



Diversity of Lichenized and Lichenicolous Fungi in Kula Volcanic area (Uşak-Manisa/Turkey)

Yılmaz YILMAZ¹, Ayşen Özdemir TÜRK^{*1}, Mehmet CANDAN², Yılmaz YAVUZ³

¹ Çıkrıkçı Yaşar Kazimet Aybars Ortaokulu, Turgutlu, Manisa, Türkiye

²Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir, Türkiye

³Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye.

Abstract

Kula Volcanic Area is one of the youngest volcanic activities of Turkey. Lichen and lichenicolous fungi diversity of the area were investigated and 182 infrageneric taxa recorded. One of them, *Rinodina terrestris* Tomin is recorded first time for Turkey. As a consequence of this study, together with 8 earlier records, the number of the taxa in Kula volcanic area has been reached to 190.

Key words: Lichen, Lichenicolous fungi, Kula Volcanic Area, Turkey

----- * -----

Kula volkanik arazisi (Uşak-Manisa)'nin Liken ve Likenikol mantar çeşitliliği

Özet

Kula Volkanik Arazisi, ülkemizin en genç volkanik faaliyetlerinden birinin ürünüdür. Bu çalışmada, alanın liken ve likenikol mantar çeşitliliği araştırılmış, 182 liken ve likenikol mantar taksonu bulunmuştur. *Rinodina terrestris* Tomin, Türkiye için yeni kayıttır. Bu çalışma ile, Kula Volkanik Arazisi'nde yayılış gösteren takson sayısı daha önce kaydedilenlerle birlikte 190'a ulaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Liken, Likenikol mantar, Kula Volkanik Arazisi, Türkiye

1. Giriş

Batı Anadolu'nun en genç volkanik aktivitesi sonucunda oluşan Kula Volkanik Arazisi, eski çağlardan bu yana çeşitli araştırmacıların dikkatini çekmiş olup, Strabon ünlü eseri Geographika'da buradan "Katakekaumene Yanık Ülke" adıyla söz etmiştir. Günümüzde, volkanik alanın oluşumu, kayaçların ve diğer oluşumların yapılarını konu alan pek çok çalışma bulunmaktadır (Aydar, 1998; Alıcı vd., 2002; Koçman vd., 2004). Alan, Avrupa ve UNESCO Jeoparkı olarak tescillidir. Biyolojik açıdan değerlendirildiğinde, Öner ve Oflas (1977) ile Uğurlu ve Seçmen (2009) tarafından yayımlanmış olan yüksek bitkileri kapsayan süksesyon çalışmaları bulunmaktadır.

Çalışma alanının yer aldığı Ege Bölgesi'nde liken çeşitliliğini belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma vardır (John, 1992, 1995 ve kapsadığı kaynaklar, 1999, 2000; John vd., 2000). Kula Volkanı'nın yer aldığı Manisa İli'nden liken ve likenikol mantar kaydı veren çalışmalarda ise, 89 takson kaydedilmiştir (Reisch, 1985; Güner ve Özdemir, 1987; Güvenç ve Öztürk, 1997; Topçuoğlu vd., 1992; John, 1996; 1999; 2000; Zeybek ve John, 1993; Breuss ve John, 2004; Hafellner ve John, 2006; Candan ve Halıcı, 2008). Kula Volkanik arazisinden ise, toplam 8 liken ve likenikol mantar taksonu kaydı bulunmaktadır (Halıcı ve Candan, 2007; Halıcı vd., 2007 a, b; 2008; 2010).

Türkiye'nin dormant volkanik arazilerinden Ağrı Dağı (Aptroot ve Yazıcı, 2012; Aslan ve Yazıcı, 2013; Yazıcı vd., 2011) ve Erciyes Dağı (Steiner, 1905; Halıcı vd., 2005)'ndan liken kayıtları vardır. Bu çalışmada ise oluşum açısından daha genç yaşta bir arazi olan Kula volkanik arazisinin liken çeşitliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: 902223350580; Fax.: 902223204910; E-mail: aturk@anadolu.edu.tr

Kula Volkanik Arazisi, Gediz Grabeni'nde yer alır ve yaklaşık 350 km² lik bir alana yayılmıştır (Şekil 1). Bu alan, Batı Anadolu'daki en genç aktiviteyi temsil eden, yaklaşık 1 milyon yıl ile 10 000 yıl arasındaki yaşta volkanizma ürünleri ile kaplıdır (Ercan ve Aktuna, 1980). Kula volkanik arazisinde lav akıntısı, volkan konisi, maar, peri bacası, sütun bazaltlar, volkanik mağara, tünel gibi oluşumlar görülür (<http://www.geoparkula.com>). Morfolojik özelliklere göre alanda üç farklı zamanda gerçekleşmiş volkanik faaliyet ayırt edilmektedir. İlki, baskın olarak bir kalderanın halka şeklindeki kırığından çıkan lav akıntılarını içerir. Diğer bazaltik fazlar volkan konileri, maarlar ve çatlaklarla ilişkili lav akıntılarıyla karakterizedir. Bu bazaltik volkanizma, doğu-batı yönündeki bir graben fayı boyunca gelişmiştir. İkinci ve üçüncü volkanik evrelerin belirgin özelliği, bazaltik püskürükler içerisinde gabro, herzolit, hornblend ve piroksen gibi ultramafik ksenolitlerin varlığıdır (Aydar, 1998). Miyosen öncesine ait temel kayalar ise, mikaşist ve mermerle çevrelenmiş granit gnays çekirdekli Menderes Masifinin metamorfikleridir (Ercan ve Aktuna, 1982).

Çalışma alanında, yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı Akdeniz iklimi görülür. Kula'da yıllık ortalama sıcaklık 14,3°C, yağış 584,7mm, nispi nem %54'dir. En yakın meteorolojik istasyonlardan Salihli'de ise, yıllık ortalama sıcaklık 16,2 °C, yağış 490,6 mm ve nem %63'dür. En düşük sıcaklık, Ocak ayında Kula'da -11,0 °C, Salihli'de ise -8 °C'dir.

Alanın bitki örtüsünü konu alan çalışmalar, Sandal'm batısında buluna konide yapılmıştır; burada klimaks vejetasyon, *Q. coccifera*, *Q. infectoria* ve *Juniperus oxycedrus*'un bulunduğu *P. brutia* topluluğudur. Çalı fazında, *Quercus coccifera* baskın olup, *Q. infectoria*, *J. oxycedrus*, *Jasminum fruticans*, *Rhus coriaria* ve *Ephedra major* bulunur (Öner ve Oflas, 1977; Uğurlu ve Seçmen, 2009).



Şekil 1. Çalışma alanının haritası

2. Materyal ve yöntem

Liken örnekleri, Şekil 1'de gösterilen lokalitelerden toplanmıştır. Ayrıntılı lokalite bilgileri Tablo 1'de yer almaktadır.

Örnekler, tayin için gerekli kısımları içermesine dikkat edilerek toplanmıştır. Tayin anahtarları içeren çeşitli flora kitapları, revizyon çalışmaları ve makalelerden yararlanılarak tayin edilmiştir (Ahti vd., 2002; Clauzade ve Roux, 1985; Halıcı, 2008; Sheard, 2010; Wirth, 2013). Hazırlanan herbaryum örnekleri, Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (ANES)'de korunmaktadır.

3. Bulgular

Aşağıdaki listede, taksonlar alfabetik sırada, lokalite numaraları ve substratlarıyla birlikte verilmiştir. Manisa İli ve Türkiye için yeni kayıtlar, sırasıyla * ve + simgeleri ile belirtilmiştir.

- **Acarospora cervina* A. Massal.: 1, 7, 10, 14, kalkerli kaya.
- **Acarospora fuscata* (Nyl.) Th. Fr.: 1, silisli kaya.
- **Acarospora laqueata* Stizenb.: 2, kalkerli kaya.
- **Acarospora macrospora* (Hepp) A. Massal. ex Bagl.: 10, kalkerli kaya.
- **Acarospora oligospora* (Nyl.) Arnold 14, kalkerli kaya.
- **Acarospora umbilicata* Bagl.: 1, 5, 9, 12, silisli kaya.
- **Anthracoarpon virescens* (Zahlbr.) Breuss: 6, kaya üzerindeki toprak.
- **Arthonia clemens* (Tul.) Th. Fr.: 12, *Lecanora dispersa*.
- **Arthonia glaucomaria* (Nyl.) Nyl.: 11, *Lecanora garovaglii*.
- Aspicilia caesiocinerea* (Malbr.) Arnold: 1, 2, silisli kaya.
- Aspicilia calcarea* (L.) Mudd: 2, 7, 10, 14, kalkerli kaya.
- Aspicilia cinerea* 15, silisli kaya.

Tablo 1. Çalışma alanında örnek toplanan lokaliteler

Lokalite Adı	Koordinatları	Yükseklik	Tarih
1. Kula, Divlit tepesinin kuzeybatı yamaçları	38°35'33"N 28°40'16"E	610 m	28.02.1999
2. Kula'nın kuzeyi, Kırtaşlık	38°34'30"N 28°38'30"E	725 m	27.08.1999
3. Kula merkezinin kuzeybatısı	38°34'09"N 28° 39'02"E	650-700 m	28.02.1999, 14.08.2006
4. Kula merkez, Karadivlit ve Pirennik Tepeleri arası	38°34'N 28° 39'E	620-770 m	27.08.1999, 14.08.2006
5. Kula şehir merkezi'nin güneydoğusu	38°33'09"N 28°42'04"E	640-690 m	16.08.2006
6. Kula, Sandal'ın kuzeyi	38°35'37"N 28°34'43"E	692 m	15.08.2006
7. Sandal'ın batısındaki koni	38°34'38"N 28°33'02"E	780-860 m	15.08.2006
8. Kula, Kenger'in 3 km. güneybatısı	38°36'01"N 28°28'42"E	830 m	16.08.2006
9. Kula, Ayazören'in kuzeyi	38°38'17"N 28°35'15"E	572 m	15.08.2006
10. Kula, Topuzdamları'nın doğusu	38°42'02"N 28°34'47"E	575 m	15.08.2006
11. Salihli, Adala'nın doğusu	38°35'30"N 28°17'10"E	220-280 m	15.08.2006
12. Salihli, Demirköprü baraj gövdesinin batısı	38°36'43"N 28°18'23"E	210 m	15.08.2006
13. Salihli, Çarıklar Köyü'nün çevresi	38°39'19"N 28°20'20"E	285 m	15.08.2006
14. Kula, Yağbastı'nın batısı	38°39'28"N 28°27'26"E	640 m	16.08.2006
15. Salihli, Kaplan'ın batısı	38°36'19"N 28°25'10"E	610 m	16.08.2006

- **Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp.: 2, kalkerli kaya.
Aspicilia contorta subsp. *hoffmanianna* 2, 10, 14, kalkerli kaya.
 **Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk.: 3, 5, 6, 11, toprak.
 **Aspicilia farinosa* (Flörke) Arnold: 2, 7, 10, 14, kalkerli kaya.
 **Aspicilia intermutans* (Nyl.) Arnold: 1, 11, 12, silisli kaya.
 **Aspicilia viridescens* (A. Massal.) Hue: 9, 12, silisli kaya.
 **Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Gams: 2, kalkerli kaya
 **Bagliettoa parmigerella* (Zahlbr.) Vězda & Poelt: 10 kalkerli kaya.

- **Buellia badia* (Fr.) A. Massal.: 1 (*Pertusaria chiodectonoides*), 2 (*Squamarina cartilaginea*), 3 (*X. somloensis*), 5 (*Xanthoparmelia pulla*, *X. loxodes* ve *Aspicilia* sp.), 6 (*Xanthoparmelia pulla*), 11 (*Aspicilia* sp.)
 **Buellia spuria* (Schaer.) Anzi: 1, 12 silisli kaya.
 **Caloplaca alociza* (A. Massal.) Mig.: 2, kalkerli kaya.
 **Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg.: 5, 6, 13, silisli kaya.
 **Caloplaca aurantia* (Pers.) J. Steiner 1, 2, 14, kalkerli kaya.
Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th.Fr.: 1, 14 *Quercus* sp., 7, *Pyrus* sp.
Caloplaca cerina (Ehrh.) Th. Fr. var. *muscorum* (A. Massal.) Jatta: 4, 6, 9, karayosunu.
 **Caloplaca chalybaea* (Fr.) Müll.Arg.: 2, 10, 14, kalkerli kaya.
 **Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.: 2, 10, kalkerli kaya.
 **Caloplaca coronata* (Körb.) J. Steiner: 2, kalkerli kaya.
Caloplaca crenularia (With.) J.R. Laundon: 8, silisli kaya.
 **Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssell: 2, 3, kalkerli kaya.
 **Caloplaca grimmiae* (Nyl.) H. Olivier: 2, 4, 6, 7, *Candelariella vitellina*.
 **Caloplaca herbidella* (Hue) H. Magn. 11, *Quercus* sp.
Caloplaca holocarpa (Ehrh. ex Ach.) Wade: 3, kalkerli kaya.
 **Caloplaca inconnexa* (Nyl.) Zahlbr.: 7, *A. caesiocinerea*, 10 *A. cervina*.
 **Caloplaca irrubescens* (Arnold) Zahlbr. 4, silisli kaya.
 **Caloplaca lactea* (A. Massal.) Zahlbr. 3, kalkerli kaya.
 **Caloplaca polycarpa* (A. Massal.) Zahlbr.: 2, 9, 14, *Verrucaria calciseda*.
 **Caloplaca teicholyta* (Ach.) J. Steiner: 14 kalkerli kaya.
Caloplaca variabilis (Pers.) Müll.Arg.: 2, 3, kalkerli kaya.
 **Candelaria concolor* (Dicks.) Stein.: 2, *Pyrus* sp., 7, 11, *P. brutia*, 11, 14, *Quercus* sp., 12, *Pistacia* sp.
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.: 1, 7, 11, 14, kalkerli kaya, 11, 14, *Quercus* sp., 9, *Pyrus* sp.
 **Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau: 1, *Quercus* sp.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll.Arg.: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, silisli kaya.
 **Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau: 1, *Quercus* sp., 12, *Pistacia* sp.
 **Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel: 7, *Candelariella vitellina*.
 **Catapyrenium lachneum* (Ach.) R. Sant.: 1, 2, toprak

- **Catapyrenium squamulosum* (Ach.) Breuss: 1, karayosunu.
Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. 4, toprak.
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot.: 1, 7, 11, 12, toprak.
Cladonia convoluta (Lam.) P.Cout.: 3, 13, toprak.
**Cladonia fimbriata* (L.) Fr. 7, 3, karayosunu.
**Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.: 1, 3, 11, 12, 13, 14, toprak.
**Cladonia nylanderi* Cout. 1, karayosunu.
**Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.: 7, 13, toprak ve karayosunu.
**Cladonia rangiformis* Hoffm.: 3, 7, 12, karayosunu.
**Collema cristatum* (L.) Weber ex Wigg.: 6, 10, kalkerli kaya.
**Collema polycarpon* Hoffm.: 2, kalkerli kaya.
**Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant. 7 karayosunu ve silisli kaya.
**Diploschistes ocellatus* (Vill.) Norman: 1, 2, 3, 14 kalkerli kaya.
**Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norman: 4, 8, 11, silisli kaya.
**Diplotomma albostratum* (Hoffm.) Flot. 1, *Quercus* sp.
**Diplotomma chlorophaeum* (Hepp ex Leight.) Szatala: 6, 9, 13, silisli kaya.
**Diplotomma epipolium* (Ach.) Arnold: 2, 7, 10, 14, kalkerli kaya, *Pyrus* sp.
Evernia prunastri (L.) Ach.: 1, 10, 11, 14, *Quercus* sp., 7, 11, *P. brutia*.
**Fulgensia bracteata* (Hoffm.) Räsänen 4, karayosunu.
**Hafellia disciformis* (Fr.) Marbach & H. Mayrhofer: 10, *P. brutia*, 12, *Pistacia* sp., 14, toprak.
**Hypogymnia farinacea* Zopf : 7, *P. brutia*
**Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Havaas: 7, 10, 14, *P. brutia*
**Lecania rabenhorstii* (Hepp) Arnold: 10, kalkerli kaya.
**Lecanora bolcana* (Pollini) Poelt: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, silisli kaya.
**Lecanora carpinea* (L.) Vain.: 12, *Pistacia* sp.
Lecanora chlarotera Nyl.: 1, *Quercus* sp.
**Lecanora crenulata* Hooker: 2, 3, 10, 14, kalkerli kaya.
**Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.: 3, *Quercus* sp., 1, 3, 10, 14 kalkerli kaya.
**Lecanora garovaglii* (Körb.) Zahlbr.: 1, 3, 5, 6, 8, silisli kaya.
**Lecanora ochroidea* (Ach.) Nyl.: 3, 4, 15, silisli kaya.
**Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh13.: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, silisli kaya, 2, 14, kalkerli kaya.
**Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.: 1, *Quercus* sp.
**Lecanora rupicola* subsp. *rupicola* (L.) Zahlbr. 6, 7, silisli kaya.
**Lecanora rupicola* subsp. *subplanata* (Nyl.) Leuckert & Poelt: 3, silisli kaya.
**Lecanora rupicola* subsp. *sulphurata* (Ach.) Leuckert & Poelt: 3 (det. V. John), 15, silisli kaya
**Lecanora subcarpinea* Szat.: 1, *Quercus* sp.
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach.: 3, 6, *Tephromela atra*.
**Lecanora varia* (Hoffm.) Ach.: 7, *Quercus* sp.
**Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.: 1, 4, 13, silisli kaya.
Lecidella carpathica Körb.: 1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, silisli kaya.
Lecidella elaeochroma (Ach.) Hazsl.: 1, 11, *Quercus* sp., 4, *Crateagus* sp., 12, *Pistacia* sp.
**Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert: 4, silisli kaya.
**Lepraria nivalis* J. R. Laundon: 7, karayosunu.
**Leptochidium albociliatum* (Desm.) M. Choisy: 1, 7, karayosunu.
**Leptogium gelatinosum* (With) J. R. Laundon: 1, 7, 11, 12, 14, karayosunu.
**Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.: 1, 9, karayosunu.
**Lichinella stipatula* Nyl.: 7, kalkerli kaya.
**Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner: 6, silisli kaya.
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner: 2, kalkerli kaya, 7, 11, silisli kaya.
**Melanelia exasperata* (De Not.) Essl.: 9, 11, *Quercus* sp.
**Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl.: 7, *P. brutia*.
Melanelia elegantula (Zahlbr.) Essl.: 7, 11, *P. brutia*.
**Melanelia glabrata* (Lamy) Essl.: 7, *P. brutia*.
**Muellerella lichenicola* (Sommerf.) D. Hawksw.: 2, *Lecidella stigmatea*, 10, *Aspicilia contorta*, 14, *A. contorta* subsp. *hoffmanniana* ve *Caloplaca chalybaea*.
Muellerella pygmaea (Körb.) D. Hawksw. 1, *Lecidella carpathica*, 15, *R. geographicum*, 6, *Aspicilia* sp.,
Parmelia saxatilis (L.) Ach.: 7, *P. brutia*.
Parmelia sulcata Taylor: 7, 11, *P. brutia*.
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale: 6, 7, 10, *P. brutia*, 11, silisli kaya.

- **Peltigera canina* (L.) Willd.: 1, 7, toprak.
 **Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl.: 7, toprak.
 **Peltigera preatextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf: 7, karayosunu.
 **Peltula euploca* (Ach.) Poelt: 1, 2, silisli kaya.
 **Pertusaria chiodectonoides* Bagl. ex A. Massal.: 1, silisli kaya.
Pertusaria leucosora Nyl.: 3, 5, silisli kaya.
 **Phaeophyscia pusilloides* (Zahlbr.) Essl.: 1, silisli kaya.
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg: 2, *Pyrus* sp., 9, karayosunu, 8, 14, *Quercus* sp.,
- Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier: 1, 3, 8, 11, 14, *Quercus* sp, 12, *Pistacia* sp., 9, *Pyrus* sp.2, kalkerli kaya, 7, silisli kaya.
 **Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.: 11, silisli kaya, 9, *Pyrus* sp., 12, *Pistacia* sp.
 **Physcia caesia* (Hoff.) Hampe ex Fűrnr.: 4, silisli kaya.
Physcia semipinnata (J. F. Gmel.) Moberg: 1, *Quercus* sp., 12, *Pistacia* sp.
- **Physcia stellaris* (L.) Nyl.: 1, 3, 8, 11, 14, *Quercus* sp, 11, 12, *Pistacia* sp. 4, *Crateagus* sp., 2, 9, *Pyrus* sp., 7, *Armeniaca* sp.,7, silisli kaya.
 **Physconia distorta* (With.) Laundon: 7, *Prunus* sp., *Armeniaca* sp.
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt: 1, silisli kaya, 8, karayosunu, 10, *P. brutia*.
 **Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg: 11, *P. brutia*.
 **Physconia venusta* (Ach.) Poelt: 11, silisli kaya ve karayosunu.
 **Placocarpus schaeereri* (Fr.) O. Breuss: 7, 10, kalkerli kaya.
 **Placopyrenium buceckii* (Nadv. & Servit) O. Breuss: 1, silisli kaya.
 **Placopyrenium trachyticum* (Hazsl.) Breuss: 11, silisli kaya.
 **Placynthium nigrum* (Huds.) Gray: 2, 14, kalkerli kaya.
 **Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch: 4, *Crateagus* sp., 11, *Quercus* sp.
 **Polysporina lapponica* (Ach. ex Schaer.) Degel.: 13, *Acarospora* sp.
 **Porpidia macrocarpa* (DC) Hertel & A. J. Schwab: 1, silisli kaya.
 **Porpidia speirea* (Ach.) Kremp. 1, 3, 7, 12, 13, 15, silisli kaya.
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf var. *ceratea*: 7, 10, *P. brutia*.
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf var. *furfuracea* 7, 10, *P. brutia*.
 **Psora deceptoris* (Nyl.) Flagey: 7, kalkerli kaya.
 **Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm.: 1, 4, 13, toprak.
Ramalina farinacea (L.) Ach.: 1, *Quercus* sp.
 **Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach.:11, silisli kaya.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC.: 4, 5, 8, 12, 13, 15, silisli kaya.
 **Rhizocarpon lecanorinum* Anders: 1, 13, silisli kaya.
 **Rhizocarpon polycarpum* (Hepp) Th. Fr.: 1, 5, 12, silisli kaya.
 **Rhizoplaca peltata* (Ramond) Leuckert & Poelt: 1, 4, silisli kaya.
 **Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal.: 2, 10, silisli kaya.
 **Rinodina calcarea* (Arnold) Arnold: 2, kalkerli kaya.
 **Rinodina dubyana* (Hepp) J. Steiner: 2, 10, silisli kaya
Rinodina exigua (Ach.) Gray: 1, 14, *Quercus* sp., 4, *Crateagus* sp.
 **Rinodina lecanorina* (A. Massal.) A. Massal.: 2, 10, kalkerli kaya.
 **Rinodina oxydata* (A. Massal.) A. Massal. 1, silisli kaya.
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold: 1, 11, 14, *Quercus* sp.
 +*Rinodina terrestris* Tomin: 4, karayosunu.
 **Romjularia lurida* (Ach.) Timdal: 10, kalkerli kaya.
 **Sarcogyne clavus* (DC.) Kremp.: 11, silisli kaya.
 **Sarcogyne privigna* (Ach.) A. Massal. 1, 10, kalkerli kaya.
 **Sarcogyne regularis* Kőr.: 11, kalkerli kaya.
Squamarina cartilaginea (With.) P. James: 2, 14, kalkerli kaya.
 **Staurothele rugulosa* (A. Massal.) Arnold.: 10, kalkerli kaya.
Stereocaulon vesuvianum Pers.: 3, 12, 15, silisli kaya.
 **Stigmidium psorae* (Nyl.) D. Hawksworth: 13, *Psora decipiens*.
 **Stigmidium tabacinae* (Arnold) Triebel: 5, *Toninia* sp.
Tephromela atra (Huds.) Hafellner: 3, 4, 6, silisli kaya.
 **Toninia candida* (Weber) Th. Fr.: 2, kalkerli kaya.
 **Toninia diffracta* (A. Massal.) Zahlbr.: 1, toprak.
 **Toninia opuntioides* (Vill.) Timdal: 2, karayosunu.

- **Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal: 1, toprak.
 **Tryblidaria nivalis* (Bagl. & Carestia) Rehm: 3, erken dönemde *Caloplaca* üzerinde parazit.
 **Verrucaria calciseda* DC.: 2, 3, 14, kalkerli kaya.
 **Verrucaria compacta* (A. Massal.) Jatta : 2, kalkerli kaya.
 **Verrucaria lecideoides* (A. Massal.) Trevis.: 2, 10, 14, kalkerli kaya.
 **Verrucaria macrostoma* Dufour ex DC.: 14, kalkerli kaya.
 **Verrucaria muralis* Ach. 2, kalkerli kaya.
 **Verrucaria nigrescens* Pers.: 3, 14, kalkerli kaya.
 **Verrucaria sphaerospora* Anzi : 6 silisli kaya.
 **Verrucaria viridula* (Schrud.) Ach.: 14, kalkerli kaya.
 **Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale: 1, 2, 4, 15, silisli kaya,
 **Xanthoparmelia glabrans* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 6, silisli kaya.
 **Xanthoparmelia loxodes* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 5, 6, silisli kaya.
 **Xanthoparmelia mexicana* (Gyeln.) Hale: 5, 9, silisli kaya.
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch s.l.: 1, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, silisli kaya.
 **Xanthoparmelia somloensis* (Gyelnik) Hale: 3, 4, 7, 11, 12, 15, silisli kaya.
Xanthoparmelia tinctina (Maheu & A. Gillet) Hale 1, 2, 4, 5, 8, 12, silisli kaya.
 **Xanthoparmelia verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 1, 3, silisli kaya.
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.: 1, 3, 11, 14, *Quercus* sp., *Crateagus* sp., 7, *Armeniaca* sp., 2, *Pyrus* sp., 11, *Pistacia* sp.
 **Xanthoria ulophyllodes* Räsänen : 2, *Pyrus* sp., 7, *P. brutia* sp.

4. Sonuçlar ve tartışma

Çalışmamızda, Kula Volkanik Arazisi'nde 182 liken ve likenikol mantar türünün yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Daha önceki yayınlarda kaydedilen farklı 6 likenikol mantar ve 2 liken türü de değerlendirildiğinde (Tablo 2), toplam sayı 190'a ulaşmıştır. Bulunan türlerden 140'ı ise, Manisa İli için yeni kayıttır.

Tablo 2. Çalışma alanından daha önce kaydedilen liken ve likenikol mantar türleri

Likenikol Mantarın Adı	Üzerinde geliştiği liken	Makale
<i>Arthonia epiphysciae</i> Nyl	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Halıcı vd. (2007 a)
<i>Stigidium tabacinae</i> (Arnold) Treibel	<i>Toninia sedifolia</i>	Halıcı vd. (2007 a)
<i>Endococcus nanellus</i> Ohlert	<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Halıcı vd. (2007b)
<i>Polycoccum dzieduszyckii</i> (Boberski) D.Hawksworth	<i>Verrucaria calciseda</i>	Halıcı vd. (2007b)
<i>Zwackhiomyces lecanorae</i> (Stein) Nik. Hoffm. & Hafellner	<i>Lobothallia radiosa</i>	Halıcı vd. (2007b)
<i>Muellerea pygmaea</i> (Körb.) D.Hawksw	<i>A. contorta subsp.hoffmanniana</i>	Halıcı ve Candan (2007)
<i>Tonina subfuscae</i>	<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	Halıcı ve Candan (2007)
<i>Lichenostigma rouxii</i> Nav.-Ros., Calat. & Hafellner	<i>Squamarina cartilaginea</i>	Candan ve Halıcı (2008)
<i>Capronia minutisetosa</i> Halıcı, D.Hawksw., A.O.Turk & Candan	<i>Chromatochlamys muscorum</i>	Halıcı vd. (2010)

Çalışmamız sırasında Türkiye'den ilk kez kaydedilen *Rinodina terrestris*'in deskripsiyonu ve ekolojik özellikleri Sheard (2010) tarafından verilmiştir. Sheard (2010), bu türün Kuzey Amerika'da toprak, çürüyen bitkisel materyal veya nadiren odun üzerinde geliştiğini, Wirth vd. (2014) ise, karasal, kurak ve yazı sıcak bölgelerde bitki artıkları veya doğrudan toprak üzerinde geliştiğini bildirmektedir. *R. terrestris*, Wirth vd. (2014)'nin belirttiği habitat ve substrat tercihlerine uygun olarak, 4 numaralı lokalitede karayosunları üzerinden toplanmış, Yılmaz Yavuz tarafından tayin edilmiş ve diğer örneklerle birlikte Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANES, 5308)'na kaldırılmıştır (Şekil 2).

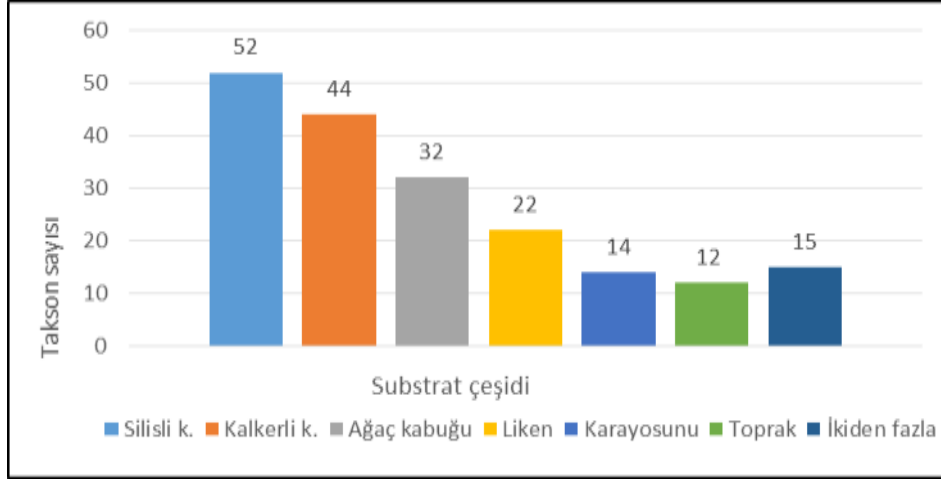
Saksikol türlerden 52'si, silisli kayalar üzerinden toplanmıştır. Ayrıca, kalkerli kayalar üzerinde gelişen 44 tür belirlenmiştir. Epifitik taksonların 32'si ağaç kabukları, 17'si karayosunları üzerinde gelişmektedir. Ayrıca, 15 takson, birden fazla substrat üzerinde gelişebilmektedir (Şekil 3).

Çalışma alanımızda likenlerin gelişimi için uygun substratlar, arazinin önemli bir kısmının uzun yıllardan bu yana tarım ve yerleşim alanı olarak kullanımı nedeniyle oldukça sınırlandırılmış durumdadır. Doğal yapı ise, lav akıntılarının bulunduğu yerlerle yerleşim alanlarının çevresindeki tahrip edilmemiş küçük alanlarda korunmuştur. Kaya üzerinde gelişen taksonlar, tüm çeşitliliğin %52'sini oluşturmaktadır.



Şekil 2. *Rinodina terrestris* genel görünüşü.

Volkanik kökenli kayalar üzerinde, *C. vitellina*, *L. bolcana*, *L. muralis*, *L. rupicola*, *L. carphatica*, *R. geographicum*, *S. vesuvianum* ile *Rhizoplaca* türleri gibi tipik silisli substrat likenleri yaygın olarak gelişmektedir. Alanda bulunan ve püskürmeden önceki ana materyal durumunda olan kalkerli kayalar üzerinde gelişen 44 tür arasında, *Sarcogyne* türleri, *V. viridula* gibi öncül olanların yanında, *A. calcarea*, *A. farinosa*, *C. lactea*, *V. calciseda* gibi tipik kalkerli kaya türleri yaygındır.



Şekil 3. Çalışma alanında gelişen taksonların substrat tercihlerine göre dağılımı.

Tarımsal faaliyetlerin etkisi; *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Physconia* gibi nitrofil türleri içeren cinslerle birlikte, besin maddesine zengin substratları tercih eden *A. fuscata*, *A. caesiocinerea*, *D. scruposus*, *L. fuscoatra* ve *P. euploca*, *V. macrostoma* 'nın da gelişimini teşvik etmektedir.

Likenikol mantarlar ve likenikol likenlerin tamamı, saksikol likenler üzerinden kaydedilmiştir. Çalışma alanındaki toplam sayı ile kıyaslandığında, kayaların kaba pürüzlü yüzeyleri ve kenarlarında sabitlenen toprak ve karayosunları üzerinde de oldukça zengin bir çeşitlilik bulunmuştur.

Bu çalışmanın sonuçları, ileride Kula Volkanik arazisinde yapılacak olan liken ekolojisi ve süksesyon araştırmaları için veritabanı niteliğindedir.

Kaynaklar

- Ahti, T., Jorgensen, P.M., Kristinsson, H., Moberg, R., Sochting, U., Thor, G. 2002. Nordic Lichen Flora Volume 2. Physciaceae, Nordic Lichen Society.
- Alıcı, P., Temel, A., Gourgaud, A., 2002. Pb-Nd-Sr isotope and trace element geochemistry of Quaternary extension-related alkaline volcanism: a case study of Kula region (western Anatolia, Turkey). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 115: 487-510.
- Aptroot, A., Yazıcı, K. 2012. A new *Placopyrenium* (Verrucariaceae) from Turkey. *Lichenologist* 6/44: 739-741.
- Aslan, A., Yazıcı, K. 2013. New *Lecanora*, *Lecidea*, *Melaspilea*, *Placynthium*, and *Verrucaria* records for Turkey and Asia. *Mycotaxon* 123: 321-326.

- Aydar, E. 1998. Early Miocene to Quaternary evolution of volcanism and the basin formation in western Anatolia : A review. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 85: 69-82.
- Breuss, O., John, V. 2004. New and interesting records of lichens from Turkey. *Österr. Z. Pilzk.* 13: 281-294.
- Candan, M., Halıcı, M.G. 2008. Seven new records of lichenicolous fungi from Turkey. *Mycotaxon* 104: 241-246.
- Clauzade, G., Roux, C. 1985. Likenler de Occidentale Europe, Bulletin de la Societe Botanique du Centre Ouest Nouvelle Serie-Numero Special, 7, Royan.
- Ercan, T., Öztunalı, Ö. 1982. Kula Volkanizmasının Özellikleri ve İçerdiği “Base Surge” Tabaka Şekilleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 25, 117-125.
- Güner, H., Özdemir, A. 1987. Likenlerin Genel Özellikleri ve Batı Anadolu’dan Önemli Liken Türleri. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Metinleri, İzmir, 371-373.
- Güvenç, Ş., Öztürk, Ş. 1997. Spil Dağı’ndan (Manisa) Bazı Saksikol ve Terrikol Liken Türleri, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 1/4: 73-76.
- Hafellner, J., John, V. 2006. Über funde lichenicoler nicht-lichenisierter Pilze in der Türkei, mit einer Synopsis der bisher im Landnachgewiesenen Taxa. *Herzogia* 19: 155-176.
- Halıcı M.G. 2008. A key to the lichenicolous *Ascomycota* (including mitosporic fungi) of Turkey. *Mycotaxon* 104: 253-286.
- Halıcı, M.G., Candan, M. 2007. Notes on some lichenicolous fungi from Turkey. *Turkish Journal of Botany* 31: 353-356.
- Halıcı, M.G., John, V., Aksoy, A. 2005. Lichens of Erciyes Mountain (Kayseri, Turkey), *Flora Mediterranea* 15: 567-580.
- Halıcı, M.G., Özdemir Türk, A., Candan, M. 2007a. New records of pyrenocarpous lichenicolous fungi from Turkey. *Mycotaxon* 99: 201-206.
- Halıcı, M.G., Candan, M., Özdemir Türk, A. 2007b. New records of lichenicolous and lichenized fungi from Turkey. *Mycotaxon* 100: 255-260.
- Halıcı M.G., Özdemir Türk, A., Candan, M. 2008. *Dacampia cladoniicola* sp. nov. (Ascomycota, Dacampiaceae), on *Cladonia* sp. from Turkey. *Mycotaxon* 103: 53-57.
- Halıcı, M.G., Hawksworth, D.L., Candan, M., Özdemir Türk, A. 2010. A new lichenicolous species of *Capronia* (Ascomycota, Herpotrichiellaceae), with a key to the known lichenicolous species of the genus. *Fungal Diversity* 40: 37-40.
- John, V. 1992. Das die Türkei betreffende lichenologische Schrifttum/Türkiye likenleri ile ilgili literatür. *Pfalzmuseum für Naturkunde, Bad Dürkheim*, 1-14.
- John, V. 1995. Ergänzungen zum die Türkei betreffenden lichenologischen Schrifttum/Türkiye likenleri ile ilgili literatüre ilaveler. *Pfalzmuseum für Naturkunde, Bad Dürkheim*, 1-8.
- John, V. 1996. Preliminary catalogue of lichenised and lichenicolous fungi of Mediterranean Turkey, *Bocconeia* 6: 173-216.
- John, V. 1999. Lichenes Anatolici Exsiccati, *Arnoldia*. Fasc. 1-3 (no. 1-75): 1-44.
- John, V. 2000. Lichenes Anatolici Exsiccati, *Arnoldia*. Fasc. 4-5 (no. 76-125): 1-28.
- John, V., Seaward, M.R.D., Beatty, J.W. 2000. A neglected lichen collection from Turkey: Berkhamsted School expedition 1971. *Doğa-Turkish Journal of Botany* 24: 239-248.
- Koçman, A. 2004. “Yanık Ülke”nin Doğal Anıtları: Kula Yöresi Volkanik Oluşumları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 13, 5-15.
- Öner, M., Oflas, S. 1977. Plant Succession on the Kula Volcano in Turkey. *Vegetatio*, 1/34: 55-62.
- Reisch, J. 1985. Methyl B orcincarboxylate from *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. var. *furfuracea*. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 27: 57-60.
- Sheard, J. W. 2010. The lichen genus *Rinodina* (Ach.) Gray (Lecanoromycetidae, Physciaceae) in North America, north of Mexico. NRC Research Press, Ottawa.
- Steiner, J. 1905. Lichenes. Ergebnisse einer naturwissensch. Reise zum Erschias-Dagh (Kleinasien) von Dr. Arnold Penten und dr. Emerich Zederbauer im Jahre 1902. *Ann.Naturhist. Mus. Wien* 4/20: 369-384.
- Topçuoğlu, S., Zeybek, D., Küçükcezzar, R., Güngör, N., Bayülgen, N., Cevher, E., Güvener, B., John, V., Güven, K.C. 1992. The influence of Chernobyl on the Radiocesium contamination in lichens in Turkey. *Toxicological and Environmental Chemistry* 35: 161-165.
- Uğurlu, E., Seçmen, Ö. 2009. Remarkable dry grassland site Kula volcano. *Bulletin of the EDGG* 3: 23-25.
- Wirth, V., Hauck, M., Schultz, M. 2013. Die Flechten Deutschlands: Band 1-2. Ulmer, Stuttgart.
- Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A. 2011. *Lecanora wrightiana* and *Rhizocarpon inimicum*, rare lichens new to Turkey and the Middle East. *Mycotaxon* 117: 145-148.
- Zeybek, U., John, V., Lumbsch, H.T. 1993. Türkiye likenlerinden *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl. cinsi üzerinde taksonomik araştırma. *Doğa, Tr. J. Bot.* 17: 109-116.

(Received for publication 26 January 2015; The date of publication 15 August 2015)