exasperatula</i>	1	0,714*	9	-0,514	1	0,625	9	-1,509
<i>Melanohalea laciniatula</i>	1	0,810**	9	-1,745	1	0,804**	9	-2,334*
<i>Nephromopsis chlorophylla</i>	1	-0,655*	9	1,032	1	-0,726*	9	-0,785
<i>Parmelia sulcata</i>	1	-0,886**	9	-3,110*	1	-0,828**	9	-2,782*
<i>Parmelina tiliacea</i>	1	-0,302	9	3,498**	1	-0,269	9	-0,171
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	1	0,436	9	3,973**	1	0,415	9	2,739*
<i>Phlyctis argena</i>	1	-0,988**	9	-2,368*	1	-0,871**	9	-2,617*
<i>Physcia adscendens</i>	1	0,415	9	2,739*	1	0,415	9	2,739*

Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Physcia leptalea</i>	1	0,687*	9	-0,793	1	0,601	9	-1,133
<i>Physcia tenella</i>	1	0,603	9	1,909	1	0,603	9	1,909
<i>Physconia distorta</i>	1	0,459	9	0,171	1	0,180	9	-2,283*
<i>Physconia enteroxantha</i>	1	0,647*	9	0,840	1	0,513	9	-0,748
<i>Physconia perisidiosa</i>	1	0,377	9	0,802	1	0,350	9	-0,374
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	1	0,253	9	-0,514	1	0,103	9	-3,051*
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1	-0,402	9	-4,374**	1	-0,558	9	-3,494**
<i>Ramalina farinacea</i>	1	-0,769**	9	-1,663	1	-0,948**	9	-2,716*
<i>Ramalina fastigiata</i>	1	-0,333	9	4,333**	1	-0,333	9	-0,161
<i>Ramalina fraxinea</i>	1	-0,843**	9	0,937	1	-0,861**	9	-2,065
<i>Ramalina pollinaria</i>	1	0,641*	9	2,090	1	0,692*	9	1,765
<i>Rinodina capensis</i>	1	0,213	9	-3,145*	1	0,291	9	-2,960*

Çizelge 5.3. Kirazlıyayla kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	1	0,809**	9	-1,689	1	0,780**	9	-2,213*
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	1	0,500	9	8,510**	1	0,500	9	8,510**
<i>Usnea filipendula</i>	1	-0,700*	9	-1,145	1	-0,607	9	-1,674
<i>Usnea glabrescens</i>	1	-0,780**	9	-1,308	1	-0,767**	9	-2,079
<i>Usnea hirta</i>	1	0,535	9	-1,335	1	0,300	9	-2,045
<i>Usnea rigida</i>	1	-0,603	9	3,161*	1	-0,557	9	-0,764

** : P< 0,01, * : P< 0,05 (Çift Kuyruklu)

Bryoria capillaris, *Hypogymnia tubulosa*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Rinodina capensis* ve *Ramalina canariensis* Sarialanda kontrol ve piknik alanları arasında hem frekans, hem de örtü değeri açısından anlamlı farklılık gösteren, kontrol alanını temsil eden türlerdir. Diğer taraftan, *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Melanohalea laciniatula* ve *Physcia leptalea* ise kontrol ve piknik alanları arasında hem frekans, hem de örtü değeri açısından anlamlı farklılık gösteren, piknik alanını temsil eden türlerdir (Çizelge 5.4).

Lepra albescens, *Melanelixia glabratula*, *Pertusaria coccodes*, *Ramalina fraxinea* ve *Usnea rigida* sadece frekans değerleri açısından kontrol ve piknik alanı arasında anlamlı farklılık gösteren ve kontrol alanını temsil eden türlerken, *Lecanora subcarpineae*, *Lecidella elaeochroma* ve *Lecanora circumborealis* ise sadece frekans değeri açısından anlamlı farklılık göstermekte ve piknik alanını temsil etmektedir. *Lecanora intumescens*, *Ramalina farinacea* ve *Usnea glabrescens* sadece örtü değeri yönüyle anlamlı farklılık göstermekte ve kontrol alanları için gösterge türler olmaktadır (Çizelge 5.4).

Kirazlıyaylada kontrol ve piknik alanında ölçülen çevresel değişkenlerden sadece ortamdaki nispi nem miktarı kontrol ve piknik alanı arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Ortam nispi nemi kontrol alanına kıyasla piknik alanında anlamlı şekilde azalmaktadır (Çizelge 5.5). Ağaç yaşı ile ilişkili olarak ağaç yaşı artarken *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora carpinea*, *Melanohalea laciniatula*, *Physconia distorta*, *Ramalina pollinaria* ve *Scoliciosporum chlorococcum*'un frekans ve örtü değeri pozitif olarak anlamlı şekilde artmaktadır. *Caloplaca cerina* ve *Rinodina capensis* sadece örtü değeri açısından ağaç yaşı ile anlamlı pozitif ilişki göstermektedir. Ağaç yaşı ile *Ramalina farinacea* frekans açısından ve *Ramalina fraxinea* örtü açısından negatif ilişkili bulunmuştur. Örneklem yapılan ağaçların kabuk nem içeriği ile *Lepra albescens* ve *Parmelia sulcata* hem frekans hem örtü, *Nephromopsis chlorophylla* ise örtü değeri açısından anlamlı pozitif ilişkiye sahiptir. Epifitik liken çeşitliliği üzerine en etkili çevresel parametre ortam nemi olarak görülmektedir. *Biatora globulosa*, *Bryoria fuscescens*, *Nephromopsis chlorophylla* frekans ve örtü değeri açısından ortam nemi ile anlamlı pozitif ilişki gösterirken, *Caloplaca haematites* ve

Lecidella elaeochroma negatif ilişkili bulunmuştur. Ortam nemi ile frekans arasında anlamlı pozitif ilişki gösteren türler *Bryoria capillaris*, *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena* ve *Ramalina farinacea*, negatif ilişki gösteren türler ise *Candelariella xanthostigma* ve *Physcia leptalea*'dır. *Ramalina fraxinea*'nın örtü değeri ile ortam nemi arasında pozitif ilişki vardır. *Lecidella elaeochroma*'nın frekans değeri ve *Pleurosticta acetabulum*'un örtü değeri ile ortamdaki ışık miktarı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu türlerin frekans ve örtü değeri kontrol alanına kıyasla piknik alanlarında ışık miktarındaki artışa bağlı olarak artmaktadır (Çizelge 5.5).

Sarıalanda kontrol ve piknik alanında ölçülen çevresel değişkenlerden örnekleme ağaçlarının kabuk nemi, ortamdaki nispi nem, Shannon çeşitlilik değeri (SD) ve liken çeşitlilik değeri (LDV) kontrol alanına kıyasla piknik alalarında negatif yönde anlamlı şekilde azalmakta; ışık miktarı ise pozitif yönde artmaktadır. Kabuk nemi ile ortam nispi nemi ve liken çeşitlilik değeri (LDV) arasında pozitif, ışık miktarı ile negatif ilişki bulunmaktadır. Ortam nispi nemi ile Shannon çeşitlilik değeri (SD) ve liken çeşitlilik değeri (LDV) arasında pozitif yönlü, ışık miktarı ile negatif yönlü anlamlı ilişki görülmektedir. Piknik alanlarında piknik yerleri ve yolların açılması nedeniyle ortama düşen ışık miktarının artmasına bağlı olarak ortamdaki nispi nemin azalması negatif ilişkiyi açıklamaktadır. Ortam nemi ile liken çeşitliliği arasında pozitif ilişkinin bulunması, ortam neminin epifitik liken gelişimi üzerine son derece önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlardan ortam nemi ve ışık miktarının epifitik liken çeşitliliğinin şekillenmesinde önemli iki çevresel faktör olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.4. Sarıalan kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10)

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Anaptychia ciliaris</i>	1	0,413	9	-0,892	1	0,447	9	-1,477
<i>Biatora globulosa</i>	1	-0,655*	9	0,410	1	-0,628	9	-0,797
<i>Bryoria capillaris</i>	1	-0,983**	9	-2,074*	1	-0,979**	9	-2,678*
<i>Bryoria fuscescens</i>	1	-0,852**	9	-1,138	1	-0,709*	9	-1,589
<i>Buellia griseovirens</i>	1	0,294	9	-1,108	1	0,217	9	-2,111
<i>Caloplaca cerina</i>	1	0,383	9	1,076	1	0,415	9	2,739*
<i>Caloplaca herbidella</i>	1	-0,781**	9	0,176	1	-0,598	9	-0,943
<i>Candelariella xanthostigma</i>	1	0,806**	9	-2,300*	1	0,710*	9	-2,069*
<i>Evernia prunastri</i>	1	-0,832**	9	-1,156	1	-0,776**	9	-2,021
<i>Hypogymnia physodes</i>	1	-0,745*	9	2,739*	1	-0,761*	9	0,647
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	1	-0,855**	9	-5,310**	1	-0,928**	9	-4,663**
<i>Lecanora cinereofusca</i>	1	0,942**	9	-3,311**	1	0,846**	9	-2,693*

Çizelge 5.4. Sarıalan kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Lecanora circumborealis</i>	1	0,111	9	2,449*	1	0,324	9	-0,610
<i>Lecanora intumescens</i>	1	-0,871**	9	-1,817	1	-0,805**	9	-2,205*
<i>Lecanora subcarpineae</i>	1	0,434	9	-11,483**	1	0,401	9	-0,113
<i>Lecidella elaeochroma</i>	1	0,872**	9	-7,305**	1	,803**	9	1,500
<i>Leptra albescens</i>	1	-0,603	9	3,161*	1	-0,552	9	0,084
<i>Melanelixia glabratula</i>	1	-0,655*	9	2,077*	1	-0,560	9	0,107
<i>Melanelixia subaurifera</i>	1	-0,436	9	1,000	1	-0,421	9	0,084
<i>Melanohalea laciniatula</i>	1	0,979**	9	-2,684*	1	0,948**	9	-2,833*
<i>Parmelia sulcata</i>	1	-0,822**	9	-2,548*	1	-0,731*	9	-2,733*
<i>Pertusaria coccodes</i>	1	-0,500	9	4,993**	1	-0,391	9	-0,322
<i>Phlyctis argena</i>	1	-0,450	9	-4,394**	1	-0,500	9	-4,232**
<i>Physcia leptalea</i>	1	0,218	9	6,000**	1	0,218	9	6,000**

Çizelge 5.4. Sarıalan kontrol ve piknik alanındaki epifitik liken türlerinin eşleştirilmiş örnekler testi sonuçları (N: 10) (devam).

Türler	Frekans				Örtü			
	Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar		Eşleştirilmiş Korelasyon		Eşleştirilmiş Farklılıklar	
	df	Korelasyon	df	t	df	Korelasyon	df	t
<i>Physconia distorta</i>	1	0,603	9	0,519	1	0,519	9	-1,330
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	1	0,478	9	0,569	1	0,457	9	-1,301
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1	-0,776**	9	-4,038**	1	-0,756*	9	-3,452**
<i>Ramalina canariensis</i>	1	-0,469	9	3,674**	1	-0,488	9	2,236*
<i>Ramalina farinacea</i>	1	-0,845**	9	-1,471	1	-0,817**	9	-2,151*
<i>Ramalina fraxinea</i>	1	-0,603	9	3,161*	1	-0,508	9	-0,456
<i>Rinodina capensis</i>	1	-0,233	9	-4,563**	1	-0,154	9	-6,282**
<i>Rinodina sophodes</i>	1	0,183	9	-1,272	1	0,287	9	-1,025
<i>Usnea filipendula</i>	1	-0,816**	9	-0,522	1	-0,691*	9	-1,553
<i>Usnea glabrescens</i>	1	-0,953**	9	-1,795	1	-0,786**	9	-2,126*
<i>Usnea hirta</i>	1	-0,575	9	-0,161	1	-0,576	9	-0,466
<i>Usnea rigida</i>	1	-0,500	9	4,993**	1	-0,436	9	1,000

** : P < 0,01, * : P < 0,05 (Çift Kuyruklu)

Çizelge 5.5. Kirazlıyaylada epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		,620		-,312		-,655*		,251	
Ağaç Yaşı	,620		1		,028		-,275		,212	
Kabuk Nemi	-,312		,028		1		,438		-,216	
Ortam Nispi Nemi	-,655*		-,275		,438		1		-,601	
Işık	,251		,212		-,216		-,601		1	
Shannon Çeşitlilik Değeri (SD)	,274		,531		-,009		,363		-,313	
Liken Çeşitliliği (LDV)	-,389		,031		,244		,594		-,381	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Biatora globulosa</i>	-,784**	-,715*	-,328	-,293	,056	,203	,635*	,677*	-,156	-,176
<i>Bryoria capillaris</i>	-,979**	-,941**	-,557	-,487	,195	,225	,641*	,508	-,214	,036
<i>Bryoria fuscescen</i>	-,906**	-,934**	-,496	-,577	,314	,518	,735*	,739*	-,411	-,332
<i>Caloplaca cerina</i>	,718*	,703*	,628	,730*	-,148	-,098	-,221	-,153	-,159	-,169
<i>Caloplaca haematites</i>	,697*	,693*	,556	,541	,029	,006	-,650*	-,703*	,316	,305
<i>Candelariella xanthostigma</i>	,901**	,775**	,704*	,758*	-,177	-,125	-,633*	-,420	,085	-,099
<i>Evernia prunastri</i>	-,977**	-,836**	-,619	-,530	,246	,112	,675*	,490	-,313	-,243

Çizelge 5.5. Kirazlıyaylada epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10) (devam).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		,620		-,312		-,655*		,251	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Lecanora carpinea</i>	,940**	,859**	,679*	,751*	-,154	-,132	-,585	-,376	,164	-,016
<i>Lecidella elaeochroma</i>	,731*	,821**	,480	,476	-,334	-,245	-,642*	-,635*	,661*	,384
<i>Lepra albescens</i>	-,469	-,420	-,526	-,526	,736*	,662*	,477	,371	-,453	-,433
<i>Melanohalea laciniatula</i>	,810**	,804**	,739*	,689*	-,021	-,060	-,354	-,356	,079	,042
<i>Nephromopsis chlorophylla</i>	-,655*	-,726*	-,396	-,513	,472	,653*	,667*	,697*	-,324	-,369
<i>Parmelia sulcata</i>	-,886**	-,828**	-,443	-,607	,682*	,669*	,714*	,605	-,283	-,340
<i>Phlyctis argena</i>	-,988**	-,871**	-,576	-,550	,309	,227	,637*	,618	-,183	-,321
<i>Physcia leptalea</i>	,687*	,601	,333	,297	-,358	-,356	-,658*	-,533	-,003	-,105
<i>Physconia distorta</i>	,459	,180	,823**	,744*	-,082	-,038	0,000	-,057	-,080	,337
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	,253	,103	,431	,439	,076	,058	-,441	-,479	,462	,686*
<i>Ramalina farinacea</i>	-,769**	-,948**	-,635*	-,578	,316	,165	,768**	,567	-,628	-,204
<i>Ramalina fraxinea</i>	-,843**	-,861**	-,450	-,690*	,036	,451	,604	,751*	-,027	-,499
<i>Ramalina pollinaria</i>	,641*	,692*	,662*	,701*	,136	,086	-,542	-,554	,219	,127

Çizelge 5.5. Kirazlıyaylada epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10) (devam).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		,620		-,312		-,655*		,251	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Rinodina capensis</i>	,213	,291	,501	,688*	,000	,022	,438	,384	-,128	-,247
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	,809**	,780**	,736*	,729*	-,042	-,008	-,311	-,256	,049	,113

** : P < 0,01, * : P < 0,05 (Çift Kuyruklu)

Sarıalanda sadece *Buellia griseovirens*'in frekans değeri ile örnekleme yapılan ağacın yaşı arasında negatif anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Örnekleme yapılan ağaçların kabuk nem içeriği ile *Lecanora intumescens* ve *Rinodina capensis*'in frekans değeri, *Usnea filipendula*'nın örtü değeri arasında pozitif anlamlı ilişki vardır. *Bryoria capillaris* ise hem frekans hem de örtü değeri açısından kabuk nemi ile pozitif anlamlı ilişkiye sahiptir. Ortam nispi nemi ile *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea* ve *Usnea glabrescens*'in frekans ve örtü değerleri arasında pozitif; *Anaptychia ciliaris*, *Lecanora cinereofusca* ve *Melanohalea laciniatula* negatif ilişkilidir. *Biatora globulosa*, *Caloplaca herbidella* ve *Melanelixia subaurifera*'nın frekans değeri ile ortam nispi nemi arasında pozitif, *Candelariella xanthostigma*, *Lecidella elaeochroma* ve *Physconia distorta*'nın frekans değeri ile negatif ilişkilidir.

Işık miktarı ile *Anaptychia ciliaris*'in frekans ve örtü değeri arasında pozitif, *Bryoria capillaris* ve *Lecanora intumescens*'in frekans ve örtü değeri arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Işık ile sadece frekans değeri açısından negatif ilişkiye sahip türler *Caloplaca herbidella*, *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata*, *Pseudevernia furfuracea* ve *Usnea glabrescens*; pozitif ilişkili tür ise *Melanohalea laciniatula*'dır.

Çizelge 5.6. Sarıalanda epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		-,173		-,644*		-,937**		,752*	
Ağaç Yaşı	-,173		1		-,107		-,122		,303	
Kabuk Nemi	-,644*		-,107		1		,703*		-,747*	
Ortam Nispi Nemi	-,937**		-,122		,703*		1		-,922**	
Işık	,752*		,303		-,747*		-,922**		1	
Shannon Çeşitlilik Değeri (SD)	-,827**		,283		,579		,738*		-,597	
Liken Çeşitliliği (LDV)	-,771**		,090		,642*		,793**		-,776**	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Anaptychia ciliaris</i>	,413	,447	,545	,557	-,512	-,484	-,655*	-,699*	,798**	,844**
<i>Biatora globulosa</i>	-,655*	-,628	-,346	-,344	,475	,548	,638*	,612	-,452	-,439
<i>Bryoria capillaris</i>	-,983**	-,979**	,169	,066	,685*	,644*	,923**	,920**	-,749*	-,727*
<i>Bryoria fuscescens</i>	-,852**	-,709*	-,056	-,091	,595	,444	,809**	,673*	-,614	-,493
<i>Buellia griseovirens</i>	,294	,217	-,652*	-,619	-,257	-,245	-,156	-,105	,114	,108
<i>Caloplaca herbidella</i>	-,781**	-,598	,058	,013	,507	,320	,782**	,561	-,742*	-,439
<i>Candelariella xanthostigma</i>	,806**	,710*	-,188	-,268	-,434	-,321	-,733*	-,579	,545	,344

Çizelge 5.6. Sarıalanda epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10) (devam).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		-,173		-,644*		-,937**		,752*	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Evernia prunastri</i>	-,832**	-,776**	,467	,512	,414	,404	,760*	,705*	-,641*	-,608
<i>Hypogymnia physodes</i>	-,745*	-,761*	,082	,039	,613	,618	,726*	,742*	-,560	-,562
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	-,855**	-,928**	,114	,230	,386	,507	,814**	,834**	-,628	-,619
<i>Lecanora cinereofusca</i>	,942**	,846**	-,404	-,498	-,507	-,291	-,808**	-,635*	,572	,314
<i>Lecanora intumescens</i>	-,871**	-,805**	,310	,459	,638*	,541	,815**	,733*	-,686*	-,647*
<i>Lecidella elaeochroma</i>	,872**	,803**	-,135	-,451	-,500	-,524	-,780**	-,592	,537	,319
<i>Melanelixia subaurifera</i>	-,655*	-,560	-,174	,214	,497	,482	,638*	,546	-,452	-,426
<i>Melanohalea laciniatula</i>	,979**	,948**	-,156	-,248	-,553	-,454	-,904**	-,831**	,680*	,566
<i>Parmelia sulcata</i>	-,822**	-,731*	-,171	-,174	,559	,590	,806**	,690*	-,660*	-,533
<i>Physconia distorta</i>	,603	,519	,134	-,103	-,503	-,484	-,652*	-,461	,615	,362
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	-,776**	-,756*	-,222	-,362	,324	,454	,821**	,782**	-,638*	-,597
<i>Ramalina farinacea</i>	-,845**	-,817**	,478	,457	,455	,464	,762*	,743*	-,625	-,612
<i>Rinodina capensis</i>	-,233	-,154	-,248	-,243	,650*	,465	,318	,254	-,459	-,409

Çizelge 5.6. Sarıalanda epifitik liken türlerinin çevresel değişkenlerle ilişkisi (Pearson korelasyonu, N:10) (devam).

	Kontrol - Piknik		Ağaç Yaşı		Kabuk Nemi		Ortam Nispi Nemi		Işık	
Kontrol - Piknik alanı	1		-,173		-,644*		-,937**		,752*	
	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü	Frekans	Örtü
<i>Usnea filipendula</i>	-,816**	-,691*	-,064	-,180	,569	,653*	,765**	,656*	-,594	-,514
<i>Usnea glabrescens</i>	-,953**	-,786**	,330	,503	,576	,448	,888**	,720*	-,727*	-,618

** : P< 0,01, * : P< 0,05 (Çift Kuyruklu)

Kirazlıyayla ve Sarıalanda epifitik likenlerin tallus gelişim formları kontrol ve piknik alanları arasında anlamlı şekilde değişmektedir. Kirazlıyaylada toplam 58 türün 24'ü kabuksu, 19'u yapraksı, 14'ü dalsı ve 1 tür unsu tallus gelişim formuna sahiptir. Kirazlıyaylada gelişim formlarının kontrol ve piknik alanı arasındaki değişiminde R^2 : 0,934, F: 17,39 ve $p<0,01$ seviyesinde anlamlıdır. Kabuksular piknik alanlarında anlamlı şekilde artış gösterirken, dalsılar azalmaktadır. Sarıalanda toplam 57 türün 28'i kabuksu, 15'i yapraksı, 14'ü dalsı türlerden oluşmaktadır. Sarıalanda gelişim formlarının kontrol ve piknik alanı arasındaki değişiminde R^2 : 0,933, F: 27,88 ve $p<0,01$ seviyesinde anlamlıdır. Sarıalanda özellikle dalsı tallusa sahip türler sayıca piknik alanlarında anlamlı şekilde azalmaktadır (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Kirazlıyayla ve Sarıalanda epifitik liken gelişim formlarının kontrol ve piknik alanları arasındaki değişimi (N:10).

Alan	R^2	F	df	Gelişim Formu	Sayı	Korelasyon
Kirazlıyayla	0,934	17,79**	4	Kabuksu	24	0,860**
				Yapraksı	19	0,449
				Dalsı	14	-0,809**
				Unsu	1	-0,5
Sarıalan	0,933	27,88**	3	Kabuksu	28	-0,594
				Yapraksı	15	0,200
				Dalsı	14	-0,938***
				Unsu	-	-

** : $P<0,01$;

*** : $P<0,001$

Uludağ Milli Parkı, kış turizminin yanı sıra yaz aylarında kamp, yürüyüş ve günübirlik piknik aktiviteleri için ziyaretçiler tarafından oldukça tercih edilmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen Kirazlıyayla ve Sarıalan ziyaretçiler tarafından günübirlik piknik aktiviteleri için en çok tercih edilen yaylalardır. Hem Kirazlıyayla hem de Sarıalan'da kontrol alanının en yaygın türleri *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens*'dir. Bu türler daha önce

Uludağ Milli Parkı'ndaki *Abies* ormanlarının iç kesimlerinde yaygın olarak tespit edilmiştir (Öztürk ve Güvenç 2010a).

Uludağ Milli Parkındaki epifitik liken çeşitliliği, kontrol ve piknik alanları arasında önemli ölçüde farklı bulunmuştur. *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Rinodina capensis*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens* hem Kirazlıyayla hem de Sarıalan'da kontrol alanının gösterge türleridir. *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma* ve *Melanohalea laciniatula* hem Kirazlıyayla hem de Sarıalan'daki piknik alanı için gösterge türlerdir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. Kirazlıyayla ve Sarıalanda kontrol ve piknik alanları için gösterge türler.

Kirazlıyayla	Sarıalan
Kontrol alanı	Kontrol alanı
<i>Bryoria capillaris</i>	<i>Bryoria capillaris</i>
<i>B. fuscescens</i>	<i>B. fuscescens</i>
<i>Evernia prunastri</i>	<i>Evernia prunastri</i>
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	<i>Hypogymnia physodes</i>
<i>Lecanora intumescens</i>	<i>H. tubulosa</i>
<i>Parmelia sulcata</i>	<i>Lecanora intumescens</i>
<i>Parmelina tiliacea</i>	<i>Melanelixia glabratula</i>
<i>Phlyctis argena</i>	<i>Parmelia sulcata</i>
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	<i>Phlyctis argena</i>
<i>Ramalina farinacea</i>	<i>Pseudevernia furfuracea</i>
<i>Ramalina fastigiata</i>	<i>Ramalina farinacea</i>
<i>Rinodina capensis</i>	<i>Rinodina capensis</i>
<i>Usnea filipendula</i>	<i>Ramalina fraxinea</i>
<i>U. glabrescens</i>	<i>Usnea filipendula</i>
	<i>U. glabrescens</i>

Çizelge 5.8. Kirazlıyayla ve Sarıalan'da kontrol ve piknik alanları için gösterge türler (devam).

Kirazlıyayla	Sarıalan
Piknik alanı	Piknik alanı
<i>Caloplaca cerina</i>	<i>Candelariella xanthostigma</i>
<i>C. flavorubescens</i>	<i>Lecanora cinereofusca</i>
<i>C. haematites</i>	<i>Lecidella elaeochroma</i>
<i>Candelariella xanthostigma</i>	<i>Melanohalea laciniatula</i>
<i>Lecanora carpinea</i>	
<i>L. cinereofusca</i>	
<i>Lecidella elaeochroma</i>	
<i>Melanohalea elegantula</i>	
<i>M. laciniatula</i>	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	
<i>Physcia adscendens</i>	
<i>Physconia distorta</i>	
<i>Physconia enteroxantha</i>	
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	

Bu farklılığın olası nedenleri piknik alanlarında yolların, yürüyüş parkurlarının ve kamp alanlarının varlığı ve bu alanların insanlar tarafından yoğun olarak kullanılmasıdır. Piknik alanlarının insanlar tarafından yoğun olarak kullanılması sonucu epifitik liken çeşitliliği azalmaktadır. Benzer şekilde, habitat yönetiminin tür zenginliğini olumsuz etkilediği ve tür kompozisyonunu değiştirdiği, orman kullanımının neden olduğu hasarın liken türlerinin zenginliğini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Ardelean ve ark. 2015). Epifitik liken bitki örtüsü üzerindeki antropo-zoojenik etkinin, bireysel orman meşcereleri arasında farklılık gösterdiği ve orman çevresinde yaz kampları yapan göçebe hanelerin yoğunluğuyla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Hauck ve ark. 2012). Toplam tür zenginliği, orman kullanımının yoğunluğuyla azalmakta ve doğal habitatlar,

daha yoğun şekilde kullanılan habitatlardan daha fazla tür barındırmaktadır. Özellikle nitrofitik türler daha yoğun yönetim rejimleriyle açıkça ilişkili bulunmuştur (Aragon ve ark. 2010b).

Bu nedenle, *Caloplaca cerina*, *C. flavorubescens*, *C. haematites*, *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, *C. xanthostigma*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. aipolia*, *P. tenella*, *Physconia enteroxantha*, *P. perisidiosa* ve *Scoliciosporum chlorococcum* gibi bazı nitrofitik türlerin (Wolseley ve ark. 2006) bu tez çalışmasında sadece piknik alanlarında bulunmuş olması şaşırtıcı değildir. Orman içlerinde bol miktarda bulunan Parmeliaceae (*Bryoria*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Pseudevernia*, *Usnea*) familyasına ait türleri ise hem Kirazlıyayla hem de Sarıalan kontrol alanlarında yüksek sıklıkta bulunmuştur.

Yürüme yollarına yakın bölgelerde bitki çeşitliliğinde ve özellikle liken çeşitliliğinde önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Jägerbrand ve Alatalo 2015). Piknik alanlarında mikro iklimde kontrol alanlarına göre önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu tez çalışmasında da piknik alanlarında ışık miktarının artması nedeniyle nispi nem ve kabuk yüzey neminin azaldığı bulunmuştur. Özellikle Sarıalanda nispi nem epifitik liken çeşitliliğini önemli ölçüde etkilemekte ve piknik alanlarında önemli bir azalmaya neden olmaktadır (Çizelge 5.6). *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Lecanora intumescens*, *Nephromopsis chlorophylla*, *Parmelia sulcata*, *Phlyctis argena*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens* nispi nem ile pozitif korelasyon gösterirken, *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanohalea laciniatula* ve *Physcia leptalea* negatif korelasyon göstermektedir. *Bryoria capillaris*, *Caloplaca haematites*, *Lecanora intumescens*, *Parmelia sulcata*, *Pseudevernia furfuracea* ve *Usnea glabrescens* ışıkla negatif korelasyon gösterirken, *Melanohalea laciniatula* pozitif korelasyon göstermektedir.

Kontrol alanları için gösterge türler ekolojik istekleri yönünden oldukça dağınık ışık alan, nem yönünden higrofitik – mezofitik, ötrifikasyonun olmadığı yada zayıf olduğu, doğal yada yarı doğal ortamları tercih eden türlerden oluşmaktadır (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9. Kontrol ve piknik alanı için gösterge türlerin ekolojik istekleri (Nimis ve Martellos 2021).

TÜRLER	EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ				
	Substrat pH	Işık	Nem	Ötrofikasyon	Ortamin bozulma derecesi
Kontrol alanı					
<i>Bryoria capillaris</i>	1-2	3-5	1-2	1	1
<i>Bryoria fuscescens</i>	1-3	3-5	1-2	1-2	1
<i>Evernia prunastri</i>	1-3	3-5	2-3	1-3	1-2
<i>Hypogymnia physodes</i>	1-3	3-4	2-3	1-2	1-3
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	1-2	3	2-3	1-2	1-2
<i>Lecanora intumescens</i>	2	3-4	2	1	1
<i>Melanelixia glabratula</i>	2-3	3-4	2-3	2-3	1-3
<i>Parmelia sulcata</i>	1-3	3-5	2-3	1-3	1-3
<i>Parmelina tiliacea</i>	2	3,4	3	2,3	1,3
<i>Phlyctis argena</i>	1-2	2-3	2-3	1-2	1-2
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1-2	3-5	3-4	1-2	1-2
<i>Ramalina farinacea</i>	2-3	3-5	1-2	1-2	1-2
<i>Ramalina fastigiata</i>	2,3	3,5	2,3	1,3	1,2
<i>Ramalina fraxinea</i>	2,3	4,5	2,3	2,3	1
<i>Rinodina capensis</i>	2,3	3,4	3	1,2	1
<i>Usnea filipendula</i>	1-2	3-5	1-3	1	1
<i>Usnea glabrescens</i>	1-2	4-5	2	1	1

Piknik alanları için gösterge türler ise ekolojik istekleri yönünden güneşe maruz kalan bölgelerde veya doğrudan güneş ışığının çok yüksek olduğu yerlerde, nem istekleri yönünden mezofitik, zayıf ötrofikasyonlu, orta derecede etkilenmiş (bozulmuş) alanları tercih eden türlerden oluşmaktadır (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9. Kontrol ve piknik alanı için gösterge türlerin ekolojik istekleri (Nimis ve Martellos 2021) (devam).

TÜRLER	EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ				
	Substrat pH	Işık	Nem	Ötrofikasyon	Ortaman bozulma derecesi
Piknik alanı					
<i>Caloplaca cerina</i>	3-4	3-5	3-4	3-4	1-3
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	2-3	4-5	3	2-3	1-2
<i>Caloplaca haematites</i>	3-4	4-5	4-5	2-3	1-2
<i>Candelariella xanthostigma</i>	2-3	3-5	3	2-3	1-3
<i>Lecanora carpinea</i>	2-3	3-5	3-4	1-3	1-3
<i>Lecidella elaeochroma</i>	2-4	3-5	2-5	2-4	1-3
<i>Melanohalea elegantula</i>	2-3	3-4	3	2-3	1
<i>Melanohalea laciniatula</i>	1-2	3	2	2-3	1
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	2-5	3-5	3-4	4-5	1-3
<i>Physcia adscendens</i>	2-5	4-5	3-4	3-5	1-3
<i>Physconia distorta</i>	3-4	4-5	3-4	3-4	1-3
<i>Physconia enteroxantha</i>	2-3	4-5	3	3-4	1-2
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	2-3	4-5	3-4	2-3	1-2
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	1-3	2-3	2-3	1-3	1-2
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	1-3	3-4	2-4	1-3	1-3

Substratın pH'sı; **1:** Çok asitli substrat, **2:** Asidik substrat, **3:** Subasidik – subnötral substrat, **4:** Subbazik substrat, **5:** Bazik substrat. **Işık istekleri (Aydınlanma);** **1:** Çok gölgeli ortamlar, **2:** Gölgeli ortamlar, **3:** Oldukça dağınık ışık alan ve oldukça açık alanlar, **4:** Güneşe maruz kalan bölgelerde, **5:** Doğrudan güneş ışığının çok yüksek olduğu yerlerde. **Kuraklık (Nem istekleri);** **1:** Higrofitik, **2:** Nispeten higrofitik, **3:** Mezofitik, **4:** Kserofitik, **5:** Son derece kserofitik. **Ötrofikasyon;** **1:** Ötrofikasyon yok, **2:** Çok zayıf ötrofikasyon, **3:** Zayıf ötrofikasyon, **4:** Nispeten yüksek ötrofikasyon, **5:** Çok yüksek ötrofikasyon. **Poleotolerance** (Sadece epifitik türler dikkate alınmıştır); **1:** Doğal veya yarı doğal ortamlar, **0:** Eski, bozulmamış ormanlardaki yaşlı ağaçlarda yetişen türler, **3:** Çok fazla etkilenmiş (bozulmuş) alanlar, **2:** Orta derecede etkilenmiş (bozulmuş) alanlar.

Işığın miktarı, bir alandaki epifitik liken çeşitliliğini kontrol eden önemli bir faktördür. Genel olarak, bir alanda nem artışına paralel olarak ışık miktarında da artış olması epifitik liken çeşitliliğinde artışlara yol açmaktadır (Hauck 2011). Bu tez çalışmasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kirazlıyayla kontrol alanında tespit edilen tür sayısı 34 iken piknik alanında bu sayı 39'a çıkmıştır. Sarıalanda ise tür sayısı bakımından tersi bir durum bulunmaktadır. Kontrol alanında tespit edilen tür sayısı 43 iken piknik alanında bu sayı 33'e düşmüştür.

Yol kenarında iç bölgelere göre hava neminin daha düşük ve ışık miktarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ormanlardaki patikalar, ormanın mikro iklimini bozmakta, epifitik tür zenginliği ve patikanın kenarında sarkık büyüme formlarının sayısının iç bölgelere göre azalmasına neden olmaktadır (Yan ve ark. 2014). Bu tez çalışmasında da, *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *Evernia prunastri*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Usnea filipendula* ve *U. glabrescens* gibi dalsı likenlerin kontrol alanlarında yüksek frekans değerlerine sahip olması bunu desteklemektedir. Uludağ'da *Quercus petrea* üzerindeki epifitik liken çeşitliliğinin, ortamdaki nispi nem ve ışık miktarı ile ilişkili olarak kabuk yüzey neminin azalmasıyla azaldığı tespit edilmiştir (Öztürk ve ark. 2019).

Uludağ Milli Parkındaki piknik alanlarının, kontrol alanlarına kıyasla epifitik liken çeşitliliğinin azalmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Piknik alanlarındaki tür zenginliğinin azalmasının olası nedenleri arasında piknik alanlarındaki farklı arazi kullanım rejimleri ve mikro iklimdeki farklılıklar yer almaktadır. Biyolojik çeşitliliği korumak için türlerin dağılımını sınırlayan faktörlerin belirlenmesi, orman yönetiminde uygun yöntemlerin geliştirilmesinde çok önemli olacaktır. Bu çalışmanın sonuçları; özellikle Milli Park alanlarında yeni oluşturulacak kamp ve piknik alanı gibi ortamların çevreye etkilerinin anlaşılması neticesinde olumsuzlukların en aza indirilmesine katkı sağlayacaktır. Orman yöneticileri tarafından liken çeşitliliğini etkileyen çevresel değişkenlerin daha iyi anlaşılması, sürdürülebilir orman yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Akesen, A. 1978.** Türkiye’de Ulusal Parkların Açık hava Rekreasyonu Yönünden Nitelikleri ve Sorunları, *Doktora Tezi*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları İ.Ü. Yayın no: 2484, Orman Fakültesi Yayın No: 262
- Akman, Y. 1990.** İklim ve Biyoiklim. Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, F. 2000.** Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları. Palme Yayınları, Ankara, s. 354.
- Anonim, 2020.** Korunan Alan Ziyaretçi Sayısı Rekora Koşuyor. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar (DKMP) Genel Müdürlüğü, Haberler, Gösterim sayısı: 4052, Tarih: 20.11.2018. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Haber/47/Korunan-Alan-Ziyaretci-Sayisi-Rekora-Kosuyor%E2%80%A6> (Erişim tarihi 29.11.2020)
- Aptroot, A., Yazıcı, K. 2017.** *Lecania sessilisoralata*, a new sorediate lichen species from limestone in Turkey. *Phytotaxa*, 328(3): 298-300.
- Aragon, G., Martinez, I., Izquierdo, P., Belinchon, R., Escudero, A. 2010a.** Effects of forest management on epiphytic lichen diversity in Mediterranean forests. *Applied Vegetation Science*, 13: 183-194.
- Aragon, G., Lopez, R., Martinez, I. 2010b.** Effects of Mediterranean dehesa management on epiphytic lichens. *Science of the Total Environment*, 409: 116-122.
- Ardelean, I.V., Keller, C., Scheidegger, C. 2015.** Effects of Management on Lichen Species Richness, Ecological Traits and Community Structure in the Rodnei Mountains National Park (Romania). *PLoS ONE*, 10(12): e0145808.
- Asta, J., Erhardt, W., Ferretti, M., Fornasier, F., Kirschbaum, U., Nimis, P.L., Purvis, W., Pirintsos, S., Scheidegger, C., van Haluwyn, C., Wirth, V. 2002.** Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality: Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens, Eds.: Nimis, P.L., Scheidegger, C., Wolseley, P., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 273-279.
- Bäcklund, S., Jönsson, M., Strengbom, J., Frisch, A., Thor, G. 2016.** A Pine Is a Pine and a Spruce Is a Spruce – The Effect of Tree Species and Stand Age on Epiphytic Lichen Communities. *PLoS ONE*, 11(1): e0147004.
- Batkea, S.P., Murphy, B.R., Hill, N., Kelly, D.L. 2015.** Can air humidity and temperature regimes within cloud forest canopies be predicted from bryophyte and lichen cover?. *Ecological Indicators*, 56: 1-5.
- Beki, K. 2001.** Uludağ milli parkı’nın bugünkü sorunları ve çözüm yolları. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Ormancılık Politikası ve Yönetimi Programı, İstanbul.

Belinchón, R., Martínez, I., Escudero, A., Aragón, G., Valladares, F. 2007. Edge effects on epiphytic communities in a Mediterranean *Quercus pyrenaica* forest. *Journal of Vegetation Science*, 18: 81-90.

Boudreault, C., Bergeron, Y., Coxson, D. 2012. Epiphytic lichen colonization in regenerating black spruce forest stands of clearcut origin. *Forest Ecology and Management*, 276: 247-258.

Boudreault, C., Coxson, D., Bergeron, Y., Stevenson, S., Bouchard, M. 2013. Do forests treated by partial cutting provide growth conditions similar to old-growth forests for epiphytic lichens? *Biological Conservation*, 159: 458-467.

Box, E.O., Fujiwara, K. 2013. Vegetation types and their broad – scale distribution. In: E. van der Maarel, E., Franklin, J. (ed.), *Vegetation Ecology*, Second Edition, John Wiley & Sons Ltd. published, p. 455-485.

Brodo, I.M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven and London, UK, 795 p.

Brunialti, G., Giordani, P. 2003. Variability of lichen diversity in a climatically heterogeneous area (Liguria, NW Italy). *Lichenologist*, 35(1): 55-69.

Candan, M., Schultz, M. 2015. New and additional records of cyanolichens from Turkey. *Herzogia*, 28(2): 359-369.

Candan, M. 2016. Lichens and Lichenicolous fungi of Akdag Natural Park (Afyon-Denizli) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 9(3): 198-203.

Candan, M. 2017. Eight new records of lichenized and lichenicolous fungi from Turkey. *Mycotaxon*, 132(3): 575–583.

Cardos, J.L.H., Martinez, I., Calvo, V., Aragon, G. 2016. Epiphyte communities in Mediterranean fragmented forests: importance of the fragment size and the surrounding matrix. *Landscape Ecology*, 31: 1975-1995.

Carreras, H.A., Gudina, G.L., Pignata, M.L. 1998. Comparative biomonitoring of atmospheric quality in five zones of Cordoba city (Argentina) employing the transplanted lichen *Usnea* sp. *Environmental Pollution*, 103: 317-325.

Caruso, A., Thor, G. 2007. Importance of different tree fractions for epiphytic lichen diversity on *Picea abies* and *Populus tremula* in mature managed boreonemoral Swedish forests. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22: 219-230.

Christensen, S.N. 2018. Lichens of *Picea abies* forests in Greece. *Herzogia*, 31(1): 219-230.

Ciężka, M.M., Górka, M., Modelska, M., Tyszka, R., Samecka-Cymerman, A., Lewińska, A., Łubek, A., Widory, D. 2018. The coupled study of metal concentrations and electron paramagnetic resonance (EPR) of lichens (*Hypogymnia physodes*) from

the Świętokrzyski National Park - environmental implications. *Environmental Science and Pollution Research*, 25: 25348-25362.

Çinal, E., Kınahoğlu, K. 2017. Doğankent İlçesi (Giresun) Likenlerine Katkılar. *AKU J. Sci. Eng.*, 17(2): 357-365.

Çobanoğlu, G., Sevgi, O. 2009. Analysis of the distribution of epiphytic lichens on *Cedrus libani* in Elmalı Research Forest (Antalya, Turkey). *J. Environ. Biol.*, 30(2): 205-212.

Cleavitt, N.L., Ewing, H.A., Weathers, K.C., Lindsey, A.M. 2011. Acidic atmospheric deposition interacts with tree type and impacts the cryptogamic epiphytes in Acadia National Park, Maine, USA. *The Bryologist*, 114(3): 570-582.

Cleavitt, N.L., Hinds, J.W., Poirot, R.L., Geiser, L.H., Dibble, A.C., Leon, B., Perron, R., Pardo, L.H. 2015. Epiphytic macrolichen communities correspond to patterns of sulfur and nitrogen deposition in the northeastern United States. *The Bryologist*, 118(3): 304-324.

Çobanoğlu, G., Sevgi, O. 2006. Contribution to the Lichen Flora of Gürzen Dağı (Çanakkale). *Turk. J. Bot.*, 30: 47-54.

Çobanoğlu, G., Doğan, A. 2010. Lichen Records from Tunceli Munzur Valley National Park (Turkey). *Journal of Botany and Plant Biology*, 5(2): 38-41.

Doğaner, S. 1991. Dağ Turizmine Coğrafi Bir Yaklaşım: Uludağ'da Turizm. *Coğrafya Araştırması*, 3: 137-157.

Doğru, Z., Güvenç, Ş. 2016. Lichenized and lichenicolous fungi of Katırlı mountain in Bursa (Turkey) province. *Biological Diversity and Conservation*, 9(3): 40-51.

Eltan, C., Özügül, M.D., Atabay, S. 2016. Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi. *Orman Genel Müdürlüğü Ormancılık Araştırma Dergisi*, 1(3): 50-61.

Esseen, P.A., Ekstrom, M., Westerlund, B., Palmqvist, K., Jonsson, B.G., Grafstrom, A., Stahl, G. 2016. Broad-scale distribution of epiphytic hair lichens correlates more with climate and nitrogen deposition than with forest structure. *Can. J. For. Res.*, 46: 1348-1358.

Fрати, L., Caprasecca, E., Santoni, S., Gaggi, C., Guttova, A., Gaudino, S., Pati, A., Rosamilia, S., Pirintsos, S.A., Loppi, S. 2006. Effects of NO₂ and NH₃ from road traffic on epiphytic lichens. *Environmental Pollution*, 142: 58-64.

Frolov, I., Vondrák, J., Fernández-Mendoza, F., Wilk, K., Khodosovtsev, A., Halıcı, M.G. 2016. Three new, seemingly-cryptic species in the lichen genus *Caloplaca* (Teloschistaceae) distinguished in two-phase phenotype evaluation. *Annales Botanici Fennici*, 53: 243-262.

Garrido-Benavent, I., Llop E., Gómez-Bolea, A. 2015. The effect of agriculture management and fire on epiphytic lichens on holm oak trees in the eastern Iberian Peninsula. *Lichenologist*, 47: 59–68.

Geven, F., Bingöl, Ü., Güney, K., Ketenoglu, O. 2008. Vegetasyon Analizinde Polar Ordinasyonu Dayalı Yeni Bir Bilgisayar Programı (FG-ORD, Versiyon 0.2). Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8(1): 86-92.

Gilbert, N.L., Woodhouse, S., Stieb, D.M., R.Brook, J.R. 2003. Ambient nitrogen dioxide and distance from a major highway. *The Science of the Total Environment*, 312: 43-46.

Giordani, P. 2012. Assessing the effects of forest management on epiphytic lichens in coppiced forests using different indicators. *Plant Biosystems*, 146(3): 628-637.

Giordani, P., Incerti, G., Rizzi, G., Rellini, I., Nimis, P.L., Modenesi, P. 2014. Functional traits of cryptogams in Mediterranean ecosystems are driven by water, light and substrate interactions. *Journal of Vegetation Science*, 25: 778-792.

Greenwood, S., Chen, J.C., Chen, C.T., Jump, A.S. 2016. Community change and species richness reductions in rapidly advancing tree lines. *Journal of Biogeography*, 43: 2274-2284.

Gül, M., Güvenç, Ş. 2016. Lichenized fungi of Karadağ Mountain (Karacabey-Bursa). *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 10(29): 89-99

Güleryüz, G. 2000. Uludağ'ın Alpin Çiçekleri. Bursa Valiliği İl Turizm Müdürlüğü. Bursa.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalı Derneği Yayını, İstanbul.

Güvenç, Ş., Oran, S., Öztürk, Ş. 2009. The Epiphytic Lichens on Anatolian Black Pine [*Pinus nigra* Arnd. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] in Mt. Uludag (Bursa–Turkey). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(2): 143-147.

Güvenç, Ş. 2017. Detection of the environmental quality of Bursa Province (Turkey) with epiphytic lichen diversity. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 18(4): 1481-1487.

Güvenç, Ş., Öztürk, Ş. 2017. Difference in Epiphytic Lichen Communities On *Quercus cerris* From Urban and Rural Areas in Bursa (Turkey). *Pakistan Journal Of Botany*, 49: 631-637.

Güvenç, Ş., Bilgin, A. 2018. Which is the better as an indicator of environmental quality: *Parmelia sulcata* taylor or *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale. *J. Biol. Environ. Sci.*, 12(34): 1-6.

- Güvenç, Ş., Yıldız, G., Dere, E. 2018.** Physiological responses of epiphytic lichens to the urban and rural environment in the city of Bursa (Turkey). *AKU J. Sci. Eng.*, 18: 33-43.
- Güvenç, Ş. 2019.** Physiological responses of epiphytic lichens to anthropogenic activities at Kirazlıyayla and Sarıalan camping areas in Uludağ National Park (Bursa, Turkey). *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 13(39): 07-117.
- Güvenç, Ş., Öztürk, Ş. 2019.** Responses of epiphytic lichen diversity on *Quercus frainetto* to traffic density in the city of Bursa (Turkey). *J. Biol. Environ. Sci.*, 13(37): 55-64.
- Güvenç, Ş., Öztürk, Ş., Oran, S. 2019.** Epiphytic lichen diversity on *Quercus pubescens* Willd. in Bursa province. *Biological Diversity and Conservation*, 12(2): 51-56.
- Güvenç, Ş., John, V., Türk, A. 2020.** Phytogeographical analysis of the lichens and lichenicolous fungi of Turkey. *Borziiana* 1: 87-108.
- Halıcı, M.G., Kahraman, A.M. 2016.** *Roccella elisabethae* with lichenicolous *Arthonia follmanniana* in Turkey. *Mycotaxon*, 131(3): 639-643.
- Halıcı, M.G., Aksoy, A. 2009.** Lichenised and Lichenicolous Fungi of Aladağlar National Park (Niğde, Kayseri and Adana Provinces) in Turkey. *Turk J Bot*, 33: 169-189.
- Hauck, M., Spribille, T. 2005.** The significance of precipitation and substrate chemistry for epiphytic lichen diversity in spruce-fir forests of the Salish Mountains, Northwestern Montana. *Flora*, 200: 547-562.
- Hauck, M., Hofmann, E., Schmull, M. 2006.** Site factors determining epiphytic lichen distribution in a dieback-affected spruce-fir forest on Whiteface Mountain, New York: microclimate. *Ann. Bot. Fennici*, 43: 1-12.
- Hauck, M., Javkhlan, S. 2009.** Epiphytic lichen diversity and its dependence on bark chemistry in the northern Mongolian dark taiga. *Flora*, 204: 278-288.
- Hauck, M. 2011.** Site factors controlling epiphytic lichen abundance in northern coniferous forests. *Flora*, 206: 81-90.
- Hauck M., Javkhlan, S., Lkhagvadorj, D., Bayartogtokh, B., Dulamsuren, C., Leuschner, C. 2012.** Edge and land-use effects on epiphytic lichen diversity in the forest-steppe ecotone of the Mongolian Altai. *Flora*, 207: 450-458.
- Hauck, M. 2014.** Edge effects on epiphytic lichen diversity in the forest-steppe of the Kazakh Altai. *Plant Ecology & Diversity*, 7(4): 473-483.

- Hawksworth, D.L., Halıcı, M.G., Kocakaya, Z., Kocakaya, M. 2016.** *Henfellra muriformis* gen. et sp. nov., a new dictyosporous pycnidial fungus on Candelariella, with a key to the lichenicolous fungi known from that genus. *Herzogia*, 29(2): 329-336.
- Hilmo, O. 2002.** Growth and morphological response of old-forest lichens transplanted into a young and an old *Picea abies* forest. *Ecography*, 25: 329-335.
- Hocaoğlu, N., Güvenç, Ş. 2009.** Epiphytic lichen diversity on *Populus tremula* L. (European aspen) in Uludağ mountain (Bursa). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(2):143-147.
- Jägerbrand, A.K., Juha M Alatalo, J.M. 2015.** Effects of human trampling on abundance and diversity of vascular plants, bryophytes and lichens in alpine heath vegetation, Northern Sweden. *SpringerPlus*, 4: 95.
- Jaklitsch, W., Baral, H.O., Lücking, R., Lumbsch, H.T., Frey, W. (eds.) 2016.** Engler's Syllabus of Plant Families. Part 1/2: Ascomycota. G. Borntraeger, Stuttgart, 322 pp.
- Jayalal, U., Oh, S.O., Park, J.S., Sung, J.H., Kim, S.H., Hur, J.S. 2016.** Evaluation of air quality using lichens in three different types of forest in Korea, *Forest Science and Technology*, 12(1): 1-8.
- John, V., Candan, M. 2016.** Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB)'nde (İstanbul-Türkiye) bir günlük liken çalışması. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 3(1): 23-33.
- John, V., Türk, A. 2017.** Türkiye Likenleri Listesi (A Checklist of the Lichens of Turkey). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayını, İstanbul, 831s.
- Kaptaner İğci, B., Aytaç, Z. 2016.** Karatepe (Karabük-Türkiye) ve çevresi liken florası. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 3(1): 1-22.
- Kaufmann, S., Hauck, M., Leuschner, C. 2017.** Comparing the plant diversity of paired beech primeval and production forests: Management reduces cryptogam, but not vascular plant species richness. *Forest Ecology and Management*, 400: 58-67.
- Kavgaci, A., Carni, A., Silc, U. 2008.** Bitki sosyolojisi çalışmalarında kullanılan sayısal metotlar ve bazı bilgisayar programları. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 9(2): 188-201.
- Kınalıoğlu, K., Aptroot, A. 2016.** New *Bacidia*, *Opegrapha*, and *Rhizocarpon* records for Turkey and Asia. *Mycotaxon*, 131(2): 345–349.
- Kınalıoğlu, K., Uzun, G. 2016.** Şebinkarahisar (Giresun) İlçesinden Liken ve Likenikol Mantar Kayıtları. *AKU J. Sci. Eng.*, 16(1): 16-25.
- Kınalıoğlu, K. 2017.** New records of *Caloplaca*, *Hydropunctaria*, and *Verrucaria* from Turkey and Asia. *Mycotaxon*, 132(1): 73–78.

Kınalıoğlu, K., Aptroot, A. 2017. Bacidia, Micarea, Sagedia, and Stigmidium species new to Turkey. *Mycotaxon*, 132(1): 223-229.

Kınalıoğlu, K., Aptroot, A. 2018. A new lichen record for Turkey and additions to the lichen diversity of the Giresun province (Turkey). *Acta Botanica Hungarica*, 60(1–2): 75-87.

Kocakaya, Z., Halıcı, M.G. 2015. New Acrocordia and Candelariella records for Turkey. *Mycotaxon*, 130(4): 1203-1208.

Kocakaya, Z., Halıcı, M.G., Kocakaya, M. 2015. *Phoma candelariellae* sp nov a lichenicolous fungus from Turkey. *Mycotaxon*, 130(4): 1185-1189.

Kocakaya, M. 2016. A new record for the Turkish lichen biodiversity *Psoroma tenue* Henssen. *Biological Diversity and Conservation*, 9(2): 55-56.

Kocakaya, M., Halıcı, M.G., PinonBodas, R. 2016. New or additional cladoniicolous fungi for Turkey. *Turk J Bot*, 40: 308-311.

Kocakaya, M., Kocakaya, Z., Kaya, D., Barak, M.Ü. 2018a. A New Lichenicolous Fungus Record From The Turkey, *Tremella macrobasidiata* (Basidiomycota, Tremellales). *Journal of Natural and Applied Sciences*, 22(1): 95-97.

Kocakaya, M., Kocakaya, Z., Kaya, D., Barak, M.Ü. 2018b. A new lichen record for the Asia: *Parmelia barrenoae* Divakar, M.C. Molina & A. Crespo, Supported by Molecular Data from Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 11(3): 197-201.

Kocakaya, M., Halıcı, M.G., Ahti, T., Kocakaya, Z. 2018c. New or otherwise interesting records of *Cladonia* species from Turkey. *Herzogia*, 31(1): 327-331.

Kocakaya, Z., Kocakaya, M., Barak, M.Ü. 2020. A New Lichenicolous Fungus Record from The Çamlık National Park (Yozgat, Turkey), *Tremella candelariellae* (Basidiomycota, Tremellales). *KSU J. Agric. Nat.*, 23 (2): 387-390.

Koç, Ş.N., Ataşlar, E., Türk, A., Tufan-Çetin, Ö. 2017. Lichens of Barla Mountain in Isparta, Turkey: Diversity study and ecological assessment of the area. *Plant Biosystems*, 151(6): 985–995.

Kubiak, D., Osyczka, P., Rola, K. 2016. Spontaneous restoration of epiphytic lichen biota in managed forests planted on habitats typical for temperate deciduous forest. *Biodiversity and Conservation*, 25: 1937-1954.

Kutbay, H.G., Sürmen, B., Kılıç, D.D. 2019. Nebiyan Ormanları'nda (Samsun/Türkiye) Yükseklik Gradienti Boyunca Bitki Çeşitliliğinin Değişimi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 5(2): 71-78.

Lackovicova, A., Guttova, A., Backor, M., Pisut, P., Pisut, I. 2013. Response of *Evernia prunastri* to urban environmental conditions in Central Europe after the decrease of air pollution. *The Lichenologist*, 45(1): 89-100.

Lie, M.H., Arup, U., Grytnes, J.A., Ohlson, M. 2009. The importance of host tree age, size and growth rate as determinants of epiphytic lichen diversity in boreal spruce forests. *Biodiversity and Conservation*, 18: 3579-3596.

Lohmus, P., Rosenvald, R., Lohmus, A. 2006. Effectiveness of solitary retention trees for conserving epiphytes: differential short-term responses of bryophytes and lichens. *Can. J. For. Res.*, 36: 1319-1330.

Loppi, S., Piriniso, S., Sforz, B., De Dominicis, V. 1998. Effects of climate and agriculture on epiphytic lichen vegetation in the mediterranean area (Tuscany, Central Italy). *Acta Bot. Croat.*, 55(56): 17-27.

Maliček, J. 2014. A revision of the epiphytic species of the *Lecanora subfusca* group (Lecanoraceae, Ascomycota) in the Czech Republic. *The Lichenologist*, 46(4): 489–513.

Marmor, L., Randlane, T. 2007. Effects of road traffic on bark pH and epiphytic lichens in Tallinn. *Folia Cryptog. Estonica, Fasc.*, 43: 23-37.

Marmor, L., Tõrra, T., Saag, L., Randlane, T. 2011. Effects of forest continuity and tree age on epiphytic lichen biota in coniferous forests in Estonia. *Ecological Indicators*, 11: 1270-1276.

Marmor, L., Torra, T., Saag, L., Leppik, E., Randlane, T. 2013. Lichens on *Picea abies* and *Pinus sylvestris* - from tree bottom to the top. *The Lichenologist*, 45(1): 51-63.

McMullin, R.T., Duinker, P.N., Richardson, D.H.S., Cameron, R.C., Hamilton, D.C., Newmaster, S.G. 2010. Relationships between the structural complexity and lichen community in coniferous forests of southwestern Nova Scotia. *Forest Ecology and Management*, 260: 744-749.

McMullin, R.T., Ure, D., Smith, M., Clapp, H., Wiersma, Y.F. 2017. Ten years of monitoring air quality and ecological integrity using fieldidentifiable lichens at Kejimikujik National Park and National Historic Site in Nova Scotia, Canada. *Ecological Indicators*, 81: 214-221.

Moning, C., Werth, S., Dziock, F., Bassler, C., Bradtka, J., Hothorn, T., Müller, J. 2009. Lichen diversity in temperate montane forests is influenced by forest structure more than climate. *Forest Ecology and Management*, 258: 745-751.

Muchnik, E.E., Konoreva, L.A., Kazakova, M.V., Sobolev, N.A. 2019. Lichenobiota of The National Parks "Meschera" (Vladimir Region, Russia) and "Meshchersky" (Ryazan Region, Russia). *Nature Conservation Research. Conservation Science*, 4(1): 64-82.

Municchia, A.C., Bartoli, F., Taniguchic, Y., Giordani, P., Caneva, G. 2018. Evaluation of the biodeterioration activity of lichens in the Cave Church of Üzümlü (Cappadocia, Turkey). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 127: 160-169.

Nascimbene, J., Marini, L., Nimis, P.L. 2010. Epiphytic lichen diversity in old-growth and managed *Picea abies* stands in Alpine spruce forests. *Forest Ecology and Management*, 260: 603-609.

Nascimbene, J., Thor, G., Nimis, P.L. 2012. Habitat types and lichen conservation in the Alps: Perspectives from a case study in the Stelvio National Park (Italy). *Plant Biosystems*, 146(2): 428-442.

Nascimbene, J., Thor, G., Nimis, P.L. 2013. Effects of forest management on epiphytic lichens in temperate deciduous forests of Europe – A review. *Forest Ecology and Management*, 298: 27-38.

Nascimbene, J., Nimis, P.L., Dainese, M. 2014. Epiphytic lichen conservation in the Italian Alps: the role of forest type. *Fungal Ecology*, 11: 164-172.

Nash, T.H., Ryan, B.D., Gries, C., Bungartz, F. (eds.). 2002. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1, Thomson-Schore, Dexter, Michigan, USA, 532 pp.

Nash, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C., Bungartz, F. (eds.). 2004. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 2, Thomson-Schore, Dexter, Michigan, USA, 742 pp.

Nash, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C., Bungartz, F. (eds.). 2007. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 3, Thomson-Schore, Dexter, Michigan, USA, 567 pp.

Nimis, P.L., Martellos, S. 2021. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. <http://dryades.units.it/italic->(Erişim tarihi: 18.03.2021).

Oran, S., Özyiğitoğlu, G., Öztürk, Ş. 2018. Lichenized and Lichenicolous Fungi Records From Kazdağı (Balıkesir, Turkey). *The Journal of Fungus*, 9(1): 39-49.

Oran, S. 2019. Contributions to Lichenized Fungal Diversity of Görükle Campus Area (Bursa Uludağ University-Bursa, Turkey). *KSU J. Agric. Nat.*, 22(5): 717-723.

Öztürk, M.Z. 2010. Uludağ (Zirve) ve Bursa Meteoroloji İstasyonlarının Karşılaştırmalı İklimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 55: 13-24.

Öztürk, Ş., Güvenç, Ş. 2010a. 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*, 74: 131-138.

Öztürk, Ş., Güvenç, Ş. 2010b. Comparison of the epiphytic lichen communities growing on various tree species on Mt. Uludağ (Bursa, Turkey). *Turk J Bot*, 34: 449-456.

Öztürk, Ş., Oran, S., Güvenç, Ş., Dalkıran, N. 2010. Analysis of the distribution of epiphytic lichens in the oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests along an altitudinal gradient in Uludag mountain, Bursa–Turkey. *Pak. J. Bot.*, 42(4): 2661-2670.

Öztürk, Ş., Güvenç, Ş., Oran, S. 2019. The determination of the changes in epiphytic lichen diversity at microclimatic conditions the *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. forest in the Uludağ Mountains (Bursa, Turkey). *Nova Hedwigia*, 109 (3-4): 475-487.

Palabaş Uzun, S. 2009. Sisdağı Çevresinin Florası, Vejetasyonu ve Süksesyonu. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Piercey-Normore, M.D., Brodo, I.M., Deduke, C. 2016. Lichens on the Hudson Bay Lowlands: a long-term survey in Wapusk National Park, Manitoba. *The Lichenologist*, 48(5): 581-592.

Pinho, P., Bergamini, A., Carvalho, P., Branquinho, C., Stofer, S., Scheidegger, C., Máguas, C. 2012. Lichen functional groups as ecological indicators of the effects of land-use in Mediterranean ecosystems. *Ecological Indicators*, 15: 36–42.

Pinokiyo, A., Singh, K.P., Singh, J.S. 2008. Diversity and distribution of lichens in relation to altitude within a protected biodiversity hot spot, North-East India. *The Lichenologist*, 40(1): 47-62.

Puglisi, M., Cataldo, D. 2019. A comparative study on the bryophyte and lichen flora for monitoring the conservation status of protected areas of Sicily (Italy). *Nova Hedwigia*, 109(3-4): 321-343.

Rigler, L. 1852. Die Türkei und deren Bewohner, naturhistorischen, physiologischen und pathologischen Verhältnissen vom Standpunkte Constantinopel's verlag von carl gerold. Wien, 110 pp.

Rogers, P.C., Ryel, R.J. 2008. Lichen community change in response to succession in aspen forests of the southern Rocky Mountains. *Forest Ecology and Management*, 256: 1760–1770.

Romanic, S.H., Kljaković-Gaspic, Z., Bituh, T., Zuzul, S., Dvorscak, M., Fingler, S., Jurasovic, J., Klincic, D., Marovic, G., Orct, T., Rinkovec, J., Stipicevic, S., 2016. The impact of multiple anthropogenic contaminants on the terrestrial environment of the Plitvice Lakes National Park, Croatia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188: 27.

Rosabal, D., Burgaz, A.R., Altamirano, A., Aragón, G. 2012. Differences in diversity of corticolous lichens between and edge of the Monte Barranca semi-deciduous forest, Santiago de Cuba. *The Bryologist*, 115(2): 333-340.

Rudolphi, J., Gustafsson, L. 2011. Forests Regenerating after Clear-Cutting Function as Habitat for Bryophyte and Lichen Species of Conservation Concern. *PLoS ONE*, 6(4): e18639.

Rushforth, S.R., St.Clair, L.L., Brotherson, J.D., Nebeker, G.T. 1982. Lichen Community Structure in Zion National Park. *The Bryologist*, 85(2): 185-192.

Sahu, N., Singh, S.N., Singh, P., Mishra, S., Karakoti, N., Bajpai, R., Behera, S.K., Nayaka, S., Upreti, D.K. 2019. Microclimatic variations and their effects on photosynthetic efficiencies and lichen species distribution along elevational gradients in Garhwal Himalayas. *Biodiversity and Conservation*, 28: 1953-19762.

Sevgi, O., Çobanoğlu, G., Sevgi, E. 2016. Effect of forest habitat on the distribution of lichen species in Şerif Yüksel research forest (Bolu, Turkey). *Pak. J. Bot.*, 48(2): 581-588.

Sevgi, E., Yılmaz, S.Y., Çobanoğlu Özyiğitoğlu, G., Tecimen, H.B., Sevgi, O. 2019. Factors Influencing Epiphytic Lichen Species Distribution in a Managed Mediterranean *Pinus nigra* Arnold Forest. *Diversity*, 11(4): 59.

Sevinç, Ö.S. 2016. The lichen flora of the Demirci (Manisa/Turkey) region. *Biological Diversity and Conservation*, 9(1): 107-115.

Sezer, O. 2016. Türkiye Liken biyotasına katkılar. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(1): 70-81.

Sezer, O., Özgişi, K., Yaylacı, Ö.K., Öztürk, D., Koyuncu, O., Savaroğlu, F. 2016. Contributions to Lichen Biota of Günyüzü (Eskişehir). *Journal of Applied Biological Sciences*, 10 (1): 26-32.

Smith, C.W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W., Wolseley, P.A. 2009. The lichens of Great Britain and Ireland. British Lichen Society, London, England, 1046 pp.

Solak, S., Akgül, H.E., Öztürk, C. 2016. Fatih Ormanı (Şişli, İstanbul) Epifitik Likenleri. *Mantar Dergisi/The Journal of Fungus*, 7(1): 40-48.

Spier, L., van Dobben, H., van Dort, K. 2010. Is bark pH more important than tree species in determining the composition of nitrophytic or acidophytic lichen floras?. *Environmental Pollution*, 158: 3607-3611.

Svoboda, D., Peksa, O., Veselá, J. 2010. Epiphytic lichen diversity in central European oak forests: Assessment of the effects of natural environmental factors and human influences. *Environmental Pollution*, 158: 812-819.

Ter Braak, C.J.F. 1994. Canonical community ordination. Part I: Basic theory and linear methods. *Ecoscience*, 1 (2): 127-140.

Ter Braak, C.J.F., Smilauer, P. 2002. CANOCO Reference Manual and Cano Draw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (Version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York.

Tolunay, D. 1992. Uludağ'ın İklim Özellikleri İle Hava Kirliliği Arasındaki İlişkiler Ve Bu Kirliliğin Orman Toplumuna Etkisi Üzerine İncelemeler. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt. 42, Sayı 3-4, sayfa 119-130.

Tufan Çetin, Ö. 2019. Determination of lichen diversity variations in habitat type of Mediterranean maquis and arborescent matorral. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(4):10173-10193.

Tufan Çetin, Ö. 2020. Ahmetler Kanyonu (Antalya-Türkiye) ve Çevresinin Liken Oluşturan ve Likenikol Mantarları. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 7(2): 38-50.

van Herk, C.M. 2001. Bark pH and susceptibility to toxic air pollutants as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time. *Lichenologist*, 33(5): 419-441.

Vilsholm, R.L., Wolseley, P.A., Sochting, U., Chimonides, P.J. 2009. Biomonitoring with lichens on twigs. *The Lichenologist*, 41(2): 189-202.

Vondrak, J., Shahidin, H., Moniri, M.H., Halıcı, G., Kosnar, J. 2018. Taxonomic and functional diversity in Calogaya (lichenised Ascomycota) in dry continental Asia. *Mycological Progress*, 17: 897-916.

Vural, M., Yaman, M., Şahin, B. 2007. Büyükhemit Deresi ve Civarının (Delice-Kırıkkale) Vejetasyonu. *Ekoloji*, 16(64): 53-62.

Wetmore, C.M. 1981. Lichens and Air Quality in Big Bend National Park, Texas. *The Bryologist*, 84(3): 426-433.

Wirth, V., Hauck, M., Schultz, M. 2013. Die Flechten Deutschlands, Teil 1-2. Ulmer, Stuttgart, 1244 pp.

Wolseley, P.A., James, P.W., Theobald, M.R., Sutton, M.A. 2006. Detecting changes in epiphytic lichen communities at sites affected by atmospheric ammonia from agricultural sources. *The Lichenologist*, 38(2): 161-176.

Wolseley, P., Sanderson, N., Thus, H., Carpenter, D., Eggleton, P. (2017). Patterns and drivers of lichen species composition in a NW-European lowland deciduous woodland complex. *Biodiversity and Conservation*, 26: 401-419.

Yaltırık, F., Akkemik, Ü. 2011. Türkiye'nin Doğal Gymnospermeleri (Açık Tohumlular). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Yan, X., Bao, W., Pang, X. 2014. Indirect effects of hiking trails on the community structure and diversity of trunk-epiphytic bryophytes in an old-growth fir forest. *Journal of Bryology*, 36(1): 44-55.

Yavuz, Y., Türk, A. 2017. Sündiken dağlarının saksikol, terrikol, muskikol liken ve likenikol mantar çeşitliliği. *Anadolu University Journal of Science and Technology C- Life Sciences and Biotechnology*, 6(1): 1-13.

Yavuz, M., Çobanoğlu, G. 2018. Lichen diversity of Gölcük Nature Park (Isparta), including new records for Turkey. *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Tom.*, 34(2): 57-66.

Yazıcı, K., Aslan, A. 2016a. Aspicilia, Lobothallia, and Rhizocarpon species new for Turkey and Asia. *Mycotaxon*, 131(1): 227-233.

Yazıcı, K., Aslan, A. 2016b. Merismatium, Porpidia and Protoparmelia spp. new for Turkey and Asia. *Mycotaxon*, 131(2): 337-343.

Yazıcı, K., Aptroot, A. 2017. Three lichen taxa new for Turkey. *Bangladesh J. Plant. Taxon*, 24(1): 83-89.

Yazıcı, K., Aslan A. 2019. Three new lichenicolous fungi records for Turkey and Asia. *Acta Botanica Hungarica*, 61(1-2): 205-212.

Yazıcı, K., Etayo, J., Aslan, A., Karahan, D. 2019. Records of lichenicolous fungi new for Turkey and Asia. *Botanica Serbica*, 43(1): 3-8.

Yılmaz, Y., Özdemir Türk, A., Candan, M., Yavuz, Y. 2015. Diversity of Lichenized and Lichenicolous Fungi in Kula Volcanic area (Uşak-Manisa/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 8(2): 51-58.

Yılmaz, E., Dölarslan, M., Gül, E. 2016. Vegetasyon Çalışmalarının Kökeni ve Vegetasyon Örnekleme Yöntemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(2): 25-28.