

## Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB)'nde (İstanbul-Türkiye) bir günlük liken çalışması

Volker JOHN<sup>1</sup>, Mehmet CANDAN<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup> Pfalzmuseum für Naturkunde, Hermann-Schäfer-Str. 17, 67098 Bad Dürkheim, Deutschland

<sup>2</sup> Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yunusemre Kampüsü, 26470 Eskişehir, Türkiye

\*Sorumlu yazar / Correspondence: mecandan@anadolu.edu.tr

Geliş/Received: 18.02.2016 • Kabul/Accepted: 07.04.2016 • Yayın/Published Online: 14.05.2016

**Özet:** Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB)'nde 61 likenleşmiş ve bir likenikol mantar tespit edilmiştir. Belirlenen bu türlerden *Bacidina caligans* ve *Xanthoriicola physciae* Türkiye, yirmisi ise İstanbul ili için yeni kayıttır. Yoğun yerleşimin içerisinde likenlerin nispeten yüksek sayıda bulunduğu bu gibi vahalar, gelecekte kentsel çevrenin hava kalitesinin izlenmesinde yararlı bir veri altyapısı niteliği taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Ekoloji, İstanbul, liken, likenikol mantar, NGBB

### One-day survey of lichens of Nezahat Gökyiğit Botanic Garden (NGBB) in Istanbul (Turkey)

**Abstract:** Sixty-one lichenized and one lichenicolous fungi were detected in Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB). *Bacidina caligans* and *Xanthoriicola physciae*, are new to Turkey, and twenty of them are new for the province of Istanbul. This oasis having relatively high number of lichens in the midst of a dense settlement will provide a useful database for a forthcoming monitoring of air quality in this urban environment.

**Key words:** Ecology, Istanbul, lichens, lichenicolous fungi, NGBB

## GİRİŞ

Likenler, çevresel şartların değişmesine karşı oldukça duyarlıdır. Belirli bir alandaki liken çeşitliliği, belli bir süre boyunca izlenerek oradaki ışık, asit yağmuru, hava kirliliği gibi çevresel etmenlerin tanımlanması ve nitelendirilmesi mümkündür. Örneğin; kükürtdioksit, azot bileşikleri ve aşırı ötrifikasyon vb. faktörlerin oluşturduğu hava kirliliğinin etkisi, o bölgedeki likenler incelenerek belirlenebilir. Benzer şekilde ısınma ve nem gibi diğer doğal kaynakların neden olduğu çevresel değişikliklerin belirlenmesinde de likenlerden faydalanılabilir (Aptroot, 2009; Stapper ve Kricke, 2004; Stapper ve John, 2015). Kentlerde hızlı nüfus artışı ve buna paralel olarak yeni yerleşim alanlarının açılması sonucu açık ve doğal alanlar gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle kentlerin içinde kalan bu tip alanlar, insanların çevre üzerindeki etkisine bağlı meydana gelen değişikliklerin izlenebilmesi açısından önem kazanmaktadır. Kentsel ortamlarda, liken biyotası ile insan sağlığı arasında belirgin bir ilişki olduğu saptanmıştır, örneğin; liken çeşitliliğindeki artışa bağlı olarak insanlardaki belli hastalıklarda azalma olduğu bilinmektedir (John, 1988; Cislighi ve Nimis, 1997).

İstanbul ili likenlerini konu alan kapsamlı bir çalışma bulunmamakla birlikte, bu ilden çeşitli liken kayıtları verilmiştir. İstanbul iline ait ilk liken kayıtları yabancı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde toplanan verilere aittir (Rigler, 1852; Baroni, 1891; Steiner, 1899; Steiner, 1909; Trotter, 1905; Szatala, 1927a; 1927b; Czecczott, 1939; Schindler, 1998). Türk araştırmacılara ait liken kayıtları, Yalıtık (1966) ile başlamış, Akçay (1995), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Gökmen vd. (2007, 2008), Çobanoğlu (2005), Yazıcı vd. (2010), Oran ve Öztürk (2012) ile devam etmiştir.

Bu çalışmada, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nin liken ve likenikol mantar çeşitliliğinin belirlenmesi ve çevre koşulları açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Çalışma Alanı:** Çalışma alanımızı oluşturan Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB), İstanbul Ataşehir'de; Atatürk ve Fatih Sultan Mehmet köprülerinden gelen otoyollarla, Anadolu Otoyolu'nun (Ankara) birleştiği kavşakta olup 32 hektarlık bir alanı kaplamaktadır (Şekil 1). NGBB 40°59' ve 41°00' K ve 29°06' ve 29°07' D koordinatları arasında ve deniz seviyesinden 70-80 metre yüksekliktedir. 1995 yılında hatıra parkı oluşturmak amacıyla kurulan

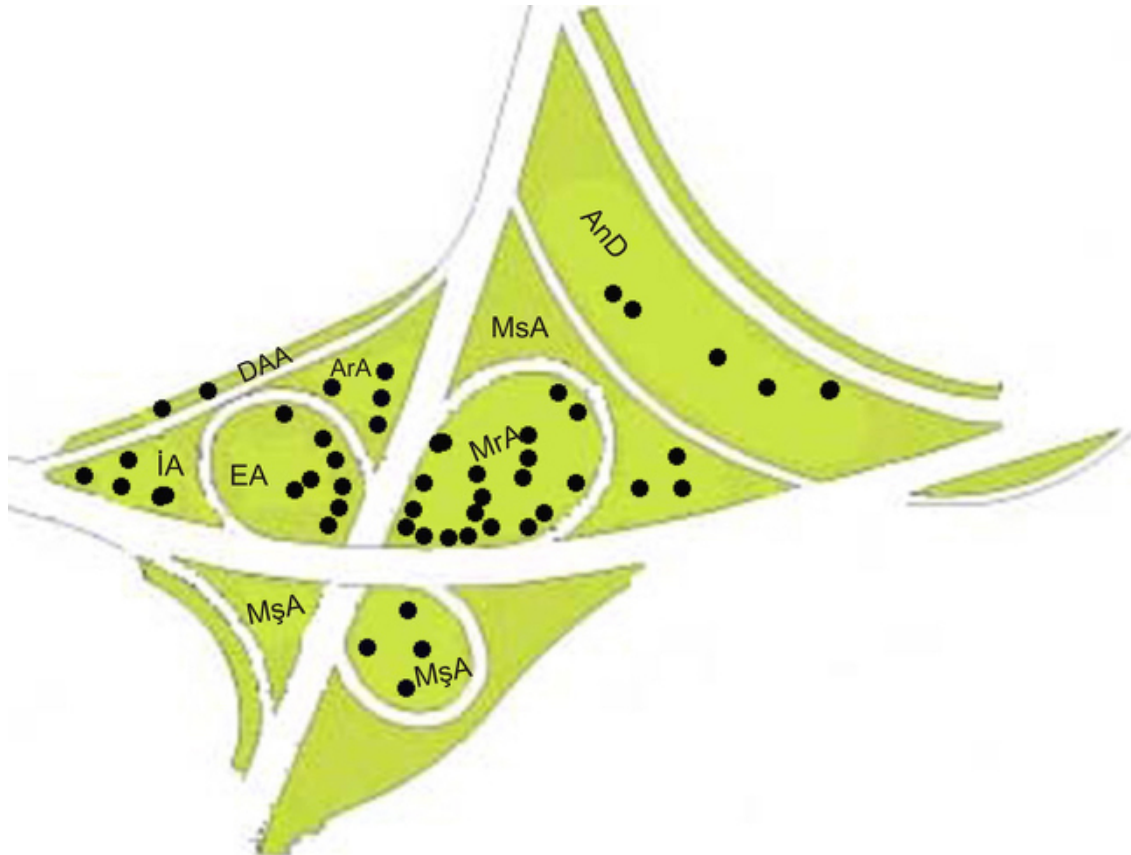
botanik bahçesine günümüzde yaklaşık olarak 50,000 kadar ağaç ve çalı dikilmiştir. Son yıllardaki hızlı yerleşimin öncesinde bu bölge keçi ve koyunların otladığı kumul ve kayalık makiden meydana gelmekteydi.



**Şekil 1.** NGBB'in genel görünümü (NGBB'nin izni alınmıştır).

## MATERYAL VE YÖNTEM

Liken örnekleri, 23 Şubat 2015 tarihinde, botanik bahçesini oluşturan sekiz adadaki, 49 noktadan, ağaç kabukları, toprak, kaya, çürümüş bitki kalıntıları ve tahtalar üzerinden toplanmıştır (Şekil 2). Örnekler üzerinde gerekli anatomik ve kimyasal çalışmalar yapılmış olup, birer herbaryum örneği NGBB herbaryumunda muhafaza edilmektedir. İsimlendirme, likenleri modern konseptte göre sınıflandıran çeşitli yeni kaynaklara göre yapılmıştır (Arup vd., 2013; Nordin vd., 2010; Wirth vd., 2013).



**Şekil 2.** Örneklerin toplandığı noktalar ve buldukları adalar (AnD: Anadolu Adası; ArA: Arboretum Adası; DAA: Doğal Alan Adası; EA: Ertuğrul Adası; İA: İstanbul Adası; MrA: Merkez Ada; MsA: Mesire Adası; MşA: Meşe Adası).

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Çalışma alanında tespit edilen liken ve likenikol mantarlar alfabetik sıraya göre düzenlenmiştir. Taksonların hangi adada bulunduğu belirtildikten sonra, toplandığı noktaların numarası parantez içinde verilip substrat çeşidi yazılmıştır. Eğer varsa, taksonun İstanbul İli'nden daha önceki kaydına ilişkin kaynak eklenmiştir. Şekil 3-6'da çalışma alanını tanıtıcı ve bazı türlere ait fotoğraflar verilmiştir.

İstanbul için yeni kayıtlar (\*), Türkiye için yeni kayıtlar (#) ve Likenikol mantar (+) simgeleri ile gösterilmiştir.

\***Acarospora versicolor** Bagl. & Carestia

Merkez Ada: (10) Granit.

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

Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*, (14) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*, (1) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Buellia punctiformis*) ve Özdemir Türk ve Güner (1998).

\***Athallia cerinella** (Nyl.) Arup, Frödén & Söchting

Merkez Ada: (7) *Pinus brutia*, (20) *Quercus petraea*; Mesire Adası: (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*; Ertuğrul Adası: (24) *Cercis siliquastrum*, (25) *Fraxinus excelsior*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (49) *Prunus mahaleb*.

\***Athallia cerinelloides** (Erichsen) Arup, Frödén & Söchting

Merkez Ada: (4) *Fraxinus americana*.

**Athallia holocarpa** (Hoffm.) Arup, Frödén & Söchting

Ertuğrul Adası: (36) Beton ve kaya.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu (2005, *Caloplaca holocarpa*).

\***Athallia pyracea** (Ach.) Arup, Frödén & Söchting

Merkez Ada: (4) *Fraxinus americana*, (5) *Prunus x subhirtella* „pendula“, (9) tahta; Ertuğrul Adası: (25) *Fraxinus excelsior*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*.

\***Bacidina caligans** (Nyl.) Llop & Hladún

Ertuğrul Adası: (23) *Cistus* sp.

**Blastenia crenularia** (With.) Arup, Söchting & Frödén

Mekez Adası: (10) Granit.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Calloppisma ferrugineum*  $\beta$  *festivum*), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Caloplaca crenularia*), Szatala (1927a, *Caloplaca caesiorufa*).

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

Merkez Ada: (1) *Malus domestica*, (4) *Fraxinus americana*, (5) *Prunus x subhirtella* „pendula“.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Calloppisma cerinum* var. *fuscum*), Steiner (1899), Çobanoğlu (2005).

\***Caloplaca xerica** Poelt & Vezda

Mekez Adası: (10) Granit.

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

Merkez Ada: (18) Tahta, (36) Beton ve kaya.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Placodium aurellum*), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Gökmen vd. (2007; 2008).

\***Candelariella viae-lacteae** G. Thor & V. Wirth

Merkez Ada: (9, 18, 39) Tahta.

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

Merkez Ada: (10) Granit.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Candelaria vitellina*), Szatala (1927a), Gökmen vd. (2007; 2008), Özdemir Türk ve Güner (1998).

**Catillaria nigroclavata** (Nyl.) J.Steiner

Ertuğrul Adası: (23) *Cistus* sp., İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899).

**Circinaria contorta** (Hoffm.) A.Nordin, Savić & Tibell

Merkez Ada: (10) Granit, Doğal Alan Adası: (32) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu ve Akdemir (1997, *Aspicilia contorta* subsp. *contorta*), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Aspicilia contorta* subsp. *contorta*).

**Cladonia convoluta** (Lam.) Anders

Ertuğrul Adası: (42) Toprak.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852, *C. endiviaefolia*), Özdemir Türk ve Güner (1998), Schindler (1998), Steiner (1899, *Cladonia foliacea* var. *convoluta*), Szatala (1927b, *C. foliacea* var. *convoluta*), Yaltırık (1966, *C. foliacea* var. *convoluta*).

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

Ertuğrul Adası: (42) Toprak.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Cladonia subcornuta*), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Cladonia subcornuta*).**Cladonia foliacea** (Huds.) Willd.

Doğal Alan Adası: (26) Toprak.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Cladonia alcicornis*), Steiner (1899), Szatala (1927a), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Schindler (1998), Çobanoğlu (2005).**Cladonia furcata** (Huds.) Schrad.

Ertuğrul Adası: (42) Toprak; Doğal Alan Adası: (26) Toprak.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899), Yaltırık (1966), Özdemir Türk ve Güner (1998).

**Cladonia pyxidata** (L.) Hoffm.

Merkez Adası: (20) Granit.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852), Steiner (1899), Yaltırık (1966), Yazıcı vd. (2010).

**Cladonia rangiformis** Hoffm.

Ertuğrul Adası: (42) Toprak ve kaya; Doğal Alan Adası: (26) Toprak.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852).

**Flavoplaca citrina** (Hoffm.) Arup, Frödén & Söchting

Merkez Ada: (35) Beton, Doğal Alan Adası: (32) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Gökmen vd. (2007; 2008, *Caloplaca citrina*), Yazıcı vd. (2010, *Caloplaca citrina*).**\*Flavoplaca flavocitrina** (Nyl.) Arup, Frödén & Söchting

Merkez Ada: (36) Beton ve kaya.

**\*Flavoplaca limonia** (Nimis & Poelt) Arup, Frödén & Söchting,Mesire Adası: (11) *Aesculus hippocastanum*.**Hyperphyscia adglutinata** (Flörke) H.Mayrhofer & PoeltMerkez Ada: (41) *Fraxinus ornus*; Ertuğrul Adası: (31) *Juglans nigra*.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Schindler (1998).

**Lecania cyrtella** (Ach.) Th.Fr.Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*, (31) *Juglans nigra*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*.

Daha önceki kayıtlar: Özdemir Türk ve Güner (1998).

**Lecania naegeli** (Hepp) Diederich & Van den BoomAnadolu Adası: (14) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (23) *Cistus* sp., (33) *Tamarix* sp., (24) *Cercis siliquastrum*, (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (49) *Prunus mahaleb*.Daha önceki kayıtlar: Oran ve Öztürk (2012, *Bacidia naegeli*).**Lecanora campestris** (Schaer.) Hue

Merkez Ada: (10) Granit; Doğal Alan Adası: (32) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Lecanora subfusca* var. *campestris*), Trotter (1905, *Lecanora subfusca* var. *campestris*), Szatala (1927a), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Çobanoğlu (2005).**Lecanora carpinea** (L.) VainArboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*.Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Lecanora pallida*  $\beta$  *cinerella*), Steiner (1899, *Lecanora angulosa*)**Lecanora chlarotera** Nyl.Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*.

Daha önceki kayıtlar: Özdemir Türk ve Güner (1998), Çobanoğlu (2005).

**Lecanora dispersa** (Pers.) Röhl.

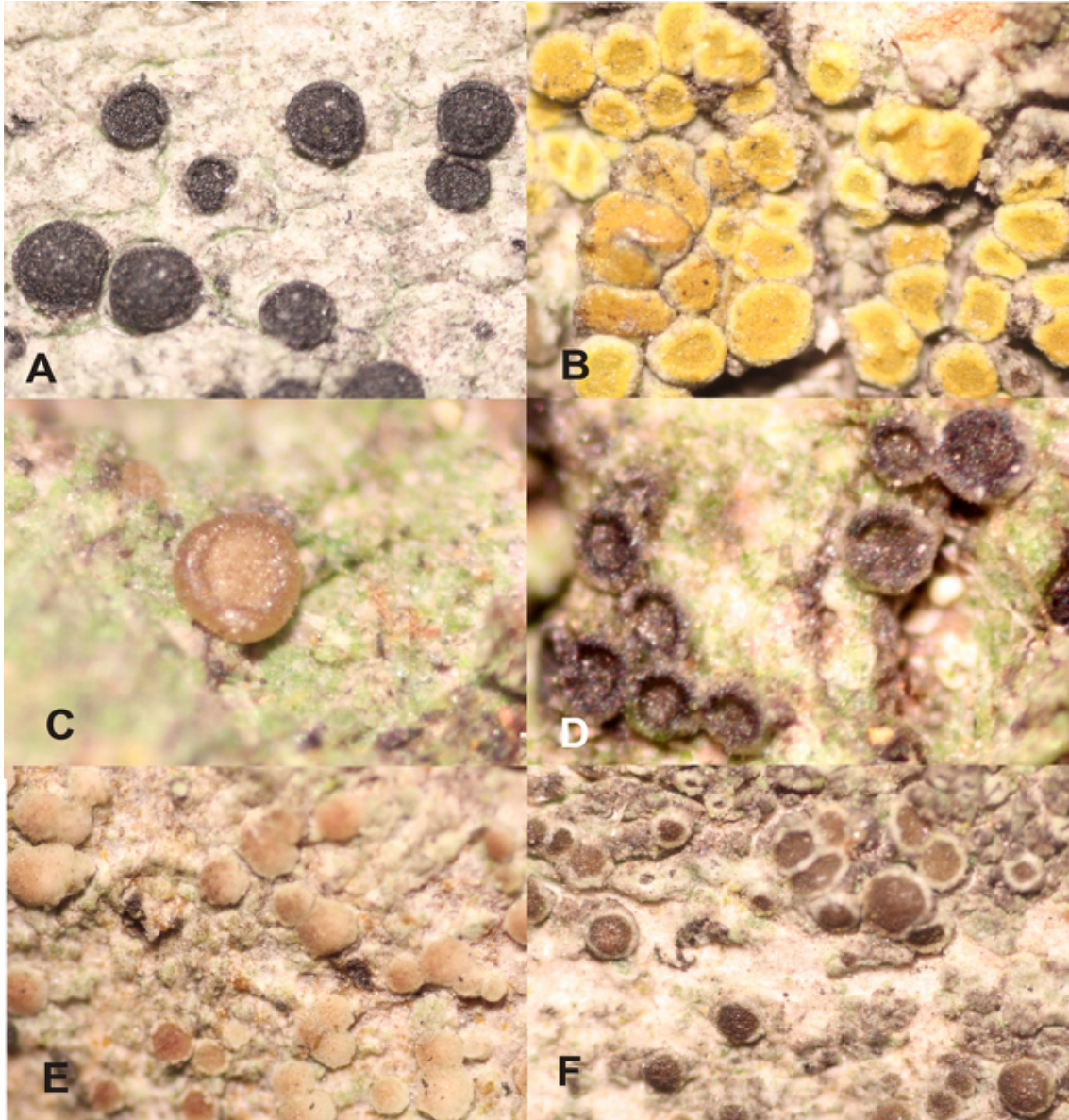
Merkez Ada: (10) Granit; Meşe Adası: (44) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Gökmen vd. (2007, 2008), Yazıcı vd. (2010).

**Lecanora hagenii** (Ach.) Ach.Merkez Ada: (4) *Fraxinus americana*, (5) *Prunus x subhirtella* „pendula“, (7) *Pinus brutia*, (37) *Populus usbekistanica* (41) *Fraxinus ornus* (9, 18, 39) tahta; Mesire Adası: (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*; Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior* (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior* (29) *Populus alba*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*; Arboretum Adası: (47) *Liquidambar styraciflua*, (49) *Prunus mahaleb*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899), Yazıcı vd. (2010).

**\*Lecanora persimilis** (Th.Fr.) ArnoldMerkez Ada: (20) *Quercus petraea*, (9, 39) tahta; Mesire Adası: (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*; Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*.



**Şekil 3.** Ağaç kabuğu üzerinde gelişen bazı kabuksu likenler; A- *Amandinea punctata*; B- *Athallia cerinelloides*; C- *Bacidina caligans*; D- *Catillaria nigroclavatra*; E- *Lecania cyrtella*; F- *Lecanora persimilis*.

***Lecanora saligna*** (Schrad.) Zahlbr.

Ertuğrul Adası: (23) *Cistus* sp.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu (2005).

\****Lecanora semipallida*** H.Magn.

Merkez Ada: (10) Granit, (36) Beton ve kaya.

\****Lecidea grisella*** Flörke

Merkez Ada: (10) Granit.

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

Merkez Ada: (20) *Quercus petraea*; Anadolu Adası: (14, 19) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (33) *Tamarix* sp., (24) *Cercis siliquastrum*, (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (47) *Liquidambar styraciflua*, (49) *Prunus mahaleb*.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852, *Lecidea parasema*), Steiner (1899, *Lecidea parasema* ve *Lecidea olivacea*), Szatala (1927a), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Lecidea elaeochroma*), Çobanoğlu (2005), Oran ve Öztürk (2012).

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

Anadolu Adası: (14) *Cercis siliquastrum*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Parmelia subaurifera*), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Melanelia subaurifera*), Oran ve Öztürk (2012).

***Parmelia sulcata*** Taylor

Anadolu Adası: (14, 19) *Cercis siliquastrum*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Yazıcı vd. (2010).

\****Phaeophyscia nigricans*** (Flörke) Moberg

Mesire Adası: (11) *Aesculus hippocastanum*; Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*.

***Phaeophyscia orbicularis*** (Neck.) Moberg

Merkez Ada: (21) *Tilia cordata*, (34) *Ulmus laevis*, (38) *Liquidambar orientalis*, (41) *Fraxinus ornus*; Mesire Adası: (11) *Aesculus hippocastanum*, (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, (15) *Populus alba*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*; Meşe Adası: (45) *Salix excelsa*; Arboretum Adası: (48) *Quercus robur*.

Daha önceki kayıtlar: Schindler (1998), Özdemir Türk ve Güner (1998).

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

Merkez Ada: (1) *Malus domestica*, (2) *Cercis siliquastrum*, (3) *Melia azedarach*, (4) *Fraxinus americana*, (5) *Prunus x subhirtella* „pendula“, (6) genç *Quercus cerris* bireyleri, (7) *Pinus brutia*, (8, 20) *Quercus petraea*, (21) *Tilia cordata*, (34) *Ulmus laevis*, (37) *Populus usbekistanica*, (38) *Liquidambar orientalis*, (41) *Fraxinus ornus*; Mesire Adası: (11) *Aesculus hippocastanum*, (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, (15) *Populus alba*; Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*, (14, 19) *Cercis siliquastrum*, (40) *Alnus cordata*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (24) *Cercis siliquastrum*, (31) *Juglans nigra*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*, (28) *Platanus orientalis*, (29) *Populus alba*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*, (45) *Salix excelsa*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (47) *Liquidambar styraciflua*, (49) *Prunus mahaleb*.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Çobanoğlu (2005).

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

Meşe Adası: (43) *Populus alba*, (45) *Salix excelsa*; Arboretum Adası: (47) *Liquidambar styraciflua*.

Daha önceki kayıtlar: Özdemir Türk ve Güner (1998, *Physcia semipinnata*), Steiner (1899, *Physcia stellaris* var. *leptalea*).

***Physcia stellaris*** (L.) Nyl.

Anadolu Adası: (14) *Cercis siliquastrum*.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899), Özdemir Türk ve Güner (1998), Çobanoğlu (2005).

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

Merkez Ada: (41) *Fraxinus ornus*, Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*, (45) *Salix excelsa*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (47) *Liquidambar styraciflua*, (49) *Prunus mahaleb*.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891), Steiner (1899, *Hagenia tenella*), Özdemir Türk ve Güner (1998), Yazıcı vd. (2010).

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

Anadolu Adası: (14, 19) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*.

***Porpidia crustulata*** (Ach.) Hertel & Knoph

Ertuğrul Adası: (42) Silisli kaya.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Lecidea martinatiana* v. *coerulescens*).

***Protoparmeliopsis muralis*** (Schreb.) M.Choisy

Merkez Ada: (9, 18) Tahta; Doğal Alan Adası: (32) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852, *Parmelia murorum*), Steiner (1899, *Placodium murale* var. *areolatum*), Akçay (1995, *Lecanora muralis*), Özdemir Türk ve Güner (1998, *Lecanora muralis*), Yazıcı vd. (2010).

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

Anadolu Adası: (14) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22) *Fraxinus excelsior*.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891), Steiner (1899), Czechtz (1939), Özdemir Türk ve Güner (1998).

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

Merkez Ada: (10) Granit.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu (2005), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Rigler (1852, *Lecidea geographica*), Steiner (1899), Szatala (1927a).

\****Rinodina pyrina*** (Ach.) Arnold

Mesire Adası: (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*; Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*, (14, 24) *Cercis siliquastrum*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (33) *Tamarix* sp., (31) *Juglans nigra*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*.

\****Sarcogyne clavus*** (DC.) Kremp.

Doğal Alan Adası: Silisli kaya (ANES: 17580).

\****Sarcogyne regularis*** Körb.

Merkez Ada: (35, 36) Beton ve kayalar; Meşe Adası: (44) Beton.  
**\**Staurothele frustulenta*** Vain.



**Şekil 4.** *Phycia adscendens* (gri) ve *Xanthoria parietina* (sarı-turuncu) NGBB'de en sık rastlanan iki yapraksı liken türü.

Merkez Ada: (36) Beton ve kayalar.

***Trapelia coarctata*** (Turner) M.Choisy

Merkez Ada: (35, 36) Beton ve kayalar; Ertuğrul Adası: (42) Kaya; Doğal Alan Adası: (26) Silisli kaya.

Daha önceki kayıtlar: Steiner (1899, *Lecidea coarctata*).

**\**Trapelia glebulosa*** (Sm.) J.R.Laundon

Merkez Ada: (36) Beton ve kayalar.

***Verrucaria macrostoma*** Dufour ex DC.

Ertuğrul Adası: (42) Kaya.

Daha önceki kayıtlar: Yazıcı vd. (2010).

***Verrucaria muralis*** Ach.

Merkez Ada: (36) Beton ve kayalar.

Daha önceki kayıtlar: Çobanoğlu (2005), Yazıcı vd. (2010).

***Verrucaria nigrescens*** Pers.

Merkez Ada: (35, 36) Beton ve kayalar; Meşe Adası: (44) Beton.

Daha önceki kayıtlar: Szatala (1927a), Gökmen vd. (2007; 2008), Yazıcı vd. (2010).

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

Merkez Ada: (10) Granit.

Daha önceki kayıtlar: Baroni (1891, *Parmelia conspersa* ), Steiner (1899, *Parmelia conspersa*, *P. conspersa* var. *isisiata*), Trotter (1905, *Parmelia conspersa*), Steiner (1909, *Parmelia conspersa*), Çobanoğlu (2005), Özdemir Türk ve Güner (1998), Yazıcı vd. (2010).

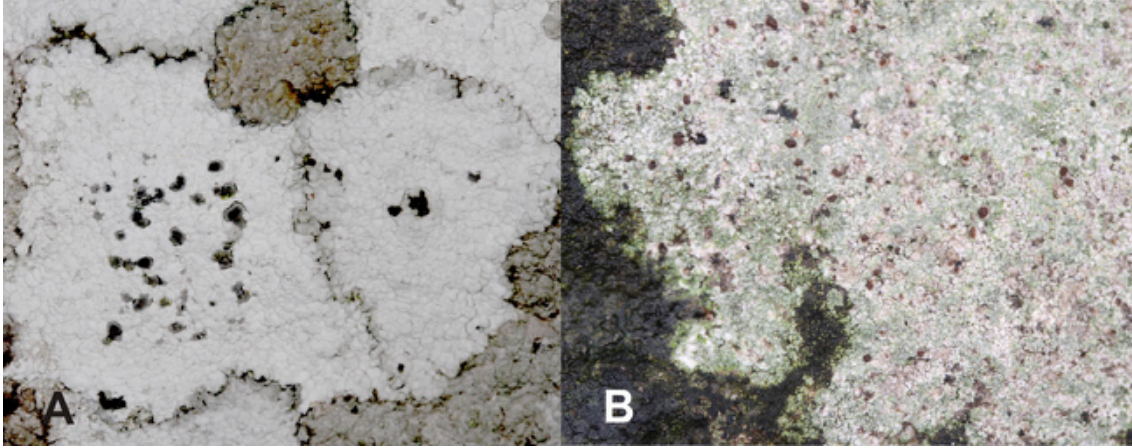
***Xanthoria parietina*** (L.) Beltr.

Merkez Ada: (1) *Malus domestica*, (2) *Cercis siliquastrum*, (3) *Melia azedarach*, (4) *Fraxinus americana*, (5) *Prunus x subhirtella* „pendula“, (6) genç *Quercus cerris* bireyler, (7) *Pinus brutia*, (8, 20) *Quercus petraea*, (21) *Tilia cordata*, (34) *Ulmus laevis*, (37) *Populus usbekistanica*, (38) *Liquidambar orientalis*, (41) *Fraxinus ornus*; Mesire Adası: (11) *Aesculus hippocastanum*, (12) *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, (15) *Populus alba*; Anadolu Adası: (13) *Robinia pseudoacacia*, (14, 19) *Cercis siliquastrum*, (40) *Alnus cordata*; Ertuğrul Adası: (22, 25) *Fraxinus excelsior*, (24) *Cercis siliquastrum*; İstanbul Adası: (27) *Fraxinus excelsior*, (28) *Platanus orientalis*, (29) *Populus alba*, (30) *Celtis australis*; Meşe Adası: (43) *Populus alba*, (45) *Salix excelsa*; Arboretum Adası: (46) *Fraxinus angustifolia*, (47) *Liquidambar styraciflua* (48) *Quercus rubor* (49) *Prunus mahaleb*.

Daha önceki kayıtlar: Rigler (1852, *Parmelia parietina*), Baroni (1891), Steiner (1899), Szatala (1927a), Çobanoğlu ve Akdemir (1997), Özdemir Türk ve Güner (1998), Çobanoğlu (2005), Yazıcı vd. (2010), Oran ve Öztürk (2012).

#+ *Xanthorhicola physciae* (Kalchbr.) D.Hawksw.

Merkez Ada: (20) *Quercus petraea* üzerindeki *Xanthoria parietina*.



Şekil 5. A- *Lecidea grisella* (granit); B- *Trapelia coarctata* (beton) öncül kabuksu likenler.



Şekil 6. İstanbul adasının doğusundaki bu görünüm, NGBB'nin ağaç ve epifitik likenlerden oluşan yeşil bölgenin yoğun yapılaşmanın olduğu bir alanda önemli biyoindikatör alan olarak görev yapacağını gösterir.

### Ekolojik gösterge değerlerinin değerlendirilmesi

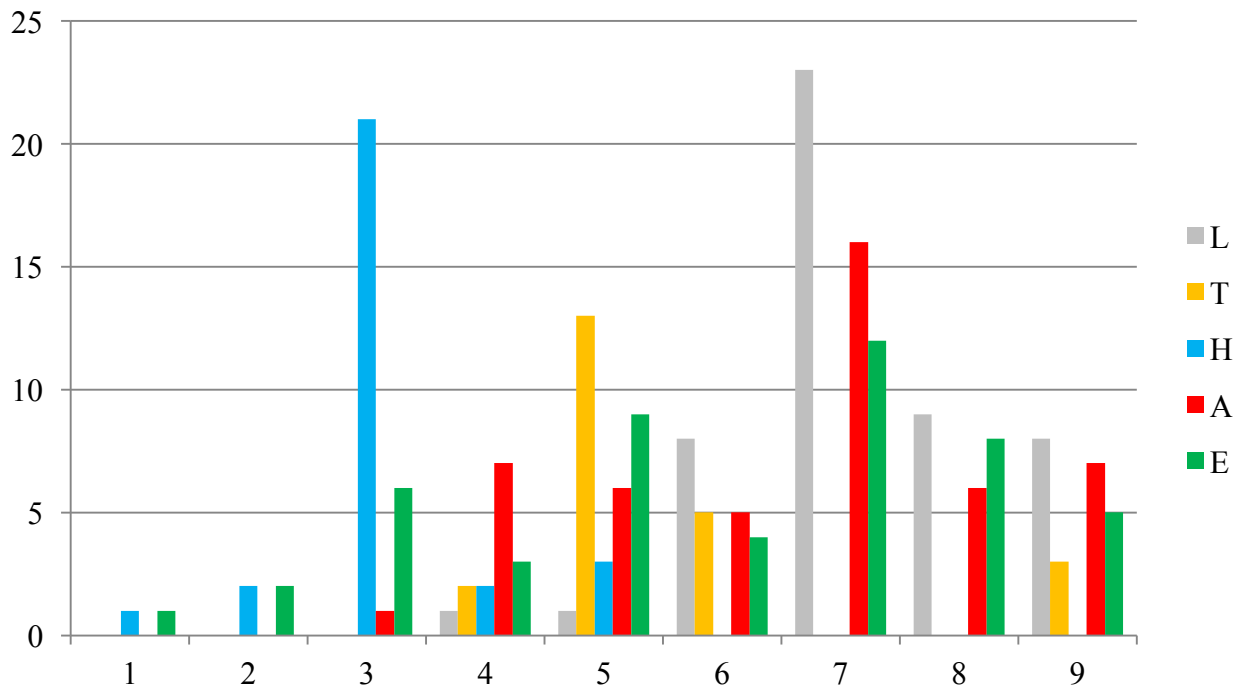
Wirth (2010)'in oluşturduğu ekolojik gösterge değerleri ile likenlerin bazı etmenler için tercihleri aşağıdaki gibi 1-9 arasında sınıflandırılmıştır:

Işık (L)	Koyu gölge (1) - tam ışık (9)
Sıcaklık (T)	Çok soğuk (1) - çok sıcak (9)
Nem (H)	Kurak (1) - Çok nemli (9)
Asidite (A)	pH < 3 (1) - pH > 7 (9)
Ötrifikasyon (E)	Ötrifikasyon yok (1) - aşırı ötrifikasyon (9)



Şekil 7’de gösterildiği gibi, çalışma alanındaki likenlerin çoğu bol ışık alan habitatlara uyum sağlamış ve buna bağlı olarak yüksek sıcaklıkta gelişen türlerdir. Nemli ortamlarla sınırlandırılmış tek bir liken türü bile bulunmamaktadır. Çok asidik substratlara uyum sağlamış likenler de yoktur. Buna karşın, ötrifikasyon açısından liken türleri, dokuz sınıf aralığında belirgin bir şekilde dağılmıştır. Bu durum, Orta Avrupa’da ölçülebilir aşırı ötrofikasyonun olmadığı temiz alan göstergesi olarak değerlendirilebilir (Wirth, 2010).

Tespit edilen likenlerin içinde uç değer olan 1’in içinde, nem için *Cladonia convoluta* ötrifikasyon için ise *Cladonia foliacea* yer almaktadır. Her iki tür de Doğal Alan Adası’nda toprak üzerinde bulunmuştur. *Candelariella aurella*, *Cladonia convoluta*, *Cl. foliacea*, *Lecidea grisella*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Rhizocarpon geographicum*, *Xanthoparmelia conspersa* ve *Xanthoria parietina* ışık için 9. sınıfta yer almaktadır. Bu türlerden sadece *X. parietina* ağaç kabuğu üzerinde gelişir. Sıcaklık göstergesinin en üst sınıfında (9) bulunan *Candelariella viae-lacteeae* odun, *Cladonia convoluta* toprak ve *Hyperphyscia adglutinata* ağaç kabukları üzerinde gelişmektedir. *Candelariella aurella*, *Circinaria contorta*, *Sarcogyne regularis*, *Verrucaria muralis* ve *V. nigrescens* düşük asiditeyi yansıtmaktadır. *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis* ve *Protoparmeliopsis muralis*, çok yüksek ötrifikasyona karşı dirençli türlerdir. *Flavoplaca citrina* ve *F. flavocitrina* asidite ve ötrifikasyon koşulları için 9. sınıfta yer almaktadır.

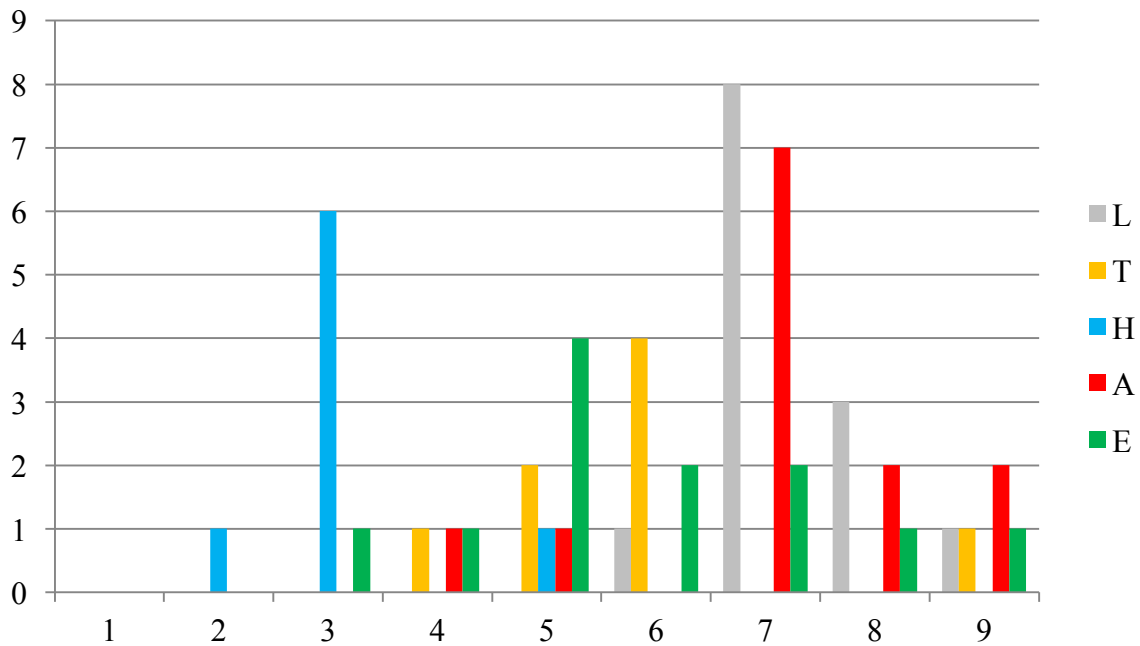


Şekil 7. Çalışma alanında tespit edilen tüm liken türlerinin ekolojik gösterge değerlerine göre dağılımı.

Şekil 7 ve 8’deki grafikler karşılaştırıldığında, İstanbul İli için yeni olan likenlerin kendi aralarında oldukça benzer ekolojik isteklere sahip olduğu görülmüştür. Yeni kaydedilen liken türleri, belirgin olarak daha ılıman iklim koşullarını tercih etmektedir (Şekil 8’de sınıf 6, Şekil 7’de ise sınıf 5 en yüksek tür sayısına sahiptir). Küresel ısınma veya aşırı kentleşmeyi bundan sorumlu tutmak spekülatif olmakla birlikte, ötrofikasyonun NGBB arazisi üzerinde korkulandan daha az etkili olduğu görülmektedir (Şekil 8’de en yüksek değer sınıf 5’de iken, Şekil 7’de sınıf 7’dedir).

Likenlerin yaklaşık 20 yıl önce dikilen ağaçlar ile birlikte getirilmiş olduğunu düşünülse bile, yeni çevre koşullarına adapte olmaları halinde, bu süre içinde yok olmaları beklenirdi. Şüphesiz, hava kalitesi ve iklimdeki değişim, yakın gelecekte NGBB’nin liken çeşitliliğinde farklılığa yol açabilir.

Çalışma alanının rüzgara açık olmasının yanında, yerlerin beton ve benzeri malzeme ile kaplanmamış olması ve ağaçların kesilme ihtimalinin bulunmaması uzun süreli çevresel değerlendirmeler için uygun bir ortam sağlamaktadır. Bu veriler, gelecekte ülkemizin benzer koşullara sahip bölgelerinde liken çeşitliliğine dayanarak çevresel değişikliklerinin izlenmesinde temel olarak kullanılabilir.



Şekil 8. İstanbul ilinde tespit edilen yeni liken türlerinin ekolojik gösterge değerlerine göre dağılımı.

## TEŞEKKÜR

Daveti ve gösterdiği konukseverlik için Adil Güner'e, bazı ağaçların isimlendirilmesindeki yardımları nedeniyle Rahim Anşin'e, teknik destekleri için Burçin Çingay ve Oğuzhan Yaşarkan'a ve *Caloplaca xerica* örneği'nin teşhis onayı için M. Gökhan Halıcı'ya teşekkür ederiz. Ayrıca, makale metni üzerindeki yorumları için Ayşen Türk ve Norbert J. Stapper'e de teşekkür ediyoruz.

## KAYNAK LİSTESİ

- Akçay, H. (1995). Deposition of fission product radionuclides in lichens and coniferous plants in Turkey. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Letters* 200: 147-158.
- Aptroot, A. (2009). Lichens as an indicator of climate and global. Şu eserde: Letcher, T.M. (ed.) *Climate change: Observed impacts on planet earth*. 401-408, Elsevier, Amsterdam.
- Arup, U., Söchting, U. ve Frödén, P. (2013). A new taxonomy study of the family Teloschistaceae. *Nordic J. Bot.* 31: 16-83.
- Baroni, E. (1891). Sopra alcune crittogame raccolte dal Prof. Raffaello Spigai presso Constantinopoli. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 23: 306-313.
- Cislaghi, C. ve Nimis, P. L. (1997). Lichens, air pollution and lung cancer. *Nature* 387: 463-464.
- Çobanoğlu, G. ve Akdemir, B. (1997). A taxonomic survey on lichens of İstanbul Islands (Kınalı, Burgaz, Heybeli, Büyükkada). *Proceedings of the 2nd Int. Sci. Conf., Cairo, Al-Azhar Bull. of Sci.* 497-509.
- Çobanoğlu, G. (2005). Lichen collection in the herbarium of the University of Istanbul (ISTF). *Tr. J. Bot.* 29: 69-74.
- Czeczott, H. (1939). A contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey, lichenes. *Fedde, Rep. Beih.* 107: 272-275.
- Gökmen, B., Çakar, S. ve Çobanoğlu, G. (2007). İstanbul'un tarihi eserlerinden liken kayıtları (I) Eminönü ilçesinde bazı tarihi eserler üzerindeki likenler. *TLT bülteni* 4: 11-14.
- Gökmen, B., Çakar, S. ve Çobanoğlu, G. (2008). İstanbul'un tarihi eserlerinden liken kayıtları (II) Kadıköy ve Üsküdar ilçelerinde bazı tarihi eserler üzerindeki likenler. *TLT bülteni* 5/6: 15-20.
- John, V. (1988). Flechten. Leben in Vielfalt. *Die Pfalz am Rhein* 4/88: 5.
- Nordin, A., Savić, S. ve Tibell, L. (2010). Phylogeny and taxonomy of *Aspicilia* and Megasporaceae. *Mycologia* 102(6): 1339-1349.
- Oran, S. ve Öztürk, Ş. (2012). Epiphytic lichen diversity on *Quercus cerris* and *Q. frainetto* in the Marmara region (Turkey). *Tr. J. Bot.* 36: 175-190.
- Özdemir Türk, A. ve Güner, H. (1998). Lichens of the Thrace region of Turkey. *Tr. J. Bot.* 22: 397-407.

- Rigler, L. (1852). Die Türkei und deren Bewohner in ihren Naturhistorischen, physiologischen und pathologischen Verhältnissen vom Standpunkte Constantino-pel's. 1. Band, 100. Verlag von Carl Gerold, Wien.
- Schindler, H. (1998). Beitrag zur Flechtenflora von Westanatolien, Türkei. *Herzogia* 13: 234-237.
- Stapper, N. J. ve Kricke, R. (2004). Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren von städtischer Überwärmung, Standorteutrophierung und verkehrsbedingten Immissionen. *Limprichtia* 24: 187-208
- Stapper, N. J. ve John, V. (2015). Monitoring climate change with lichens as bioindicators. *Pollution Atmosphérique* 226: 11.
- Steiner, J. (1899). Flechten. Şu eserde: Fritsch, K.: Beitrag zur Flora von Constantinopel. I. Kryptogamen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, cl. math.-naturw.* 68: 219-250.
- Steiner, J. (1909). Lichenes. Şu eserde: D. H. F. v. Handel-Mazzetti: Ergebnisse einer bot. Reise in d. Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt, etc. *Annal. naturh. Hofmus. Wien* 23: 107-123.
- Szatala, Ö. (1927a). Lichenes Turciae asiaticae a Patre Prof. Stefano Selinka in insula Burgas Adassi (Antigoni) lecti. *Magy. Bot. Lapok* 26: 18-22.
- Szatala, Ö. (1927b). Lichenes in Asia minore ab directore Dre Stefano Györffy de Szigeth (Budapest) et Dre Andrasovszky collecti. *Folia Cryptog.* 1: 272-278.
- Trotter, A. (1905). Pugillo di funghi e licheni raccolti nella penisola Balcana e nell Asia Minore. *Bull. Soc. bot. Ital.* 1905: 247-253.
- Wirth, V. (2010). Ökologische Zeigerwerte von Flechten—erweiterte und aktualisierte Fassung. *Herzogia* 23: 229-248.
- Wirth, V., Hauck, M. ve Schultz, M. (2013). *Die Flechten Deutschlands*. 1-1244. Ulmer, Stuttgart.
- Yaltırık, F. (1966). Belgrad Orman vejetasyonun floristik analizi ve ana meşcere tiplerinin kompozisyonu üzerinde araştırmalar. *Orman Genel Müd. Yay.sıra No. 436, seri No. 6*: 22-24.
- Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A., Etayo, J., Spier, L. ve Karagöz, Y. (2010). Lichenized and lichenicolous fungi from nine different areas in Turkey. *Mycotaxon* 111: 113-116.