

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation

CİLT / VOLUME 8

SAYI / NUMBER 2

AĞUSTOS / AUGUST 2015

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma Üzerine Yayın Yapan Hakemli Uluslararası Bir Dergidir
An International Journal is About Biological Diversity and Conservation With Refree



BioDiCon

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma *Biological Diversity and Conservation*

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma Üzerine Yayın Yapan Hakemli Uluslararası Bir Dergidir
An International Journal is About Biological Diversity and Conservation With Refree

Cilt / *Volume* 8, Sayı / *Number* 2, Ağustos / *August* 2015

Editör / *Editor-in-Chief*: Ersin YÜCEL

ISSN 1308-5301 Print

ISSN 1308-8084 Online

Açıklama

“Biological Diversity and Conservation”, biyolojik çeşitlilik, koruma, biyoteknoloji, çevre düzenleme, tehlike altındaki türler, tehlike altındaki habitatlar, sistematik, vejetasyon, ekoloji, biyocoğrafya, genetik, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar arasındaki ilişkileri konu alan orijinal makaleleri yayımlar. Tanımlayıcı yada deneysel ve sonuçları net olarak belirlenmiş deneysel çalışmalar kabul edilir. Makale yazım dili Türkçe veya İngilizce’dir. Yayımlanmak üzere gönderilen yazı orijinal, daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olmalı veya işlem görüyor olmamalıdır. Yayımlanma yeri Türkiye’dir. Bu dergi yılda üç sayı yayımlanır.

Description

“Biological Diversity and Conservation” publishes original articles on biological diversity, conservation, biotechnology, environmental management, threatened of species, threatened of habitats, systematics, vegetation science, the ecology, biogeography, genetics and interactions among plants and animals or microorganisms. Descriptive or experimental studies presenting clear research questions are accepted. The submitted paper must be original and unpublished or under consideration for publication. Manuscripts in English or in Turkish languages are welcome. Printed in Turkey. This journal is published triannullay.

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in

AGRICOLA; Bibliotheken; Buscador de Archives; Dayang Journal System; DOAJ-Directory of Open Access Journals; EBSCO Publishings databases; Genamics JournalSeek Database; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; InfoBaseIndex; Journal Directory, News-of-Science; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQest-Central To Rechearch Araund The World; Thomson Reuters; Ulakbim.

Kütüphaneler / Libraries

EZB Electronic Journals Library; Feng Chia University Library; GAZİ Gazi University Library; HEC-National Digital Library; Kaohsinug Medical University Library; KYBELE Anadolu University Library; Libros PDF; National Cheng Kung University Library; National ILAN University Library; Shih Hsin University Library; Smithsonian Institution Libraries; The National Agricultural Library (NAL); The Ohio Library and Information NetWork; Vaughan Memorial Library.

Makale yazım kuralları ve dergi ile ilgili diğer ayrıntılar için ” [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)“ adresini ziyaret ediniz /
Please visit ” [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)“ for instructions about articles and all of the details about journal

Yazışma Adresi / Correspondance Adres: Prof. Ersin YÜCEL, P.K. 86, PTT Merkez, 26010 Eskişehir / Turkey
E-posta / E-mail : biodicon@gmail.com ; **Web Address:** <http://www.biodicon.com>

Yayın Kurulu / Editorial Board

Amed A. Azmani, Tangier (Morocco)
Ahmet Aksoy, Antalya (Turkey)
Ali Dönmez, Ankara (Turkey)
Atilla Ocak, Eskişehir (Turkey)
Cemil Ata, İstanbul (Turkey)
Cheruth Abdul Jaleel, Al-Ain (United Arab Emirates)
Geraldine Raabe, Eskişehir (Turkey)
Hakan Ulukan, Ankara (Turkey)
Hayri Duman, Ankara (Turkey)
İbrahim Turna, Trabzon (Turkey)
Ignacy Kitowski, Lublin (Poland)
İlgaz Akata, Ankara (Turkey)
İqrar Ahmad Khan, Faisalabad (Pakistan)
Ian C. Hedge, Edinburgh, (Scotland, UK)
Lyutsiya Aubakirova, Astana (Kazakhstan)
İlkin Yücel Şengün, İzmir (Turkey)
M. Hakkı Alma, Maraş (Turkey)
Masoud Hedayatifard, Ghaemshahr (Iran)
M.N.V. Prasad, Hyderabad (India)
Mecit Vural, Ankara, (Turkey)
Mirza Barjees Baig, Riyadh (Kingdom of Saudi Arabia)
Metin Sarıbaş, Bartın (Turkey)
Muhammad Ashraf, Faisalabad (Pakistan)
Münir Öztürk, İzmir (Turkey)
Özcan Seçmen, İzmir (Turkey)
Rıdvan Tuncel, Eskişehir (Turkey)
Tülay Ezer, Niğde (Turkey)
Yunus Doğan, İzmir (Turkey)

Hakemler/ Reviewer

Abdeslam Annabili, Mezraoua (Morocco)
Abdullah Kaya, Karaman (Turkey)
Ahmed Bakrim, Kbourigba (Morocco)
Ahmet Emre Yaprak, Ankara (Turkey)
Ahmet Zafer Tel, Adıyaman (Turkey)
Amed Aarab Azmani, Tangier (Morocco)
Anath Bandhu Das Ankara (Turkey)
Angeles Alonso Vargas, Alicante (Spain)
Aykut Güvensen, İzmir (Turkey)
Ayşe Ak, İstanbul (Turkey)
Ayşe Kaplan, Ankara (Turkey)
Aziz Türkoğlu, Muğla (Turkey)
Bahar Bayhan, İzmir (Turkey)
Barış Bani, Kastamonu (Turkey)
Burhan Şen, Tirakya (Turkey)
Cahit Doğan, Ankara (Turkey)
Celal Yarcı, İstanbul (Turkey)
C. Cem Ergül, Bursa (Turkey)
Cem Vural, Kayseri (Turkey)
Cihan Darcan, Bilecik (Turkey)
Dalila Bousta, Taounate (Morocco)
Derya Aktan, İstanbul, (Turkey)
Duygu Kışla, İzmir (Turkey)
Ekrem Akçiçek, Balıkesir (Turkey)
Elif Yamaç, Eskişehir (Turkey)
Emel Sözen, Eskişehir (Turkey)
Ender Makineci, İstanbul (Turkey)
Ergin Hamzaoğlu, Ankara (Turkey)
Ernaz Altundağ, Düzce (Turkey)
Ertuğrul Sesli, Trabzon (Turkey)

Ersen Aydın Yağmur, Manisa (Turkey)
Esat Çetin, Sakarya (Turkey)
Esra Martin, Konya (Turkey)
Evren Cabi, Tekirdağ (Turkey)
Eylem Akman Gündüz, Samsun (Turkey)
Faik A. Karavelioğlu, Hakkari (Turkey)
Fatih Satıl, Balıkesir (Turkey)
Faruk Selçuk, Kırşehir (Turkey)
Fazıl Özen, Kocaeli (Turkey)
Fazle Subhan, Peshawar, (Pakistan)
Ferhat Celep, Nevşehir (Turkey)
Filiz Savaroğlu, Eskişehir (Turkey)
Gökhan Abay, Çankırı (Turkey)
Gönül Eroğlu, Konya (Turkey)
Güler Ekmekçi, Ankara (Turkey)
Gülriş Bayçu, İstanbul (Turkey)
Hülşah Çobanoğlu, İstanbul (Turkey)
Haider Abbas, Karachi (Pakistan)
Halil Koç, Sinop (Turkey)
Halil Solak, Muğla (Turkey)
Hasan Akgül, Gaziantep (Turkey)
Hasan Hüseyin Doğan, Konya (Turkey)
Hasan Özçelik, Isparta (Turkey)
Hatice Kiremit Özenoğlu, Aydın (Turkey)
Hayat Badshah, Peshawar (Pakistan)
Hüseyin Mısırdalı, Tunceli (Turkey)
İhsan A. Al-Shehbaz, Missouri (USA)
İltaf Ullah , Nowshera (Pakistan)
İbrahim İlker Özyiğit, İstanbul (Turkey)
İbrahim Özdemir, Isparta (Turkey)
İbrahim Türkekel, Tokat (Turkey)
İsa Gökler, İzmir (Turkey)
İsa Telci, Tokat (Turkey)
İskender Gülle, Burdur (Turkey)
İsmet Uysal, Çanakkale (Turkey)
İsmühan Potoğlu, Eskişehir (Turkey)
Kadriye Uruç Parlak, Ağrı (Turkey)
Kuddisi Ertuğrul, Konya (Turkey)
Kürşat Özkan, Isparta (Turkey)
Lütfü Behçet, Bingöl (Turkey)
Malik Faisal, Islamabad (Pakistan)
Manzoor Ahmad, Islamabad (Pakistan)
Marjan Komnenov, Skopje (Republic of Macedonia)
Maryam Keshavarzi, Tehran (Iran)
Matem Tunçdemir, İstanbul (Turkey)
Mehmet Candan, Eskişehir (Turkey)
Menderes Çenet, Osmaniye (Turkey)
Meral Avcı, İstanbul (Turkey)
Mirza Barjees Baig, Riyadh (Kingdom of Saudi Arabia)
Mohammed Merzouki, Fez (Morocco)
Muammer Bahşi, Elazığ (Turkey)
Muhammad Iqbal, Nowshera, NWFP (Pakistan)
Muhammad Sarwar, Tando Jam (Pakistan)
Muhammad Yasin Ashraf, Faisalabad (Pakistan)
Muhammet Ören, Zonguldak (Turkey)
Murad Aydın Şanda, Konya (Turkey)
Murat Olgun, Eskişehir (Turkey)
Murat Barlas, Muğla (Turkey)

Murat Dinçer Çekin, İstanbul (Turkey)
Mustafa Cemal Darılmaz, Konya (Turkey)
Mustafa Işiloğlu, Muğla (Turkey)
Mustafa Korkmaz, Erzincan (Turkey)
Mustafa Yamaç, Eskişehir (Turkey)
Müge Sayitoğlu, İstanbul (Turkey)
N. Münevver Pınar, Ankara (Turkey)
Nevzat Batan, Maçka/Trabzon (Turkey)
Nilüfer Erkasap, Eskişehir (Turkey)
Nurhayat Dalkıran, Bursa (Turkey)
Oğuzhan Kaygusuz, Denizli (Turkey)
Onur Koyuncu, Eskişehir (Turkey)
Orhan Erman, Elazığ (Turkey)
Osman Tugay, Konya (Turkey)
Osman Karabacak, Polatlı (Turkey)
Özdemir Şentürk, Burdur (Turkey)
Perihan Kendirci, İzmir (Turkey)
R. Süleyman Erkul, Antalya (Turkey)
Rasime Demirel, Eskişehir (Turkey)
Robert Angus, London (England)
Perihan Güler, Kırıkkale (Turkey)
Rıdvan Polat, Giresun (Turkey)
Rıza Binzet, Mersin (Turkey)
Rüştü Hatipoğlu, Adana (Turkey)
Saleem Ahmad, Islamabad (Pakistan)
Seher Karaman Erkul, Aksaray (Turkey)
Selima Khatun, West Bengal (India)
Semra Soydam Aydın, Ankara (Turkey)
Serdar Aslan, Düzce (Turkey)
Serdar Makbul, Rize (Turkey)
Seyhan Oran, Bursa (Turkey)
Seyit Ahmet Sargin, Alanya (Turkey)
Sezgin Ayan, Kastamonu (Turkey)
Sezgin Çelik, İstanbul (Turkey)
Şengül Aksan, Akseki-Antalya (Turkey)
Shyam Singh Yadav, Lae (Papua New Guinea)
Sıdıka Ekren, İzmir (Turkey)
Sinan Aktaş, Konya (Turkey)
Snejana Doncheva, Sofia (Bulgaria)
Sumaira Sahren, Islamabad (Pakistan)
Sunil Kumar Khan, Magra, Hooghly (India)
Süleyman Başlar, İzmir (Turkey)
Şeniz Karabıyıklı, Tokat (Turkey)
Şule Öztürk, Bursa (Turkey)
Tahir Atıcı, Ankara (Turkey)
Tamer Keçeli, Çankırı (Turkey)
Tarık Danişman, Kırıkkale (Turkey)
Tuğba Bayrak Özbucak, Ordu (Turkey)
Tuna Uysal, Konya (Turkey)
Tuncay Dirmenci, Balıkesir, (Turkey)
Turan Özdemir, Trabzon (Turkey)
Uğur Çakılcıoğlu, Elazığ (Turkey)
Yavuz Bağcı, Konya (Turkey)
Yeşim Kara, Denizli (Turkey)
Yunus Serin, Kayseri (Turkey)
Yusuf Menemen, Kırıkkale (Turkey)
Yusuf Uzun, Van (Turkey)
Volkan Altay, Hatay (Turkey)
Zafer Cemal Özkan, Trabzon (Turkey)
Zeki Aytaç, Ankara (Turkey)



New Ascomycete (*Geoglossum umbratile*, *Peziza lobulata*) records for Turkey

Halil GÜNGÖR ^{*1}, Ömer Faruk ÇOLAK ², Mehrican YARATANAKUL GÜNGÖR ¹, Mehmet Halil SOLAK ³

¹ Department of Biology, Faculty of Science, Muğla Sıtkı Koçman University, Kötekli, Muğla, Turkey

² Köyceğiz Vocational High School, Muğla Sıtkı Koçman University, Köyceğiz, Muğla, Turkey

³ Program of Elementary Science Education, Faculty of Education, Muğla Sıtkı Koçman Univ., Kötekli, Muğla, Turkey

Abstract

In this study, *Geoglossum umbratile* Sacc. and *Peziza lobulata* (Velen.) Svrček were reported for the first time in Turkey. Their descriptions, morphological characteristics, and photographs are presented.

Key words: New records, *Geoglossum*, *Peziza*, Turkey

----- * -----

Türkiye için yeni Askomiset kayıtları

Özet

Çalışmada *Geoglossum umbratile* Sacc. ve *Peziza lobulata* (Velen.) Svrček Türkiye'den ilk defa kaydedilmiştir. Yeni taksonların tanımı, morfolojik özellikleri ve fotoğrafları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yeni kayıtlar, *Geoglossum*, *Peziza*, Türkiye

1. Introduction

Aydın and Muğla Provinces are located in south-west part of Turkey and both of them possess Mediterranean climate. *Pinus brutia* Ten., *P. pinea* L., and *Quercus* L. spp. *Olea* L. spp. in particular are very common in the region. Because of the suitable climate and the type of vegetation, Aydın and Muğla have a rich macrofungi.

Turkey is a natural habitat for a number of fungus species because of the suitable climate and the type of vegetation for fungal growth. It is known that studies about Turkish mycota are going on especially last 20 year (Uzun et al., 2010; Akata et al., 2012; Solak et al., 2014a; Solak et al., 2014b). However, there is a lot of study can be conducted on Turkey's fungal biodiversity. Increasing studies on fungi will raise the number of new macrofungal records simultaneously.

The aim of the present study was to add to the knowledge of Turkey's mycota with the new macrofungal records.

2. Materials and methods

In the present study, macrofungi samples were collected during routine field trips in different localities of Aydın and Muğla Provinces in spring 2013. In field studies morphological and ecological characteristics of the specimens were recorded and photographed. Microstructural data was obtained by light microscopy with using the reagent as Melzer's reagent. Microphotographs of samples were taken by Leica DFC 295. Samples were identified with the help of Hansen and Knudsen (2000), Barseghyan and Wasser (2011), Kučera and Lizoň (2012).

The identified specimens are kept at the fungarium of Muğla Sıtkı Koçman University.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902522111531; Fax.: +902522111531; E-mail: hgng1@gmail.com

3. Results

After laboratory studies *Geoglossum umbratile* and *Peziza lobulata* which is called as “Dil mantarı” and “Mor disk mantarı” respectively were identified. These taxa are new records for Turkish mycota, in the light of the current checklists (Solak et al., 2007; Sesli and Denchev, 2013) and latest literature on Turkish macrofungi (Doğan et al., 2012; Güngör et al., 2013).

3.1 Helotiales

3.1.1 Geoglossaceae Corda

3.1.1.1 *Geoglossum umbratile* Sacc. (Figure 1).

Fruitingbody, needle-like or tongue-like, head compressed, up to 6 cm high, black, not viscid. Stem slender, cylindrical, squamulose to almost smooth. Asci, 8-spored, $150-175 \times 18 \mu\text{m}$. Spores, 7 septate, $58-79 \times 6.3-7.3 \mu\text{m}$, cylindrical to clavate, dark yellow to brown. Paraphyses confined to hymenium, curved, longer than the asci, not agglutinated, light brown, in some of them apex slightly enlarged. On sandy or humus rich soils among grasses and mosses, in forests, along roads and rivers (Hansen and Knudsen 2000; Barseghyan and Wasser 2011; Beug et al., 2014).

Aydın, Koçarlı, Koçarlı-Mersinbeleni way 22. km., on soil, in pine forest, 25.03.2013. N 37.661545, E 27.683952, 850 m, H 223.

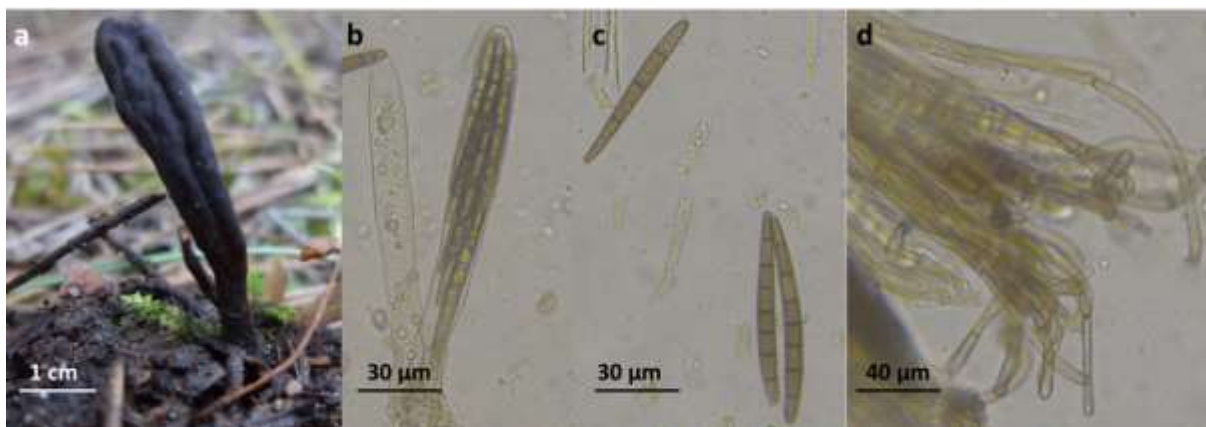


Figure 1. *Geoglossum umbratile*. a. fruitingbody, b. ascus, c. ascospores d. paraphyses

3.2 Pezizales

3.2.1 Pezizaceae Dumort.

3.2.1.1 *Peziza lobulata* (Velen.) Svrček (Figure 2).

Fruitingbody, disc to cup-shaped, 0.5-1cm in diameter. Hymenium smooth, deep violet or brown violet. Outer part of the surface bluish grey to white. Asci cylindrical, $215-280 \times 12-13 \mu\text{m}$, 8-spored, reacting positively with Melzer’s reagent, turned blue at the apex. Spores ellipsoidal, uniseriate, hyaline, $14.4-16.5 \times 7-9 \mu\text{m}$, most of them without guttules, smooth. Paraphyses curved, somewhat enlarged toward the apex, with violaceous brown contents. Grows on burnt ground, in pine forest, spring (Hansen and Knudsen 2000; Kučera and Lizoň 2012; Medardi 2012).

Muğla, Fethiye, Fethiye-Babadağ way 10. km., in pine forest, 29.03.2013. H 226.

4. Conclusions

The genus *Geoglossum* Pers. is easily recognized with clavate, black or dark brown fruiting bodies with a wide compressed head in the field. Also spores are very distinctive with their hyalin to dark brown, septate or not, clavate, cylindrical, or subfusoid shapes (Hansen and Knudsen, 2000). In Turkey there is only one species; *G. lineare* Hakeliev reported by Güngör et al., (2013). This is the second record for genus *Geoglossum* from Turkey.

The genus *Peziza* Dill. ex Fr. is the largest genus within *Pezizales* (*Pezizomycetes*, *Ascomycota*), with approximately 100 currently accepted species. It is one of the interesting genus of the family *Pezizaceae*. The genus *Peziza* includes taxa that produce epigeous, sessile or stipitate, cup-shaped, cupulate, turbinate, pulvinate or sparassoid apothecia. The apothecia range in size from a few millimeters to more than 10 centimeters in diameter, and are often fleshy, soft and brittle. Most taxa are separated from each other mainly on the basis of their microstructural and biochemical characters such as spore shape, color, ornamentation, and guttulation; amyloid reaction of the ascus; pigmentation of the paraphyses and excipulum structure (Barseghyan and Wasser, 2011). According to the present checklists (Solak et al., 2007; Sesli and Denchev, 2013) and the recent data on Turkish macrofungi there are twenty

five species of the genus *Peziza* found in Turkey (Akata and Yaprak, 2013). With *P. lobulata* the number of the members of genus reached twenty six species in Turkey.

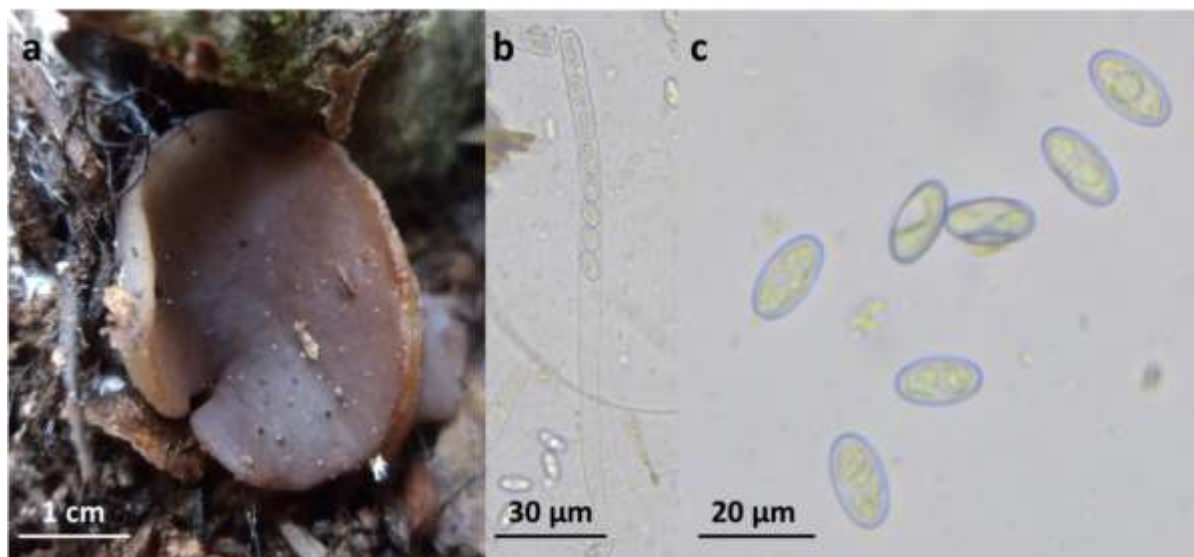


Figure 2. *Peziza lobulata*. a. fruitingbody, b. ascus c. ascospores

Acknowledgements

We would like to thank BAP (The Scientific Research Projects of Muğla Sıtkı Koçman University) for supporting this project (12/67) financially.

References

- Akata, I., Kaya, A., Uzun, Y. 2012. New Ascomycete records for Turkish macromycota. Turkish Journal of Botany 36: 420-424.
- Akata, I., Yaprak, A.E. 2013. A new *Peziza* record for Turkish Mycobiota. Biodicon 6/1: 32-34.
- Barseghyan, G.S., Wasser, S.P. 2011. The genus *Peziza* Dill. ex Fr. (*Pezizales*, *Ascomycota*) in Israel. Ascomycete.org 2/4: 39-50.
- Beug, M.W., Bessette, A.E., Bessette, A.R. 2014. Ascomycete fungi of North America. University of Texas press, Austin.
- Doğan, H.H., Aktaş, S., Öztürk, C. Kaşık, G. 2012. Macrofungi Distribution of Cocakdere Valley (Arslanköy, Mersin). Turkish Journal of Botany 36: 83-94.
- Güngör, H., Allı, H., Işıloğlu, M. 2013. Three new macrofungi records for Turkish mycota. Turkish Journal of Botany 37: 411-413.
- Hansen, L., Knudsen, H. 2000. Nordic macromycetes (Ascomycetes). Vol. 1. Nordsvamp, Copenhagen.
- Kučera, V., Lizoň, P. 2012. Geoglossaceous fungi in Slovakia III. The genus *Geoglossum*. Biologia 67/4: 654-658.
- Medardi, G. 2012. Ascomiceti d'Italia. A.M.B., Vicenza, Italy.
- Sesli, E., Denchev, C.M. 2013. Checklists of the *Myxomycetes*, larger *Ascomycetes*, and larger *Basidiomycetes* in Turkey. Mycotaxon 106: 65-67 + online version [2013]: 1-138. (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>).
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Kalmış, E., Allı, H. 2007. Macrofungi of Turkey Checklist. Üniversiteliler offset, İzmir.
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H., Kalmış, E. 2014a. Contributions to the macrofungal diversity of Kilis Province. Turkish Journal of Botany 38: 180-185.
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H., Kalmış, E. 2014b. Contributions to the macrofungal diversity of Antalya Province. Turkish Journal of Botany 38: 386-397.
- Uzun, Y., Kaya, A., Akcay, M.E., Demirel, K. 2010. New additions to the Turkish Macromycota from Bingöl province (Turkey). Turkish Journal of Botany 34: 63-66.

(Received for publication 30 May 2014; The date of publication 15 August 2015)



Thirty new records for Turkish freshwater algal flora from Danamandıra Ponds (Silivri, İstanbul) and North Mollaköy Lake (Sakarya)

Tuğba ONGUN SEVİNDİK ¹, Arif GÖNÜLOL ², Burçin ÖNEM ¹, Hatice TUNCA ^{*1}, Sevil ARABACI ³

¹ Sakarya University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, Sakarya, Turkey

² Ondokuz Mayıs University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, Samsun, Turkey

³ Sakarya University, Faculty of Medicine, Basic Medical Science, Sakarya, Turkey

Abstract

Thirty new records for the freshwater algal flora of Turkey were determined in studies conducted from August 2012 to June 2013 in Danamandıra Ponds, Silivri, İstanbul and from July 2012 to June 2013 in North Mollaköy Lake, Sakarya, Turkey. Among these new records, 13 were Chlorophyta, 2 were Charophyta, 5 were Euglenophyta, 3 were Cryptophyta, 2 were Cyanobacteria, 3 were Dinophyta, and 2 were Ochrophyta.

Key words: Danamandıra Ponds, North Mollaköy Lake, New record, Algae, Turkey

----- * -----

Danamandıra Göletleri'nden (Silivri, İstanbul) ve Kuzey Mollaköy Gölü'nden (Sakarya) Türkiye tatlı su alg florası için otuz yeni kayıt

Özet

Danamandıra Göletleri'nde (Silivri, İstanbul) ve Kuzey Mollaköy Gölü'nde (Sakarya) Temmuz 2012 ve Haziran 2013 tarihleri arasında yapılan çalışmada Türkiye tatlı su alg florası için 30 yeni kayıt teşhis edilmiştir. Tespit edilen taksonların 13 tanesi Chlorophyta, 2 tanesi Charophyta, 5 tanesi Euglenophyta, 3 tanesi Cryptophyta, 2 tanesi Cyanobacteria, 3 tanesi Dinophyta ve 2 tanesi Ochrophyta gruplarına aittir.

Anahtar kelimeler: Danamandıra Göletleri, Kuzey Mollaköy Gölü, Yeni Kayıt, Alg, Türkiye

1. Introduction

Formerly, check-lists were published about the freshwater algal flora of Turkey at different times (Gönüloğlu et al., 1996; Aysel, 2005; Şahin, 2002, 2005). However, fresh water algal researches have been progressing rapidly in Turkey (Maraşlıoğlu et al., 2011; Yerli et al., 2012; Atıcı and Alaş, 2012) and new records were given for the algal flora in various dates (Atıcı, 2002; Baykal et al., 2009, Sevindik et al., 2010; Sevindik et al., 2011; Baykal et al., 2012). In addition to these, 1 review was performed about the investigations on diatoms in Turkish inland waters (Solak et al., 2012). With new records, contributions to the algal flora are increasing with each passing day. However, there are many wetlands which should be studied. For this reason, the total list of the algal flora of Turkey has not yet been completed. It is obvious that with new researches, total number of algal taxa will increase in the future. The aim of this study was to contribute algal flora of Turkey with determined new records.

2. Materials and methods

2.1. Study Areas

2.1.1. Danamandıra ponds

Danamandıra ponds (DP) are located Turkey's northwest, in Silivri peninsula, 27 km from the shore of Marmara, 20 km from the shore of Black Sea. In this area, there are two ponds which are called as big (DP 1) and little

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902642955536 ; Fax.: 902642955950; E-mail: htunca@sakarya.edu.tr

ponds (DP 2). Big DP ($41^{\circ}17'53''\text{N}$ and $28^{\circ}13'9''\text{E}$) lie at 187 m above the sea level and has a surface area of 0.295 km^2 , drainage area of 0.656 km^2 , length of 1033 m and a maximum depth of 1.3 m. Little DP ($41^{\circ}18'39''\text{N}$ and $28^{\circ}12'46''\text{E}$) lie at 204 m above the sea level and has a surface area of 0.185 km^2 , drainage area of 0.699 km^2 , length of 850 m and a maximum depth of 1 m. These ponds are fed by S p rgetarla stream. Dense macrophyte (*Phragmites sp.*) development was seen on the coasts of ponds. 5 stations were chosen in the ponds. First 4 were selected in big ponds while other one in little pond (Figure 1).

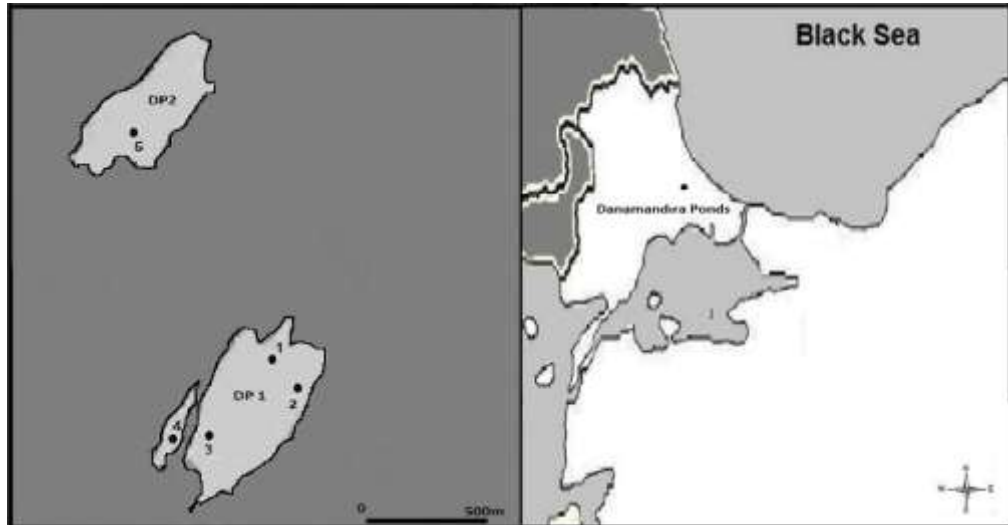


Figure 1. The map of the Danamandıra ponds and the location of sampling stations

2.1.2. North Mollaköy Lake: Mollaköy Lakes ($40^{\circ} 41' \text{ N}$, $30^{\circ} 24' \text{ E}$) lie 40 m above the sea level and are located on the east bank of lower Sakarya River and consist of 9 small lakes. This study was carried out in North Mollaköy Lake (NML) which has a length of 2.1 km and a surface area of 2.8 km^2 . It contains 4 small lakes connected to each other with small channels. 4 stations were chosen, considering the partitioned morphology of the lake. The first and second stations have a minimum depth of 1 m and maximum depth of 3 m. The third station was chosen at the middle part and water level range is between 2 to 5 m. The fourth station was selected at the deepest part and water level range is between 8 to 15 m (Figure 2).

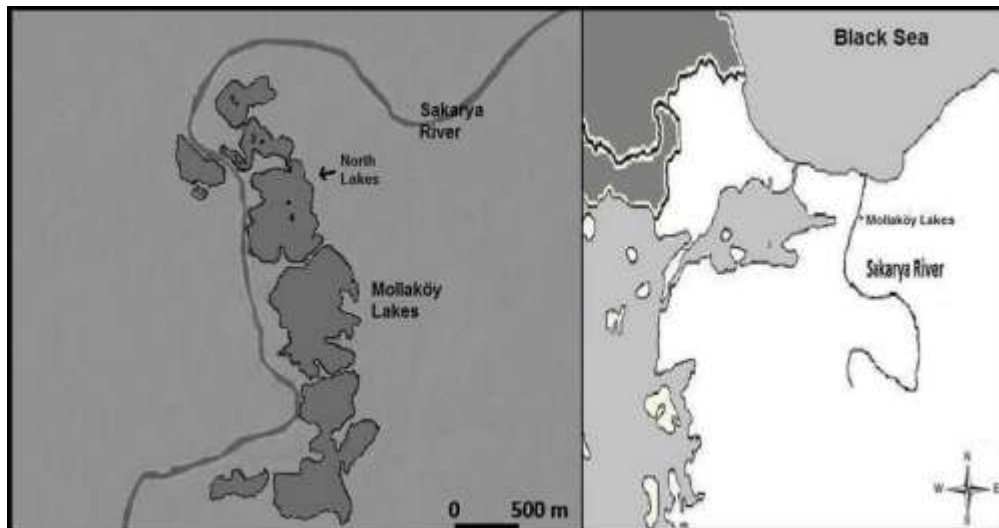


Figure 2. The map of the North Mollaköy Lake and the location of sampling stations

2.2. Sampling and Identification

The samples were taken from five stations of DP and four stations of NML from 10 cm below the surface of the pelagic zone, between August 2012 to June 2013 and July 2012 to June 2013, respectively. In the field, samples were placed in dark bottles. In the laboratory, the samples were first agitated, then poured into 50 mL graduated cylinders and were allowed to settle for 24 hours. At the end of the settling period, 45 mL of water was aspirated from each graduated cylinder and the remaining 5 mL of water was poured into a small glass vial for microscopic analysis

(Utermöhl, 1958). Identification of samples was performed on a compound microscope, equipped with water immersion lenses and a phase contrast attachment. Algal species were identified according to Huber–Pestalozzi (1962, 1969, 1974, 1976, 1983); John et al. (2003); Philipose (1967); Komarek and Anagnostidis (1999, 2008); Coesel and Meesters (2007); Peerapornpisal (2005). Taxa were photographed with a camera attached to an Olympus BX 51 microscope.

Station 1 Station 2 Station 3 Station 4

Identified taxa were checked with the checklist of Gönülol et al. (1996); Aysel (2005) and Şahin (2002, 2005), determined as new taxa for Turkish algal flora. Taxonomy of algae was controlled for current accepted status of the species from <http://www.algaebase.org> (Guiry and Guiry, 2015) and <http://www.turkiyealgleri.org> (Gönülol, 2015) web sites.

2.3. Environmental Variables

Specific conductance, total dissolved solid, pH, dissolved oxygen; salinity and water temperature were measured from 10 cm below the surface using a YSI ProPlus water quality instrument. Water transparency was measured on each sampling date using a Secchi disk. Concentrations of nitrate-nitrogen, nitrite-nitrogen, total phosphorus, orthophosphate and sulfate were determined spectrophotometrically with Shimadzu UV mini – 1240 according to Strickland and Parsons (1972) and Technicon Industrial Methods (1977 a, b). Chlorophyll-a was determined via extraction with 90% methanol spectrophotometrically (Youngman, 1978). Chemical oxygen demand (COD) and biological oxygen demand (BOD) were determined according to APHA (1995).

3. Results

Environmental variables of DP and NML waters are given in Tablo 1 and Table 2. COD and BOD values were measured only in DP.

Variable	Station 1 (Mean±SD)	Station 2 (Mean±SD)	Station 3 (Mean±SD)	Station 4 (Mean±SD)	Station 5 (Mean±SD)
Temperature (°C)	16.3±4.51	17.6±3.21	17.2±4	18.1±3.71	18.3±3.31
Specific conductance (µS _{cm} ⁻¹)	164.75±5.21	160.75±6.31	163.65±4.51	139.75±61	110.75±5.51
Dissolved oxygen (mgL ⁻¹)	7.65±0.21	7.56±0.96	7.4±0.21	11.13±1.71	13.03±2.07
Total dissolved solid (mgL ⁻¹)	105.63±9.41	101.4±6.71	102.1±4.51	86.13±2.31	64.03±4.51
pH	7.77±0.68	7.74±0.24	7.76±0.13	9.94±0.08	7.71±1.86
Secchi Disk Depth (cm)	62.50±3.59	50±5.51	80±9.51	42.50±6.51	32.50±8
Orthophosphate (mgL ⁻¹)	0.0046±0.002	0.0041±0.0015	0.0027±0.001	0.008±0.006	0.007±0.006
Total phosphorus (mgL ⁻¹)	0.005±0.002	0.0046±0.002	0.0051±0.0015	0.01±0.005	0.014±0.007
Nitrate-nitrogen (mgL ⁻¹)	0.086±0.091	0.102±0.031	0.079±0.05	0.147±0.03	0.033±0.02
Nitrite-nitrogen (mgL ⁻¹)	0.0021±0.001	0.0017±0.001	0.0016±0.001	0.0041±0.003	0.0037±0.004
Sulphate (mgL ⁻¹)	16.07±0.52	14.72±4.71	13.21±4.59	22.02±4.29	23.5±5.51
Chlorophyll-a (µgL ⁻¹)	8.51±0.71	8.11±1.51	8.30±0.41	12.11±1.39	14.11±0.69
Salinity (ppt)	0.075±0.02	0.07±0.014	0.07±0.014	0.06±0.01	0.045±0.02
Chemical oxygen demand (mgL ⁻¹)	151.50±12.50	152.50±11.60	152.50±11.60	162.50±9.40	212.51±8.30
Biological oxygen demand (mgL ⁻¹)	49±12.71	50±14.0	50±14.0	55±7.01	69±12.70

Table 1. The mean and standard deviation (SD) of environmental variables measured at the sampling sites of the Danamandra Ponds water during study period.

Variable	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Temperature (°C)	19.37±8.32	18.04±8.09	19.21±8.20	19.41±8.49
Specific conductance (µS _{cm} ⁻¹)	763.66±124.51	773.75±143.54	763.6±99.77	724.5±105.29
Dissolved oxygen (mgL ⁻¹)	11.88±4.35	9.82±2.26	10.75±4.06	11.33±5.41
Total dissolved solid (mgL ⁻¹)	567.51±51.19	593.11±104.52	551.81±48.09	528.87±33.14
pH	8.64±0.23	8.58±0.22	8.67±0.22	8.69±0.28
Secchi Disk Depth (cm)	106.66±26.31	96.66±26.31	112.51±47.69	133.31±60.95
Orthophosphate (mgL ⁻¹)	0.012±0.01	0.013±0.01	0.012±0.01	0.021±0.01
Total phosphorus (mgL ⁻¹)	0.015±0.01	0.016±0.008	0.014±0.01	0.025±0.008
Nitrate-nitrogen (mgL ⁻¹)	1.69±1.61	2.21±2.11	1.36±0.93	1.63±1.51
Nitrite-nitrogen (mgL ⁻¹)	0.0046±0.004	0.0059±0.001	0.0041±0.003	0.0041±0.003
Sulphate (mgL ⁻¹)	128.11±55.62	171.89±85.22	167.67±62.33	139.25±86.22
Chlorophyll-a (µgL ⁻¹)	8.49±4.47	5.51±4.45	6.88±5.29	7.86±4.45
Salinity (ppt)	0.39±0.11	0.42±0.034	0.42±0.041	0.41±0.028

Table 2. The mean and standard deviation (SD) of environmental variables measured at the sampling sites of the North Mollaköy Lake water during study period.

A total number of new records for freshwater algal flora of Turkey are 30; Chlorophyta 13, Charophyta 2, Euglenophyta 5, Cryptophyta 3, Cyanobacteria 2, Dinophyta 3, and Ochrophyta 2 taxa are listed below.

Division: Chlorophyta

Class: Chlorophyceae

Order: Sphaeropleales

Family: Scenedesmaceae

Genus: *Desmodesmus* (Chodat) An, Friedl, Hegewald, 1999

D. dispar (Brebisson) Hegewald, 2000 (Figure 3a)

Basionym: *Scenedesmus dispar* Brebisson, 1868

Synonym: *S. dispar* Brebisson, 1868

(Huber-Pestalozzi, 1983; John et al 2003)

Coenobia of 4 slightly alternately arranged and tightly packed cells, cells 17 µm long, 5 µm wide, elongate-ovoid, tapering to rounded or polygonal apices bearing 2 short spines, with spines arising laterally on apices and diagonally opposite on adjacent cells and lying almost perpendicular to long axis of coenobia, spines on adjacent cells often facing in opposite direction. Found at St 4 of DP.

Genus: *Pectinodesmus* Hegewald, Wolf, Keller, Friedl and Krienitz, 2010

P. regularis (Svirenko) Hegewald, Wolf, Keller, Friedl and Krienitz, 2010 (Figure 3b)

Basionym: *Scenedesmus regularis* Svirenko, 1924

Synonym: *S. regularis* Svirenko, 1924

(Huber-Pestalozzi, 1983)

Cells asymmetric, thin, fusiform, includes finger-like spines and terminate conical. The outer ends of the inner cells more curved at the ends. Cells 14 µm long, 4 µm wide. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of NML.

Family: *Selenastraceae*

Genus: *Quadrigula* Printz, 1916

Q. closterioides (Bohlin) Printz, 1916 (Figure 3c)

Basionym: *Nephroclytium closterioides* Bohlin, 1897

Synonyms: *N. closterioides* Bohlin, 1897; *Ankistrodesmus closterioides* (Bohlin) Printz, 1914

(Huber-Pestalozzi, 1983; John et al 2003)

Coenobia 4 celled, cells in groups of 4 with their long axes, lying parallel to one another. Cells cylindrically spindle-shaped, slightly curved, narrowing abruptly to short and blunt apices. Chloroplasts are small. Cells 20 µm long, 4 µm wide. Found at St 1, St 2, St 3 of DP.

Family: Characiaceae

Genus: *Characium* Kützing, 1849

C. conicum Korshikov, 1953 (Figure 3d)

(Huber-Pestalozzi, 1983)

Cells typically oval, 13 µm long, 7 µm wide. Basal portion large and round, upper part conical, cell wall thin, pyrenoid close to the nucleus. Found at St 2, St 3, St 4 of NML.

Family: *Hydrodictyceae*

Genus: *Tetraedron* Kützing, 1845

T. proteiforme (Turner) Brunthaler, 1915 (Figure 3e)

Basionym: *Polyedrium proteiforme* Turner, 1892

Synonym: *P. proteiforme* Turner, 1893

(Philipose, 1967)

Cells 3 cornered, angles drawn out and ending in a long spine; in side view more or less acicular. Three-angled cells 30 µm in diameter with spines. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of DP.

Order: *Chlamydomonadales*

Family: *Chlamydomonadaceae*

Genus: *Chlamydomonas* Ehrenberg, 1833

C. lunata Pascher and Jahoda, 1958 (Figure 3f)

(Huber-Pestalozzi, 1974)

Cells long elliptical-oval, slightly curved, 14 µm long, 9 µm wide. Membrane thickened in the papilla. Nucleus at anterior. Found at St 1, St 3 of NML.

C. heterogama Gerloff, 1940 (Figure 3g)

(Huber-Pestalozzi, 1974)

Cells ellipsoidal, 20 µm long, 17 µm wide. Chloroplast cup-shaped, large. Papilla present, broad with flattened apex; a pyrenoid antero-posteriorly depressed, at posterior half of the cell body; nucleus at anterior. Found at St 4 of NML.

C. muriella Lund, 1947 (Figure 3h)

(Huber-Pestalozzi, 1974; John et al 2003)

Cells oval, 12 µm long, 10 µm wide. Papilla not recognizable. Chloroplast cup-shaped, pyrenoid located at posterior half of the cell body. Found at St 2 of NML.

C. praecox Pascher, 1943 (Figure 3i)

(Huber-Pestalozzi, 1974)

Cells spherical, 19 µm in diameter. Membrane rigorous, sometimes slightly yellowish green. Pyrenoid irregular. Stigma irregular and located at the front end of chloroplast. Chloroplast rough and pot-shaped. Found at St 4 of NML.

C. proboscigera Korshikov, 1927 (Figure 4a)

Synonyms: *C. subglobosa* Pringsheim, 1930; *C. sphaeroides* Gerloff, 1940; *C. iyengarii* Mitra, 1950

(Huber-Pestalozzi, 1974; John 2003)

Cells ellipsoidal, 20 µm long, 18 µm wide. Membrane fragile, conical papilla present, chloroplast cup-shaped, pyrenoid located at posterior half of the cell body, stigma elliptical, anterior. Found at St 3 of NML.

C. proboscigera var. *conferta* (Korshikov) Ettl, 1965 (Figure 4b)

Basionym: *C. conferta* Korshikov

Synonym: *C. conferta* Korshikov

(Huber-Pestalozzi, 1974; John et al 2003)

Cells spherical, 14 µm in diameter. Chloroplast cup-shaped, pyrenoid located at the centre of the cell body. Two contractile vacuole located at anterior. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of NML.

Genus: *Vitreochlamys* Batko, 1970

V. fluviatilis (Stein) Batko, 1970 (Figure 4c)

Basionym: *Chlamydococcus fluviatilis* Stein, 1878

Synonyms: *C. fluviatilis* Stein, 1878; *Sphaerellopsis crassicauda* Korshikov, 1925

(Huber-Pestalozzi, 1974)

Cells ellipsoidal, 16 µm long, 11 µm wide, about 1.5 times as long as wide, envelope broad, about half width of protoplast, hyaline; protoplast usually pear-shaped; chloroplast cup-shaped, with basal pyrenoid and apical eyespot. Found at St 2, St 3, St 4 of NML.

Class: *Trebouxiophyceae*

Order: *Chlorellales*

Family: *Chlorellaceae*

Genus: *Closteriopsis* Lemmermann, 1899

C. longissima var. *tropica* West and G.S. West, 1905 (Figure 4d)

(Huber-Pestalozzi, 1983; John et al 2003)

Thalli unicellular, not embedded in mucilage envelope. Cells fusiform, straight, 180 µm long, 4 µm wide, slightly rounded at both ends. Sequential band-shaped chloroplast occurs as straight. Found at St 3 of NML.

Division: Charophyta

Class: *Conjugatophyceae*

Order: *Desmidiiales*

Family: *Desmidiaceae*

Genus: *Octacanthium* (Hansgirg) Compère, 1996

O. bifidum (Brébisson) Compère, 1996 (Figure 4e)

Basionym: *Arthrodesmus bifidus* Brébisson 1856

Synonyms: *A. bifidus* Brébisson 1856; *Xanthidium bifidum* (Brébisson) Deflandre 1929

(John et al., 2003)

Cells 12 µm long, 10 µm wide. Isthmus 4 µm wide. Apices slightly concave and angles of semicells diverging upwards, with each lateral angle widely emarginate and bifid. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of DP.

Genus: *Cosmarium* Corda ex Ralfs, 1848

C. polygonatum Halász, 1940 (Figure 4f)

(Coesel and Meesters, 2007)

Cells are very small, 13 µm long, 11 µm wide, isthmus 7 µm wide. Sinus moderately deep, narrow, linear; semicells subkidney shaped with flat base; lateral margins convex. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of NML.

Division: Euglenophyta

Class: *Euglenophyceae*

Order: *Euglenales*

Family: *Euglenaceae*

Genus: *Trachelomonas* Ehrenberg, 1835

T. oblonga var. *angusta* Huber-Pestalozzi, 1955 (Figure 4g)

(Huber-Pestalozzi, 1969)

Lorica 14 µm long, 7 µm wide, narrowly ovoid. Wall smooth and yellow in color, porus with circular thickening. Found at St 1 of DP.

T. vas Deflandre, 1927 (Figure 4h)

(Huber-Pestalozzi, 1969)

Lorica 26 µm long, 15 µm wide; ovoid, anterior end with a cylindrical collar (3 × 3 µm). Wall smooth, dark brown. Found at St 5 of DP.

T. volzii Lemmermann var. *cylindracea* Playfair, 1915 (Figure 4i)

Synonyms: *T. paludosa* Skvortzov, 1927

(Huber-Pestalozzi, 1969)

Lorica 35 µm long, 15 µm wide; cylindrical, anterior end with a cylindrical collar (5 × 3 µm). Wall smooth. Found at St 2, St 3 of DP.

Genus: *Euglena* Ehrenberg, 1830

E. rubra Hardy, 1911 (Figure 5a)

(Huber-Pestalozzi, 1969; John et al 2003)

Lorica 85 µm long, 27 µm wide; cylindrical. Posterior end rapidly tapering to a conical pointed cauda (10 × 5 µm). Nucleus posterior; paramylum bodies ovoid. Found at St 5 of DP.

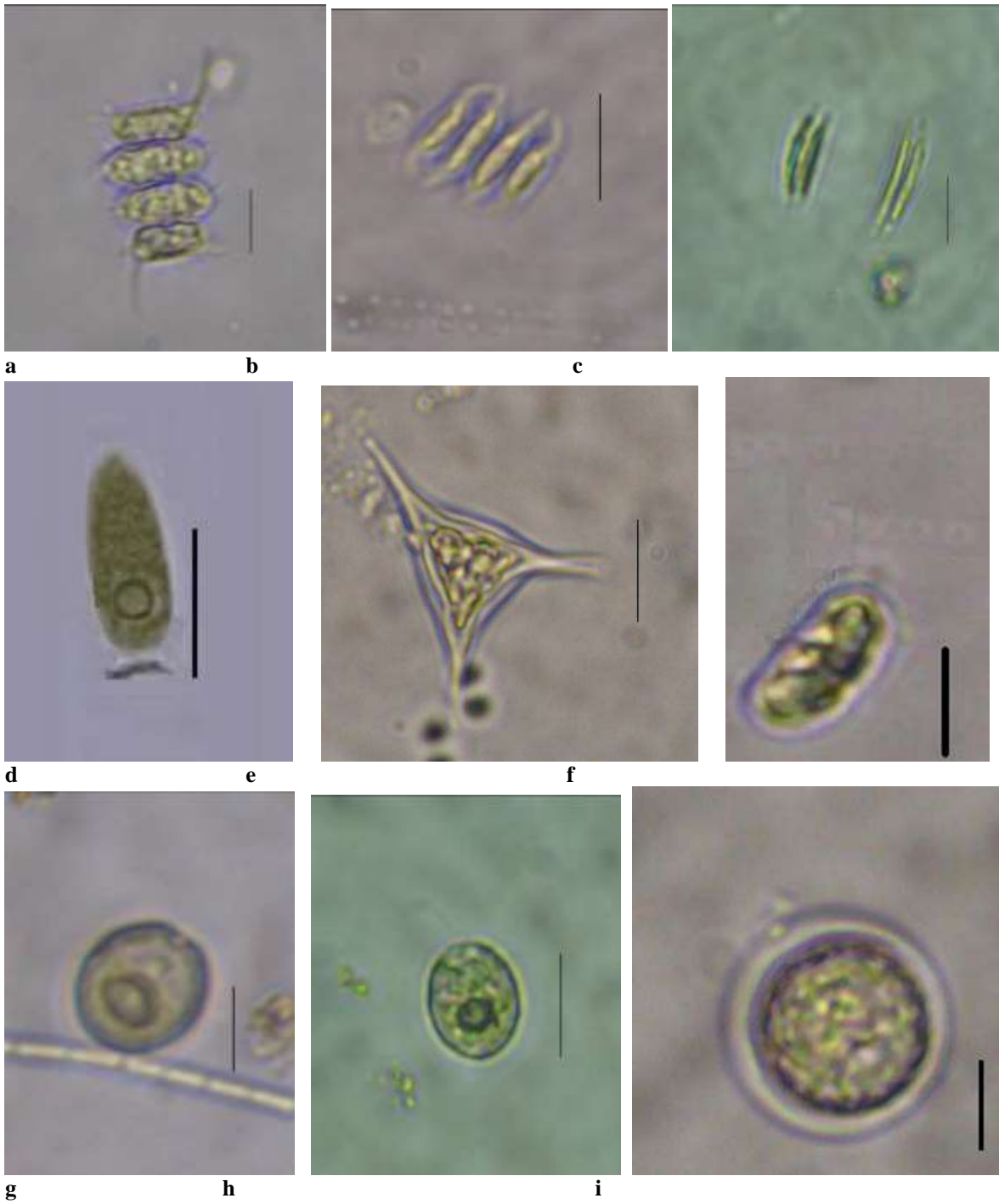


Figure 3. a. *Desmodesmus dispar*, b. *Pectinodesmus regularis*, c. *Quadrigula closterioides*, d. *Characium conicum*, e. *Tetraedron proteiforme*, f. *Chlamydomonas lunata*, g. *Chlamydomonas heterogama*, h. *Chlamydomonas muriella*, i. *Chlamydomonas praecox* (Scale 10 μm)



Figure 4. a. *Chlamydomonas proboscigera*, b. *Chlamydomonas proboscigera* var. *conferta*, c. *Vitreochlamys fluviatilis*, d. *Closteriopsis longissima* var. *tropica*, e. *Octacanthium bifidum*, f. *Cosmarium polygonatum*, g. *Trachelomonas oblonga* var. *angusta*, h. *Trachelomonas vas*, i. *Trachelomonas volzii* var. *cylindracea* (Scale 10 μ m)

Family: Phacaceae

Genus: Phacus Dujardin, 1841

P. vigueri Allorge and Lefèvre, 1925 (Figure 5b)

(Huber-Pestalozzi, 1969)

Cells broadly ovate, thick cross section, biconvex, 24 μ m long, 20 μ m wide; posterior spine very short and wide; periplast with longitudinal line; has 2 large paramylon. Found at St 3 of NML.

Division: Cryptophyta

Class: Cryptophyceae

Order: Cryptomonadales

Family: Cryptomonadaceae

Genus: Cryptomonas Ehrenberg, 1831

C. parapyrenoidifera Skuja (Figure 5c)

(Huber-Pestalozzi, 1976)

Cells 17 μ m long, 8 μ m wide; thick, often with a moderate degree of lateral compression, anterior end with a slight, acute, dorsal protuberance and 2 refringent bodies, posterior end rounded; flagella equal, as long as the cell, chloroplasts 2 per cell, olive green in color. Found at St 1, St 2, St 3 of DP.

Order: Pyrenomonadales

Family: Chroomonadaceae

Genus: *Chroomonas* Hansgirg, 1885

C. pochmannii Huber-Pestalozzi, 1950 (Figure 5d)

(Huber-Pestalozzi, 1976)

Cells 13 μm long, 10 μm wide, oval, anterior end curved and wide, posterior end rounded. Contractile vacuole anterior, pyrenoid thick, located below the center of the cell, nucleous posterior. Found at St 1, St 4 of NML.

Genus: *Komma* Hill, 1991

K. caudata (Geitler) Hill 1991 (Figure 5 e)

Basionym: *Chroomonas caudata* Geitler, 1924

Synonyms: *C. caudata* Geitler, 1924; *C. acuta* Utermöhl, 1925

(Huber-Pestalozzi, 1976; John 2003)

Cells 11 μm long, 3.5 μm wide, anterior end rounded and acute, posterior end forming a ventrally bent tail. Flagella slightly unequal, the longer one roughly as long as cell.

Pyrenoid in a dorsal position, roughly mid-way between centre and anterior end, nucleous posterior. Found at St 2 of NML.

Division: Cyanobacteria

Class: Cyanophyceae

Order: Synechococcophycideae

Family: Merismopediaceae

Genus: *Merismopedia* Meyen, 1839 (Figure 5 f)

M. warmingiana Lagerheim, 1883

(Komarek and Anagnostidis, 1999)

Colonies small, regular, flat, in 12 μm dimensions, with more or less densely arranged (16 cells). Grouped in tetrads within colony. Cell spherical, pale blue-green, 1 μm in diameter. Found at St 1, St 2, St 3, St 4, St 5 of DP.

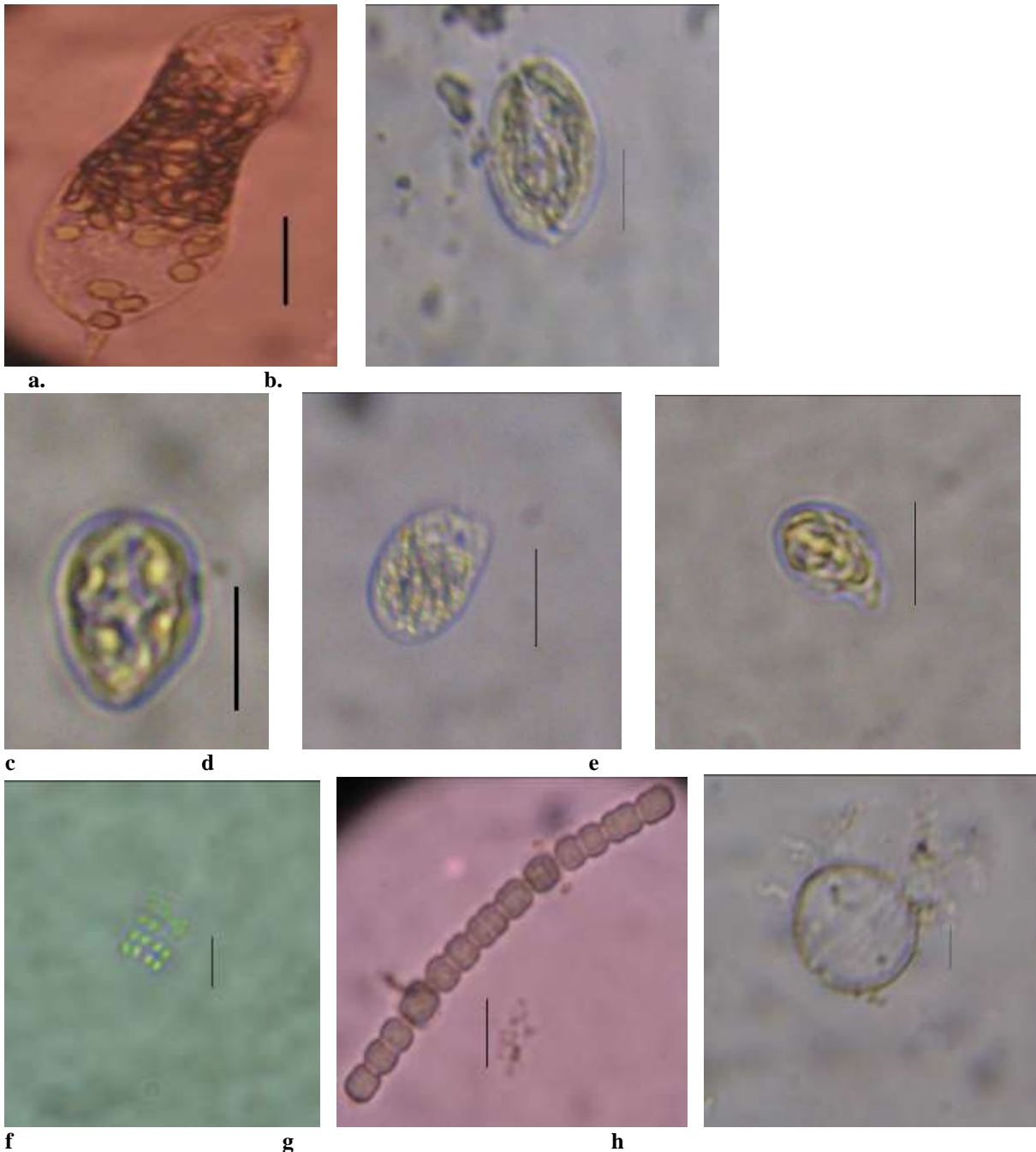


Figure 5 . a. *Euglena rubra*, **b.** *Phacus vigueri*, **c.** *Cryptomonas parapyrenoidifera*, **d.** *Chroomonas pochmannii*, **e.** *Komma caudata*, **f.** *Merismopedia warmingiana*, **g.** *Komvophoron crassum*, **h.** *Tovellia coronata* (Scale 10 μm)

Order: Oscillatoriales
Family: Borziaceae
Genus: *Komvophoron* Anagnostidis and Komárek, 1988
K. crassum (Vozzhennikova) Anagnostidis and Komárek, 1988 (Figure 5g)
Basionym: *Pseudanabaena crassa* Vozzhennikova, 1953
Synonym: *P. crassa* Vozzhennikova, 1953 (Komárek and Anagnostidis, 2008)
The trichomes short, generally 20 to 30 celled rarely with more cells. Slightly curved, distinctly constricted at the thick, hyaline cross-walls. Apical cells rounded. Cells short-cylindrical, 5 µm long, 4 µm wide. Found at St 1 of NML.

Division: Dinophyta
Class: Dinophyceae
Order: Gymnodiniales
Family: Tovelliaceae
Genus: Tovellia Moestrup, Lindberg and Daugbjerg, 2005
T. coronata (Woloszynska) Moestrup, Lindberg and Daugbjerg, 2005 (Figure 5h)
Basionym: Gymnodinium coronatum Woloszynska, 1917
Synonyms: G. coronatum Woloszynska, 1917; Woloszynskia coronata (Woloszynska) Thompson, 1951 (Huber-Pestalozzi, 1976)
Cells spherical, behind and front sides equal, 28 µm long, 26 µm wide. Small, hexagonal plates thin and perpendicular. Epivalva and hipovalva rounded, separated by a shallow, smooth cingulum. Sulcus not reaching antapex of hypotheca. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of NML.

Order: Peridiniales
Family: Peridiniaceae
Genus: *Peridinium* Ehrenberg, 1830
P. lomnickii var. *splendidum* Woloszynska, 1916 (Figure 6a) (Huber-Pestalozzi, 1976)
Cells ovate, slightly dorsiventrally flattened, 38 µm long, 30 µm wide. Epivalva conical, slightly longer than rounded hypotheca, separated by a wide, shallow, smooth cingulum offset by up to one-half cingulum width. Sulcus hardly penetrates epitheca and not reaching antapex of hypotheca. Cell wall densely covered with spines on the apical plate. Found at St 1, St 2, St 3, St 4 of NML.

4. Conclusions

DP and NML are eutrophic systems with annual mean chlorophyll concentrations of 8.3 µg L⁻¹ and 7.19 µg L⁻¹, total phosphorus concentrations of 0.008 mg L⁻¹ and 0.012 mg L⁻¹, Secchi disk depths of 65 cm and 112 cm, respectively (Carlson, 1977; Karadžić et al., 2010). Low water level, dense macrophyte vegetation and high organic matter concentrations, due to the high biological activity in water (Öztürk and Akköz, 2014), of DP show that this area changes gradually from pond to swamp. A total of 30 taxa belonging to 23 genera are new records for Turkish freshwater algae in the divisions of Chlorophyta, Charophyta, Euglenophyta Cryptophyta, Cyanobacteria, Dinophyta, and Ochrophyta. The division Chlorophyta contains the highest records with 13 taxa. These taxa are dispersed into genus *Chlamydomonas* (7), *Vitreochlamys*, *Desmodesmus*, *Pectinodesmus*, *Quadrigula*, *Characium*, *Tetraedron*, *Closteriopsis* which are widespread worldwide (John et al., 2003; Wehr and Sheath, 2003). It is reported that the species belonging to these genera are cosmopolitan in lakes, ponds, reservoirs, and stagnant and slow flowing running waters in Turkey (Gonulol et al., 1996; Aysel, 2005; Celekli et al., 2007a, 2007b; Celik and Ongun, 2008; Sevindik, 2010; Sevindik and Çelik, 2012). All new records of genus *Chlamydomonas* were found in NML. *Chlamydomonas* species are abundant in small, very or extremely nutrient rich waters, particularly in the spring and early summer (John et al., 2003). *D. dispar* are reported as planktonic and periphytic. It is cosmopolite and widely distributed in Europe; also found in Brazil and Singapore (Huber-Pestalozzi, 1983; Guiry and Guiry, 2015). *P. regularis* is known as planktonic in lakes and ponds with increasing salinity and reported in France, Chad, Cuba, Ukraine, Hungary and Brazil (Huber-Pestalozzi, 1983; Guiry and Guiry, 2015). This species was found in NML where salinity levels were high (around 0.41 ppt). *Q. closterioides* is known as planktonic and periphytic and found in swamps and peat swamps of Europe and America (Arkansas, Argentina, Brazil and Cuba) (Huber-Pestalozzi, 1983; Guiry and Guiry, 2015). This species was found in DP. *C. conicum* is found as periphytic on the microscopic particles in this study. This genus is known as periphytic on algae, aquatic macrophytes, animals and sometimes on other surfaces (John et al., 2003) and reported in Ukraine and Sweden (Huber-Pestalozzi, 1983). *T. proteiforme* is found in stagnant waters and reported in India, Burma, Japan and

Order: Thoracosphaerales
Family: Glenodiniaceae
Genus: *Peridiniopsis* Lemmermann, 1904
P. elpatiewskyi (Ostenfeld) Bourrelly, 1968 (Figure 6b)
Basionym: *Peridinium umbonatum* var. *elpatiewskyi* Ostenfeld 1907
Synonyms: P. umbonatum var. elpatiewskyi Ostenfeld, 1907; Peridinium elpatiewskyi (Ostenfeld) Lemmermann, 1910; Glenodinium elpatiewskyii (Ostenfeld) Schiller, 1937; P. marchicum var. simplex Woloszynska, 1916; P. elpatiewskyi var. pseudopenardii Lindemann, 1918; P. pygmaeum Lindemann, 1920; P. pygmaeum f. brigantium Lindemann, 1923; G. pygmaeum (Lindemann) Schiller, 1937; Peridiniopsis pygmaeum (Lindemann) Bourrelly, 1968 (Huber-Pestalozzi, 1976)
Cells are oval and dorsiventrally flattened, 32 µm long, 26 µm wide. Apex available. Epivalva expanded to the back, wider than hipovalva. Sulcus wide and not reaching antapex of hypotheca. Found at St 2, St 3, St 4 of NML.

Division: Ochrophyta
Class: Xanthophyceae
Order: Mischoococcales
Family: Ophiocytaceae
Genus: *Ophiocytium* Nägeli, 1849
O. bicuspidatum (Borge) Lemmermann, 1899 (Figure 6c)
Basionym: *O. majus* var. *bicuspidatum* Borge
Synonym: O. majus var. bicuspidatum Borge (Huber-Pestalozzi, 1962; John et al 2003)
Robust free-floating cells, cylindrical, arcuate, twisted, 35 µm long, 6 µm wide, with a 5 µm long spine at each end. Found at St 3 of NML.

Family: Pleurochloridaceae
Genus: Isthmochloron Skuja, 1948
I. lobulatum (Nägeli) Skuja, 1948 (Figure 6d-e)
Basionym: Polyedrium lobulatum Nägeli, 1849
Synonym: P. lobulatum Nägeli, 1849 (Peerapornpisal, 2005; John et al 2003)
Cells solitary, deeply lobed so as to appear quadraradiate, with all four arms in one plane. Plastids range from a few to many, without pyrenoids. Cells 22 µm long. Found at St 3 of NML and St 1, St 2 of DP.

Sweden (Philipose, 1967), while, *C. longissima* var. *tropica* is planktonic in lakes and small ponds, probably cosmopolitan or very dispersed (Huber-Pestalozzi, 1983).

The genus *Octacanthium* and its species *O. bifidum* are both reported as a new record for the first time for Algal Flora of Turkey. *O. bifidum* is reported as most frequent in small pools and bogs in Scotland and Ireland and in similar habitats in England (John et al., 2003). It is known that members of Desmidiaceae are common in eutrophic and mesotrophic alkaline lakes in Turkey (Gonulol and Comak, 1993).

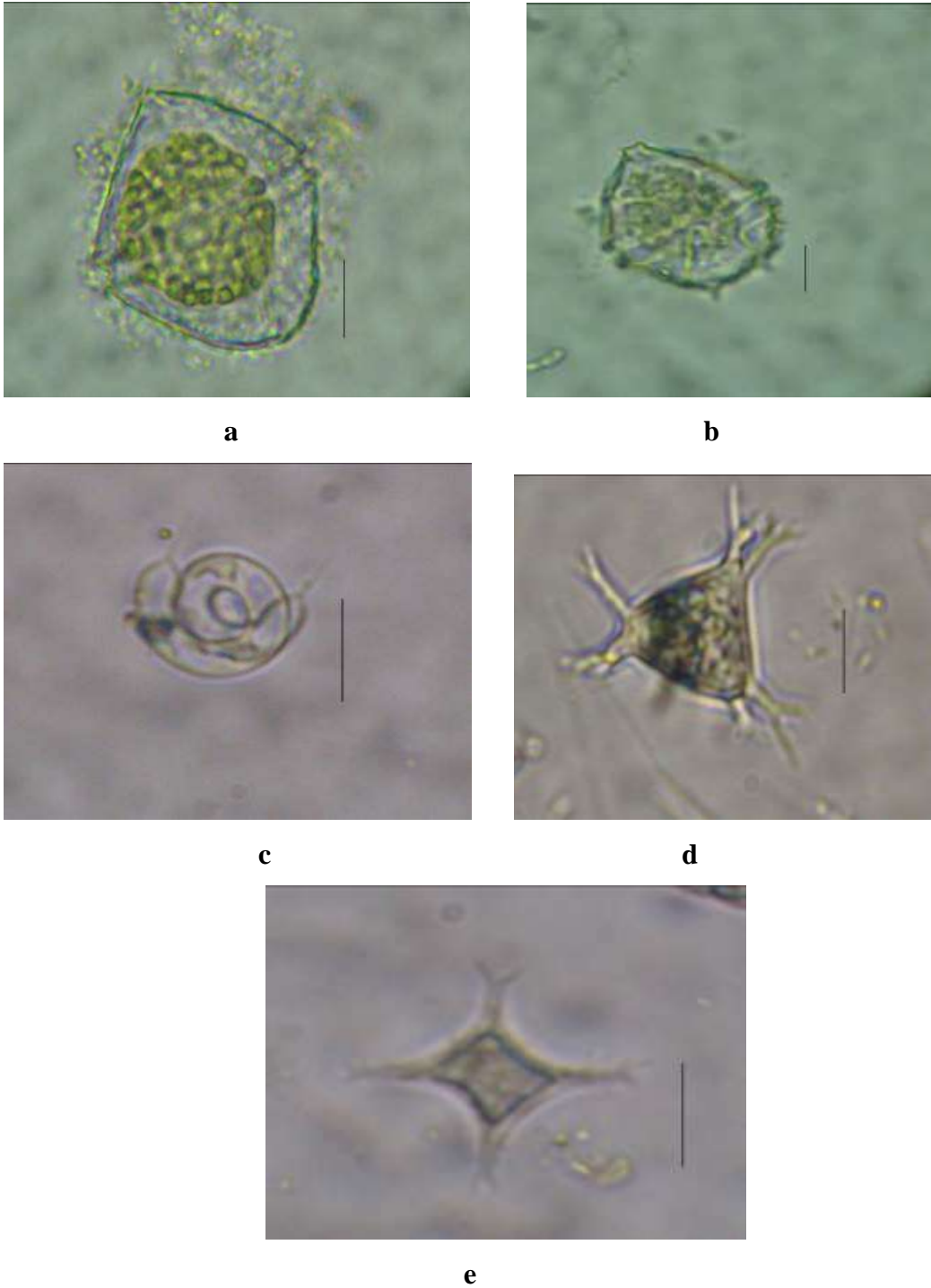


Figure 6. a. *Peridinium lomnickii* var. *splendidum*, b. *Peridiniopsis elpatiewskyi*, c. *Ophiocytium bicuspidatum*, d. *Isthmochloron lobulatum*, (at DP), e. *Isthmochloron lobulatum* (at NML) (Scale 10 μ m)

The division Euglenophyta contains five new records in the genus of *Trachelomonas*, *Euglena* and *Phacus*; and 4 species of them were found in DP where organic matter content is high. *Euglena*, *Phacus* and *Trachelomonas* mostly occur in still waters of

puddles, ponds, swamps, ditches and lakes, especially in waters with high levels of organic nutrients (Prescott, 1962; Say and Whitton 1980; John et al., 2003). *T. vas* distributed in Europe and Africa while, *T. volzii* var. *cylindracea* is reported in Europe, Asia and Australia and, *T. oblonga* var. *angusta* in swamps of Switzerland and South America (Huber-Pestalozzi, 1969). *Trachelomonas* species are found widespread in both shallow lakes and reservoirs of Turkey (Gonulol et al., 1996; Aysel, 2005; Ersanlı et al., 2006; Soyulu et al., 2007; Celekli et al., 2007a, 2007b).

M. warmingiana is reported as planktonic in eutrophic water bodies of Europe and Australia; and not commonly distributed (Komarek and Anagnostidis, 1999; Guiry and Guiry, 2015). *K. crassum* was described firstly in mountain creeks of Tajikistan and also reported from Carpathian region, Romania and Queensland (Australia) (Komarek and Anagnostidis, 2008; Guiry and Guiry, 2015).

P. elpatiewskyi is planktonic in lakes of Europe, Asia, Australia and New Zealand, preferred alkaline waters and pH 7.5-7.8 (Huber-Pestalozzi, 1976; Guiry and Guiry, 2015). Few *Peridiniopsis* species is reported in Turkey (Ersanlı and Gonulol, 2003; Celekli et al., 2007a, 2007b). *P. lomnickii* var. *splendidum* dispersed in ponds of Europe and maximum abundance was observed in winter (Huber-Pestalozzi, 1976). This species was found abundantly in winter plankton of NML. *T. coronata* distributed in Europe and is founded in mud ponds, swamps, and rarely in ponds (Huber-Pestalozzi, 1976; Guiry and Guiry, 2015).

Members of Cryptophyta occur in very different kinds of freshwater environments, some are favored by waters rich in organic substances and several are more common during the colder months of the year (John et al., 2003). Cryptophytes are reported in Çaygören and İzkizetepeler reservoirs, Ladik, Akgöl lakes (Maraşlıoğlu et al., 2005; Ersanlı et al., 2006; Sevindik, 2010; Sevindik et al., 2011). *K. caudata* widely distributed in Europe, Asia, North America, Austria and New Zealand while, *C. parapyrenoidifera* is reported in Brazil and Sweden, and *C. pochmannii* in Germany and Czech Republic (Huber-Pestalozzi, 1976; Guiry and Guiry, 2015).

The genus *Isthmochloron* (Ochrophyta) and its species *I. lobulatum* are both reported as a new record for the first time for Algal Flora of Turkey. This species was both found in NML and DP. 2 species of this genus are reported in North America where they are metaphytic in dystrophic ponds and pools (Wehr and Sheath, 2003). *O. bicuspidatum* was other species as new record in Ochrophyta. This species is uncommonly found in North America and Europe and preferred acidic waters (John et al., 2003). However, it was found in alkaline waters of NML.

It was seen that, generally these new records preferred similar environmental conditions like other wetlands, which they were previously reported in the world. Studies on wetlands with different limnological characters, lead to increasing numbers of new records. Turkey, due to its geographical and climatological structure, has different types of wetlands and different limnoecological conditions. As a result of this, number of new records is expected to increase in the future.

Acknowledgements

This research was supported by Ministry of Forestry and Water Affairs, I. Regional Directorate, Nature Conservation and National Parks of İstanbul Branch and Sakarya University Research Foundation (Project Number: 2014-02-20-001). The authors would like to thank Korhan ERTURAÇ and Cercis İKİEL for providing information about the studied areas and supporting for maps.

References

- APHA (American Public Health Association) 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19th ed. Washington, D.C.
- Atıcı, T. 2002. Nineteen new records from Sarıyar Dam Reservoir phytoplankton for Turkish Freshwater algae. *Turk J Bot.* 26: 485 – 490.
- Atıcı, T., Alaş, A. 2012. A study on the trophic status and phytoplanktonic algae of Mamasin Dam Lake (Aksaray-Turkey). *Turk J Fish Aquat Sc.* 12: 595 – 601.
- Aysel, V. 2005. Check-List of the Freshwater Algae of Turkey. *J Black Sea/Medit Environ.* 11: 1 – 124.
- Baykal, T., Akbulut, T., Açıkgöz, İ., Udoh, A.U., Yıldız, K., Şen, B. 2009. New Records For the Freshwater Algae of Turkey. *Turk J Bot.* 33: 141 – 152.
- Baykal, T., Erkaya, İ.A., Udoh, A.U., Akbulut, A., Yıldız, K., Şen, B. 2012. New records for the freshwater algae of Turkey (Tigris Basin). *Turk J Bot.* 36: 747 – 760.
- Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnol Oceanogr.* 22: 361 – 369.
- Celekli, A., Obalı, O., Kulkoyluoğlu, O. 2007a. The Phytoplankton Community (except Bacillariophyceae) of Lake Abant (Bolu, Turkey). *Turk J Bot.* 31: 109 – 124.
- Celekli A., Albay M., Dugel M. 2007b. Phytoplankton (except Bacillariophyceae) Flora of Lake Golkoy (Bolu). *Turk J Bot.* 31: 49 – 65.
- Celik, K., Ongun, T. 2008. Spatial and temporal dynamics of the steady-state phytoplankton assemblages in a temperate shallow hypertrophic lake (Lake Manyas, Turkey). *Limnology.* 9: 115 – 123.
- Coesel, P.F.M., Meesters, K.J. 2007. Desmids of the Lowlands, Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands. The Netherlands: KNNV Publishing.
- Gonulol, A., Comak, O. 1993. Floristic investigation III (Chlorophyta) on phytoplankton of Bafra Balik Lakes. *Turk J Bot.* 17: 227 – 236.
- Gönülol, A., Öztürk, M., Öztürk, M. 1996. A Check-List of the Freshwater Algae of Turkey. *O. M. Ü. Fen Edb. Fak, Fen D.* 7: 8 – 46.
- Gönülol, A. 2015. Turkiyealgleri electronic publication, Samsun. <http://www.turkiyealgleri.org>
- Ersanlı, E., Gonulol, A. 2003. Study on the Phytoplankton and Seasonal Variations of Lake Simenit (Terme-Samsun, Turkey). *Turk J Fish Aquat Sc.* 3: 29 – 39.

- Ersanlı, E., Gonulol, A., Şehirli, H., Baytut, O. 2006. The Phytoplankton of Lake Akgol, Turkey. *J Freshwater Ecol.* 21: 523 – 526.
- Guiry, M.D., Guiry, G.M. 2015 onward (continuously updated). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Website: <http://www.algaebase.org> [20 February 2015].
- Huber – Pestalozzi, G. 1962. *Das Phytoplankton des Süßwassers, (Die Binnengewässer, Band XVI). Teil 2. (i) Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten.* E. Schweizerbart'sche Verlag-sbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1969. *Das Phytoplankton des Süßwassers Systematik und Biologie, 4. Teil, Euglenophyceen, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller). Stuttgart.*
- Huber – Pestalozzi, G. 1974. *Das Phytoplankton des Süßwassers Systematik und Biology, Die Binnengewässer, 5. Teil, Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Volvocales.* E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller). Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1976. *Das Phytoplankton des Süßwassers, 3 Teil. Cryptophyceen, Chloromonadien, Peridineen.* E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. (Nagele u. Obermiller). Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers Systematik und Biologie, 7. Teil, 1.Hälfte Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller). Stuttgart.*
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J. 2003. *The Freshwater Algal Flora of the British Isles, An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Karadžić, V., Subakov-Simić, G., Krizmanić, J., Natić, D. 2010. Phytoplankton and eutrophication development in the water supply reservoirs Garaši and Bukulja (Serbia). *Desalination.* 255: 91 – 96.
- Komárek, J., Anagnostidis, K. 1999. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Stuttgart.
- Komárek, J., Anagnostidis, K. 2008. Cyanoprokaryota, 2. Teil/Part 2: Oscillatoriales, Süßwasser Flora von Mitteleuropa (Freshwater Flora of Central Europe). Stuttgart.
- Maraşlıoğlu, F., Soylu, E.N., Gönülol, A. 2005. Seasonal variation of the phytoplankton of Lake Ladik, Samsun, Turkey. *J Freshwater Ecol.* 20: 549 – 554.
- Maraşlıoğlu, F., Soylu, E.N., Gönülol, A. 2011. Chlorococcal chlorophyte composition, community structure, and seasonal variations in the shallow lakes of the Kızılırmak Delta, Turkey. *Turk J Biol.* 35: 117 – 124.
- Öztürk, B.Y., Akköz, C. 2014. Investigation of water quality of Apa dam lake (Çumra-Konya) and according to the evaluation of PCA. *Biodicon.* 7/2: 136-147.
- Peerapornpisal, Y. 2005. *Freshwater Algae in Northern Thailand. — The Biodiversity and Training Program (BRT).* Chiang Mai.
- Philipose, M.T. 1967. *Chlorococcales, I.C.A.R., Monographs, New Delhi.*
- Prescott, G.W. 1962. *Algae of the western Great Lakes area.* WC Brown Company.
- Say, P.J., Whitton, B.A. 1980. Changes in flora down a stream showing a zinc gradient. *Hydrobiologia.* 76: 255 – 262.
- Sevindik Ongun, T. 2010. Phytoplankton Composition of Caygoren Reservoir, Balıkesir-Turkey. *Turk J Fish Aquat Sc.* 10: 295 – 304.
- Sevindik Ongun, T., Celik, K., Gönülol, A. 2010. Twenty-four new records for the freshwater algae of Turkey. *Turk J Bot.* 34: 249 – 259.
- Sevindik Ongun, T., Celik, K., Gönülol, A. 2011. Twenty new records for Turkish freshwater algal flora from Çaygören and İkizcetepeler reservoirs (Balıkesir, Turkey). *Turk J Fish Aquat Sc.* 11: 399 – 406.
- Sevindik Ongun, T., Celik, K. 2012. Phytoplankton composition of ikizcetepeler Reservoir, Balıkesir-Turkey. *OT Sistemantik Botanik Dergisi.* 19: 105 – 124.
- Solak, C.N., Ector, L., Wojtal, A., Ács, É., Morales, E. 2012. A review of investigations on diatoms (Bacillariophyta) in Turkish inland waters. *Nova Hedwigia Beiheft.* 141: 431 – 462.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönülol, A. 2007. Phytoplankton Seasonality of a Shallow Turbid Lake. *Algol Stud.* 123: 95 – 119.
- Strickland, J.D.H., Parsons, T.R. 1972. *A practical handbook of seawater analysis.* 2nd ed. Bull. Fish. Res. Bd Can.
- Şahin, B. 2002. Contribution to the desmid flora of Turkey. *Algol Stud.* 107: 39 – 48.
- Şahin, B. 2005. A preliminary checklist of desmids of Turkey. *Cryptogamie Algol.* 26: 399 – 415.
- Technicon Industrial Methods 1977a. Nitrate and nitrite in water and wastewater. No. 158 – 71, W/A.
- Technicon Industrial Methods 1977b. Phosphate and silicate analysis in water and seawater. No. 253 – 280 E. Application note, U.K.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitteilung Internationale Vereinigung fuer Theoretische und Amgewandte Limnologie.* 9: 1 – 38.
- Wehr, J.D., Sheath, R.G. 2003. *Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification.* New York: Academic Press.
- Yerli, S.V., Kıvrak, E., Gürbüz, H., Manav, E., Mangit, F., Türkecan, O. 2012. Phytoplankton community, nutrients and chlorophyll a in Lake Mogan (Turkey); with comparison between current and old data. *Turk J Fish Aquat Sc.* 12: 95 – 103.
- Youngman, R.E. 1978. The measurement of chlorophyll. *Wat. Res. Centre tech. Rep.* TR 82, Medmenham, U.K.

(Received for publication 24 SEptember 2015; The date of publication 15 August 2015)



The effects of chemical and biological plant fertilizer types for used to increase agricultural production on Chlorophyll A, Chlorophyll B, Vitamin C, the length of plants, mitosis and chromosomes of Onion (*Allium cepa*)

Elara Dihan COŞAN¹, Nuray TEZCAN², Didem TURGUT COŞAN^{*3}

¹ İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul, Turkey

² Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, Turkey

³ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Turkey

Abstract

Use of chemical fertilizers in agricultural production is increasing rapidly in our country. Therefore, the purposes of the study were to investigate the effects of widely used chemical and biological plant fertilizers on mitosis and chromosomes in meristematic stem cells of *Allium cepa* and to determine differences among these fertilizers. In addition, this study has been demonstrated the effects of fertilizer types on chlorophyll A, chlorophyll B, vitamin C and the length of plants.

Initially, soil and fertilizers amounts were determined and weighed on precision scales for experiment. At the end of the experiment, leaves length of onions were measured by scale. Homogenate of the green leaves was obtained to determine the amount of chlorophyll A, chlorophyll B and vitamin C. Chlorophyll A and chlorophyll B levels were determined by spectrophotometry. Titration was performed for determining the amount of vitamin C. To examine mitotic index and chromosomal condition in the plant meristematic root tip, Feulgen dye was applied. The preparations were examined under the microscope.

Chromosomes abnormalities found in chemical fertilizer sodium phosphate potassium group and biological fertilizer pigeon manure. Mitotic index was decreased with application of ammonium sulfate (AS) and ammonium nitrate. Biological fertilizer leonardite increased mitotic index in plants and adverse effect weren't observed on the chromosome.

According to the obtained results; we were concluded that the use of chemical fertilizer urea and biological fertilizer leonardite could be healthier in agriculture because of lack of adverse changes in the plant chromosome.

Key words: *Allium cepa*, mitotic index, fertilizer, vitamin C, chlorophyll.

----- * -----

Zirai üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal ve biyolojik gübre çeşitlerinin Soğan (*Allium cepa*)'nın Yeşil Yaprak Boyu, Klorofil A, Klorofil B, Vitamin C, mitotik indeks ve kromozomları üzerine etkisi

Özet

Ülkemizde tarımsal üretimde kimyasal gübre kullanımı hızla artmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda günümüzde yaygın olarak kullanılan kimyasal ve biyolojik bitki gübrelere *Allium cepa* meristematik kök hücrelerindeki mitoz ve kromozomlar üzerine olan etkisini incelemek, aralarındaki farklılıkları göstermek amaçlanmıştır. Gübre çeşitlerinin bitkilerde, uzunluk, klorofil A, klorofil B ve vitamin C'ye olan etkileri ve sebze, meyve üretiminde kullanılan gübrelere, bitkilerde ortaya çıkarabileceği durum ortaya konmuştur.

Deney için ilk olarak kullanılacak toprak ve uygulanacak gübre miktarları belirlenerek hassas terazide tartıldı. Deney bitiminde, soğanların yaprak boyları cetvel ile ölçüldü. Klorofil A, klorofil B ve C vitamini miktarlarını belirlemek için, yeşil yapraklardan homojenat elde edildi. Klorofil A ve klorofil B miktarları spektrofotometrik olarak belirlendi. C vitamini miktarlarını belirlemek için titrasyon işlemi yapıldı. Bitkinin meristematik kök uçlarındaki hücrelerde mitotik indeks ve kromozom durumlarını incelemek için Feulgen boyası uygulandı. Hazırlanan preparatlar araştırma mikroskopunda incelendi.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +02222392979-4591; Fax.: +02222392979; E-mail: dcosan@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Kimyasal gübre çeşitlerinden sodyum fosfat potasyum, biyolojik gübre çeşitlerinden güvercin gübresi uygulaması yapılan grupta kromozomal anomalilere rastlandı. Amonyum sülfat (AS) ve amonyum nitrat (AN) uygulanan gruplarda mitotik indeksin düştüğü belirlendi. Biyolojik gübrelerden leonardit bitkilerde mitotik indeksi artırdı ve kromozomlar üzerinde olumsuz etkisi gözlenmedi.

İncelenen parametreler göz önüne alınarak sonuçlarımız değerlendirildiğinde; bitkilerin kromozomları üzerinde olumsuz değişiklik yapmaması nedeniyle, kimyasal gübrelerden üre, biyolojik gübrelerden de leonarditin üretimde kullanımlarının daha sağlıklı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Allium cepa*, mitotik indeks, gübre, vitamin C, klorofil

1. Giriş

Ülkemizdeki topraklar organik madde içeriği yönünden fakirdir. İklimsel koşullar ve endüstriyel üretim nedeniyle, topraktaki majör ve minör elementler zamanla azalmaktadır. Bu nedenle ülkemizde kimyasal (suni, yapay) gübre tüketimi hızla artmaktadır. Yapay gübrelerin taşıma, stoklama, uygulama kolaylığı ve maliyetinin daha ucuz olması nedeniyle dünyada kullanımı gittikçe daha yaygın hale gelmektedir. Yoğun kimyasal gübrelemeler sonucunda, toprakta organik madde miktarı ve dolayısıyla humus oranı azalmaktadır. Verilen gübreler toprakta tutunamadığı için yıkanıp gitmekte, toprak canlılarının aktivitesi ve organik madde miktarı azalmaktadır (Eser, G., 2011). Bitki besin elementlerinin bitkilerin alabileceği şekle dönüşmesi durduğunda, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri de bozulmaktadır. Organik gübre bitkinin ihtiyacı olan mineral maddeleri absorblayarak bitki ihtiyaç duyduğu anda verebilmekte ve mineral maddelerin yıkanmasını engelleyebilmektedir (Eser, G., 2011). Mutajenik çevre kirleticileri, Paladyum (Pb), kadmiyum (Cd) gibi ağır metaller (kimyasal gübreler, böcek ilaçları vs.) bitkide genetik materyalin kaybına ve buna bağlı olarak da kromozom köprüleri, geri kalan kromozom ve mikronükleus oluşumuna neden olmaktadır (Pereira, F.C., vd., 2009, Ruan, V.D., vd., 1992, Yücel, E., vd., 2008, Öney S., 2009, Ruan, C., vd., 1992). Proje kapsamında kullandığımız kimyasal gübre çeşitlerinden biri olan azot, diğer tarım ürünlerinin yetiştiriciliğinde olduğu gibi sebze yetiştiriciliğinde de en fazla kullanılan besin elementi olup, noksanlığında ürün ve kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır (Mengel, K., 1991, Midmore, D. J., 1993). Buna karşın bitkiye uygulanan azot miktarının bitkinin gerçek ihtiyacı ve toprakta bulunan azot miktarı dikkate alınmadan kullanılması durumunda bazı bitkiler tarafından aşırı azot alımı sonucunda nitrat birikimi olmaktadır (Güler, S., 2005). Bitkilerde verimi artırmak amacı ile kullanılan bir diğer kimyasal gübre olan amonyum sülfatın asidik fizyolojik karakteri nedeniyle bitkilerin (safran bitkisinin) verimliliğinde düşüşe neden olduğu düşünülmektedir (Ünal, M., Çavuşoğlu, A., 2005). Bir diğer kimyasal gübre olan ürenin çiçek sayılarını (safranda) artırdığı gözlenmiştir (Ünal, M., Çavuşoğlu, A., 2005). Üre bitkinin verimini artırır. Diğer kimyasal gübre amonyum nitrat bitkide protein içeriğini artırabilir, toprakta hızlı çözünür hızlı etki eder ve etki süresi diğer azotlu gübrelerle oranla daha uzundur (Basar, H., vd., 1998).

Deneyimizde kullanılan biyolojik gübrelerden leonardit, hümitik asitler veya humus olarak bilinen, kısmen veya tamamı ile çürümüş bitki veya hayvan artıklarının oluşturduğu siyah veya koyu kahve renkli maddedir. Humus kelimesi bazı toprak bilimcileri tarafından “toprak organik maddesi” şeklinde de kullanılmıştır. Bu anlam topraktaki hümitik asitleri içeren tüm organik maddeleri kapsamaktadır (Demir, M., vd., 2012). Koyun gübresi bitki ve sebzelerde kullanılan en faydalı olan doğal besinle dolu toprak için en zengin kaynaktır. Tavuk gübresi, bahçe ve tarla tarımı için değerli bir besin maddesi kaynağıdır (Asav, Ü., Kadioglu İ., 2009) Güvercin gübresi, yaklaşık % 25 organik madde, % 2 azot, % 1-1,5 fosforik asit içermektedir. Organik tarım için bu veriler çok iyidir. Güvercin gübresiyle muamele edilmiş topraklarda yetişen bitkilerin vejetatif gelişimi hızlı olmakta, bitkilerin olumsuz şartlara dayanımı artmakta ve ürün kalitesi iyileşmektedir. Yalnız güvercin gübresi verilirken aşırıya kaçılmamalı ve toprağın su isteği yeterince karşılanmalıdır (Özkan, Y., Yaman, F., 2009).

Araştırmamızda günümüzde yaygın olarak kullanılan kimyasal ve biyolojik bitki gübrelerinin *Allium cepa* (soğan) meristematik kök hücrelerindeki mitoz ve kromozomlar üzerine olan etkisini incelemek ve aralarındaki farklılıkları göstermek amaçlandı. Araştırmamızda bir taraftan gübrelerin günlük diyetle sık olarak tükettiğimiz soğana etkisi gözlenirken, diğer taraftan insan sağlığı üzerinde yapabileceği muhtemel etkiler ortaya kondu. Deneyimizin amaçlarından biri de meyve, sebze üretimi sırasında üreticiler tarafından uygun ölçülerde ya da bazen ölçüsüzce kullanılan gübrelerin neden olabileceği durumu incelemektir.

2. Materyal ve yöntem

Eşit büyüklüklerde seçilen arpacık soğanlar, daha önce hiçbir şekilde tarımsal işlem görmemiş saf gübresiz toprağa ekildi. Toprak tartılarak eşit miktarlarda (165 g) ve aynı büyüklükteki altı delik kaplara paylaştırıldı. Gübrelerin miktarları çeşitli kaynaklar ve kullanıcı bilgilerine göre belirlendi. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan kimyasal ve biyolojik tarımsal gübreler belirlendi. Gübrelerin sebze üretiminde kullanım şekline uygun olarak bir kısmı ekim öncesi (ekim sırasında) bir kısmı ise yeşil sürgünlerin çıktığı dönemde (ekim sonrasında) uygulandı. Gübrelerin uygulanma şekil ve miktarları üretici firmaların önerileri, geleneksel kullanım ve internetteki bilgiler dikkate alınarak seçildi ve uygulandı. Profesyonel ve amatör bitki yetiştiriciliği yapan meraklıların önerileri de dikkate alındı. Tüm deney

süresinde bitkiler oda ısısında eşit ortam şartlarında yetiştirildi. Gübre çeşitleri, uygulama şekilleri ve miktarları **Tablo 1**'deki gibi oluşturuldu.

Tablo 1. Deneyde kullanılan gübre çeşitleri, uygulama zamanı ve miktarları

Gübre Çeşidi	Gübre Adı	Uygulama Zamanı	Uygulama Miktarı (10 cm ² 'lik alan/g)
Kimyasal	Sodyum Fosfat Potasyum (15-15-15 NPK)	Ekim Öncesi	0,040
Kimyasal	Amonyum sülfat (AS)	Ekim Öncesi	0,020
Biyolojik	Leonardit	Ekim Öncesi	1,25
Biyolojik	Koyun Gübresi	Ekim Öncesi	3
Kimyasal	Üre	Ekim Sonrası	0,010
Kimyasal	Amonyum Nitrat (AN)	Ekim Sonrası	0,015
Biyolojik	Tavuk Gübresi	Ekim Sonrası	1
Biyolojik	Güvercin Gübresi	Ekim Sonrası	1

Ekim öncesi uygulanan gübreler, toprakların hazırlanma aşamasında eklendi. Bitkilerin ihtiyacı gözlenerek 3 günde bir eşit miktarlarda (35 ml) su verildi. Ekim sonrası gübreler kök oluşumu ve yeşil sürgünlerin çıkmaya başladığı 15 günün sonunda suda çözündürülerek uygulandı. Tavuk ve güvercin gübreleri toplumda genel uygulama şekillerine uygun olarak önceden şerbet haline getirilip bitkilere sıvı formda uygulandı. Buna göre 100'er gram güvercin ve tavuk gübresi 1'er litre su ile karıştırılıp 24 saat bekletildi. Elde edilen 1 lt yoğun şerbetlere, 10'ar litre su karıştırılıp 1-2 saat bekletildi. Miktar ve uygulama şekillerine karar verilen gübreler tek tek ve kombinasyonlar halinde uygulandı. Deney grupları Tablo 2'te belirtildiği gibidir.

Tablo 2. Deney grupları ve kombinasyonlar

Gruplar	Ekim öncesi	Ekim Sonrası
1. Grup	Kontrol	
2. Grup	Sodyum Fosfat Potasyum (15:15:15 NPK)	
3. Grup	Amonyum Sülfat (AS)	
4. Grup	Leonardit	
5. Grup	Koyun Gübresi	
6. Grup		Üre
7. Grup		Amonyum Nitrat (AN)
8. Grup		Tavuk Gübresi
9. Grup		Güvercin Gübresi
10. Grup	Sodyum Fosfat Potasyum (15:15:15 NPK)	Üre
11. Grup	Sodyum Fosfat Potasyum (15:15:15 NPK)	Amonyum Nitrat (AN)
12. Grup	Sodyum Fosfat Potasyum (15:15:15 NPK)	Tavuk Gübresi
13. Grup	Sodyum Fosfat Potasyum (15:15:15 NPK)	Güvercin Gübresi
14. Grup	Amonyum Sülfat (AS)	Üre
15. Grup	Amonyum Sülfat (AS)	Amonyum Nitrat (AN)
16. Grup	Amonyum Sülfat (AS)	Tavuk Gübresi
17. Grup	Amonyum Sülfat (AS)	Güvercin Gübresi
18. Grup	Leonardit	Üre
19. Grup	Leonardit	Amonyum Nitrat (AN)
20. Grup	Leonardit	Tavuk Gübresi
21. Grup	Leonardit	Güvercin Gübresi
22. Grup	Koyun Gübresi	Üre
23. Grup	Koyun Gübresi	Amonyum Nitrat (AN)
24. Grup	Koyun Gübresi	Tavuk Gübresi
25. Grup	Koyun Gübresi	Güvercin Gübresi

Deney için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında yetiştirilen soğanların yaprak kısmında boy, klorofil A, klorofil B ve vitamin C (Askorbik Asit) miktarları belirlendi. Deney boyunca bitkiler sağlıklı görümlere sahip olup, gübre fazlalığından kaynaklanabilecek hiçbir bozukluk gözlenmedi. Soğanların yeşil yapraklarının uzunlukları toprak üstünde kalan kısımdan başlanarak ölçüldü. Soğanın yeşil yaprakları (2g) alınarak % 96'lık etanol içerisinde bekletildi. Daha sonra klorofil ekstraktlarının 665 ve 649 nm'deki absorpsiyonları spektrofotometrik olarak ölçüldü. Yaprakların içerdikleri klorofil miktarlarının hesaplanmasında Akçin (1980)'de belirtilen formül kullanıldı.

C Vitamini (Askorbik Asit) tayini için 2 g örnek tartılarak doğrandı ve örnek ağırlığına eşit miktardaki % 6'lık metafosforik asit çözeltisi eklenerek homojenize edildi. % 3'lük metafosforik asit çözeltisi ile 1ml'ye tamamlanmış ve örnek iyice çalkalanarak filtre edildi. Filtre edilen örneklerden 1ml alınarak 2,6 diklorofenolindofenol çözeltisi ile pembe renk oluşuncaya kadar titre edildi. Örnekteki asit Cemeroglu (1992)'da belirtilen formülden yararlanılarak hesaplandı.

Mitotik indeks ve mitoz anomalilerinin belirlenmesi için Feulgen boyama yöntemi kullanıldı. Feulgen kromozomları vişneçürüğü (koyu viole) rengine boyama özelliğine sahiptir. Feulgen kromozomları ve hücre çekirdeğini boyamaktadır. Dolayısıyla mitoz bölünmenin en yoğun olduğu bölgeler daha koyu boyanır. Bu bölge kökün 1–3 mm'ye kadar olan uç kısım hücreleridir. Feulgen boyaması Elçi (1982) yöntemine uygun şekilde yapıldı. Deney bitiminde 1-2 mm uzunluğunda kesilen kök uçları etil alkol:glasiyal asetik asit (3:1) solüsyonunda 1 gece bekletildi. Daha sonra 10 dk oda ısında % 70 etil alkol çözeltisinde bekletilip, çeşme suyunda yıkanan örnekler 15 dk 1N HCl çözeltisinde 60°C'de tutuldu. 1N HCl hazırlamak için 4,05 ml HCl 50 ml distile su ile karıştırıldı. Kök uçları Feulgen reaktifinde 1 saat bekletildi. Çeşme suyunda 15 dk tutuldu. % 45 glasiyal asetik asit ile kök uçları lam ve lamel arasında bastırarak ezilip, preparatlar hazırlandı. Hazırlanan preparatlar mikroskopta 40x büyütmede incelenerek ve uygulama periyotları için 3 tekrar yapılarak yaklaşık 2000 hücre sayıldı. Daha sonra mitoz bölünmedeki hücreler sayılıp mitotik indeks aşağıdaki formüle göre belirlendi. Mitotik indeks=Mitozdaki hücre sayısı/Toplam hücre sayısı

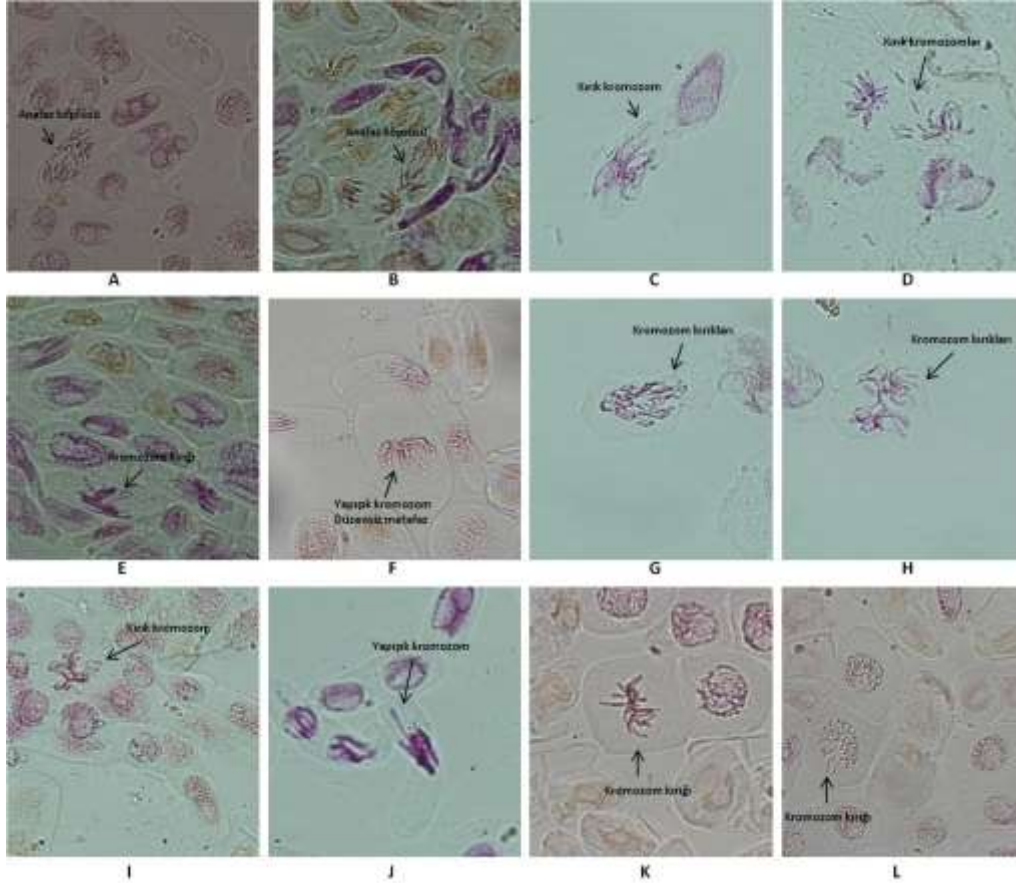
Preparatların mikroskopik gözlemleri sırasında, mikronükleus oluşumu, sarmatlanmamış, kırık ve yapışık kromozomlar, köprü oluşumu, geri kalmış kromozom oluşumu ve yanlış kutuplaşma gibi kromozom anormalliklerine dikkat edilerek belirlendi. Kromozom anormali resimleri Olympus BX- 51 araştırma mikroskopunda 40x büyütme ile çekildi.

3. Bulgular

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sodyum fosfat potasyum (15:15:15) uygulaması ile bitkilerin yapraklarındaki C vitamini fazla olmakla birlikte boyları kısa, klorofil A ve klorofil B miktarları düşük ve meristematik kök hücrelerinde kromozom anomalileri mevcuttu (Tablo 3, Resim 1A). Ayrıca sodyum fosfat potasyum (15:15:15) ile üre kombinasyonu uygulanan grupta da kromozom anomalisi tespit edildi (Resim 1B,1E). Koyun gübresi ile üre kombinasyonu uygulanan grupta bitki boyunun kısa olduğu belirlendi (Tablo 3). Koyun ile güvercin gübresi kombinasyonu uygulanan grupta bitkilerin yapraklarında klorofil A ve klorofil B miktarlarının fazla olduğu görülürken, güvercin gübresi ve koyun-güvercin gübresi kombinasyonu uygulanan gruplardaki bitkilerin meristematik kök hücrelerinde kromozom anomalileri gözlemlendi (Tablo 3, Resim 1C,1D,1G,1H,1I). Amonyum sülfat ve amonyum nitrat uygulanan bitkilerin mitotik indeksi tüm gruplar arasında en düşük olarak tespit edildi (Tablo 3). Leonardit uygulanan bitkilerin meristematik kök hücrelerinde mitotik indeks en yüksek, güvercin gübresi ve leonardit-güvercin gübresi kombinasyonu uygulananlarda kromozom anomalisi gözlemlendi (Tablo 3, Resim 1I).

Tablo 3. Yapraklarda uzunluk, Klorofil A, Klorofil B, Vitamin C ve meristematik kök hücrelerinde % mitotik indeks ortalama değerleri

Gruplar	Uzunluk (cm)	Klorofil A (µg klorofil/mg)	Klorofil B (µg klorofil/mg)	Vitamin C (mg/100 g)	Mitotik indeks (%)
1	24	6,98	15,38	57	16
2	13	5,60	11,32	186	20
3	20	7,91	16,88	107	17
4	22	5,63	12,02	143	28
5	23	6,11	13,04	110	13
6	24	7,13	15,42	71	17
7	26	7,61	16,39	86	7
8	17	7,78	16,73	81	14
9	21	8,25	18,05	114	13
10	23	6,68	14,76	148	13
11	27	8,07	17,25	86	9
12	27	7,16	15,08	110	8
13	26	7,69	16,69	136	9
14	30	8,13	17,26	110	11
15	29	6,60	14,11	195	5
16	23	8,86	20,11	129	13
17	24	8,54	19,45	79	8
18	32	6,78	14,25	152	11
19	25	7,42	16,30	138	10
20	21	6,32	13,74	136	10
21	18	8,70	18,93	117	12
22	33	7,12	15,47	102	10
23	29	6,33	13,53	145	9
24	24	6,03	13,36	143	13
25	20	14,41	32,40	119	9



Resim 1. Soğan meristematik kök hücrelerine uygulanan gübrelerin mitozdaki hücrelere etkileri. Sodyum fosfat potasyum (15:15:15) grubunda anafaz köprüsü (A), Sodyum fosfat potasyum (15:15:15) ve üre kombinasyonu uygulanan soğanların meristematik kök hücrelerindeki kromozomlarda anafaz köprüsü (B) ve kromozom kırığı (E) gözlemlendi. Koyun ve güvercin gübresi kombinasyonu sonucu, kırık (C, D, G, H) ve yapışık kromozomlar (J) belirlendi. Güvercin gübresi uyguladığımız hücrelerde yapışık kromozom, düzensiz metafaz (F) ve kromozom kırıkları gözlemlendi (K, L). Leonardit ve güvercin gübresinin birlikte uygulandığı grupta kromozom kırıkları belirlendi (I).

Leonardit, üre ve koyun gübrelerinin tek olarak uygulandıkları gruplarda anomaliye rastlanmadığı için, kombinasyonlarda görülen kromozomal bozuklukların sodyum fosfat potasyum (15:15:15) ve güvercin gübresinden kaynaklandığı düşünüldü.

Bu bulgulara göre, en fazla olumsuz sonucun kimyasal gübre çeşitlerinden sodyum fosfat potasyum (15:15:15), biyolojik gübre çeşitlerinden güvercin gübresi uygulaması ile ortaya çıktığı belirlendi. Tarımsal verimliliği artırmak amacı ile kullanıldığında her iki gübre çeşidi için de dikkatli olunması gerekmektedir. Amonyum sülfat (AS) ve Amonyum nitrat (AN) uygulanan gruplarda mitotik indeksin düştüğü belirlendi. Biyolojik gübreler arasında sınıflandırabileceğimiz leonardit bitkilerde mitotik indeksi artırdı ve olumsuz etki gözlemlenmedi.

4. Sonuçlar ve tartışma

Dünya nüfusu her geçen gün artış göstermektedir ancak artan bu nüfusun beslenmesi için gerekli üretimin yapılacağı tarım alanları sınırlıdır (Midmore, 1993). Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışı önemli sorunları da beraberinde getirmiştir. Çözüm olarak açlık probleminin giderilmesine yönelik politikalar geliştirilmiş ve yoğun girdi kullanılarak birim alandan yüksek verim almaya ve yeni alanların tarıma açılmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Bununla birlikte günümüzde yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılmaktadır (Aksoy, 1999). Çalışmamızda tarımsal üretim sırasında kullanılan kimyasal ve biyolojik gübrelerin, soğan (*Allium cepa*) meristematik kök hücrelerindeki kromozomlara ve mitozda olan etkisini araştırdık. Diğer taraftan da tarımsal verimliliği artırmak amacı ile uygulanan gübrelerin, bitkilerde genetiksel olarak ortaya çıkarabilecekleri değişikliklerin etkisini vurgulamak istedik. Uyguladığımız gübreler bitkilerin kök meristematik hücrelerinde bir takım kromozomal değişimlere neden oldu. Endüstriyel kimyasallar, ilaçlar, gıda maddeleri, çevresel ve tarımsal kimyasallar toksisiteye neden olabilir. Toksik maddelere maruz kalmış bu tür besinlerin tüketimi ile alınan toksik maddeler ya da onların ikincil metabolitleri çeşitli hayvan modellerinde incelenmiştir (Alink, G., vd., 2008). Bu değişiklikler bizim sağlığımız üzerine direkt etki yapmasalar da bu yiyecekleri tükettiğimizde oluşacak metabolitler sağlığımız için bir

tehdit unsuru olabilir. Şimdiye kadar bitkilerdeki bu değişimlerin genlerimiz üzerine olumsuz etkisi ispatlanamamıştır. Ancak araştırmalar tedbirli olmamız gerektiği yönünde bizleri uyarılmaktadır. Uyguladığımız organik ve kimyasal gübrelerin bazıları bitkilerde kromozomal değişikliklere neden olmuştur. Günümüzde bitkilerde genetiksel değişiklikler yapılarak, daha düşük üretim maliyeti ile daha yüksek besleyici değer taşıyan ürünlerin tarımı ve üretimi yapılmaktadır. Böylece elde edilen genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) kullanımı ile elde edilen avantajlar karlıları arttırır, tedavi edici ürünler sağlar. GDO'nun test edilebilmesi nedeniyle, genetik olarak modifiye edilmiş yiyeceğin güvenilirliğinin daha fazla olacağı çeşitli yayınlarda bildirilmektedir. Ancak genetiği değiştirilmiş yiyecek tüketimi geleneksel yiyeceğin tüketilmesinden farklı olarak istenmeyen etkilere sahip olabilir. GDO karşıtlarının esas endişesi tüketicilerin sağlığına odaklanmıştır. Genetiği değiştirilmiş bu bitkilerin tüketimi sonucunda, yiyecek allerjisi, antibiyotik direnci gelişebilir ve toksik maddeler oluşabilir (Kramkowska M., vd., 2013). Biyoteknoloji karşıtları bu risklerin varlığını savunmaktadır. Ancak, şimdiye kadar transgenik işlemlerden ve genetik modifikasyonlardan doğan zararlı bir etki açıklanamamıştır (Kramkowska M., vd., 2013). Verimi arttırmak amacı ile kullanılan kimyasal gübrelerin toprağın organik madde ve canlılığını yitirmesi, fiziksel yapısının ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarına neden olduğu bilinmektedir (Aksoy, 1999). Gübrelerin ve kimyasalların çevreye verdikleri zararlı etkilerin yanında bitkide oluşturdukları bir takım değişiklikler söz konusudur (Pereira, F.C., vd., 2009, Leme, D.M., Marin-Morales, M.A., 2009). Çalışmamızda güvenli doz aralığında kullanılmasına rağmen bu gübrelerin, bitkilerin kromozomlarında da bazı bozukluklara neden olabileceği gösterildi.

Bu değişiklikleri içeren bitkilerin tüketimi ile insanda direkt bir etki ortaya çıkmayabilir ancak onların vücutta yıkımı sonrasında oluşacak metabolitlerin etkileri hala araştırılmaktadır. İlerleyen zaman içerisinde yapılan çalışmalar ile bu etkiler daha açık bir şekilde ortaya konabilecektir. Günümüzde kişiler bu tip yiyecekleri tüketip tüketmeyeceklerine kendileri karar verme durumundadır.

Teşekkür

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine sağladıkları imkan ve verdikleri destek nedeniyle teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akçin, A. 1980. Yaprakta Klorofil Konsantrasyonunun Saptanması Suretiyle Ozon Zararının Ölçülmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi. 11/3-4: 173-180.
- Aksoy, U. 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. 30-35. Emre Basımevi, İzmir.
- Alink, G., Barlow, S., Cockburn, A., Flachowsky G., Knudsen I., Kuiper H., Massin D.P., Pascal, G., Peijnenburg, A., Phipps, R., Pötting, A., Poulsen, M., Seinen, W., Spielmann, H., van Loveren, H., Wal J.M., Williams, A., Andersson, H.C., Arparia, S., Bartsch, D., Casacuberta, J., Davies, H., De loose, M., Hedriksen, N., Herman, L., Karenlampi, S., Kiss, J., Kryspin-Sorensen, I., Kuiper, H., Nes, I., Panopoulos, N., Perry, J., Pötting, A., Schiemann, J., Seinen, W., Sweet, J., Wa, J.M., 2008. Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: the role of animal feeding trials. *Food Chem Toxicol. EFSA GMO Panel Working Group on Animal Feeding Trials.* 46/1:S2-70.
- Asav, Ü., Kadioglu İ., 2009. Solarizasyon ve Solarizasyonun Tavuk Gübresi ile Kombinasyonunun Bazı Yabancı Otlar ile Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 26(2), 19-25.
- Basar, H., Tümsavaş, Z., Katkat A.V., Özgümüş, A., 1998. Saraybosna Buğday Çesidinin Verim ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Degisik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 22:59-63.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, 381s. Ankara.
- Demir, M., Noyan, Ö.F., Oğuz, İ. 2012. Leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitki verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi 2012/1: 445-455.
- Eser, G., 2011. Türk Linyitlerinden Organik Gübre Üretimi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği, Yüksek Lisans Tez. Ankara.
- Güler, S., 2005. Sürdürülebilir Sebze Üretiminde Azotlu Gübre Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi / Journal of the Faculty of Agriculture. 36/2:209-215.
- Kramkowska M., Grzelak T., Czyżewska K. 2013. Benefits and risks associated with genetically modified food products. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine.* 20/3: 413–419.
- Leme, D.M., Marin-Morales, M.A., 2009. Allium cepa test in environmental monitoring: A review on its application, *Mutation Research.* 682:71–81
- Mengel, K., 1991. Available nitrogen in soils and its determination by the Nmin-method and by electroultrafiltration (EUF). *Fert. Res.* 28: 251-262.
- Midmore, D. J., 1993. Agronomic Modification of Resource Use and Intercrop Productivity. *Field Crops Research.* 34:357-380.

- Öney S., 2009. Sıcaklık Stresi Altında Çimlendirilen *Vicia Faba* L. Cv. Eresen- 87 Tohumlarında Mitotik İndeks, Hücre Döngüsü ve Kromozom Davranışları Üzerine Kimyasal Gübrelerin Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilim Dalı Isparta.
- Özkan, Y., Yaman, F. 2009. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinin Performansı ve Yaprak Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2/2:123-132.
- Pereira, F.C., Vilanova-Costa, C.A.S.T., Lima, A.P., Ribeiro A.S.B.B., Silva, H.D., Pavanin, L.A., Silveira-Lacerda E.P., 2009. Cytotoxic and Genotoxic Effects of cis-Tetraammine (oxalato) Ruthenium (III) Dithionate on the Root Meristem Cells of *Allium cepa*, *Biol Trace Elem Res*. 128:258–268.
- Ruan, C., Lian, Y., Lium, J., 1992. Application of micro nucleus test in the *Vicia faba* root tips in the rapid detection of mutagenic environmental pollutants. *Chinese Journal of Environmental Science*. 4, 56- 58.
- Ünal, M., Çavuşoğlu, A., 2005. Farklı Azotlu Gübre Çeşitlerinin Safran (*Crocus sativus* L.) Verimi Üzerine Etkisi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18/2, 257-260.
- Yücel, E., Hatipoğlu, A., Sözen, E., Güner, Ş.T., 2008. The effects of the lead (PbCl₂) on mitotic cell division of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra ssp. pallasiana*), *Biological Diversity and Conservation*. 1/2:124-129.

(Received for publication 05 December 2014; The date of publication 15 August 2015)



Flora of Büyükeğri Mountain (Mut, İçel) and its surroundings

Emrah ŞİRİN ^{*1}, Kuddisi ERTUĞRUL ¹

¹ Faculty of Science and Art, Selçuk University, TR-42031 Konya, Turkey.

Abstract

This research was carried out to determine the flora of the Büyükeğri Mountain and its surroundings. The research area located in the C4 square according to Grid system. As a result of the evaluating of 531 plant specimens collected from the area between 2012 and 2013, 330 taxa belong to 51 families and 193 genera were determined. The phytogeographic elements are represented as follow: Mediterranean 89 (27.3 %), Irano-Turanian 48 (14.3 %), Euro-Siberian 9 (2.7 %), widespread 58 (17.5 %) and undetermined 126 (38.2 %). The number of endemic taxa is 56 (16.96 %). The largest families according to the number of taxa in the research area as follow: Compositae (Asteraceae) 52, Leguminosae 30, Cruciferae (Brassicaceae) 29, Labiatae (Lamiaceae) 23, Caryophyllaceae 18, Boraginaceae 16, Scrophulariaceae 13, Aristolochiaceae 13, Poaceae (Gramineae) 12 and Ranunculaceae 10. The richest genera are as follow: *Centaurea* 10, *Salvia* 7, *Ornithogalum* 7, *Dianthus* 6, *Astragalus* 6, *Alyssum* 5, *Veronica* 5, *Cirsium* 5, *Silene* 4 and *Hypericum* 4.

Key words: Büyükeğri mountain, flora, İçel, Mut, C4 karesi

----- * -----

Büyükeğri Dağı (Mut, İçel) ve çevresinin florası

Özet

Bu çalışmanın amacı İçel ili ve Mut ilçesinde yer alan Büyükeğri Dağı'nın florasını tespit etmektir. Çalışma alanı kareleme sistemine göre C4 karesinde yer almaktadır. Bölgeden 2012 ve 2013 yıllarında 531 bitki örneği toplanmış olup, 48 familya ve 194 cinsle ait 330 takson tespit edilmiştir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı şöyledir: Akdeniz elementi 90 (% 27.3), İran-Turan elementi 47 (% 14.3), Avrupa-Sibirya elementi 9 (% 2.7), geniş yayılışlı 58 (% 17.5) ve fitocoğrafik bölgesi bilinmeyenler 126 (% 38.2). Endemik takson sayısı 56 (% 20.3)'dir. İhtiva ettiği takson sayısı bakımından en büyük familyalar; Compositae (Asteraceae) 52, Leguminosae 30, Cruciferae (Brassicaceae) 29, Labiatae (Lamiaceae) 23, Caryophyllaceae 18, Boraginaceae 17, Scrophulariaceae 13, Aristolochiaceae 13, Poaceae (Gramineae) 12 ve Ranunculaceae 10. En fazla taksonla temsil edilen cinsler ise şöyledir: *Centaurea* 9, *Salvia* 7, *Ornithogalum* 7, *Dianthus* 6, *Astragalus* 6, *Alyssum* 5, *Veronica* 5, *Cirsium* 5, *Silene* 4 ve *Hypericum* 4.

Anahtar kelimeler: Büyükeğri dağı, flora, İçel, Mut, C4 square

1. Giriş

Dünyada, 490 familyaya ait 13.553 cins ve 258.650 kapalı tohumlu bitki türü olduğu kabul edilmektedir. Bunların 2.735 cinsle ait 59.300 türü monokotil ve 10.818 cinsle ait 199,350 türü ise dikotil bitkidir (Thorne, 2002).

Türkiye, bitki zenginliği açısından Dünya'nın ılıman iklime sahip ülkeleri arasında, en zengin ve ilginç olan ülkelerin başında gelmektedir. Zenginlik, toplam tür, ilginçlik ise endemik tür sayısının fazlalığından kaynaklanır. Anadolu'nun floristik zenginliğinin başlıca sebepleri: İklim farklılıkları, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik, zengin su ortamları, büyük yükseklik farkları, çok çeşitli habitat tipleri ve bunun floristik çeşitliliğe yansımaları olarak sıralanabilir (Ekim, 2005).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903322231881; Fax.: +903322412499; E-mail: emrahsirin@selcuk.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 429-1214

Türkiye, bitki coğrafyası dikkate alındığında Holoarktik alemde, Boreal alt alem sınırları içinde ve kuzey yarım kürede 36°-42° kuzey enlemleri ile 26°-45° doğu boylamları arasında yer alan, 780,576 km² lik yüzölçümüne sahip bir ülkedir (Akman vd., 2005).

Çalışma alanı olarak Büyükeğri Dağı ve çevresini seçmemizin sebeplerini şöyle sıralayabiliriz: Çalışma alanımızda önceden kapsamlı floristik bir çalışmanın yapılmamış olması, rakımın 300 m'den başlayıp 2040 m'lere kadar çıkıyor olması, bölgenin engebeli olması, farklı fitocoğrafik bölgeler arasında geçiş bölgesi olması ve bölgede çok farklı habitatların bulunması.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma alanının iklimi ile ilgili Karaman, Mersin ve Mut bölgelerini kapsayan, sıcaklık, yağış ve nem verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Anonim, 2012). Mut ilçesine ait iklim diyagramı Gaussen metoduna göre, yağışın mevsimlere göre dağılımı ise yarım daire metoduyla gösterilmiştir (Şekil 2).

Çalışma materyali 2012 ve 2013 yıllarında bölgeye yapılan arazi çalışması neticesinde toplanan bitki örneklerinden oluşmaktadır. Mart-Eylül ayları arasında 17 defa yapılan arazi çalışması sonucunda 531 bitki örneği toplanmıştır. Bazı bitki örneklerinin doğal habitatlarında fotoğrafları çekilmiştir.

Çalışma alanımızdan toplanan bitki örneklerinin kayıtları (toplanma tarihleri, lokaliteleri, rakımları, habitatları, koordinatları, bitki ile ilgili bilgiler) arazide yapılmıştır. Daha sonra toplanan bitkiler arazide preslenerek, herbaryum tekniklerine göre kurutulmuştur. Bitki örnekleri önce aile ve cins seviyesinde gruplara ayrılmış, daha sonra bitki örnekleri tür seviyesinde teşhis edilmiştir. Çalışma alanımızdan toplam 330 takson tespit edilmiştir. Toplanan bitki örnekleri Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (KNYA) saklanmaktadır.

Toplanan bitki örneklerinin teşhisi sırasında temel kaynak olarak "Flora Of Turkey and the East Aegean Island" adlı eserden faydalanılmıştır. Teşhisinde zorluk çekilen bitkiler uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda teşhis edilmiştir. Bitki listesi verilirken, taksonların sırası Türkiye Florası'ndaki sıralamaya göre hazırlanmıştır. Tür isimleri yazılırken sinonim isimler yazılmayıp geçerli tür isimleri yazılmıştır. Türler ile ilgili bilgiler verilirken şu sıra takip edilmiştir: Tür adı, yazar adı, toplandığı yer, habitat, yükseklik, bitki toplama tarihi, toplayanın adı ve bitki numarası, endemik olup olmadığı, biliniyorsa fitocoğrafik bölgesi verilmiştir. Mevcut çalışmada yakın bölgelerde daha önceden yapılmış flora çalışmaları ile en fazla takson içeren familyalar, en fazla cinsine sahip familyalar, endemizm durumları, fitocoğrafik bölgeler bakımından karşılaştırılıp yorumlanmıştır.

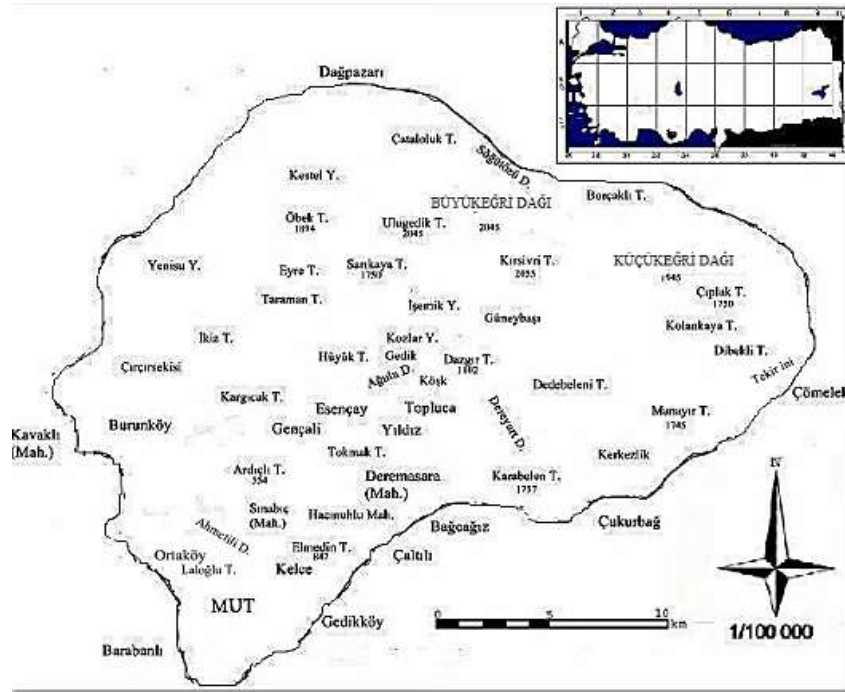
Bitki listemizde bulunan taksonların adları The International Plant Names Index ve The Plant List (2014) 'ten kontrol edilmiştir.

3. Bulgular

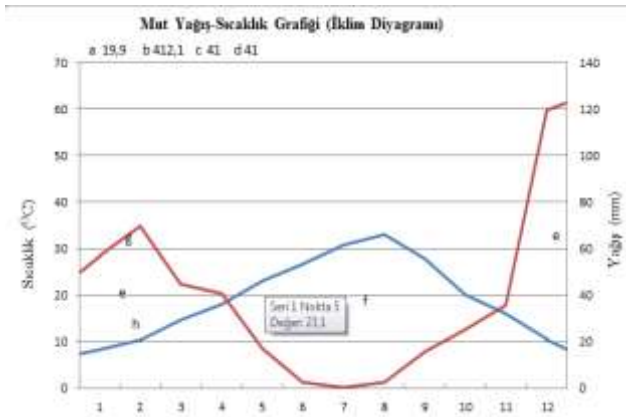
1.1. Araştırma Alanının Özellikleri

Çalışma alanımız Büyükeğri Dağı (Mut, İçel) ve çevresini kapsamaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre C4 karesi içinde yer almaktadır. Araştırma alanı İçel ili Mut ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup kuzeyinden Dağpazarı köyü, doğusundan Çömelek köyü, güneyinden Mut'un merkez mahallesi ve batısından ise Burunköy ile çevrilidir. Araştırma alanında bulunan önemli tepelerden bazıları şunlardır: Elmedin T. (847 m), Ardıçlı T. (554 m), Öbek T. (1894 m), Ulgedik T. (2045 m), Sarıkaya T. (1750 m), Karabelen T. (1757 m), Kırısivri T. (2055 m), Manayır T. (1745 m) ve Çıplak T. (1750 m). Araştırma alanının topoğrafik haritası (1/100,000) Konya Devlet Su İşleri Müdürlüğü'nden alınmış olup, harita üzerinde önemli yerleşim yerleri, ovalar, dereler, yaylalar, dağlar belirtilmiştir (Şekil 1). Araştırma alanında kırmızı akdeniz toprakları, kahverengi orman toprakları, rendzina toprakları ve alüvyal topraklar olmak üzere 4 tip hakim büyük toprak grubu bulunmaktadır (Anonim, 1974). İnceleme alanında Mut formasyonu geniş yer kaplamakta olup Alt miyosen yaşındadır (Akarsu, 1960).

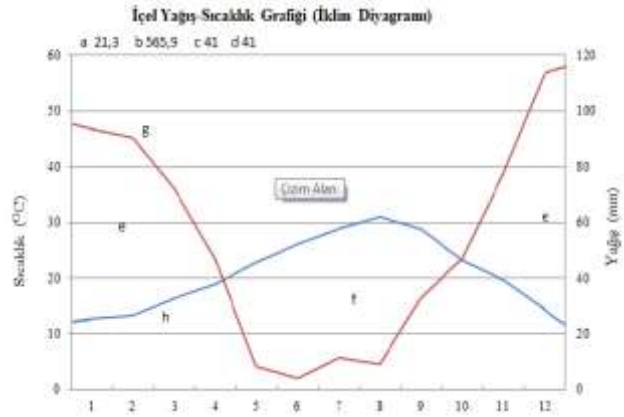
Yıllık ortalama sıcaklık; İçel'de 21.3°C, Karaman'da 14.9°C ve Mut'ta 19.9°C dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar her üç istasyonda da Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarıdır. En sıcak ay; İçel'de 31°C ile Ağustos, Karaman'da 25.5°C ve Mut'ta 31.7°C ile Temmuz ayıdır. Aylık sıcaklık ortalamalarının en düşük olduğu aylar ise her üç istasyonda da Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. En düşük değere Ocak ayında rastlanmaktadır. İçel'de 12.6°C, Karaman'da 5.3°C ve Mut'ta 8.3°C 'dir (Anonim, 2012).



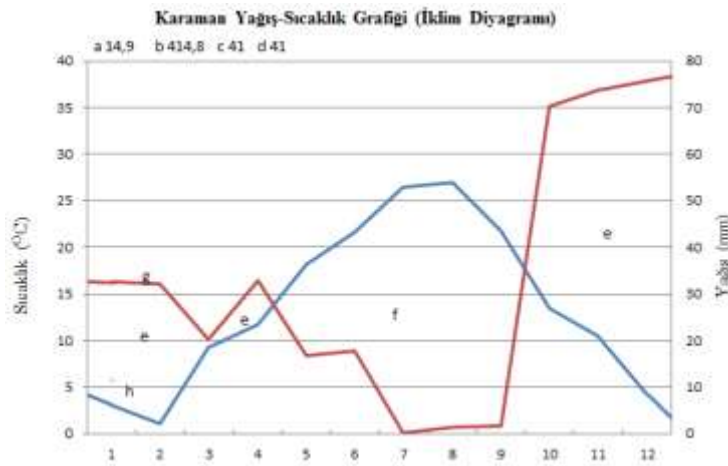
Şekil 1. Araştırma Alanı Haritası



Şekil 2. Mut ilçesinin iklim diyagramı



Şekil 3. İçel ilinin iklim diyagramı



Şekil 4. Karaman ilinin iklim diyagramı

Haritadaki kısaltmalar: a: Ortalama Yıllık Sıcaklık (°C), b: Ortalama Yıllık Yağış Miktarı (mm), c: Ortalama Sıcaklıkların Rasat Süresi (Yıl), d: Ortalama Yağışların Rasat Süresi (Yıl), e: Yağışlı Mevsim, f: Kurak Mevsim, g: Yağış Eğrisi, h: Sıcaklık Eğrisi

Bitki Toplanan Lokaliteler:

1. Yenisu Yaylası, rüzgar değirmenlerinin güneyi, ormanlık alanlar, 1400-1500 m
2. Yenisu Yaylası'nın güney kısımları, ormanlık alanlar, 1400-1600 m
3. Elmedin Tepesi'nin güney yamacı, ormanlık alanlar, 600-800 m
4. Burunköy'ün güney kısımları, ormanlık alanlar, 400-600 m
5. Tokmak Tepe'nin kuzey yamacı, step açıklıkları, 550-750 m
6. Tekirini civarı, step açıklıkları, 1400-1500 m
7. Burunköy'ün güney kısımları, step açıklıkları, 400-600 m
8. Kelce Köyü'nün güney kısımları, step açıklıkları, 500-700 m
9. Elmedin Tepe'nin zirvesindeki taşlık alan, 600-800 m,
10. Topluca Köyü'nün güney kısımları, step açıklıkları, 450-650 m,
11. Dağpazarı-Kestel Yaylası yol kenarı, 1250-1350 m,
12. Kozlar-İşemik yaylaları, 4. km yol kenarı, 1500-1600 m
13. Kozlar Yaylası, Doğa Oteli karşısı, otsu alanlar, 1400-1500 m
14. Yenisu Yaylası yolu güneyi, step açıklıkları, 1400-1500 m
15. Eyre Tepesi'nin kuzey yamacı, step açıklıkları, 1600-1700 m
16. Tekirini civarı, taşlık alanlar, 1400-1500 m
17. Dibekli tepesinin güney yamacı, step açıklıkları, 1600-1700 m
18. Laloğlu Tepesi'nin batı yamacı, kayalık alanlar, 150-350 m
19. Tekirini'ne çıkmadan yol kenarı, 1100-1200 m
20. Yıldız Köyü'nün güney kısımları, step açıklıkları, 400-600 m
21. Tokmak Tepesi'nin kuzey yamacı, kayalık alanlar, 500-700 m
22. Karabelen Tepesi'nin güney yamacı, step açıklıkları, 1700-1800 m
23. Kargıcak Tepesi'nin güney yamacı, step açıklıkları, 400-600 m
24. İkiz Tepe'nin güney yamacı, taşlık alanlar, 1350-1450 m
25. Kargıcak Tepesi'nin kuzey yamacı, step açıklıkları, 400-600 m
26. Elmedin Tepe'nin güney yamacı, step açıklıkları, 450-650 m
27. Kargıcak Tepesi'nin kuzey yamacı, taşlık alanlar, 400-600 m
28. Dibekli Tepe'nin güney yamacı, taşlık alanlar, 1600-1700 m
29. Gençali Köyü-Ahmetili Deresi, yolun güneyi, 200-400 m
30. Mut-Ortaköy yol kenarı, 200-400 m
31. Gençali Köyü'nün güneyi, step açıklıkları, 200-400 m
32. Ortaköy zeytinyağı fabrikasının güneyi, kayalık alanlar, 150-350 m
33. Hüyük Tepesi'nin doğu yamacı, kayalık alanlar, 1500-1600 m
34. Topluca Köyü yolunun güneyi, step açıklıkları, 150-350 m
35. Deremasara yolunun güneyindeki Sarıkaya suyu kenarı, 600-800 m
36. Büyükeğri Dağı'nın güney yamacı, ormanlık alan, 1750-1850 m
37. Kırsivri Tepesi'nin güney yamacı, kayalık alan, 1900-2000 m
38. Karabelen Tepesi'nin kuzeydoğu yamacı, step açıklıkları, 1550-1650 m
39. Dazgır tepesinin batı yamacı, kayalık alanlar, 1600-1700 m
40. Gençali Köyü koyrak arkası mevki, yol kenarı, 200-400 m
41. Küçükeyre Dağı'nın zirvesindeki taşlık alan, 1900-2000 m
42. Kestel Yaylası'nın kuzey yamacı, step açıklıkları, 1600-1700 m
43. Ortaköy zeytinyağı fabrikasının civarı, otsu alanlar, 150-350 m
44. Eyre Tepesi'nin güney yamacı, taşlık alanlar, 1700-1800 m
45. Ortaköy taşocağı fabrikasının kuzeyi, kayalık alanlar, 150-350 m
46. Söğütözü Deresi, yol kenarı, 1450-1550 m
47. Esençay Köyü, yol kenarı, 300-500 m
48. Dedebeleni Tepesi'nin zirvesindeki taşlık alan, 1600-1700 m
49. Deremasara su kenarı, 600-800 m
50. Ahmetili Deresi kenarı, 200-400 m
51. Kelce Köyü'nün kuzey kısımları, step açıklıkları 500-700 m
52. Kestel Yaylası'nın kuzey yamacı, taşlık alanlar, 1600-1700 m
53. Kelce Köyü yol kenarı, 500-700 m
54. Kozlar Kanyonu, kayalık alanlar 1300-1400 m
55. Öbek Tepe baz istasyonunun yanındaki taşlık alan, 1850-1950 m
56. Gençali Köyü'nün doğu yamacı, step açıklıkları, 200-400 m
57. Kargıcak Tepesi yol kenarı, 400-600 m
58. Elmedin Tepe'nin doğu yamacı, step açıklıkları, 550-750 m
59. Mut Devlet Hastanesi inşaatının kuzey kısımları, step açıklıkları, 350-550 m
60. Dağpazarı Köyü'nün güneyi, step açıklıkları, 1200-1300m
61. Snabiç Mahallesi, yol kenarı, 550-750 m
62. İşemik Yaylası, yol kenarındaki çeşmenin kuzeyi, taşlık alanlar, 1600-1700 m
63. Kargıcak Tepesi'nin batı yamacı, taşlık alanlar, 400-600 m
64. Büyükeğri Dağı'nın kuzey yamacı, kayalık alanlar, 1800-1900 m
65. İşemik Yaylası'nın kuzeyi, step açıklıkları, 1700-1800 m
66. Çukurbağ Mezarlığı, otsu alanlar, 1100-1200 m

67. Esençay Köyü kuzeyi, step açıklıkları, 300-500 m
68. Küçükeyre Dağı'nın güney yamacı, kayalık alanlar, 1850-1950 m
69. Ortaköy taşocağı fabrikasının kuzeyi, otsu alanlar 150-350 m
70. Ardıçlı Tepesi'nin güney yamacı, step açıklıkları 500-600 m
71. Taraman Tepe'nin batı yamacı, step açıklıkları 500-700 m

1.2. Alanın Florası

Divisio; SPERMATOPHYTA

Subdivisio; GYMNOSPERMAE

PINACEAE

1. *Cedrus libani* A. Rich 1, 13.09.2012, E.Ş. 469.
2. *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe 2, 19.05.2012, E.Ş. 194.
3. *Pinus brutia* Ten. var. *brutia* 3, 10.04.2012, E.Ş. 73; 4, 11.06.2012, E.Ş. 318.

CUPRESSACEAE

1. *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* 1, 13.09.2012, E.Ş. 471. Geniş Yayılışlı.
2. *Juniperus excelsa* M.Bieb subsp. *excelsa* 5, 10.04.2012, E.Ş. 85; 6, 25.04.2012, E.Ş. 130. Geniş Yayılışlı.

Subdivisio; ANGIOSPERMAE

Classis; DICOTYLEDONES

RANUNCULACEAE

1. *Nigella arvensis* L. subsp. *glauca* (Boiss.) N.Terracc. 7, 11.06.2012, E.Ş. 320; 8, 30.06.2012, E.Ş. 416; 10, 01.07.2012, E.Ş. 440. Geniş Yayılışlı.
2. *Delphinium peregrinum* L. 9, 30.06.2012, E.Ş. 419; 10, 02.08.2013, E.Ş. 529. Akdeniz Elementi.
3. *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger 11, 14.06.2012, E.Ş. 369. Geniş Yayılışlı.
4. *Anemone blanda* Schott & Kotschy 12, 25.03.2012, E.Ş. 24; 13, 25.03.2012, E.Ş. 27; 14, 04.04.2012, E.Ş. 65; 15, 11.04.2012, E.Ş. 91; E.Ş. 92; 16, 25.04.2012, E.Ş. 131; 17, 25.04.2012, E.Ş. 136; E.Ş. 137.
5. *Anemone coronaria* L. 18, 04.04.2012, E.Ş. 52. Akdeniz Elementi.
6. *Adonis annua* L. 19, 13.06.2012, E.Ş. 355. Akdeniz Elementi.
7. *Adonis flammea* Jacq. 20, 29.04.2012, E.Ş. 170.
8. *Ranunculus argyreus* Boiss. 21, 10.04.2012, E.Ş. 89.
9. *Ranunculus cuneatus* Boiss. 22, 20.05.2012, E.Ş. 233.
10. *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers. 23, 03.04.2012, E.Ş. 43.

BERBERIDACEAE

1. *Berberis crataegina* DC. 2, 19.05.2012, E.Ş. 205.

PAPAVERACEAE

1. *Glaucium corniculatum* (L.) Curtis subsp. *corniculatum* 14, 19.05.2012, E.Ş. 193; 24, 11.06.2012, E.Ş. 335.
2. *Papaver pilosum* Sibth. & Sm. subsp. *pilosum* 25, 03.04.2012, E.Ş. 42. Endemik.
3. *Papaver syriacum* Boiss. & Blanche 8, 26.05.2012, E.Ş. 246.
4. *Papaver dubium* L. 25, 03.04.2012, E.Ş. 37; 26, 10.04.2012, E.Ş. 82.
5. *Hypecoum pendulum* L. 27, 03.04.2012, E.Ş. 39. Geniş Yayılışlı.
6. *Corydalis solida* (L.) Clairv subsp. *solida* 28, 25.04.2012, E.Ş. 143.
7. *Fumaria cilicica* Hausskn. 22, 20.05.2012, E.Ş. 237.
8. *Fumaria parviflora* Lam. 27, 03.04.2012, E.Ş. 35; E.Ş. 36.
9. *Fumaria asepalae* Boiss. 27, 03.04.2012, E.Ş. 41. İran-Turan Elementi.

CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)

1. *Sinapis arvensis* L. 25, 03.04.2012, E.Ş. 38; 29, 04.04.2012, E.Ş. 64; 30, 24.04.2012, E.Ş. 96. Geniş Yayılışlı.
2. *Eruca sativa* Mill. 31, 29.04.2012, E.Ş. 152. Geniş Yayılışlı.
3. *Raphanus raphanistrum* L. 31, 29.04.2012, E.Ş. 147.
4. *Cardaria draba* (L.) Desv. subsp. *draba* 11, 14.06.2012, E.Ş. 373; 32, 04.04.2012, E.Ş. 57. Geniş Yayılışlı.
5. *Iberis attica* Jord. 33, 12.06.2012, E.Ş. 349. Akdeniz Elementi.
6. *Aethionema armenum* Boiss. 22, 20.05.2012, E.Ş. 231. İran-Turan Elementi.
7. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. 34, 24.03.2012, E.Ş. 13; 32, 04.04.2012, E.Ş. 54; 26, 10.04.2012, E.Ş. 77. Geniş Yayılışlı.
8. *Fibigia clypeata* (L.) Medik. 35, 24.03.2012, E.Ş. 17.
9. *Alyssum desertorum* Stapf. var. *desertorum* 9, 30.06.2012, E.Ş. 418.
10. *Alyssum minus* Rothm. var. *micranthum* (C.A.Mey.) Dudley 11, 14.06.2012, E.Ş. 378.
11. *Alyssum thymops* (Hub.-Mor. & Reese) Dudley 28, 25.04.2012, E.Ş. 139; 41, 09.05.2012, E.Ş. 190. İran-Turan Elementi, Endemik.
12. *Alyssum murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale* 36, 15.06.2012, E.Ş. 385. Geniş Yayılışlı.

13. *Alyssum murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *alpinum* Boiss. ex Nyar 30, 24.04.2012, E.Ş. 99; 20, 29.04.2012, E.Ş. 168; 2, 19.05.2012, E.Ş. 213.
14. *Draba nana* Stapf. 37, 08.05.2012, E.Ş. 188.
15. *Arabis aubrietoides* Boiss. 38, 09.11.2012, E.Ş. 489. Endemik.
16. *Arabis caucasica* Willd. subsp. *brevifolia* (DC.) Cullen 39, 30.04.2012, E.Ş. 172. Akdeniz Elementi.
17. *Turritis laxa* (Sm.) Hayek 36, 15.06.2012, E.Ş. 384.
18. *Barbarea verna* (Mill.) Asch. 6, 25.04.2012, E.Ş. 127; 39, 12.06.2012, E.Ş. 343.
19. *Aubrieta canescens* (Boiss.) Bornm. subsp. *canescens* 28, 25.04.2012, E.Ş. 135; 39, 30.04.2012, E.Ş. 173; 39, 12.06.2012, E.Ş. 341. Endemik.
20. *Aubrieta parviflora* Boiss. 40, 24.05.2012, E.Ş. 6; 21, E.Ş. 86. İran-Turan Elementi.
21. *Hesperis kotschyi* Boiss. 39, 30.04.2012, E.Ş. 177. Endemik.
22. *Hesperis bicuspidata* Poir. 41, 09.05.2012, E.Ş. 191; 42, 19.05.2012, E.Ş. 221. Geniş Yayılışlı.
23. *Hesperis cilicica* (Siehe ex Bornm.) A. Duran 40, 24.03.2012, E.Ş. 4; 30, 24.04.2012, E.Ş. 95; E.Ş. 100. Endemik.
24. *Malcolmia chia* (L.) DC. 43, 26.05.2012, E.Ş. 266; E.Ş. 267.
25. *Erysimum goniocaulon* Boiss. 42, 19.05.2012, E.Ş. 219; 8, 26.05.2012, E.Ş. 245.
26. *Erysimum crassipes* Fisch. & C.A.Mey. 22, 20.05.2012, E.Ş. 232. Geniş Yayılışlı.
27. *Sisymbrium elatum* C. Koch 26, 10.04.2012, E.Ş. 83.
28. *Sisymbrium altissimum* L. 33, 30.04.2012, E.Ş. 182. Geniş Yayılışlı.
29. *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl 11, 14.06.2012, E.Ş. 375. Geniş Yayılışlı.

CAPPARACEAE

1. *Capparis spinosa* L. var. *spinosa* 31, 27.05.2012, E.Ş. 286.
2. *Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood 32, 26.05.2012, E.Ş. 270.

CISTACEAE

1. *Cistus creticus* L. 30, 24.04.2012, E.Ş. 97.
2. *Helianthemum nummularium* (Cav.) Losa & Rivas Goday subsp. *nummularium* 18, 04.04.2012, E.Ş. 53.
3. *Helianthemum canum* (L.) Hornem. 26, 10.04.2012, E.Ş. 75; 40, 24.03.2012, E.Ş. 5.
4. *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill. 7, 03.04.2012, E.Ş. 29. Geniş Yayılışlı.

VIOLACEAE

1. *Viola modesta* Fenzl 28, 25.04.2012, E.Ş. 134.
2. *Viola kitaibeliana* Schult. 22, 20.05.2012, E.Ş. 234.
3. *Viola heldreichiana* Boiss. 42, 19.05.2012, E.Ş. 224. Akdeniz Elementi.

POLYGALACEAE

1. *Polygala anatolica* Boiss. & Heldr. 39, 30.04.2012, E.Ş. 176. Geniş Yayılışlı.

CARYOPHYLLACEAE

1. *Arenaria ledebouriana* Fenzl var. *pauciflora* McNeill 44, 12.06.2012, E.Ş. 345.
2. *Minuartia intermedia* (Boiss.) Hand.-Mazz. 29, 04.04.2012, E.Ş. 62.
3. *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woronow var. *arachnoidea* McNeill 38, 16.06.2012, E.Ş. 396. İran-Turan Elementi, Endemik.
4. *Holosteum umbellatum* L. var. *glutinosum* (M.Bieb.) Nyman 40, 24.03.2012, E.Ş. 7; 34, 24.03.2012, E.Ş. 12; 45, 24.04.2012, E.Ş. 105.
5. *Telephium imperati* L. subsp. *orientale* (Boiss.) Nyman 39, 30.04.2012, E.Ş. 175.
6. *Dianthus strictus* Banks ex Sol. var. *strictus* 43, 26.05.2012, E.Ş. 269.
7. *Dianthus strictus* var. *axilliflorus* (Fenzl) Reeve 46, 23.07.2013, E.Ş. 524.
8. *Dianthus micranthus* Boiss. et Heldr. 38, 16.06.2012, E.Ş. 395.
9. *Dianthus crinitus* Sm. var. *crinitus* 31, 29.04.2012, E.Ş. 146.
10. *Dianthus elegans* d'Urv. var. *cous* (Boiss.) Reeve 24, 12.09.2012, E.Ş. 452; 47, 02.08.2013, E.Ş. 528. Akdeniz Elementi.
11. *Dianthus zonatus* Fenzl var. *hypochlorus* (Boiss. et Heldr.) Reeve 5, 27.05.2012, E.Ş. 309; 48, 22.07.2013, E.Ş. 510; 46, 23.07.2013, E.Ş. 518.
12. *Velezia rigida* L. 8, 26.05.2012, E.Ş. 249; E.Ş. 254.
13. *Saponaria mesogitana* Boiss. 24, 11.06.2012, E.Ş. 339. Akdeniz Elementi.
14. *Saponaria kotschyi* Boiss. 33, 04.07.2013, E.Ş. 502. Endemik.
15. *Silene marschallii* C.A.Meyer 5, 27.05.2012, E.Ş. 307.
16. *Silene spergulifolia* (Wild.) M.Bieb. 18, 04.04.2012, E.Ş. 50. İran-Turan Elementi.
17. *Silene kotschyi* Boiss. var. *maritima* Boiss. 26, 10.04.2012, E.Ş. 79.
18. *Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma* 49, 27.05.2012, E.Ş. 314; 36, 15.06.2012, E.Ş. 383.

POLYGONACEAE

1. *Atraphaxis billardieri* Jaub. & Spach var. *billardieri* 47, 27.05.2012, E.Ş. 293. İran-Turan Elementi.

GUTTIFERAE (HYPERACEAE)

1. *Hypericum vacciniifolium* Hayek & Siehe 33, 12.06.2012, E.Ş. 347. Akdeniz Elementi, Endemik.
2. *Hypericum polyphyllum* Boiss. & Balansa 7, 11.06.2012, E.Ş. 322; 19, 13.06.2012, E.Ş. 360. Akdeniz Elementi.
3. *Hypericum auriculatum* (N. Robson & Hub.-Mor.) N. Robson 43, 26.05.2012, E.Ş. 275. Akdeniz Elementi, Endemik.

4. *Hypericum triquetrifolium* Turra 32, 30.06.2012, E.Ş. 423; 46, 23.07.2013, E.Ş. 522.

MALVACEAE

1. *Alcea pallida* (Wild.) Waldst. & Kit. 31, 27.05.2012, E.Ş. 285; 40, 01.07.2012, E.Ş. 427.
2. *Althaea cannabina* L. 34, 02.08.2013, E.Ş. 531.

LINACEAE

1. *Linum nodiflorum* L. 5, 27.05.2012, E.Ş. 310; 19, 13.06.2012, E.Ş. 359; 50, 01.07.2012, E.Ş. 428. Akdeniz Elementi.

GERANIACEAE

1. *Geranium glaberrimum* Boiss. & Heldr. 36, 15.06.2012, E.Ş. 390. Akdeniz Elementi, Endemik.
2. *Geranium rotundifolium* L. 35, 24.03.2012, E.Ş. 18; 51, 26.05.2012, E.Ş. 244; 47, 27.05.2012, E.Ş. 296; E.Ş. 302; 11, 14.06.2012, E.Ş. 370.
3. *Geranium tuberosum* L. subsp. *tuberosum* 5, 10.04.2012, E.Ş. 90; 39, 30.04.2012, E.Ş. 179; 42, 19.05.2012, E.Ş. 220.
4. *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. 43, 04.04.2012, E.Ş. 56. Akdeniz Elementi.
5. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. subsp. *cutarium* 53, 24.04.2012, E.Ş. 122; 54, 17.06.2012, E.Ş. 407; 5, 10.04.2012, E.Ş. 87.
6. *Erodium moschatum* (L.) L' Hér. 31, 29.04.2012, E.Ş. 145.
7. *Pelargonium endlicherianum* Fenzl 19, 22.07.2013, E.Ş. 507.

LEGUMINOSAE (FABACEAE)

1. *Genista involucreta* Spach 55, 14.06.2012, E.Ş. 381; 56, 04.04.2012, E.Ş. 60. İran-Turan Elementi, Endemik.
2. *Astragalus chrysochlorus* Boiss. & Kotschy 41, 09.05.2012, E.Ş. 192. Endemik.
3. *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. *finitimus* (Bunge) D.F.Chamb. 24, 27.05.2012, E.Ş. 330. İran-Turan Elementi.
4. *Astragalus mesogitanus* Boiss. 53, 24.04.2012, E.Ş. 125; 20, 29.04.2012, E.Ş. 169; 33, 30.04.2012, E.Ş. 184. Endemik.
5. *Astragalus hirsutus* Vahl 42, 19.05.2012, E.Ş. 227. Endemik.
6. *Astragalus angustifolius* Lam. subsp. *pungens* (Willd.) Hayek 38, 16.06.2012, E.Ş. 403.
7. *Astragalus albicalycinus* Hub.-Mor. & V.A.Matthews 45, 26.05.2012, E.Ş. 284.. Akdeniz Elementi, Endemik.
8. *Cicer pinnatifidum* Jaub. & Spach 24, 27.05.2012, E.Ş. 327.
9. *Vicia cracca* L. subsp. *cracca* 11, 14.06.2012, E.Ş. 377; 24, 27.05.2012, E.Ş. 328. Avrupa-Sibirya Elementi.
10. *Vicia ervilia* (L.) Willd. 24, 11.06.2012, E.Ş. 325, E.Ş. 326.
11. *Vicia peregrina* L. 24, 11.06.2012, E.Ş. 491. Geniş Yayılışlı.
12. *Vicia cuspidata* Boiss. 50, 24.04.2012, E.Ş. 116. Akdeniz Elementi.
13. *Lathyrus digitatus* (M.Bieb) Fiori 57, 03.04.2012, E.Ş. 40; 2, 19.05.2012, E.Ş. 203; 24, 27.05.2012, E.Ş. 329. Akdeniz Elementi.
14. *Lathyrus nissolia* L. 47, 27.05.2012, E.Ş. 292. Geniş Yayılışlı.
15. *Ononis spinosa* L. subsp. *antiquarum* (L.) Briq. 46, 23.07.2013, E.Ş. 517. Akdeniz Elementi.
16. *Trifolium campestre* Schreb. 5, 27.05.2012, E.Ş. 308; 50, 24.04.2012, E.Ş. 115. Geniş Yayılışlı.
17. *Trifolium glanduliferum* Boiss. var. *nervulosum* (Boiss. & Heldr.) Zohary 45, 24.04.2012, E.Ş. 109. Akdeniz Elementi.
18. *Trifolium pallidum* Waldst. & Kit. 49, 27.05.2012, E.Ş. 315.
19. *Trifolium purpureum* Loisel. var. *pamphylicum* (Boiss. & Heldr.) Holmboe 43, 26.05.2012, E.Ş. 263. Akdeniz Elementi.
20. *Melilotus elegans* Ser. 45, 24.04.2012, E.Ş. 102. Akdeniz Elementi.
21. *Trigonella crassipes* (Boiss.) E.Small 63, 03.04.2012, E.Ş. 48; 26, 10.04.2012, E.Ş. 74. İran-Turan Elementi.
22. *Trigonella spicata* Sm. 67, 27.05.2012, E.Ş. 299. Akdeniz Elementi.
23. *Trigonella macrorrhyncha* Boiss. 56, 04.04.2012, E.Ş. 59; 45, 24.04.2012, E.Ş. 101. Akdeniz Elementi. Endemik.
24. *Medicago sativa* L. subsp. *sativa* 67, 27.05.2012, E.Ş. 291; 5, 27.05.2012, E.Ş. 306; 20, 01.07.2012, E.Ş. 435, 60, 13.09.2012, E.Ş. 462; 41, 13.09.2012, E.Ş. 467. Geniş Yayılışlı.
25. *Lotus corniculatus* L. var. *alpinus* DC. 20, 01.07.2012, E.Ş. 438.
26. *Coronilla emerus* L. subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Holmboe 49, 27.05.2012, E.Ş. 316; 24, 11.06.2012, E.Ş. 337.
27. *Coronilla cretica* L. 8, 26.05.2012, E.Ş. 253; 11, 14.06.2012, E.Ş. 371. Akdeniz Elementi.
28. *Coronilla parviflora* Willd. 67, 27.05.2012, E.Ş. 304. Akdeniz Elementi.
29. *Onobrychis cornuta* (L.) Desv. 14, 19.05.2012, E.Ş. 201. İran-Turan Elementi.
30. *Ebenus hirsuta* Jaub. & Spach 68, 16.05.2012, E.Ş. 394. İran-Turan Elementi. Endemik.

ROSACEAE

1. *Potentilla reptans* L. 67, 27.05.2012, E.Ş. 300.
2. *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach 58, 26.05.2012, E.Ş. 260. Akdeniz Elementi.
3. *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *magnolii* (Spach) Briq. 1, 14.06.2012, E.Ş. 364.
4. *Rosa canina* L. 11, 14.06.2012, E.Ş. 368.
5. *Pyrus elaeagnifolia* Pall. subsp. *elaegnifolia* 6, 25.04.2012, E.Ş. 128.

CRASSULACEAE

1. *Sedum acre* L. 52, 19.05.2012, E.Ş. 226.

UMBELLIFERAE (APIACEAE)

1. *Scandix iberica* M.Bieb 45, 24.04.2012, E.Ş. 103. Geniş Yayılışlı.
2. *Ferula lycia* Boiss. 60, 19.05.2012, E.Ş. 230. İran-Turan Elementi, Endemik.
3. *Ferula elaeochytris* Korovin 60, 19.05.2012, E.Ş. 199; 54, 17.06.2012, E.Ş. 404. Akdeniz Elementi.

4. *Malabaila secacul* (Mill.) Boiss. 19, 13.06.2012, E.Ş. 358.
5. *Tordylium apulum* L. 40, 24.03.2012, E.Ş. 2; 29, 04.04.2012, E.Ş. 63; 8, 26.05.2012, E.Ş. 243. Akdeniz Elementi.
6. *Torilis leptophylla* (L.) Rchb. f. 22, 20.05.2012, E.Ş. 235. Geniş Yayılışlı.
7. *Daucus broteroi* Ten. 45, 24.04.2012, E.Ş. 104; 67, 26.05.2012, E.Ş. 294; E.Ş. 295 Akdeniz Elementi.

CAPRIFOLIACEAE

1. *Lonicera etrusca* Santi var. *etrusca* 52, 04.07.2013, E.Ş. 506. Akdeniz Elementi.

VALERIANACEAE

1. *Valeriana dioscoridis* Sm. 5, 10.04.2012, E.Ş. 88; 33, 30.04.2012, E.Ş. 183. Akdeniz Elementi.
2. *Valeriana leucophaea* DC. 6, 25.04.2012, E.Ş. 132. Avrupa-Sibirya Elementi.
3. *Valerianella coronata* (L.) DC. 26, 10.04.2012, E.Ş. 76. Geniş Yayılışlı.

MORINACEAE

1. *Morina persica* L. var. *persica* 33, 12.06.2012, E.Ş. 346. Geniş Yayılışlı.

DIPSACACEAE

1. *Scabiosa columbaria* L. subsp. *ochroleuca* (L.) Celak var. *ochroleuca* (L.) Coulter 58, 26.05.2012, E.Ş. 259; 43, 26.05.2012, E.Ş. 273; 7, 11.06.2012, E.Ş. 323; 19, 13.06.2012, E.Ş. 361; 8, 30.06.2012, E.Ş. 414; 40, 01.07.2012, E.Ş. 431.
2. *Pterocephalus papposus* (L.) Coult. 57, 04.07.2013, E.Ş. 503; 40, 02.08.2013, E.Ş. 525. Geniş Yayılışlı.
3. *Pterocephalus pinardii* Boiss. 38, 16.06.2012, E.Ş. 397; 24, 27.05.2012, E.Ş. 332. Akdeniz Elementi. Endemik.

COMPOSITAE (ASTERACEAE)

1. *Asteriscus aquaticus* (L.) Less. 69, 24.04.2012, E.Ş. 110; E.Ş. 111; 45, 26.05.2012, E.Ş. 280. Akdeniz Elementi.
2. *Chrysophthalmum dichotomum* Boiss. & Heldr. 15, 11.10.2012, E.Ş. 474. Akdeniz Elementi. Endemik.
3. *Inula montbretiana* DC. 40, 24.03.2012, E.Ş. 8; 38, 16.06.2012, E.Ş. 402. İran-Turan Elementi.
4. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. 31, 27.05.2012, E.Ş. 288; E.Ş. 289. Geniş Yayılışlı.
5. *Anthemis cretica* L. subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson 8, 26.05.2012, E.Ş. 248.
6. *Anthemis tinctoria* L. var. *tinctoria* 43, 26.05.2012, E.Ş. 271; 60, 19.05.2012, E.Ş. 218. Geniş Yayılışlı.
7. *Matricaria chamomilla* L. var. *recutita* (L.) Grierson 40, 24.03.2012, E.Ş. 11.
8. *Tripleurospermum parviflorum* (Willd.) Pobed. 48, 20.05.2012, E.Ş. 241.
9. *Onopordum bracteatum* Boiss. & Heldr. 15, 03.07.2013, E.Ş. 499. Akdeniz Elementi.
10. *Onopordum anatolicum* (Boiss.) Boiss. & Heldr. ex Eig 45, 24.04.2012, E.Ş. 113. İran-Turan Elementi. Endemik.
11. *Silybum marianum* (L.) Gaertn. 59, 30.06.2012, E.Ş. 425. Akdeniz Elementi.
12. *Cirsium ligulare* Boiss. 31, 27.05.2012, E.Ş. 287.
13. *Cirsium lappaceum* (M.Bieb.) Fisch. subsp. *anatolicum* Petrak 60, 13.09.2012, E.Ş. 461; 44, 11.10.2012, E.Ş. 473. İran-Turan Elementi.
14. *Cirsium rhocephalum* C.A.Mey. subsp. *sinuatum* (Boiss.) P.H.Davis & Parris 44, 23.07.2013, E.Ş. 514.
15. *Cirsium alatum* (S.G.Gmel.) Bobrov subsp. *alatum* 38, 09.11.2012, E.Ş. 488; E.Ş. 490. İran-Turan Elementi.
16. *Cirsium leucopsis* DC. 26, 10.04.2012, E.Ş. 80. Endemik.
17. *Picnomon acarna* (L.) Cass. 24, 12.09.2012, E.Ş. 456. Geniş Yayılışlı.
18. *Carduus nutans* L. subsp. *leiophyllus* (Petrovic) Nyar 24, 11.06.2012, E.Ş. 336.
19. *Carduus nutans* L. subsp. *sensu lato* 39, 12.06.2012, E.Ş. 342; 40, 01.07.2012, E.Ş. 426. Geniş Yayılışlı.
20. *Jurinea consanguinea* DC. 24, 11.06.2012, E.Ş. 334.
21. *Centaurea virgata* Lam. 48, 22.07.2013, E.Ş. 511. Geniş Yayılışlı.
22. *Centaurea drabifolia* Sm. subsp. *austro-occidentalis* Wagenitz 44, 03.07.2013, E.Ş. 498.
23. *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *decumbens* Wagenitz 38, 16.06.2012, E.Ş. 398. Endemik.
24. *Centaurea solstitialis* L. subsp. *pyracantha* (Boiss.) Wagenitz 43, 30.06.2012, E.Ş. 421. Akdeniz Elementi. Endemik.
25. *Centaurea iberica* Trevir. 8, 30.06.2012, E.Ş. 411; 60, 13.09.2012, E.Ş. 457; 46, 12.10.2012, E.Ş. 484; 46, 23.07.2013, E.Ş. 519. Geniş Yayılışlı.
26. *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei* 58, 26.05.2012, E.Ş. 262; 38, 16.06.2012, E.Ş. 399; 24, 27.05.2012, E.Ş. 331; 44, 23.07.2013, E.Ş. 513. Akdeniz Elementi.
27. *Centaurea bourgaei* Boiss. 22, 20.05.2012, E.Ş. 238. Akdeniz Elementi. Endemik.
28. *Centaurea pichleri* Boiss. subsp. *pichleri* 39, 30.04.2012, E.Ş. 180; 2, 19.05.2012, E.Ş. 211; E.Ş. 212; 42, 19.05.2012, E.Ş. 229.
29. *Centaurea depressa* M.Bieb. 11, 14.06.2012, E.Ş. 372. Geniş Yayılışlı.
30. *Centaurea mucronifera* DC. 37, 15.06.2012, E.Ş. 391. İran-Turan Elementi. Endemik.
31. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. 31, 29.04.2012, E.Ş. 144; 1, 14.06.2012, E.Ş. 367. Geniş Yayılışlı.
32. *Carthamus dentatus* Vahl 46, 23.07.2013, E.Ş. 523. Geniş Yayılışlı.
33. *Xeranthemum annuum* L. 7, 11.06.2012, E.Ş. 321; 43, 30.06.2012, E.Ş. 424; 39, 03.07.2013, E.Ş. 492. Geniş Yayılışlı.
34. *Chardinia orientalis* (L.) Kuntze 30, 24.04.2012, E.Ş. 98. İran-Turan Elementi.
35. *Echinops ritro* L. 6, 22.07.2013, E.Ş. 509.
36. *Scolymus hispanicus* L. 67, 27.05.2012, E.Ş. 303; 20, 01.07.2012, E.Ş. 433, 27, 04.07.2013, E.Ş. 505. Akdeniz Elementi.
37. *Cichorium intybus* L. 67, 26.05.2012, E.Ş. 290; 8, 30.06.2012, E.Ş. 412; 60, 13.09.2012, E.Ş. 460.
38. *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) O.Hoffm. var. *cana* 23, 03.04.2012, E.Ş. 32; 2, 19.05.2012, E.Ş. 196; E.Ş. 215. Geniş Yayılışlı.
39. *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) O.Hoffm. var. *radicosa* (Boiss.) Chamberlain 68, 16.05.2012, E.Ş. 393.
40. *Tragopogon porrifolius* L. subsp. *longirostris* (Sch.Bip.) Greuter 22, 20.05.2012, E.Ş. 236.
41. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Çelak. 26, 10.04.2012, E.Ş. 72. Avrupa-Sibirya Elementi.

42. *Tragopogon latifolius* Boiss. var. *angustifolius* Boiss. 25, 03.04.2012, E.Ş. 34. İran-Turan Elementi.
43. *Leontodon asperimus* (Willd.) Endl. 1, 14.06.2012, E.Ş. 366. İran-Turan Elementi.
44. *Urospermum picriodes* (L.) Scop. ex F.W.Schmidt 20, 01.07.2012, E.Ş. 432. Akdeniz Elementi.
45. *Hieracium labillardierei* Arv.-Touv 19, 13.06.2012, E.Ş. 508. Akdeniz Elementi.
46. *Lactuca orientalis* (Boiss.) Boiss. 60, 13.09.2012, E.Ş. 458 İran-Turan Elementi.
47. *Lactuca variabilis* Bornm. 52, 13.09.2012, E.Ş. 466. Endemik.
48. *Taraxacum montanum* (C.A.Mey.) DC. 44, 11.10.2012, E.Ş. 477. İran-Turan Elementi.
49. *Chondrilla juncea* L. var. *juncea* 27, 12.09.2012, E.Ş. 451. Geniş Yayılışlı.
50. *Crepis macropus* Boiss. & Heldr. 43, 04.04.2012, E.Ş.55; 60, 13.09.2012, E.Ş. 459. İran-Turan Elementi, Endemik.
51. *Crepis foetida* L. subsp. *rhoeadifolia* (M.Bieb.) Čelak. 52, 13.09.2012, E.Ş. 465; 44, 11.10.2012, E.Ş. 475; 38, 09.11.2012, E.Ş. 486. Geniş Yayılışlı.
52. *Crepis sancta* (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P.Fourn.) Babç. 54, 17.06.2012, E.Ş. 406; 50, 01.07.2012, E.Ş. 430; 61, 04.04.2012, E.Ş. 67. Geniş Yayılışlı.

CAMPANULACEAE

1. *Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata* 50, 01.07.2012, E.Ş. 429.
2. *Campanula trachelium* L. subsp. *athoa* (Boiss. & Heldr.) Hayek 47, 02.08.2013, E.Ş. 527. Avrupa-Sibirya Elementi.
3. *Campanula stricta* L. var. *stricta* 48, 22.07.2013, E.Ş. 512. İran-Turan Elementi.
4. *Campanula macrostyla* Boiss. & Heldr. 24, 11.06.2012, E.Ş. 324. Akdeniz Elementi. Endemik.
5. *Asyneuma isaauricum* Contandr., Quézel & Pamukç. 44, 23.07.2013, E.Ş. 515. Akdeniz Elementi. Endemik.
6. *Asyneuma linifolium* (Boiss. & Heldr.) Bornm. subsp. *linifolium* 62, 12.06.2012, E.Ş. 344. Endemik.
7. *Legousia pentagonia* (L.) Thell. 51, 26.05.2012, E.Ş. 252; 58, 26.05.2012, E.Ş. 258. Akdeniz Elementi.

PRIMULACEAE

1. *Cyclamen cilicium* Boiss. & Heldr. var. *cilicium* 38, 09.11.2012, E.Ş. 487.
2. *Anagallis arvensis* L. var. *arvensis* 6, 25.04.2012, E.Ş. 128; 43, 26.05.2012, E.Ş. 276.
3. *Anagallis arvensis* L. var. *parviflora* (Hoffmanns. & Link) Ces., Pass. & Gibelli 45, 24.04.2012, E.Ş. 112. Akdeniz Elementi.

OLEACEAE

1. *Jasminum fruticans* L. 53, 24.04.2012, E.Ş. 118. Akdeniz Elementi.

APOCYNACEAE

1. *Nerium oleander* L. 43, 26.05.2012, E.Ş. 265. Akdeniz Elementi.
2. *Vinca herbacea* Waldst. & Kit. 33, 30.04.2012, E.Ş. 181; 2, 19.05.2012, E.Ş. 209.

CONVOLVULACEAE

1. *Convolvulus holosericeus* M.Bieb. subsp. *holosericeus* 45, 26.05.2012, E.Ş. 281.
2. *Convolvulus arvensis* L. 43, 26.05.2012, E.Ş. 264; 44, 03.07.2013, E.Ş. 500.
3. *Convolvulus stachydifolius* Choisy 20, 29.04.2012, E.Ş. 171. İran-Turan Elementi.

BORAGINACEAE

1. *Heliotropium haussknechtii* Bunge 20, 01.07.2012, E.Ş. 436. Akdeniz Elementi. Endemik.
2. *Heliotropium dolosum* De Not. 5, 27.05.2012, E.Ş. 312; 7, 11.06.2012, E.Ş. 319.
3. *Myosotis alpestris* F.W.Schmidt 2, 19.05.2012, E.Ş. 200. Geniş Yayılışlı.
4. *Cynoglossum montanum* L. 2, 19.05.2012, E.Ş. 208. Avrupa-Sibirya Elementi.
5. *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst. 63, 03.04.2012, E.Ş. 45; 28, 25.04.2012, E.Ş. 140. Geniş Yayılışlı.
6. *Echium italicum* L. 67, 27.05.2012, E.Ş. 305. Akdeniz Elementi.
7. *Echium angustifolium* Mill. 8, 30.06.2012, E.Ş. 409. Akdeniz Elementi.
8. *Onosma isaurica* Boiss. & Heldr. 14, 19.05.2012, E.Ş. 197. İran-Turan Elementi. Endemik.
9. *Onosma stenoloba* Hausskn. ex Riedl 49, 27.05.2012, E.Ş. 313. İran-Turan Elementi. Endemik.
10. *Anchusa leptophylla* Roem. & Schult. subsp. *leptophylla* 48, 20.05.2012, E.Ş. 239.
11. *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Cout. 43, 26.05.2012, E.Ş. 268; 19, 13.06.2012, E.Ş. 354. Akdeniz Elementi.
12. *Anchusa azurea* Mill. var. *azurea* 63, 03.04.2012, E.Ş. 47; 8, 30.06.2012, E.Ş. 415; 42, 13.09.2012, E.Ş. 468; 25, 04.07.2013, E.Ş. 504.
13. *Anchusa barrelieri* (All.) Vitman var. *orientalis* Gusul. 16, 25.04.2012, E.Ş. 133.
14. *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. var. *orientalis* 39, 30.04.2012, E.Ş. 174. İran-Turan Elementi.
15. *Alkanna tinctoria* Tausch subsp. *anatolica* Hub.-Mor. 63, 03.04.2012, E.Ş. 46. Akdeniz Elementi.
16. *Alkanna saxicola* Hub.-Mor. 25, 03.04.2012, E.Ş. 33. Akdeniz Elementi, Endemik.

SOLANACEAE

1. *Atropa belladonna* L. 12, 25.03.2012, E.Ş. 26. Avrupa-Sibirya Elementi.
2. *Hyoscyamus aureus* L. 67, 27.05.2012, E.Ş. 297. Akdeniz Elementi.

SCROPHULARIACEAE

1. *Verbascum sinuatum* L. var. *sinuatum* 8, 30.06.2012, E.Ş. 410; 20, 01.07.2012, E.Ş. 434; 44, 11.10.2012, E.Ş. 476. Akdeniz Elementi.
2. *Verbascum lasianthum* Boiss. ex Bentham 8, 26.05.2012, E.Ş. 247; 7, 11.06.2012, E.Ş. 317. Geniş Yayılışlı.

3. *Verbascum chionophyllum* Hub.-Mor. 39, 03.07.2013, E.Ş. 494. Akdeniz Elementi, Endemik.
4. *Linaria genistifolia* (L.) Mill. subsp. *praealta* (Boiss.) Davis 11, 14.06.2012, E.Ş. 376. Akdeniz Elementi, Endemik.
5. *Linaria genistifolia* (L.) Mill. subsp. *polyclada* (Fenzl) Davis 8, 26.05.2012, E.Ş. 256. İran-Turan Elementi, Endemik.
6. *Linaria genistifolia* (L.) Mill. subsp. *linifolia* (Boiss.) Davis 46, 23.07.2013, E.Ş. 521.
7. *Linaria corifolia* Desf. 36, 15.06.2012, E.Ş. 386. İran-Turan Elementi, Endemik.
8. *Cymbalaria microcalyx* (Boiss.) Wettst. 13, 25.03.2012, E.Ş. 28. Akdeniz Elementi.
9. *Veronica cymbalaria* Bodard 35, 24.03.2012, E.Ş. 15; E.Ş. 16; 23, 03.04.2012, E.Ş. 44; 31, 29.04.2012, E.Ş. 149. Akdeniz Elementi.
10. *Veronica anagalloides* Guss. 43, 26.05.2012, E.Ş. 272.
11. *Veronica macrostachya* Vahl, subsp. *macrostachya* 14, 19.05.2012, E.Ş. 216.
12. *Veronica multifida* L. 46, 08.05.2012, E.Ş. 189; 2, 19.05.2012, E.Ş. 198., İran-Turan Elementi, Endemik.
13. *Veronica persica* Poiret 20, 01.07.2012, E.Ş. 437.

ACANTHACEAE

1. *Acanthus hirsutus* Boiss. subsp. *hirsutus* 38, 16.06.2012, E.Ş. 400.

LABIATAE (LAMIACEAE)

1. *Ajuga iva* (L.) Schreber 52, 19.05.2012, E.Ş. 228. Akdeniz Elementi.
2. *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. subsp. *chia* (Schreb.) Arcang. var. *chia* 10, 01.07.2012, E.Ş. 441. Geniş Yayılışlı.
3. *Ajuga bombycina* Boiss. 70, 04.04.2012, E.Ş. 71. Akdeniz Elementi, Endemik.
4. *Phlomis lycia* D.Don 19, 13.06.2012, E.Ş. 357. Akdeniz Elementi.
5. *Phlomis nissolii* L. 43, 30.06.2012, E.Ş. 422. Endemik.
6. *Lamium garganicum* L. subsp. *reniforme* (Montbret & Aucher ex Bent.) R.R.Mill 39, 30.04.2012, E.Ş. 178.
7. *Lamium orientale* (Fisch. & C.A.Mey.) E.H.L.Krause 40, 24.03.2012, E.Ş. 3; E.Ş. 9; 7, 03.04.2012, E.Ş. 30. İran-Turan Elementi.
8. *Marrubium parviflorum* Fisch. & C.A.Mey. subsp. *parviflorum* 8, 26.05.2012, E.Ş. 257; 39, 03.07.2013, E.Ş. 493. İran-Turan Elementi.
9. *Sideritis brevibracteata* P.H.Davis 34, 01.07.2012, E.Ş. 439. Akdeniz Elementi. Endemik.
10. *Stachys lavandulifolia* Vahl subsp. *lavandulifolia* 2, 19.05.2012, E.Ş. 195. İran-Turan Elementi.
11. *Nepeta italica* L. 42, 14.06.2012, E.Ş. 382. Geniş Yayılışlı.
12. *Acinos rotundifolius* Pers. 8, 20.05.2012, E.Ş. 255; 43, 26.05.2012, E.Ş. 278; 5, 27.05.2012, E.Ş. 311; 43, 26.05.2012, E.Ş. 277; 45, 26.05.2012, E.Ş. 282; 45, 26.05.2012, E.Ş. 283. Geniş Yayılışlı.
13. *Thymus longicaulis* C.Presl subsp. *chaubardii* (Rechb.f.) Jalas var. *chaubardii* 8, 30.06.2012, E.Ş. 417.
14. *Mentha pulegium* L. 46, 23.07.2013, E.Ş. 516.
15. *Ziziphora capitata* L. 45, 24.04.2012, E.Ş. 106; E.Ş. 108; 19, 13.06.2012, E.Ş. 356. İran-Turan Elementi.
16. *Ziziphora tenuior* L. 31, 29.04.2012, E.Ş. 150; 43, 26.05.2012, E.Ş. 279; 53, 24.04.2012, E.Ş. 123. Geniş Yayılışlı.
17. *Salvia aucheri* Benth. var. *canescens* Boiss. & Heldr 71, 11.06.2012, E.Ş. 340. Akdeniz Elementi.
18. *Salvia viridis* L. 31, 29.04.2012, E.Ş. 151. Akdeniz Elementi.
19. *Salvia ceratophylla* L. 53, 24.04.2012, E.Ş. 126; 60, 19.05.2012, E.Ş. 217. İran-Turan Elementi.
20. *Salvia candidissima* Vahl subsp. *occidentalis* Hedge 36, 15.06.2012, E.Ş. 387. İran-Turan Elementi.
21. *Salvia heldreichiana* Boiss. ex Bentham 60, 13.09.2012, E.Ş. 463. Akdeniz Elementi, Endemik.
22. *Salvia virgata* Jacq. 24, 12.09.2012, E.Ş. 455.
23. *Salvia verbenaca* L. 46, 23.07.2013, E.Ş. 520. Akdeniz Elementi.

PLUMBAGINACEAE

1. *Plumbago europaea* L. 24, 12.09.2012, E.Ş. 453. Avrupa-Sibirya Elementi.
2. *Acantholimon armenum* Boiss. & A. Huet var. *armenum* 24, 12.09.2012, E.Ş. 454. İran-Turan Elementi.

PLANTAGINACEAE

1. *Plantago lanceolata* L. 67, 27.05.2012, E.Ş. 298.

ARISTOLOCHIACEAE

1. *Aristolochia stenosphon* P.H.Davis & M.S.Khan 24, 11.06.2012, E.Ş. 333. Akdeniz Elementi, Endemik.

EUPHORBIACEAE

1. *Euphorbia rigida* M.Bieb. 26, 10.04.2012, E.Ş. 81. Akdeniz Elementi.
2. *Euphorbia macrocloda* Boiss. 40, 24.03.2012, E.Ş. 1. İran-Turan Elementi.

PLATANACEAE

1. *Platanus orientalis* L. 50, 24.04.2012, E.Ş. 117.

FAGACEAE

1. *Quercus coccifera* L. 28, 25.04.2012, E.Ş. 142. Akdeniz Elementi.
2. *Quercus trojana* Webb subsp. *trojana* 1, 13.09.2012, E.Ş. 470. Akdeniz Elementi.

RUBIACEAE

1. *Asperula arvensis* L. 1, 19.05.2012, E.Ş. 214. Akdeniz Elementi.
2. *Asperula lilaciflora* Boiss. subsp. *mutensis* Schönb.-Tem. 43, 26.05.2012, E.Ş. 274. Akdeniz Elementi, Endemik.

3. *Galium peplidifolium* Boiss. 1, 19.05.2012, E.Ş. 202; 70, 04.04.2012, E.Ş. 70. Akdeniz Elementi.
4. *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend. 2, 19.05.2012, E.Ş. 204. Geniş Yayılışlı.
5. *Rubia tinctorum* L. 11, 14.06.2012, E.Ş. 374. Geniş Yayılışlı.

Classis; MONOCOTYLEDONES

ARACEAE

1. *Arum alpinariae* (Alpinar & R.R. Mill) P.C.Boyce 8, 30.06.2012, E.Ş. 413. Avrupa-Sibirya Elementi, Endemik.

AMARYLLIDACEAE

1. *Allium lycaonicum* Siehe ex Hayek subsp. *lycaonicum* 29, 04.04.2012, E.Ş. 61.
2. *Allium pseudoflavum* Wed. 9, 30.06.2012, E.Ş. 420. İran-Turan Elementi.
3. *Allium paniculatum* L. subsp. *paniculatum* 33, 04.07.2013, E.Ş. 501. Akdeniz Elementi.
4. *Galanthus elwesii* Hook.f. 15, 11.04.2012, E.Ş. 94. Akdeniz Elementi.

ARISTOLOCHIACEAE

1. *Scilla bifolia* L. 28, 25.04.2012, E.Ş. 138. Akdeniz Elementi.
2. *Ornithogalum narbonense* L. 19, 13.06.2012, E.Ş. 362; 42, 14.06.2012, E.Ş. 379. Akdeniz Elementi.
3. *Ornithogalum oligophyllum* E.D.Clarke 61, 04.04.2012, E.Ş. 69; 64, 08.05.2012, E.Ş. 186.
4. *Ornithogalum montanum* Cirillo 33, 12.06.2012, E.Ş. 350. Akdeniz Elementi.
5. *Ornithogalum lanceolatum* Labill. 48, 20.05.2012, E.Ş. 242; 33, 12.06.2012, E.Ş. 348. Akdeniz Elementi.
6. *Ornithogalum neurostegium* Boiss. & Blanche subsp. *neurostegium* 53, 24.04.2012; E.Ş. 121; E.Ş. 124; 33, 12.06.2012, E.Ş. 351.
7. *Ornithogalum umbellatum* L. 34, 24.03.2012, E.Ş. 14; 53, 24.04.2012, E.Ş. 120
8. *Ornithogalum armeniacum* Baker 42, 19.05.2012, E.Ş. 222. Akdeniz Elementi.
9. *Muscari comosum* (L.) Mill. 36, 15.06.2012, E.Ş. 388. Akdeniz Elementi.
10. *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker 33, 12.06.2012, E.Ş. 353. Geniş Yayılışlı.
11. *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. 52, 19.05.2012, E.Ş. 223; E.Ş. 225. Geniş Yayılışlı.
12. *Hyacinthella heldreichii* (Boiss.) Chouard 5, 10.04.2012, E.Ş. 84; 28, 25.04.2012, E.Ş. 141. Akdeniz Elementi. Endemik.
13. *Hyacinthella glabrescens* (Boiss.) K.Perss. & Wendelbo 40, 24.03.2012, E.Ş. 10. Akdeniz Elementi, Endemik.

LILIACEAE

1. *Fritillaria aurea* Schott 64, 08.05.2012, E.Ş. 185. İran-Turan Elementi, Endemik.
2. *Tulipa cinnabarina* K. Perss. 64, 08.05.2012, E.Ş. 187; 36, 15.06.2012, E.Ş. 389. Endemik.

COLCHICACEAE

1. *Colchicum triphyllum* Kunze 65, 25.03.2012, E.Ş. 22; 60, 04.04.2012, E.Ş. 66. Akdeniz Elementi.
2. *Colchicum kotschyi* Boiss. 1, 13.09.2012, E.Ş. 472. İran-Turan Elementi.

IRIDACEAE

1. *Iris schachtii* Markgr. 2, 19.05.2012, E.Ş. 207. İran-Turan Elementi. Endemik.
2. *Iris persica* L. 12, 25.03.2012, E.Ş. 25. İran-Turan Elementi.
3. *Crocus ancyrensis* (Herb.) Maw 12, 25.03.2012, E.Ş. 23. İran-Turan Elementi, Endemik.
4. *Crocus biflorus* Mill. subsp. *isauricus* (Siehe ex Bowles) B.Mathew 65, 25.03.2012, E.Ş. 20; E.Ş. 21; 15, 11.04.2012, E.Ş. 93. Akdeniz Elementi, Endemik.
5. *Crocus pallasii* Goldb. subsp. *pallasii* 42, 13.09.2012, E.Ş. 464; 36, 12.10.2012, E.Ş. 483; 46, 12.10.2012, E.Ş. 485.
6. *Gladiolus atrovioleaceus* Boiss. 42, 14.06.2012, E.Ş. 380; 38, 16.06.2012, E.Ş. 401; 24, 11.06.2012, E.Ş. 338. İran-Turan Elementi.

ORCHIDACEAE

1. *Ophrys phrygia* H.Fleischm. & Bornm. 66, 13.06.2012, E.Ş. 363.
2. *Orchis morio* L. subsp. *picta* (Loisel.) K.Richt. 61, 04.04.2012, E.Ş. 68. Geniş Yayılışlı.
3. *Orchis anatolica* Boiss. 63, 03.04.2012, E.Ş. 49; 36, 15.06.2012, E.Ş. 392. Akdeniz Elementi.
4. *Cephalanthera rubra* (L.) L. M. C. Richard 1, 14.06.2012, E.Ş. 365. Geniş Yayılışlı.

XANTHORRHOEACEAE

1. *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. 33, 12.06.2012, E.Ş. 352; 54, 17.06.2012, E.Ş. 405. Akdeniz Elementi.

GRAMINAE (POACEAE)

1. *Aegilops triuncialis* L. subsp. *triuncialis* 25, 12.09.2012, E.Ş. 444; 44, 03.07.2013, E.Ş. 497. Geniş Yayılışlı.
2. *Secale cereale* L. var. *ancestrale* Zhuk. 44, 03.07.2013, E.Ş. 497. Endemik.
3. *Hordeum murinum* L. subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev 39, 03.07.2013, E.Ş. 495.
4. *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreber) Melderis 27, 12.09.2012, E.Ş. 443. Geniş Yayılışlı.
5. *Bromus tectorum* L. 2, 19.05.2012, E.Ş. 206. Geniş Yayılışlı.
6. *Bromus danthoniae* Trin. 27, 12.09.2012, E.Ş. 446.
7. *Phleum exaratum* Griseb. subsp. *exaratum* 27, 12.09.2012, E.Ş. 450. Geniş Yayılışlı.
8. *Festuca callieri* (Hack.) Markgr. subsp. *callieri* 27, 12.09.2012, E.Ş. 445. Geniş Yayılışlı.
9. *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata* 27, 12.09.2012, E.Ş. 449. Avrupa-Sibirya Elementi.

10. *Piptatherum coerulescens* (Desf.) P.Beauv. 40, 02.08.2013, E.Ş. 526.
 11. *Pennisetum orientale* Rich. 34, 02.08.2013, E.Ş. 530. İran-Turan Elementi.
 12. *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. 27, 12.09.2012, E.Ş. 448. Geniş Yayılışlı.

4. Sonuçlar ve tartışma

Büyükeğri Dağı, İçel ili sınırları içinde ve P.H.Davis'in Grid kareleme sistemine göre C4 karesi içinde yer almaktadır. Yapılan bu çalışma sonucunda, araştırma alanından 51 familyaya ait 193 cins ve bu cinslere ait toplam 330 takson tespit edilmiştir.

Araştırma alanında tespit edilen 330 taksonun tamamı Spermatophyta şubesine aittir. Bu 330 taksonun 5'i Gymnospermae, 325'si Angiospermae alt şubesine aittir. Angiospermlerin 45'i Monocotyledon, 280'i Dicotyledon sınıfına aittir.

Toplanan taksonların fitocoğrafik bölgeleri Türkiye Florası esas alınarak belirlenmiştir. Bunların fitocoğrafik bölgelere göre dağılım oranları; % 27.3 Akdeniz elementi, % 14.3 İran-Turan elementi, % 2.7 Avrupa-Sibirya elementi, % 17.5 Geniş Yayılışlı ve yayılış alanları bilinmeyenlerin oranı % 38.2 olarak tespit edilmiştir.

Toplanan taksonların familyalarına göre dağılımı değerlendirildiğinde en çok takson içeren on familya şu şekildedir; Compositae (Asteraceae) 52, Leguminosae 30, Cruciferae (Brassicaceae) 29, Labiatae (Lamiaceae) 23, Caryophyllaceae 18, Boraginaceae 17, Scrophulariaceae 13, Aristolochiaceae 13, Poaceae (Gramineae) 12 ve Ranunculaceae 10. İlk on familyaya ait taksonların sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablodan da anlaşılacağı gibi ilk dört sıra Türkiye Florası ile benzeşmektedir. Fark olarak sadece Türkiye Florası'nda 3. sırada yer alan *Labiatae* familyası çalışmamızda 4., Türkiye Florası'nda 4. sırada yer alan *Cruciferae* familyası ise çalışmamızda 3. sırada yer almaktadır.

Tablo 1. En çok taksona sahip ilk on familya ve takson sayıları

SIRA NO	FAMİLYA ADI	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
1	Compositae (Asteraceae)	52	% 15.8
2	Leguminosae (Fabaceae)	30	% 9.1
3	Cruciferae (Brassicaceae)	29	% 8.8
4	Labiatae (Lamiaceae)	23	% 7
5	Caryophyllaceae	18	% 5.5
6	Boraginaceae	17	% 5.1
7	Scrophulariaceae	13	% 4
8	Aristolochiaceae	13	%3.9
9	Poaceae (Gramineae)	12	% 3.6
10	Ranunculaceae	10	% 3
11	Diğerleri	105	% 31.8
TOPLAM		330	%100

Araştırma alanından toplanan bitkilerden en çok taksona sahip olan on cins değerlendirildiğinde; *Centaurea* %3, *Salvia* %2.1, *Ornithogalum* %2.1, *Dianthus* %1.8, *Astragalus* %1.8, *Alyssum* %1.5, *Veronica* %1.5, *Cirsium* %1.5, *Silene* %1.2 ve *Hypericum* %1.2'sini oluşturmaktadır. Bu cinslere ait taksonların sayıları Tablo 2'te verilmiştir.

Türkiye Florası'nda birinci sırayı *Astragalus* cinsi alırken, çalışmamızda birinci sırayı *Centaurea* cinsi almaktadır. *Astragalus* cinsi beşinci sırada bulunmaktadır.

Tablo 2. En çok taksona sahip ilk on cins ve takson sayıları

SIRA NO	CİNS ADI	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
1	<i>Centaurea</i>	10	% 3
2	<i>Salvia</i>	7	% 2.1
3	<i>Ornithogalum</i>	7	% 2.1
4	<i>Dianthus</i>	6	% 1.8
5	<i>Astragalus</i>	6	% 1.8
6	<i>Alyssum</i>	5	% 1.5
7	<i>Veronica</i>	5	% 1.5
8	<i>Cirsium</i>	5	% 1.5
9	<i>Silene</i>	4	% 1.2
10	<i>Hypericum</i>	4	% 1.2
11	Diğerleri	271	% 82.3
TOPLAM		330	% 100

Çalışma sonuçları, alanımıza yakın yapılmış 9 bölgenin sonuçları ile taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı, en çok takson içeren familyalar, en çok takson içeren cinsler, endemizm durumları ve hayat formlarına göre oranları karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırma yapılan çalışmalar:

1. Büyükeğri Dağı (Mut/İçel) ve Çevresinin Florası (Şirin, 2012).
2. Tufan Dağ, Çorak Dağı ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası (Doğu, 2008).
3. Bozkır-Çumra Apa Barajı ve Hadim (Konya) Arasında Kalan Bölgenin Florası (Tugay, 2004).
4. Bademli Aladağ (Hadim-Konya) Florası (Serin, 1988).
5. Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası (Hadim-Konya) (Ertuğrul vd., 2002).
6. Tuzaklı, Otluk, Gidefi Dağları'nın (Akseki) ve Çevresinin Florası (Duran, 2002).
7. Taşeli Platosu (Konya-İçel-Antalya) Florası I, II, III, IV (Sümbül ve Erik, 1986, 1988,1990)
8. Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu (Silifke-Mersin-Türkiye) (Aksay, 2006)
9. Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası (Ünal ve Sağlam, 2008, 2009).
10. Karadağ (Karaman) Florası (Ünal, 1991).

Araştırma alanı, fitocoğrafik bölge oranları bakımından yakın bölge florasıyla karşılaştırıldığında Akdeniz elementi bakımından çalışma alanımıza en yakın bölgeler % 29 oranıyla Taşeli Platosu (Konya-İçel-Antalya) Florası ve % 26.48 oranıyla Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu görülmektedir. Tablo incelendiğinde % 37.4 oranıyla en fazla Akdeniz elementine sahip çalışma Tuzaklı, Otluk, Gidefi Dağları'nın (Akseki) ve Çevresinin Florası olarak görülmektedir. Bunun sebebi bölgenin tamamen Akdeniz fitocoğrafik bölgesi altında olmasıdır. Bademli Aladağ (Hadim-Konya) Florası, Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası (Hadim-Konya), Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası adlı çalışmalarda Akdeniz elementi oranının % 20'nin altında olduğu görülmektedir. Bu bölgeler Akdeniz fitocoğrafik bölgesi ile İran-Turan fitocoğrafik bölgesi arasında geçiş teşkil ettiğinden bu oran daha düşüktür. Karadağ (Karaman) Florası adlı çalışma ise İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde kaldığından Akdeniz elementi oranı % 11.6 ile çok düşük bir düzeyde kalmıştır.

Çalışma alanımızdaki İran-Turan elementi oranı % 14.3 olarak tespit edilmiştir. İran-Turan elementi oranı bakımından çalışma alanımıza en yakın bölgeler % 16.9 oranıyla Taşeli Platosu (Konya-İçel-Antalya) Florası ve % 13.9 oranıyla Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu görülmektedir. İran-Turan element oranı bakımından en büyük farklılığı Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası adlı çalışmada görülmektedir. Bunun nedeni çalışma alanımızın karşılaştırılan bu bölgeye göre daha güneyde ve Akdeniz fitocoğrafik alanının etkisi altında olmasıdır.

Çalışma alanımızdaki Avrupa-Sibirya elementleri oranı % 2.7 olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanımızdan elde ettiğimiz orana en yakın oranlara Tufan Dağ, Çorak Dağı ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası ve Karadağ (Karaman) Florası çalışmalarında rastlanmıştır. Çalışma alanımız ve karşılaştırılan bütün çalışmalarda Avrupa-Sibirya elementinin oranın Akdeniz ve İran-Turan elementlerine oranından çok düşük seviyede olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Karşılaştırılan alanlardaki taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı

Çalışma No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Top. Takson Sayısı ▶	330	943	1173	513	607	1023	1053	326	834	521
Fit. Coğr. Bölge ▼										
Akdeniz (%)	% 27.3	23.7	20.1	18.4	17.9	37.4	29	26.48	19.6	11.6
İran-Turan (%)	% 14.3	18.5	19.6	18.8	21.7	8.9	16.9	13.9	27.3	25.2
Avrupa-Sibirya (%)	% 2.7	2.4	3.5	3.6	4.9	3.6	5.8	7.33	4.7	3.1
Geniş Yay. Ve	% 54.7	55.4	56.8	59.2	54.4	50	48.3	52.31	48.4	46.3
Bilinmeyen (%)										

Çalışma alanımız da dahil Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası dışında karşılaştırılan tüm alanlarda Compositae ve Leguminosae familyaları Türkiye Florasında olduğu gibi ilk iki sırada yer almıştır. Tufan Dağ, Çorak Dağı ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası, Bademli Aladağ (Hadim-Konya) Florası, Tuzaklı, Otluk, Gidefi Dağları'nın (Akseki) ve Çevresinin Florası ve Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu (Silifke-Mersin-Türkiye) çalışmalarında Leguminosae ilk sırada yer alırken, diğer çalışmalarda Compositae familyası ilk sıradadır. Çalışmamıza benzer şekilde Tufan Dağ, Çorak Dağı ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası, Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası (Hadim-Konya), Taşeli Platosu (Konya-İçel-Antalya) Florası I, II, III, IV, Karadağ (Karaman) Florası çalışmalarında Cruciferae familyası üçüncü sırada yer alırken; Türkiye Florası, Bozkır-Çumra Apa Barajı ve Hadim (Konya) Arasında Kalan Bölgenin Florası, Bademli Aladağ (Hadim-Konya) Florası, Tuzaklı, Otluk, Gidefi Dağları'nın (Akseki) ve Çevresinin Florası, Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu (Silifke-Mersin-Türkiye) ve Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası çalışmalarında Labiatae familyası üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 4).

Çalışma alanımızdan 56 endemik takson toplanmış olup oranı ise % 16.96'dır. Bu oran Türkiye Florası endemik takson oranına göre oldukça düşük seviyededir. Oranın düşük olmasının sebebini şöyle açıklayabiliriz: Bölgede otlatmanın fazla olması, tarım alanlarının açılması ve yerleşim yerleri sayılabilir. Karşılaştırılan çalışma alanlarında en yüksek endemizm oranına Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası (% 21.9) çalışmasında rastlanmaktadır. Bunun sebebini bölgenin yüksek dağlarla izole edilmiş olmasıdır şeklinde yorumlayabiliriz. En düşük endemizm oranına ise Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu % 5.29 çalışmasında rastlanmaktadır. Karşılaştırma yaptığımız diğer çalışmalardaki endemizm oranı ise bölgenin topoğrafik ve jeolojik durumuna göre değişiklik gösterdiği söylenebilir (Tablo 5).

Tablo 4. Karşılaştırılan alanlardaki en çok taksona sahip familyalar

Çalışma No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Top. Takson Sayısı ►	330	943	1173	513	607	1023	1053	326	834	521
Familya Adı ▼										
Compositae (%)	15.8	11.2	14.3	9.9	13.8	10	11.5	11.25	13.4	12.2
Leguminosae (%)	9.1	11.4	9.1	12.3	7.9	11.1	10	11.92	8.4	10.6
Cruciferae (%)	8.8	7.8	6.4	5.8	9	5.4	7.2	4.63	6.4	7.3
Labiatae (%)	7	7.8	6.9	9	8.7	6.6	7.1	11.25	7.5	6.7
Caryophyllaceae (%)	5.5	5	5	2.8	6.7	5.8	5.4	5.96	6	4.9
Boraginaceae (%)	5.1	3.8	4	3.7	2.8	2.2	3.8	4.63	4.3	2.9
Scrophulariaceae (%)	4	4.3	3.9	3.7	4.1	2.2	3.8	4.63	3.9	4.6
Aristolochiaceae	3.9	4.4	4.2	2	4.5	3.9	3.7	4.63	3.6	2.1
Poaceae	3.6	5.4	5.4	9	6.2	8.1	3.4	4.63	6.7	6.7
Ranunculaceae	4	3.2	2.6	2.5	3	1.8	3.2	2.63	2.9	2.5

Tablo 5. Karşılaştırılan Alanlarda Endemizm Durumu

Çalışma No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Top. Takson Sayısı ►	330	943	1173	513	607	1023	1053	326	834	521
Endemik Takson Sayısı	56	174	218	77	133	163	213	8	167	67
Endemizm Oranı (%)	16.96	18.4	8.6	15.1	21.9	16.9	20.2	5.29	20	13.5

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatrluğu tarafından 12101009 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Akarsu, 1960. Mut Bölgesinin Jeolojisi, MTA Dergisi, s:39, Ankara.
- Akman, Y., Düzenli, A., Güney, K., 2005. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Yayın No: 344, s:472, Ankara.
- Aksay, C. S., 2006. Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu (Silifke-Mersin-Türkiye), Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Anonim, 1971-2012. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1974. Doğu Akdeniz Havzası Toprakları, Köy İşleri Bakanlığı Yayınları:200, s:24, Ankara, 1974.
- Bornmüller, J., 1936-1944. Symbolae Illustrate en Couleurs de France Suisse et Belgique, Vol I-XII, Neuchatel, Paris, Bruxelles.
- Davis, P. H., 1965-1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh Üniv. Pres., Vol. 1-9, Edinburgh.
- Davis, P. H. (eds.), 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 10, Edinburgh.
- Doğu, S., 2008. Tufan Dağ, Çorak Dağ ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Duran, A., 2002. Tuzaklı, Otluk, Gidefi Dağları ve Çevresinin Florası (Akseki), Türk J Bot. Derg. 26 (5): 303-349.
- Ekim, T., 2005. Anadolu'da Bitki Çeşitliliği, 2. Uluslararası Gölbaşı Göller-Andezit ve Sevgi Çiçeği Festivali-Sempozyumu, Ankara.
- Ertuğrul, K., Dural, H., Kargioğlu, M., 2002. Çekiç Dağı ve Gevne Vadisi Florası (Hadim-Konya), S.Ü. Fen-Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 20:99-139.
- Serin, M., 1988. Bademli (Aladağ), Hadim-Konya Florası, Selçuk Üniv. Fen-Ed. Fak. Fen Derg. Sayı 1, Cilt 7, sf 1-55.
- Sümbül, H., Erik, S., 1988a. Taseli Platosu Florası I., Doga Türk Bot. Derg. 12 (2): 175-205.
- Sümbül, H., Erik, S., 1988b. Taseli Platosu Florası II., Doga Türk Bot. Derg. 12 (3): 254-322.
- Sümbül, H., Erik, S., 1990a. Taseli Platosu Florası III., Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Derg. 2: 1-38.
- Sümbül, H., Erik, S., 1990b. Taseli Platosu Florası IV., Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Derg. 2: 61-120.
- "The International Plant Names Index ,2014. www.ipni.org, erişim tarihi 27.07.2014.
- The Plant List, 2014. Version 1.1. www.theplantlist.org, 30.07.2014
- Thorne, R., F., 2002. How many species of seed plants are there?, Taxon, 51(3): 511-512.
- Tugay, O., Ertuğrul, K., 2004. Bozkır-Çumra Apa Barajı ve Hadim (C4 Konya) Arasında Kalan Bölgenin Floristik Özellikleri, V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 47, Bolu.
- Ünal, A., 1991. Karadağ (Karaman) Florası, Doğa Türk Botanik Dergisi, Vol 15: 380-399.
- Ünal, A., Sağlam, C., 2008. Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası I, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17, s.27-48.
- Ünal, A., Sağlam, C., 2009. Ayrancı Barajı, Karakürtlü Dağı, Alahan ve Karaman Arasında Kalan Bölgenin Florası II, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18, s.15-33.

(Received for publication 15 Desmber 2014; The date of publication 15 August 2015)



Examination of the leaflets hairs and stoma structures with the electron microscope of the genus *Ebenus* L. (Leguminosae) in Turkey

Zeki AYTAÇ^{*1}, Zekiye SULUDERE¹, Münevver PINAR²

¹Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Teknikokullar, 06500, Ankara, Turkey

²Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, Turkey

Abstract

In this study, the characteristics of the hairiness on the leaflets surfaces and the stoma structures are examined with the electron microscope (EM) for the taxa of the *Ebenus* L. genus, all species are endemic to Turkey. In the samples examined, it was determined as differentiating characteristics whether or not there were cuticular folds in the membrane structures of the epidermis cells, the characteristics of the hair wall structures and whether or not there were glands. It was also determined that stoma structure.

Key words: *Ebenus*, leaflets, stoma, trichome, Turkey

----- * -----

Türkiye’de yetişen *Ebenus* (Leguminosae) cinsi üyelerinin yaprakçık tüylerinin ve stomalarının electron mikroskopu ile araştırılması

Özet

Bu çalışmada, bütün türleri Türkiye için endemik olan *Ebenus* L. cinsi türlerinin yaprak yüzeylerinin tüylenme karakteristikleri ve stoma yapıları elektron mikroskopu (SEM) ile incelenmiştir. Türleri ait kutikula yapısında yer alan epidermis hücreleri, tüy hücre duvarlarının yapılarında farklılıkların olup-olmadıkları, glandlarının olup-olmayışı incelenmiştir. Ayrıca stoma yapıları araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Ebenus*, yaprakçıklar, stoma, tüy, Türkiye

1. Introduction

The genus *Ebenus* L. within the Leguminosae family is represented by 19 species in the world (International Plant Names Index [Ipni]). Thirteen species of the genus known with the Turkish names of morgeven (purple tragacant) and sarı geven (yellow tragacant) (Aytaç, 2000) grow in Turkey. All of these species are endemic to Turkey (Hub-Mor., 1973). Furthermore, 6 species in the world grow in the following regions: *E. cretica* L. and *E. sibthorpii* DC. on the islands in the Aegean Sea; *E. pinnata* Alt. in Egypt, Tunisia and Morocco; *E. armitagei* Schwein in Libya ve Algeria; *E. stellata* Boiss. in Iran, Pakistan and Afghanistan; and *E. lagopus* Boiss. in Southern Iran.

According to their morphological appearances, even if they resemble the genus *Astragalus* L., they are differentiated, especially with the structure of the calyx teeth being formed longer than the calyx tube and the monodelphus shape of the stamens.

The genus members are perennial, hemicryptophyte, woody at the base or herbaceous, creeping or erect. The leaves are trifoliolate or imparipinnate with 3–15 pairs of entire leaflets. The inflorescence is globose, oblong or cylindrical on long peduncles. The calyx is campanulate–tubulose with 5 plumose teeth. The petals are yellow or purple. The standard obovate or obcordate; keel truncate, obtuse; the wings are much shorter than the other parts. The vexillare stamen connate with the outer. The style filiform, incurved; the stigma small, terminal. The fruit small, enclosed by the calyx, flattened, membranous, smooth, sparingly hairy, 1–seed.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903122021180; Fax.: +903122021180; E-mail: zaytac@gazi.edu.tr

When the distributions of the species endemic to Turkey are examined, it is observed that the *E. haussknechtii*, *E. macrophylla* and *E. laguroides* species are localized on the Anatolian diagonal and that those in the other taxa grow to the west of the diagonal (Aytaç, 2000).

Within the genus, the *E. hirsuta*, *E. plumosa* and *E. boissieri* species have yellow flowers and the others have violet and purple flowers.

The *E. pisidica* species grows on serpentine rock soils and all of the other species grow on calcareous and basalt rock soils..

2. Materials and methods

The specimens used in the study are deposited in the GAZI. In addition, the locations where the plants were collected are given in the table 1. The leaflets, also to be examined with the scanning electron microscope (SEM), were taken from the regions close to the end points of the dried plant leaf and mounted on the SEM stubs with double-sided tape in a manner in which the lower and upper surfaces could be examined. They were coated with gold by using the Polaron SC 502 Sputter Coater and were examined with the Jeol JSM 6060 SEM operated at 15 kW in the Gazi University electron microscope unit. The locations of the specimens collected and used in the study are given in Table1.

Information was given respectively on the species, Latin names and authors, their synonyms, if any, and Turkish names, brief differentiating characteristics of the species, growing regions, to which regional element they belong, their IUCN (2011) categories, chromosome numbers, pollen structures, the upper and lower surface hairiness of the leaves and the stoma structures. These structures were discussed after adding the hair and stoma photographs for the species.

The terminology of Al-Shammary & Gornall (1994) was used to define all of the hairs.

3. Results

Identification key for the species in Turkey

1. Keel bearded.....*barbigera*
1. Flowers completely glabrous
 2. Inflorescence spike
 3. Flowers completely purple.....*macrophylla*
 3. Flowers yellow; keel pinkish-suffused*plumosa*
 2. Inflorescence ovate, globose or oblong
 4. Flowers yellow
 5. Clearly caulescent; plants with spreading hairs.....*hirsuta*
 5. Shortly caulescent at base; adpressed hairy.....*boissieri*
 4. Flowers purple
 6. Peduncle at least 5 times longer than stem; leaves with 3–5 pairs of leaflets at base*longipes*
 6. Peduncle as long as or shorter than stem
 7. Stem leaves with 1–3 pairs of leaflets
 8. Plant with long spreading hairs; corolla 15–17 mm.....*depressa*
 8. Plant with shortly adpressed hairs; corolla shorter than 12 mm
 9. Outer bracts linear-lanceolate; standard longer than keel.....*cappadocica*
 9. Outer bracts ovate to lanceolate; standard shorter than keel.....*bourgaei*
 7. Stem leaves with 3–4 pairs of leaflets
 10. Plant with adpressed hairs; bracts linear-lanceolate.....*reesei*
 10. Plant with spreading hairs; bracts ovate-lanceolate
 11. Creeping; standard longer than keel.....*haussknechtii*
 11. Erect; standard as long as keel or shorter
 12. Lower calyx teeth twice as long as upper; outer bracts 5–7 mm wide.....*pisidica*
 12. Lower calyx teeth 1/3–1/4 longer than upper; outer bracts at least 4 mm wide.....*laguroides*

This study, in which the systematic and morphological (Aytaç *et al.*, 2001), cytogenetic (Aksoy, *et al.*, 2001), pollen structures (Pinar & Aytaç, 2000), and seed morphologies (Bayraktar *et al.*, 2010) and seed chemistries (Azcan, 2001) were studied previously, set forth the leaf hairiness and the stoma characteristics of the genus members, discussed whether or not there is a systematic significance of these two structures and examined the correlations with the other characteristics.

3.1. *E. plumosa* Boiss. & Heldr. Turkish name: Tarlamorgeveni

Leaves 4–7 pairs; with long peduncle; has flowering on spike; yellow corolla.

It has two varieties.

Var. *plumosa*

Type: Uşak. The flowers are completely yellow. The second record is from Antalya.

Var. *speciosa* Hub.–Mor.

Type: Ermenek. Pink color is dominant on the keel.

IUCN category: CR. Mediterranean element.

The chromosome number of both taxa is $2n=14$.

The second chromosome is metacentric in and var. *speciosa*, submetacentric *plumosa* (Aksoy *et al.*, 2001).

Both taxa grow on calcareous rock soils.

IUCN category: EN. It is a Mediterranean element.

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate, $3-4\mu\text{m}$ in polar diameter and $16.2\mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine $1\mu\text{m}$ thick in both taxa.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate and 7 ± 1.1 per μm^2 . The glands are rather small and they are fewer than the cover hairs. The stomas are parasitic and 18 ± 1.2 per μm^2 (Figure 1).

3.2. *E. macrophylla* Jaub. & Spach. Turkish name: İriyapraklımorgeven

It is unique species which is the biggest leaflets in the genus, inflorescence in spikes, corolla shorter than the calyx teeth.

Type: Cappadocia ad Euphratem.

IUCN category: EN. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$ and all chromosomes are metacentric.

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. $28.3\mu\text{m}$ in polar diameter, $16.8\mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate, exine $1\mu\text{m}$.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. Hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate and $40-50 \pm 2.1$ per μm^2 . The glands are rather small and they are fewer than the cover hairs. The stomas are parasitic and 10 ± 1.1 per μm^2 (Figure 2).

3.3. *E. barbiger* Boiss. Turkish name: Sakallımorgeven

Sinonim: E. pogonotropis Jaub. & Spach.

It is unique species with long–bearded keel. Prostrate. Leaves with 3–4 leaflets.

Type: Denizli Babadağ.

Also growing between Kale (Denizli)–Muğla screen of *Pinus brutia* Ten. forest.

IUCN category: EN. Mediterranean element.

The chromosome number is $2n=14$ and three chromosomes have satellites.

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate, $24.6\mu\text{m}$ in polar diameter and $17.3\mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate, exine $1\mu\text{m}$ thick

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate, echinate–granulate and 12 ± 1.2 per μm^2 . The glands are rather small and they are fewer than the cover hairs. The stomas are parasitic and 20 ± 1.1 per μm^2 (Figure 3).

3.4. *E. reesei* Hub.–Mor. Turkish name: Yatıkımorgeven

Synonym: *E. reesei* var *minor* **syn. nov.**

Prostrate; leaves with 2–4 pairs of leaflets; stipules longer than internodes at base; outer bracts oblong–lanceolate.

Type: Muğla: Fethiye–Dirmil, Pinetum auf mergelkalk 51 km V von Fethiye, 1000 m, limestone slopes.

IUCN category: EN. Mediterranean element.

The chromosome number is $2n=14$ and three chromosomes have satellites.

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. $27.9\mu\text{m}$ in polar diameter, $18\mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate, exine $1\mu\text{m}$ thick

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate–granulate and 10 ± 1.5 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 18 ± 1.1 per μm^2 (Figure 4).

3.5. *E. haussknechtii* Bornm. ex Hub.–Mor. Turkish name: Harputımorgeveni

Prostrate; leaves with 3–4 pairs of leaflets; calyx longer than corolla.

Type= Elazığ.

IUCN category: LC. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. 29.1 μm in polar diameter, 17.7 μm in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine 1 μm thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate–granulate and 15 ± 1.2 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 3 ± 1.5 per μm^2 (Figure 5).

3.6. *E. depressa* Boiss. & Bal. Turkish name: Bodurmorgeven

Plant 5–10 cm; the leaves with a pair of leaflet.

Type: Kayseri, Develi.

IUCN category: EN. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate, 27.8 μm in polar diameter and 17.2 μm in equatorial diameter. Ornamentations reticulate, exine 1 μm thick

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate, echinate–granulate and 17 ± 1.2 per μm^2 . The glands are very small. The stomas are parasitic and 20 ± 1.5 per μm^2 (Figure 6).

3.7. *E. bourgaei* Boiss. Turkish name: Çalımorgeven

Woody at base leaves trifoliolate at base with 5 leaflets on stem, peduncle 2–7 cm, inflorescence ovoid–oblong.

Type: Antalya, Elmalı.

IUCN category: VU. Mediterranean element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. 28.8 μm in polar diameter, 16.8 μm in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine 1 μm thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate, echinate–granulate and 4 ± 1.2 per μm^2 . The glands are very small. The stomas are parasitic and 16 ± 1.5 per μm^2 (Figure 7).

3.8. *E. cappadocica* Hausskn. & Siehe ex Bornm. Turkish name: Bozkırmorgeveni

Woody at base, 5–10 cm long, leaves trifoliolate, peduncle 1–4 cm.

Type: Niğde, Çamardı–Bereketli.

IUCN category: LC. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. 25.2 μm in polar diameter, 17.8 μm in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine 1 μm thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate–granulate and 4 ± 1.6 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 6 ± 1.5 per μm^2 (Figure 8).

3.9. *E. boissieri* Barbey, Turkish name: Antalyamorgeveni

Synonym: *E. candidus* G. Beck apud Stapf

20–50 cm length, leaves with 2–5 pairs of foliolate, bracts orbicular, flowers yellow.

Type: Antalya: Beydağları.

IUCN category: LC. E. Mediterranean element

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. 35.8 μm in polar diameter, 17.7 μm in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine 1 μm thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are echinate–granulate and 15 ± 1.2 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 3 ± 1.5 per μm^2 (Figure 9).

3.10. *E. longipes* Boiss. & Balansa. Turkish name: Kayserimorgeveni

Synonym: *E. argentea* Siehe ex Bornm.

20–40 cm long, leaves 3–5 foliate at base with 2–3 pairs of leaflets, bracts ovate–orbicular.

Type: Kayseri, Develi.

IUCN category: LC. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$, all chromosomes metacentric.

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. $35.6\ \mu\text{m}$ in polar diameter, $18.4\ \mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine $1\ \mu\text{m}$ thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate–echinate and 15 ± 1.5 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 15 ± 1.2 per μm^2 (Figure 10).

E. hirsuta Jaub. & Spach Turkish name: Altınbaşmorgeveni

Leaves with 3–6 pairs of leaflets; corolla yellow.

Type: Konya, Karadağ.

IUCN category: LC. Irano–Turanian element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. It is $30.3\ \mu\text{m}$ diameters in polar and $17.7\ \mu\text{m}$ diameter in equatorial. Ornamentations reticulate exine $1\ \mu\text{m}$ thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate, echinate–granulate and 20 ± 2.5 per μm^2 . The glands are absent. The stomas are parasitic and 5 ± 1.6 per μm^2 (Figure 11).

3.12. *E. laguroides* Boiss. Turkish name: Anadolomorgeveni

Synonym: *E. montbretii* Jaub. & Spach

Leaves with 3–5 pairs of leaflets, stipules longer than internode at base.

It has the wide distribution in the genus with purple flowers in Turkey.

Type: Sivas.

IUCN category: LC. Irano–Turanian element.

It has two varieties, var. *laguroides* where grows central Anatolia, var. *cilicica* (Boiss.) Bornm. grows around İçel province. The taxonomic position is contentious.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. $28.31.8\ \mu\text{m}$ in polar diameter, $16.3\text{–}16.7\ \mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine $1\ \mu\text{m}$ thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate–echinate and 6.6 ± 1.5 per μm^2 . The glands are rather small and they are fewer than the cover hairs. The stomas are parasitic and 5 ± 2.5 per μm^2 (Figure 12).

3.13. *E. pisidica* Hub.–Mor & Reese, Turkish name: Dirmilmorgeveni

Leaves with 3–4 pairs of leaflets, outer bracts sub orbicular, calyx longer than corolla.

It is the unique species which is growing on serpentine in the genus.

Type: Burdur, Dirmil.

IUCN category: EN. E. Mediterranean element.

The chromosome number is $2n=14$

Pollen grains radially symmetrical, isopolar, tricolpate, operculate, prolate. $32.1\ \mu\text{m}$ in polar diameter, $18.8\ \mu\text{m}$ in equatorial diameter. Ornamentations reticulate exine $1\ \mu\text{m}$ thick.

The leaves are of an amphistomatic type. The stoma cells are at the same level as the epidermis. There are ornamentations in the cuticle of the epidermis cells on the upper surface of the leaf. The lower surface epidermis cell membranes are slightly wavy. The cover hairs are simple and 1–2 celled. The hair walls are striate–echinate and 15 ± 2.5 per μm^2 . The glands are rather small and they are fewer than the cover hairs. The stomas are parasitic and 5 ± 1.2 per μm^2 (Figure 13).

4. Conclusions

The morphological characteristics (Aytaç, 2000), chromosome numbers (Aksoy *et al.*, 2001) and pollen morphologies (Aytaç *et al.*, 2000), show as, not useful for differentiation of the genus members.

The trichome situation on the upper and lower surfaces of the leaves and information about the stomas of the *Ebenus* members which are endemic to Turkey were studied. Trichomes and stomata's studies not common, but they can be used for systematics studies (Alan *et al.*, 2015; Koyuncu, *et al.*, 2008).

All of the leaves have an amphistomatic structure and have parasitic stoma. The leaves of the stoma cells and the epidermis cells are the same.

The *E. cappadocica* is the only taxon that does not have cuticle decoration in the upper epidermis cells. With this characteristic, this taxon, which resembles *E. bourgaei* morphologically, can be easily differentiated within the genus.

The taxa are collected under two groups according to the characteristics of the hair wall structures:

1. The taxa, which have striate–echinate hair walls: *E. plumosa*, *E. macrophylla*, *E. reesei*, *E. haussknechtii*, *E. depressa*, *E. bourgaei*, *E. cappadocica*, *E. laguroides* and *E. pisidica*.
2. The taxa, which have striate–echinate–granulate hair walls: *E. barbigera*, *E. boissieri*, *E. longipes*, *E. hirsuta* and *E. laguroides*.

Except *E. reesei*, *E. haussknechtii*, *E. cappadocica* and *E. hirsute*, all taxa have glandular structures on leaves.

The stomas in all of the taxa have a parasitic characteristic. Furthermore, since the taxa grow in areas having a steppe land characteristic, the numbers of stomas in the unit area are also almost the same. It is not possible to group the taxa with the stomatic characteristics. In conclusion, it is observed that rather good results were provided in the studies made with the EM for the hairiness characteristic, which is accepted as simple hair and which is thought that it could not be used in the differentiation of taxa. In particular, it was observed that the trichome wall structures and the cuticle ornamentations in the epidermis cells within the *Ebenus* genus were distinguishable.

Anatomical studies as trichoms, stoma, pollen and chromosome morphologies will lead to a better understanding of the species, and provide a contribution to systematics studies.

Acknowledgements

The materials used in this study were collected within the scope of the project supported by the Gazi University Research Fund (FEF05/96–5) between 1996–1998.

References

- Aksoy, H., Ünal, F. and Aytaç, Z. 2001. Carpological study on four endemic *Ebenus* L. Taxa (*Leguminosae*) in Turkey. *Caryologia*, 54: 307–311.
- Alan, S. and Barış, A. GÖKMAN 2015. Investigation of morphological, morphometric and anatomical characteristics of endemic *Verbascum orgyale* Boiss. & Heldr. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, Volume 8/ 1: 94–103.
- Aytaç, Z. 2000. The Genus *Ebenus* L. (*Leguminosae/Fabaceae*) in Turkey. *Karaca Arboretum*. 5: 145–171.
- Aytaç, Z., Ünal, F. and Pınar, M.N. 2000. Morphological, palynological and cytotaxonomical study of *Ebenus longipes* Boiss. & Balansa and *E. argentea* Siehe ex Bornm. (*Legumino-sae*) from Turkey. *Israel J. Plant Sci.* 48: 317–319.
- Azcan, N., Sarıçoban, S., Demirci, B., Aytaç, Z. and Başer, KHC. 2001. Seed oils of fifteen *Ebenus* taxa growing in Turkey. *Chem. Nat. Comp.* 37: 253–255.
- Al-Shammery, KIA. and Gornal, RJ. 1994. Trichome anatomy of the Saxifragaceae S.I. from the southern hemisphere. *Bot J. Linn*, 114: 99–131.
- Bayraktar, F., Aytac, Z., Suludere, Z. and Candan, S. 2010. Seed morphology of *Ebenus* L. species endemic to Turk Bot., 34: 283–289.
- Huber–Morath, 1970. *Ebenus* L. In *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 3: 590–596. Edinburgh U. Press, Edinburgh.
- IPNI, 2015, <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>.
- IUCN, 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Koyuncu, O., ÖZTÜRK, D., POTOĞLU ERKARA, D., Ayşe KAPLAN, A. 2008. Anatomical and palynological studies on economically important *Peganum harmala* L. (*Zygophyllaceae*). *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, Volume 1 / 1: 108–115.
- Pınar, M., Vural, C. and Aytaç, Z. 2000. Pollen Morphology of *Ebenus* (*Leguminosae*) in Turkey. *Pakistan J of Botany*. 32 (2): 303–310.

Table 1. The collection localities

Taksonlar	Localitions	altitute (m)	Habitat	Collectr numbers
<i>E. macrophylla</i>	B ₆ Sivas:Zara–Divriği	1386	Gypseous soil	Z. Aytaç, 9145
<i>E. plumosa</i> var. <i>plumosa</i>	C ₂ Antalya: Elmalı– Kokuteeli, 25. km	1470	Dry slopes	Z. Aytaç, 7420
<i>E. plumosa</i> var. <i>speciosa</i>	C ₄ Karaman: Ermenek–Mut, 1.km	1300	Dry rocky limestone slopes with <i>Quercus coccifera</i> shrubs	Z. Aytaç, 7581
<i>E. barbiger</i>	C ₂ Muğla: Kale– Muğla, 24. km	1150–1170	Limestone rocks, screen of <i>Pinus nigra</i> forest	Z. Aytaç, 7385
<i>E. reesei</i>	Burdur : Dirmil Fethiye road, 41.km	1030	Protected area, limestone slopes	Z. Aytaç 7664
<i>E. haussknechtii</i>	B ₇ Elazığ: Keban road, çakmaklı geçidi	1310	Steppe, dry river bed	Z. Aytaç, 7483
<i>E. depressa</i>	B ₆ Sivas: Darende– Gürün 24. km	11400	Rocky places	Z. Aytaç, 7479
<i>E. bourgaei</i>	C ₂ Burdur–Antalya road, 3. km	1030	<i>Quercus coccifera</i> bushes	Z. Aytaç, 7767
<i>E. cappadocica</i>	C ₄ Konya: Ereğli, around İvriz damp	1250	Protected area	Z. Aytaç, 7597
<i>E. boissieri</i>	C ₂ Antalya: Elmalı– Korkuteli, Beyiş village.	1470	Near field	Z. Aytaç, 7421
<i>E. longipes</i>	B ₅ Kayseri: Sarız, Yalak, Binboğa Mountain	1600	Stony slopes, steppe	Z. Aytaç, 5131
<i>E. hirsuta</i>	C ₄ Konya: Karapınar, Erosion protected area	1000–1100	Stony limestone slopes, rocks, protected area	Z. Aytaç, 3095
<i>E. laguroides</i>	B ₆ Kayseri: Göksun– Sarız, 20 km.	1500–1650	Steppe, rocky slopes	Z. Aytaç, 8587
<i>E. pisidica</i>	C ₂ Burdur: Altınyayla pass	1650	Serpentine, <i>Pinus nigra</i> forest	Z. Aytaç, 7784

FIGURES

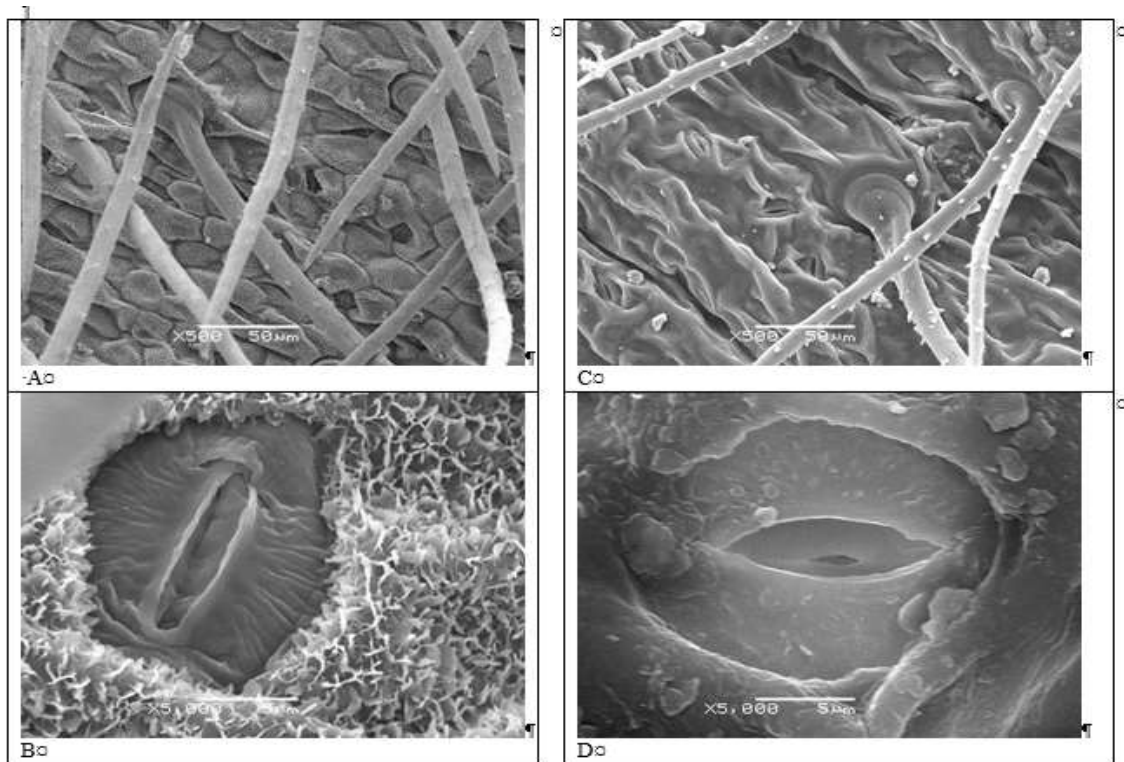


Figure 1. *E. plumosa* Boiss. & Heldr. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B–Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D–Stoma

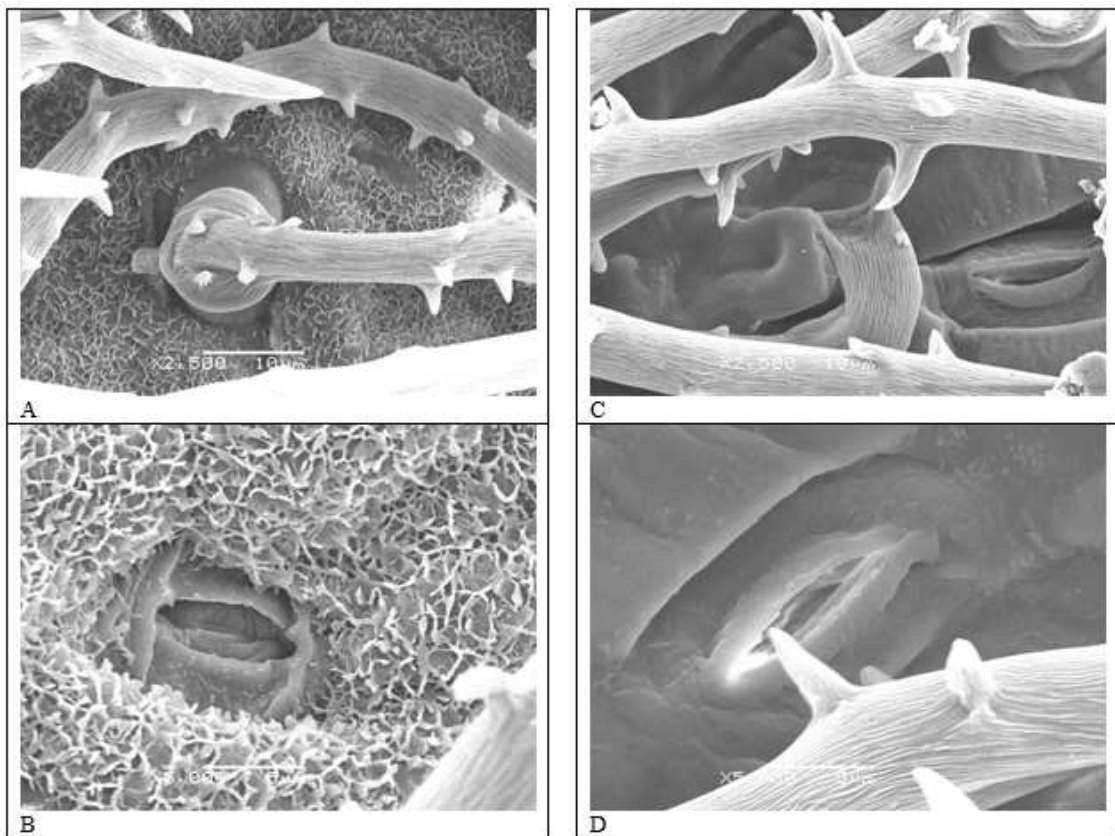


Figure 2. *E. macrophylla* Jaub. & Spach. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B–Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D–Stoma

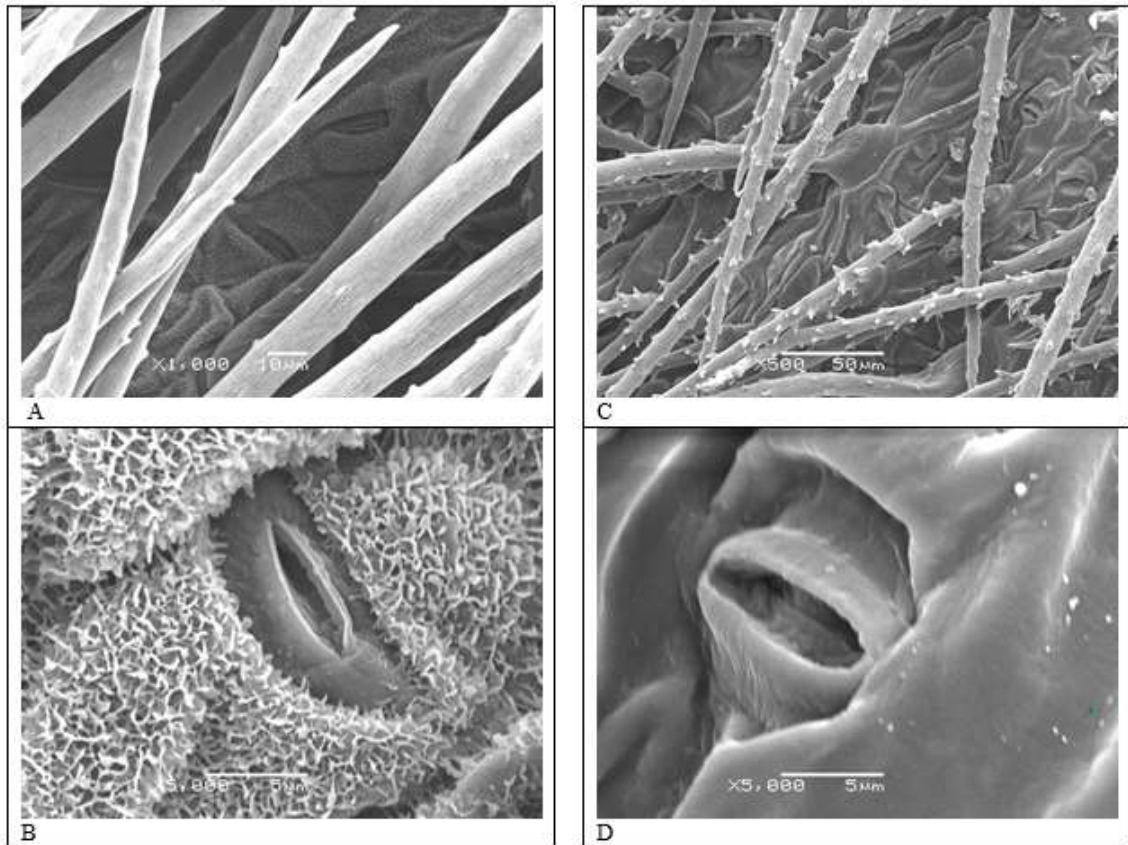


Figure 3 *E. barbiger* Boiss. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

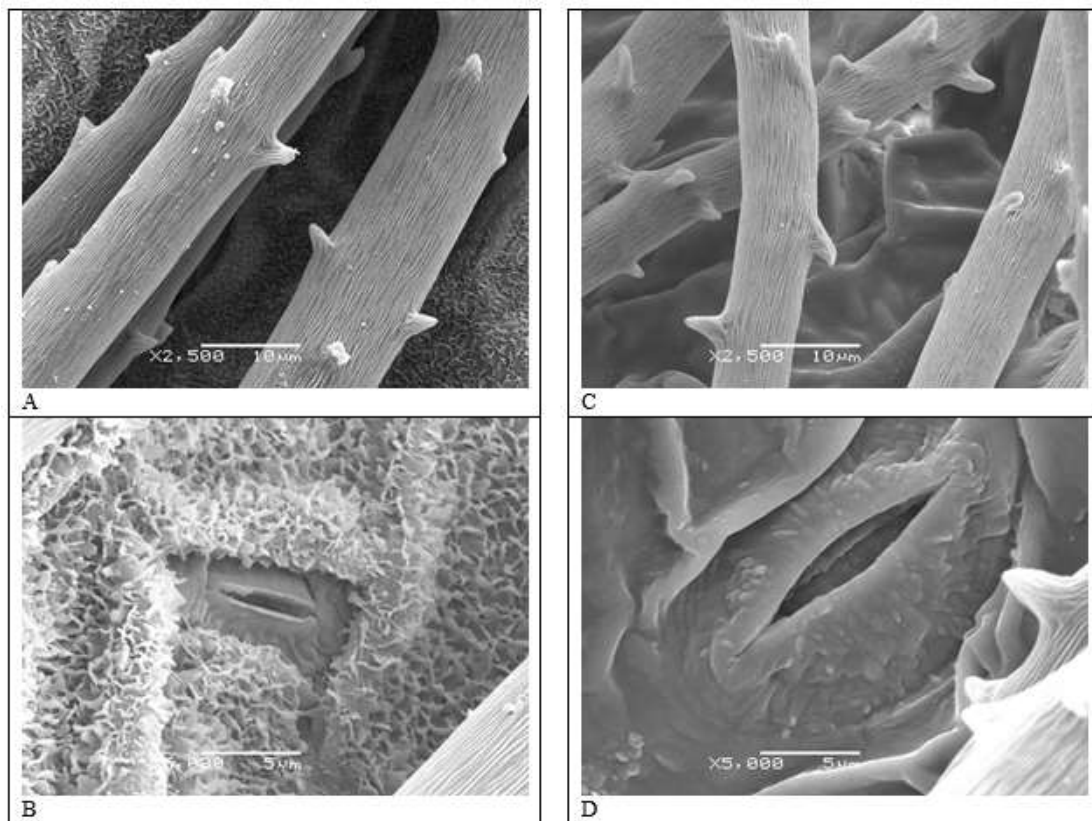


Figure 4 *E. reesei* Hub.–Mor. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

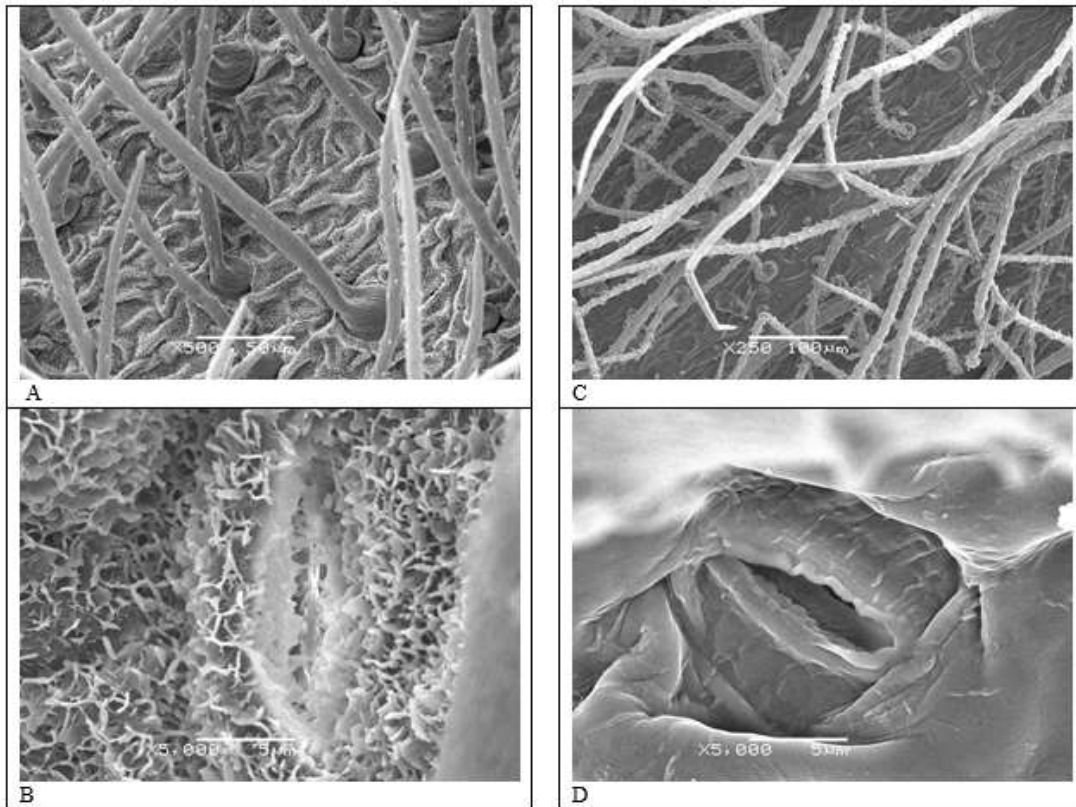


Figure 5. *E. haussknechtii* Bornm. ex Hub.–Mor. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

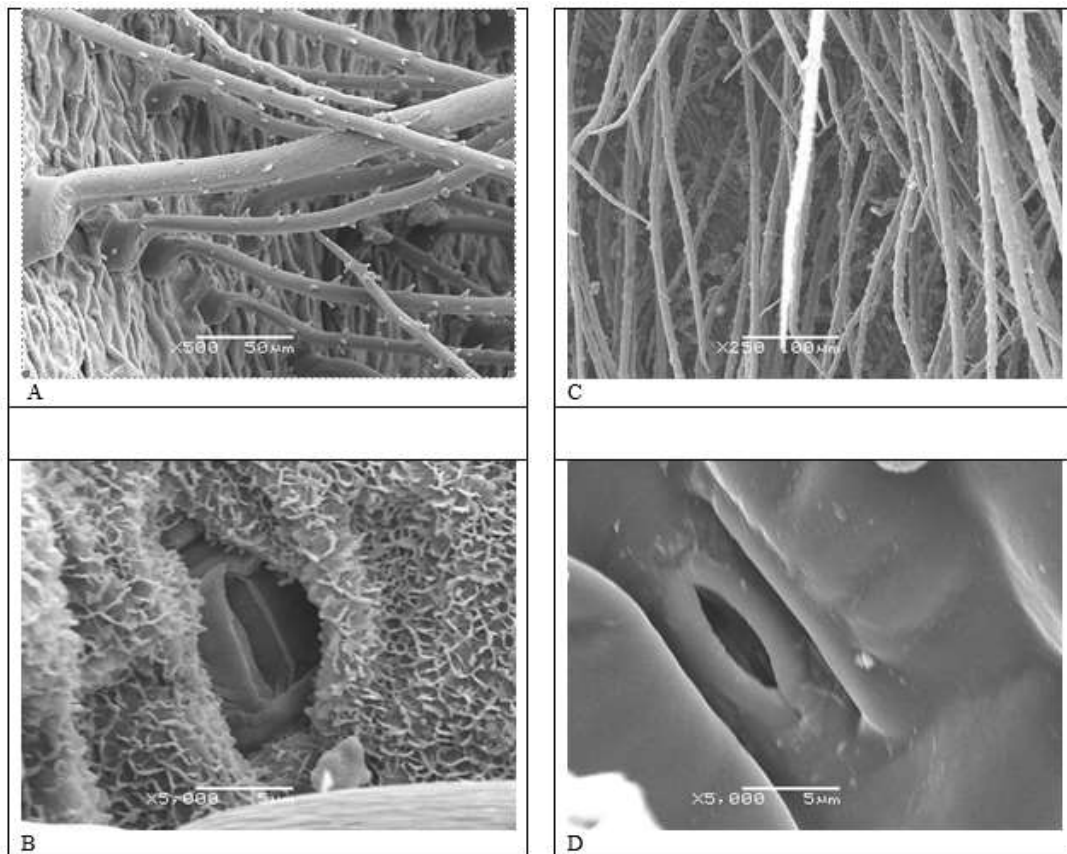


Figure 6. *E. depressa* Boiss. & Bal. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

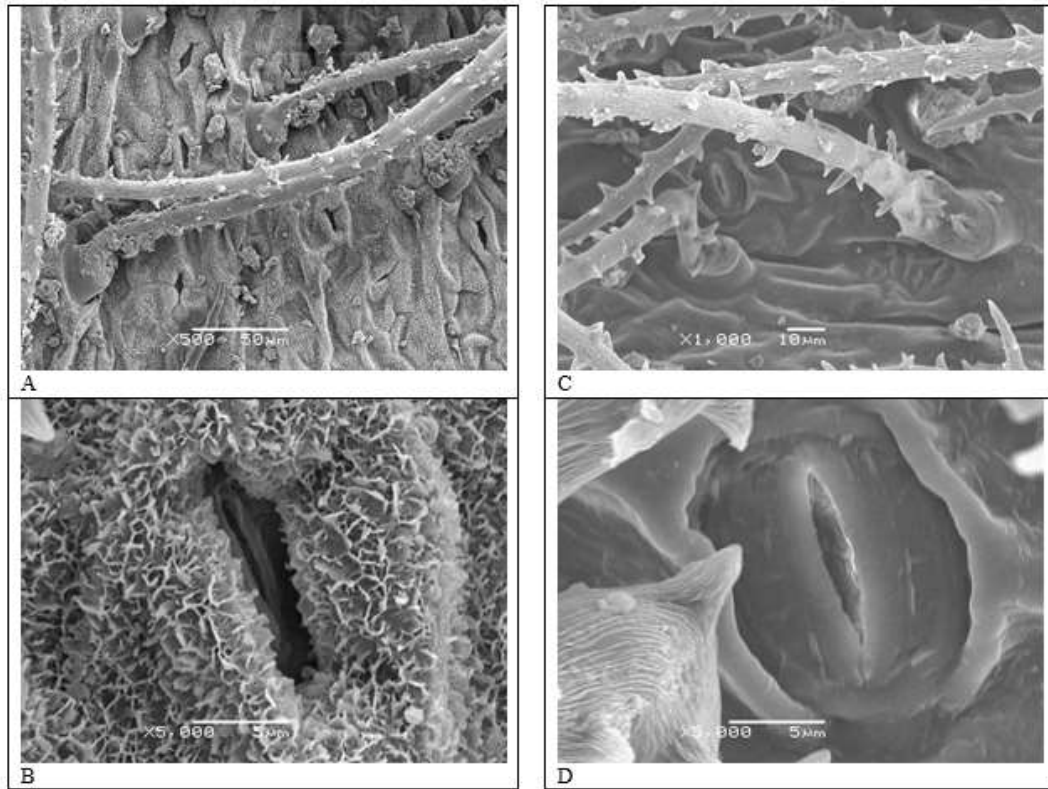


Figure 7. *E. bourgaei* Boiss. Upper surface of leaves, A–The cuticulare decoration and trichome, B– Stoma; over surface of leaves, C–The cuticulare decoration and trichome, D– Stoma

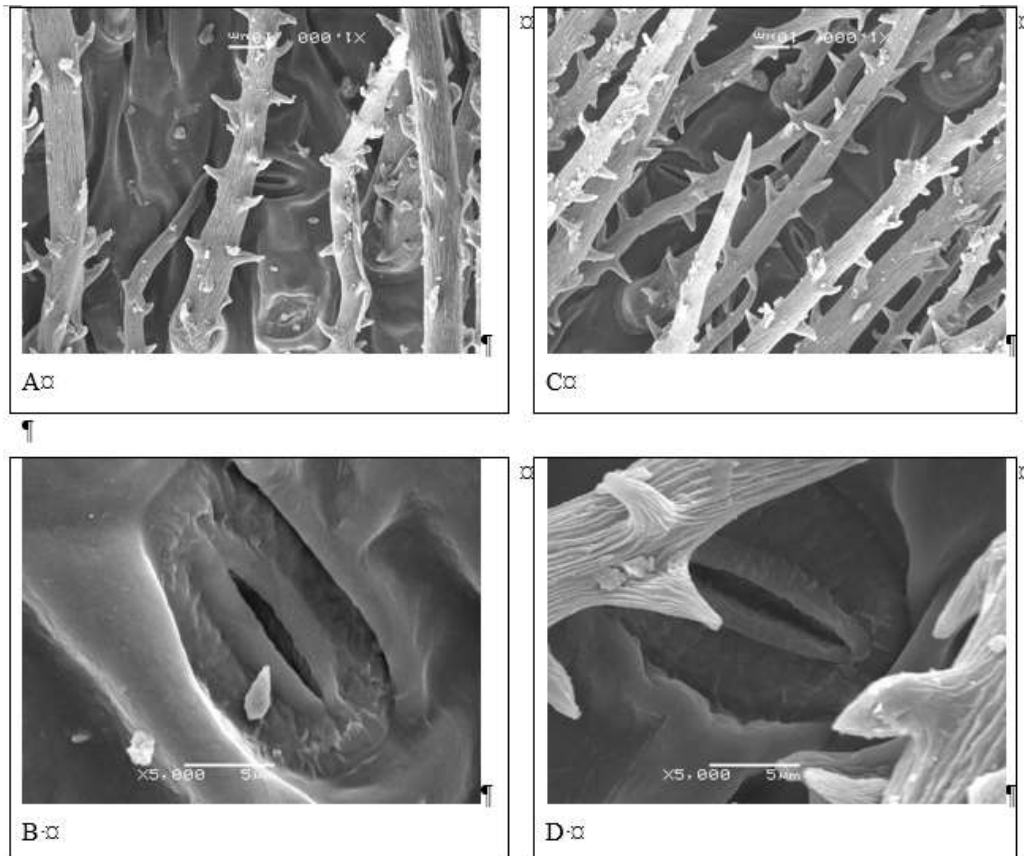


Figure 8. *E. cappadocica* Hausskn. & Siehe ex Bornm. Upper surface of leaves, A–The cuticulare decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticulare decoration and trichome, D– Stoma

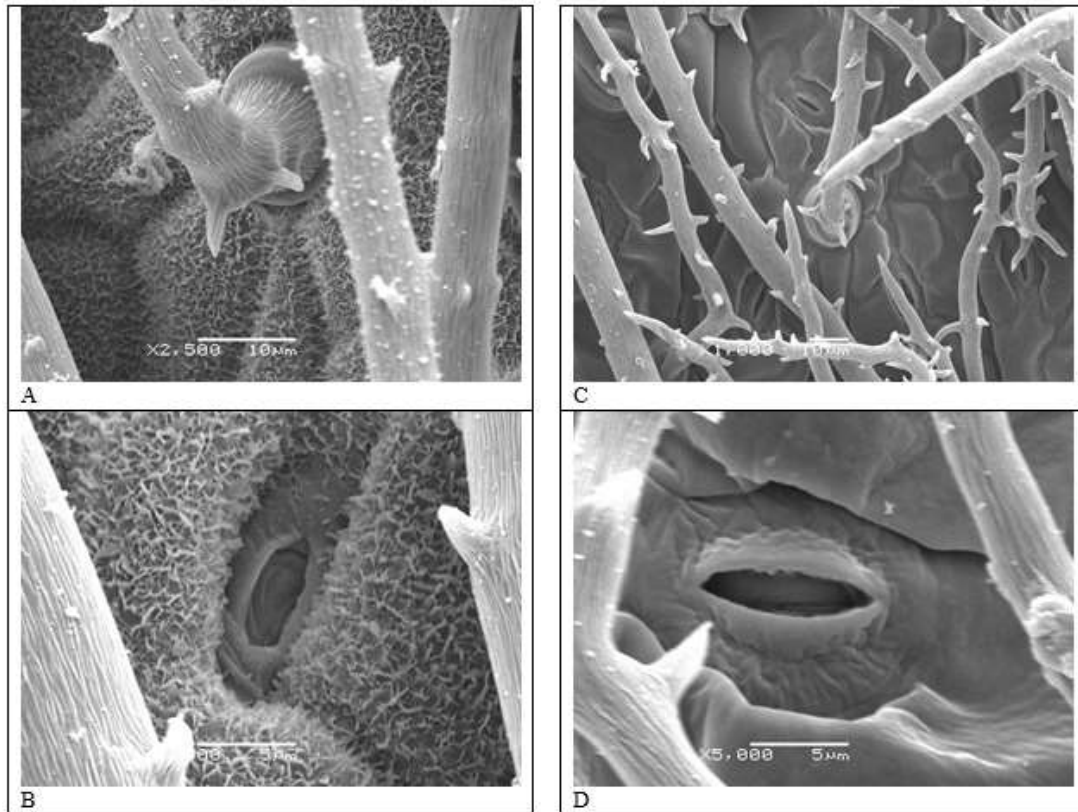


Figure 9. *E. boissieri* Barbey Upper surface of leaves, A–The cuticulare decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticulare decoration and trichome, D– Stoma

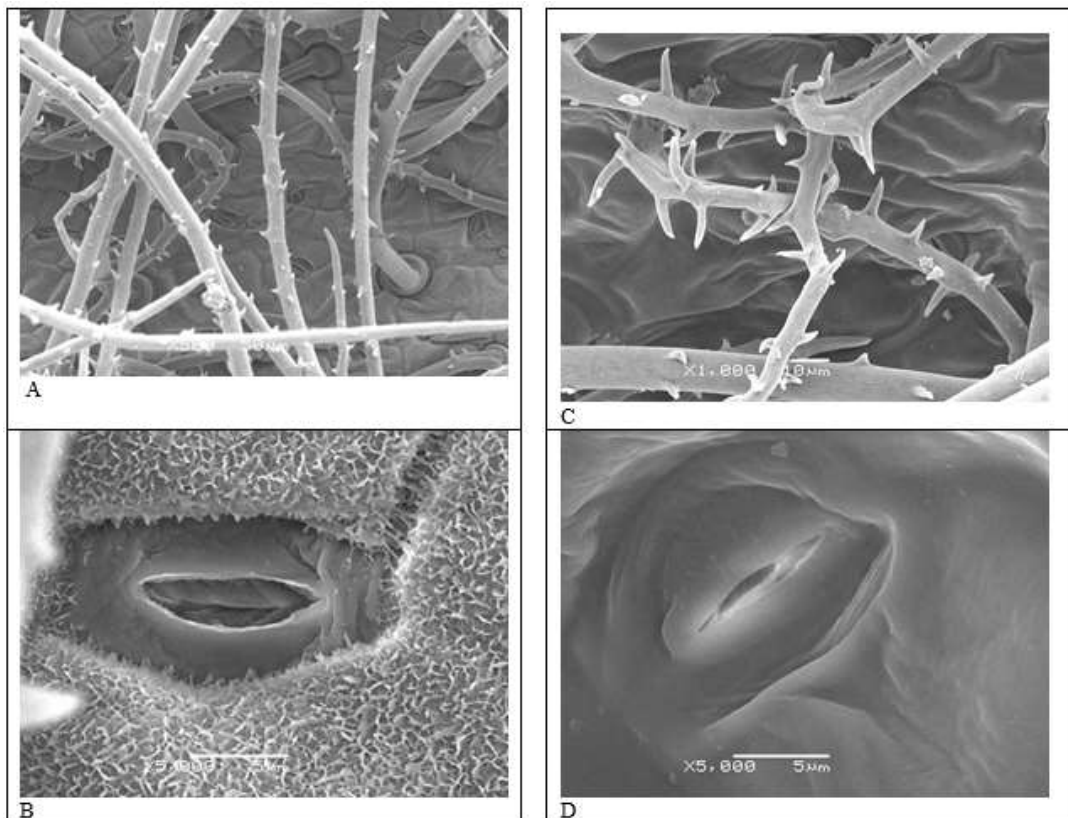


Figure 10. *E. longipes* Boiss. & Bal. Upper surface of leaves, A–The cuticulare decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticulare decoration and trichome, D– Stoma

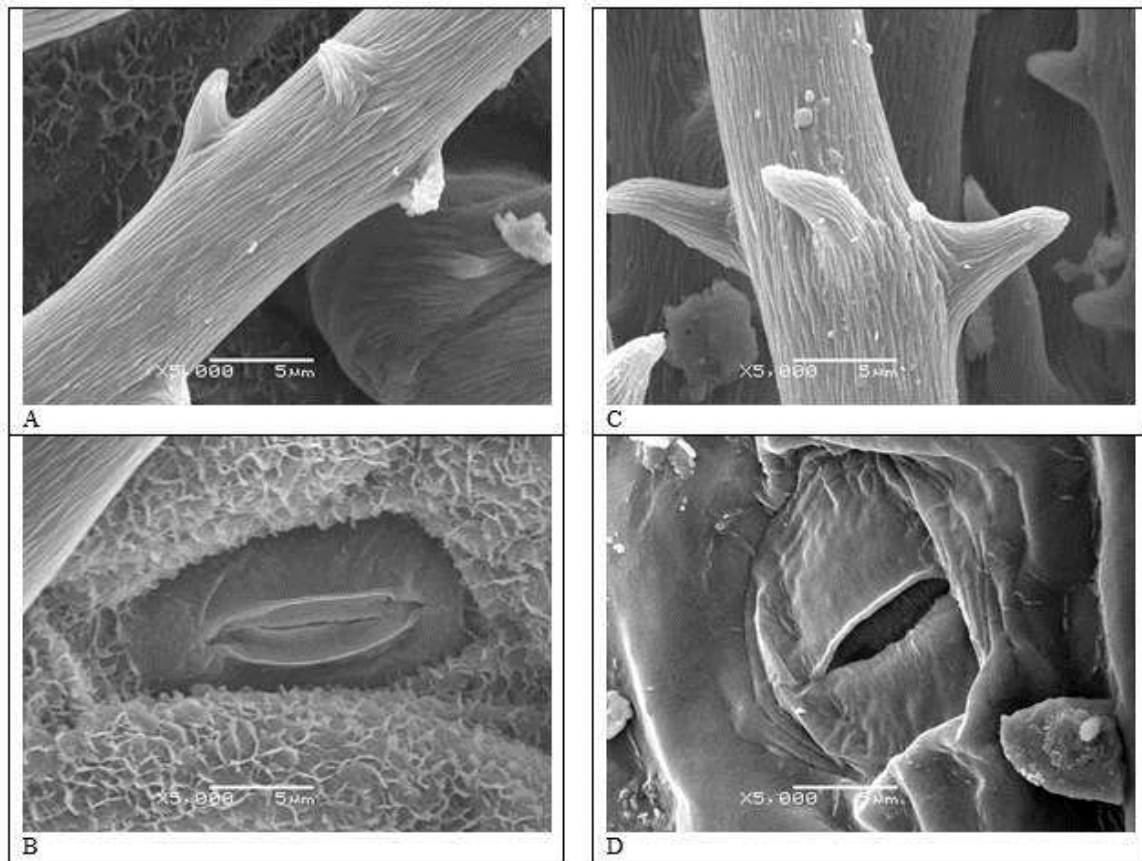


Figure 11. *E. hirsuta* Jaub. & Spach Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

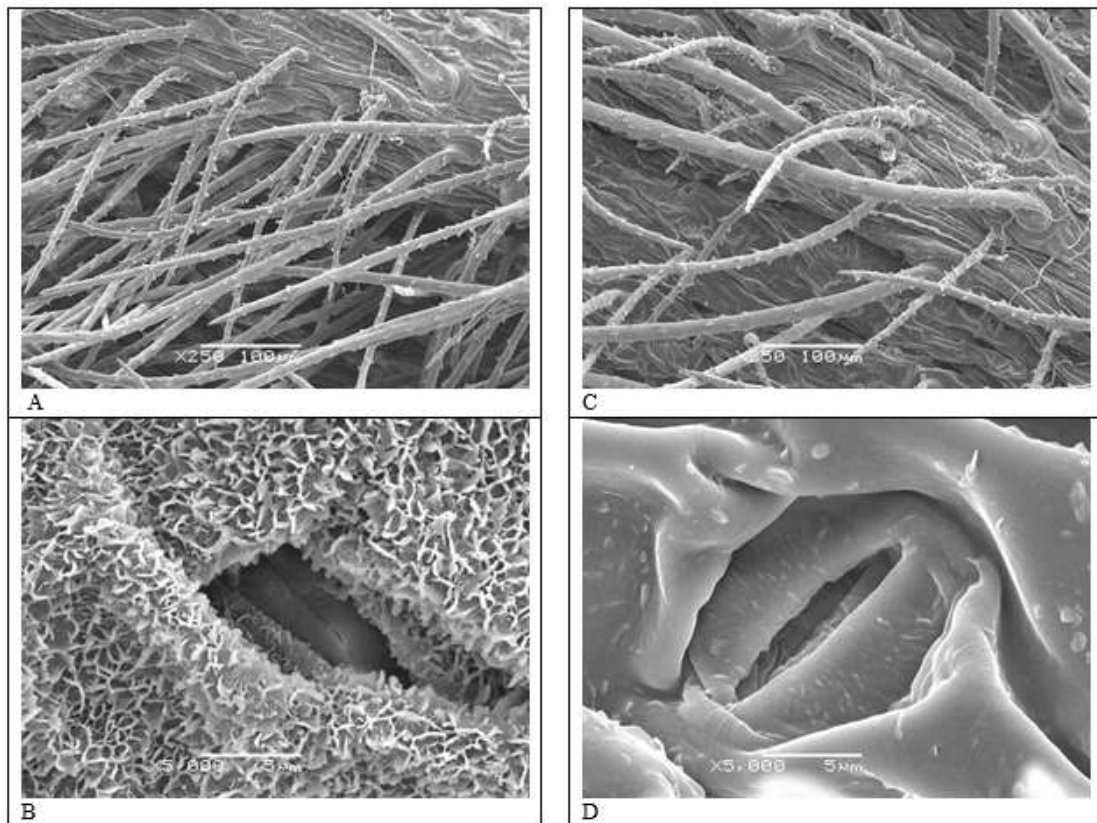


Figure 12. *E. laguroides* Boiss. Upper surface of leaves, A–The cuticular decoration and trichome, B– Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticular decoration and trichome, D– Stoma

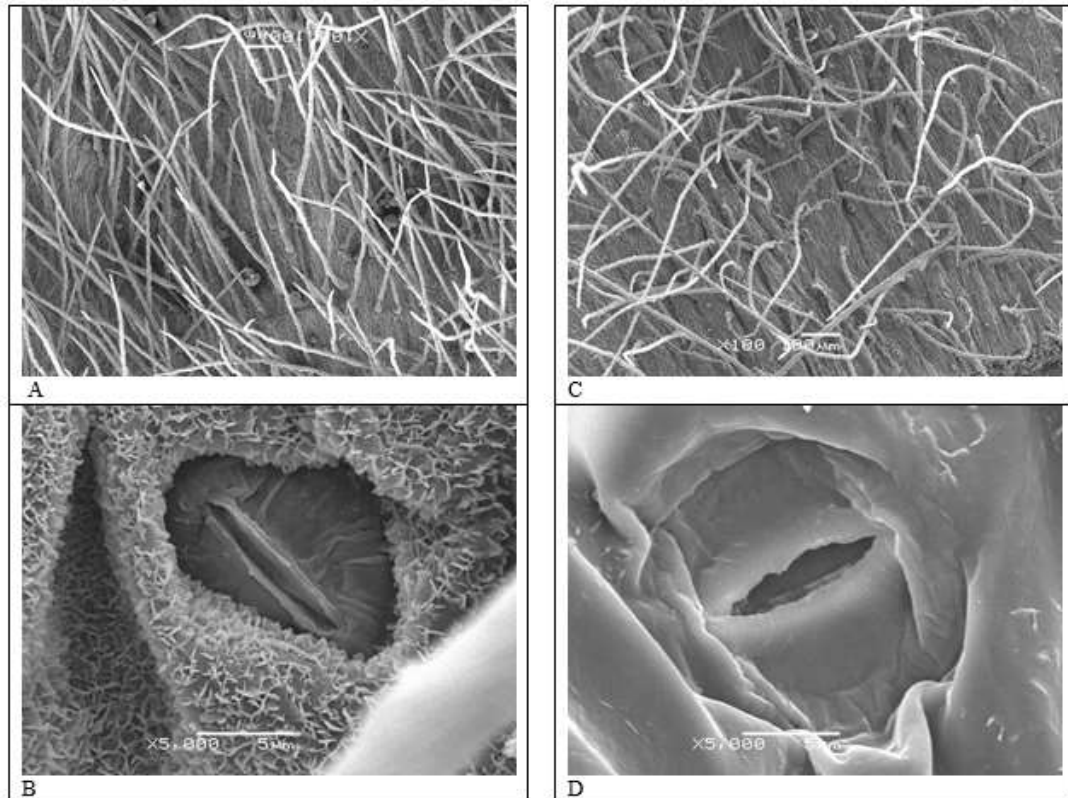


Figure 13 . *E. pisidica* Hub.–Mor & Reese, Upper surface of leaves, A–The cuticulare decoration and trichome, B–Stoma; Lower surface of leaves, C–The cuticulare decoration and trichome, D– Stoma

(Received for publication 19 2015; The date of publication 15 August 2015)



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.

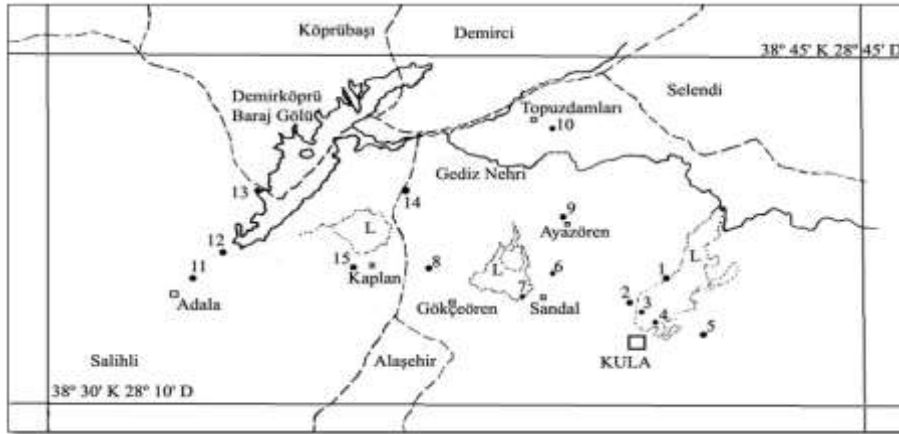
Çalışma alanının yer aldığı Ege Bölgesi'nde liken çeşitliliğini belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma vardır (John, 1992, 1995 ve kapsadığı kaynaklar, 1999, 2000; John vd., 2000). Kula Volkanı'nın yer aldığı Manisa İli'nden liken ve likenikol mantar kaydı veren çalışmalarda ise, 89 takson kaydedilmiştir (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 anahtarı 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 deceptoria* (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).

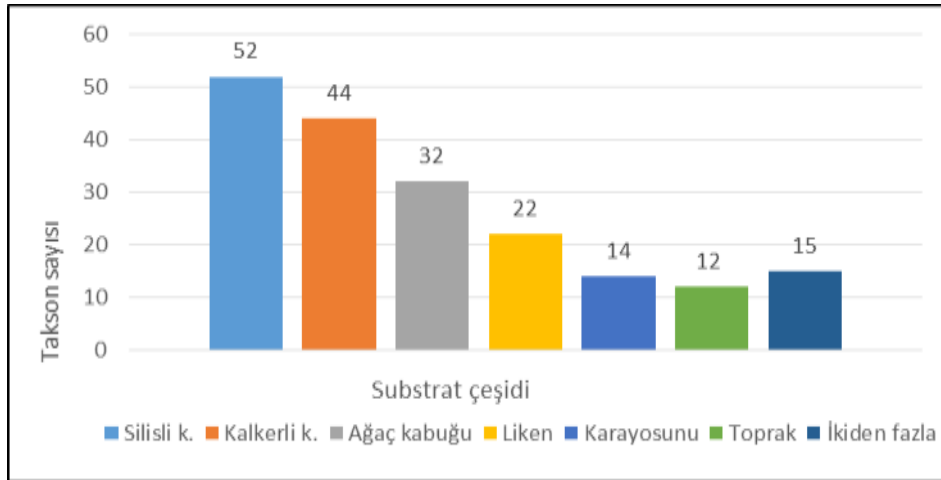
Saksikol türlerden 52'si, silisli kayalar üzerinden toplanmıştır. Ayrıca, kalkerli kayalar üzerinde gelişen 44 tür belirlenmiştir. Epifitik taksonların 32'si ağaç kabukları, 17'si karayosunları üzerinde gelişmektedir. Ayrıca, 15 takson, birden fazla substrat üzerinde gelişebilmektedir (Şekil 3).

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. Likenoj de Occidenta Europa, *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, *Boccone* 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)



The moss flora of Keban (Elazığ/Turkey) district

Mevlüt ALATAŞ^{*1}, Nevzat BATAN²

¹ Elazığ Bilim ve Sanat Merkezi, Biyoloji Bölümü, Elazığ, Turkey.

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Trabzon, Turkey.

Abstract

In this study, the moss flora of the Keban district (Elazığ) was investigated between April and October 2014. In total 46 taxa, belonging to 11 families and 26 genera were determined by identifying moss specimens collecting the research area. From these taxa, 17 for Elazığ province and 11 for B9 grid square according to the grid-square system of Henderson (1961) are new records. The rich families in terms of number of taxa are Pottiaceae (17), Brachytheciaceae (9), Orthotrichaceae (5), Bryaceae and Amblystegiaceae (3). Also, the life forms of the taxa which were examined in terms of ecological and floristic have been analyzed. Finally, the most taxa within the floristic list in terms of some ecological characteristics are xerophyt, photophyt and subneutrophyt.

Key words: moss, flora, Keban, Elazığ, Turkey

----- * -----

Keban ilçesi (Elazığ) karayosunu florası

Özet

Bu çalışma ile 2014 yılının Nisan ve Ekim ayları arasında Keban (Elazığ) ilçesinin karayosunu florası araştırılmıştır. Araştırma alanından toplanan karayosunu örneklerinin teşhis edilmesi sonucunda, 11 familya ve 26 cinse ait 46 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 17 tanesi Elazığ ili, 11 tanesi ise Henderson (1961) kareleme sistemine göre B9 karesi için yeni kayıttır. Takson sayısı bakımından en yoğun familyalar Pottiaceae (17), Brachytheciaceae (9), Orthotrichaceae (5), Bryaceae ve Amblystegiaceae (3)'dür. Ayrıca ekolojik ve floristik yönden incelenen taksonların hayat formu analizleri de yapılmıştır. Hayat formlarından; Turf ilk sırayı alırken Mr (pürüzlü halı) ve Cu (yastık) ikinci sırada yer almıştır. Son olarak, bazı ekolojik özellikler açısından floristik listedeki taksonların çoğunun; kserofit (kurak), fotofit (ışık seven) ve subnötrofit (yarı nötral) karakterde olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: karayosunu, flora, Keban, Elazığ, Türkiye

1. Giriş

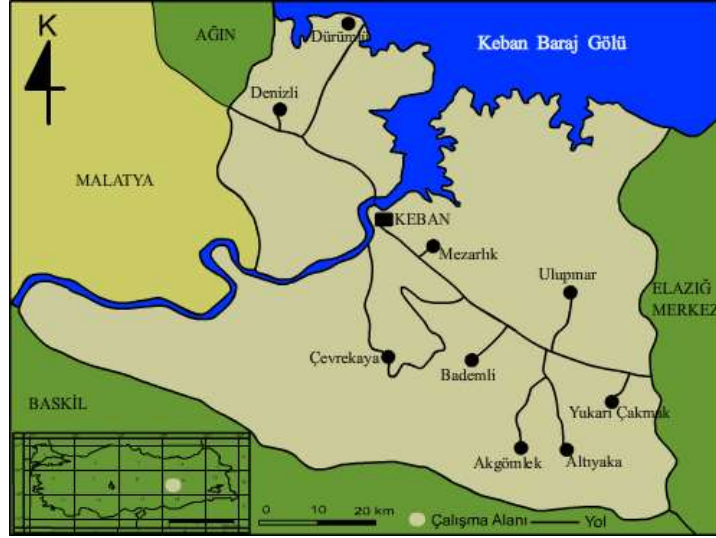
Üç fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) bulunduğu konumda bulunmasından dolayı Türkiye, çok farklı habitat ve substratlara ev sahipliği yapmaktadır. Sahip olduğu bu habitat ve substratlar sayesinde ülkemiz Briyolojik açıdan oldukça zengindir. Briyofit zenginliğimizi belirleyebilmek ve Türkiye briyofit florasını tamamlamak adına, son yıllarda Türkiye'de yapılan detaylı arazi çalışmalarının sonucunda çok sayıda önemli ve kayda değer briyofit kayıtları tespit edilmiş (Ezer ve Kara, 2011; Ursavaş ve Çetin, 2012; Batan vd., 2013a,b,c; Uyar ve Ören, 2013; Abay ve Keçeli, 2014; Alataş vd., 2014; Ören ve Keçeli, 2014; Özdemir ve Batan, 2014; Kara vd., 2014; Batan vd., 2014; Batan vd., 2015) olmasına rağmen Türkiye briyofit florasının tamamlanabilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Briyofitler açısından, diğer bölgelere göre yok denecek kadar az çalışmaya sahip Doğu Anadolu bölgesi, çalışılacak alanların başında gelmektedir. Briyofitler ile ilgili daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış olan Elazığ'ın Keban ilçesinde yapılan bu çalışma ile alanın karayosunu florası belirlenerek, Türkiye briyofit florasına bir katkı sağlamak amaçlanmıştır.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +904242483260; Fax.: +904242483260; E-mail: mevlutalatas@hotmail.com

1.1 Çalışma Alanı

Henderson (1961) kareleme sistemine göre B9 karesi içerisinde bulunan Keban, İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır (Anşin, 1983). Doğu Anadolu Bölgesinin, Yukarı Fırat Bölümünde kalan ve Elazığ iline bağlı olan Keban; doğusunda Elazığ merkez ilçesi, batısında Malatya, kuzeyinde baraj gölünün havzasından sonra Tunceli ilinin Çemişgezek ilçesi, güneyinde ise Elazığ'ın bir diğer ilçesi olan Baskil ile çevrilidir (Şekil 1).

İlçe merkezinin rakımı 780 metre olup il merkezine olan uzaklığı 46 km'dir. Keban, doğusunda Kijkijik Tepesi, batısında Nimri Dağı, güneyinde Seftil ve Zeytin Dağları ile kuzeyinde Nallı Ziyaret ve Asker Tepesi arasında sıkışmış bir vadi arasında bulunmaktadır. Yüksek dağların ve tepelerin arasında kurulmuş ilçeden yıl boyunca yüksek debi ile akan ve dünyanın en uzun nehirlerinden sayılan Fırat Nehri doğmaktadır. İlçenin sarp dağların arasında kurulup burada yerleşilmesinin tek sebebi bu yörenin maden bakımından zengin oluşudur (URL, 1).



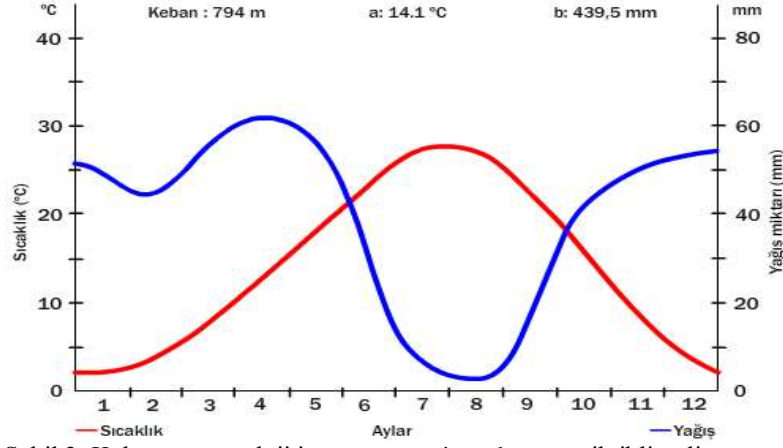
Şekil 1. Henderson (1961) kareleme sistemi ve çalışma alanının haritası

Türkiye'deki dağların uzanış şeklinin doğu-batı yönlü olması nedeniyle çevresindeki denizlerin, denizellik etkisinin bu yöreyi etkileyememesinden dolayı iç bölgelerde görüldüğü gibi Keban yöresinde de karasal iklim görülmektedir. Ancak baraj inşasının tamamlanmasından sonra yöreye hâkim olan iklimde belirgin farklılıklar ve değişimler olmuştur. Bunun nedenine baktığımızda, suların geç ısınıp geç soğuma özelliğinden dolayı bir yaz boyunca ısınan göl havzası, kış mevsimi geldiğinde içerisinde karaya göre ısı barındırması ve ısıyı yaymasından dolayı yörede kış ayları, çevre il ve ilçelere göre daha ılıman geçmektedir (URL, 1).

Çalışma alanında; yıllık ortalama sıcaklık (a) 14,1°C, yıllık ortalama yağış (b) 439,5 mm, en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması 0,8 °C, en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 28,7 °C'dir (Şekil 2). Çalışma alanına ait S (Kurak devre) değerinin 1,2 yağış rejim tipinin ise İKSY şeklinde olması alanın Akdeniz ikliminin etkisinde, Yarı-Kurak Akdeniz Biyoiklim katında olduğunu göstermektedir (Akman, 2011).

Keban çayı havzasının 950-1950 m'leri arasındaki kesimleri, doğal kuru orman kuşağında kalmaktadır. Bu kuşaktaki orman varlığı yıllar süren tahribat, yakacak temini ve Keban simli kurşun işletmeleri nedeniyle önemli ölçüde ortadan kaldırılmış tarım ve otlak alanlarına dönüştürülmüştür. Ormanların tahrip edilmesi nedeniyle günümüzde geniş alanları kaplayan bozkırlar ortaya çıkmıştır. Ancak baraj sahası ve çevresinin yanı sıra dağlık alanlarda, seyrek ve kümeler halindeki meşe çalılıkları ile mezarlıklarda ve kuytu yerlerde tahripten arta kalan meşe ağaçları görülmektedir. Meşe türleri içinde; Lübnan meşesi (*Quercus libani* G. Olivier), Doğu Anadolu meşesi (*Quercus brandii* Lindley), palamut meşesi (*Quercus macrolepis* Kotschy), mazı meşesi (*Quercus infectoria* Olivier.), tüylü meşe (*Quercus pubescens* Wild.) ve saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) yaygın türlerdir. Meşeler arasında, tüylü ateş dikenini (*Cotoneaster integerrimus* Medik.), parlak yapraklı katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L.), boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.), armut (*Pyrus communis* L.), badem (*Amygdalus communis* L.) ve çitlenbik (*Celtis* sp.) ağaçları bulunmaktadır (Tonbul, 1987).

Ayrıca yakın zamanda yapılan başarılı ağaçlandırmalar ile *Q. libani*, *Q. brandii*, *Q. infectoria*, *Robinia pseudoacacia* L. (yalancı akasya), *Cedrus libani* A.Rich. (sedir), *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamb) Holmboe (karaçam), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (cennet ağacı), *Acer negundo* L. (akçağaç), *Fraxinus excelsior* L. (dişbudak) ve *Amygdalus communis* L. (tatlı badem) türleri de alanda görülen diğer ağaç türleridir (Özdemir ve Sunkar, 2003).



Şekil 2. Keban meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı

2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyalini, 2014 yılının farklı vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında, 12 örnekleme noktasından toplanan karayosunu örnekleri oluşturmaktadır (Tablo 1). Toplanan karayosunu örnekleri çeşitli flora ve revizyon eserleri kullanılarak teşhis edilmiştir (Hedenäs, 1992; Lewinsky, 1993; Zander, 1993; Smith, 2004; Kürschner ve Frey, 2011). Bitki listesinin hazırlanışı ile geçerli isim ve sinonimlik durumlarının tespitinde Ros vd., (2013) dikkate alınmıştır. Örneklerin toplandığı habitata ait nemlilik durumu, ışık ve asidite gibi ekolojik özellikler Dierßen (2001), hayat formları ise Hill vd., (2007)'ye göre düzenlenmiştir. Teşhis edilen taksonların Türkiye'deki durumları Uyar ve Çetin (2004), Kürschner ve Erdağ (2005), Hazer (2010) ve Ros vd., (2013) tarafından yayınlanan son kontrol listelerine göre değerlendirilmiştir. Teşhis edilen taksonlar Elazığ Bilim ve Sanat Merkezinde araştırmacının kişisel koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

Tablo1. Lokalitelere ait veriler.

Lokalite No	Yükseklik (m)	Tarih	GPS Kaydı	Lokalite
1	697	26.04.2015	N 38° 48'08. 13", E 038° 43'57. 57"	Baraj önü, Tek girişi yanı
2	728	26.04.2015	N 38° 48'31. 86", E 038° 45'09. 74"	Baraj kapaklarına çıkarken
3	861	26.04.2015	N 38° 49'22. 41", E 038° 45'07. 34"	Baraj kapakları-Dürümlü arası
4	750	26.04.2015	N 38° 47'33. 28", E 038° 44'31. 29"	Çırcır şelalesi
5	1067	26.04.2015	N 38° 43'59. 08", E 038° 48'32. 85"	Bademli köy yolu üzeri
6	1198	19.07.2015	N 38° 40'49. 88", E 038° 51'06. 97"	Altıyaka köyü
7	1409	19.07.2015	N 38° 40'23. 68", E 038° 49'00. 09"	Akgömlek köyü
8	1436	19.07.2015	N 38° 42'20. 33", E 038° 55'49. 83"	Çakmak, Kent Ormanı
9	1173	19.07.2015	N 38° 44'41. 42", E 038° 51'21. 04"	Ulupınar köyü
10	1168	04.10.2015	N 38° 43'53. 22", E 038° 43'58. 40"	Çevrekaya köyü
11	1030	04.10.2015	N 38° 50'23. 12", E 038° 41'00. 82"	Denizli köyü
12	762	04.10.2015	N 38° 47'46. 59", E 038° 43'54. 79"	Keban mezarlık

3. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma alanının farklı lokalite ve habitatlarındaki çeşitli substratlardan alınmış karayosunu örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda; 11 familya ve 26 cinse ait 46 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan, 17 tanesi Elazığ ili, 11 tanesi ise Henderson (1961) kareleme sistemine göre B9 karesi için yenidir (Tablo 2).

Tablo 2. Floristik liste ve taksonların ekolojik özellikleri (LN: lokalite numarası, Substrat (A: ağaç, T: toprak, K: kaya, DİT: dere içi taş), N: nemlilik (m: mezofit, h: higrofit, k: kserofit, r: reofit), I: ışıklanma (S: sciofit, f: fotofit), A: asidite (a: asidofit, s: subnötrofit, b: bazifit), HF: hayat formu, Mr (Mat rough, pürüzlü halı), Tf (Turf), Cu (Cushion, yastık), We (Weft, saçak), Tuft (öbek), At (Aquatic trailing, sucul uzanan), Ms (Mat smooth, düz halı), (+): B9 karesi, (*): Elazığ ili için yeni).

Famiyalar	LN	Takson	HF	A	N	I	Substrat				B9	E
							A	T	K	DİT		
BRYOPHYTA												
Amblystegiaceae	1	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	Mr	a	h	S		+				
Brachytheciaceae	8	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen.	Mr	a	m	S		+				
	4	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	Mr	a	h	S		+				
Pottiaceae	1,2	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	Tf	s	m	f		+			+	*
Bryaceae	2,4,11	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Tf	s	k	f		+				*
Pottiaceae	1	<i>Cinclidotus aquaticus</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	At	b	r	f				+	+	*
	1	<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.	At	s	r	f				+		*
Amblystegiaceae	4	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce.	We	b	h	f		+				
Dicranaceae	7	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	Tf	b	h	f		+			+	*
Pottiaceae	2,3	<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K.Saito.	Tf	b	k	f		+				
	4	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R.H. Zander.	Tf	s	k	f		+				
	4	<i>Didymodon insulanus</i> (De Not.) M.O.Hill.	Tf	s	m	S		+			+	*
	2,5	<i>Didymodon luridus</i> Hornsch.	Tf	b	k	f		+			+	*
	4	<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R. H. Zander.	Tf	b	k	f		+				
Encalyptaceae	5,6,8	<i>Encalypta ciliata</i> Hedw.	Tuft	s	k	f		+			+	*
Hypnaceae	1	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	At	s	r	f				+		*
Grimmiaceae	2,3,5,6,7,10	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	Cu	a	k	f		+	+			
Pottiaceae	1	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	Tf	b	h	S			+		+	*
Brachytheciaceae	4	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.	We	S	k	f		+				
	8	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	Mr	b	k	f	+		+			*
	4	<i>Homalothecium philippeanum</i> (Spruce) Schimp.	Mr	b	k	f		+	+			
	8	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra.	We	a	h	S			+			
Orthotrichaceae	6	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	Cu	a	m	f	+					
	2	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid.	Cu	s	k	S			+			
	6	<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	Cu	s	k	f	+					
	4	<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwägr.	Cu	a	k	f			+			
	6	<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees.	Cu	s	m	f	+				+	*
Brachytheciaceae	1	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske.	Mr	a	m	f		+				
Amblystegiaceae	4	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra.	We	b	h	f		+				
Bartramiaceae	4	<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	Tf	b	h	S		+				
Mniaceae	4,6	<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews var. <i>calcareae</i> (Warnst.) E.F.Warb.	Tf	a	h	f		+				
Bryaceae	3,4,5,6,7	<i>Ptychostomum imbricatulum</i> (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen.	Tf	s	m	f		+				
Bryaceae	1,2	<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen.	Tf	s	m	f		+				
	1,4,8	<i>Ptychostomum moravicum</i> (Podp.) Ros & Mazimpaka.	Tf	a	k	S	+	+				
Brachytheciaceae	6	<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	Mr	s	m	S	+					
	4	<i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Cardot.	At	a	h	S				+		

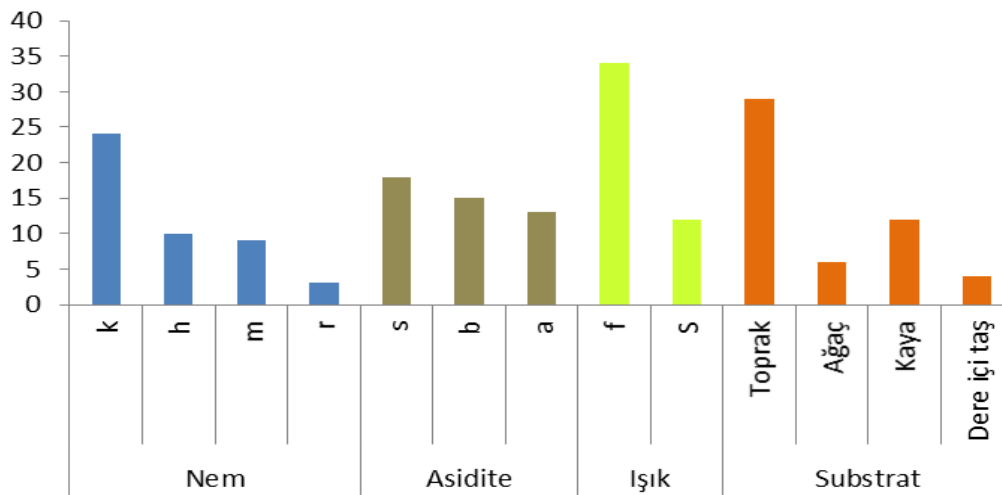
Tablo 2 (Devam ediyor)

Grimmiaceae	6	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	Tuft	a	k	f			+				
	6	<i>Schistidium confertum</i> (Funck) Brunch & Schimp.	Cu	a	k	f			+				
Pottiaceae	4,7	<i>Syntrichia laevipila</i> Brid.	Tf	s	k	f			+			+	*
	6	<i>Syntrichia princeps</i> (De Not.) Mitt.	Tf	b	k	f		+					
	3,4,6,9	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr.	Tf	b	k	f		+					
	2,3,4,5,6,7,8,11	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>ruraliformis</i> (Besch.) Delogne.	Tf	b	k	f		+					*
	5	<i>Syntrichia virescens</i> (De Not.) Ochyra.	Tf	s	k	f		+				+	*
	2,4,6,7,9	<i>Tortula inermis</i> (Brid.) Mont.	Tf	s	k	f		+	+				*
	2,8,10	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	Tuft	s	k	f		+					
	1	<i>Tortula vahliana</i> (Schultz) Mont.	Tf	b	k	S		+				+	*

Alanda belirlenen karayosunlarının % 72'si akrokarp, % 28'i ise pleurokarp'tır. Çoğunluğu kserofit karakterli akrokarp türlerin fazlalığı; alanın İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alması, alanda step vejetasyonunun hakim olması ve yarı-kurak Akdeniz iklimi etkisi altında kalmasından kaynaklanmaktadır. Alanda bulunan en yaygın akrokarp türler; *G. pulvinata*, *S. ruralis*, *S. ruralis* var. *ruraliformis*, *T. inermis*, *T. subulata*, *P. imbricatulum*, *B. argenteum*'dur.

Takson sayısı bakımından en kalabalık familyalar Pottiaceae (17), Brachytheciaceae (9), ve Orthotrichaceae(5) olup belirlenen taksonların % 68'ini oluşturmaktadırlar. Takson sayısı bakımından en zengin cinsler ise *Didymodon* (5), *Orthotrichum* (5), *Syntrichia* (5), *Tortula* ve *Homalothecium* (3)'dür. Bu sonuçlar, Alataş vd., (2014) ile karşılaştırıldığında, gerek familya ve gerek cins düzeyinde sonuçların benzer olduğu görülür. Bu benzerlik, her iki alanda da aynı iklim çeşitliliği ve benzer karakterli habitatların varlığı ile açıklanabilir. Diğer çalışmadan farklı olarak *C. aquaticus*, *C. riparius* ve *F. antipyretica* gibi sucul türlerin bulunmasını ise Keban baraj havzasındaki sucul habitatların zenginliğine bağlayabiliriz.

Taksonların ekolojik özellikleri ile hayat formları ve yaşam stratejileri değerlendirilirken literatür bilgilerinin yanı sıra arazi gözlemleri de dikkate alınmıştır. Taksonların asiditesine bakıldığında, % 39'unun subnötrofit (pH= 5,7-7), % 33'ünün bazifit (pH > 7) ve % 28'inin asidofit (pH < 5,7) karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 3).

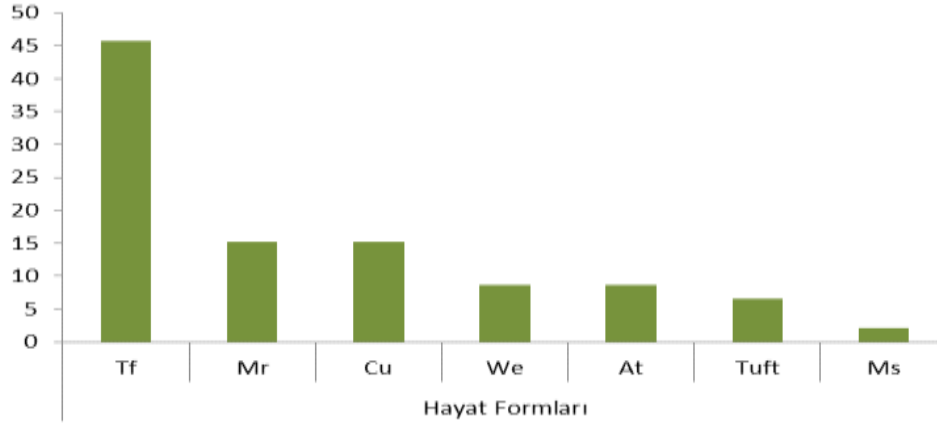


Şekil 3. Taksonların ekolojik tercihleri

Tespit edilen taksonların nem istekleri değerlendirildiğinde ise; % 52'sinin kserofit, % 22'sinin higrofit, % 20'sinin mezofit ve % 7'sinin ise reofit karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 3). Bu sonuçlar alanda görülen iklimle uyumlu olarak nemli ve yarı kurak mikrohabitatların çeşitliliğini göstermektedir. Işık isteklerine göre taksonların; % 74'ü fotofit karakterde olup yarı gölgelik ve açık alanlarda yayılış gösterirken, % 26'sı skafit karakterde olup gölgelik alanları tercih etmektedirler (Şekil 3). Taksonların substrat tercihleri göz önüne alındığında bazı taksonların birden fazla

substratda bulunabildiği görülmektedir (Tablo 2). En çok tercih edilen substrat 29 takson ile toprak üzeri olurken 12 takson ile kaya üzeri ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 3).

Teşhis edilen taksonlar hayat formları açısından değerlendirildiğinde; özellikle akrokarp karayosunlarında dik gametofitlerin birbirine yakın olarak düzenlendiği Tf hayat formu % 46'lık oranla ilk sırada yer alırken, dalların dik, gövdelerin sürünücü olduğu Mr ve yastık biçiminde koloniler oluşturan Cu hayat formları ise %15'lik oranlarıyla ikinci sırada yer almaktadırlar. Bunları; fazlaca dallanan gevşek örtüler oluşturan We, hareketli su ortamında substrata sıkıca tutunan ve sucul uzanan At, akrokarp karayosunlarında gevşek yastıklar oluşturan Tuft ile dalların dik, gövdelerin sürünücü olduğu Ms hayat formları takip etmektedir (Şekil 4). Taksonlara ait hayat formlarının oranlarını, alanın ekolojik özelliklerinin bir yansıması olarak yorumlayabiliriz.



Şekil 4. Taksonların hayat formları

Sonuç olarak, karayosunu florası bilinmeyen bir alanın listesi çıkarılarak B9 karesi için 11, Elazığ için ise 17 yeni takson belirlenmiş olup, Türkiye briyofit florasına önemli bir katkı sağlanmıştır.

Teşekkür

Arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü çalışanlarına'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abay, G., Keçeli, T. 2014. *Sphagnum molle* (Sphagnaceae, Bryophyta) in Turkey and SW Asia. *Cryptogamie, Bryologie*. 35: 105-112.
- Akman, Y. 2011. İklim ve Biyoiklim. (Biyoiklim metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayıncılık, Ankara.
- Alataş, M., Batan, N., Hazer, Y. 2014. The Moss Flora of Elazığ-Sivrice (Turkey) Province. *Biodicon*. 7/2: 148-153.
- Anşin, R. 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri. *Karadeniz Üniversitesi Dergisi*. 6:2.
- Batan, N., Özdemir, T., Alataş, M. 2013a. Bryophyte flora of the Iğdır province (Turkey). *Phytologia Balcanica*. 19 /2.179-191.
- Batan, N., Alataş, M., Özdemir, T. 2013b. *Schistidium sordidum* New to Turkey and Southwest Asia. *Archives of Biological Sciences*. 65/4: 1505-1509.
- Batan, N., Alataş, M., Özdemir, T. 2013c. *Leptoscyphus cuneifolius* (Lophocoleaceae, Marchantiophyta) new to Southwest Asia. *Cryptogamie Bryologie*. 34/3: 373-377.
- Batan, N., Jia, Y., Özdemir, T., Alataş, M. 2014. *Brotherella* and *Encalypta* species new to Turkey, Mediterranean and Southwest Asia. *Plant Biosystems*. DOI: 10.1080/11263504.2014.986247
- Batan, N., Özdemir, T., Alataş, M. 2015. Additional bryophyte records from Gümüşhane province in Turkey. *Botanica Serbica* 39/1: 63-70.
- Dierssen, K. 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*. 56: 1-289.
- Ezer, T., Kara, R.2011. New national and regional bryophyte records, 26. 15. *Pterygoneurumsquamosum* Segarra & Kürschner, Turkey. *Journal of bryology*. 33: 69-70.
- Hedenäs, L. 1992. Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales) Band 44. *Bryophytorum Bibliotheca*. 165.
- Henderson, D.M. 1961. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV. Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh.23: 263-278.

- Hill, M.O., Preston, C.D., Bosanquet, S.D.S., Roy, D.B. 2007. Bryoatt, attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts with information on native status, size, life form, life history, geography and habitat. Printed by The Saxon Print Group. Norwich.
- Kara, R., Ezer, T., Can Gözcü, M., Gül Bozdoğan, Ş. 2014. Bryophyte flora of Erciyes Mountain in Turkey, with 6 bryophyte records from the country. Turk. J. Bot. 38: 763-781.
- Kürschner, H., Erdağ, A. 2005. Bryophytes of Turkey: An annotated Reference list of the species with Synonyms from the Recent Literature and an Annotated List of Turkish Bryological Literature. Turk. J. Bot. 29: 95-154.
- Kürschner, H., Frey, W. 2011. Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia 240, in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- Lewinsky, J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). Bryobrothera. 2: 1-59.
- Ören, M., Keçeli, A. 2014. The moss flora Ihlara Valley (Aksaray/Turkey). Biological diversity and conservation. 7: 88-93.
- Özdemir, M.A. Sunkar, M. 2003. Keban Çayı Havzasında (Elazığ) Doğal Ortam İnsan İlişkileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. V/2: 129-146.
- Özdemir, T., Batan, N. 2014. New and noteworthy moss records for Turkey and Southwest Asia. Telopea. 17: 35-42.
- Ros, R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Brugués, M., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., Draper, I., El-Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gabriel, R., González-Mancebo, J.M., Granger, C., Herrstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kürschner, H., Losada-Lima, A., Luís, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljević, M., Sérgio, C., Shabbara, H.M., Sim-Sim, M., Sotiaux, A., Tacchi, R., Vanderpoorten, A., Werner, O. 2013. Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. Cryptogamie Bryol. 34: 99-283.
- Schofield, W.B. 2001. Introduction to Bryology. The Blackburn Press, Caldwell, USA.
- Smith, A.J.E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press. London.
- Tonbul, S. 1987. Elazığ Batısının Bitki Örtüsü Özellikleri. F. Ü. Sos. Bil. Der. 1/1: 209-225.
- URL, I. 2015. Keban Kaymaklığı, Coğrafik Yapı. <http://www.keban.gov.tr/crfy.html>. 01.02.2015.
- Ursavaş, S., Çetin, B. 2012. *Seligeria donniana* (Sm.) Mull. Hal. (Seligeriaceae) a new record to the bryophyte flora of Turkey. Biological diversity and conservation. 5: 70-72.
- Uyar, G., Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of the Turkey. Journal of Bryology. 26: 203-220.
- Uyar, G., Ören, M. 2013. Three remarkable new moss records for South-West Asia from northern Turkey. Turkish Journal of Botany. 37: 363-368.
- Zander, R.H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments Vol. 32. 378, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences.

(Received for publication 09 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



A new record for the Turkish Rust Mycobiota: *Puccinia alatavica* Nevod.

Şanlı KABAKTEPE¹, Murat KURŞAT², Ilgaz AKATA^{*3}, Hasan AKGÜL⁴, Mizbah KARATAŞ²

¹ İnönü University, Battalgazi Vocational School, TR-44210 Battalgazi, Malatya, Turkey

² Bitlis Eren University, Department of Biology, Faculty of Science and Arts, Bitlis, Turkey.

³ Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, 06100 Ankara, Turkey

⁴ Gaziantep University, Department of Biology, Faculty of Science and Arts, Gaziantep, Turkey

Abstract

The rust fungi *Puccinia alatavica* Nevod. on *Ferula* sp. (*Apiaceae*) is reported for the first time from Turkey. The morphological and microscopical features with figures of this fungus sample are described based on the collected materials.

Key words: new record, *Pucciniales*, Turkey

----- * -----

Türkiye Pas Mikobiyotası için yeni bir kayıt: *Puccinia alatavica* Nevod.

Özet

Ferula sp. (*Apiaceae*) üzerinde olan pas mantarı *Puccinia alatavica* Nevod. Türkiye'den ilk defa kaydedilmiştir. Bu mantar örneğinin şekilleri ile morfolojik ve mikroskopik özellikleri toplanan örneklerle bağlantılı olarak tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: yeni kayıt, *Pucciniales*, Türkiye

1. Introduction

Rust fungi are obligate parasites of plants from ferns to advanced monocotyledon and dicotyledons. Approximately, 168 genus and 7000 species of rust fungi are exist and the most of them belong to genus *Puccinia* (Kolmer et al., 2009).

Puccinia is the largest genus of family *Pucciniaceae* within the order *Pucciniales*. The genus contains about 4000 species that cause many serious diseases in some economically important plant species such as wheat, cereal, coffee and some trees (Kirk et al., 2008; Saba and Khalid, 2013).

Attention to determine the studies on Turkish rust fungi has greatly increased the last decade and some investigations are still in progress. According to current checklist (Bahcecioglu and Kabaktepe, 2012) and the recent data on Turkish rust fungi (Kabaktepe and Bahcecioglu, 2012; Kabaktepe et al. 2014; Kirbağ et al. 2011), 212 *Puccinia* members have previously been reported from Turkey and but there is not any record of *Puccinia alatavica* from Turkey.

The purpose of the present study is to make a contribution to the Turkish mycobiota.

2. Materials and methods

Materials were collected in 2014 from Van Province in Turkey. The host specimens were prepared according to established herbarium techniques. Host plants identified use the Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Peşmen, 1974). Spores were scraped from dried host specimens and mounted in lactophenol. Analysis LS Starterwas software was used to measure. Identification was performed with the aid of literature (Gjaerum, 1986; Uliyaninifiev,

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903122126720/1066; Fax.: +903122126720; E-mail: fungus@hotmail.com.tr

1978). The current names of fungi are given according to www.indexfungorum.org. Names of host plants and families are given according to <http://www.theplantlist.org>. The identified samples are deposited in the İnönü University Herbarium (INU).

3. Results

Puccinia alataunica Nevod., (1950) (Figures 1).

Teleutosori amphigenous, on petiols, on stems, scattered, 0,2-0,3 mm, dark brown. Teleutospores 2, sometimes 3-4 celled, ellipsoid, oblong, sometimes fusiform to conical, rounded above and below or sometimes attenuate downwards, constricted on septa, chestnut brown, $32-70 \times 15-28 \mu\text{m}$, wall smooth, 2-4 μm , pore in upper cell apical or subapical, in lower near the septa, pedicels thin, hyaline, deciduous. Mesospores ellipsoid-globoid, $26-35 \times 18-25 \mu\text{m}$, wall brown, smooth, 2-4 μm thick.

Distribution: Kazakhstan, Iran and Russia (Gjaerum, 1986; Jorstad, 1960; Uliyaninifiev, 1978).

Specimen examined: On *Ferula* sp. (*Apiaceae*). Turkey: B9: Van, Gevaş, Artos Mountain, 38.266001, 43.107960, 2800m, 08.06.2014. M.KURŞAT 6071 (INU 1200).

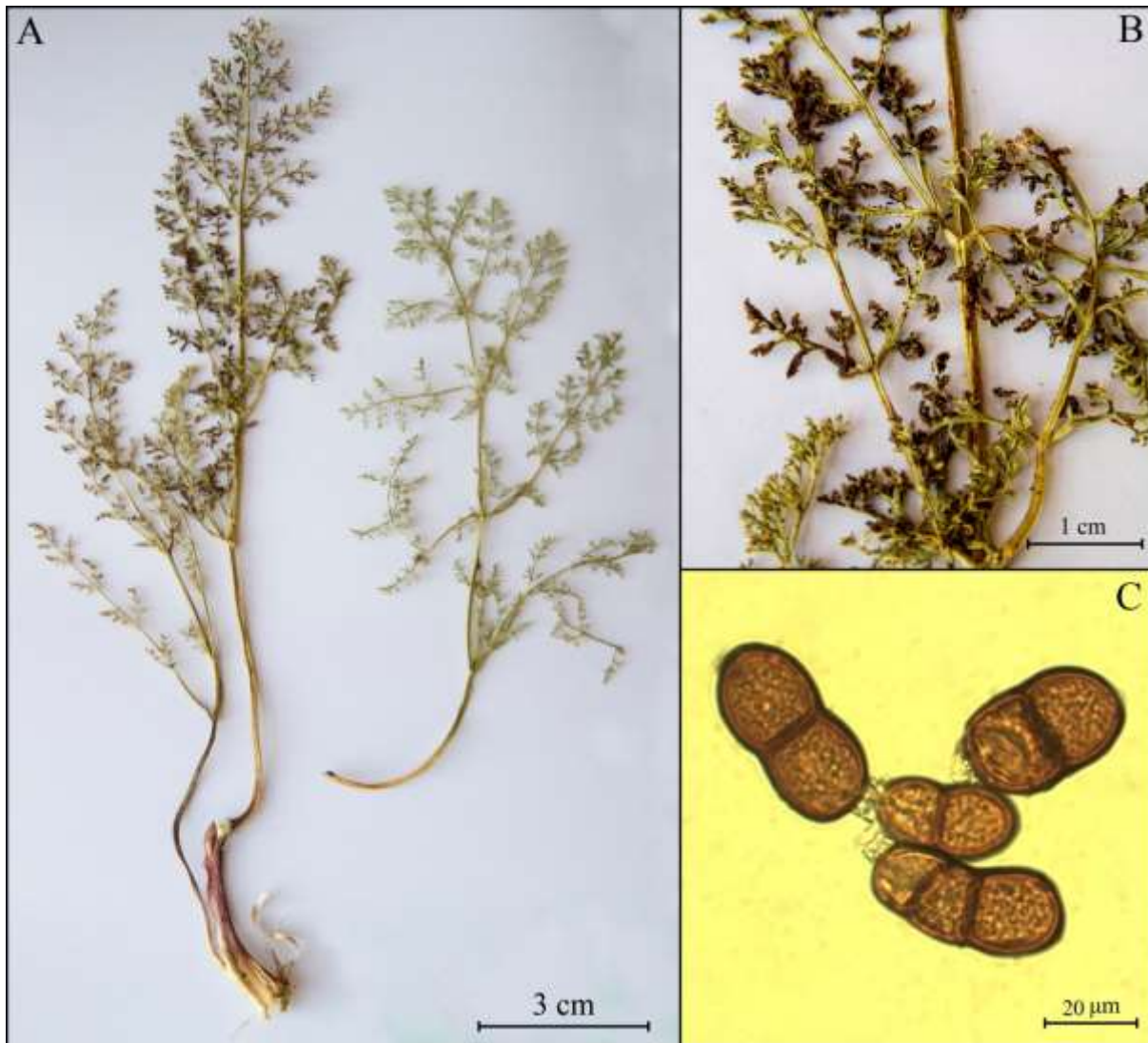


Figure 1. *Puccinia alataunica* on *Ferula* sp. A– dried herbarium specimen; B– stereo microscope view of *Puccinia alataunica* on leaf surface; C– LM view of Teleutospores

4. Conclusions

Ferula L. is one of the largest genus in the family *Apiaceae*. It includes 180–185 species species in the world. The members of the genus are distributed mainly central and south-west Asia, and also reported North India. Tracing to the literature on Turkish *Ferula* (Elibol et al., 2012; Peşmen, 1974; Sağıroğlu & Duman, 2007;2010; 2014), 20 species of the genus has been recorded from Turkey and 12 of them are endemic.

According to literature (Gjaerum, 1986; Greuter et al., 1991; Henderson and Jorstad 1966; Jorstad, 1960; Petrak, 1966; Uliyaninifiev, 1978; Wei and Zhuang, 2001), nine confirmed species on *Ferula* sp. (*Puccinia alataavica* Nevod, *P. altimurica* Petr., *P. asperior* Ellis & Everh., *P. ferulae* F. Rudolphi, *P. ferulae-songoricae* Tranzschel & Erem., *P. ferulae-turkestanicae* Korbonsk, *P. katajevii* Jørst. *P. litvinovii* Tranzschel & Erem and *P.sogdiana* Kom.) currently exist in the genus *Puccinia*. But only *P. ferulae* has previously been reported from Turkey on genus *Ferula* (Bahcecioglu and Kabaktepe, 2012; Kirbağ ve Civelek, 2010). (Table 1).

P. alataavica is characterized by its 3-4 celled and wide size range teleutospores (32-70 × 15-28 µm). Microscopic features of *Puccinia* species growing on *Ferula* spp. are given in Table 2 (Gjaerum, 1986; Saccardo, 1902, Uliyaninifiev, 1978).

With the present study, *Puccinia alataavica* is reported for the first time from Turkey and it will be the 213th species of genus *Puccinia* and the second *Puccinia* member growing on Turkish *Ferula* species.

Table 1. Distribution of *Puccinia* species growing on *Ferula* spp.

<i>Puccinia</i> species	Distribution	Host Plants	Investigations
<i>P. alataavica</i>	Iran	<i>Ferula</i> sp.	Jorstad, 1960
	Iran	<i>Ferula</i> sp.	Gjaerum, 1986
	Russia	<i>F. kelleri</i> Koso-Pol.	Uliyaninifiev, 1978
	Kazakhstan	<i>F. alataavica</i> (Hack. ex St.-Yves) Roshev	Nevodovsky, 1950
<i>P. altimurica</i>	Afghanistan	<i>F. jaeschkeana</i> Vatke	Petrak, 1966
<i>P. asperior</i>	USA	<i>F. dissoluta</i> S. Watson	Cash, 1953
	USA	<i>Ferula</i> sp.	Ellis and Everhart, 1884.
<i>P. ferulae</i>	Italy	<i>F. communis</i> L.	Greuter et al., 1991
	Turkey	<i>F. orientalis</i> L.	Bahcecioglu and Kabaktepe, 2012
	Turkey	<i>F. orientalis</i> L.	Kirbağ ve Civelek, 2010
	Morocco	<i>F. communis</i> L.	Rieuf, 1970
	Italy	<i>F. nodiflora</i> L.	Rudolphi, 1829.
Germany, Algeria	<i>Ferula</i> spp.	Saccardo, 1888	
<i>P. ferulae-songoricae</i>	Russia	<i>F. songorica</i> Pall. exSchult.	Tranzschel and Erejewa, 1939
	China	<i>F. songarica</i> Pall. exSchult.	Wei and Zhuang, 2001
	Afghanistan	<i>Ferula</i> sp.	Henderson and Jorstad 1966
	China	<i>F. songorica</i> Pall. exSchult.	Biao et al., 2013
<i>P. ferulae-turkestanicae</i>	Tajikistan	<i>F. clematidifolia</i> Koso-Pol	Uliyaninifiev, 1978
<i>P. katajevii</i>	Central Asia	<i>F. gumosa</i> Boiss	Uliyaninifiev, 1978
	Turkmenistan	<i>F. goldbaniflua</i> Boiss. & Buhse	Jorstad, 1958
<i>P. litvinovii</i>	Russia	<i>F. jaeschkeana</i>	Tranzschel and Erejewa, 1939
	Afghanistan	<i>Ferula</i> sp.	Gjaerum, 1986
<i>P. sogdiana</i>	Tajikistan	<i>Ferula</i> spp.	Komarov, 1895
	Afghanistan	<i>F. jaeschkeana</i> Vatke	Henderson and Jorstad, 1966
	Uzbekistan	<i>Ferula foetidissima</i> Regel & Schmalh.	Saccardo, 1902

Table 2. Microscopic features of *Puccinia* species growing *Ferula* spp.

<i>Puccinia</i> species growing on <i>Ferula</i>	Teleutospores size (µm)	Teleutospores cells	Teleutospores wall	Teleutospores wall thickness (µm)	Size of pedicels	Mesospores
<i>P. alataavica</i>	32–70 × 15–28	2 (3-4)	Smooth	2-4	Short	+
<i>P. altimurica</i>	26–42 × 14–26	2	Smooth	1,5-3	Short	-
<i>P. asperior</i>	25–35 × 19–23	2	Verruculose	1,5-3	Short	-
<i>P. ferulae</i>	30–45 × 15–25	2	Smooth	2-4	Short	-
<i>P. ferulae-songoricae</i>	32–54 × 24–27	2	Smooth	1,5-3	Short	-
<i>P. ferulae-turkestanicae</i>	23–38 × 19–23	2	Smooth	1-1,5	Short	+
<i>P. katajevii</i>	34–55 × 17–28	2	Smooth	6-8 (at apex)	Long	+
<i>P. litvinovii</i>	29–57 × 17–30	2	Smooth	1,5-3	Short	-
<i>P. sogdiana</i>	22–42 × 12–22	2	Verruculose	1,5-3,5	Short	-

References

- Bahçecioglu, Z and Kabaktepe, Ş. 2012. Checklist of rust fungi in Turkey. Mycotaxon. Volume 119, 494.
- Elibol, Z., Menemen, Y., Sağıroğlu, M., Duman, H. 2012. A Molecular Phylogenetic Study on Some Turkish *Ferula* L. (*Apiaceae*) Species using nrDna Its Sequences. Pakistan.Journal of Botany, 44/2: 589-594.
- Henderson, D.M and Jorstad, I. 1966. Studies in the flora of Afghanistan 2. Uredinales. Arbok Univ. Bergen, Mat.-Naturvitensk. Ser. 4, 1-18 pp.
- Greuter, W., Poelt, J., Raimondo, F.M. 1991. A checklist of Sicillian fungi. *Bocconea*. 2, 222.
- Gjaerum, H.B. 1986. Rust fungi (Uredinales) from Iran and Afghanistan. *Sydowia*. 39, 68-100.
- Jørstad, I. 1958. Nomenclatural notes, chiefly on Uredinales. *Nytt Magasin for Botanik*. 6:135-140
- Jørstad, I. 1960. Iranian plants collected by Per Wendelbo in 1959. II. Uredinales and some other parasitic fungi. Arbok Univ. Bergen, Mat.-Naturvitensk. Ser. 11, 1-33 pp.
- Kabaktepe. .and Bahçecioglu Z. 2012. *Puccinia*, *Uromyces*, and *Xenodochnus* species new to Turkey. Mycotaxon, 119: 453–457.
- Kabaktepe. S., Köstekçi, S., Arabacı, T. 2014. Host Range and Distrubiotion of Rust Fungi *Puccinia calcitrapae* DC. on *Carduus* L. (*Asteraceae*) species in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 7/2: 69-72.
- Kırbağ, S and Civelek, Ş. 2010. Sivrice (Elazığ) Çevresindeki Vasküler Bitkiler Üzerinde Gelişen *Basidiomycota* Türleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11/2: 43-52.
- Kırbağ, S., Aime, M.C., Kursat, M. 2011. A new *Puccinia* on *Thymelaea* from Turkey. Mycotaxon. 115, 501–504.
- Kirk, P.F., Cannon, P.F., Minter, D.W., Stalpers, J.A. 2008. Dictionary of the fungi, 10th ed. CAB International, 771 p., Wallingford, UK.
- Kolmer, J. A, Ordonez, M.E; Groth, J. V. September 2009 The Rust Fungi. In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). John Wiley & Sons, Ltd: Chichester.
- Komarov, V.L. 1895. Parazitnye griby gornogo Zeravshana [Parasitic Fungi in Mountainous Zeravshan]. *Scripta Botanica Horti Universitatis Petropolis*. 4/2:233-274.
- Nevodovsky, G.S. 1950. Not. Syst. Crypt. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS, 1-179 pp.
- Peşmen, H.. 1974. *Ferula* L., In (Ed.) Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh. Volume 4, 440–453.
- Petrak, F. 1966. Kleine beitrage zur Ustilagineen- und Uredineenflora von Afghanistan und Pakistan. *Sydowia*. Volume 20, 278-287.
- Rieuf P.1970. Parasites et saprophytes des plantes au Maroc. *Les cahiers de recherche agronomique*, 28: 179-357.
- Rudolphi, F. 1829. Plantarum vel novarum vel minus cognitarum descriptiones. Decas tertia. *Linnaea*. 4:509-515.
- Saba, M. Khalid, A.N. 2013. Species diversity of genus *Puccinia* (*Basidiomycota*, *Uredinales*) parasitizing poaceous hosts in Pakistan. *International Journal of Agriculture & Biology*, 15: 580–584.
- Saccardo, P.A. 1888. *Sylloge fungorum*. Vol. 7: 1-841 pp.
- Saccardo, P.A. 1902. *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum* Vol. 16. Padova.
- Sağıroğlu, M and Duman, H. 2007b: *Ferula mervynii* (*Apiaceae*), a distinct new species from north-east Anatolia, Turkey. *Botanical Journal of the Linnean Society* 153: 357–362.
- Sağıroğlu M and Duman H, 2010. *Ferula brevipedicellata* and *F. duranii* (*Apiaceae*), two new species from Anatolia, Turkey. *Ann. Bot. Fennici*, 47: 293–300.
- Sağıroğlu M and Duman H, 2014. Are *Ferula tenuissima* and *F. amanicola* distinct species or not. *Biological Diversity and Conservation*, 7/3: 74-77.
- Tranzschel and Erem. 1939. *Zentralbl. Bakt., Abt. II*: 1-306 pp.
- Url: index fungorum (www.indexfungorum.org).
- Uliyaninifiev, V.I. 1978. *Opredelitel rjavçinnih gribov SSSR*. Vol. 2, Leningrad.
- Wei S.X., Zhuang, J.Y. 2001. Two new records of *Puccinia* on *Umbelliferae* in China. *Mycosystema*. Volume 20, 268-270.

(Received for publication 17 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



New chromosome counts for *Nepeta* (Lamiaceae) from flora of Iran

Maryam PAYANDEH¹, Firouzeh BORDBAR^{*2}, Mansour MIRTADZADINI² and Gholam Reza Bakhshi KHANIKI¹

Department of Biology Faculty of Sciences, Payame-e Nour University of Tehran, Tehran, Iran

²Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran

Abstract

Nepeta species L. are annual and perennial plants of Lamiaceae which is a significant plant due to its medicinal characteristics. In this study the seeds of eight populations belonging to four species namely, *N. eremophila*, *N. sacharata*, *N. Bornmulleri*, *N. mahanensis* were collected for the chromosome count survey. The terminal meristem of root and squash technique was used for karyological studies. The results revealed equal chromosome number; $2n=2x=18$ for the species studied. Therefore the basic chromosome number in all investigated species was $x=9$.

Key words: chromosome number, karyotype, Labiatae, *Nepeta*

1. Introduction

Nepeta L. (catmint) is belonging to the family Lamiaceae and subfamily Nepetoideae, tribe Mentheae (Cantino et al., 1992) is one of the largest and medically important genera in this family with 300 species growing as perennial, rarely annual, herbaceous and fruticose plants (Jamzad, 2003a).

Nepeta species are significantly distributed in Eurasia, North Africa, North and Central America and Canary Islands. The diversity and species richness are found in South West Asia and Himalayas (Jamzad et al., 2000). Up to now it has been reported 75 species of the genus for flora of Iran of which 39 species are endemic (Rechinger, 1982; Jamzad et al., 2012).

Nepeta has been studied from morpho-anatomical (Acar et al., 2011; Kaya and Dirmenci, 2008), palynological (Celenk et al., 2008; Moon et al., 2008), phytochemical (Baser et al., 2000, Asgarpanah et al., 2014), molecular phylogenetical (Jamzad et al., 2003b) and especially from cytogenetical point of view.

Extensive cytological information has been provided on the different species of *Nepeta*. Based on karyotypes and analyses of meiotic pairing behavior at Metaphase I in different *Nepeta* species, the chromosome number are ranging from $2n=14, 16, 18, 32, 34, 36, 54$ and basic chromosome numbers, $x=7, 8, 9, 13, 17, 18$ (Aryavand, 1975, 1977; Gill, 1979; Baden, 1983; Ghaffari and Kelich, 2006; Saggoo et al., 2011; Kharazian et al., 2013). According to Baden (1983), the chromosome number $2n=18$ and 36 are common in this genus indicating the basic chromosome number $x=9$ and 18 .

Karyotype characterization such as number, size and morphology is important to conduct the evolutionary events of the taxa. The present work has done to determine the chromosome number and basic chromosome number of four endemic species of *Nepeta* for the flora of Iran. All the chromosome numbers are the first chromosome count for these taxa.

2. Materials and methods

2.1. Plant materials

Seeds of eight accessions belonging to four species of *Nepeta*, namely *N. mahanensis* Jamzad & Simonds, *N. Bornmulleri* Huskn. ex Born., *N. sacharata* Bunge., *N. eremophila* Hausskn. & Bornm. were collected from Kerman province of Iran (Table 1). Voucher specimens of the taxa studied were deposited in the Herbarium of Shahid Bahonar University of Kerman.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +983413202032; Fax.: +983413202032; E-mail: bordbar@mail.uk.ac.ir

1.2. Chromosomal studies

Mitotic studies were made on metaphase cells of root tips obtained from germinating seeds on wet filter paper in Petri dishes at 25°C temperature. Root tips were pretreated for 16 h in α -monobromonaphthalene at 4 °C and washed and fixed in Carnoy solution (3:1 absolute ethanol:glacial acetic acid) for 24 hours. The root tips were hydrolyzed in 1N HCl solution at 60° C for about 5 minutes, washed and stained in 2% aceto-orcein for 2 h in room temperature or in aceto-iron hematoxilin for 10 minutes at 40° C (Agayev, 1996 with some modification). The roots were gently squashed in 45% acetic acid on a slide glass. The clearest mitotic metaphases of atleast 5 cells were photographed with an Olympus BH-2 light microscope equipped with camera photomicrograph system.

3. Results

In the present study, first chromosome count has been reported in four species of *Nepeta*, including, *N. mahanensis*, *N. Bornmulleri*, *N. saccharata* and *N. eremophila* (Table 1).

All of them are annual plants which are endemic to Iran with a small distribution area in high plateau of southeast of Iran with the exception of *N. saccharata* which has distributed in most parts of Iran (Jamzad 2012).

The results of the study revealed that all the *Nepeta* species studied were diploid. The somatic chromosome numbers were $2n=2x=18$ and the basic chromosome numbers $xX=9$ (Figure 1, A-D).

Table 1. The vouchers details of studied *Nepeta* species from the flora of Iran

Species/accession	Locality
<i>N. mahanensis</i> Jamzad & Simonds	Iran: Kerman, Mahan, 1400-1600 m, Payandeh 315
<i>N. mahanensis</i> Jamzad & Simonds	Iran: Kerman, near cross road to Shahdad, 1400-1600 m, Payandeh 1550
<i>N. Bornmulleri</i> Husskn. ex Born.	Iran: Kerman, Jiroft, Dalfard, 1800-2000 m, Payandeh 1549
<i>N. Bornmulleri</i> Husskn. ex Born.	Iran: Kerman, Jiroft, Rabor, 1800-2000 m, Payandeh 316
<i>N. saccharata</i> Bunge.	Iran: Kerman, Jiroft, Dalfard, 2000-2300 m, Payandeh 1548
<i>N. saccharata</i> Bunge.	Iran: Kerman, Jiroft, Bahrasman mt., 2000-2300 m, Payandeh 317
<i>N. eremophila</i> Hausskn. & Bornm.	Iran: Kerman, Rafsanjan, 1400-1500 m, Payandeh 318
<i>N. eremophila</i> Hausskn. & Bornm.	Iran: Kerman, bibhayat, 1400-1500 Payandeh 319

4. Conclusions

A lot of studies have been made to discuss the cytological information in the family Lamiaceae. Members of the family are equally diverse in chromosome number (Gill, 1981; Budantsev et al., 1992). However, the majority of the recorded data by various workers, revealed the $x=8$ and $x=9$ as the most common primary basic chromosome numbers and the original basic number for the family. The other numbers have arisen secondarily (Srivastava, 2012). Previous studies (Baden, 1983; Ghaffari and Kelich, 2006; Kharazian et al., 2013; Saggioo et al., 2011) have frequently reported $2n=2x=18$ in *Nepeta* which support the classical view of $x=9$ as a primary basic number.

Aknowledgements

The authors wish to thank the Office of Graduate Studies of the Payame Noor University for their support.

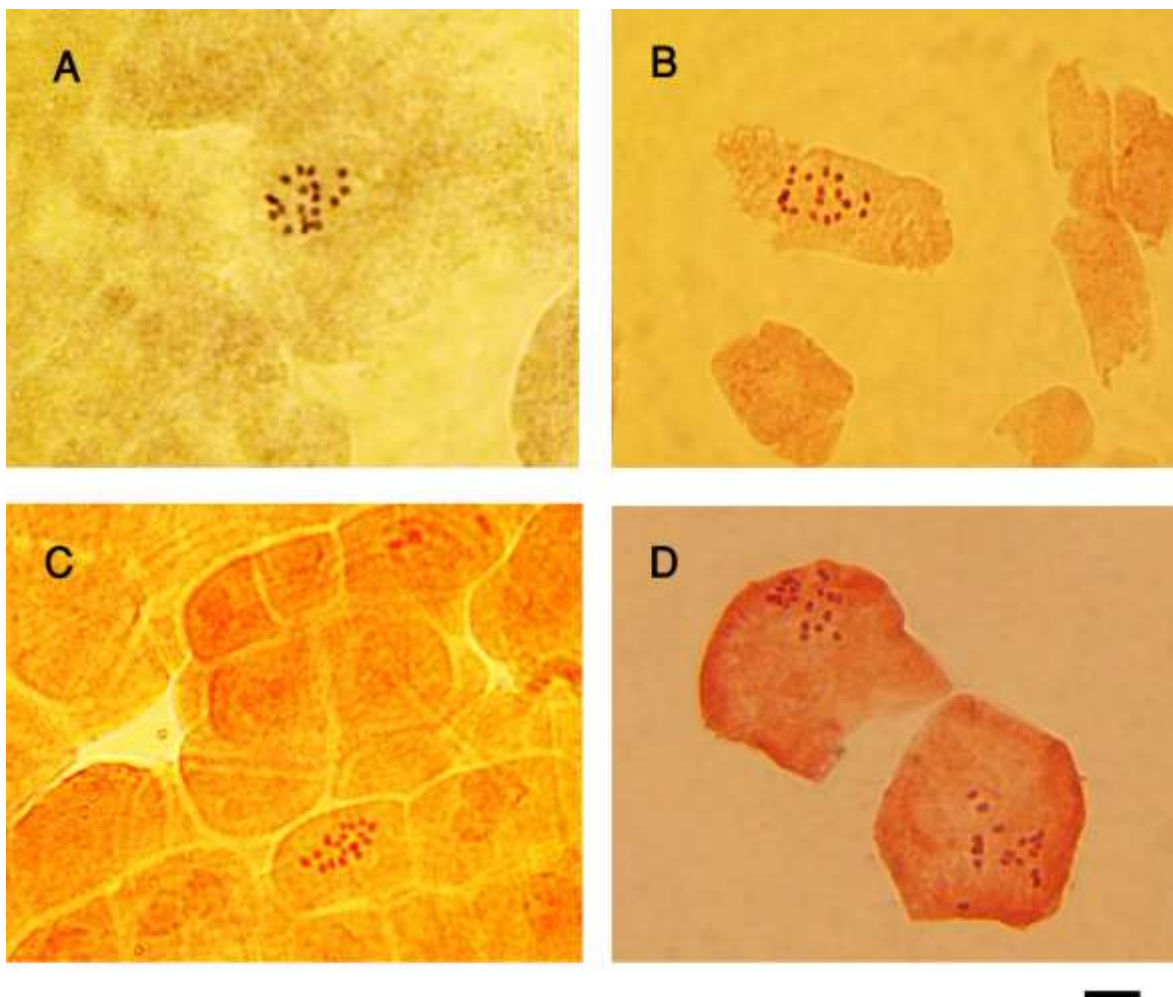


Figure 1. Somatic chromosomes of *Nepeta* species (A: *N. Bornmulleri*, B: *N. mahanensis*, C: *N. saccharata*, D: *N. eremophila*. Scale bar = 10 μ m)

References

- Acar, M., Ozcan, T., Satil, F., Dirmenci, T. 2011. A comparative anatomical study on two endemic *Nepeta* L. species (*N. baytopii* and *N. sorgerae*). *Biological Diversity and Conservation*. 4/3. 58-70.
- Agayev, Y.M. 1996. Advanced squash methods for investigation of plant chromosomes. Fourth Iranian congress on crop production and breeding sciences. Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. 1-20.
- Aryavand, A. 1975. Contribution a l'etude cytotaxonomique de quelques angiospermes de l'Iran. *Botaniska Notiser* . 128. 299-311.
- Aryavand, A. 1977. In IOPB chromosome number reports LVII. *Taxon*. 26. 443-452.
- Asgarpanah, J., Sarabian, S., Ziarati, P. 2014. Essential oil of *Nepeta* genus (Lamiaceae) from Iran: a review. *Journal of essential oil research*. 26/1. 1-12.
- Baden, C. 1983. Chromosome numbers the *Nepeta sibthorpii* group (Lamiaceae). *Willdenowia*. 13. 337-340.
- Baser, K.H.C., Kirimer, N., Kurkcuoglu, M., Demirci, B. 2000. Essential oil of *Nepeta* species growing in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds* . 36/4. 356-359.
- Budantsev, A.L., Zemskova, E.A. and Semicheva, T.G. 1992. The chromosome numbers of genera of Nepeteae tribe (Lamiaceae) and some questions of their systematics. *Botnicheskii Zhurnal* . Z 77. 13-24.
- Cantino, P.D., Harley, R.M., Wagstaff, S.J. 1992. Genera of Lamiaceae: status and classification. In: Harley, R.M., Reynolds, T. (eds) *Advances in Labiatae science*. Royal Botanic Gardens, Kew, London, pp 511-523
- Celenk, S., Dirmenci, T., Malyer, H., Bicakci, A. 2008. A palynological study of the genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) . *Plant Systematic and Evolution* . 276.105-123.
- Ghaffari, S.M., Kelich, K. 2006. New or rare chromosome counts of some angiosperm species from Iran II. *The Iranian Journal of Botany* . 12. 81-86.

- Gill, L.S. 1979. Cytotaxonomic studies of the Tribe Nepeteae (Labiatae) in Canada. *Genetica* .50. 111-117.
- Gill, L.S. 1981. Chromosomal evolution and incidence of polyploidy in the Canadian Labiatae. *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales, le Botaniste* . 4. 331–339.
- Jamzad, Z., Harley, M.M., Ingrouille, M., Simmonds, M.S.J., Jalili, A. 2000. Pollen exine and nutlet surface morphology of the annual species of *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Iran, In (Eds.) Harley, M.M., Morton, G.M., - Blackmore, S., *Pollen and Spores: Morphology and Biology*, Royal Botanic Gardens, Kew. 385-397
- Jamzad, Z., Grayer, R.J., Kite, G.C., Monique, S.J., Simmonds, M.I., Jalili, A. 2003a. Leaf surface flavonoids in Iranian species of *Nepeta* (Lamiaceae) and some related genera. *Biochemical Systematics and Ecology* . 31. 587-600.
- Jamzad, Z., Chase, M., Ingrouille, M., Simmonds, M.S.J., Jalili, A. 2003b. Phylogenetic relationships in *Nepeta* L. (Lamiaceae) and related genera based on ITS sequence data. *Taxon*. 52. 21-32.
- Jamzad, Z. 2012. Flora of Iran. No. 76: Lamiaceae. Research Institute of Forests and Rangelands. 455-608 (in persian).
- Kaya, A., Dirmenci, T. 2008. Nutlet Surface Micromorphology of the Genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany* . 32. 103-112.
- Kkarazian, N., Zamani Shourabi ,S., Yousefi, M. 2013. Chromosome count and karyotype study of eleven *Nepeta* L. (Lamiaceae) species from Iran. *Biological Diversity and Conservation*. 6/1. 76-87.
- Moon, H-K. Vinckier, S., Smets, E., Huysmans, S. 2008. Comparative pollen morphology and ultrastructure of Mentheae subtribe Nepetinae (Lamiaceae). *Review of Palaeobotany and Palynology*. 149. 174–186.
- Rechinger, K.H. 1982. *Nepeta* L., In (Ed.) Rechinger K. H., *Flora Iranica*, Akademische Druck-U. Verlagsanstalt, Graz, Austria. 150. 108-216.
- Saggo, M.I.S., Srivastava, D.K., Grewal, P. 2011. Meiotic studies in 14 species of the *Nepeta* L. (Lamiaceae) from cold desert regions of Lahaul-Spiti and adjoining areas of Northwest-Himalaya, India. *Cytologia*. 76. 231-236.
- Srivastava, D.K. 2012. Cyto-morphological diversity in species of Labiatae and Scrophulariaceae from Lahaul-Spiti and adjoining areas. Ph. D. Thesis. Department of Botany, Punjabi University Patiala, Patiala, Punjab, India.

(Received for publication 18 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



Medicinal plants used for folk medicine in Oltu (Erzurum/Turkey)

Meryem Gökçe MACİT¹, Yavuz Bülent KÖSE^{*2}

¹ Yakutiye Research Hospital, Yakutiye, Erzurum, Turkey.

² Anadolu University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Botany, Eskişehir, Turkey

Abstract

This study was made to reveal the plants used as traditional folk medicine in Oltu (Erzurum). For this purpose, the field works have been done in July and August of 2012, February and April on 2013. The information such as local names, ailments treated or therapeutic effects, plant parts used, methods of administration, dosage have been recorded. As a result of interviews with the people living in the area, it has been determined that plants were very well known and used for almost everything by the older persons and most of these plants were recognized and known usage of that plants, even if have not been used by new generation in region.

In the Oltu region, the 40 plant species appeared in 22 different families were defined. All collected folk species prepared voucher specimen were deposited in the Herbarium of Anadolu University Faculty of Pharmacy (ESSE).

Key words: medicinal plants, folk, medicine, Oltu, Erzurum.

----- * -----

Oltu (Erzurum) yöresinde halk ilacı olarak kullanılan tıbbi bitkiler

Özet

Bu çalışma Erzurum ili, Oltu ve yöresinde geleneksel halk ilacı olarak kullanılan bitkileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 2012 yılı temmuz ve ağustos aylarında, 2013 yılı şubat ve nisan aylarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Bitkilerin yöresel adları, kullanılan kısımları, kullanım amacı, kullanış şekli, dozu kaydedilmiştir. Halkla yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda yörede yaşayan yaşlı kişilerin doğadaki bitkileri çok iyi tanıdığı, bu bitkilerden hemen her konuda faydalandığı, yeni nesillerin de kullanmasalar bile çoğu bitkiyi tanıdığı ve kullanımları hakkında bilgileri olduğu saptanmıştır.

Yörede 22 familyaya ait, 40 bitki türünün tıbbi amaçla kullanıldığı tespit edilmiştir. Toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilmiştir ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na (ESSE) kaldırılmıştır.

Anahtar kelimeler: tıbbi bitkiler, halk, ilaç, Oltu, Erzurum

1. Giriş

Doğadaki tüm hayvanlar, bitkiler ve insanlar bir dengenin ürünüdür. Mitolojide bitkiler tanrıların insana verdiği en değerli armağan olarak ele alınmıştır. Tüm bitkiler insanın hizmetindedir ve insanın bitkilerle ilişkisi var olduğundan beri mevcuttur (Gezgin, 2006). İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre insan, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için bitkilerden faydalanmıştır. Deneme yanılma yoluyla elde edilen bu bilgiler çağlar boyunca aktarılmış ve bazı değişikliklerle birlikte günümüze kadar ulaşmıştır (Koçyiğit, 2005).

Kuzey Irak'ta Şanidar Mağarası'nda 1957 yılında yapılan kazılarda bulunan Neandertal adamı kalıntıları yanında, mezarda bulunanlar bitki-insan ilişkisine dair ilk veriler olarak görülür. 60 bin yıl öncesinden günümüze gelen ve bir şamana ait olduğu düşünülen mezarda, civanperçemi, kanarya otu, mor sümbül, gül hatmi, peygamber çiçeği,

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902223350580/3708; Fax.: +902223350750; E-mail: ybkose@anadolu.edu.tr

ebegümece ve efedra gibi bitki türlerinin var olduğu tespit edilmiştir. Ölülerini gömen toplumun, kişinin tekrar yaşama döneceğini düşünerek mezara koyduğu bu bitkilerle, bitkileri ilk kez yenenler ve şifalı olanlar diye ikiye ayırdığı düşünülmüştür. Çünkü mezara konan bitkiler özellikle tıbbi bitkiler olarak günümüzde hala önemlerini korumaktadırlar (Heinrich vd., 2004; Lewin, 2000).

Yüzyıllarca süren bu bağ sonucunda günümüzde tüm dünyanın önemini kabul ettiği ve ciddi araştırmaların yapıldığı etnobotanik bilim dalı doğmuştur (Koçyiğit, 2005). Etnobotanik tanımı farklı çevrelerce kesin bir fikir birliğinde yapılmıyorsa da genel olarak bu terim; ‘Bir yörede yaşayan halkın yakın çevresinde bulunan bitkilerden çeşitli gereksinimlerini karşılamak üzere yararlanma bilgisi ve o bitki üzerine etkisi’ olarak tanımlanabilir (Heinrich vd., 2004; Yıldırım, 2004). Zengin bir kültürel mirasa sahip olan ülkemizde etnobotanik açıdan oldukça kapsamlı bilgiler bulunmaktadır. Fakat bitkilerin halk arasında tedavi, gıda ve diğer amaçlı kullanımlarını konu alan bilimsel nitelikli çalışma sayısı oldukça azdır (Baytop, 1999). Modernleşme, kentlere göç, sağlık hizmetlerine daha kolay erişebilme imkânı gibi faktörlerin etkisiyle günümüzde etnobotanik çalışmaların yapılması daha da zorlaşmaktadır. Çünkü bu bilgiler kayıtlı değildir ve genç nesillere aktarım oldukça azaldığından git gide yok olmaktadır.

Ülkemizde bulunan bu bitkisel zenginliğin nedeni; üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bölgede yer alması, Güney Avrupa ile Güneybatı Asya floraları arasındaki köprü konumu, pek çok cins ve sekiyonun kaynak ve farklılaşım merkezlerinin Anadolu olması ve ekolojik ve coğrafik farklılaşma ile ilgili olarak tür endemizminin yüksek oluşudur (Davis vd., 1998). Ülkemizde yaklaşık 9000 farklı doğal bitki türü bulunmaktadır ve bunların %30’u endemiktir (İlçim vd., 1998). Bitkilerle ilgili ciddi anlamdaki bilimsel araştırmalar 1926 yılından bu yana yapılmaktadır (Dığrak vd., 1999) ve Dünya Sağlık Örgütü’ne göre tedavi amaçlı kullanılan 20000 civarında bitki bulunmaktadır (Kalaycıoğlu ve Öner, 1994).

Doğu Anadolu Bölgesi zengin kültürel mirasa dayanan, farklı etnik grupların dilleriyle harmanlanmış bitki kullanım çeşitliliğini olan bir bölgedir (Polat vd., 2012). Bu zenginliğin kayıt altına alınması bu çalışmanın amaçlarından birisidir.

Bu tez kapsamında, belirli bir yörenin florasında yetişen bitkiler ve bu bölgede yaşayan insanların bu bitkilerle ilişkisinin belirlenmesine yönelik çalışılmıştır. Tıbbi bitkilerin tedavide kullanımı kültürel ve geleneksel olarak aktarıldığından günümüzde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler üzerine araştırmalar oldukça önem kazanmaktadır.

1.1. Araştırma alanı ve özellikleri

Ülkenin her yerinde olduğu gibi doğusunda da kırsal kesimlerden kentlere göç oldukça fazladır, ancak geleneksel bilgilerle ilaç kullanımı azalmış olmasına rağmen hala oldukça yaygındır. Seçilen pilot bölgelerde halk arasında tıbbi amaçla bitkilerin kullanımı halen devam etmektedir (Şekil 1).

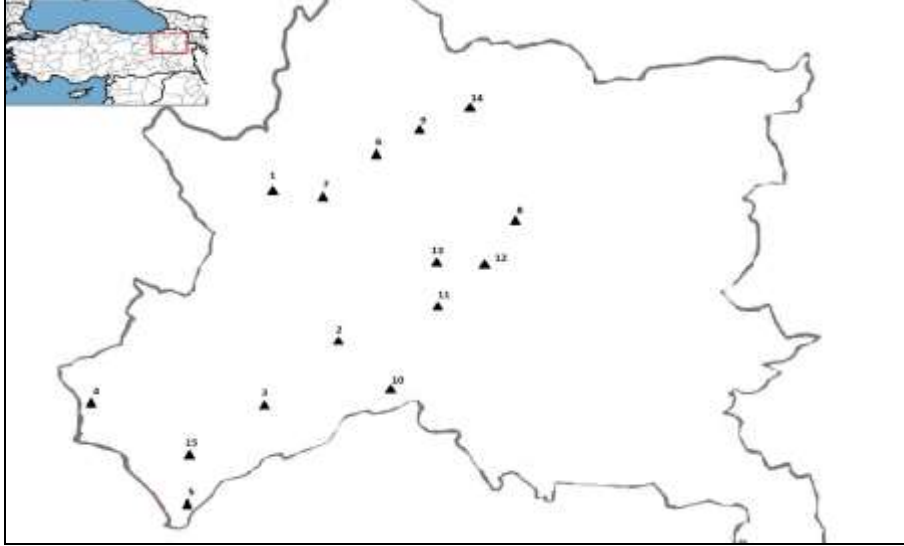
Lokaliteler	8-	Gökçedere
1- Alatarla (Hovak)	9-	Güryaprak (Pirekis)
2- Ballica (Kozahor)	10-	Kemerkaya (Pakih)
3- Başaklı	11-	Sarısaz (Zerdenis)
4- Başbağlar (Meletor)	12-	Şendurak
5- Demirtaş (Hanege)	13-	Subatuk
6- Derebaşı (Öruk)	14-	Sülünkaya
7- Esenyamaç (İncikotik)	15-	Yarbaşı (Sananes)

1.2. Erzurum Oltu yöresinin genel özellikleri

1.2.1. Oltu'nun coğrafi konumu

Oltu ilçesi, Doğu Anadolu Bölgesinin kuzeydoğusunda yer alır. Ancak yüzölçümünün çoğunluğu Doğu Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alır. Oltu Çayı vadisinde kurulan ilçe 1380 km² yüzölçümüne sahiptir. Rakımı ise 1275 metredir. İlçenin doğusunda Şenkaya, kuzeydoğusunda Olur, kuzeyinde Yusufeli ve Uzundere, batısında Tortum ve güneyinde Narman ilçeleri bulunmaktadır. İlçe konum olarak 41-59 doğu boylamları ile 40-34 kuzey enlemleri arasında yer alır. Coğrafi bakımdan dağlık ve ormanlık bir yapıya sahiptir. En yüksek tepeleri Akdağ 3030, Kırdag 2000 m. dir. İlçenin batısında Uzundere ilçesi Yayla Mahallesi'nden başlayan ve doğuya doğru alçalarak genişleyen vadinin alt kısmındaki topraklar alüvyonlu verimli topraklardır. İlçede vadi boyunca yükselen 50-500 m. civarında irili ufaklı tepeler bulunmaktadır.

İlçeyi ikiye bölen Oltu Çayı, Uzundere İlçesi Yayla Mahallesi'nden çıkan Sivri Dere ile batısından gelen Narman Çayı ilçenin 5 km batısında birleşerek Çoruh nehrine akmaktadır (Anonim, 2014).



Şekil 1. Oltu İlçesi ve araştırma alanını oluşturan köyler

1.2.2. İklimi

İlçe rakımının düşüklüğü nedeniyle Doğu Anadolu Bölgesi'nin sert kara iklimine Oltu Vadisi boyunca rastlanmaz. Yüksek kısımlar ile vadi boyu arasındaki iklim farkı oldukça önemlidir.

İlçede yıllık sıcaklık ortalaması 10.2 °C'dir. En yüksek hava sıcaklığı Temmuz-Ağustos aylarında olup 1988 yılında en fazla 31.4 °C olmuştur. En düşük hava sıcaklığı ortalaması Aralık, Ocak, Şubat ayları itibariyle 9.3 °C'dir. İlçede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise az yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması (son 10 yıl için) 29.6 kg/m²'dir. Yağışlar genelde ilkbahar ve sonbahar aylarında görülür. İlçe ormanlık alanlarında; sarıçam, karaağaç, pelit ve kavak gibi ağaç türlerine rastlanır. Oltu vadisi boyunca söğüt, kavak ve meyve ağaç toplulukları bulunur. Gittikçe azalan orman örtüsü sebebiyle ilçe ve çevresinde erozyon olayı mevcuttur (Anonim, 2014).

1.2.3. Nüfus bilgileri

İlçe merkezinde 20.305, köylerde 11.913 olmak üzere toplam 32.208 kişi yaşamaktadır. Okuma-yazma oranı % 90 'dır (Anonim, 2014).

1.2.4. Sosyal yapı

İlçe merkezinde 6230'u mesken, 1350 işyeri ve 182 kamu binası bulunmaktadır. Genellikle binalar karkas, yığma, kargir ve yığma taş olarak inşa edilmiş olup, son yıllarda düzenli ve planlı konut yapımı devam etmektedir. İlçe halkın %75 i geçimini tarım, hayvancılık ve madencilik kaynaklarından sağlamakta, diğer kesim ise küçük sanayi ve ticaretle iştigal etmektedir (Anonim, 2014).

2. Materyal ve yöntem

Erzurum Oltu yöresinde halk ilacı olarak kullanılan bitkilerin araştırılması 2012 yılı temmuz ve ağustos aylarında, 2013 yılı şubat ve nisan aylarında yapılmıştır. Araştırmalar Oltu yöresindeki köylerde ve ilçe merkezinde yaşayan kişilerin tıbbi amaçla bitki kullanımının yaygınlığına göre belli pilot bölgeler seçilerek yürütülmüştür.

Gelişen teknolojiye rağmen özellikle köylerde yapılan görüşmelerde yeni nesillerin kullanmasalar bile bitkilerin isimlerini ve hangi hastalıklar için kullanıldığını bilmeleri nedeniyle, başta yörede yaşayan ve bizzat bitkilerle ilaç hazırlayan kişilerle görüşülmüş, yeni neslin de anket çalışmalarına katılımı sağlanmıştır. Yapılan anketlerle yörede yaşayan 44 kişiye daha önceden hazırlanan sorular, yüz yüze görüşülerek sorulmuş ve bilgiler doğrudan temin edilmiştir. Yöre halkıyla birlikte araziye çıkılarak toplanan bitkiler ve elde edilen fotoğraflar sayesinde anket verileri değerlendirilmiştir. Mevsime uygun olarak toplanan bitki örnekleri preslenerek herbaryum materyali haline getirilmiş ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na (ESSE) kaldırılmıştır. Bitkilerin teşhisleri Flora of Turkey kullanılarak yapılmıştır (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1998).

3. Bulgular

Bu çalışma sonucunda 22 familyaya ait 40 bitki türünün halk arasında farklı amaçlarla kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmada, Rosaceae familyasına ait 7 tür, Asteraceae familyasına ait 5 tür, Polygonaceae familyasına ait 4 tür, Lamiaceae familyasına ait 3 tür, Malvaceae familyasına ait 2 tür, Fabaceae familyasına ait 2 tür, Primulaceae familyasına ait 2 tür ve Liliaceae, Berberidaceae, Euphorbiaceae, Apiaceae, Papaveraceae, Apiaceae, Eleagnaceae,

Juglandaceae, Cupressaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Crassulaceae, Urticaceae, Scrophulariaceae familyalarına ait birer tür yer almaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Oltu yöresinde halk arasında kullanılan bitkiler ve kullanım amaçları

Familiya	Tür	Yerel isim	Kullanılan kısım	Kullanım amacı
Apiaceae	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	kekire, keküre	Gövde, yaprak	Romatizmaya ve diabete etkili
	<i>Ferula orientalis</i> L.	çaşır, çaşur	tüm bitki, kök, koleoptil	Diabete etkili, ağaçlardaki böcek veya parazit kovucu olarak, veterinerlikte koyunlarda görülen <i>Pulmonary distomiasis</i> 'e karşı
Asteraceae	<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	civanperçemi, çay çiçeği	yaprak, çiçek	Yara iyileşmesi ve mide ağrısı için
	<i>Artemisia absinthium</i> L.	yavşan	toprak üstü kısım	İdrar yolu enfeksiyonuna karşı, boşaltım kolaylaştırıcı olarak
	<i>Cichorium intybus</i> L.	çatlanguç, çatlangıç	yaprak, kök	Mide ve anoraksi tedavisinde, müshil etkili, kafa derisi yaraları tedavisinde
	<i>Echinops orientalis</i> Trautv.	topuz dikenli	toprak üstü kısım	Egzamaya karşı
	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	kenger, boğa kengeri, has kenger	toprak üstü kısım, lateks	Yara iyileştirici
	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	altın otu	çiçek, toprak üstü kısım	Urolityazis için; çay olarak öksürük ve bronşite karşı, abse olgunlaşması için
	<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	arı çiçeği, karahindiba	toprak üstü kısım, lateks	Hazımsızlık ve soğuk algınlığından kaynaklanmayan diğer akciğer hastalıkları ve siğiller için
	<i>Fragopogon aureus</i> Boiss.	yemlik, yemlük	yaprak	Anthelmintik olarak saç dökülmesinde
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.	kızambuk, kızanbık	kök, meyve, yaprak	Sarılık ve alerjik kaşıntı için; soyulmuş kökler veterinerlikte <i>Vascular stomatitis</i> tedavisinde; sarı kumaş boyası eldesinde; sarılığa karşı güçlendirici olarak; pişmiş yapraklar yiyecek olarak kullanılır.
Brassicaceae	<i>Bunias orientalis</i> L.	psikangalı	yaprak, gövde	Hazımsızlığa karşı
Crassulaceae	<i>Sempervivum armenum</i> Boiss & Huet.	gelin parmağı	tüm bitki	Anti-enflamatuvar olarak, yara iyileşmesi için
Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Cigar, cigar gagası	meyve	Romatizmaya karşı
Eleagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	çişgan, çişgan, yabani iğde	meyve	Güçlendirici olarak ve soğuk algınlığından korunmak için
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	sütligen, sütleğen	yaprak, lateks	Kabızlık için, siğiller ya da romatizmal ağrı için, yaranın dışına iltihap boşaltmak için
Fabaceae	<i>Astragalus humilis</i> Bieb.	kor geven, geven	tüm bitki	Gıda olarak
	<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	yağlı geven, geven	bitki, çiçek, lateks	El çatlakları ve yara iyileşmesi için, (hayvanlar için) <i>Gangraena emphysematosa</i> karşı, insanlar için gıda olarak, diabete karşı
Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	şahtere otu	yaprak	Alerji ve cilt kaşıntısına karşı
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	ceviz	meyve, yaprak	Gıda ve güçlendirici olarak, soğuktan korunmak ve diabete karşı
Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber	mayasıl otu	yaprak, çiçek, toprak üstü kısım	Basur tedavisinde
	<i>Micromeria fruticosa</i> (L.) Druce	daş nanesi, taş nanesi, daş anığı	toprak üstü kısım	Mide ağrısı ya da soğuk algınlığına karşı
	<i>Satureja hortensis</i> L.	kara anık, kara annuk	toprak üstü kısım	Mide ağrısı ya da soğuk algınlığına karşı
	<i>Thymus fallax</i> (Fisch. & Mey.)	kekik otu, keklük otu, et otu	toprak üstü kısım, yaprak, çiçek	Öksürük ve astıma karşı, parazitlere karşı, mide ağrısı ya da soğuk algınlığına karşı
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	soğan	yaprak, soğan	Yiyecek olarak, abse olgunlaşması, otite karşı, paronşiya için.
Malvaceae	<i>Alcea apterocarpa</i> (Fenzl.) Boiss.	düğmeli çiçek, dolik	çiçek, toprak üstü kısım	Pulmoner ağrı ve öksürüğe karşı, arı sokmaları ya da egzama için
	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümeci, ebegümeci, ebekömeci	yaprak, toprak üstü kısım, tohum, kök	Yara ve çürük için, idrar yolu enfeksiyonu, kabızlık ve karın ağrısı için, boğaz ağrısı, dismenore karşı, abse olgunlaşması için, basur, ağız yaraları ve şişlik için
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.	katran, katıran, kara sakız	katran	Yara iyileşmesi, apse olgunlaşması, sırt ağrısı için, cilt yumuşatıcı olarak, iltihabı kurutmak için, kemikleri kaynaştırmak, enflamasyonu önlemek için, veteriner hekimlikte kırık veya çatlak boynuz tedavisi, deri altı iltihabı için ve açık yara iltihabını önlemek için

Tablo 1. Devam ediyor

Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	bağa yaprağı, bağa	yaprak, kök	Abse olgunlaşması, yaranın kaşınmasına karşı, meme deri altı iltihabına karşı, nasıra karşı, kadınlardaki üreme kanalı iltihabı tedavisi, paronişya ve yara iyileşmesi için
	<i>Plantago major</i> L.	bağa, bağa yaprağı	yaprak, kök	<i>Plantago lanceolata</i> L. gibi kullanılır. Solunum güçlüğüne karşı
Polygonaceae	<i>Polygonum cognatum</i> Meissn.	madımak	yaprak, toprak üstü kısım	Diyabet ya da idrar iltihabı için, diyabet ya da idrar iltihabı için; dismenore için
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	fasulye otu, çoban değneği	tohum	Anemiye karşı
	<i>Rheum ribes</i> L.	ışgın, eşşgın, çoban ekşisi	toprak üstü kısım, çiçek sapı, kök	Antiemetik veya mide bozukluğu için, ishale karşı, diabete karşı
	<i>Rumex crispus</i> L.	evelik	yaprak	Böbrek taşlarını düşürmek için, ishale karşı, saç dökülmelerine karşı, boğaz ağrısı ve ses kısıklığı ve basur için
	<i>Rumex scutatus</i> L.	eşgi, ekşi, kuzu kulağı	yaprak, gövde	Apse olgunlaşması için, sindirimi kolaylaştırmak için
Primulaceae	<i>Primula algida</i> Adams.	tütye, tütiye, mor tütye	çiçek	Kaşıntı veya nefes almada zorluk için, kolonya gibi
	<i>Primula veris</i> L.	tütye, tütiye, sarı tütye	çiçek	Kaşıntı veya nefes almada zorluk için, kolonya gibi
Ranunculaceae	<i>Ranunculus caucasicus</i> Bieb.	mayıs çiçeği, sarı çiçek, goguruç	çiçek	Kabızlığa karşı, romatizmal yaralar ve inflamasyonu azaltmak için
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	kuşburnu, guşburnu, guşbunni	kök, meyve, çiçek	Soğuk algınlığından korunmak için, hazımsızlığa karşı, kolonya gibi
	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	kara kuşburnu, gara guşburnu, koyun gözü, geyik gözü	meyve, kök	Sindirim ve mide rahatsızlıkları ya da şişkinlik için, hemoroid ve öksürük için, idrar yolu enfeksiyonu veya hemoroid için, Kumaş boyamada
	<i>Crataegus orientalis</i> Pallas ex. Bieb.	kırgıt, aluç, alıç	meyve, çiçek	Gıda olarak, çarpıntı ve nefes darlığına karşı
	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	ayva	yaprak	kolesterole karşı, abse olgunlaşması için
	<i>Prunus spinosa</i> L.	şalul, sarol	meyve	Diyabet karşı
	<i>Rubus idaeus</i> L.	joğ, jov	meyve	Güçlendirici
	<i>Rubus caesius</i> L.	joğ, jov	meyve	Güçlendirici, kumaş boyamada
Rubiaceae	<i>Cruciata taurica</i> (Pallas ex Willd.) Ehrend.	kip otu, tüylü yoğurt otu	toprak üstü kısım	Doğal maya eldesinde, kurutulmuş ve toz haline getirilmiş bitki
Scrophulariaceae	<i>Verbascum lasianthum</i> (Boiss. ex Benth)	şıgır kuyruğu	çiçek, gövde, tohum	Kaşıntı ve astıma karşı, veteriner hekimlikte paraziter hastalıklar için, balıkçılık için balık yemi olarak
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	sırgan	tohum, yaprak, toprak üstü kısım	Diyabet ya da gastrik ülser için, analjezik olarak, anti-inflamatuar ya da cilt lekelerine karşı, romatizma, hemoroid, şişkinlik ya da saç beyazlamasına karşı, saç büyümesi, saç onarımı için
	<i>Urtica pilulifera</i> L.		toprak üstü kısım, yaprak, tohum	<i>Urtica dioica</i> L. gibi kullanılır.
Violaceae	<i>Viola odorata</i> L.	menekşe	yaprak, çiçek	Öksürüğe karşı, abse olgunlaşması için

Bitkiler çoğunlukla çay halinde, doğrudan ya da lapa halinde kullanılmaktadır. Çay genelde infüzyon yöntemiyle hazırlanmakta, lapa ise bitkinin ezilecek kıvama gelecek kadar suda haşlanmasıyla elde edilmektedir. Eğer lapa bitkinin çok kuru ve sert kısımlarından elde edilecekse toz hale getirildikten sonra bal veya yoğurtla karıştırılarak hazırlanmaktadır. Ama yine aynı şekilde hazırlanan pomad kıvamındaki karışım kullanılmaktadır. Yörede alerjik durumlar için hazırlanan banyolar bitki kısımlarının suda iki saate yakın kaynatılmasıyla elde edilmiş, nadiren bu işlem sütle yapılmıştır ve genelde alerjik durumlar için kullanılmıştır. Şeker hastalığında yükselen şekeri düşürmek için *J. regia* ve *R. ribes* türlerinden hazırlanan çay tüketilirken, *F. orientalis*, *P. cognatum*, *U. dioica* ve *P. spinosa* türleri besin olarak kullanılır. *A. microcephalus* türünün ise lateksi suyla seyreltilerek dahilen tüketilir. İltihabın giderilmesi için *A. cepa*, *C. oblonga*, *R. caucasicus* türleri doğrudan olarak iltihaplı yaraya haricen uygulanırken, *M. neglecta*, *S. armenum* yaraya ya lapa haline getirilerek ya da toz haline gelinceye kadar dövüldükten sonra bir pomad kıvamına gelecek karışım hazırlanarak uygulanır. *P. major* ise direkt, lapa ya da toz halde kullanılmaktadır. *G. tournefortii* türünün ise lateksi aynı amaç için haricen direkt uygulanır. Hemoroid tedavisinde *R. pimpinellifolia* bitkisinden hazırlanan çay dâhilen tüketilirken, *A. chamaepitys*, *M. neglecta*, *R. crispus* türlerinden elde edilen lapa haricen uygulanır. Sindirimi kolaylaştırmak ve kabızlığı gidermek amacıyla *A. biebersteinii*, *A. absinthium*, *Euphorbia*, *M. neglecta*, *R. caucasicus*, *R. canina*, *R. pimpinellifolia*, *T. bessarabicum* ve *U. dioica* türlerinden hazırlanan çay dâhilen kullanılır. *P. cognatum* idrar yolları rahatsızlıkları için besin olarak tüketilir, *A. absinthium*, *M. neglecta*, *A. chamaepitys* ise çay halde dahilen kullanılır. Yörede kışın çok uzun ve sert geçmesi nedeniyle özellikle soğuk algınlığından korunmak ve bağışıklığı artırmak amacıyla *J. regia*, *R. canina* ve *H. rhamnoides*, *Rubus* ve *B. vulgaris* türleri meşrubat, yemiş veya komposto halde sıkça tüketilir. Soğuk algınlığının tedavisinde ve öksürük kesici olarak *A. apterocarpa*, *R. canina*, *R. pimpinellifolia*, *T. bessarabicum* ve *Verbascum* türlerinden hazırlanan çay tüketilir, *M. fruticosus*, *P. algida*, *P. veris*, *T. fallax* türleri ise hem çay halde tüketilir hem de baharat olarak kullanılır. Banyosu

hazırlanan bitkilerden *J. oxycedrus* romatizma tedavisinde, *P. cognatum* sancılı ve uzun süren adet sancılarında, *F. orientalis* alerjiye bağlı kaşıntıların giderilmesinde, *B. vulgaris* ise sarılık hastalığının tedavisinde kullanılır. Ayrıca romatizmadan kaynaklanan iltihabın giderilmesi için *R. caucasicus* iltihabın olduğu bölgeye haricen uygulanırken, *U. dioica* bitkisinden hazırlanan çay dâhilen tüketilir, *A. sylvestris* bitkisinin ise yaprak ve gövdesi çiğ halde yenir. Yine romatizma tedavisinde *Euphorbia* türlerinin lateksinden hazırlanan haplar suyla dahilen yutulur veya lateks haricen iltihabın biriktiği bölgeye uygulanır. *G. tournefortii* bitkisinden hazırlanan sakız gastrit ve ülseri önlemek için çiğnenir. Oluşan nasırın yumuşatılması ve sökülmesi amacıyla *P. major* yaprakları bölgeye haricen uygulanır. Böbrek taşının erimesi ve düşürülmesi için *R. crispus* çiğ halde dahilen tüketilir. Astım ve nefes darlığına karşı *P. major* direkt veya çay halde dâhilen, *Verbascum* türleri dahilen ve kalp çarpıntısına bağlı nefes darlığına karşı *C. orientalis* çay halde tüketilir. Üreme yollarındaki iltihabi bir rahatsızlıktan dolayı özellikle kadınlardaki kısırlığın tedavisinde *P. major* bitkisinden hazırlanan çay dahilen kullanılır. Mide bulantısını ve kusmayı önlediği için *R. ribes* doğrudan besin olarak kullanılır. Yükselen kolesterolü düşürmesi amacıyla *C. oblonga* bitkisinden hazırlanan çay tüketilir. Ayrıca günümüzde yörede kullanımı kalmamış olsa da *R. pimpinellifolia*, *Rubus* ve *B. vulgaris* türlerinden elde edilen boya kumaş boyamada kullanılmıştır. Yine günümüzde pek sık rastlanmasa da veterinerlikte *M. fruticosa*, *P. sylvestris*, *B. vulgaris*, *F. orientalis*, *T. aureus* ve *Verbascum* türleri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır.

Bitkilerin genelde yaprakları (16 tür), toprak üstü kısım kısımları (15 tür), çiçekleri (10 tür), meyveleri (9 tür) ve kökleri (7 tür) kullanılmaktadır. Ayrıca tohum (ebegümece, ısırgan ve sığır kuyruğu), lateks (geven, sütleğen, kenger ve arı çiçeği), yumru (soğan), reçine (çam) gibi kısımları da kullanılmaktadır.

Erzurum İlica yöresinde yapılan çalışmada 29 familyaya ait 70 bitki türünün tıbbi olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen tıbbi bitkilerin kullanım alanları; cilt problemleri (%14.5), sindirim sistemi hastalıkları (%13.6), solunum yolu hastalıkları (%12.7), hemoroit (%10.8), idrar yolu hastalıkları (%8.5), iç hastalıkları (%7), genel ağrı ve şikayetleri rahatlatma (%6.6), romatizma (%5.2), kadınlarda jinekolojik hastalıklar ve diyabet (%4.2) olarak rapor edilmiştir. Bu çalışma incelendiğinde bitkilerin yöresel adları değişse de genelde kullanım şekil ve amaçlarının birbiriyle benzerliği gözlenmiştir. *A. bieberstenii* (kesik yaralarının çabuk iyileştirilmesi), *A. absinthium* (idrar yolları enfeksiyonları), *T. aureus* (kurt düşürücü), *B. vulgaris* (sarılığa karşı hazırlanan banyo), *Thymus fallax* (midevi), *M. neglecta* (inflamasyon tedavisinde, romatizmada), *P. cognatum* (jinekolojik), *P. major* bronşit ve romatizmal yaraların tedavisinde), *R. crispus* (enfeksiyona karşı), *Ranunculus* türleri (romatizmadan kaynaklanan yaraların tedavisinde), *R. canina* (sindirimi kolaylaştırıcı), *R. pimpinellifolia* (hemoroid tedavisinde) ve *U. dioica* (ülser ve mide ağrılarına karşı) türlerinin aynı amaçlarla kullanıldığı tespit edilmiştir. Farklı olarak *H. rhamnoides* (kabızlığa karşı), *Euphorbia* (lateksi uzun süren kanamalara karşı), *A. microcephalus* (sakız halde mide ağrılarına karşı), *R. ribes* (şeker hastalığına karşı) ve *R. scutatus* (şeker ve hipertansiyon hastalıklarına karşı) kullanılmaktadır (Özgen vd., 2012).

Yöredeki yakın bölgeler arasında ortak kullanıma sahip bitkiler arasında *A. bieberstenii* (kesik yaralarının kapatılması), *B. vulgaris* (sarılık hastalığına karşı), *J. oxycedrus* (romatizmaya karşı), *A. cepa* (iltihap gidermek için), *M. neglecta* (adet sancısına karşı, iltihabi gidermek için), *P. sylvestris* (iltihaplı yarada iltihabın çıkarılması için), *P. major* (yara tedavisinde iltihap giderici), *R. canina* (sindirimi kolaylaştırmak için) ve *U. dioica* (romatizmaya karşı, ağrıyı gidermek amaçlı) bulunmaktadır. Benzer amaçlarla kullanılan bitkilerde türleri farklı olanlar arasında *Artemisia austriaca* (idrar yolları enfeksiyonlarına karşı), *Tragopogon buphtalmoides* (midevi), *Fumaria microcarpa* (alerjik durumlarda) ve *Ranunculus neopolitanus* (romatizmal yaraların tedavisinde) yer almaktadır. Kullanım amaçları yöresel olarak farklılık gösteren bitkiler arasında *J. oxycedrus* (katranı, kemik kırıklarında), *Euphorbia* türleri (çiçekleri, egzama tedavisinde), *F. officinalis* (herbası, diş ağrılarında), *J. regia* (yaprakları, hemoroid tedavisinde), *A. cepa* (ertitilen çam katranıyla ve rendelenmiş sabunla karıştırılan yumrusu, kemik kırıklarının tedavisinde), *P. sylvestris* (katranı, yumurtayla karıştırılarak yılan sokmalarının tedavisinde), *P. major* (yaprakları, banyo halde alerjik döküntülere karşı), *C. oblonga* (kabız edici olarak), *R. ideaeus* (toprak üstü kısım kısmı, suyla kaynatılıp çinko kaptaki bekletilerek hazırlanan kürle kısırlık tedavisinde) bulunmaktadır (Sezik vd., 1997).

Kars ilini kapsayan etnobotanik çalışma da araştırmamızda da tespit edilen *P. sylvestris*'in diş ağrısı, gastrit ve balgam söktürücü, *R. canina*'nın soğuk algınlığı, astım ve bağırsak hastalıklarında, *U. dioica*'nın kansere karşı, bronşit, astım, ülser, diabet, romatizma, balgam söktürücü, tansiyon ve kemik erimesine karşı kullanıldığı rapor edilmiştir (Gğneş ve Özhatay, 2011).

Anketler ve yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda hastalıkların tedavisinde bitki kullanımının günümüzde eskiye nazaran oldukça azaldığı gözlenmiştir. Bu yüzden daha çok yaşlı insanlarla görüşülmüş, özellikle eskiden yörelerde bitkilerle tedavi konusunda başvuru alan kişilerden bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Daha sonraki (genç) kuşaklardan insanlarla da görüşüldüğünde kişilerin genelde bitkileri tanıdığı, ne amaçla kullanıldığını bildikleri fakat kullanım şekilleri konusunda yörede yaşayan yaşlı insanlar kadar emin olmadıkları saptanmıştır. Ankete katılan kişilerin yaşları genelde 50 veya daha fazladır. Kişilerden 32'si ilköğretim mezunu, 6'sı lise mezunu, 6'sı üniversite mezunudur. Toplam 44 kişi arasından 13 kişi ev hanımı, 14 kişi çiftçi, 8 kişi esnaf, 5 kişi öğretmen, 2 kişi imam, 1 kişi mühendis ve 1 kişi aşçıdır (Tablo 2).

Tablo 2. Kaynak kişiler, yaş, eğitim ve cinsiyetleri

Kaynak Kişi	Yaş	Eğitim durumu	Cinsiyet
Abdullah Alper	48	Lise	Erkek
Abdurrezzak Yaşar	69	İlkokul	Erkek
Adem Korkmaz	54	İlkokul	Erkek
Adnan Akgün	57	İlkokul	Erkek
Ahmet Yeğin	41	Üniversite	Erkek
Ali Topuz	64	İlkokul	Erkek
Bayram Öztekin	62	İlkokul	Erkek
Cemil Güney	49	İlkokul	Erkek
Cengiz Dursun	39	Üniversite	Erkek
Duriye Yıldırım	47	İlkokul	Kadın
Erol Demirci	50	Lise	Erkek
Fatma Sağlam	74	İlkokul	Kadın
Fatma Yıldırım	88	İlkokul	Kadın
Feyyaz Demir	74	İlkokul	Erkek
Gülenaz Öztürk	48	İlkokul	Kadın
Gülizar Altunok	81	İlkokul	Kadın
Hamiyet Polat	64	İlkokul	Kadın
Hanifi Yavuz	42	Lise	Erkek
Hatice Akbulut	57	İlkokul	Kadın
Hayat Ayan	67	İlkokul	Kadın
Hilmi Adar	60	İlkokul	Erkek
Hüseyin Ayan	33	Üniversite	Erkek

İbrahim Yiğit	34	Üniversite	Erkek
Lamia Öztürk	67	İlkokul	Kadın
Mine Yıldırım	46	İlkokul	Kadın
Miyase Adar	58	İlkokul	Kadın
Naci Yıldırım	50	Lise	Erkek
Nadim Yıldırım	58	İlkokul	Erkek
Nuri Akgün	55	İlkokul	Erkek
Nuri Aydın	43	Lise	Erkek
Osman Ağ	73	İlkokul	Erkek
Osman Ünal	68	İlkokul	Erkek
Sabahattin Öztürk	56	İlkokul	Erkek
Salim Çakır	52	İlkokul	Erkek
Saygı Yazar	37	Üniversite	Erkek
Selahattin Selvi	48	Lise	Erkek
Sinemnaz Demir	73	İlkokul	Kadın
Süleyman Kaya	63	İlkokul	Erkek
Turan Karahan	63	İlkokul	Erkek
Volkan Delice	35	Üniversite	Erkek
Yusuf Keskin	49	İlkokul	Erkek
Zeki Karapınar	54	İlkokul	Erkek
Zeynep Kılıç	86	İlkokul	Kadın
Zihni Pakih	54	İlkokul	Erkek

4. Sonuçlar ve tartışma

Sonuç olarak, eğitim, meslek veya ticari amaçlarla köylerden kentlere göç arttığından kırsal bölgelerde tarım ve hayvancılıkla geçimini sağlayan insan sayısı eskiye oranla gittikçe azalmaktadır. Özellikle köylerde yaşayan genç nüfus sayısındaki azalma nedeniyle kültürel bilgilerin eski nesilden yeni kuşaklara aktarımı neredeyse yok denecek kadar azalmış durumdadır. Günümüzde sağlık kurumlarına başvurmanın kolaylığı da bu durumu etkilemektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı kullanımı ve aktarımı azalan bu bilgilerin kaybolmaması adına yapılan bu tür çalışmalar oldukça önemlidir.

Kaynaklar

- Anonim. 2014. <http://oltu.meb.gov.tr/ilce.html>
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün, Nobel Tıp Kitapevi. İstanbul.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vols I-IX. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol X (Supplement 1). Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dıġrak, M., İlçim, A., Alma, M.H. 1999. Antimicrobial activities of several parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. *Phytotherapy Research*. 13(7):584-587.
- Sezik E., Yeşilada E., Tabata M., Honda G., Takaishi Y., Fujita T., Tanaka T., Takeda Y. 1997. Traditional Medicine in Turkey VIII. Folk Medicine in East Anatolia; Erzurum, Erzincan, Ağrı, Iğdır, Kars, Ardahan Provinces. *Economic Botany*. 51(2), 184-200.
- Gezgin, D. 2006. Bitki Mitosları, Sel Yayıncılık.
- Güneş, F., Özhatay, F. 2011. An ethnobotanical study from Kars (Eastern) Turkey. (*Biodicon*) *Biological Diversity and Conservation*. 4/1: 30-41.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E.M. 2004. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Churchill Livingstone. Edinburgh.
- İlçim, A., Dıġrak, M., Bağcı, E. 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Turkish Journal of Biology*. 22: 119-125.
- Kalaycıoğlu, A., Öner, C. 1994. Bazı bitki ekstraksiyonlarının antimutajenik etkilerinin Amest-Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Turkish Journal of Botany*. 18: 117-122.
- Koçyiğit, M. 2005. Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi. Danışman: Özhatay, N., İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Lewin, R., *Modern İnsanın Kökeni*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. Çeviri: N. Özüaydın. 7. basım, TÜBİTAK, Ankara, 2000.
- Polat, R., Çakılçioğlu, U., Ertuğ, F., Satıl, F. 2012. An evaluation of ethnobotanical studies in Eastern Anatolia. (*Biodicon*) *Biological Diversity and Conservation*. 5/2: 23-40.
- Özgen, U., Kaya, Y., Houghton, P. 2012. Folk Medicines in the Villages of Ilıca District (Erzurum, Turkey). *Turkish Journal of Biology*. 36: 93-106.
- Yıldırım, Ş. 2004. *Etnobotanik ve Türk Etnobotaniği*, Kebikeç, Alp Matbaası, Ankara.

(Received for publication 18 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



An ethnobotanical research on wild plants sold in Kırıkhan district (Hatay/Turkey) herbalists and local markets

Volkan ALTAY^{*1}, Faruk KARAHAN¹, Yasemin Buket SARCAN¹, Ahmet İLÇİM¹

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Antakya-Hatay, Turkey

Abstract

In this study, ethnobotanical properties of some herbal plants marketed in herbalists and local bazaars of Kırıkhan province of Hatay city were investigated during 2011-2013. For this purpose, herbalists and local markets in the province were visited to identify for what purpose these plants are sold and how they are used. It was identified that 70 taxa in herbalists and 37 taxa in local markets have some ethnobotanical properties. Then, these plant taxa were alphabetically listed according to their family names, including their Latin and local names, their used parts and usage purposes. The obtained results were comparatively discussed with current literatures. We believe that finding of this study will significantly contribute to the ethnobotanical studies at local and regional scales.

Key words: Kırıkhan, herbalists, local markets, ethnobotany, food safety

----- * -----

Kırıkhan ilçesi (Hatay)'nin aktarlarında ve semt pazarlarında satılan bitkiler üzerine etnobotanik bir çalışma

Özet

2011-2013 yılları arasında, Kırıkhan (Hatay)'da yapılan bu çalışmada; ilçedeki aktar ve semt pazarlarında satışı yapılan bitkilerin bazı etnobotanik özellikleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında yöredeki aktarlar ve semt pazarlarına gidilerek, satışı yapılan bitkilerin hangi amaçlarla ve nasıl kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bilgilere göre; araştırma alanında aktarlarda 70, semt pazarlarında ise 37 bitki taksonun bazı etnobotanik özellikleri tespit edilmiştir. Etnobotanik özellikleri belirlenen taksonların latince ve yerel isimleri, kullanılan kısımları ve kullanım amaçları familya isimlerine göre alfabetik olarak listelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ilgili literatürler ile karşılaştırılarak tartışılmıştır. Bu çalışma ile ulusal ve uluslararası ölçeklerdeki ilgili tüm çalışmalara katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kırıkhan, semt pazarı, aktar, etnobotanik, gıda güvenliği

1. Giriş

Bitkiler; gıda, ilaç, giyim, gölge ve barınak gibi insanoğluna sağlamış olduğu katkıların yanında; sel, kuraklık, toprak erozyonu gibi doğal felaketlere karşı da ekosistemlerde koruyucu bir görev üstlenir (Singh vd., 2012). Bu özelliklerin yanında, ilkçağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre insanlar, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikle bitkilerden faydalanmışlardır. Yüzyıllardan beri süregelen insan ve bitki arasındaki bu bağ, deneme yanılma yoluyla edinilmiş ve uzun bir zaman süreci sonucunda nesilden nesile aktararak günümüze kadar gelmiştir (Koçyiğit, 2005; Kendir ve Güvenç, 2010). Bitki kullanımları farklı ülkelerde farklı şekilde, hatta aynı ülkenin değişik şehirlerinde bile farklılık göstermektedir. Bu durum insanların değişik toplumlarda ve kültürlerde, çoğunluğu bitkisel olan farklı doğal kaynaklardan her zaman yararlanma yoluna gittiğini göstermektedir (Attisso, 1983; Farnsworth ve Soejarto, 1991; Hamilton, 2004; Halberstein, 2005; Newman ve Cragg, 2007).

Ekonomik anlamda oldukça geniş kullanım alanları bulunan bitkileri, yararlanma şekillerine göre; tıbbi, gıda, yem, yakacak olarak kullanılanlar, katran, zamk, narkotik, süs, boya, el sanatları, rüzgar kesici, erozyon önleyici olarak kullanılan bitkiler; diğer yararlı bitkiler ve güzel kokulular, zehirli bitkiler, hayvanların sevmediği bitkiler, kötü

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903262455845 / 1623; Fax.: +903262455867; E-mail: volkanaltay34@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 446-0215

kokanlar gibi yararlı ve zararlı kabul edilen bitkiler şeklinde olmak üzere, insanlar tarafından etnobotaniksel açıdan farklı gruplandırma adı altında sınıflandırma yapılarak tanımlamaya çalışılmıştır (Bulut, 2006). Hatta dünyanın birçok ülkesinde (özellikle de Asya ülkelerinde); yenilebilir bitkiler; sızıntılar (reçine, sakız); tıbbi aromatik bitkiler; parfüm ve kozmetikte kullanılanlar; tenen ve boya maddeleri; lif, elyaf ve iplik üretilen bitkiler; hayvan yemi; alet, el sanatı ve materyal üretimi için hint kamışı ve bambu gibi kullanımlar odun dışı orman ürünlerinden elde edilen bitkisel kaynaklar olarak değerlendirilmiştir (Vantomme vd., 2002; Yüzbaşıoğlu ve Özhatay, 2013).

Tarihsel süreç içerisinde insanlar bitkilerden çok farklı amaçlar için yararlanmış olsalar da en çok hastalıkların tedavisinde kullanmışlardır. Halk ilaçlarıyla tedavi, geçmişte olduğu gibi günümüzde de geçerliliğini sürdürmekte ve dünya üzerinde özellikle modern sağlık hizmetlerinin yeterli olmadığı alanlarda, halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Ülkemizde de sıklığı bilinmemekle birlikte, çok sayıda hastanın tıbbi tedavilerin yanı sıra bitkisel tedavilere de başvurduğu yönünde kayıtlar mevcuttur (Kurt vd., 2004; Algier vd., 2005; Kendir ve Güvenç, 2010).

Türkiye'nin birçok bölgesinde özellikle bitkilere dayalı olan geleneksel halk tıbbi uygulamaları başta olmak üzere etnobotaniksel çalışmaların envanteri, bilimsel yöntemlerle ortaya konulmaya çalışılmıştır (Baytop, 1984; Başer vd., 1986; Tabata vd., 1993; Doğan vd., 2004; Doğan vd., 2004; Kendir ve Güvenç, 2010; Öztürk vd., 2011, 2012; Yücel vd., 2010, 2011, 2012; Altay ve Karahan, 2012; Doğan, 2012).

Ülkemizin tarihsel geçmişi dikkate alındığında, gerek beslenme gerekse halk ilacı olarak bitkilerin kullanılmasının zengin bir geçmişi olduğu ve bu geleneğin kırsal kesimlerden halen sürdüğü bilinmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Türk halkı çoğunluğunun kırsal bölgelerde yaşaması nedeniyle bu yabancı bitkilerin büyük bir bölümünü gıda amaçlı, bir kısmını ise baharat, ilaç ve boyar madde gibi farklı amaçlarda kullanmaktadır (Baytop, 1984). Bazı bölgelerde (özellikle Batı ve Güney Anadolu'da) sebze olarak tüketilen yabancı bitkiler, bilhassa kadın ve çocukların topladıkları bitkiler, mevsimi geldiğinde semt pazarlarında satışa sunulmaktadır (Çolakoğlu ve Bilgir, 1977; Okan ve Açıktur, 1983; Baytop, 1984). Büyük kentlerde yabancı bitkilerin sebze olarak kullanımına rastlandığı gibi, ayrıca kent merkezlerinde kurulan semt pazarlarında da satışı yapılmaktadır (Baytop, 1984; Yücel ve Unay, 2008). Özellikle İstanbul'un bazı pazarlarında (Çarşamba ve Pendik pazarı gibi) bazı yabancı bitkilerin satışı yapıldığı rapor edilmiştir (Baytop, 1984). Bu duruma ek olarak Antalya'da seralarda ve tarla kenarlarında doğal olarak kendiliğinden yetişen yabancı bitkilerin üreticiler tarafından toplanarak semt pazarlarında satışının yapıldığı da belirtilmiştir (Cetel vd., 2006).

Türkiye'nin değişik bölgelerinde semt pazarlarında satışı yapılan yabancı bitkiler üzerine yapılmış etnobotanik çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalar, Şanlıurfa (Akan ve ark., 2005a), Antakya-Hatay (Altay ve Çelik, 2011), Samsun (Yaylagül, 2011), Bingöl (Polat vd., 2012) ve İzmir (Doğan vd., 2013)'dir. Bu çalışmalara ek olarak; Ayvalık (Balıkesir) ve yakınındaki adalar (Alpınar, 1999), Bodrum-Milas/Muğla (Ertuğ, 2004; Tuzlacı, 2005), Buldan-Denizli (Ertuğ vd., 2004), Kazdağı-Balıkesir (Satıl vd., 2006), Cizre-Şırnak (Gençay, 2007), Bayramiç-Çanakkale (Bulut, 2008), Geçitli-Hakkari (Kaval, 2011), Adıyaman (Gelse, 2012), Alaçam Dağları/Bigadiç ilçesi-Balıkesir (Alkaç, 2013), Konağa, Sırmalı, Dokuzdam Köyleri/Çatak İlçesi-Van (Mükemre, 2013) ve yakın çevrelerinde yapılan etnobotanik kapsamında yapılmış bazı yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarında, bölge halkının ekonomik olarak kazanç elde etmek amacıyla uygun mevsimi geldiğinde toplamış oldukları bazı yabancı bitkileri semt pazarlarında sattıklarını belirtmişlerdir.

Anadolu insanının günümüzde, modern tıbbın tanı ve tedavisini uygulamakla birlikte, bazı hastalıklar için aktarlardan aldıkları bitkileri de koruyucu ve tedavi edici olarak kullandığı yönünde pek çok araştırma mevcuttur (Koçtürk vd., 2009; Açıkgöz vd., 2012; Yiğit, 2014). Hemen hemen her yerleşim bölgesinde yerel halkın bir bölümünün tedavi amacıyla "Baharatçı Dükkanı" ya da "Aktar dükkanı" olarak adlandırılan ticarethanelere başvurup bitkiler satın alması bu geleneksel halk tıbbi kültürünün hala devam ettiğinin bir göstergesidir (Özbek, 2005; Sarışen ve Çalışkan, 2005; Yiğit, 2014).

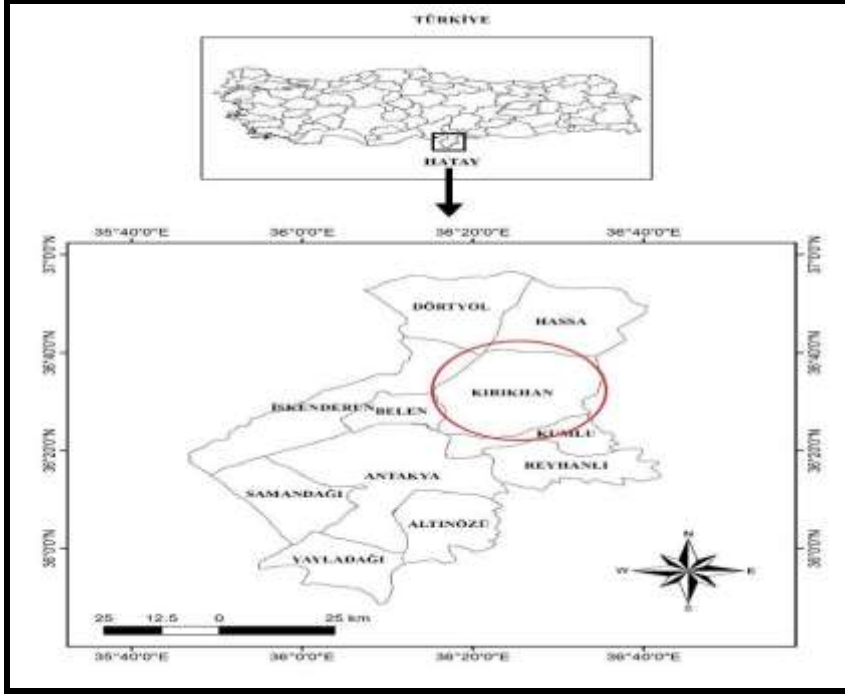
Aktarlarda satılan tıbbi bitkiler ve bunların etnobotanik özellikleri ile ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur (Bye, 1986; Bingöl, 1995; Malyer vd., 2004; Karademir ve Öztürk, 2004; Gazzaneo vd., 2005; Albuquerque vd., 2006; Çömlekçioğlu ve Karaman, 2008; Monteiro ve vd., 2010; Tulukçu ve Sağdıç, 2011; Polat vd., 2011; Karausou ve Deirmentzoglou, 2011; Selvi vd., 2012; Sargın vd., 2013; Yiğit, 2014). Bu çalışmalara ek olarak, GAP yöresinde özellikle de Siirt, Kilis, Gaziantep, Diyarbakır ve Batman kent merkezindeki baharatçı ve aktarlarda tıbbi amaçla yörede satılan yaygın bitkiler de rapor edilmiştir (Akan vd., 2005b).

Kırıkhan, İskenderun ve Antakya'dan sonra Hatay İlinin en gelişmiş ilçelerinden biri olup, Nusayri Araplar, Sünni Türkler, Alevi Türkler, Sünni Araplar, Ermeniler ve ülkemizin diğer coğrafi bölgelerinden (özellikle Karadeniz ve Doğu Anadolu) gelen çeşitli topluluklara ve kültürlere ev sahipliği yapan ender ilçelerden birisidir. Bu çalışma kapsamında, Kırıkhan kent merkezindeki aktarlar ve semt pazarlarında satışı yapılan bitkilerin bazı etnobotanik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre; yerel halkın bitkinin hangi kısımlarından hangi amaçlarla yararlandığı araştırılmıştır. Ayrıca semt pazarında yaygın olarak satışı yapılan bazı bitkilerin fotoğrafları çekilerek bu bitkilerin tanıtılmasına da katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Çalışma Alanı

Kırıkhan'ın (36°28'13" K, 36°22'35" D); doğusunda Suriye ve Kumlu, batısında Belen ve İskenderun, kuzeyinde Hassa, güneyinde ise Antakya bulunmakta ve yaklaşık olarak 688 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. İlçe coğrafik konumu itibariyle Amik ovasına çok yakın olup, Amanos dağları ile Suriye sınırı ve Hassa ile Kumlu ilçeleri arasında konumlanmıştır (Şekil 1). 2000 nüfus sayımı verilerine göre merkez nüfus 63.561'dir. Kırıkhan, Hatay'ın kuzeydoğusunda yer alır. Tarihsel süreçte özellikle eski dönemlerde canlı bir uğrak yeri olan Kırıkhan, Antakya-Maraş, İskenderun-Halep yollarının kesiştiği noktada, çok sayıda Han'ın bulunduğu bir konaklama merkezi olarak bilinmektedir (www.kirikhan.bel.tr).



Şekil 1. Araştırma alanının haritası.

2.2. Aktar ve semt pazarlarında yapılan araştırmalar

Çalışmanın ana materyalini Kırıkhan semt pazarlarında satışı yapılan yabancı bitkiler ile kent merkezindeki mevcut aktarlarda satışı yapılan bitkiler oluşturmaktadır. Bu araştırmada, 2011-2013 yılları arasında Kırıkhan İlçesi'nde periyodik olarak hem semt pazarlarında hem de kent merkezindeki aktarlarda yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak yapılan çalışmalarda, bitkilerin hangi amaçlarla ve nasıl kullanıldığına yönelik bilgiler toplanmıştır. Ayrıca, semt pazarlarında satışı yapılan bazı yabancı bitkilerin fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2). Hem aktarlarda hem de semt pazarlarında satışı yapılan bitkilerin bilimsel teşhisleri Davis (1965-1985), Tanker ve Tanker (1990), Zeybek ve Zeybek (1994) ve Baytop (1999) isimli literatürlere göre yapılmıştır. Araştırmada etnobotanik özellikleri belirlenen bitki taksonlarının bilimsel ve yerel isimleri, kullanılan kısımları ve kullanım amaçları alfabetik olarak listelenmiştir (Tablo 1 ve 2).

3. Bulgular

3.1. Aktarlarda satışı yapılan bitkilere ait bulgular

Bu çalışmada Kırıkhan kent merkezindeki aktarlarda yerel adlarıyla satılan 32 familya ve 69 cinse ait toplam 70 farklı bitki taksonu tespit edilmiştir. Aktarlarda en çok satışı yapılan bitki taksonları familya bazında değerlendirildiğinde, 9 taksonla ilk sırayı Lamiaceae alırken, ikinci sırada 8 taksonla Asteraceae ve üçüncü sırada ise 6 taksonla Rosaceae yer almaktadır. Daha sonra bunları sırasıyla 4'er taksonla Apiaceae, Malvaceae ve Zingiberaceae; 3'er taksonla Fabaceae, Lauraceae ve Poaceae familyaları takip etmektedir (Tablo 1).

Aktarlarda satışı yapılan bitkilerin büyük çoğunluğu yerli/doğal bitkiler (43 takson-% 61.43) oluşturmaktadır. Bununla birlikte kültür bitkilerine (14 takson-% 20) ve egzotik bitkilere (13 takson-% 18.57) ait kullanımlara da rastlanmaktadır. Pek çok çalışmada vurgulandığı gibi, yerli bitkilerin büyük bir kısmı özellikle yakın civarlardan toplandığı gibi, komşu illerden hatta ülkemizin değişik bölgelerinden de temin edilmektedir (Yiğit, 2014).

Aktarlarda satışı yapılan bitkilerin kullanılan kısımlarına göre değerlendirildiğinde en çok yaprak (21 takson), meyve (15 takson) ve çiçek (14 takson) olduğu görülmektedir. Diğer kullanımlar ise sırasıyla; Tohum (8), Kök (5), Toprak üstü kısımlar (4), Rizom (2), Gövde kabuğu (1) ve Kozalak (1)'tir (Tablo 1).



Şekil 2. Semt pazarlarında satılan yabani bitkiler ve bu bitkilerin satışını yapan yerel halka ait bazı fotoğraflar
1-3: Semt pazarında yabani bitki satışı yapan yerel halk; 4-6: Zahter (*Thymbra spicata*); 7-8: Sumak (*Rhus coriaria*);
9: Zambık (*Allium cepa*); 10: Kömeç (*Malva sylvestris*); 11: Işkın (*Pistacia terebinthus* subsp. *palaestina*);
12: Ispatan (*Nasturtium officinale*).



Şekil 2. Devam

- 13: Nohut (*Cicer arietinum*); 14: Karabaş otu (*Lavandula stoechas*); 15: Semizotu (*Portulaca oleracea*);
 16: Dağçayı (*Sideritis syriaca*); 17: Adaçayı (*Salvia aramiensis*); 18: Peryavşan (*Teucrium polium*);
 19: Çiriş (*Eremurus spectabilis*); 20: Asma (*Vitis vinifera*); 21: Gavur pancarı (*Arum dioscoridis*);
 22: Boruk çiçeği (*Spartium junceum*); 23: Nergiz (*Narcissus tazetta*); 24: Çalı süpürgesi (*Oryza alba*).

Aktarlarda satışı yapılan bitkilerin kullanım amaçlarına göre değerlendirildiğinde tıbbi kullanımı olan bitkiler yoğunluktadır. Aktarlara genellikle en sık başvuru rahatsızlıklar sırasıyla soğuk algınlığı (11), nefes darlığı-astım (8), zayıflamak için (8), bronşit (7), damar açıcı (7), öksürük (6), kan şekerini düşürücü-şeker hastalığı (5), kadın hastalıkları (5), idrar söktürücü (4), kolesterol düşürücü (4), hemeroid (3), böbrek taşı düşürücü (3), romatizma (3) ve mide ağrısı (3) kullanımların ön planda olduğu belirlenmiştir.

Bununla beraber daha az başvuru alan rahatsızlıklar ise, hafıza güçlendirici, baş ağrısı, prostat, sancı giderici, karaciğer iltihaplanması, kemikleri güçlendirici, bağırsak düzenleyici, tansiyon, sakinleştirici, sinir hastalıkları, cilt hastalıkları, bağışıklık sistemini düzenleyici, afrodisyak, saç kepeklenmesi ve dökülmesi, baş ağrısı, ülser, kanser, diş ağrısı, mantar hastalıkları, bel ve boyun fıtığı, kansızlık, hazımsızlık, unutkanlık, alerji, ishal, eklem ağrısı ve ateş düşürücüdür. Kırıkhan kent merkezinde satışı yapılan bitkiler tıbbi kullanımlarının dışında, gıda, baharat ve kozmetik (saç rengi açıcı ve saç boyası) amaçlı olarak da satışı yapıldığı görülmektedir (Tablo 1).

Aktarlarda, genelge gereği bitkisel drogların kapalı paketlerde ve etiketli olarak satışının yapılması gerekirken tüm aktarlarda teşhir amaçlı olarak dükkânların önünde açıkta bitki satışı yapıldığı görülmüştür. Bitkisel drogların üzerinde sadece Türkçe olarak etiket kullanılmasına rağmen, hiç birinde droglar üzerinde latince etiket kullanılmamıştır. Bunun yanında, 5777 sayılı genelge gereği aktar ve baharatçılarda haşhaş (*Papaver somniferum*) ve kendir (*Cannabis sativa*) bitkilerinin satışı yasaklanmış olmasına rağmen, bazı aktarlarda bu bitkilerin satışının yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu bitkilere ek olarak, sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) bitkisinin de, Sağlık Bakanlığı tarafından sebep olabileceği yan etkilerinden dolayı aktar ve baharatçılarda satışı yasaklanmış bitkiler arasında yer aldığı rapor edilmiştir (Yüzbaşıoğlu ve Özhatay, 2013; Yiğit, 2014).

3.2. Semt pazarlarında satışı yapılan bitkilere ait bulgular

Kırıkhan'ın mevcut semt pazarında, 23 familya ve 36 cinsine ait toplam 37 farklı yabancı bitki taksonunun satışı yapıldığı tespit edilmiştir. Semt pazarlarında en çok satışı yapılan bitki taksonları familyalarına göre değerlendirildiğinde; 8 taksonla ilk sırayı Lamiaceae ailesi, ikinci sırada 4 taksonla Fabaceae almaktadır. Bu familyaları daha sonra 2'şer taksonla Moraceae ve Urticaceae familyaları takip etmektedir. Bu familyaların dışında kalan diğer familyalar ise birer taksonla temsil edilmektedir (Tablo 2).

Semt pazarında satışı yapılan bitkilerin en çok kullanılan kısımları sırasıyla; yaprak (15 takson), meyve (11 takson) ve çiçek (4 takson)'dir. Diğer kullanımlar ise sırasıyla; toprak üstü kısımlar (3), tohum (1), kök (1), gövde (1) ve taze sürgünleri (1)'dir (Tablo 2).

Semt pazarlarında satışı yapılan bitkilerin kullanım amaçlarına göre değerlendirildiğinde gıda amaçlı olarak kullanımın yoğunlukta olduğu görülmektedir. Gıda amaçlı olarak (24), tıbbi olarak (10), baharat (3), süs (2), bitkisel içecek-şerbet (1), güzel kokusu için (1), süpürge (1) ve sabun (1) yapımında kullanımı olan bitkiler şeklinde gruplandırılmıştır (Tablo 2).

Gıda amaçlı olarak tüketilen bitkiler genellikle çiğ, taze ve/veya kurutulmuş (10) olup, diğer tüketim şekilleri ise kavurma (8), salata (3), börek içiği, cacık, çorba, salamura, pekmez ve turşu yapımında da birer takson kullanılmaktadır. Semt pazarında satışı yapılan bitkilerin tıbbi olarak kullanımı ise genellikle öksürük-bronşit (4), şeker hastalığı (2), cilt hastalıkları, saç kepeklenmesi ve dökülmesi, soğuk algınlığı ve damar tıkanıklığında da birer takson kullanılmaktadır (Tablo 2).

Kırıkhan semt pazarlarında bulunan zahter bitkisi (*Thymbra spicata*), özellikle bahar aylarında en çok satışı yapılan doğal bitkidir. Bu durum bitkinin yerel halk tarafından doğadan aşırı bir şekilde toplanmasına neden olmaktadır. Buna göre; Hatay'da doğal yayılışa sahip olan bu bitkinin, kültüre alınarak "zahter tarımı" uygulama çalışmaları yapılmasını zorunlu hale getirmektedir (Altay ve Çelik, 2011). Yine Kırıkhan semt pazarlarında satılan ve Gavur Pancarı olarak isimlendirilen bitki (*Arum dioscoridis*) ise, en az satışı yapılan bitkidir. Bu bitkinin çok tercih edilmemesinin sebebi; sadece orta yaşın üzerindeki bayanlar tarafından satın alınan bu bitkinin yapraklarından yapılan kullanımın herkes tarafından bilinmemesi ve iyi kavrulmadan yenildiğinde de zehirlenmeye neden olmasıdır (Altay ve Çelik, 2011).

Kırıkhan kent merkezindeki hem aktarlarda hem de semt pazarlarında ortak olarak satışa sunulan bitki adedi ise 12 olup bu bitkiler; *Cerantonia siliqua*, *Glycyrrhiza glabra*, *Lavandula stoechas*, *Origanum syriacum*, *Salvia aramiensis*, *Sideritis syriaca*, *Teucrium polium*, *Laurus nobilis*, *Malva sylvestris*, *Myrtus communis*, *Crataegus orientalis* ve *Urtica dioica*'dır (Tablo 1 ve 2).

4. Sonuçlar ve tartışma

Demografik yapıda (yaş, kültür, gelir, hastalık ve diğer insanca koşullar), sağlık konularındaki toplumsal endişede (hazır olması ve fiyatı), mevcut ve gelecekteki değişiklikler ve bitkisel ürünlerle olan benzerliklerin (basın raporları, reklam, eğitim ve bilimsel rapor) daha fazla insanı bitkisel ürünleri denemeye ve kullanmaya yöneltmesi olasıdır. Dünya pazarlarında bitkisel materyallere olan talebin önceden belirlenen bir gelecekte sürmesi beklendiği gibi (Craker, 2007); doğal ve organik ürünlerin kullanımında (Kroner, 2006), tehlike altındaki türlerin korunmasında (FAO, 2003) ve yerel pazarın değeri konusunda da tüketici ilgisinin artması büyük olasılıkla devam edeceği düşünülmektedir (Brinckmann, 2004).

Kırsal kesimlerde yerel halk tarafından toplanan yabancı bitkiler, kent merkezlerinde kurulan semt pazarlarında satışa sunulmaktadır. Bu yabancı bitkiler α -linoleik asit ve linoleik asit gibi esansiyel yağlarca zengin olup, kültür bitkilerinden daha yüksek miktarda α -linoleik asit, antioksidan ve vitaminler içerdiği yönünde rapor edilmiştir (Alarcon vd., 2006). Ayrıca bu bitkilerin A ve C vitaminlerince zengin olması, önemli miktarda kalsiyum, fosfor ve demir gibi mineralleri de içermesi (Aktan ve Bilgir, 1978), bu bitkilerin sebzelere alternatif olmalarının yanı sıra, sağlık açısından da önemli gıdalar olduğu bildirilmektedir. Yabancı bitkilerin Türk sofrasında yerlerini almalarını, vitamin ve mineral bakımından diyet katkıda bulunmalarını sağlamak, ekonomik geleceğimiz açısından hiç de göz ardı edilemeyecek yararlar sağlayacağı da bildirilmiştir (Yücel ve Unay, 2008). Bu duruma ek olarak; hem aktarlarda satılan bitkiler için, hem de semt pazarında ekonomik kazanç elde etmek için yerel halk tarafından toplanıp satılan yabancı bitkilerin; toplanması esnasında özellikle bahçeler, tarlalar, çayırların yakınlarında haşerata karşı ilaçlama yapılmamış olması gerekmektedir (Özçelik ve Balabanlı, 2005). Kimyasal gübre kullanılmış veya ilaçlama yapılan bahçelerden, tarlalardan ve çayırlardan, kirliliğe maruz kalmış suların kıyılarından, karayolları ve endüstri alanlarının etrafından bitki toplanması sakıncalı olduğu gibi, gıda güvenliği açısından da bir risk oluşturacağını da göz önünde bulundurmak zorundayız (Kırimer, 2010).

Bütün bu bilgiler ışığında yıllardır kullanılarak test edilmiş olan yabancı bitkilerin kullanım bilgilerinin, halktan ve bunu iş edinmiş kişilerden derlenmesi önemli bir konudur. Halk sağlığını direk olarak ilgilendiren bu geleneksel bilgilerin, mevcut literatür bilgileriyle acilen karşılaştırılması gerekmektedir (Tulukçu ve Sağdıç, 2011). Böylece ilgili bilim dallarının ortak çalışmalarıyla hem gıda güvenliği hem de sağlık açısından bu bilgilerin güvenilirliği teyit edilmiş olacaktır.

Teşekkür

Yazarlar, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde çok büyük katkıları olan Konukman Baharat, Dağcıoğlu Baharat, Medine Baharat, Şekerci Hamit aktar dükkanları ile semt pazarlarında yabancı bitki satışı yapan yöre esnafına teşekkür eder. Ayrıca, bu makalenin hazırlanmasında önemli katkıda bulunan Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Alkaç, 2013), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Bulut, 2006), Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Bulut, 2008), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezleri (Gençay, 2007; Kaval, 2011; Gelse, 2012; Mükemre, 2013), İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Koçyiğit, 2005) ve Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezine (Yiğit, 2014) erişim için teşekkür eder.

Kaynaklar

- Açıkgöz, M.A., Batı, E., Demirkol, G. 2012. Bitkisel tedavi, halk hekimliği ve aktarlar. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Özet Kitabı, 458-461.
- Akan, H., Aslan, M., Balos, M.M. 2005a. Şanlıurfa kent merkezindeki semt pazarlarında satılan bazı bitkiler ve kullanım amaçları. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*. 12/2: 43-58.
- Akan, H., Aslan, M., Balos, M.M. 2005b. GAP yöresindeki tıbbi ve aromatik bitkiler. TUBITAK Proje No: TBAG/Ç. SEK 22 (103-T009).
- Aktan, N., Bilgir, B. 1978. Ege Bölgesinde insan beslenmesinde kullanılan bazı yabancı otlar (tilkicen, sirken, labada, sinirotu) üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15: 167-182.
- Alarcon, R., Ortiz, L.T., Garcia, P. 2006. Nutrient and fatty acid composition of wild edible bladder campion populations [*Silene vulgaris* (Moench.) Garcke]. *International Journal of Food Science and Technology*. 41: 1239-1242.
- Albuquerque, U.P., Monteiro, J.M., Ramos, M.A., Amorim, E.L.C. 2006. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*. 110: 76-91.
- Algier, A.A., Hanoğlu, Z., Özden, G., Kara, F. 2005. The use of complementary and alternative (non-conventional) medicine in cancer patients in Turkey. *Eur J Oncol Nurs*. 9: 138-46.
- Alpınar, K. 1999. Ayvalık (Balıkesir) ve yakınındaki adaların floristik ve etnobotanik açıdan değerlendirilmesi. TUBITAK Temel Bilimler Araştırma Grubu (TBAG) Proje No: 1407.
- Altay, V., Çelik, O. 2011. Antakya semt pazarlarındaki bazı doğal bitkilerin etnobotanik yönden araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 4/2: 137-139.
- Altay, V., Karahan, F. 2012. Tayfur Sökmen Kampüsü (Antakya-Hatay) ve çevresinde bulunan bitkiler üzerine etnobotanik bir araştırma. *The Black Sea Journal of Sciences*. 2 (7): 13-28.
- Attişo, M.A. 1983. *Phytopharmacology and phytotherapy*. (Eds.) Bannerman, R.H. et al., Traditional medicine and health care coverage. A reader for health administrators and practitioners. Geneva: World Health Organization.
- Başer, K.H.C., Honda, G., Miki, W. 1986. Herb drugs and herbalists in Turkey. Institute for the study of Languages and Cultures of Asia and Africa, Tokyo.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3255, İstanbul.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de bitkiler ile tedavi - geçmişte ve bugün. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.
- Bingöl, F. 1995. Some drug samples sold in the herbal markets of Ankara. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*. 2/2: 83-110.
- Brinckmann, J. 2004. The medical plant supply chain: creating social and environmental sustainability. *Herbal Gram*. 64: 56-60.
- Bye, A.R. 1986. Medicinal plants of the sierra madre: Comparative study of Tarahumara and Mexican market plants. *Economic Botany*. 40/1: 103-124.
- Certel, M., Sık, B., Cengiz, F., Karakas, B. 2006. Antalya yöresinde tüketilen yenilebilir bazı yabancı bitkilerin nitrat ve nitrit içerikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu. 263.
- Craker, L.E. 2007. Medicinal and aromatic plants-future opportunities reprinted from: *Issues in new crops and new uses..* (Eds.) Janick, J. and Whipkey, A., ASHS Press, Alexandria, VA.
- Çolakoğlu, M., Bilgir, B. 1977. Ege Bölgesi’nde insan beslenmesinde kullanılan bazı yabancı (sarmaşık, stifno, helvacık, deniz börülçesi, ısırğan ve gelincik) otları üzerinde araştırmalar. VI. Bilim Kongresi Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Tebliği, 3: 11-19. Ankara.
- Çömlekçi, N., Karaman, Ş. 2008. Kahramanmaraş şehir merkezindeki aktarlarda bulunan tıbbi bitkiler. *KSU Journal of Science and Engineering*. 11/1: 23-32.
- Davis, P.H. 1965-1985. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Vol.: 1-9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Doğan, Y. 2012. Traditionally used wild edible greens in the Aegean Region of Turkey. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 81/4: 329-342.
- Doğan, Y., Baslar, S., Ay, G., Mert, H.H. 2004. The use of wild edible plants in western and Central Anatolia (Turkey). *Economic Botany*. 58/4: 684-690.
- Doğan, Y., Uğulu, İ., Durkan, N. 2013. Wild edible plants sold in the local markets of Izmir, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*. 45/S1: 177-184.
- Ertuğ, F. 2004. Wild edible plants of the Bodrum area (Muğla, Turkey). *Turkish Journal of Botany*. 28: 161-174.
- Ertuğ, F., Tümen, G., Çelik, A., Dirmenci, T. 2004. Buldan (Denizli) etnobotanik envanter çalışması. TUBITAK Proje No: SBB-3031.
- FAO (Food and Agricultural Organization). 2003. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity, part 4. Originated in Forestry Department. www.fao.org/DOCREP/005.
- Farnsworth, N.R., Soejarto, D.D. 1991. Global importance of medicinal plants. (Eds.) Akerele, O. et al., Conservation of medicinal plants, Cambridge Univ. Press, New York.
- Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S. 2011. Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 11/1: 52-67.

- Gazzaneo, L.R.S., De Luceena, L.F.P., Albuquerque, U.P. 2005. Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 1: 9.
- Halberstein, R. 2005. Medicinal plants: Historical and cross cultural usage patterns. *Annals of Epidemiology*, 15: 686-699.
- Hamilton, A.C. 2004. Medicinal plants, conservation and livelihoods. *Biodiversity Conservation*. 13: 1477-1517.
- Karademir, M., Öztürk, B. 2004. İzmir aktarlarında halka sunulan bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Karousou, R., Deirmentzoglou, S. 2011. The herbal market of Cyprus: Traditional links and cultural exchanges. *Journal of Ethnopharmacology*. 133: 191-203.
- Kendir, G., Güvenç, A. 2010. Etnobotanik ve Türkiye’de yapılmış etnobotanik çalışmalara genel bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 30/1: 49-80.
- Kırimer, N. 2010. Tıbbi ve aromatik bitkilerin temini ve pazarlanması. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, Eskişehir.
- Koçtürk, M.O., Kalafatçılar, Ö.A., Özbilgin, N., Atabay, H. 2009. Türkiye’de bitkisel ilaçlara bakış. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 46 (3): 209-214.
- Kroner, S. 2006. Finding Key Sales Opportunities in the Natural Products Marketplace. www.spins.com/news.
- Kurt, E., Bavbek, S., Pasaoglu, G. 2004. Use of alternative medicines by allergic patients in Turkey. *Allergol Immunopathol*. 32: 289-94.
- Malyer, H., Özyayın, S., Tümen, G., Er, S. 2004. Tekirdağ ve çevresindeki aktarlarda satılan bazı bitkiler ve tıbbi kullanım özellikleri. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 7: 103-112.
- Monteiro, J.M., Araujo, E.L., Amorim, E.L.C., Albuquerque, U.P. 2010. Local markets and medicinal plant commerce: A review with emphasis on Brazil. *Economic Botany*. 64/4: 352-366.
- Newman, D.J., Cragg, G. 2007. Natural products as sources of new drugs over the last years. *J Nat Prod*. 70/3: 461-77.
- Okan, B., Açkurt, F. 1983. Kocaeli iline bağlı Gebze ilçesi ve köylerinde yenebilen yabancı bitkilerin tüketim şekillerine göre besin değerlerinin saptanması. *TÜBİTAK, Beslenme ve Gıda Teknoloji Bölümü, Proje No: 05 03 42 79 03*.
- Özbek, H. 2005. Cinsel ve jinekolojik sorunların tedavisinde bitkilerin kullanımı. *Van Tıp Dergisi*: 12/2: 170-174.
- Özçelik, H., Balabanlı, C. 2005. Burdur ilinin tıbbi ve aromatik bitkileri. 1. Burdur Sempozyumu Bildiri Özet Kitabı, 1: 1127-1136.
- Öztürk, M., Gücel, S., Altundağ, E., Çelik, S. 2011. Turkish Mediterranean medicinal plants in the face of climate change. (Eds.) Ahmad, A. et al., *Medicinal plants in changing environment*, ISBN: 81-85589-14-3. New Delhi.
- Öztürk, M., Gücel, S., Altundag, E., Mert, T., Gork, C., Gork, G., Akcicek, E. 2012. An overview of the medicinal plants of Turkey. (Ed.) Singh R.H., *Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement*, Vol.: 6, 181-206 pp. CRC Press, Boca Raton.
- Polat, R., Satıl, S., Çakılcioglu, U. 2011. Medicinal plants and their use properties of sold in herbal market in Bingöl (Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation*. 4/3: 25-35.
- Polat, R., Selvi, S., Çakılcioglu, U., Açar, M. 2012. Bingöl semt pazarlarında satılan yabancı bitkilerin etnobotanik açıdan incelenmesi. *Biological Diversity and Conservation*. 5/3: 155-161.
- Sargın, S.A., Selvi, S., Erdoğan, E. 2013. The handling characteristics of the medicinal plants which sold in herbalists in Alaşehir (Manisa) region. *Biological Diversity and Conservation*. 6/3: 40-45.
- Sarışen, Ö., Çalışkan, D. 2005. Fitoterapi: bitkilerle tedaviye dikkat. *Sted Dergisi*, 14/8: 182-187.
- Satıl, F., Tümen, G., Dirmenci, T., Arı, Y., Çelik, A. 2006. Kazdağı Milli Parkı ve çevresinde etnobotanik envanter çalışması. *TUBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu. SOBAG-104K089*.
- Selvi, S., Satıl, F., Polat, R., Çakılcioglu, U. 2012. Kazdağı’ndan (Balıkesir-Edremit) toplanan ve bölgedeki aktarlarda satılan tıbbi bitkiler üzerine bir araştırma. *Kazdağları III. Ulusal Sempozyumu*, 24-26 Mayıs 2012, Edremit-Balıkesir.
- Singh, R.H., Lebeda, A., Tucker, A.O. 2012. Medicinal plants-nature’s pharmacy. (Ed.) Singh, R.H., *Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement*, Vol.: 6, 13-52 pp.. CRC Press, Boca Raton.
- Tabata, M., Honda, G., Sezik, E., Yeşilada, E. 1993. A Report on Traditional medicine and medicinal plants in Turkey (1990,1991). *Kyoto: Kyoto University*.
- Tanker, M., Tanker, N. 1990. *Farmakognozi*. Cilt: 2. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Yayın No: 65, Ankara.
- Tulukçu, E., Sağdıç, O. 2011. Konya’da aktarlarda satılan tıbbi bitkiler ve kullanılan kısımları. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 27/4: 304-308.
- Tuzlacı, E. 2005. Geçmişten günümüze Bodrum’da Bitkiler ve Yaşam. *Güzel Sanatlar Matbaası A.Ş.*, İstanbul.
- Vantomme, P., Markkula, A., Leslie, R.N. 2002. Non-Wood forest products in 15 countries of Tropical Asia an overview, EC-FAO Partnership Programme, Tropical Forestry Budget Line (B7-6201/1B/98/0531, Project GCP/RAS/173/EC), p. 202. Thailand. www.kirikhan.bel.tr Yaylağül, Ö. 2011. Samsun pazarlarında satılan şifalı bitkiler. *Samsun Sempozyumu*. 13-16 Ekim. Samsun.
- Yücel, E., Unay, N. 2008. Çifteler ilçesi’nde (Eskişehir) gıda olarak tüketilen yabancı bitkilerin tüketim biçimleri ve besin ögesi değerleri. ISBN 978-975-93746-5-5. Eskişehir.
- Yücel, E., Güney, F., Şengün, İ.Y. 2010. Mihalicık (Eskişehir) ilçesinde tüketilen yabancı bitkiler ile bunların tüketim amaçlarının saptanması. *Biological Diversity and Conservation*. 3/3: 158-175.
- Yücel, E., Tapırdamaz, A., Şengün, İ.Y., Yılmaz, G., Ak, A. 2011. Kisecik Kasabası (Karaman) ve çevresinde bulunan bazı yabancı bitkilerin kullanım biçimleri ve besin ögesi içeriklerinin belirlenmesi. *Biological Diversity and Conservation*. 4/3: 71-82.
- Yücel, E., Şengün, İ.Y., Çoban, Z. 2012. The wild plants consumed as a food in Afyonkarahisar/Turkey and consumption forms of these plants. *Biological Diversity and Conservation*. 5/2: 95-105.
- Yüzbaşıoğlu, İ.S., Özhatay, F.N. 2013. Örümcek ormanlarında (Kürtün, Gümüşhane) odun dışı bitkisel ürünler. *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*. 63/2: 11-20.
- Zeybek, N., Zeybek, U. 1994. *Farmasötik botanik*. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 2, İzmir.

Tablo 1. Aktarlarda satışı yapılan bitkiler ve etnobotanik özellikleri (*Doğal, **Kültür, ***Egzotik)

No	Takson adı	Familiya Adı	Yerel Adı	Kullanılan Kısım	Kullanım Amacı
1	* <i>Coriandrum sativum</i> L.	APIACEAE	Kişniş / Kuzbara	Meyve	Baş ağrısı için; Baharat
2	* <i>Ferula elaochytris</i> Korovin	APIACEAE	Çakşır otu	Kök	Bağışıklık sistemini düzenleyici; Şeker hastalığı; Prostat; Afrodisyak
3	* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	APIACEAE	Rezene / Mayana	Meyve	Şişkinlik; Baharat
4	* <i>Pimpinella anisum</i> L.	APIACEAE	Anason	Meyve	Sancı giderici (Bebekler için)
5	*** <i>Ilex paraguariensis</i> A. St. Hil.	AQUIFOLIACEAE	Mate	Yaprak	Zayıflamak için
6	* <i>Achillea</i> sp.	ASTERACEAE	Civanperçemi	Toprak üstü kısımları	Kadın hastalıkları
7	* <i>Anthemis</i> sp.	ASTERACEAE	Papatya	Çiçek	Soğuk algınlığı; Kadın hastalıkları; Öksürük; Saç rengi açıcı
8	* <i>Centaurea</i> sp.	ASTERACEAE	Peygamber çiçeği	Çiçek	Astım
9	** <i>Cynara scolymus</i> L.	ASTERACEAE	Enginar	Yaprak	Karaciğer iltihaplanması
10	* <i>Helichrysum</i> sp.	ASTERACEAE	Altın otu	Toprak üstü kısımları	İdrar söktürücü
11	* <i>Inula helenium</i> L.	ASTERACEAE	Andız	Yaprak	Kadın hastalıkları
12	* <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn	ASTERACEAE	Deve dikenini	Çiçekli kısımları	Damar açıcı
13	* <i>Taraxacum officinale</i> Weber	ASTERACEAE	Karahindibağı	Kök	Karaciğer yağlanması; Hepatit; Sarılık
14	** <i>Cannabis sativa</i> L.	CANNABACEAE	Kendir	Tohum	Boğaz ağrısı, Bronşit, Ülser, Kanser
15	*** <i>Terminalia chebula</i> Retz.	COMBRETACEAE	Kara Halile	Meyve	Hemoroid
16	*** <i>Terminalia citrina</i> Roxb.	COMBRETACEAE	Sarı Halile	Meyve	Hemoroid
17	* <i>Juniperus oxycedrus</i> L.	CUPRESSACEAE	Ardıç katranı	Kozalak	Mantar hastalıkları
18	* <i>Equisetum arvense</i> L.	EQUISETACEAE	Kırk kilit otu	Toprak üstü kısımları	Kemikleri güçlendirici; Bel ve boyun fıtığı
19	* <i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	ERICACEAE	Funda	Yaprak	Zayıflamak için; Soğuk algınlığı
20	*** <i>Cassia angustifolia</i> Vahl	FABACEAE	Sinameki	Yaprak	Bağırsak düzenleyicisi
21	* <i>Ceratonia siliqua</i> L.	FABACEAE	Keçiboynuzu / Harnup	Meyve	Nefes darlığı; Kan yapıcı; Kemik geliştirici; Astım; Öksürük; Bronşit
22	* <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	FABACEAE	Meyan kökü	Kök	Şeker düşürücü; Tansiyon; Hazımsızlık
23	*** <i>Ginkgo biloba</i> L.	GINKGOACEAE	Japon eriği	Yaprak	Unutkanlık (macunu tüketiliyor)
24	* <i>Hypericum perforatum</i> L.	HYPERICACEAE	Sarı Kantaron	Çiçekli kısımları	Sakinleştirici; Mide ağrısı; Sinir hastalıkları
25	** <i>Crocus sativus</i> L.	IRIDACEAE	Safran	Çiçek	Zayıflamak için
26	** <i>Juglans regia</i> L.	JUGLANDACEAE	Ceviz	Meyve	Saç boyası; Kolesterol düşürücü; Gıda amaçlı-yemiş
27	* <i>Lavandula stoechas</i> L.	LAMIACEAE	Karabaş / Lavanta	Çiçekli kısımları	Böbrek temizleyici; Damar tıkanıklığı; Sakinleştirici; Zayıflama
28	* <i>Melissa officinalis</i> L.	LAMIACEAE	Melisa	Çiçekli kısımları	Sinir, stress ve uyku düzenleyici
29	* <i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	LAMIACEAE	Yabani nane	Yaprak	Nefes darlığı
30	* <i>Origanum syriacum</i> L.	LAMIACEAE	Atkekiği	Yaprak	Soğuk algınlığı
31	* <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	LAMIACEAE	Biberiye	Yaprak	Tansiyon; Zayıflamak için; Kolesterol düşürücü
32	* <i>Salvia aramiensis</i> Rech. fil.	LAMIACEAE	Adaçayı	Yaprak	Soğuk algınlığı; Şeker hastalığı
33	* <i>Sideritis syriaca</i> L.	LAMIACEAE	Dağçayı / Yaylaçayı	Çiçekli kısımları	Soğuk algınlığı
34	* <i>Teucrium polium</i> L.	LAMIACEAE	Paryavşan / Periaşane / Sanciotu	Toprak üstü kısımları	Alerji için; Sancı giderici
35	* <i>Thymus</i> sp.	LAMIACEAE	Kekik	Yaprak	Soğuk algınlığı
36	*** <i>Cinnamomum verum</i> J. Presl	LAURACEAE	Tarçın	Gövde kabuğu	Baharat

Tablo 1. devam

37	* <i>Laurus nobilis</i> L.	LAURACEAE	Defne	Yaprak	Sabun yapımı, Saç kepeklenmesi ve dökülmesi, Cilt hastalıklarında
38	*** <i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	Avakado	Yaprak	Böbrek taşı düşürücü; İdrar yolları iltihabı
39	* <i>Linum usitatissimum</i> L.	LINACEAE	Keten	Tohum	Kolesterol düşürücü; Zayıflamak için; Öksürük
40	* <i>Viscum album</i> L.	LORANTHACEAE	Ökse otu	Yaprak	Bronşit; Kolesterol düşürücü
41	* <i>Alcea rosea</i> L.	MALVACEAE	Gülhatmi	Çiçek	Öksürük
42	* <i>Althea officinalis</i> L.	MALVACEAE	Hatmi çiçeği	Çiçek	Soğuk algınlığı; Öksürük
43	** <i>Hibiscus</i> sp.	MALVACEAE	Hibisküs / Medine gülü	Çiçek	Şeker hastalığı; Bronşit; Soğuk algınlığı
44	* <i>Malva sylvestris</i> L.	MALVACEAE	Ebegümeci	Yaprak	Bağırsak çalıştırıcı
45	*** <i>Myristica fragrans</i> Houtten	MYRISTICACEAE	Hindistan cevizi / Muskat cevizi	Meyve	Mide ağrısı; Yöresel kurabiye yapımında (kömbe)
46	* <i>Myrtus communis</i> L.	MYRISTICACEAE	Mersin	Yaprak	Nefes darlığı giderici
47	*** <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merril & Perry	MYRISTICACEAE	Karanfil	Çiçek (tomurcuk)	Diş ağrıları için
48	** <i>Papaver somniferum</i> L.	PAPAVERACEAE	Haşhaş	Tohum	Gıda amaçlı (pasta yapımında)
49	* <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	POACEAE	Ayrık otu	Kök	Prostat tedavisi
50	** <i>Triticum</i> sp.	POACEAE	Firik	Meyve	Gıda amaçlı-pilav yapımında
51	** <i>Zea mays</i> L.	POACEAE	Mısır püskülü	Koçan Püskülü (Meyve)	İdrar söktürücü
52	** <i>Punica granatum</i> L.	PUNICACEAE	Nar	Çiçek	Kan şekerini düzenleyici
53	* <i>Rhamnus cathartica</i> L.	RHAMNACEAE	Acı cehre	Tohum	İshal; Zayıflama için
54	* <i>Alchemilla</i> sp.	ROSACEAE	Aslanpençesi	Yaprak	Kadın hastalıkları
55	* <i>Crataegus orientalis</i> Pallas ex Bieb.	ROSACEAE	Aliç	Meyve	Kan dolaşımı hızlandırıcı
56	** <i>Cydonia oblonga</i> Miller	ROSACEAE	Ayva	Yaprak	Damar açıcı
57	** <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	ROSACEAE	Yeni dünya	Yaprak	Romatizma
58	** <i>Prunus avium</i> L.	ROSACEAE	Kiraz sapı	Meyve sapı	Böbrek taşı düşürücü
59	* <i>Rosa canina</i> L.	ROSACEAE	Kuşburnu	Meyve	Soğuk algınlığı
60	** <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	SAPINDACEAE	At kestanesi	Meyve	Romatizma; Güneş lekeleri; Hemoroid
61	** <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	THEACEAE	Yeşil çay	Yaprak	Zayıflamak için
62	* <i>Tilia</i> sp.	TILIACEAE	İhlamur	Çiçek	Soğuk algınlığı
63	* <i>Urtica dioica</i> L.	URTICACEAE	Isırgan	Yaprak, Tohum	Damar açıcı; Romatizma; Eklem ve Mide ağrıları için; Kanser
64	* <i>Vites agnus-castus</i> L.	VERBENACEAE	Hayıt	Tohum	Kadın hastalıkları; İdrar söktürücü; Baş ağrısı ve ateş düşürücü; Damar tıkanıklığı
65	*** <i>Alpinia officinarum</i> Hance	ZINGIBERACEAE	Havlıcan	Rizom	Hafıza güçlendirici; Soğuk algınlığı
66	*** <i>Curcuma longa</i> L.	ZINGIBERACEAE	Zerdeçal	Kök	Astım-Bronşit
67	*** <i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	ZINGIBERACEAE	Kakule	Tohum	Hafıza güçlendirici
68	*** <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	ZINGIBERACEAE	Zencefil	Rizom	Astım-Bronşit; Öksürük
69	* <i>Peganum harmala</i> L.	ZYGOPHYLLACEAE	Üzerlik	Tohum	Bronşit-astım
70	* <i>Tribulus terrestris</i> L.	ZYGOPHYLLACEAE	Deveçökerten / Çobançökerten	Meyve	Böbrek taşı düşürücü; Damar tıkanıklığı

Tablo 2. Semt pazarında satışı yapılan bitkiler ve etnobotanik özellikleri

No	Takson Adı	Familiya Adı	Yerel Adı	Kullanılan Kısım	Kullanım Amacı
1	<i>Narcissus tazetta</i> L.	AMARYLLIDACEAE	Nergiz	Çiçek	Süs amaçlı
2	<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>palaestina</i> (Boiss.) Engler	ANACARDIACEAE	Işkın	Taze sürgünleri	Gıda -Çiğ yenir, kavurması da yapılır.
3	<i>Rhus coriaria</i> L.	ANACARDIACEAE	Sumak	Meyve	Gıda amaçlı-Turşu yapımı; Baharat
4	<i>Arum dioscoridis</i> Sm.	ARACEAE	Pancar / Gavur pancarı	Yaprak	Gıda amaçlı
5	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	BRASSICACEAE	Ispatan	Yaprak	Gıda amaçlı-Soğanla kavurma
6	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	CACTACEAE	Frenk Yemişi / Dikenli incir / Papuç inciri / Arap inciri	Meyve	Gıda amaçlı; Tıbbi amaçlı-Şeker hastalığı
7	<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i> (L.) K. Koch	CHENOPODIACEAE	Pancar / Zilk / Pazı	Yaprak	Gıda amaçlı-Sarma, soğanla kavurma
8	<i>Elaeagnus angustifolius</i> L.	ELAEGNACEAE	İğde	Meyve	Gıda amaçlı
9	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	FABACEAE	Keçiboynuzu / Harnup	Meyve	Gıda amaçlı-Çerez; Pekmez yapımı
10	<i>Cicer arietinum</i> L.	FABACEAE	Nohut	Tohum	Gıda amaçlı
11	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	FABACEAE	Meyan, Mayam	Kökü	Bitkisel içecek-Şerbet
12	<i>Spartium junceum</i> L.	FABACEAE	Boruk çiçeği	Çiçek	Süs amaçlı
13	<i>Lavandula stoechas</i> L.	LAMIACEAE	Karabaşotu / Lavanta	Çiçekli kısımları	Tıbbi amaçlı-Damar tıkanıklığı
14	<i>Micromeria</i> sp.	LAMIACEAE	Dağçayı	Toprak üstü kısımları	Tıbbi amaçlı-Öksürük-Bronşit
15	<i>Ocimum basilicum</i> L.	LAMIACEAE	Reyhan	Yaprak	Baharat; Kuku verici
16	<i>Origanum syriacum</i> L.	LAMIACEAE	At kekiği	Yaprak	Tıbbi amaçlı-Şeker hastalığı
17	<i>Salvia aramiensis</i> Rech. fil.	LAMIACEAE	Adaçayı	Yaprak	Tıbbi amaçlı-Öksürük-Bronşit
18	<i>Sideritis syriaca</i> L.	LAMIACEAE	Dağçayı	Toprak üstü kısımları	Tıbbi amaçlı-Öksürük-Bronşit
19	<i>Teucrium polium</i> L.	LAMIACEAE	Peryavşan	Toprak üstü kısımları	Tıbbi amaçlı-Öksürük-Bronşit
20	<i>Thymbra spicata</i> L.	LAMIACEAE	Zahter	Yaprak	Gıda amaçlı-Salata; Baharat
21	<i>Laurus nobilis</i> L.	LAURACEAE	Defne, Har	Yaprak	Sabun yapımı, Saç kepeklenmesi ve dökülmesine karşı; Cilt hastalıklarında
22	<i>Allium cepa</i> L.	LILIACEAE	Zambık	Yaprak	Gıda amaçlı-Börek içiği olarak kullanılır.
23	<i>Eremurus spectabilis</i> Bieb.	LILIACEAE	Çiriş	Yaprak	Gıda amaçlı
24	<i>Malva sylvestris</i> L.	MALVACEAE	Kömeç	Yaprak	Gıda amaçlı
25	<i>Ficus carica</i> L.	MORACEAE	İncir, Yemiş	Meyve	Gıda amaçlı-(Hem taze hem de kurutulmuş olarak)
26	<i>Morus nigra</i> L.	MORACEAE	Karadut, Kandut	Meyve	Gıda amaçlı; Tıbbi amaçlı-Ağız yaralarında kullanılır.
27	<i>Myrtus communis</i> L.	MYRTACEAE	Hambeles	Meyve	Gıda amaçlı
28	<i>Olea europaea</i> L.	OLEACEAE	Zeytin	Meyve	Gıda amaçlı
29	<i>Portulaca oleracea</i> L.	PORTULACACEAE	Semizotu / Soğukluk	Yaprak	Gıda amaçlı-Salata, cacık, çorbası yapılır.
30	<i>Punica granatum</i> L.	PUNICACEAE	Nar	Meyve-Nar ekşisi	Gıda amaçlı-Salatalara katılır.
31	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	RHAMNACEAE	Hannep	Meyve	Gıda amaçlı
32	<i>Crataegus orientalis</i> Pallas ex Bieb.	ROSACEAE	Alıç	Meyve	Gıda amaçlı
33	<i>Osyris alba</i> L.	SANTALACEAE	Çalı süpürgesi	Gövde ve dalları	Süpürge yapımı
34	<i>Tilia</i> sp.	TILIACEAE	Ihlamur	Çiçekli kısımları	Tıbbi amaçlı-Soğuk algınlığı
35	<i>Urtica dioica</i> L.	URTICACEAE	Isırgan	Yaprak	Gıda amaçlı
36	<i>Urtica pilulifera</i> L.	URTICACEAE	Isırgan	Yaprak	Gıda amaçlı
37	<i>Vitis vinifera</i> L.	VITACEAE	Asma, Bağ	Yaprak	Gıda amaçlı-Sarma

(Received for publication 20 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



The flora of Denizli city

Betül GÜRCAN ^{*1}, Olcay DÜŞEN ¹

¹ Pamukkale Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kınıklı, Denizli, Turkey.

Abstract

The flora of Denizli City was reported in this research. Throughout the city of Denizli, 823 specimens were collected from 2010 to 2014. Among specimens collected, 113 family, 438 genera, and 667 species were identified. Total numbers of taxa were 675. Number of endemic taxa identified was 12 (%1,77). Three species were belong to Pteridophyta while the remaining ones (672) to Spermatophyta. Within the Spermatophyta division, 21 species were Gymnospermae and 651 were Angiospermae subdivisions. Within the Angiospermae subdivision, 539 species were Dicotyledonopsida whereas 112 species were belonging to Monocotyledonopsida. In terms of phytogeographic regions of species identified, 152 (%22,51) were belongs to Mediterranean, 28 (%4,14) to Euro-Siberian, 16 (%2,37) to Irano-Turanian elements while 479 (%70,96) were either poly regional or species whose phytogeographic regions are still unknown. Asteraceae (58 taxa) was the largest family and *Allium* (9 taxa) was the biggest genera.

Key words: city flora, Denizli, systematic

----- * -----

Denizli şehir florası

Özet

Bu çalışma Denizli Şehir Florası'nı kapsamaktadır. Araştırma alanından 2010-2014 tarihleri arasında 823 bitki örneği toplanmıştır. 823 bitki örneğinin değerlendirilmesi sonucunda 113 aileye, 438 cins ve 667 tür saptanmıştır. Toplam takson sayısı ise 675'dir. Araştırma alanındaki endemik tür sayısı 12 (%1,77)'dir. Teşhis edilen 675 taksonun 3'ü Pteridophyta, 672'si ise Spermatophyta diviziyosuna aittir. Spermatophyta diviziyosuna ait 672 taksonun 21 tanesi Gymnospermae, 651 tanesi de Angiospermae alt diviziyosuna dahildir. Angiospermae altdiviziyosuna ait 651 taksonun 539'si Dicotyledonopsida, 112'si ise Monocotyledonopsida sınıfına aittir. Araştırma alanında yer alan türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı incelendiğinde 152 (%22,51) taksonun Akdeniz elementi, 28 (%4,14) taksonun Avrupa-Sibirya elementi, 16 (%2,37) taksonun İran-Turan elementi ve 479 (%70,96) taksonun ise çok bölgeli veya fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanında takson sayısı açısından en büyük aileye Asteraceae (58 takson) ailesi, en büyük cins ise *Allium* (9 takson) cinsidir.

Anahtar kelimeler: Denizli, sistematik, şehir florası

1. Giriş

1.1. Alanın coğrafi konumu ve özellikleri

Denizli, Anadolu yarımadasının güneybatısında, Ege Bölgesi'nin güneydoğusunda, Ege-İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında bir geçit teşkil eder. Denizli ili coğrafik konum olarak 37° 12' ve 38° 12' kuzey enlemleri ile 28° 30' ve 29° 30' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Denizli ili sınır itibariyle doğudan Burdur, Isparta, Afyon ve batıdan Aydın, Manisa, kuzeyden Uşak, güneyden ise Muğla illeri ile komşu bulunmaktadır. Çalışma alanı Denizli il merkezini kapsamakta olup, Grid kareleme sistemine göre C2 karesinde bulunmaktadır. Alanın deniz seviyesinden

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902582650822; Fax.: +902582650822; E-mail: bgurcan05@posta.pau.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

yüksekliği 428 metredir. Çalışma alanının doğusunda Honaz Dağı, batısında Başkarcı ve Göveçlik, kuzeyinde Irlıganlı ve güneyinde Çamlık Dağları bulunmaktadır. Denizli ilinde merkez ilçeye bağlı 80 mahalle bulunmaktadır (Anonim, 2013).

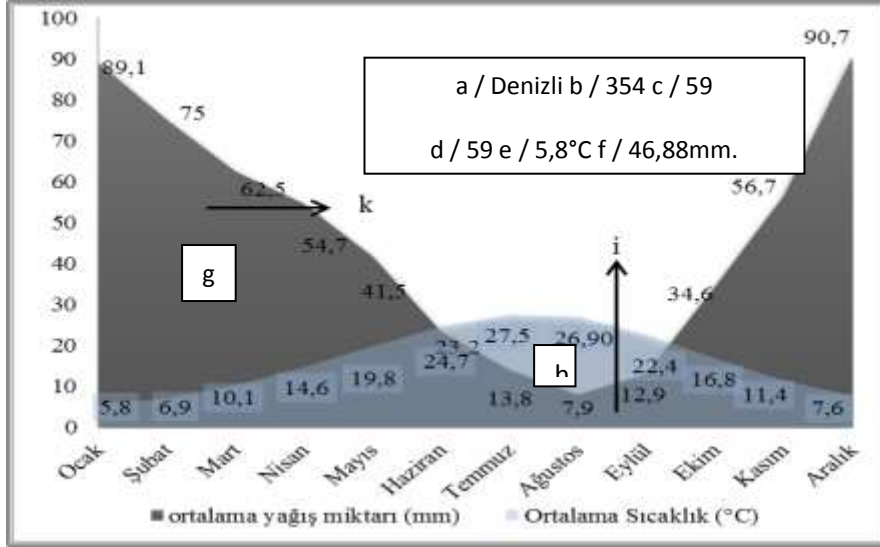
1.2. Jeolojik yapı ve toprak özellikleri

Denizli ili, jeolojik karakteri daha çok dördüncü zaman metamorfik kayalarla alüvyondan ibarettir. Arazi yapısında jeolojik zamanlar genellikle birbirine karışmış durumdadır. Topraklarında genellikle neojen hakimdir. Merkez ilçenin kuzeybatı kısımları prekambriyen yaşlı gözlü gnayslarından oluşmaktadır. Ayrıca bu alanlar da metamorfik şistler, kuvarsit, fillit ve mermerleşmiş kalkerlerde kambriyen ve ordovisyeni temsil eden fosiller bulunmuştur. Denizli bölgesi faylı tektonik hareketleri ile şiddetle disloke olduğundan, örselenmemiş ve istif bozulmamış tabaka kesitleri zor görülür (Anonim, 1999).

Merkez ilçenin toprak yapısına bakıldığı zaman %59 oranında kahverengi orman toprakları, kırmızı-kahverengi orman toprakları ve allüviyal topraklardan oluştuğu görülmektedir. Kalan %41'lik kısmı ise kolüvyal, kireçsiz kahverengi ve regosol topraklar oluşturmaktadır. Alanın 18,606 hektarlık kısmını kuru tarım arazileri, 17,765 hektarlık kısmını sulu tarım arazileri, 13,274 hektarlık kısmını çayır-mera alanları ve 33.314 hektarlık kısmını ise orman-funda arazileri oluşturmaktadır (Anonim, 1999).

1.3. İklim

Çalışma alanının iklimsel özellikleri incelendiğinde tam anlamıyla Ege Bölgesinin hakim iklim tipini göstermediği görülmektedir. Denizli ili konum olarak kıyı kesimlerden, iç kesimlere geçit teşkil ettiği için yer yer karasal iklim özellikleri de hissedilmektedir. İlin sıcaklık verileri değerlendirildiğinde Ege Bölgesinin iklim ortalamasının biraz daha altında kaldığı görülmektedir. Elde edilen rasat sonuçlarına göre ortalama yıllık sıcaklık 5.8°C dir. Aylık ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay Ocak ayıdır (5.8°C). Aylık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay ise Temmuz ayıdır (27.5°C). Yağış verileri incelendiğinde ise ortalama en fazla yağış ve nispi nemin en fazla Aralık ayında olduğu görülmektedir. Ortalama yağış miktarı bu ayda 90.7 mm'dir. Ortalama nispi nem ise yine belirtilen ayda %73,9'dur. Ortalama en az yağış miktarı ise Ağustos ayında (7.9 mm) görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Denizli il merkezi için iklim diyagramı

- | | |
|--|--|
| a: Meteoroloji istasyonunun adı | f: Ortalama yıllık yağış |
| b: İstasyonun denizden yüksekliği | g: Yağışlı devre (dikey çizgili alan) |
| c: Sıcaklık rasat süresi (yıl) | h: Kuraklık bölgesi |
| d: Yağış rasat süresi (yıl) | i: Aylık sıcaklık ortalamaları eğrisi |
| e: Ortalama yıllık sıcaklık | k: Aylık yağış ortalamaları eğrisi |

1.4. Alanın çalışılma nedenleri

Bu çalışmadaki ana amacımız Denizli şehir merkezinin florasının tespit edilmesidir. Araştırma alanının kent merkezi olması nedeniyle mevcut floristik yapı yoğun bir antropojenik baskı altındadır. Alanda görülen antropojenik baskı sonucu tehlike altında olan nadir ve endemik türlerin belirlenmesi ve böylece çalışma alanındaki bitki çeşitliliğinin korunması için etkin çözümler getirmektedir.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmada, araştırma materyallerini oluşturan bitki örneklerinin toplanabilmesi için gerekli olan izinler ilgili bakanlıklardan (T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı) ve çalışma alanı içerisinde kalan 11'inci Motorlu Piyade Tugay Komutanlığı'ndan alınmıştır. Çalışma materyallerini 2010-2014 yılları arasında Denizli şehir merkezinden toplanan 823 bitki örneği oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar; arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.1. Arazi çalışmaları

Çalışma materyalini, araştırma alanından toplanan tohumlu bitki örnekleri oluşturduğu için alanın farklı lokalitelerine yılın her ayı arazi çalışmaları düzenlenmiştir. Arazi çalışmaları yapılırken her familya için dikkat edilmesi gereken hususlar ve mutlaka alınması gereken kısımlar göz önünde tutularak bitki örnekleri toplanmış ve fotoğraflanmıştır. Araziden örnekler toplanırken örneklerin teşhisine kolaylık sağlayacak özellikleri arazi defterine not edilmiştir. Bitkiler araziden toplanırken otsu örnekler için çelik zıpkın, çalı ve odunsu örnekler için ise bağ makası kullanılmıştır. Bazı bitki taksonları yumru, soğan veya rizoma sahip oldukları için, özellikle bu kısımlar zıpkın yardımıyla dikkatlice çıkarılarak uygun şekilde preslenmiştir. Bununla beraber bitki örneklerinin kesin lokalitelerinin belirlenmesi için GPS (Global Positioning System) kullanılmıştır. Böylelikle, bitkinin yayılış gösterdiği alanın enlem, boylam ve yükseklik dahil üzere detaylı coğrafik bilgileri kayıt altına alınmıştır.

2.2. Laboratuvar çalışmaları

Bitkilerin araziden toplandıktan sonra morfolojik özelliklerini çok fazla kaybetmeden preslenmesi gerekmektedir. Presleme işleminde materyal olarak tahtadan yapılmış presler kullanılmıştır. Preslenen bitki örneklerine toplayıcı tarafından numara verilmek suretiyle kayda geçirilmiş ve standart herbaryum teknikleri ile kurumaya bırakılmıştır (Bridson ve Forman, 2010). Kurutma işlemi sırasında presler direkt güneş ışığı almayan ve havadar bir ortamda bekletilmiştir. Kuruma işlemi gerçekleşinceye kadar başlangıçta her gün, daha sonraları gün aşırı olmak üzere preslerin içindeki bitkilerin arasında bulunan kurutma kağıtları değiştirilmiştir.

Kurutulan örnekler önce familya düzeyinde tasnif edilmiş, daha sonra ayrılan her familyanın cins ve tür düzeyinde sınıflandırılmasına geçilmiştir. Örneklerin teşhis edilmesinde öncelikle Türkiye Florası'ndan (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000), daha sonra ilgili kaynaklardan (Akman vd., 2003; Aytaç, 1986; Blamey ve Wilson, 1993; Brummit ve Powell, 1992; Ceylan, 2007; Çiçek, 2001; Çolak ve Sorger, 2004; Ekim vd., 2000; Ekim, 2009; Fakir vd., 2009; IUCN, 2001; Harris, 2001; Heywood ve Tutin, 1964-1981; Mataracı, 2004; Ocak vd., 2008; Sarıbaş, 2008; Semiz, 2003; Stearn, 2005; Stichmann, 1996; Sümbül vd., 2005; Sümbül vd., 2006; Aslan ve Sağıroğlu, 2011) yararlanılmıştır.

Ayrıca özellikle kültür bitkilerinin teşhisinde Gardeners' Encyclopedia of Plants and Flowers (Brickell, 1996), Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları (Mamikoğlu, 2007), Çiçekler ve Yer Örtücüleri (Yücel, 2002) ve Süs Bitkileri "Ağaçlar ve Çalıları" (Yücel, 1995)'i gibi kaynaklardan faydalanılmıştır.

2.3. Bitki materyallerinin değerlendirilmesi

Günümüze kadar yapılmış olan flora çalışmalarında taksonların veriliş şekilleri genellikle evrim sırasına göre ilkel yapılı bitkilerden, ileri yapılı bitkilere doğru bir sıralama şeklindedir. Ancak hali hazırda dünyada yoğun, ülkemizde ise son yıllarda başlayan moleküler sistematik çalışmalarının bir sonucu olarak çok sayıda taksonun bilinen pozisyonu değişmiş ve her geçen gün yapılan yeni çalışmalarla da değişmektedir.

Bu çalışmaların neticesinde, bazı familyalar kendi içinde parçalanmak suretiyle yeni familyalara ayrılmış (örneğin Türkiye Florası'nda Liliaceae familyasında bulunan *Colchicum* cinsinin, Colchicaceae familyası olarak Liliaceae familyasından ayrılması gibi), bir ya da birkaç familya tek bir familya altında toplanmış (örneğin Chenopodiaceae familyasının Amaranthaceae familyası altında değerlendirilmesi, Dipsacaceae ve Valerianaceae familyalarının tamamıyla Caprifoliaceae familyası altında değerlendirilmesi gibi) ve hatta bazı cins, tür ve türaltı taksonların da farklı taksonlar altında değerlendirmesi söz konusu olmuştur (örneğin Fabaceae familyasında bulunan *Chamaecytisus* cinsinin tamamıyla *Cytisus* cinsi içine dahil olması, *Scilla autumnalis* türünün *Prospero autumnale* türüne dahil olması, *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* alttürünün *Anchusa hybrida* türüne transfer edilmesi gibi). Bu ve benzeri sistematik değişimler sonucunda familyaların evrimsel olarak sıralanması oldukça zor bir hale gelmiştir. Bu nedenle tezde adı geçen familyalar, cinsler ve türler (Güner vd., 2012) yaptığı "Türkiye Bitkileri Listesi" adlı eser dikkate alınarak alfabetik olarak verilmiştir ve Latince isimlerin Türkçe karşılıkları yine bu kaynaktan yararlanılarak, bilimsel isimlerinden sonra yazılmıştır.

Araştırma alanındaki endemik bitkilerin değerlendirilmesinde ilk olarak Türkiye Florası'nın ilgili ciltlerinden yararlanılmıştır. Ancak floranın yazımından bugüne kadar geçen süre içinde yapılan çalışmalar ve bulunan yeni lokaliteler sonucunda, alanımızda mevcut olan fakat endemikliği düşen bitki türleri de tespit edilmiştir (*Campanula lyrata* subsp. *lyrata*, *Alkanna tinctoria* subsp. *subleiocarpa* gibi). Bu bağlamda, mevcut endemik bitki listesi (Güner vd., 2012) yaptığı Türkiye Bitkileri Listesi dikkate alınarak belirlenmiş olup, tehlike kategorileri "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" adlı eserden (Ekim vd., 2000) ve güncel çalışmalardan yararlanılarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda tespit edilen endemik bitkiler, familya ve tür isimleriyle birlikte tartışma bölümünde tablo halinde verilmiştir.

Araştırma alanındaki türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı değerlendirilirken; ilk etapta Türkiye Florası'nda belirtilen fitocoğrafik bölgeler, ardından Güner ve arkadaşlarının yaptığı Türkiye Bitkileri Listesi (2012) adlı eser dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirilmeler sonucunda araştırma alanından toplanan türlerin mevcut fitocoğrafik bölgeleri tespit edilmiş olup, fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen ve kozmopolit bitkilerin tümü çok bölgeli ya da fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen türler olarak kabul edilmiştir.

Araştırma alanından elde edilen bulgular önce kendi içinde, daha sonra da araştırma konusuna benzer özellik gösteren çalışmalar (Göktürk ve Sümbül, 1997; Kaya, 2004; Türkmen, 2006; Sarıbaş, 2008) ile familya sayısı, tür sayısı, takson sayısı, endemizm durumları, yönünden karşılaştırılarak tartışma bölümünde tablo halinde sunulmuştur.

1.4. Alanın çalışılma nedenleri

Bu çalışmadaki ana amacımız Denizli şehir merkezinin florasının tespit edilmesidir. Araştırma alanının kent merkezi olması nedeniyle mevcut floristik yapı yoğun bir antropojenik baskı altındadır. Alanda görülen antropojenik baskı sonucu tehlike altında olan nadir ve endemik türlerin belirlenmesi ve böylece çalışma alanındaki bitki çeşitliliğinin korunması için etkin çözümler getirmektedir.

Bitki Toplama İstasyonları	6. Cankurtaran mevkii
1. 1200 Evler mevkii	7. Çamlık parkı
2. Akkonak mevkii	8. Çamlık seyir kalesi yolu
3. Bağbaşı mevkii	9. Çamlık-Servergazi arası, askeri alan
4. Bereketler mevkii	10. Çınar mevkii
5. Bozburun mevkii	11. Eski garaj mevkii

12. Eskihisar mevkii
13. Goncalı mevkii
14. Gökpınar mevkii
15. Göveçlik mevkii
16. Hacıyüplü mevkii
17. Hallaçlar mevkii
18. İncilipınar mevkii, Vali Recep Yazıcıoğlu Parkı
19. Kadınlar mevkii
20. Kaleköy mevkii
21. Karakurt mevkii
22. Karşıyaka mevkii
23. Kayhan mevkii
24. Kınıklı mevkii
25. Mehmetçik mevkii
26. PAÜ Kampüsü
27. Pınarkent mevkii
28. Servergazi mevkii
29. Sevindik mevkii
30. Sümer mevkii
31. Şemikler mevkii
32. Şirinköy mevkii
33. Topraklık mevkii
34. Yeniköy mevkii
35. Yenişehir mevkii

36. Zeytinköy mevkii

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrat Derece
°	Derece
'	Dakika
"	Saniye
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
B. Gürcan	Betül Gürcan
CR	Critically Endangered (Çok Tehlikede)
D	Doğu
EN	Endangered (Tehlikede)
GPS	Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi)
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği)
K	Kuzey
LR	Lower Risk (Az tehdit altında)
PAMUH	Pamukkale Üniversitesi Herbariyumu
PAÜ	Pamukkale Üniversitesi
VU	Vulnerable (Zarar görülebilir)
v.d.	ve diğerleri

3. Bulgular

Divisio: PTERIDOPHYTA

Classis: EQUISETOPSIDA

Subclassis: EQUISETIDAE

Ordo: EQUISETALES

1. EQUISETACEAE / ATKUYRUĞGİLLER

Equisetum arvense L. / *Atkuyruğu*

C2 Denizli: 21, makilik alan, 37° 45' 320" K, 29° 60' 550" D, 450 m, 20.IV.2014, B. Gürcan 1620.

Classis: PTERIDOPSIDA

Subclassis: POLYPOIDAE

Ordo: DENNSTAEDTIALES

2. DENNSTAEDTIACEAE / EĞRELTİGİLLER

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. / *Eğrelti*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1245.

3. PTERIDACEAE / BALDIRIKARAGİLLER

Adiantum capillus-veneris L. / *Baldırıkara*

C2 Denizli: 7, kültür alanı, nemli bölgeler, 17.I.2013, B. Gürcan 1505.

Divisio: MAGNOLIOPHYTA

Subdivisio: PINOPHYTINA

4. CUPRESSACEAE / SERVİGİLLER

Cupressus sempervirens L. / *Servi*

C2 Denizli: 7, kültür alanı, 17.I.2013, B.Gürcan 1506. D. Akdeniz elementi. Kültür (Süs Bitkisi).

Cryptomeria japonica (Thunb. ex. L.f.) D.Don. / *Kadifeçamı*

C2 Denizli: 7, kültür alanı, 17.I.2013, B.Gürcan 1506. Kültür (Süs Bitkisi).

Juniperus sabina L. / *Saç ağacı*

C2 Denizli: 7, kültür alanı, 17.I.2013, B.Gürcan 1507. Kültür (Süs Bitkisi).

5. EPHEDRACEAE / DENİZÜZÜMÜGİLLER

Ephedra major Host. subsp. *major* / *Hum*

C2 Denizli: 7, *Pinus brutia* altları, 15.III.2013, B. Gürcan 1648. Akdeniz elementi.

6. PINACEAE / ÇAMGİLLER

Pinus brutia Ten. var. *brutia* / *Kızılçam*

C2 Denizli: 7, 15.XI.2012, B. Gürcan 1303. D. Akdeniz elementi.

Pinus pinea L. / *Fıstık çamı*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, 15.XI.2012, B. Gürcan 1304.

Divisio: MAGNOLIOPHYTA

Subdivisio: MAGNOLIOPHYTINA

Classis: MAGNOLIOPSIDA

7. ACANTHACEAE / AYIPENÇESİGİLLER

Acanthus spinosus L. / *Sivri ayipençesi*

C2 Denizli: 28, çayırılık alanlar, 37° 44' 725" K, 29° 02' 704" D, 650 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1227. D. Akdeniz elementi.

8. ADOXACEAE / MÜRVERGİLLER

Sambucus nigra L. / *Ağaç mürver*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.IV.2013, B. Gürcan 1502. Kültür (Süs Bitkisi).

Viburnum opulus L. / *Gülburnu*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.IV.2013, B. Gürcan 1503. Kültür (Süs Bitkisi).

Viburnum tinus L. / *Filburnu*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.IV.2013, B. Gürcan 1504. Kültür (Süs Bitkisi).

9. ALTINGIACEAE / GÜNLÜKAĞACIGİLLER

Liquidambar styraciflua L. / *Amerikan günlüğü*

C2 Denizli: 26, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, bahçe içi, B. Gürcan 1509. Kültür (Süs Bitkisi).

10. AMARANTHACEAE / HOROZİBİĞİGİLLER

Amaranthus graecizans L. subsp. *sylvestris* (Vill.) Brenan / *Orman ohraşanı*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 14.XI.2013, B. Gürcan 1474.

Amaranthus retroflexus L. / *Tilkikuyruğu*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 15.XI.2012, B. Gürcan 1594.

Chenopodium album L. subsp. *album* var. *album* / *Aksirken*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 15.VI.2012, B. Gürcan 1598.

Chenopodium botrys L. / *Kızılbacak*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 14.XI.2013, B. Gürcan 1473.

Noaea mucronata (Forssk) Asch. & Schweinf subsp. *mucronata* / *Hölmezotu*

C2 Denizli: 16, tarla kenarı, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 417 m, 14.X.2012, B. Gürcan 1312.

Spinacia oleracea L. / *İspanak*

C2 Denizli: 14, tarla içi, 37° 45' 470" K, 29° 06' 450" D, 417 m, 20.IV.2012 B. Gürcan 1508. Kültür (Tarım bitkisi).

11. ANACARDIACEAE / MENENGİÇLER

Cotinus coggyria Scop. / *Boyacı sumacı*

C2 Denizli: 6, makilik alanlar, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1389.

Pistacia palaestina Boiss. / *Çöğre*

C2 Denizli: 13, yol kenarı, 37° 49' 981" K, 29° 07' 094" D, 242 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1593. D. Akdeniz elementi.

Rhus coriaria L. / *Sumak*

C2 Denizli: 13, yol kenarı, 37° 49' 99" K, 29° 07' 051" D, 251 m, 29.V.2013, B. Gürcan 1633.

12. APIACEAE / MAYDANOZGİLLER

Anethum graveolens L. / *Dereotu*

C2 Denizli: Kararkurt mevkii, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 800" D, 427 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1486. Kültür (Tarım bitkisi).

Apium graveolens L. / *Kereviz*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 800" D, 427 m, 17.III.2013, B. Gürcan 1489. Kültür (Tarım bitkisi).

Bifora radians M.Bieb. / *Gisbana*

C2 Denizli: 30, çayırılık alan, 37° 47' 525" K, 29° 05' 649" D, 341 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1217.

Bunium ferulaceum Sibth.&Sm. / *İncirop*

C2 Denizli: 6, maki açıklıkları, 37° 43' 64" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2013, B. Gürcan 1679. Akdeniz elementi.

Buplerum croceum Fenzl / *Çiğdem şeytanı*

C2 Denizli: 30, çayırılık alan, 37° 47' 525" K, 29° 05' 649" D, 341 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1680.

Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonk. subsp. *orientale* (Boiss.) Tutin / *Galyobışotu*

C2 Denizli: 16, maki açıklıkları, 37° 50' 253" K, 29° 01' 674" D, 376 m, 24.V.2013, B. Gürcan 1671.

Daucus carota L. / *Yabani havuç*

C2 Denizli: 3, maki açıklıkları, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1491.

Echinophora tenuifolia L. subsp. *sibthorpiana* (Guss) Tutin / *Sarıçözdük*

C2 Denizli: 26, Rektörlük Binası çevresi, maki açıklıkları, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1682. İran-Turan elementi.

Elaeoselinum asclepium (L.) Bertol. / *Telli enguban*

C2 Denizli: 15, orman altı açıklıklar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 950" D, 623 m, 05.IV.2013, B. Gürcan 1322.

Eryngium campestre L. var. *virens* Link / *Yer kestanesi*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1270.

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, çayırılık alanlar, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1264.

Eryngium creticum Lam. / *Göz diken*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1255.

Falcaria vulgaris Bernh. / *Orakotu*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, maki açıklıkları, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1683.

Foeniculum vulgare Mill. / *Rezene*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 880" D, 370 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1490.

Petroselinum crispum (Mill.) A.W.Hill. / *Maydanoz*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 880" D, 370 m, 24.IV.2013 B. Gürcan 1487. Kültür (Gıda bitkisi).

Pimpinella anisum L. / *Anason*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 320" K, 29° 06' 550" D, 370 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1488. Kültür (Tarım bitkisi).

Pimpinella peregrina L. / *El anasonu*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 253" K, 29° 06' 370" D, 485 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1684.

Scandix australis subsp. *grandiflora* (L.) Thell. / *Kışkış*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1393.

Scandix pecten-veneris L. / *Zühretarağı*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1595.

Smyrniium connatum Boiss. & Kotschy / *Yabani kereviz*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1685. Akdeniz elementi.

Tordylium apulum L. / *Kafkalıda*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1597. Akdeniz elementi.

Tordylium officinale L. / *Yaban davulotu*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürcan 1176.

Torilis arvensis (Huds.) Link. subsp. *elongata* (Hoffmanns. & Link.) Cannon / *Bodanaz*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 253" K, 29° 06' 370" D, 485 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1686. Akdeniz elementi.

Torilis arvensis (Huds.) Link. subsp. *neglecta* (Spreng) Thell / *Şeytanhavucu*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1687.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. / *Boncuklu dercikotu*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1632.

13. APOCYNACEAE / ZAKKUMGİLLER

Cynanchum acutum L. subsp. *acutum* / *Bacırgan*

C2 Denizli: 26, Merkezi Yemekhane çevresi, 37° 44' 557" K, 29° 06' 314" D, 450 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1268.

Nerium oleander L. / *Zakkum*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 15.XI.2012, B. Gürcan 1373. Kültür (Süs Bitkisi).

Periploca graeca L. var. *graeca* / *Garıplerurganı*

C2 Denizli: 6, yol kenarı, makilik açıklıkları, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1386. D. Akdeniz elementi.

Vinca major L. subsp. *major* / *Cezayir menekşesi*

C2 Denizli: 24, kültür alanı, 10.IV.2013, B. Gürcan 1442. Kültür (Süs bitkisi). Akdeniz elementi.

Vinca minor L. / *Rozet çiçeği*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 557" K, 29° 06' 314" D, 450 m, 20. IV.2012, B. Gürcan 1093.

14. AQUIFOLIACEAE / İŞILGANGİLLER

Ilex aquifolium L. / *Çobanpişkilü*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1029. Kültür (Süs Bitkisi).

15. ARALIACEAE / SARMAŞIKGİLLER

Hedera helix L. / *Duvarsarmaşığı*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1380. Kültür (Süs Bitkisi).

16. ARISTOLOCHIACEAE / LOHUSAOTUGİLLER

Aristolochia incis Duch. / *Kargadıveleği*

C2 Denizli: 3, maki altı, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1432. Akdeniz elementi.

17. ASTERACEAE / PAPATYAGİLLER

Anthemis chia L. / *Garga çiçeği*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 15.V.2012, B. Gürcan 1581. Akdeniz elementi.

Artemisia annua L. / *Kâbe süpürgesi*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 156" K, 29° 07' 823" D, 223 m, 26.IV.2012, B. Gürcan 1658.

Bellis perennis L. / *Koyungözü*

C2 Denizli: 15, *Pinus brutia* açıklıkları, 37° 45' 259 K, 29° 01' 950 D, 623 m, 04.IV.2012, B. Gürcan 1141. Avrupa-Sibirya elementi.

Calendula arvensis (Vaill.) L. / *Portakal nergisi*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 25.VI.2013, B. Gürcan 1536.

Calendula officinalis L. / *Aynısafa*

C2 Denizli: 16, yerleşim yerlerinin yakını, bahçe içi, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1394. Kültür (Süs bitkisi).

Carduus pycnocephalus L. subsp. *pycnocephalus* / *Soymaç*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, yol kenarı, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 22.XII.2010, B. Gürcan 1044.

Carlina biebersteinii Hornem. subsp. *brevibracteata* (Andrae) K.Werner. / *Kısa kayadikeni*

C2 Denizli: 26, ana giriş kapısı civarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m 22.XII.2010, B. Gürcan 1047.

Carthamus dentatus (Forssk.) Vahl. / *Kınadikeni*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, çayırılık alanlar, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m 10.VII.2012, B. Gürcan 1263.

- C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1271.
Centaurea solstitialis L. subsp. *solstitialis* / *Çakırdikeni*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1291.
Centaurea zeybekii Wagenitz / *Efe düğmesi*
 C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1259.
Chondrilla juncea L. / *Karakavuk*
 C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 20.IX.2012, B. Gürcan 1299.
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1272.
Cichorium intybus L. / *Hindiba*
 C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 19.X.2010, B. Gürcan 1013.
Cirsium vulgare (Savi) Ten. / *Yaygın kangal*
 C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 15.V.2012, B. Gürcan 1657.
Cnicus benedictus L. / *Topdiken*
 C2 Denizli: 9, 09.V.2013, B. Gürcan 1406.
 C2 Denizli: 31, yerleşim yerlerinin çevresi, bahçe kenarı, 23.III.2012, B. Gürcan 1134.
Conyza canadensis (L.) Cronquist / *Selviotu*
 C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 21.XII.2010, B. Gürcan 1046.
Cota altissima (L.) J. Gay. / *Köpek papatyası*
 C2 Denizli: 23, bahçe içi, 37° 45' 017" K, 29° 07' 191" D, 382 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1109.
Cota coelopoda (Boiss.) var. *coelopoda* / *Çiçekçi papatyası*
 C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 49' 904" K, 29° 07' 005" D, 240 m, 15.V.2012, B. Gürcan 1580.
Cota tinctoria (L.) J.Gay ex. Guss. var. *tinctoria* / *Boyacı papatyası*
 C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1110.
Crepis sancta (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P.Fourn) Babc. / *Yaban kaskısı*
 C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 06' 370" D, 485 m, 22.XII.2010, B. Gürcan 1042.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis. / *Gelindöndüren*
 C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 617" K, 29° 02' 762" D, 682 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1168.
Cyanus segetum Hill. / *Gelintacı*
 C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1225.
Echinops ritro L. / *Topuz*
 C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi çevresi, maki açıklıkları, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m 10.VII.2012, B. Gürcan 1256.
Glebionis coronaria (L.) Spach / *Alağömeç*
 C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, yol kenarı, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 23.II.2011, B. Gürcan 1078.
Helianthus annuus L. / *Ayçiçeği*
 C2 Denizli: 13, yerleşim yerlerinin yanı, bahçe içi, 25.VI.2013, B. Gürcan 1372. Kültür (Gıda bitkisi).
Inula graveolens (L.) Desf. / *Deli sarıot*
 C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 14.XI.2013, B. Gürcan 1433. Akdeniz elementi.
Inula viscosa (L.) Aiton / *Sümenit*
 C2 Denizli: 13, piknik alanı çevresi, 37° 49' 904" K, 29° 07' 005" D, 240 m, 20.IX.2012, B. Gürcan 1298. Akdeniz elementi.
Jurinea consanguinea D.C. / *Geyikgöbeği*
 C2 Denizli: 28, çayırılık alanlar, 37° 44' 764" K, 29° 02' 576" D, 651 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1233.
Lactuca viminea (L.) J.Presl & C.Presl. / *Çukurçutluğu*
 C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 22.V.2013, B. Gürcan 1431.
Lactuca sativa L. / *Marul*
 C2 Denizli: 14, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 800" D, 342 m, 22.V.2013, B. Gürcan 1668. Kültür (Gıda bitkisi).
Lactuca serriola L. / *Eşşekhelvası*
 C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 22.V.2013, B. Gürcan 1674.
Matricaria chamomilla L. var. *chamomilla* / *Alman papatyası*
 C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m 20.IV.2012, B. Gürcan 1096.
Matricaria chamomilla L. var. *recutita* (L.) Fiori. / *Alman papatyası*
 C2 Denizli: 29, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 48' 122" K, 29° 06' 174" D, 361 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1052.
Notobasis syriaca (L.) Cass. / *Yavan kenger*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1531. Akdeniz elementi.
Onopordum bracteatum Boiss & Heldr. var. *bracteatum* / *Syırma*
 C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi civarı, yol kenarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m 10.VII.2012, B. Gürcan 1262. D. Akdeniz elementi.
Onopordum illyricum L. / *Dolma kenkeri*
 C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 15.VI.2012, B. Gürcan 1603. D.Akdeniz elementi.
Picnemon acarna (L.) Cass. / *Kılıçdikeni*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1528.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh. subsp. *dysenterica* / *Yaraotu*
 C2 Denizli: 17, çayırılık alanlar, 37° 45' 967" K, 28° 59' 686" D, 714 m, 14.X.2012, B. Gürcan 1307.
Ragadiolus stellatus (L.) Gaertn. / *Çatlakçanak*
 C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1392. Akdeniz elementi.
Santolina chamaecyparissus L. / *Lavantın*
 C2 Denizli: 18, çayırılık alanlar, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 10.IX.2013, B. Gürcan 1440. Kültür (Süs Bitkisi).
Scolymus hispanicus L. subsp. *hispanicus* / *Şevketi bostan*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1529. Akdeniz elementi.
Senecio bicolor (Willd.) Tod. subsp. *cineraria* (D.C.) Chater
 C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 29.III.2013, B. Gürcan 1441. Kültür (Süs Bitkisi).
Senecio vernalis Waldst. & Kit. / *Kanaryaotu*
 C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 50' 011" K, 29° 06' 034" D, 363 m, 25.VI.2013, B. Gürcan 1535.
Senecio vulgaris L. / *Taşakçilotu*
 C2 Denizli: 29, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 47' 657" K, 29° 05' 976" D, 363 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1051.
Silybum marianum (L.) Gaertn. subsp. *marianum* / *Devedikeni*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1530. Akdeniz elementi.
Sonchus asper (L.) Hill. subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball. / *Gevirtlek*
 C2 Denizli 26, göl bahçe civarı, çayırılık alanlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 23.IX.2013, B. Gürcan 1477.
 C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 739" K, 29° 03' 569" D, 629 m, 08.I.2011, B. Gürcan 1061.
Tagetes patula L. / *Kadife çiçeği*
 C2 Denizli: 10, Yeni Cami avlusunu, B. Gürcan 1492. Kültür (Süs bitkisi).
Taraxacum aleppicum Dahlst / *Halep hindibası*
 C2 Denizli: 26, karşı yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1666. D. Akdeniz elementi.
Taraxacum hellenicum Dahlst. / *Leblebiotu*
 C2 Denizli: 26, ana giriş kapısı etrafı, 37° 44' 557" K, 29° 06' 314" D, 450 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1702. Akdeniz elementi.
Tragopogon dubius Scop. / *At yemliği*
 C2 Denizli: 12, park alanı, çayırılık alanlar, 37° 46' 346" K, 29° 01' 714" D, 538 m 08.V.2012, B. Gürcan 1202.
Tragopogon porrifolius L. subsp. *longirostris* (Sch.Bip.) Greuter / *Helevan*
 C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1148.
 C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 739" K, 29° 03' 569" D, 629 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1340.
Tyrimnus leucographus (L.) Cass. / *Dulkargömleği*
 C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1537. Akdeniz elementi.

Xanthium spinosum L. (*Pıtrağ*)

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 49' 997" K, 29° 07' 051" D, 251 m 20.IX.2012, B. Gürcan 1294.

Xanthium orientale L. subsp. *italicum* (Moretti) Greuter. / *Domuz pıtrağı*

C2 Denizli: 26, İnşaat Fakültesi yanı, Göl bahçe civarı, 03.X.2010, B. Gürcan 1001.

Xeranthemum annuum L. (*Kağıtçiçeği*)

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1276.

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1260.

18. BERBERIDACEAE / KARAMUKGİLLER

Leontice leontopetalum L. / *Kırbağ*

C2 Denizli: 16, tarım alanlarının içi, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1221.

19. BETULACEAE / HUŞGİLLER

Betula pendula Roth. / *Huş ağacı*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 28.XI.2010, B. Gürcan 1025. Kültür (Süs bitkisi).

C2 Denizli: 21, Değirmen Alabalık Çiftliği, bahçe içi, 16.VI.2013, B. Gürcan 1655. Kültür (Süs bitkisi).

20. BIGNONIACEAE / KATALPAGİLLER

Campsis radicans (L.) Seem. / *Acemborusu*

C2 Denizli: 24, bahçe içi, B. Gürcan 1521. Kültür (Süs bitkisi).

Catalpa bignonioides Walter / *Katalpa*

C2 Denizli: 9, Askeri yol bitimi, yol kenarı, B. Gürcan 1510. Kültür (Süs bitkisi).

21. BORAGINACEAE / HODANGİLLER

Aegonychon purpurocaeruleum (L.) Holub. (*Göktaşkesen*)

C2 Denizli: 28, Askeriye, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1538. Avrupa-Sibirya elementi.

Alkanna tinctoria (L.) Tauch subsp. *anatolica* Hub.-Mor.

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 14.IV.2013, B. Gürcan 1330.

Alkanna tinctoria (L.) Tauch subsp. *subleiocarpa* (Hub.-Mor) Hub.-Mor. / *Uşak havacıvası*

C2 Denizli: 12, park alanı, çayırılık alanlar, 22.III.2012, B. Gürcan 1128. D.Akdeniz elementi.

Alkanna tubulosa Boiss. / *Ege havacıvası*

C2 Denizli: 6, maki açıklıkları, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1385. D.Akdeniz elementi.

Anchusa azurea Mill. var. *azurea* / *Siğirdili*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1533. Akdeniz elementi

Anchusa hybrida Ten. / *Tatlıbaba*

C2 Denizli: 28, meslek lisesi bahçesi, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 08.I.2011, B. Gürcan 1059. Akdeniz elementi.

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 24.XII.2010, B. Gürcan 1041. Akdeniz elementi.

Anchusa leptophylla Roemer&Schult. subsp. *leptophylla* / *Ballık*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1266.

Anchusa stylosa M.Bieb. / *Çıtdayış*

C2 Denizli: 5, çayırılık alanlar, 37° 49' 961" K, 29° 05' 994" D, 271 m, 24.III.2012, B. Gürcan 1136.

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1391.

Buglossoides incrassata (Guss) I.M.Johnst. subsp. *incrassata* / *Tok taşkesen*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1533. Akdeniz elementi.

Cynoglossum creticum Mill., Gard. / *Pisiketiği*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1409.

Echium angustifolium Mill. (*Agres*)

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 20.IX.2012, B. Gürcan 1296. D.Akdeniz elementi.

Echium italicum L. / *Kurtkayruğu*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 21.XII.2010, B. Gürcan 1038. Akdeniz elementi.

Heliotropium dolosum De Not. / *Bambulotu*

C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 50' 156" K, 29° 07' 823" D, 423 m, 20.IX.2012, B. Gürcan 1300.

Heliotropium europaeum L. / *Akrep otu*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1005. İran-Turan elementi.

Heliotropium hirsutissimum Grauer. / *Aygün çiçeği*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1282. D.Akdeniz elementi.

Lithospermum arvense L. / *Taşkesen*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1534. Avrupa-Sibirya elementi.

Myosotis incrassata Guss / *Deli kuşgözü*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1532. D.Akdeniz elementi.

Myosotis ramosissima Rochel / *Kuşgözü*

C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 621" K, 29° 02' 766" D, 673 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1460.

Nonea caspica G.Don. (*Bahar sormuğu*)

C2 Denizli: 5, tarla kenarı, 37° 49' 961" K, 29° 05' 994" D, 271 m, 23.III.2012, B. Gürcan 1133.

Onosma heterophylla Griseb. / *Deli emzik*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1420. Avrupa-Sibirya elementi.

22. BRASSICACEAE / TURPGİLLER

Alyssum discolor Willd. / *Hercai kekke*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi yanı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, B. Gürcan 1701. D. Akdeniz elementi. Endemik.

Alyssum murale Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale* / *Seki kuduzotu*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, B. Gürcan 1711.

Alyssum sibiricum Willd. / *Kedidili*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1184.

Alyssum simplex Rudolph. / *Sade kuduzotu*

C2 Denizli: 14, çayırılık alan, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 466 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1708.

Arabis alpina L. subsp. *brevifolia* (DC) Cullen / *Düz kazteresi*

C2 Denizli: 15, orman altı açıklıklar, 37° 45' 442" K, 29° 01' 987" D, 597 m, 14.IV.2013, B. Gürcan 1333. D.Akdeniz elementi.

Arabis verna (L.) DC. / *Mor kazteresi*

C2 Denizli: 15, orman altı açıklıklar, 37° 45' 442" K, 29° 01' 987" D, 597 m, 05.IV.2013, B. Gürcan 1323. Akdeniz elementi.

Aubrieta deltoidea (L.) DC. / *Köşeli obrizya*

C2 Denizli: 15, orman altı açıklıklar, 37° 45' 442" K, 29° 01' 987" D, 597 m, 04.IV.2012, B. Gürcan 1138.

Brassica oleracea L. / *Lahana*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 880" D, 370 m 28.XI.2010, B. Gürcan 1452. Kültür (Tarım Bitkisi).

Brassica rapa L. / *Şalgam*

C2 Denizli: 25, yerleşim yerlerinin çevresi, bahçe içi, 360 m, 21.III.2013, B. Gürcan 1547. Kültür (Tarım Bitkisi).

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. / *Çobançantası*

C2 Denizli: 29, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 47' 758" K, 29° 06' 004" D, 512 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1050.

Cardamine hirsuta L. / *Kıllı kodim*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 11.III.2013, B. Gürcan 1365.

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC. / *Türpenk*

C2 Denizli: 13, çayırılık alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 29.IX.2012, B. Gürcan 1295.

Eruca vesicaria (L) Cav. / *Roka*

C2 Denizli: 12, park alanı, çayırılık alanlar, 22.III.2012, 358 m, B. Gürcan 1127.

Erysimum x cheiri (L.) Crantz. / *Sarı şebboy*

C2 Denizli: 14, çayırılık alan, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 466 m, 22.IV.2013, B. Gürcan 1427. Kültür (Süs bitkisi).

Fibigia clypeata (L.) Medik. subsp. *clypeata* var. *clypeata* / *Sikke otu*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1415.

Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. / *Nadas turpu*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1551.

Isatis tinctoria L. subsp. *tomentella* (Boiss) P.H.Davis. / *Kızlargoğbeği*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 03.V.2013, B. Gürcan 1426.

Lepidium draba L. / *Diğnik*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 09.IV.2012, B. Gürcan 1154.

Lepidium sativum L. subsp. *sativum* / *Tere*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 880" D, 370 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1559.

Malcolmia chia (L.) DC. / *Ekinteresi*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 09.IV.2012, B. Gürcan 1675. D. Akdeniz elementi.

Microthlaspi perfoliatum L. / *Giyle*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 11.III.2013, B. Gürcan 1364.

Nasturtium officinale R.Br. / *Suteresi*

C2 Denizli: 30, çayırılık alan, 37° 47' 525" K, 29° 05' 649" D, 341 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1216.

Neslia paniculata (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen) Bornm. / *Göçmen hardal*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1208.

Raphanus raphanistrum L. subsp. *raphanistrum* / *Eşek turpu*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 253" K, 29° 06' 370" D, 485 m, 10.VII.2012, B. Gürcan 1552.

Rapistrum rugosum (L.) All. / *Kedi turpu*

C2 Denizli: 31, çayırılık alanlar, 37° 81' 218" K, 29° 05' 704" D, 512 m 08.V.2012, B. Gürcan 1194.

Sinapis alba L. subsp. *alba* / *Mamanık*

C2 Denizli: 6, çayırılık alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1388.

Sinapis arvensis L. / *Hardal*

C2 Denizli: 14, çayırılık alan, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 466 m, 22.IV.2013, B. Gürcan 1428.

Sisymbrium altissimum L. / *Ergelenotu*

C2 Denizli: 26, maki açıklıkları, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 03.IV.2014, B. Gürcan 1560.

Sisymbrium officinale (L.) Scop. / *Ergelen hardal*

C2 Denizli: 28, 37° 44' 440" K, 29° 03' 360" D, 599 m, çayırılık alanlar, 08.V.2012, B. Gürcan 1199.

Sisymbrium orientale L. / *Tarla bülbülotu*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 06' 370" D, 485 m, 03.IV.2014, B. Gürcan 1578.

23. BUXACEAE / ŞİMSİRGİLLER

Buxus sempervirens L. subsp. *sempervirens* / *Şimşir*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1453. Kültür (Süs bitkisi). Avrupa - Sibirya elementi.

24. CACTACEAE / KAKTÜSGİLLER

Opuntia ficus-barbarica A.Berger. / *Firenkinciri*

C2 Denizli: 16, kayalık-taşlık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1449.

25. CAMPANULACEAE / ÇANÇİÇEĞİGİLLER

Campanula lyrata Lam. subsp. *lyrata* / *Memek*

C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1107.

Legousia pentagonia (L.) Thell. / *Kadınaynası*

C2 Denizli: 26, maki altı, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1149. D. Akdeniz elementi.

Legousia speculum-veneris (L.) Durande ex Vill. / *Hoş kadınaynası*

C2 Denizli: 9, çayırılık yamaçlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1401. Akdeniz elementi.

26. CAPPARACEAE / KEBEREGİLLER

Capparis sicula Veill. subsp. *herbacea* (Wild.) Inocencio / *Köpekgürü*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 360" K, 29° 06' 286" D, 491 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1011.

27. CAPRIFOLIACEAE / HANİMELİGİLLER

Centranthus ruber (L.) DC. / *Yamaç mahmuzu*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 10.IX.2013, B. Gürcan 1457. Kültür (Süs Bitkisi).

Knautia integrifolia L. (Bert) var. *bidens* (Sm.) Borbas. / *Götürötu*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 764" K, 29° 02' 576" D, 651 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1344. D. Akdeniz elementi.

Lonicera caprifolium L. / *Hanımeli*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 10.IX.2013, B. Gürcan 1439. Kültür (Süs Bitkisi).

Lonicera etrusca Santi var. *etrusca* / *Dokuzdon*

C2 Denizli: 7, bahçe içi, B. Gürcan 1555. Kültür (Süs Bitkisi).

Pterocephalus plumosus (L.) Coulter / *Gök cücükotu*

C2 Denizli: 6, maki açıklıkları, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1250.

Scabiosa argentea L. / *Yazı süpürgesi*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 557" K, 29° 06' 314" D, 450 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1548.

Valeriana dioscoridis Sm. / *Çobanzurnası*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 14.IV.2012, B. Gürcan 1143. D. Akdeniz elementi.

Valerianella coronata (L.) DC. / *Taçlı kuzugevreği*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1429.

Valerianella vesicaria (L.) Moench / *Kuzugevreği*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1404.

28. CARYOPHYLLACEAE / KARANFİLGİLLER

Dianthus calocephalus Boiss. / *Güzel karanfil*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 49' 997" K, 29° 07' 051" D, 251 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1582.

Dianthus elegans d'Urv. var. *elegans* / *Delik karanfil*

C2 Denizli: 9, kaya üzeri, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1281. Akdeniz elementi.

Dianthus zonatus Fenzl var. *zonatus* / *Kaya karanfil*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 436" K, 29° 06' 193" D, 494 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1007.

Holosteum tenerrimum Boiss. / *Kaşıkaran*

C2 Denizli: 6, yol kenarı, 23.IV.2012, B. Gürcan 1634.

Petrorhagia dubia (Raf.) G.López & Romo. / *Zarkaranfil*

C2 Denizli: 28, Piknik alanına giden yol üzeri, çayırılık alanlar, 37° 44' 621" K, 29° 02' 766" D, 673 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1167.

Silene behen L. / *Akkıvşak*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 436" K, 29° 06' 193" D, 494 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1088.

Silene conica L. / *Sivri nakıl*

C2 Denizli: 12, tarla kenarı, 37° 46' 460" K, 29° 00' 685" D, 631 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1203.

Silene italica (L.) Pers subsp. *italica* / *Yuğuş yüreği*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1146. Akdeniz elementi.

Silene vulgaris (Moench) Garcke var. *vulgaris* / *Ecibücü*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 24.XII.2010, B. Gürcan 1037.

Stellaria cupaniana (Jord.&Fourr) Bég. / *Karga barsağı*

C2 Denizli: 26, Aykafe çevresi, 37° 44' 436" K, 29° 06' 193" D, 494 m, 01.VI.2012, B. Gürcan 1242.

Stellaria pallida (Dumort) Piré / *Kuşmak*

C2 Denizli: 26, Fen-Edebiyat Fakültesi, bahçe içi, 37° 44' 436" K, 29° 06' 193" D, 494 m, 25.II.2014, B. Gürcan 1539.

Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert. / *Ekin ebesi*

C2 Denizli: 16, tarla kenarı, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürcan 1173.

29. CISTACEAE / LADENĞİLLER

Cistus creticus L. / *Girit ladeni*

C2 Denizli: 14, makilik alanlar, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 466 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1258.

Cistus salviifolius L. / *Kartli*

C2 Denizli: 28, makilik alanlar, 37° 44' 617" K, 29° 02' 762" D, 682 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1164.

Fumana arabica (L.) Spach. / *Arap güneşotu*

C2 Denizli: 6, *Pinus brutia* açıklıkları, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1252.

Helianthemum salicifolium (L.) Mill. / *Söğüt güngülü*

C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 617" K, 29° 02' 762" D, 682 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1635.

30. COMMELINACEAE / TELGRAFCİÇEĞİLLER

Tradescantia pallida (Rose) D.R.Hunt. / *Mor telgrafciçeği*

C2 Denizli: 25, bahçe içi, B. Gürcan 1511. Kültür (Süs bitkisi).

31. CONVOLVULACEAE / TARLASARMAŞIĞIĞİLLER

Convolvulus arvensis L. / *Tarla sarmaşığı*

C2 Denizli: 21, yol kenarı, 37° 45' 320" K, 29° 06' 550" D, 450 m, 25.X.2011, B. Gürcan 1122.

Ipomoea purpurea (L.) Roth. / *Kahkaha çiçeği*

C2 Denizli: 25, bahçe içi, 10.IX.2013, B. Gürcan 1436. Kültür (Süs Bitkisi).

32. CORNACEAE / KIZILCIKGİLLER

Cornus mas L. / *Kızılci*

C2 Denizli: 32, bahçe içi, nemli alanlar, 37° 45' 357" K, 29° 00' 955" D, 629 m, 25.IV.2013, B. Gürcan 1553. Avrupa-Sibirya elementi.

33. CRASSULACEAE / DAMKORUĞUGİLLER

Sedum album L. / *Çobankavurgası*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1545.

Sedum amplexicaule DC. subsp. *tenuifolium* (Sm.) Greuter & Burdet. / *Kulakotu*

C2 Denizli: 26, güney yamaçları, maki açıklıkları, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1545.

Umbilicus rupestris (Salisb) Dandy / *Göbekotu*

C2 Denizli: 28, nemli alanlar, kaya üzeri, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1347.

34. CUCURBITACEAE / KABAKGİLLER

Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai. / *Karpuz*

C2 Denizli: 3, tarla içi, B. Gürcan 1556. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cucumis melo L. / *Kavun*

C2 Denizli: 3, tarla içi, B. Gürcan 1557. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cucumis sativus L. / *Hıyar*

C2 Denizli: 3, tarla içi, B. Gürcan 1550. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cucurbita maxima Lam. / *Helvacı kabağı*

C2 Denizli: 36, tarla içi, B. Gürcan 1615. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cucurbita pepo L. / *Sakız kabağı*

C2 Denizli: 3, tarla içi, B. Gürcan 1615. Kültür (Gıda Bitkisi).

Ecballium elaterium (L.) A.Rich. / *Eşek hıyarı*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 436" K, 29° 06' 193" D, 494 m, B. Gürcan 1469. Akdeniz elementi.

Momordica charantia L. / *Kudretmarı*

C2 Denizli: 25, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, B. Gürcan 1459.

35. EBENACEAE / ABANOZGİLLER

Diospyros kaki Thunb. / *Trabzon hurması*

C2 Denizli: 24, bahçe içi, 29.III.2013, B. Gürcan 1458. Kültür (Gıda Bitkisi).

36. ELAEAGNEACEAE / İĞDEGİLLER

Eleagnus angustifolia L. var. *angustifolia* / *İğde*

C2 Denizli: 24, Kredi Yurtlar karşısı, kültür alanı, B. Gürcan 1500. Kültür (Gıda Bitkisi).

37. EUPHORBIACEAE / SÜTLEĞENGİLLER

Chrozophora tinctoria (L.) A.Juss. / *Siğilotu*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 24.XII.2010, B. Gürcan 1568.

Euphorbia helioscopia L. subsp. *helioscopia* / *Feribanotu*

C2 Denizli: 12, park alanı, çayırılık alanlar, 22.III.2012, B. Gürcan 1130.

Euphorbia peplus L. var. *peplus* / *Bahçe sütleyeni*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 24.XII.2010, B. Gürcan B. Gürcan 1573.

Euphorbia rigida M.Bieb. / *Sütleğen*

C2 Denizli: 34, nemli yamaçlar, 37° 54' 018" K, 29° 08' 783" D, 321 m, 18.II.2011, B. Gürcan 1068. Akdeniz elementi.

Mercurialis annua L. / *Parşen*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 24.XII.2010, B. Gürcan B. Gürcan 1561.

Ricinus communis L. / *Hintyağı*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1448. Kültür (Süs bitkisi).

38. FABACEAE / BAKLAGİLLER

Albizia julibrissin Durazz / *Gülbrişim*

C2 Denizli: 26, Fen Edebiyat Fakültesi, bahçe içi, 03.X.2010, B. Gürcan 1021. Kültür (Süs Bitkisi).

Anagyris foetida L. / *Zivircik*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 24.XII.2010, B. Gürcan 1483, Kültür (Gıda bitkisi).

Anthyllis vulneraria L. subsp. *praepropera* (Kerner) Bornm. / *Süslü çobangülü*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1419. Akdeniz elementi.

Astragalus prusianus Boiss. / *Gemlik geveni*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1280. D. Akdeniz elementi.

Caesalpinia gilliesii (Hook) D. Dietr. / *Zamparabıyığı*

C2 Denizli: 26, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi çevresi, bahçe içi, B. Gürcan 1481, Kültür (Süs bitkisi).

Cercis siliquastrum L. subsp. *siliquastrum* / *Erguvan*

C2 Denizli: 23, yerleşim yerlerinin yanı, bahçe içi, 17.IV.2012, B. Gürcan 1437. Kültür (Süs bitkisi). Akdeniz elementi.

Cicer arietinum L. / *Nohut*

C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 20.IV.2014, B. Gürcan 1483, Kültür (Gıda bitkisi).

Colutea melonocalyx Boiss. & Heldr. subsp. *davisiana* (Browicz) D.F.Chamb. / *Keçi gevişi*

C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 20.IV.2014 B. Gürcan 1483.

Cytisus hirsutus L. / *Keçi trfili*

C2 Denizli: 15, maki açıklıkları, 37° 47' 598" K, 28° 57' 074" D, 833 m, 22.IV.2012, B. Gürcan 1157.

Hippocrepis emeroides (L.) Lassen. subsp. *emeroides* (Boiss & Spruner) Lassen / *Gevrecik*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1357.

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi / *Pulluot*

C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1106.

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1402.

Lathyrus aphaca L. var. *pseudoaphaca* (Boiss.) P.H.Davis / *Sarı burçak*

Denizli: 26, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi karşısı, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1630. Akdeniz elementi.

Lathyrus cicera L. / *Colban*

Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1587. Akdeniz elementi.

Lathyrus sativus L. / *Mürdümük*

C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1343. Akdeniz elementi.

- Lathyrus saxatilis* (Vent.) Vis. / *Kaya mürdümüğü*
C2 Denizli: 32, *Pinus brutia* açıklıkları, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1631. Akdeniz elementi.
- Lathyrus setifolius* L. / *Büllü baklası*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1089. Akdeniz elementi.
- Medicago arabica* (L.) Huds. / *Benli yonca*
C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 12.IV.2013, B. Gürcan 1327.
- Medicago minima* (L.) Bartal. var. *minima* / *Gurnik*
C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1395.
- Medicago orbicularis* (L.) Bartal. / *Paralık*
C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 12.IV.2013, B. Gürcan 1325.
- Medicago polymorpha* L. var. *vulgaris* (Benth) Shinnery / *Kırkyonca*
C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1396.
- C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1398.
- Medicago sativa* L. subsp. *sativa* / *Karayonca*
C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 20.IX.2012, B. Gürcan 1542.
- Medicago truncatula* Gaertn var. *longicauleata* Urb. / *Şifên*
C2 Denizli: 16, nemli yamaçlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1397. Akdeniz elementi.
- Melilotus officinalis* (L.) Desr. / *Kokulu yonca*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1614.
- Onobrychis aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv. / *Dışlek korunga*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1405. Akdeniz elementi.
- Onobrychis caput-galli* (L.) Lam. / *Pıtrak korunga*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1090. Akdeniz elementi.
- Ononis pubescens* L. / *Havlı örsele*
C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 725" K, 29° 02' 704" D, 650 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1236. Akdeniz elementi.
- Ononis pusilla* L. / *Yaltak diken*
C2 Denizli: 8, *Pinus brutia* açıklıkları, 20.VI.2012, B. Gürcan 1121. Akdeniz elementi.
- Phaseolus vulgaris* L. / *Fasulye*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1425. Akdeniz elementi.
- Phaseolus coccineus* L. / *Bombay fasulyesi*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1425. Akdeniz elementi.
- Pisum sativum* L. subsp. *elatius* (Bieb.) Aschers&Graebn. var. *elatius* / *Boylu bezelye*
C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1425. Akdeniz elementi.
- Pisum sativum* L. subsp. *sativum* var. *sativum* / *Bezelye*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 24.IV.2013, B. Gürcan 1425. Akdeniz elementi.
- Robinia pseudoacacia* L. / *Yalancı akasya*
C2 Denizli: 24, Denizli Anadolu Lisesi bahçesi, kültür alanı, 10.IX.2013, B. Gürcan 1438. Kültür (Süs bitkisi).
- Securigera securidaca* (L.) Degen & Dorfl. / *Kanca köriğin*
C2 Denizli: 14, nemli yamaçlar, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 466 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1163.
- Styphnolobium japonicum* (L.) Schott. / *Sofora*
C2 Denizli: 28, Adalet Parkı, kültür alanları, B. Gürcan 1512, Kültür (Süs bitkisi).
- Trifolium angustifolium* L. / *Nefel*
C2 Denizli: 32, bahçe içi, 37° 45' 759" K, 29° 00' 909" D, 625 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1114.
- Trifolium campestre* Schreb. subsp. *campestre* var. *campestre* / *Üçgül*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 06' 037" D, 485 m, 19.X.2010, B. Gürcan 1015.
- Trifolium grandiflorum* Schreb. / *Hanımüçgüllü*
C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1353. D. Akdeniz elementi.
- Trifolium repens* L. var. *repens* / *Ak üçgül*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 19.X.2010, B. Gürcan 1014.
- Trifolium spumosum* L. / *Kese yonca*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, yol kenarı, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1087. Akdeniz elementi.
- Trifolium stellatum* L. var. *stellatum* / *Yıldızyonca*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 09.V.2013, B. Gürcan 1400.
- C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1337.
- Trigonella coerulescens* (M.Bieb.) Halacsy subsp. *coerulescens* / *Hintkokası*
C2 Denizli: 26, Kredi Yurtlar Kurumu bahçesi, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1095.
- Trigonella capitata* Boiss. / *Top çemenotu*
C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1095.
- Vicia anatolica* Turill / *Yılan fiği*
C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, maki açıklıkları, 37° 44' 253" K, 29° 06' 37" D, 485 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1092. İran-Turan elementi.
- Vicia cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel. / *Meşe fiği*
C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1586.
- Vicia faba* L. / *Bakla*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, 20.IV.2014, B. Gürcan 1624. Kültür (Gıda bitkisi).
- Vicia peregrina* L. / *Kavli*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1091.
- Vicia sativa* L. subsp. *sativa* / *Fiğ*
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 44' 251" K, 29° 06' 052" D, 484 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1091.
- Vicia villosa* Roth subsp. *dasycarpa* (Ten.) Cav. / *Dağ efereği*
C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1334.
- Vicia villosa* Roth, Tent. subsp. *eriocarpa* (Hausskn.) P.W.Ball. / *Boğala*
C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 49' 997" K, 29° 07' 051" D, 251 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1585.
- Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *unguiculata* / *Karnıkara*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, B. Gürcan 1482. Kültür (Tarım bitkisi).
- Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdcourt. / *Börülce*
C2 Denizli: 21, tarım alanı, 37° 45' 380" K, 29° 06' 590" D, 450 m, B. Gürcan 1699. Kültür (Tarım bitkisi).

39. FAGACEAE / KAYINGİLLER

- Castanea sativa* Mill. / *Kestane*
C2 Denizli: 19, park alanı, 37° 45' 670" K, 28° 59' 683" D, 781 m, 24.XI.2012, B. Gürcan 1604.
- Quercus coccifera* L. / *Kermes meşesi*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VII.2012, B. Gürcan 1287. Akdeniz elementi.
- Quercus infectoria* Oliv. subsp. *infectoria* / *Mazı meşesi*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1706. Avrupa-Sibirya.
- Quercus pubescens* Willd. subsp. *pubescens* / *Tiylü meşe*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1707.

40. GENTIANACEAE / GENTİYANGİLLER

- Centaurium erythraeae* Rafn. subsp. *rumelicum* (Velen) Melderis. / *Kantariye*
C2 Denizli: 26, Gölbahçe çevresi, çayırılık alanlar, 450 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1010. Akdeniz elementi.

41. GERANIACEAE / TURNAGAGASIGİLLER

- Erodium acaule* (L.) Becherer & Thell. / *Leylekğagası*
C2 Denizli: 11, yerleşim yerlerinin yakını, yol kenarı, 364 m, 03.III.2014, B. Gürcan 1565. Akdeniz elementi.
- Erodium ciconium* (L.) L' Her / *Kocakarığnesi*
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1541.
- Erodium cicutarium* (L.) L' Hér. subsp. *cicutarium* / *İğnelik*
C2 Denizli: 25, yol kenarı, çayırılık alanlar, 360 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1055.
- Erodium gruinum* (L.) L' Hér. / *Kargadıdağı*
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 233" K, 29° 06' 486" D, 445 m, 21.IV.2014, B. Gürcan 1623. D. Akdeniz elementi.
- Geranium dissectum* L. / *Dilimli tır*
C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1182.
- Geranium lucidum* L. / *Dakkaotu*
C2 Denizli: 28, 37° 44' 440" K, 29° 03' 360" D, 599 m, çayırılık alanlar, 16.IV.2013, B. Gürcan 1342.
- Geranium macrostylum* Boiss. / *Turnagagası*
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1147. D. Akdeniz elementi.
- Geranium purpureum* Vill. / *Ebedön*
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1253.
- Geranium rotundifolium* L. / *Helilok*
C2 Denizli: 13, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1584.

42. HYDRANGEACEAE / ORTANCAGİLLER

- Philadelphus coronarius* L. / *Filbahri*
C2 Denizli: 10, bahçe içi, kültür alanı, 321 m., B. Gürcan 1485. Kültür (Süs Bitkisi).

43. HYPERICACEAE / KANTARONGİLLER

- Hypericum aviculariifolium* Jaub & Spach / *Mideotu*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1421. D. Akdeniz elementi. Endemik.
- Hypericum calycinum* L. / *Koyunkıran*
C2 Denizli: 26, Mühendislik Fakültesi bahçesi, kültür alanı, 618 m, 10.VI.2014, B. Gürcan 1636. Kültür (Süs bitkisi).
- Hypericum montbretii* Spach / *Çay kantaronu*
C2 Denizli: 3, maki açıklıkları, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1105.
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1412.
- Hypericum triquetrifolium* Turra. / *Pırpırotu*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1293.

44. JUGLANDACEAE / CEVİZGİLLER

- Juglans regia* L. / *Ceviz*
C2 Denizli: 6, bahçe içi, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1472, Kültür (Gıda bitkisi).

45. LAMIACEAE / BALLIBABAGİLLER

- Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. subsp. *chia* (Schreb) Arcang. / *Acıgıca*
C2 Denizli: 7, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 984" K, 29° 05' 136" D, 370 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1057.
- Ajuga reptans* L. / *Meryemsaçı*
C2 Denizli: 3, bahçe içi 37° 44' 984" K, 29° 05' 136" D, 370 m, 25.IV.2014, B. Gürcan 1617. Avrupa-Sibirya Elementi. Kültür (Süs bitkisi).
- Ballota nigra* L. subsp. *foetida* Hayek / *Kokar nemnem*
C2 Denizli: 17, nemli yamaçlar, 37° 45' 967" K, 28° 59' 686" D, 714 m, 14.X.2012, B. Gürcan 1308. Avrupa-Sibirya elementi.
- Clinopodium nepeta* (L.) Kuntze subsp. *glandulosum* (Req.) Govaerts. / *Sümküklü fesleğen*
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 14.XI.2013, B. Gürcan 1475. Avrupa-Sibirya elementi.
- Lamium amplexicaule* L. var. *amplexicaule* / *Baltutan*
C2 Denizli: 7, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 984" K, 29° 05' 136" D, 370 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1056.
- Lamium moschatum* Miller subsp. *moschatum* / *Lünlünotu*
C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 83' 566" K, 29° 10' 118" D, 421m, 15.V.2012, B. Gürcan 1579.

- Lamium purpureum* L. var. *purpureum* / *Ballibaba*
C2 Denizli: 5, çayırılık alanlar, 37° 49' 961" K, 29° 05' 994" D, 271 m, 24.III.2012, B. Gürcan 1135. Avrupa-Sibirya elementi.
- Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia* / *Lavanta*
C2 Denizli: 17, makilik alan, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 417 m, 09.IX.2013, B. Gürcan 1660.
- Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* / *Oğulotu*
C2 Denizli: 28, yerleşim yerlerinin yakını, bahçe içi, 600 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1659.
- Mentha pulegium* L. / *Yarpuz*
C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 617" K, 29° 02' 762" D, 682 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1230.
- Micromeria myrtifolia* Boiss. & Hoen. / *Boğumlu çay*
C2 Denizli: 32, makilik alan, 37° 45' 489" K, 29° 01' 220" D, 636 m, 09.VI.2011, B. Gürcan 1016.
- Ocimum basilicum* L. / *Fesleğen*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1269.
- Origanum onites* L. / *Bilyalı kekik*
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 072" K, 29° 06' 471" D, 471 m, 16.IV.2014, B. Gürcan 1608.
- Origanum sipyleum* L. / *Mor mercan*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1275. Endemik. D. Akdeniz elementi.
- Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link.) Ietsw. / *Kara mercan*
C2 Denizli: 26, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 17.VI.2012, B. Gürcan 1142. D. Akdeniz elementi.
- Phlomis bourgaei* Boiss. / *Çobançırası*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1286. D. Akdeniz elementi.
- Phlomis carica* Rech.f. / *Maki çalbası*
C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 725" K, 29° 02' 704" D, 650 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1228. Endemik. İran - Turan elementi.
- Prunella laciniata* (L.) L. / *Bodur fesleğen*
C2 Denizli: 7, nemli yamaçlar, 37° 44' 884" K, 29° 05' 662" D, 446 m, 30.V.2011, B. Gürcan 1102. Avrupa-Sibirya elementi.
- Rosmarinus officinalis* L. / *Biberiye*
C2 Denizli: 26, Fen Edebiyat Fakültesi, C-D Blokları arası, 18.X.2010, B. Gürcan 1022. Akdeniz elementi. Kültür (Süs bitkisi).
- Salvia sclarea* L. / *Paskulak*
C2 Denizli: 7, nemli yamaçlar, 37° 44' 884" K, 29° 05' 662" D, 446 m, 30.V.2011, B. Gürcan 1101.
- Salvia verbenaca* L. / *Elmakekiği*
C2 Denizli: 16, çayırılık alan, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürcan 1174. Akdeniz elementi.
- Salvia virgata* Jacq. / *Fatmanotu*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürcan 1288. İran-Turan elementi.
- Salvia viridis* L. / *Zarif şalba*
C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 03.VI.2011, B. Gürcan 1003. Akdeniz elementi.
- Satureja thymbra* L. / *Halilibrahim zahteri*
C2 Denizli: 28, piknik alanı çevresi, makilik alan, 37° 44' 065" K, 29° 03' 078" D, 759 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1656. D. Akdeniz elementi.
- Scutellaria brevibracteata* Stapf subsp. *subvelutina* (Rech f.) Greuter & Burdet / *Kadife kaside*
C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 725" K, 29° 02' 704" D, 650 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1226. D. Akdeniz elementi.
- Scutellaria orientalis* L. subsp. *pinnatifida* J.R.Edm. / *Kırbaç surnu*
C2 Denizli: 16, nemli yamaçlar, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1180.
- Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech.f. / *İzmir deliçayı*
C2 Denizli: 14, çayırılık alanlar, 37° 44' 580" K, 29° 06' 550" D, 326 m, 16.V.2013, B. Gürcan 1576. D. Akdeniz elementi.
- Teucrium polium* L. subsp. *polium* / *Acıyavşan*
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1290.

Thymra spicata L. subsp. *intricata* (P.H. Davis) R.Morales / *Güveykekiği*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 12.VI.2012, B. Gürçan 1246. Akdeniz elementi.

Thymus longicaulis C. Persl subsp. *chaubardii* (Rech.f.) Jalas / *Dağ kekiği*

C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 617" K, 29° 02' 762" D, 682 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1165. Akdeniz elementi.

Vitex agnus-castus L. / *Hayıt*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 14.X.2012, B. Gürçan 1309. Akdeniz elementi.

Ziziphora tenuior L. / *Fareotü*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürçan 1410. İran-Turan elementi.

46. LAURACEAE / DEFNEGİLLER

Laurus nobilis L. / *Defne*

C2 Denizli: 7, bahçe içi, kültür alanı, 29.III.2013, B. Gürçan 1368. Akdeniz elementi.

47. LINACEAE / KETENGİLLER

Linum bienne Mill. / *Deliketen*

C2 Denizli: 3, yerleşim alanlarının yakını, bahçe içi, 31.III.2014, B. Gürçan 1564.

Linum catharticum L. / *Arsız keten*

C2 Denizli: 3, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 31.III.2014, B. Gürçan 1607.

48. LYTHRACEAE / AKLAROTUGİLLER

Punica granatum L. / *Nar*

C2 Denizli: 7, yerleşim yerlerinin yakını, bahçe içi, 37° 44' 884" K, 29° 05' 662" D, 446 m, 30.V.2011, B. Gürçan 1379. Kültür (Gıda bitkisi).

49. MAGNOLIACEAE / MANOLYAGİLLER

Magnolia grandiflora L. / *Manolya*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1513.

50. MALVACEAE / EBEGÜMECİGİLLER

Abelmoschus esculentus (L.) Moench. / *Bamya*

C2 Denizli: 14, tarla içi, 37° 45' 470" K, 29° 06' 450" D, 417 m, 20. VI.2013, B. Gürçan 1606. Kültür (Tarım bitkisi).

Alcea biennis Winterl. / *Fatmaanağülü*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 03.X.2010, B. Gürçan 1006.

Althaea cannabina L. / *Kenevir hatmi*

C2 Denizli: 9, çayırılık yamaçlar, 03.VIII.2012, B. Gürçan 1284.

Gossypium hirsutum L. / *Kaba pamuk*

C2 Denizli: 36, tarım alanı, 37° 45' 320" K, 29° 06' 550" D, 340 m, 02.VI.2013, B. Gürçan 1638. Kültür (Tarım bitkisi).

Lavatera punctata All. / *Saracak*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 21.VIII.2013, B. Gürçan 1637.

Malva nicaeensis All. / *İmikotu*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 49' 997" K, 29° 07' 052" D, 251 m 02.V.2013, B. Gürçan 1575.

Malva parviflora L. / *Mülkek*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37° 49' 904" K, 29° 07' 005" D, 240 m 20.IV.2013, B. Gürçan 1639.

Malva sylvestris L. / *Ebegümeçi*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 260" K, 29° 05' 806" D, 540 m, 03.X.2010, B. Gürçan 1040.

Tilia tomentosa Moench. / *Gümüşi ihlamur*

C2 Denizli: 3, yol kenarı, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VIII.2012, B. Gürçan 1377. Avrupa-Sibirya elementi. Kültür (Süs bitkisi).

51. MELIACEAE / TESBİHAĞACIGİLLER

Melia azedarach L. / *Tesbih ağacı*

C2 Denizli: 24, Asmalı evler mahallesi, yerleşim yerleri yanı, yol kenarı, 37° 44' 884" K, 29° 05' 662" D, 446 m, 01.VII.2013, B. Gürçan 1378. Kültür (Süs bitkisi).

52. MORACEAE / DUTGİLLER

Ficus carica L. subsp. *carica* / *İncir*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1450. Kültür (Gıda bitkisi). Akdeniz elementi.

Morus alba L. / *Ak dut*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1451. Kültür (Gıda bitkisi).

Morus nigra L. / *Kara dut*

C2 Denizli: 24, yerleşim yerleri civarı, bahçe içi, 28.V.2013, B. Gürçan 1700. Kültür (Gıda bitkisi).

Morus rubra L. / *Mor dut*

C2 Denizli: 30, yerleşim yerleri civarı, bahçe içi, 30.V.2013, B. Gürçan 1704. Kültür (Gıda bitkisi).

53. MYRTACEAE / MERSİNGİLLER

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. subsp. *camaldulensis* / *Sıtma ağacı*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1446. Kültür (Süs Bitkisi).

Myrtus communis L. subsp. *communis* / *Mersin*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1703. Kültür (Süs Bitkisi). Akdeniz elementi.

54. NITRARIACEAE / ÜZERLİKGİLLER

Peganum harmala L. / *Üzerlik*

C2 Denizli: 16, çayırılık alan, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.VI.2012, B. Gürçan 1177.

55. NYCTAGINACEAE / BEGONVİLLER

Bougainvillea glabra Choisy. / *Gelin duvağı*

C2 Denizli: 10, Meseret sokak, bahçe duvarları, 22.V.2013, B. Gürçan 1478. Kültür (Süs bitkisi).

Mirabilis jalapa L. / *Akşamsefası*

C2 Denizli: 24, yerleşim yerleri civarı, bahçe içi, B. Gürçan 1611. Kültür (Süs bitkisi).

56. NYMPHAEACEAE / NİLÜFERGİLLER

Nymphaea alba L. / *Nilüfer*

C2 Denizli: 18, gölet içi, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 20.IV.2012, B. Gürçan 1174.

57. OLEACEAE / ZEYTINGİLLER

Fraxinus americana L. / *Amerikan dişbudağı*

C2 Denizli: 26, Eğitim Fakültesi civarı, bahçe içi, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 15.XI.2012, B. Gürçan 1052. Kültür (Süs bitkisi).

Jasminum fruticans L. / *Boruk*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürçan 1210. Akdeniz elementi.

C2 Denizli: 28, yol kenarı, nemli yamaçlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 16.IV.2013, B. Gürçan 1348. Akdeniz elementi.

Jasminum officinale L. / *Yasemin*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.VI.2013, B. Gürçan 1641. Kültür (Süs bitkisi).

Ligustrum japonicum Thunb / *Lügüstrüm*

C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.VI.2013, B. Gürçan 1705. Kültür (Süs bitkisi).

Olea europaea L. subsp. *europaea* / *Zeytin*

C2 Denizli: 24, yerleşim yerlerinin yakını, yol kenarları, 15.XI.2012, B. Gürçan 1306, Kültür (Gıda bitkisi). Akdeniz elementi.

Phillyrea latifolia L. / *Akçakesme*

C2 Denizli: 26, yol kenarı, makilik alanlar, 37° 44' 253" K, 29° 05' 926" D, 526 m, 19.V.2013, B. Gürçan 1640. Akdeniz elementi.

58. OROBANCHACEAE / CANAVAROTUGİLLER

Orobanche minor Sm. / *Göveotu*

C2 Denizli: 14, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 182" K, 29° 09' 763" D, 446 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1186.

Orobanche nana Noé ex Reut. / *Veremotu*

C2 Denizli: 26, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi karşısı, çayırılık alanlar, 37° 44' 222" K, 29° 06' 491" D, 447 m, 21.IV.2014, B. Gürçan 1622.

Parentucellia latifolia (L.) Caruel subsp. *latifolia* / *Üçdilotu*

C2 Denizli: 28, maki açıklıkları, nemli yamaçlar, 37°44' 621" K, 29°02' 766" D, 673 m, 14.IV.2013, B. Gürçan 1336. Akdeniz elementi.

59. OXALIDACEAE / EKŞİYONCAGİLLER

Oxalis corniculata L. / *Sarı ekşiyonca*

C2 Denizli: 3, yerleşim alanlarının yakını, bahçe içi, 430 m, 03.VI.2012, B. Gürçan 1223.

60. PAPAVERACEAE / HAŞHAŞGİLLER

Chelidonium majus L. / *Kırlangıçotu*

C2 Denizli: 28, *Platanus orientalis* altı, 37°44' 695" K, 29°02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürçan 1356. Avrupa-Sibirya elementi.

Fumaria densiflora DC. / *Ergendöşeği*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37°44' 490" K, 29°06' 156" D, 456 m, 23.II.2011, B. Gürçan 1080.

Fumaria parviflora Lam. / *Tarla şahteresi*

C2 Denizli: 26, ana giriş kapısı civarı, çayırılık alanlar, 37°44' 557" K, 29°06' 314" D, 450 m, 23.II.2011, B. Gürçan 1076.

Glauclium corniculatum (L.) Rudolph var. *corniculatum* / *Çömlekçatlata*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37°44' 490" K, 29°06' 156" D, 456 m, 24.V.2012, B. Gürçan 1526.

Glauclium leiocarpum Boiss. / *Gävurhaşhaşı*

C2 Denizli: 27, çayırılık alanlar, 37°48' 200" K, 29°11' 560" D, 353 m, 16.V.2014, B. Gürçan 1647.

Hypecoum procumbens L. subsp. *procumbens* / *Yavruağzı*

C2 Denizli: 5, nemli yamaçlar, 08.V.2012, B. Gürçan 1189. Akdeniz elementi.

Papaver argemone L. subsp. *argemone* / *Kum haşhaşı*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37°44' 557" K, 29°06' 314" D, 450m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1527.

Papaver dubium L. subsp. *dubium* / *Köpekyağı*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37°44' 695" K, 29°02' 897" D, 608 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1171.

Papaver gracile Aucher ex Boiss. / *Zemperlik*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37°44' 725" K, 29°02' 704" D, 650 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1642. Akdeniz elementi.

Papaver rhoeas L. / *Gelincik*

C2 Denizli: 5, nemli yamaçlar, 08.V.2012, B. Gürçan 1191.

Papaver somniferum L. var. *somniferum* / *Afyonçiçeği*

C2 Denizli: 16, çayırılık alan, 37°50' 012" K, 29°01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürçan 1179

Romeria hybrida (L.) DC. subsp. *hybrida* / *Pıtıptotu*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37°44' 490" K, 29°06' 156" D, 456 m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1097.

61. PLANTAGINACEAE / SİNİROTUGİLLER

Antirrhinum majus L. subsp. *majus* / *Aslan ağzı*

C2 Denizli: 18, 37°45' 427" K, 29°05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1454. Kültür (Süs bitkisi).

Globularia trichosantha Fisch & C.A.Mey subsp. *trichosantha* / *Köse yayılımı*

C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37°44' 235" K, 29°02' 331" D, 653 m, 27.V.2012, B. Gürçan 1224. İran-Turan elementi.

Linaria pelisseriana (L.) Mill. / *Mor nevrüzotu*

C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37°44' 621" K, 29°02' 766" D, 673 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1166. Akdeniz elementi.

Plantago bellardii All. / *Babadeşen*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37°44' 388" K, 29°06' 102" D, 504 m, 22.VI.2010, B. Gürçan 1008. D. Akdeniz elementi.

Plantago lanceolata L. / *Damarlıca*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37°45' 570" K, 29°08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürçan 1209.

Plantago major L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange. / *Yedidamarotu*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37°44' 490" K, 29°06' 156" D, 456 m, 22.VI.2010, B. Gürçan 1613.

Plantago scabra Moench. / *Sinirsek*

C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37°44' 621" K, 29°02' 766" D, 673 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1643.

Veronica anagallis-aquatica L. / *Sugedemesi*

C2 Denizli: 14, göl kenarı ve su birikintilerinin içi, 37°45' 580" K, 29°06' 200" D, 420 m, 20.IV.2014, B. Gürçan 1618.

Veronica chamaedrys L. / *Cancan*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37°45' 259" K, 29°01' 966" D, 623 m, 14.IV.2013, B. Gürçan 1331. Avrupa-Sibirya elementi.

Veronica cymbalaria Bodard. / *Venüsçiçeği*

C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37°44' 621" K, 29°02' 766" D, 673 m, 16.IV.2013, B. Gürçan 1355. Akdeniz elementi.

Veronica jacquinii Baumg. / *Çalı mavişi*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37°44' 015" K, 29°05' 976" D, 618 m, 20.IV.2012, B. Gürçan 1151. Avrupa-Sibirya elementi.

62. PLATANACEAE / ÇINARGİLLER

Platanus orientalis L. / *Çınar*

C2 Denizli: 18, 37°45' 427" K, 29°05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1026. Kültür (Süs bitkisi).

63. PLUMBAGINACEAE / KARDİKENGİLLER

Plumbago europaea L. / *Karakına*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.IIX.2012, B. Gürçan 1273. Avrupa-Sibirya elementi.

64. POLYGALACEAE / SÜTOTOĞİLLER

Polygala anatolica Boiss. & Heldr. / *Yılanyoncası*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37°50' 093" K, 29°01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürçan 1644.

Polygala papilionacea Boiss. / *Mor sütotu*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürçan 1279. İran-Turan elementi.

65. POLYGONACEAE / MADIMAKGİLLER

Polygonum arenastrum Boreau. / *Bezmeceotu*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37°44' 251" K, 29°06' 052" D, 484 m, 24.XII.2010, B. Gürçan 1036.

Polygonum aviculare L. / *Köyotu*

C2 Denizli: 28, çayırılık alanlar, 37°44' 767" K, 23°03' 600" D, 619 m, 08.I.2011, B. Gürçan 1062.

Polygonum patulum Bieb. subsp. *patulum* / *Atmercimeleği*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37°44' 015" K, 29°05' 976" D, 600 m, 14.XI.2013, B. Gürçan 1435.

Rumex acetosella L. / *Kuzukulağı*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37°44' 695" K, 29°02' 897" D, 608 m, 12.IV.2013, B. Gürçan 1563.

Rumex cristatus DC. / *Lapuşa*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, 37°44' 015" K, 29°05' 976" D, 600 m, 23.VII.2013, B. Gürçan 1646.

Rumex tuberosus L. subsp. *tuberosus* / *Kuzukırdığı*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37°47' 598" K, 28°57' 074" D, 833 m, 05.IV.2013, B. Gürçan 1324.

66. PORTULACACEAE / SEMİZOTUGİLLER

Portulaca oleracea L. / *Semizotu*

C2 Denizli: 9, yol kenarı, 21.VIII.2012, B. Gürçan 1376.

67. PRIMULACEAE / ÇUHAÇİÇEGİGİLLER

Anagallis arvensis L. var. *arvensis* / *Farekulağı*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37°83' 855" K, 29°11' 668" D, 421m, 02.V.2013, B. Gürçan 1470.

Anagallis arvensis L. var. *caerulea* (L.) Gouan / *Farekulağı*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37°44' 233" K, 29°06' 486" D, 445 m, 25.IV.2013, B. Gürçan 1653.

Anagallis foemina Mill. / *Bağırsakotu*

C2 Denizli: 13, çayırılık alanlar, 37°49' 981" K, 29°07' 094" D, 242 m, 26.IV.2013, B. Gürçan 1645. Akdeniz elementi.

Cyclamen alpinum Dammann ex Spreng. / *Domuz elması*

C2 Denizli: 24, Yunus Emre mahallesi, bahçe içi, 480 m., B. Gürçan 1471. D. Akdeniz elementi.

Primula acaulis (L.) L. subsp. *acaulis* / *Çuhaçiçeği*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37°45' 259" K, 29°01' 950" D, 623 m, 04.IV.2012, B. Gürçan 1188.

68. RANUNCULACEAE / DÜĞÜNÇİÇEGİGİLLER

Adonis aestivalis L. subsp. *aestivalis* / *Kandamlası*

C2 Denizli: 5, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37°82' 951" K, 29°06' 184" D, 532 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1190.

Adonis annua L. / *(Kanavcıotu)*

C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 83' 566" K, 29° 10' 118" D, 421m, 27.III.2012, B. Gürcan 1583. Akdeniz elementi.

Anemone coronaria L. / *Manisalalesi*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 23.II.2011, B. Gürcan 1072. Akdeniz elementi.

Consolida orientalis (J.Gay) Schrödinger. / *Mor çiçek*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1012.

Delphinium peregrinum L. / *Tel hezaren*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürcan 1283. Akdeniz elementi.

Nigella arvensis L. var. *glauca* Boiss. / *Tarla çörekotu*

C2 Denizli: 25, yol kenarı, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 23.II.2011, B. Gürcan 1628.

Ranunculus argyreus Boiss. / *Çitemik*

C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1207.

Ranunculus arvensis L. / *Mustafaçiçeği*

C2 Denizli: 15, çayırılık alanlar, 37° 47' 494" K, 28° 57' 066" D, 861 m, 22.IV.2012, B. Gürcan 1156.

Ranunculus damascenus Boiss.&Gaill. / *Şam düğünçiçeği*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1356. İran-Turan elementi.

Ranunculus ficaria L. subsp. *ficariiformis* Rouy & Foucaud. / *Arpacıksalebi*

C2 Denizli: 35, Salih Abaloğlu ormanlığı, *P. brutia* altı, 20.III.2012, B. Gürcan 1126.

Ranunculus isthmicus Boiss. subsp. *tenuifolius* (Steven) P.H.Davis / *İnce köstebekotu*

C2 Denizli: 31, çayırılık alanlar, 37° 80' 956" K, 29° 04' 818" D, 560 m, 23.III.2012, B. Gürcan 1131. Akdeniz elementi. Endemik.

69. RESEDACEAE / GERDANGİLLER

Reseda lutea L. var. *lutea* / *Muhabbet çiçeği*

C2 Denizli: 21, nemli yamaçlar, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürcan 1185.

70. RHAMNACEAE / CEHRİGİLLER

Paliurus spina-christi Müller / *Karaçalı*

C2 Denizli: 3, nemli yamaçlar, 37° 45' 837" K, 29° 00' 481" D, 682 m, 05.VII.2011, B. Gürcan 1104.

71. ROSACEAE / GÜLGİLLER

Amygdalus communis L. / *Badem*

C2 Denizli: 6, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 22.VI.2012, B. Gürcan 1465. Kültür (Gıda Bitkisi).

Armeniaca vulgaris Lam / *Kayısı*

C2 Denizli: 32, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 08.IV.2012, B. Gürcan 1463. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cerasus avium (L.) Moench. / *Kiraz*

C2 Denizli: 32, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 08.IV.2012, B. Gürcan 1461. Kültür (Gıda Bitkisi).

Cerasus vulgaris Müller / *Vişne*

C2 Denizli: 32, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 08.IV.2012, B. Gürcan 1462. Kültür (Gıda Bitkisi).

Crataegus monogyna Jacq. var. *monogyna* / *Yemişen*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1339.

Cydonia oblonga Mill. / *Ayva*

C2 Denizli: 23, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 08.IV.2012, B. Gürcan 1218. Kültür (Gıda bitkisi).

Eriobotrya japonica (Trunb.) Lindl. / *Yeni dünyaya*

C2 Denizli: 29, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 22.V.2012, B. Gürcan 1466. Kültür (Gıda Bitkisi).

Laurocerasus officinalis M.Roem / *Karayemiş*

C2 Denizli: 3, çayırılık alanlar, 37° 45' 837" K, 29° 00' 481" D, 682 m, 05.VII.2011, B. Gürcan 1515.

Malus pumila Mill. / *Elma*

C2 Denizli: 15, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 04.VI.2012, B. Gürcan 1467. Kültür (Gıda Bitkisi).

Persica vulgaris Miller / *Şeftali*

C2 Denizli: 15, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 04.VI.2012, B. Gürcan 1464, İran-Turan elementi. Kültür (Gıda Bitkisi).

Potentilla recta L. / *Su parmakotu*

C2 Denizli: 3, çayırılık alan, 37° 45' 837" K, 29° 00' 481" D, 682 m, 12.V.2014, B. Gürcan 1627.

Prunus x domestica L. / *Erik*

C2 Denizli: 24, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 27.IV.2012, B. Gürcan 1461. Kültür (Gıda Bitkisi).

Prunus divaricata Ledeb. var. *pissardi* Koch / *Yunus eriği*

C2 Denizli: 25, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 04.V.2013, B. Gürcan 1514. Kültür (Gıda Bitkisi).

Pyracantha coccinea M.Roem. / *Ateşdikeni*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1352. Avrupa - Sibiryaya elementi.

Pyrus elaeagnifolia Pall. subsp. *elaeagnifolia* / *Ahlat*

C2 Denizli: 21, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 09.IV.2012, B. Gürcan 1468, Kültür (Gıda Bitkisi).

Rosa canina L. / *Kuşburnu*

C2 Denizli: 28, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1169.

Rubus sanctus Schreb. / *Böğürtlen*

C2 Denizli: 32, bahçe içi, 37° 45' 830" K, 29° 00' 570" D, 695 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1113. Kültür (Gıda bitkisi).

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach. / *Abdestbozan*

C2 Denizli: 12, maki açıklıkları, 22.V.2012, B. Gürcan 1484. D.Akdeniz elementi.

Spiraea vanhouttei (Briot) Carriere / *İspirya*

C2 Denizli: 6, yerleşim alanları çevresi, bahçe içi, 04.V.2013, B. Gürcan 1516. Kültür (Süs bitkisi).

72. RUBIACEAE / KÖKBOYAGİLLER

Asperula arvensis L. / *Tarla belunotu*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1414.

Galium aparine L. / *Çobansüzgeci*

C2 Denizli: 25, çayırılık alan, 37° 45' 250" K, 29° 05' 170" D, 425 m, 26.III.2014, B. Gürcan 1571.

Galium debile Desv. / *Bataklık iplikçiği*

C2 Denizli: 15, makilik açıklıkları, 37° 47' 561" K, 28° 57' 048" D, 845 m, 05.VI.2013, B. Gürcan 1690. Akdeniz elementi.

Galium graecum L. subsp. *graecum* / *Mor iplikçik*

C2 Denizli: 26, Rektörlük binası çevresi, makilik açıklıkları, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 27.V.2013, B. Gürcan 1691. D. Akdeniz elementi.

Galium heldreichii Halácsy / *Kaba yoğurotu*

C2 Denizli: 3, makilik alan, 37° 45' 837" K, 29° 00' 481" D, 682 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1103. D.Akdeniz elementi.

Galium incanum Sm. subsp. *elatius* (Boiss.) Ehrend. / *Gür iplikçik*

C2 Denizli: 20, *Olea europaea* açıklıkları, 37° 48' 178" K, 29° 10' 273" D, 282 m, 26.IV.2013, B.Gürcan 1692. İran-Turan elementi.

Galium incanum Sm. subsp. *incanum* / *Külah iplikçiği*

C2 Denizli: 3, makilik alan, 37° 45' 837" K, 29° 00' 481" D, 682 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1693. D.Akdeniz elementi.

Galium verum L. subsp. *verum* / *Boyalık*

C2 Denizli: 3, makilik alan, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1626. Avrupa-Sibiryaya elementi.

Rubia tenuifolia d' Urv subsp. *tenuifolia* / *Kızılboya*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürcan 1387. D. Akdeniz elementi.

Sherardia arvensis L. / *Gökörenotu*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 30 m, 15.III.2014, B. Gürcan 1567. Akdeniz elementi.

73. RUTACEAE / TURUNÇGİLLER

Citrus aurantium L. / *Turunç*

C2 Denizli: 24, bahçe içi, 480m, 27.III.2013, B. Gürcan 1479. Kültür (Süs bitkisi).

Citrus limon (L.) Burm / *Limon*

C2 Denizli: 33, bahçe içi 512 m, 12.IX.2013, B. Gürcan 1649. Kültür (Gıda bitkisi).

Citrus reticulata Blanco / *Mandalina*

C2 Denizli: 35, bahçe içi, 617 m, 17.III.2013, B. Gürcan 1664. Kültür (Gıda bitkisi).

Citrus sinensis (L.) Osbeck / Portakal
C2 Denizli: 35, bahçe içi, 617 m, 17.III.2013, B. Gürçan 1665. Kültür (Gıda bitkisi).

74. SALICACEAE / SÖĞÜTGİLLER

Populus alba L. var *alba* / Akkavak
C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1027. Kültür (Süs bitkisi). Avrupa - Sibirya elementi.

Salix babylonica L. / Salkım söğüt
C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1517. Kültür (Süs bitkisi).

75. SANTALACEAE / GÜVELEKGİLLER

Osyris alba L. / Morcac
C2 Denizli: 14, çayırılık alanlar, 37° 45' 320" K, 29° 06' 550" D, 420 m, 20.IV.2014, B. Gürçan 1619. Akdeniz elementi.

Viscum album L. subsp. *album* / Ökse otu
C2 Denizli: 31, *Pinus brutia* üzeri, 37° 80' 146" K, 29° 04' 963" D, 632 m, 23.III.2012, B. Gürçan 1192.

76. SAPINDACEAE / AKCAAĞAÇGİLLER

Acer negundo L. / İsfedan
C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.IV.2013, B. Gürçan 1676. Kültür (Süs bitkisi)

Acer platanoides L. / Çınar akçaağacı
C2 Denizli: 18, kültür alanı, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 25.IV.2013, B. Gürçan 1677. Avrupa-Sibirya elementi. Kültür (Süs bitkisi).

Aesculus hippocastanum L. / Atkestanesi
C2 Denizli: 26, Tıp Fakültesi, bahçe içi, 37° 73' 341" K, 29° 10' 095" D, 532 m, 18.IV.2014, B. Gürçan 1616. Kültür (Süs bitkisi).

77. SCROPHULARIACEAE / SIRACAOTUGİLLER

Buddleja davidii Franch. / Kelebek çalısı
C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1518. Kültür (Süs bitkisi).

Scrophularia libanotica Boiss var. *mesogitana* (Boiss) R.R.Mill. / Denekutnu
C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 621" K, 29° 02' 766" D, 673 m, 16.IV.2013, B. Gürçan 1335. Endemik. D. Akdeniz elementi.

Verbascum carianense Hub.-Mor. / Tavas sığırkuyruğu
C2 Denizli 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 621" K, 29° 02' 766" D, 673 m, 09.VI.2012, B. Gürçan 1229. D. Akdeniz elementi. Endemik.

Verbascum flavidum (Boiss.) Freyn & Bornm. / Altuni sığırkulağı
C2 Denizli: 32, makilik alanlar, 37° 45' 498" K, 29° 01' 256" D, 627 m, 25.IV.2014, B. Gürçan 1629. Avrupa-Sibirya elementi.

Verbascum glomeratum Boiss. / Sığırkulağı
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 73' 899" K, 29° 09' 40" D, 460 m, 07.XI.2012, B. Gürçan 1317. İran-Turan elementi.

Verbascum mucronatum Lam. / Şapala
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 07.XI.2012, B. Gürçan 1316. D. Akdeniz elementi.

Verbascum pycnostachyum Boiss. & Heldr. / Eğirdir sığırkuyruğu
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 03.VIII.2012, B. Gürçan 1277. Akdeniz elementi.

Verbascum renzii Hub.-Mor. / Fethiye sığırkuyruğu
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 73' 899" K, 29° 09' 40" D, 460 m, 07.XI.2012, B. Gürçan 1569. D. Akdeniz elementi. Endemik.

Verbascum sinuatum L. subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* / Bodanotu
C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırılık alanlar, 37° 83' 855" K, 29° 11' 668" D, 421m, 20.IX.2012, B. Gürçan 1301. Akdeniz elementi.

Verbascum splendidum Boiss. / Rana sığırkuyruğu
C2 Denizli: 4, çayırılık alanlar, 37° 46' 346" K, 29° 01' 714" D, 538 m, 14.X.2012, B. Gürçan 1311. D. Akdeniz elementi.

78. SIMAROUACEAE / KOKARAĞACIGİLLER

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle / Kokarağacı

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1456. Kültür (Süs Bitkisi).

79. SOLANACEAE / PATLICANGİLLER

Capsicum annum L. / Biber
C2 Denizli: 3, bahçe içi, 650 m, 07.V.2013, B. Gürçan 1493. Kültür (Gıda bitkisi).

Datura stramonium L. / Boru çiçeği
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 16.IV.2012, B. Gürçan 1116.

Hyoscyamus niger L. / Siyah banotu
C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, çayırılık alanlar, 37° 43' 990" K, 29° 05' 933" D, 665 m, 16.IV.2012, B. Gürçan 1155.

Lycium europaeum L. / Sincan diken
C2 Denizli: 16, çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 471 m, 24.IV.2013, B. Gürçan 1399. Akdeniz elementi.

Lycopersicon esculentum Mill. / Domates
C2 Denizli: 3, bahçe içi, 421 m, 21.IV.2013, B. Gürçan 1494. Kültür (Gıda bitkisi).

Nicotiana tabacum L. / Tütün
C2 Denizli: 12, tarım alanı, 345 m, 12.VII.2012, B. Gürçan 1495. Kültür (Tarım bitkisi).

Solanum americanum Mill. / İtüzümü
C2 Denizli: 26, Ana Yemekhane çevresi, kültür alanlarının yanı, 450m, B. Gürçan 1430.

Solanum dulcamara L. / Sofur
C2 Denizli: 28, piknik alanı çevresi, çayırılık alanlar, 37° 44' 725" K, 29° 02' 704" D, 650 m, 09.V.2012, B. Gürçan 1496. Avrupa-Sibirya elementi.

Solanum melongena L. / Patlıcan
C2 Denizli: 36, kültür alanı, 37° 45' 310" K, 29° 07' 800" D, 548 m, 25.V.2012, B. Gürçan 1497. Kültür (Gıda bitkisi).

Solanum tuberosum L. / Patates
C2 Denizli: 36, kültür alanı, 37° 45' 310" K, 29° 07' 800" D, 548 m, 25.V.2012, B. Gürçan 1498. Kültür (Tarım bitkisi).

80. STYRACACEAE / AYIFINDIĞIGİLLER

Styrax officinalis L. / Ayıfındığı
C2 Denizli: 28, nemli yamaçlar, 37° 44' 695" K, 29° 02' 897" D, 608 m, 05.V.2012, B. Gürçan 1170.

81. TAMARICACEAE / ILGINGİLLER

Tamarix smyrnensis Bunge. / Ilgın
C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürçan 1383.

82. THYMELAEACEAE / SIYIRCIKİGİLLER

Daphne sericea Vahl subsp. *sericea* / Tavukbüzüğü
C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 11.III.2013, B. Gürçan 1360. D.Akdeniz elementi.

83. ULMACEAE / KARAĞAÇGİLLER

Ulmus glabra Huds. / Dağ karaağacı
C2 Denizli: 7, Üniversite giriş kapısı yanı, 29.III.2013, B. Gürçan 1370. Kültür (Süs bitkisi).

84. URTICACEAE / ISIRGANGİLLER

Urtica pilulifera L. / Dalağın
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 14.VIII.2011, B. Gürçan 1543. Akdeniz elementi.

85. VERBENACEAE / MİNEÇİÇEĞİGİLLER

Lantana camara L. / Çalminesi
C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürçan 1499. Kültür (Süs bitkisi).

Verbena officinalis L. var *officinalis* / Mineçiçeği
C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 14.IIX.2011, B. Gürçan 1540.

86. VIOLACEAE / MENEKŞEGİLLER

Viola alba Besser. subsp. *dehnhardtii* (Ten.) Becker. / Meşe menekşesi
C2 Denizli: 15, çayırılık alan, kaya üzeri, 37° 45' 442" K, 29° 01' 987" D, 597 m, 04.IV.2012, B. Gürçan 1140.

Viola kitaibeliana Roem. & Schult. / Yabani menekşe
C2 Denizli: 15, çayırılık alan, 37° 45' 375" K, 29° 01' 966" D, 583 m, 04.IV.2012, B. Gürçan 1139.

87. VITACEAE / ASMAGİLLER

Vitis sylvestris C.C.Gmel. / Deli asma

C2 Denizli: 32, yerleşim alanlarının etrafı, bahçe içi, 425 m, 27.VI.2013, B. Gürcan 1694. Kültür (Gıda bitkisi).

Vitis vinifera L. / *Asma*

C2 Denizli: 3, yerleşim alanlarının etrafı, bahçe içi, 438 m, 04.IV.2012, B. Gürcan 1544. Kültür (Gıda bitkisi).

88. ZYGOPHYLLACEAE / ÇOBANÇÖKERTENGİLLER

Tribulus terrestris L. / *Çobançökerten*

C2 Denizli: 13, yol kenarı, çayırık alanlar, 37° 49' 99" K, 29° 07' 051" D, 251 m, 20.IX.2012, B. Gürcan 1297.

Divisio: MAGNOLIOPHYTA

Subdivisio: MAGNOLIOPHYTINA

Classis: LILIOPSIDA

89. AMARYLLIDACEAE / NERGİSGİLLER

Allium ampeloprasum L. / *Pırasa*

C2 Denizli: 21, tarla içi, 37° 45' 310" K, 29° 07' 880" D, 370 m, 16.V.2013, B. Gürcan 1577. Akdeniz elementi.

Allium atrovioleaceum Boiss. / *Lifli körmen*

C2 Denizli: Çamlık Seyir Kalesi'ne çıkan yol üzeri, maki açıklıkları, 426 m, 22.VI.2011, B. Gürcan 1118.

Allium cepa L. / *Soğan*

C2 Denizli: 17, tarla içi, 37° 45' 967" K, 28° 59' 686" D, 714 m, 15.V.2013, B. Gürcan 1601. Kültür (Gıda bitkisi).

Allium deciduum Özhatay & Kollman subsp. *deciduum* / *Kel soğan*

C2 Denizli: 8, maki açıklıkları, 426 m, B. Gürcan 1119. D. Akdeniz elementi. Endemik.

Allium myrianthum Boiss. / *Pak soğan*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 15.VI.2012, B. Gürcan 1591. İran-Turan elementi.

Allium sativum L. / *Sarmısak*

C2 Denizli: 17, tarla içi, 37° 45' 967" K, 28° 59' 686" D, 714 m, 15.V.2013, B. Gürcan 1602. Kültür (Gıda bitkisi).

Allium scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn. / *Deli pırasa*

C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 235" K, 29° 03' 331" D, 736 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1241.

Allium sphaerocephalon L. subsp. *sphaerocephalon* / *Yılan sarımsağı*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1247. Avrupa-Sibirya elementi.

Allium stylosum O. Schwarz / *Dilli soğan*

C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 065" K, 29° 03' 078" D, 759 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1232. D. Akdeniz elementi.

Endemik.

Galanthus elwesii Hook.f. var. *elwesii* / *Kardelen*

C2 Denizli: 35, yerleşim alanları, bahçe içi, 512 m, 13.II.2012, B. Gürcan 1123. Kültür (Süs bitkisi).

90. ARACEAE / YILANYASTIĞIĞİLLER

Biarum tenuifolium (L.) Schoot. subsp. *zeleborii* (Schott.) P.C.Boyce / *Sucukotu*

C2 Denizli: 26, maki açıklıkları, 37° 44' 072" K, 29° 06' 471" D, 471 m, 18.VI.2014, B. Gürcan 1695. D.Akdeniz elementi.

Dracunculus vulgaris Schott. / *Yılanbıçağı*

C2 Denizli: 3, makilik alan, 37° 43' 618" K, 29° 07' 422" D, 581 m, 05.VI.2011, B. Gürcan 1111. D.Akdeniz elementi.

91. ARECACEAE / PALMİYEGİLLER

Phoenix dactylifera L. / *Hurma*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1447. Kültür (Süs bitkisi).

Trachycarpus fortunei (Hook.) H.Wendl. / *Yelpaze palmyesi*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1524. Kültür (Süs bitkisi).

Washingtonia filifera (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary / *Kalın vaşingtonya*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1523. Kültür (Süs bitkisi).

Washingtonia robusta H.Wendl. / *İnce vaşingtonya*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 28.XI.2010, B. Gürcan 1678. Kültür (Süs bitkisi).

92. ASPARAGACEAE / KUŞKONMAZGİLLER

Agave americana L. subsp. *americana* / *Sabırlık*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1445. Kültür (Süs bitkisi).

Asparagus acutifolius L. / *Tilkışen*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 600 m, 14.XI.2013, B. Gürcan 1434. Akdeniz elementi.

Asparagus aphyllus L. subsp. *orientalis* (Baker) P.H. Davis / *Papazsakalı*

C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 05.XI.2010, B. Gürcan 1019. D. Akdeniz elementi.

Asparagus officinalis L. subsp. *officinalis* / *Kuşkonmaz*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 15.III.2014, B. Gürcan 1566.

Hyacinthella lineata (Steud. Ex. Schult. & Schult f.) Chouard / *Dağsümbülü*

C2 Denizli: : 26, güney yamaçları, 37° 73' 320" K, 29° 10' 056" D, 574 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1688. D. Akdeniz elementi.

Endemik.

Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker. / *Gavurbaşı*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 04.IV.2012, B. Gürcan 1206.

C2 Denizli: 28, çayırık alanlar, 37° 44' 764" K, 29° 02' 576" D, 651 m, 16.IV.2013, B. Gürcan 1341.

Muscari comosum (L.) Miller, Gard. / *Morbaş*

C2 Denizli: 16, çayırık, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.V.2012, B. Gürcan 1181.

Muscari neglectum Guss.ex Ten. / *Arapüzümü*

C2 Denizli: 13, çayırık alanlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1592.

Muscari weissii Freyn, Oesterr. / *Pembe sümbül*

C2 Denizli: 13, çayırık alanlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 27.III.2012, B. Gürcan 1588. D. Akdeniz elementi.

Ornithogalum montanum Cirillo / *Dağ akyıldızı*

C2 Denizli: 16, çayırık alan, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürcan 1175. D. Akdeniz elementi.

C2 Denizli: 9, çayırık alanlar, 09.V.2013, B. Gürcan 1403. D. Akdeniz elementi.

Ornithogalum nutans L. / *Tükrükotu*

C2 Denizli: 15, nemli yamaçlar, 37° 45' 259" K, 29° 01' 966" D, 623 m, 14.IV.2013, B. Gürcan 1332. D. Akdeniz elementi.

Ornithogalum orthophyllum Ten. / *Bayır yıldızı*

C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 20.IV.2011, B. Gürcan 1084.

Ornithogalum umbellatum L. / *Sunbala*

C2 Denizli: 30, çayırık alan, 37° 47' 525" K, 29° 05' 649" D, 341 m, 03.VI.2012, B. Gürcan 1257.

Prospero autumnale (L.) Speta / *Güz sümbülü*

C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 03.X.2010, B. Gürcan 1009. Akdeniz elementi.

Scilla bifolia L. / *Orman sümbülü*

C2 Denizli: 34, nemli yamaçlar, 37° 54' 175" K, 29° 08' 829" D, 380 m, 18.II.2011, B. Gürcan 1069.

C2 Denizli: 9, çayırık alanlar, 11.III.2013, B. Gürcan 1362. Akdeniz elementi.

Yucca filamentosa L. / *Güravize*

C2 Denizli: 18, 37° 45' 427" K, 29° 05' 509" D, 442 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1444. Kültür (Süs bitkisi).

Yucca gloriosa L. var. *gloriosa* / *Avize ağacı*

C2 Denizli: 25, bahçe içi, 432 m, 20.IV.2012, B. Gürcan 1525. Kültür (Süs bitkisi).

93. CANNACEAE / KANAÇİÇEĞİĞİLLER

Canna indica L. / *Kanaçiçeği*

C2 Denizli: 28, yerleşim yerlerinin çevresi, bahçe içi, 450 m, B. Gürcan 1522. Kültür (Süs bitkisi).

94. COLCHICACEAE / ACIÇİĞDEMİĞİLLER

Colchicum atticum Spruner ex Tommas. / *Yırtıkçiğdem*

C2 Denizli: 22, nemli yamaçlar, 37° 47' 813" K, 29° 07' 033" D, 329 m, 05.I.2011, B. Gürcan 1053. D. Akdeniz elementi.

95. CYPERACEAE / HASIROTUGİLLER

Carex flacca Schreb. subsp. *erythrostachys* (Hoppe) Holub. / *Yanık çayır sazı*

C2 Denizli: 14, baraj gölü çevresi, nemli alanlar, 37° 46' 130" K, 29° 06' 200" D, 314 m, 20.IV.2013, B. Gürçan 1696. Akdeniz elementi.

Cyperus fuscus L. / *Maydanözbağı*

C2 Denizli: 30, tarla kenarı, 37° 47' 526" K, 29° 05' 649" D, 314 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1213. Avrupa-Sibirya elementi.

Cyperus glaber L. Mant. / *Kösniotu*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 07.XI.2012, B. Gürçan 1318.

96. DIOSCOREACEAE / DOLANBAÇGİLLER

Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin. / *Dolonbaç*

C2 Denizli: 28, piknik alanı çevresi, 37° 44' 350" K, 29° 02' 480" D, 454 m, 20.IV.2013, B. Gürçan 1697.

97. IRIDACEAE / SÜSENGİLLER

Crocus cancellatus Herb. subsp. *mazziaricus* (Herb.) B.Mathew / *Duru çiğdem*

C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 15.XI.2010, B. Gürçan 1020. D. Akdeniz elementi.

Crocus flavus Weston. subsp. *dissectus* T. Baytop & B.Mathew / *Dilik çiğdemi*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 11.III.2013, B. Gürçan 1363. Endemik.

Crocus fleischeri J.Gay / *Taşlık çiğdemi*

C2 Denizli: 34, nemli yamaçlar, 37° 54' 018" K, 29° 08' 783" D, 321 m, 18.II.2011, B. Gürçan 1070. D. Akdeniz elementi.

Gladiolus illyricus W.D.J Koch / *Osman çiçeği*

C2 Denizli: 28, Askeriye, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürçan 1418. Akdeniz elementi.

Iris x germanica L. / *Göksüsen*

C2 Denizli: 21, çayırılık alanlar, 428 m, 09.IV.2013, B. Gürçan 1418.

Romulea ramiflora Ten. subsp. *ramiflora* / *Kum çiçeği*

C2 Denizli: 35, S. Abaloğlu ormanlığı, P. brutia altı, 472 m, 20.III.2012, B. Gürçan 1124. Akdeniz elementi.

98. JUNCACEAE / KOFAGİLLER

Juncus acutus L. subsp. *acutus* / *Koşa*

C2 Denizli: 14, su kenarı, 37° 44' 580" K, 29° 06' 550" D, 567 m, 20.IV.2014, B. Gürçan 1621.

Juncus articulatus L. subsp. *articulatus* / *Çamişotu*

C2 Denizli: 28, piknik alanı çevresi, 37° 44' 350" K, 29° 02' 480" D, 454 m, 20.IV.2013, B. Gürçan 1698. Avrupa-Sibirya elementi.

99. LILIACEAE / ZAMBAKGİLLER

Fritillaria pinardii Boiss. / *Mahçup lale*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 43' 990" K, 29° 05' 933" D, 665 m, 20.IV.2012, B. Gürçan 1150. İran-Turan elementi.

Gagea graeca (L.) Irmsch. / *Sürmeli yıldız*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 43' 990" K, 29° 05' 920" D, 660 m, 14.IV.2012, B. Gürçan 1144. D. Akdeniz elementi.

C2 Denizli: 28, çayırılık alanlar, 37° 44' 767" K, 23° 03' 600" D, 619 m, 16.IV.2013, B. Gürçan 1338. D. Akdeniz elementi.

Gagea peduncularis (C.Pers) Pascher. / *Karga sarımsağı*

C2 Denizli: 15, orman altı bölge, 37° 45' 442" K, 29° 01' 987" D, 597 m, 04.IV.2012, B. Gürçan 1137. Akdeniz elementi.

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 11.III.2013, B. Gürçan 1366. Akdeniz elementi.

Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet var. *villosa* / *Tüylü yıldız*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, : 37° 73' 487" K, 29° 09' 460" D, 463 m, 20.IV.2011, 20.IV.2011, B. Gürçan 1099. Akdeniz elementi.

Tulipa orphanidea Boiss. Ex. Heldr. / *Doğandili*

C2 Denizli: 26, güney yamaçlar, maki açıklıkları, 37° 44' 015" K, 29° 05' 976" D, 618 m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1570. D. Akdeniz elementi.

100. MUSACEAE / MUZGİLLER

Musa acuminata Colla. subsp. *acuminata* / *Muz*

C2 Denizli: 25, yerleşim alanlarının çevresi, bahçe içi, 342 m, B. Gürçan 1501. Kültür (Gıda bitkisi).

101. ORCHIDACEAE / SALEPGİLLER

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich. / *Sivrisalep*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 046" K, 29° 06' 486" D, 468 m, 09.V.2013, B. Gürçan 1222.

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürçan 1423.

Cephalanthera epipactoides Fisch & C.A.Mey. / *Ana çamçiçeği*

C2 Denizli: 9, çayırılık alanlar, 09.V.2013, B. Gürçan 1422. D. Akdeniz elementi.

Epipactis persica (Soó) Hausskn. ex. Nannf. / *Acem danakıranı*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürçan 1382.

Himantoglossum comperianum (Steven) P.Delforge. / *Meşe keşkeşi*

C2 Denizli: 28, makilik alan, 37° 44' 633" K, 29° 02' 800" D, 649 m, 08.VIII.2012, B. Gürçan 1254. İran-Turan elementi.

Limodorum abortivum (L.) Swartz var. *abortivum* / *Saç uzatan*

C2 Denizli: 6, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 04.V.2013, B. Gürçan 1381.

Ophrys lutea Cav. subsp. *minor* (Guss) O.& E. Danesch / *Sarı salep*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 44' 557" K, 29° 05' 883" D, 554 m, 05.IV.2013, B. Gürçan 1424. Akdeniz elementi.

Ophrys mammosa Desf. subsp. *mammosa* / *Kedikulağı*

C2 Denizli: 26, makilik alanlar, 37° 44' 557" K, 29° 05' 883" D, 554 m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1085. Akdeniz elementi.

Orchis anatolica Boiss. / *Dildamak*

C2 Denizli: 26, nemli yamaçlar, 37° 43' 990" K, 29° 05' 933" D, 665 m, 14.IV.2012, B. Gürçan 1145. D. Akdeniz elementi.

Orchis italica Poir. / *Teketaşağı*

C2 Denizli: 26, rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1083. Akdeniz elementi.

Orchis tridentata Scop. / *Katranalacası*

C2 Denizli: 15, makilik alan, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 07.V.2012, B. Gürçan 1605.

102. POACEAE / BUĞDAYGİLLER

Aegilops biuncialis Vis. / *İkikalçık*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1589.

Aegilops triuncialis subsp. *triuncialis* / *Üçkalçık*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1596.

Aira elegantissima Schur subsp. *elegantissima* / *Tül çiçeği*

C2 Denizli: 6, çayırılık alanlar, 37° 43' 648" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2012, B. Gürçan 1654. Akdeniz elementi.

Arundo donax L. / *Kargı*

C2 Denizli: 26, göl bahçe çevresi, 37° 39' 524" K, 29° 09' 710" D, 463 m, 20.IV.2011, B. Gürçan 1600.

Avena barbata Pott ex Link subsp. *barbata* / *Narin yulaf*

C2 Denizli: 26, Rektörlük önü, makilik alan, 37° 44' 490" K, 29° 06' 156" D, 456 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1651. Akdeniz elementi.

Avena sterilis L. subsp. *sterilis* / *Şifan*

C2 Denizli: 30, tarla kenarı, 37° 47' 526" K, 29° 05' 649" D, 314 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1214.

Briza maxima L. / *Kuşyüreği*

C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1546.

Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus* / *Başakotu*

C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 08.V.2012, B. Gürçan 1599.

Bromus japonicus Thunb. subsp. *japonicus* / *İyeotu*

C2 Denizli: 2, tarla kenarı, 37° 48' 218" K, 29° 10' 462" D, 276 m, 26.IV.2013, B. Gürçan 1661.

Cortaderia sellona (Schult & Schult fil.) Asch. & Graebn. / *Pampasotu*

C2 Denizli: 26, Gölbahçe civarı, 37° 39' 524" K, 29° 09' 710" D, 463 m, 14.XI.2013, B. Gürçan 1476.

Cynodon dactylon (L.) Pers var. *dactylon* / *Köpekdişi*

C2 Denizli: : 21, tarla kenarı, 37° 45' 570" K, 29° 08' 213" D, 364 m, 07.V.2012, B. Gürçan 1558.

Cynosurus effesus Link / *Yel tarakotu*
C2 Denizli: 13, tarım alanı, 37° 50' 156" K, 29° 07' 823" D, 223 m, 26.IV.2012 B. Gürcan 1672. Akdeniz elementi.
Elymus flaccidifolius (Boiss. & Heldr) Melderis / *Bataklık cicorası*
C2 Denizli: 30, tarla kenarı, 37° 47' 526" K, 29° 05' 649" D, 314 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1220.
Hordeum murinum L. subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev. / *Duvar arpası*
C2 Denizli: 13, tarla kenarı, 37° 43' 620" K, 29° 09' 835" D, 659 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1590.
Hordeum vulgare L. / *Arpa*
C2 Denizli: 16, tarla kenarı, 37° 50' 012" K, 29° 01' 511" D, 362 m, 04.V.2012, B. Gürcan 1172.
Lolium perene L. / *Çim*
C2 Denizli: 6, çayırılık alanlar, 37° 43' 648" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1610. Avrupa-Sibirya elementi.
Miscanthus sinensis Andersson. / *Çinsazi*
C2 Denizli: 26, Gölbahçe çevresi, kültür alanları, 358 m., 14.XI.2013, B. Gürcan 1519. Kültür (Süs bitkisi).
Paspalum distichum L. / *Yalan darısı*
C2 Denizli: 1, çayırılık alanlar, 37° 46' 282" K, 29° 02' 135" D, 507 m, 06.IV.2012, B. Gürcan 1652.
Phalaris aquatica L. / *Sukanyaşı*
C2 Denizli: 14, gölsuyunun çekildiği alanlar, 37° 46' 013" K, 29° 06' 200" D, 362 m, 24.VI.2013, B. Gürcan 1663.
Phleum exaratum Griseb subsp. *exaratum* / *Meşe itkuyruğu*
C2 Denizli: 28, piknik alanı çevresi, maki açıklıkları, 37° 44' 065" K, 29° 03' 078" D, 759 m, 09.VI.2012, B. Gürcan 1239.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. / *Kamış*
C2 Denizli: 14, gölsuyunun çekildiği alanlar, 37° 46' 013" K, 29° 06' 200" D, 362 m, 20.IV.2014, B. Gürcan 1612. Avrupa-Sibirya elementi.
Poa annua L. / *Salkımotu*
C2 Denizli: 6, çayırılık alanlar, 37° 43' 648" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1650.
Poa bulbosa L. / *Yumrulu salkım*

C2 Denizli: 6, çayırılık alanlar, 37° 43' 648" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1549.
Poa pratensis L. / *Çayır salkımotu*
C2 Denizli: 26, çayırılık alanlar, 37° 44' 365" K, 29° 06' 230" D, 463 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1671.
Rostraria sristata (L.) Tzvelev / *Gagaotu*
C2 Denizli: 6, çayırılık alanlar, 37° 43' 648" K, 29° 09' 838" D, 654 m, 12.VI.2012, B. Gürcan 1670.
Secale cereale L. var. *cereale* / *Çavdar*
C2 Denizli: 13, tarım alanı, 37° 50' 156" K, 29° 07' 823" D, 345 m, 26.IV.2012, B. Gürcan 1673. Kültür (Tarım Bitkisi).
Setaria viridis (L.) P.Beauv. / *Yeşil sıçansaçı*
C2 Denizli: 21, yol kenarı, 37° 45' 320" K, 29° 06' 550" D, 445 m, 20.IV.2014, B. Gürcan 1625.
Stipa capensis Thunb. / *Kum kulaçı*
C2 Denizli: 13, maki açıklıkları, 37° 47' 561" K, 28° 57' 048" D, 345 m, 22.IV.2012, B. Gürcan 1662. Akdeniz elementi.
Taeniatherum caput-medusa (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreb.) Melderis / *Kılıçk arpası*
C2 Denizli: 13, maki açıklıkları, 37° 47' 561" K, 28° 57' 048" D, 345 m, 22.IV.2012, B. Gürcan 1667. İran-Turan elementi.
Vulpia muralis (Kunth) Ness / *Pis kirpikliçim*
C2 Denizli: 20, çayırılık alanlar, 37° 48' 178" K, 29° 10' 273" D, 282 m, B. Gürcan 1609. Akdeniz elementi.
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel / *Arsız kirpikliçim*
C2 Denizli: 16, tarla kenarı çayırılık alanlar, 37° 49' 121" K, 29° 01' 333" D, 417 m, 08.V.2012, B. Gürcan 1198.
Zea mays L. subsp. *mays* / *Mısır*
C2 Denizli: 13, tarım alanı, 37° 50' 156" K, 29° 07' 823" D, 223 m, 26.IV.2012 B. Gürcan 1572. Kültür (Tarım Bitkisi).

103. XANTHORRHOACEAE / ÇİRİŞGİLLER
Aloe vera (L.) Burm. / *Sarısabur*
C2 Denizli: 16, bahçe içi, 37° 50' 093" K, 29° 01' 290" D, 321 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1562. Kültür (Süs bitkisi).
Asphodeline lutea (L.) Rchb. / *Sarıçiriş*
C2 Denizli: 16, bahçe içi, 37° 84' 332" K, 29° 02' 714" D, 428 m, 05.IV.2012, B. Gürcan 1689. Akdeniz elementi.

4. Tartışma

Bu çalışmanın materyalini 2010-2014 yılları arasında toplanan toplam 823 bitki örneğini oluşturmaktadır. Bitki örneklerinin taksonomik yönden değerlendirilmesi sonucunda 103 familya, 379 cins ve 568 tür ve 576 takson saptanmıştır. Bu sayıya Ek 1'de verilen kültür bitkilerinin de eklenmesi sonucunda 113[†] familyaya ait 438 cins ve 667 türe ulaşılmıştır. Toplam takson sayısı ise 675'dir.

Tablo 1. Araştırma alanının floristik açıdan değerlendirilmesi

	Pteridophyta	Gymnospermae	Angiospermae		Toplam
			Dicotyledonopsida	Monocotyledonopsida	
Familya Sayısı	3	4	88	18	113
Cins Sayısı	3	11	351	73	438
Tür Sayısı	3	21	531	112	667
Takson Sayısı	3	21	539	112	675
Endemik Takson Sayısı	-	-	8	4	12
Akdeniz Elementi sayısı	-	3	115	34	152
İran-Turan Elementi sayısı	-	-	12	4	16
Avrupa-Sibirya Elementi sayısı	-	-	23	5	28
Çok bölgesi veya bilinmeyen sayısı	3	18	389	69	479

Araştırma alanında yer alan türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı incelendiğinde 152 (%22,51) taksonun Akdeniz elementi, 28 (%4,14) taksonun Avrupa-Sibirya elementi, 16 (%2,37) taksonun İran-Turan elementi ve 479 (%70,96) taksonun çok bölgesi veya fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

[†] Ek 1 de verilen bu familyalar; Aizoaceae, Balsaminaceae, Celastraceae, Cycadaceae, Garryaceae, Ginkgoaceae, Onagraceae, Passifloraceae, Pittosporaceae, Pontederiaceae' dir.

Araştırma alanındaki endemik taksonların, hem Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim ve diğ. 2000)'na göre hemde çalışma alanımızdaki mevcut populasyon durumlarının değerlendirilmesi sonucu tarafımızdan çalışma alanı için önerilen tehlike kategorileri olarak Tablo 4.6'de verilmiştir. Araştırma alanından toplanan 675 taksonun 12'si (%1,77) endemiktir. Mevcut takson sayısı dikkat alındığında, endemik takson sayısının az olmasının en güncel nedenini Türkiye Florasında daha önceden endemik olarak yer alan bazı taksonların (*Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata*, *Alkanna tubulosa* Boiss. *Verbascum splendidum* Boiss. *Phlomis bourgaei* Boiss. v.b.) Güner ve arkadaşları tarafından yapılan "Türkiye Bitkileri Listesi" (2012) adlı eserde endemik statüsünden çıkartılması ve bazı endemik tür altı taksonların (*Hypericum aviculariifolium* Jaub& Spach subsp. *depilatum* var. *depilatum* ve *Hypericum aviculariifolium* Jaub& Spach subsp. *aviculariifolium* var. *aviculariifolium*) birleştirilerek ortak bir tür kategorisine (*Hypericum aviculariifolium* Jaub& Spach) transfer edilmesi ile açıklamak mümkündür.

Tablo 2. Araştırma alanında bulunan endemik taksonların tehlike kategorileri

Familya Adı	Tür adı	Ekim ve diğ. 2000	Çalışma alanı gözönüne alındığında tarafımızca önerilen tehlike kategorileri
Amaryllidaceae	<i>Allium stylosum</i> O. Schwarz	LR	EN
	<i>Allium deciduum</i> Özhatay & Kollman subsp. <i>deciduum</i>	LR	EN
Asparagaceae	<i>Hyacinthella lineata</i> (Steud. Ex. Schult. & Schult f.) Chouard	LR	LR
Brassicaceae	<i>Alyssum discolor</i> Willd.	VU	EN
Hypericaceae	<i>Hypericum aviculariifolium</i> Jaub& Spach	VU	EN
Iridaceae	<i>Crocus flavus</i> Weston. subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop & B.Mathew	VU	VU
Lamiaceae	<i>Origanum sipyleum</i> L.	LR	LR
	<i>Phlomis carica</i> Rech. f.	LR	EN
Ranunculaceae	<i>Ranunculus isthmicus</i> Boiss. subsp. <i>tenuifolius</i> (Steven) P.H.	VU	CR
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia libanotica</i> Boiss var. <i>mesogitana</i> (Boiss) R.R.Mill.	LR	EN
	<i>Verbascum cariense</i> Hub.-Mor.	LR	VU
	<i>Verbascum renzii</i> Hub.- Mor.	LR	VU

Tablo 2 incelendiğinde Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim ve diğ. 2000)'na göre alanda yer alan 8 taksonun LR (en az endişe verici) ve 4 taksonun VU (zarar görebilir) kategorilerine dahil oldukları tespit edilmiştir. Ancak bu endemik taksonlara şehir içindeki mevcut populasyon büyüklükleri ve bu taksonlar üzerindeki antropojenik baskıda göz önüne alınarak tarafımızdan çalışma alanı için geçerli olan tehlike kategorileri önerilmiştir. Örneğin *Ranunculus isthmicus* Boiss. subsp. *tenuifolius* (Steven) P.H. türü VU (zarar görebilir) iken tarafımızdan CR olarak önerilmiştir. Çünkü mevcut populasyon Şemikler mevkiinde küçük bir alanda mevcuttur ve bu alanın etrafında yeni başlayan yoğun bir yapılaşma söz konusudur. *Allium stylosum* O. Schwarz, *Allium deciduum* Özhatay & Kollman subsp. *deciduum*, *Phlomis carica* Rech.f., *Scrophularia libanotica* Boiss var. *mesogitana* (Boiss) R.R.Mill. türleri LR (en az endişe verici) kategorisinden EN (Tehlike altında) kategorisine çıkartılmıştır. Çünkü bu mevcut türler sınırlı lokalitelerde yayılış göstermekte ve buldukları alanlar park yapımı ve çevre düzenlemesi gibi nedenlerden dolayı yoğun bir insan müdahalesi altındadır. Örneğin *Allium deciduum* Özhatay & Kollman subsp. *deciduum*, alt türünün Çamlık mevkiinde bulunduğu alan koşu ve yürüyüş alanlarının yapılması sonucu tahrip edilmiştir. *Verbascum cariense* Hub.-Mor. ve *Verbascum renzii* Hub.- Mor. türlerinin tehlike kategorileri ise LR'den (en az endişe verici) VU (zarar görebilir) kategorilerine çıkarılmıştır. Çünkü bu mevcut türlerin bulunduğu Pamukkale Üniversitesi Kampüs alanı ve Servergazi mevki yerleşimin ve yapılaşmanın yeni başladığı ve çok yoğun olduğu alanlar olup, türler üzerinde yoğun bir baskı mevcuttur. *Hyacinthella lineata* (Steud. Ex. Schult. & Schult f.) Chouard, *Crocus flavus* Weston. subsp. *dissectus* T. Baytop & B.Mathew ve *Origanum sipyleum* L. taksonlarının ise tehlike kategorilerinde bir değişiklik yapılmamıştır. Zira bu türlerin çalışma alanından çok fazla lokaliteden kayıtları bilinmektedir. Aynı zamanda *Hyacinthella lineata* (Steud. Ex. Schult. & Schult f.) Chouard, türünün yayılış antropojenik bir baskının olmayacağı kadar yüksek bir noktada kalmaktadır ve alan herhangi bir şekilde yapılaşmaya uygun değildir bu nedenle türün nesli tehlike altında bulunmamaktadır. Araştırma alanındaki familyaların takson sayıları incelendiğinde, takson sayısı açısından alanda yer alan en zengin on familyanın Türkiye Florası ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Araştırma alanında takson sayısı bakımından en zengin on familya Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'te görüldüğü gibi alanda takson sayısı açısından ilk sırayı 58 taksonla Asteraceae familyası almaktadır. Asteraceae familyasını sırasıyla 54 taksonla Fabaceae, 34 taksonla Lamiaceae, 33 taksonla Rosaceae, 32 taksonla Poaceae, 31 taksonla Brassicaceae, 24 taksonla Apiaceae, 20 taksonla Boraginaceae, 19 taksonla Asparagaceae ve 13 taksonla Caryophyllaceae familyası takip etmektedir.

Tablo 3. Araştırma alanındaki en çok takson içeren on familyanın takson sayıları ve oranları

Familya Adı	Takson Sayısı	Toplam Takson Oranı (%)
Asteraceae	58	8,6
Fabaceae	54	8
Lamiaceae	34	5,03
Rosaceae	33	4,88
Poaceae	32	4,74
Brassicaceae	31	4,60
Apiaceae	24	3,55
Boraginaceae	20	2,97
Asparagaceae	19	2,82
Caryophyllaceae	13	1,93
Geri Kalan 103 Familya	357	52,88

Çalışma alanın şehir merkezi olması ve alanda yayılış gösteren türlerin yoğun bir antropojenik baskı altında olması nedeniyle cins sıralaması Türkiye Florasıyla kısmen benzerlik göstermektedir. Araştırma alanında en çok takson içeren on cins Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Araştırma alanındaki en çok takson içeren on cinsin takson sayıları ve oranları

<i>Cins Adı</i>	<i>Takson Sayısı</i>	<i>Toplam Takson Oranı (%)</i>
<i>Allium</i>	9	1,33
<i>Verbascum</i>	8	1,19
<i>Galium</i>	7	1,04
<i>Vicia</i>	7	1,04
<i>Trifolium</i>	6	0,88
<i>Medicago</i>	6	0,88
<i>Lathyrus</i>	5	0,75
<i>Geranium</i>	5	0,75
<i>Hypericum</i>	5	0,75
<i>Papaver</i>	5	0,75
Gerisi Kalan 425 cins	610	90,37

Araştırma alanın konusuna benzer alanlarda yapılan araştırmalarla, alanımızdaki floristik bulgular değerlendirildiğinde, aile, cins, tür, takson ve endemik takson sayısı açısından Antalya Şehir Florası’nın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durumu Antalya ilinin yüzölçümü olarak diğer alanlardan daha büyük olmasına, farklı habitat koşullarına sahip olmasına (kumul, kaya, frigana, maki, orman, kültür vb.), farklı topoğrafik koşullara sahip olmasına, iklimsel özelliklerin dört mevsim boyunca alanda bitki yetişebilmesine olanak sağlamasına ve Antalya ili ve civarının Türkiye’deki endemizm merkezleri arasında yer almasına bağlamak mümkündür. Aile sayısı açısından incelendiğinde Kayseri Şehir Florası’nın en düşük aile sayısına sahip olduğu görülmektedir. Bu durumu Kayseri ilinin diğer alanlar ile kıyaslandığında daha karasal bir iklimsel özelliğe sahip olmasına bağlamak mümkündür. Cins, tür, takson ve endemik takson açısından ise Zonguldak Şehir Florası’nın en düşük rakamlara sahip olduğu görülmektedir. Bu durumu Zonguldak ilinin tamamının Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi içinde yer almasına, habitat ve iklimsel çeşitliliğinin daha kısıtlı oranda bulunmasına ve konum gereği tür endemizminin düşük oranda olmasına bağlamak mümkündür (Tablo 5).

Tablo 5. Araştırma konusuna benzer çalışmaların floristik açıdan değerlendirilmesi

<i>Karşılaştırma Yapılan Alanlar</i>	<i>Familiya Sayısı</i>	<i>Cins Sayısı</i>	<i>Tür Sayısı</i>	<i>Takson Sayısı</i>	<i>Endemik Takson Sayısı</i>
Denizli Şehir Florası	113	438	667	675	12
Antalya Şehir Florası	130	569	1023	1065	75
Muğla Şehir Florası	86	327	555	576	31
Kayseri Şehir Florası	74	309	392	562	65
Zonguldak Şehir Florası	105	294	366	473	7

5. Sonuç

Denizli ili tekstil ve turizm açısından ülkemizde öne çıkan illerden biri olup, hızla büyüme göstermekte ve bu durumun doğal bir sonucu olarak, yapılaşma ve sanayileşme de o oranda hızla artmaktadır. Bu çalışmayla, Denizli ilinin floristik kompozisyonu ortaya çıkartılmıştır. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda şehir merkezinde geniş bir yer kaplayan askeri alanın varlığı ve bu alana henüz herhangi bir müdahalenin yapılamaması nedeniyle doğal floranın yoğun olarak korunduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra özellikle yeni yerleşim alanlarının yoğun antropojenik baskı altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, şehir merkezinde yer alan doğal alanların “çevre düzenlemesi” adına tahrip edilip, bu alanlarda yayılış gösteren doğal floranın yok edilerek kültür formlarının dikildiği gözlenmiştir. Dikilen bazı kültür formları, ülkemizin doğal flora elemanları arasında yer almadığı için bu türlerin ortama adapte edilmesi ve devamlılığında önemli oranda işgücü ve maddi kaynak harcanmaktadır. Ayrıca yine bu kültür türlerinden bazıları zaman içerisinde istilacı konuma geçerek, halihazırda azalmış olan doğal flora elemanlarının ortamdaki yokolmasına neden olmaktadır. Bu duruma ilaveten şehir merkezinin kenar kesimlerinde yer alan doğal alanlar üzerinde ise özellikle otlama etkisi yoğun olarak tespit edilmiştir. Bu ve benzeri durumlar insan baskısının şehirdeki doğal hayatı olumsuz bir şekilde tehdit ettiğini göstermektedir. Bu bağlamda öncelikli olarak konuyla ilgili kurum ve kuruluşların ve daha sonrasında da halkın bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca özellikle nadir ve endemik bitkilerin öncelikli olarak yerinde korunması, eğer bu mümkün değil ise kampüs alanı içinde özel bir sahanın bu tip bitkilerin korunması için ayrılması önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışmayı 2012FBE026 nolu proje ile destekleyen Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimine, Poaceae örneklerimin teşhisinde ve kontrolünde yardımcı olan, sayın Doç. Dr. Evren CABI ve doktora öğrencisi Burçin ÇINGAY’a çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L., Guney, K. (2003). Açık Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae), Ankara: ISBN No: 975-97436-2-0, 296.
- Anonim, (1999). Denizli İli Arazi Varlığı, Denizli Köy Hizmetleri Müdürlüğü Yayınları, Denizli, 1-18.
- Anonim, (2013). Denizli Belediyesi Şehir Yerleşim Plan Haritası.
- Aslan, O., Sağiroğlu, M. (2011). “Flora of Arslanbey (Izmit/Turkey) and cultivated plants in Izmit city center”, Biological Diversity and Conservation, 4/2 (2011) 172-184.
- Aytaç, Z. (1986). “Maymun Dağı ve Beşparmak Dağlarının (Denizli-Afyon) Florası”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 162.
- Baytop, A. (1998). Botanik Kılavuzu, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:70.
- Blamey, M., Grey-Wilson, C. (1993). Mediterranean Wild Flowers, London: ISBN No: 0-7136-7015-0, 560.
- Brickell, C. (1996). Gardeners' Encyclopedia of Plants and Flowers, London, ISBN No:0-7513-014-77, 640.
- Brummit, R. H., Powell, C. E. (1992). Authors of Plant Names, Kew: Royal Botanic Gardens Press, ISBN No: 1 84246 085 4, 732.
- Ceylan, O. (2007). “Muğla Üniversitesi Yerleşke Florası”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Muğla, 95.
- Çelik, A., Çiçek, M., Semiz, G., Karıncalı, M. (2004). “Taxonomical and Ecological Investigations on Some Geophytes Growing Around Denizli Province (Turkey)”, Turkish Journal of Botany, 28, 205-211.
- Çiçek, M. (2001). “Çökelez Dağı'nın (Denizli) Florası”, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli, 69.
- Çiçek, M., Semiz, G., Çelik, A. (2007). “Pamukkale Üniversitesi Kınıklı Kampüsü (Denizli) ve Çevresinin Flora”, Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi, ISSN: 1301-3769, 9 (1), 47-65.
- Çolak, A. H., Sorger, F. (2004). Türkiye Çiçekleri, Lazer Ofset Matbaa Tesisleri San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, 600.
- Davis, P. H. (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Vol:1-9, Edinburgh Univ. Press.
- Davis, P. H., Mill R. R., Tan, K. (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Vol:10, Edinburgh Univ. Press.
- Diñç, O. (1997). “Antalya, Sarısu-Saklıkent Arasının Florası Üzerinde Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya, 198.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Ankara: T. T. K. D. ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 246.
- Ekim, T. (2009). Türkiye'nin Nadir Endemikleri İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Yayın Sertifika no: 13837, 537.
- Fakir, H., Babalık A. A., Karatepe, Y. (2009). “Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüsü'nün Doğal Bitki Türleri”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13 (1), 33-39.
- Göktürk, R. S., Sümbül, H. (1996). “Endemic Plants of Antalya City”, Ot Sistemik Botanik Dergisi, 3(1), 75-84.
- Göktürk, R. S., Sümbül, H. (1997). “Flora of Antalya City”, Turkish Journal of Botany, 21, 341-378.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, 1290.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Vol: 11, Edinburgh University Press.
- Harris, J. G., Harris W. M. (2001). Plant Identification Terminology An Illustrated Glossary, Spring Lake Publishing 00-191714.
- IUCN (2001). Species Survival Commission, IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. www.redlist.org/info/categories_criteria2001.html.
- Kaya, E., (2004). “Muğla (Merkez) Florası”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 130.
- Mamikoğlu, N.G. (2007). “Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıkları” İstanbul, NTV yayınları, ISBN: 978-605-5813-49-9.
- Mataracı, T. (2004). Ağaçlar, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, Yayın No: 39, 384.
- Ocak, A., Hüner, G., Ataşlar, E. (2008). “The Flora of Kalabak Basin (Eskişehir, Turkey)”, Turkish Journal of Botany, 32, 381-410.
- Sarıbaşı, M., Kaplan, A. (2008). “Contribution on the flora of Zonguldak”, Biodicon, 1(1), 40-65.
- Semiz, G. (2003). “Aydoğdu Dağı'nın (Denizli) Florası”, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli, 74.
- Sümbül, H., Göktürk, R. S., Düşen, O. D., Deniz, İ. G., Sert, H., Tufan, Ö. (2005). Türkiye'nin Doğa Rehberi, İstanbul: Mart Matbaası (ISBN No: 975 270 540 1), 10-415.
- Sümbül, H., Göktürk, R. S., Düşen, O. D., Deniz, İ. G., Uğurluay, H. (2006). Pflanzenführer der Türkei “Wildblumen, Sträucher, Bäume und Nutzpflanzen”, İstanbul: Mart Matbaası (ISBN 975-00557-0-5), 398.
- Türkmen, Y. (2006). “Kayseri Şehir Florası Üzerine Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, 131.
- Yücel, E., (2002). Çiçekler ve Yer Örtücüleri, Eskişehir: ETAM Matbaa Tesisleri, ISBN: 975-93746-1-7, 366.
- Yücel, E., Yalırık, F., Öztürk, M. (1995). Süs Bitkileri (Ağaçlar ve Çalılar), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, No: 833, 183.

Cucumis melo var. *flexuosus*

CUPRESSACEAE

Calocedrus decurrens

Chymaeparis lawsoniana

Cupressocyparis leylandii

Cupressus arizonica

Cupressus macrocarpa

Juniperus chinis

Juniperus media

Juniperus squamata

Thuja occidentalis

Thuja orientalis

CYCADACEAE

Cycas revoluta

CYPERACEAE

Carex bronze

Carex oshimensis

Cyperus papyrus

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus pungens maculata

FABACEAE

Bahunia purpurea

Laburnum anagyroides

Wisteria sinensis

GARRYACEAE

Aucuba japonica

GERANIACEAE

Pelargonium zonale

GINKGOACEAE

Ginkgo biloba

IRIDACEAE

Iris sp

LAMIACEAE

Lavandula lanata
Thymus citriodorus limone
LILIACEAE
Tulipa sp.
LYTHRACEAE
Lagerstroemia indica
MAGNOLIACEAE
Liriodendron tulipifera
MALVACEAE
Tilia americana
MORACEAE
Morus platanifolia
MYRTACEAE
Callistemon leavis
OLEACEAE
Forsythia x intermedia
Jasminum primulinum
Ligustrum ovalifolium
Ligustrum texsana
Syringa vulgaris
ONAGRACEAE
Gaura lindheimeri
OXALIDACEAE
Oxalis crassipes
PASSIFLORACEAE
Passiflora edulis
PINACEAE
Cedrus atlantica
Cedrus deodora
Picea excelsa
Picea pungens
PITTOSPORACEAE
Pittosporum tenuifolium
Pittosporum tobira
PLANTAGINACEAE
Hebe veronica variegata

PLATANACEAE
Platanus acerifolia
POACEAE
Bambusa nana
Festuca glauca
PONTEDERIACEAE
Pontederia cordata
RANUNCULACEAE
Aquilegia sp.
ROSACEAE
Chaenomeles speciosa
Cotoneaster dammeri
Cotoneaster franchhetti
Cotoneaster horizontalis
Cydonia japonica
Kerria japonica
Malus floribunda
Photinia fraseri
Photinia serrulata
Prunus cerasifera
Prunus serrulata
Pyrus calleryana
Rosa sp.
Spiraea bumalda
SAPINDACEAE
Cardiospermum halicacabum
SOLANACEAE
Petunia violacea
Physalis peruviana
VIOLACEAE
Viola sp.
VITACEAE
Parthenocissus quinquefolia
Parthenocissus tricuspidata
XANTHORRHOACEAE
Phormium tenax

(Received for publication 09 March 2015; The date of publication 15 August 2015)



***Lactifluus rugatus* (Kühner & Romagn.) Verbeken, a new record for Turkish Mycota**

Ömer F. ÇOLAK *¹, İsmail ŞEN ¹, Mustafa İŞILOĞLU ¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Biology, Muğla, Turkey

Abstract

In this study, *Lactifluus rugatus* (Kühner & Romagn.) Verbeken, a member of Russulaceae family, is reported for the first time from Turkey. A description and macro and microphotographs are presented.

Key words: macrofungi, biodiversity, *Lactifluus*, new record, Turkey

----- * -----

***Lactifluus rugatus* (Kühner & Romagn.) Verbeken, Türkiye mikotası için yeni bir kayıt**

Özet

Bu çalışma ile, Russulaceae familyasının bir üyesi olan *Lactifluus rugatus* (Kühner & Romagn.) Verbeken “Pürüzlü çintar” Türkiye’den ilk kez rapor edilmiştir. Türün deskripsiyonu, makro ve mikro fotoğrafları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: makromantarlar, biyoçeşitlilik, *Lactifluus*, yeni kayıt, Türkiye

1. Introduction

Lactifluus (Pers.) Roussel was first placed as a section of *Lactarius* Pers. genus, however, according to recent molecular phylogenetic studies, it has been placed as a new genus of Russulaceae family (Bhatt et al., 1999; Verbeken et al., 2011; Stubbe et al., 2012; Verbeken et al., 2012). Their common name of milkcaps, usually referred to as latex, which will ooze out of their broken flesh and particularly their gills when damaged (Kibby, 2014). Also, this new genus has been characterized by their bright coloured carpophores with dry, velutinous to unpolished surface and the pileus cuticle consisting of a basal cellular layer (Bhatt et al., 1999). On the other hand, all members of the genus are mycorrhizal with different kinds of trees or shrubs (Kibby, 2014).

It has been recorded that nearly 2400 macrofungi are present in Turkey (Sesli and Denchev 2008; Solak et al., 2015). However, new macrofungi have been recorded by several researchers for Turkish mycota, as a consequence of routine field and laboratory studies (Kaya et al., 2013; Akata et al., 2014; Güngör et al., 2014; Kaya, 2015; Sesli et al., 2015). The aim of the present study was to add to the knowledge of Turkish Mycota by a new macrofungus record.

2. Materials and methods

The specimens were collected from İzmir between the years 2013 and 2014. The area located in Mediterranean phytogeographical region, which has a fertile soil and forest mixed (Sesli and Denchev, 2008). Morphological and ecological characteristics of the samples were noted and photographed in their natural habitats. After field studies, specimens were taken to the laboratory. The using Melzer’s reagent, congo red and distillate water, micromorphological characters were observed by light microscopy. The identification of the taxa was carried out by using the literature (Hesler and Smith, 1979; Dähncke, 2006; Roux, 2006; Bessette et al., 2007; Kibby, 2014). The specimens has been kept at the Fungarium of Muğla Sıtkı Koçman University.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902522113258; Fax.: +902522115041; E-mail: of.colak@yahoo.com

3. Results

After the laboratory studies, *Lactifluus rugatus* was identified. Examination of the checklists and current literature it is new record for Turkish mycota (Sesli and Denchev, 2008; Solak et al. 2015). The systematic status of the taxon is given by Mycobank (URL 1).

Russulales Kreisel ex P.M. Kirk, P.F. Cannon & J.C. David

Russulaceae Lotsy

Lactifluus (Pers.) Roussel

Lactifluus rugatus (Kühner & Romagn.) Verbeken (2012)

Syn. *Lactarius rugatus* Kühner & Romagn. (1954). *Lactarius hygrophoroides* var. *rugatus* (Kühner & Romagn.) Hesler and A.H. Smith (1979).



Figure 1. *Lactifluus rugatus*; a. fruiting body, b-c. spores in optical section and surface view (in Melzer's reagent, X1000), d-g. epicutis (in Congo red, X1000).

3.1. Macroscopic and microscopic features

Cap: 4.5-9 cm broad, convex to plane, often irregular with margin curved and wavy, brownish-red, rusty orange-brown, darker on the center, paler toward the margin, surface dull, dry, as felt, slightly wrinkled (Figure 1a). **Flesh:** whitish-cream, moderately thick, dry, rather fragile.

Gills: subdecurrent, distant, lamellulae present, edge entire, creamy white at first, becoming more ochraceous, consists of brown staining when injured, width expands towards the stem. **Latex:** abundant, white and unchanging, taste: mild.

Stem: 3.5-6 x 1-2 cm, cylindrical to fusiform, solid, slightly paler than the cap, surface dull and short tomentose. **Odour:** pleasant. **Taste:** nutty.

Spores: 7.5-11 x 5-7.5 μm , ellipsoid, hyaline, ornamented with a partial reticulum and isolated warts and short ridges, prominences $\pm 0.5 \mu\text{m}$ high (Figure 1b-c). **Spore print color:** white. **Cystidia:** absent or poorly developed. **Epicutis:** 30-80 x 5-8 μm , cylindrical to fusiform, septate and obtuse or acute (Figure 1d-g.) **Edibility:** edible.

Habitat: warm-loving, mainly on calcareous soils, solitary or in groups on the ground under broadleaf trees (Hesler and Smith, 1979; Dähncke, 2006; Roux, 2006; Bessette et al., 2007; Kibby, 2014).

Material examined: Turkey: İzmir, Bergama, Kozak plateau. *Quercus* spp., *Cistus* spp. and *Pinus* spp. mixed forest. 03 Nov. 2013 (ÖFÇ 287) and 08 Nov. 2014 (ÖFÇ 1086)..

4. Conclusions

According to current checklists (Sesli and Denchev, 2008; Solak et al., 2015) two *Lactifluus* species have been reported from different localities of Turkey and these species are *L. bertillonii* (Neuhoff ex Z. Schaef.) Verbeken (collected from Erzincan, Gümüşhane and Trabzon) and *L. luteolus* (Peck) Verbeken (Giresun and Trabzon). As a result of this study, we reported *Lactifluus rugatus* as third member of Turkish *Lactifluus*. We can separate *L. luteolus* and others easily. *L. rugatus* and *L. luteolus* has a mild latex while *L. bertillonii* has a acrid latex. *L. rugatus* has a white and unchanging latex while *L. luteolus* has a white and turning brown after 10-20 minutes latex (Kränzlin, 2005; Dähncke, 2006).

References

- Akata, I., Uzun, Y., Kaya, A. 2014. Macromycetes determined in Yomra (Trabzon) district. Turk. J. Bot. 38:1-14.
- Bessette, A.E., Roody, W.C., Bessette, A.R., Dunaway, D.L. 2007. Mushrooms of the Southeastern United States. Syracuse University Press, New York.
- Bhatt, V.K., Bhatt, R.P., Gaur, R.D. 1999. Studies on the section *Lactifluus*, of the genus *Lactarius* in India. Indian Phytopath. 52 (3) : 236-244.
- Dähncke R.M. 2006. 1200 Pilze in Farbfotos. AT Verlag, Stuttgart.
- Güngör, H., Yaratankul Güngör, M., Solak, M.H. 2014. Ascodesmidaceae J. Schröt. a new family (Ascomycota) record for the Turkish mycota. Biodicon. 7/2:115-116.
- Hesler, L.R., Smith, A.H. 1979. North American Species of *Lactarius*. The University of Michigan Press, Michigan.
- Kaya, A., Akata, I., Uzun, Y. 2013. Two new records for Turkish Agaricales. Biodicon, 6/3: 150-152.
- Kaya, A. 2015. Contributions to the macrofungal diversity of Atatürk Dam Lake Basin. Turk J Bot. 39: 162-172.
- Kibby, G. 2014. British Milkcaps *Lactarius* & *Lactifluus*. Privately published: available from www.nhbs.com.
- Kränzlin, F. 2005. Fungi of Switzerland, Volume 6. Verlag Mykologia, Luzern.
- Roux, P. 2006. Mille et un champignons. Sainte Sigolene, France.
- Sesli, E., Denchev, C.M. 2008. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. – Mycotaxon 106: 65–67. + [complete version, 1–145, new version uploaded in January 2014].
- Sesli, E., Contu, M., Vila, J., Moreau, P.A., Battistin, E. 2015. Taxonomic studies on some agaricoid and boletoid fungi of Turkey. Turk J Bot. 39: 134-146.
- Solak, M.H., Işiloğlu, M., Kalmış, E., Allı, H. 2015. Macrofungi of Turkey, Checklist Volume 2. Üniversiteliler Ofset, İzmir.
- Stubbe, D., Wang, X.H., Verbeken, A. 2012. New combination in *Lactifluus*. 2. L. subgen. Gerardii. Mycotaxon. 119: 483– 485.
- Verbeken, A., Nuytink, J., Buyck, B. 2011. New combinations in *Lactifluus*. 1. L. subgenera Edules, Lactariopsis and Russulopsis. Mycotaxon. 118: 447–453.
- Verbeken, A., Van de Putte, K., Crop, E.D. 2012. New combinations in *Lactifluus*. 3. L. subgenera Lactifluus and Piperati. Mycotaxon 120: 443–450.
- URL 1. Mycobank (<http://www.mycobank.org/>: accessed 2 January 2015).

(Received for publication 04 April 2015; The date of publication 15 August 2015)



Notes on Turkish *Hypocrea*

Yasin UZUN¹, Abdullah KAYA^{*1}, Ilgaz AKATA², Ali KELEŞ³, Semiha YAKAR¹

¹Karamanoğlu Mehmetbey University, Kamil Özdağ Science Fac., Department of Biology, 70100, Karaman, Turkey

²Ankara University, Science Faculty, Department of Biology, 06100 Ankara, Turkey

³Yüzüncü Yıl University, Education Faculty, Department of Science Education, 65080, Van, Turkey

Abstract

Four members of *Hypocrea* Fr. (*Hypocrea alni* Jaklitsch, *Hypocrea gelatinosa* (Tode) Fr., *Hypocrea lixii* Pat., *Hypocrea nybergiana* T. Ulvinen & H.L. Chamb), are given for the first time from Turkey. Including the previously recorded *Hypocrea leucopus* (P. Karst.) H.L. Chamb, an identification key was prepared for Turkish *Hypocrea*. Short descriptions of the newly recorded taxa are given together with the photographs related to their macro and micromorphologies.

Key words: new record, *Hypocrea*, Turkey.

----- * -----

Türkiye *Hypocrea*'ları üzerine notlar

Özet

Dört *Hypocrea* Fr. (*Hypocrea alni* Jaklitsch, *Hypocrea gelatinosa* (Tode) Fr., *Hypocrea lixii* Pat., *Hypocrea nybergiana* T. Ulvinen & H.L. Chamb) üyesi Türkiye'den ilk kez verilmiştir. Daha önceden kaydedilen *Hypocrea leucopus* (P. Karst.) H.L. Chamb'u da dahil ederek, Türkiye *Hypocrea*'ları için bir teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Yeni kayıt olarak verilen taksonlara ait kısa betimleme, taksonların makro ve mikro morfolojilerine ait fotoğraflarıyla birlikte verilmiştir.

Anahtar kelimeler: yeni kayıt, *Hypocrea*, Türkiye

1. Introduction

Hypocrea Fr. is a genus of the family *Hypocreaceae* within the order *Hypocreales* and its asexual forms are mainly classified in the genus *Trichoderma*, while a few members belong to the other genera, such as *Gliocladium* Corda or *Stilbella* Lindau (Jaklitsch, 2009).

Genus *Hypocrea* produce perithecia embedded in fleshy stromata forming by pseudoparenchymatous tissue or highly compacted hyphae, two celled ascospores disarticulating at the septum within the asci of young samples, forming 16 ascospores in each ascus when mature (Jaklitsch et al., 2008; Jaklitsch, 2009).

The members of the genus usually occur on woody or herbaceous substrata, commonly in tropical or subtropical regions and less frequently in arid, temperate or boreal zone (Chaverri and Samuels, 2003).

According to literature on Turkish macromycota (Sesli and Denchev, 2008, Solak et al., 2007; Akata, 2012), only one member of *Hypocrea* (*Hypocrea leucopus* (P. Karst.) H.L. Chamb) has previously been reported from Turkey.

The aim of the present study is to make a contribution to Turkish mycobiota.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903382262170; Fax.: +903382262170; E-mail: kayaabd@hotmail.com

2. Materials and methods

Fungal samples were collected from Dernekpazarı (Trabzon) district and Zigana Mountain (Gümüşhane) between 2013 and 2014 during periodical field trips. Necessary morphological and ecological characteristics of the samples were recorded and they were photographed in their natural habitats. Then the samples were taken to the laboratory for further investigations. Identification was performed according to Chaverri and Samuels (2003), Jaklitsch et al. (2008) and Jaklitsch (2009; 2011). The identified samples were deposited at Karamanoğlu Mehmetbey University, Kamil Özdağ Science Faculty, Department of Biology.

3. Results

The systematic of the newly recorded species is presented in accordance with Jaklitsch, (2009, 2011), Kirk et al. (2008) and Index fungorum (www.indexfungorum.org: accessed 15 February 2015).

Ascomycota R.H. Whittaker

Hypocreales Lindau

Hypocreaceae De Not.

Hypocrea Fr.

3.1. Key to species of Turkish *Hypocrea*

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Stromata stipitate and ascospores hyaline | 2 |
| 1*. Stromata non stipitate and ascospores green | 3 |
| 2. Stromata < 50 mm long, fertile part yellow to golden brown | <i>H. leucopus</i> |
| 2*. Stromata > 50 mm long, fertile part reddish brown to brownish orange | <i>H. nybergiana</i> |
| 3. Stromata translucent, waxy to gelatinous | <i>H. gelatinosa</i> |
| 3*. Stromata not translucent, waxy to gelatinous | 4 |
| 4. Stromata dark reddish brown | <i>H. alni</i> |
| 4*. Stromata olive to dark green | <i>H. lixii</i> |

3.2. *Hypocrea alni* Jaklitsch (2008).

Anamorph: *Trichoderma alni* Jaklitsch

Stromata 7-10 mm diam., pulvinate to semiglobose, perithecia embedded, surface smooth, tubercular to rugose, reddish brown to grayish brown (Figure 1a). Ostiolar dots brownish when young, turning green to blackish when mature because of spore mass. Asci 70-85 × 4.5-5 µm, 16 spored, cylindrical to clavate (Figure 1b). Spores uniseriate, 4-4.5 × 3.5-4 µm, oblong to subglobose and green (Figure 1c).

Ecology: On damp wood and bark of alder (*Alnus glutinosa*), more rarely on silver birch (*Betula pendula*) (Jaklitsch, 2009).

Distribution: Austria, Netherlands, Ukraine and United Kingdom (Jaklitsch, 2009).

Specimen examined: TURKEY—Trabzon: Dernekpazarı, Zincirlitaş village, on dead branch and bark of alder (*Alnus glutinosa*), 40°51'K- 39°17'D, 890 m, 16.07.2014, Yuzun 1603.

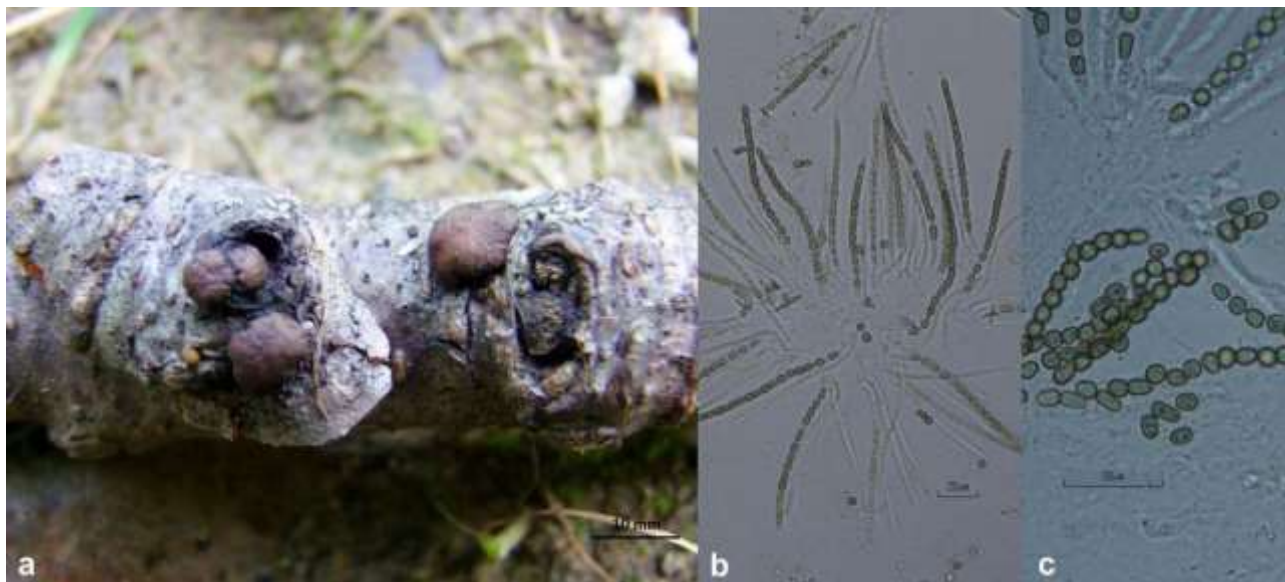


Figure 1. *Hypocrea alni*: a. ascarps, b. asci, c. ascospores in portions of asci

3.3. *Hypocrea gelatinosa* (Tode) Fr. (1849).

Anamorph: *Trichoderma gelatinosum* P. Chaverri & Samuels

Syn: *Chromocrea gelatinosa* (Tode) Seaver, *Creopus gelatinosus* (Tode) Link, *Hypocrea gelatinosa* (Tode) Fr., subsp. *gelatinosa*, *Hypocrea gelatinosa* subsp. *oligotheca* Penz. & Sacc., *Hypocrea gelatinosa* var. *aequalis* Henn., *Hypocrea gelatinosa* var. *oligotheca* (Penz. & Sacc.) Sacc., *Hypocrea gelatinosa* var. *viridis* (Tode) Sacc., *Hypocrea moriformis* Cooke & Masee, *Hypocrea oligotheca* (Penz. & Sacc.) Sacc., *Sphaeria gelatinosa* Tode, *Sphaeria gelatinosa* var. *viridis* Tode, *Sphaeria pallida* Pers., *Sphaeria pallida* Pers., var. *pallida*, *Sphaeria pallida* var. *viridis* (Tode) Pers.

Stromata 1-2 mm diam., pulvinate, circular to angular, soft, gelatinous and translucent, numerous perithecia in per stroma, surface smooth, colourless, pale grayish to pale yellowish when young, turning green to yellowish green when mature (Figure 2a-b). Ostioles invisible. Asci 90-100 × 5-5.5 µm, 16 spored, cylindrical to clavate (Figure 2c). Spores uniseriate, 4-4.5 × 3.5-4.5 µm, verrucose, oblong to subglobose and green (Figure 2d).

Ecology: On rotten wood and bark also on various fungi (Jaklitsch, 2009).

Distribution: Austria, France, Germany, Netherlands, Slovenia, Ukraine and United Kingdom (Jaklitsch, 2009).

Specimen examined: TURKEY—Trabzon: Dernekpazarı, Günebakan village, on dead wood of alder, 40°46'K- 40°11'D, 570 m, 05.09.2014, Yuzun 1494.



Figure 2. *Hypocrea gelatinosa*: a & b. ascocarps, c. asci, d. ascospores in portions of asci

3.4. *Hypocrea lixii* Pat. (1891).

Anamorph: *Trichoderma harzianum* Rifai

Stromata 1-4 mm diam., turbinate to pulvinate, circular, surface smooth when young granulose when mature, olive, dark green to black (Figure 3a). Ostioles dots greenish brown to black. Asci 80-90 × 5-5.5 µm, 16 spored, cylindrical to clavate (Figure 3b). Spores uniseriate, 4-4.5 × 3.5-4 µm, ellipsoid, oblong to subglobose and green (Figure 3c).

Ecology: On dead wood and bark also on some macrofungi particularly polypores (Jaklitsch, 2009).

Distribution: Austria, Denmark, Germany, France, Papua New Guinea, Thailand, United Kingdom (Jaklitsch, 2009).

Specimen examined: TURKEY—Trabzon: Dernekpazarı, Günebakan village, on dead wood of alder, 40°46'K- 40°11'D, 570 m, 05.09.2014, Yuzun 1495.

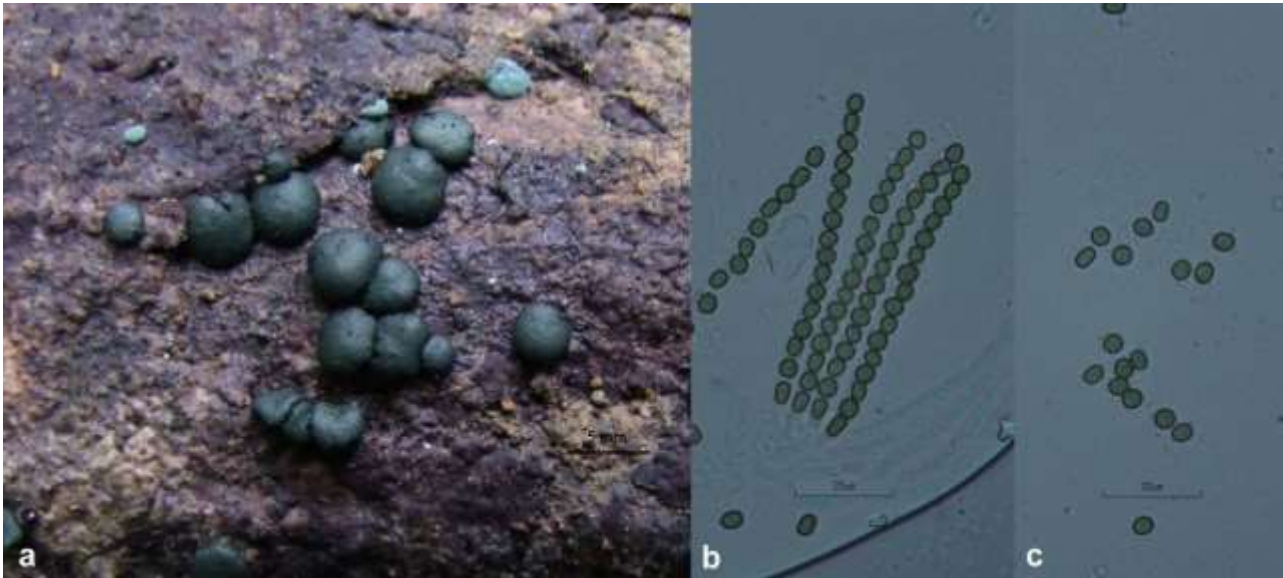


Figure 3. *Hypocrea lixii*: a. ascocarps, b. asci, c. ascospores

3.5. *Hypocrea nybergiana* T. Ulvinen & H.L. Chamb (2004).

Anamorph: *Trichoderma nybergianum* (T. Ulvinen & H.L. Chamb.) Jaklitsch & Voglmayr

Stromata separated into fertile and sterile parts. Total stroma 60-100 × 20-40 mm, narrowly clavate (Figure 4a). Fertile part 40-60 mm long, reddish brown to brownish orange. Surface smooth, glabrous, slightly tuberculate. Stipe whitish to beige ((Figure 4a). Ostiolar dots bright ochre to brown. Asci 80-100 × 5-6 μm, 16 spored, cylindrical to clavate (Figure 4b). Spores uniseriate, 4-4.5 × 3.5-4 μm, globose to subglobose and hyaline (Figure 4c).

Ecology: In conifer and mixed forests, on forest litter (Jaklitsch, 2011).

Distribution: Finland and Sweden (Jaklitsch, 2011).

Specimen examined: TURKEY—Trabzon: Gümüşhane, Zigana mountain, beech and spruce mixed forest, on spruce needles, 40°37'K- 39°22'D, 1630 m, 13.10.2013, Kaya, Akata & Yuzun 833.

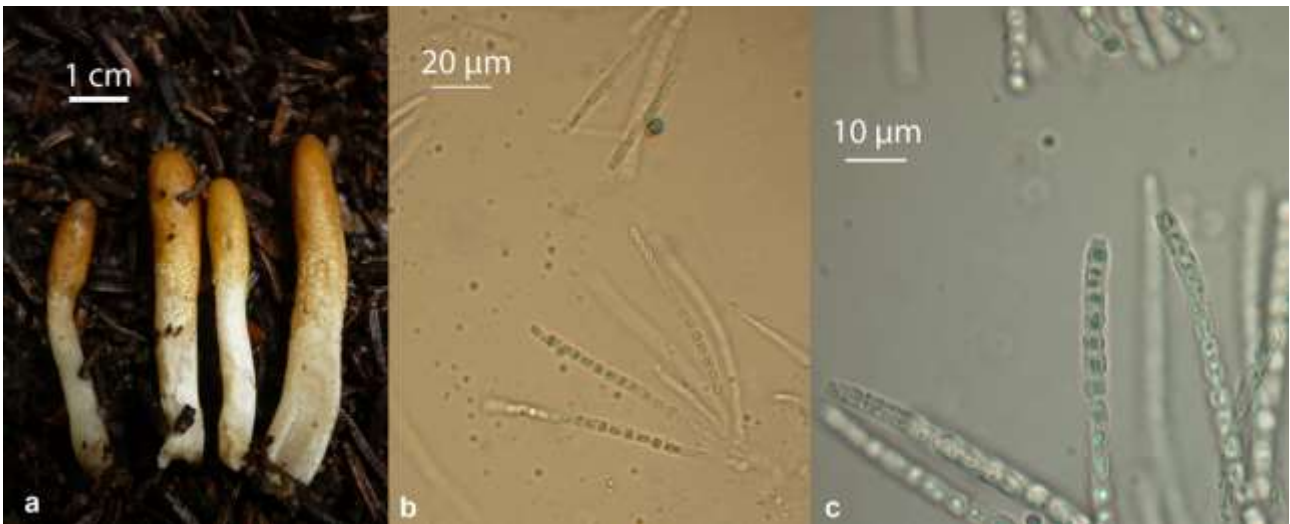


Figure 4. *Hypocrea nybergiana*: a. ascocarps, b. asci, c. ascospores in portions of asci.

4. Conclusions

Hypocrea alni is macroscopically very close to *H. brunneoviridis* Jaklitsch due to their thickly pulvinate, reddish brown stromata and green spores. It can be separated from the latter species by its darker stromata with inconspicuous ostiolar dots and occurrence in damp, grassy or boggy habitats of *Alnus glutinosa*, often along brooks (Jaklitsch et al., 2008).

Hypocrea gelatinosa can be distinguished from other green-spored *Hypocrea* members by its glassy, waxy to gelatinous stromata (Jaklitsch, 2009).

Hypocrea lixii is characterized by olive or dark green to black, lenticular, turbinate to pulvinate stromata and greenish brown to black ostiolar dots. *H. epimyces* Sacc. and *H. parepimyces* Jaklitsch may resemble the lenticular form of the *Hypocrea lixii* but both former species have reddish to orange-brown and conspicuous ostiolar dots (Jaklitsch, 2009).

Hypocrea nybergiana differs from other stipitate *Hypocrea* species by its larger, darker stromata and rusty pigmented scales between the fertile and sterile parts on the stipe (Chamberlain et al., 2004; Jaklitsch, 2011).

Though 75 species were reported from Europe (Jaklitsch, 2009) only one member of *Hypocrea* (*Hypocrea leucopus* (P. Karst.) H.L. Chamb) has so far been reported from Turkey till now. With the addition of *Hypocrea alni*, *H. gelatinosa*, *H. lixii*, *H. nybergiana* current number of the genus increased to five.

Acknowledgements

The authors would like to thank Karamanoğlu Mehmetbey University Research Fund for supporting the projects 08-M-13 and 13-M-14 financially.

References

- Akata, I. 2012. A new Ascomycete family record for Turkish Macromycota. *Biological Diversity and Conservation*, 5/3: 37-39.
- Chamberlain, H. L., Rossman, A. Y., Stewart, E. L., Ulvinen, T., Samuels, G. J. 2004. The stipitate species of *Hypocrea* (*Hypocreales*, *Hypocreaceae*) including *Podostroma*. *Karstenia*. 44: 1-24.
- Chaverri, P., Samuels, G.J. 2003. *Hypocrea/Trichoderma* (*Ascomycota*, *Hypocreales*, *Hypocreaceae*): Species with green ascospores. *Studies in Mycology* 48:1–116.
- Jaklitsch, W.M., Kubicek, C. P., Druzhinina, I. S. 2008. Three European species of *Hypocrea* with reddish brown stromata and green ascospores. *Mycologia*; 100/5: 796–815.
- Jaklitsch W.M. 2009. European species of *Hypocrea*. part I. The green-spored species. *Studies in Mycology* 63:1–91.
- Jaklitsch, W.M. 2011. European species of *Hypocrea* part II: species with hyaline ascospores. *Fungal Diversity*. 48:1–250.
- Kirk, P.F., Cannon, P.F., Minter, D.W., Stalpers, J.A. 2008. *Dictionary of the fungi*, 10th ed. CAB International, 771 p., Wallingford, UK.
- Sesli, E., Denchev, C.M. 2008. Checklists of the *myxomycetes*, larger *ascomycetes*, and larger *basidiomycetes* in Turkey. – *Mycotaxon* 106: 65–67. + [complete version, 1–136, new version uploaded in February 2014].
- Solak, M.H., Işiloğlu, M., Kalmış, E., Allı, H. 2007. *Macrofungi of Turkey, Checklist, Volume- I*. Üniversiteliler Ofset, Bornova, İzmir.
- Url1:<http://www.indexfungorum.org>: accessed 15 February 2015.

(Received for publication 09 April 2015; The date of publication 15 August 2015)



Molecular identification of *Nocardia* Diversity in soil by multilocus sequence analysis

Fadime ÖZDEMİR-KOÇAK ^{*1}, Kamil IŞIK ²

¹ Bilecik Şeyh Edebali University, Department of Nursing, School of Health, Bilecik, Turkey

² Ondokuz Mayıs University, Department of Biology, Faculty of Science and Arts, Samsun, Turkey

Abstract

Identification of *Nocardia* strains is difficult due to the failure of 16S rRNA sequence analysis, chemotaxonomical and biochemical tests. In this study, identification of the possible novel *Nocardia* isolates was made by Multilocus Sequence Analysis. Four multilocus gene regions, gyrase B, β subunit of DNA topoisomerase (*gyrB*), 16S rRNA (16S rDNA), subunit A of SecA preprotein translocase (*secA1*), and RNA polymerase (*rpoB*), were used to identify ten *Nocardia* strains isolated from different soil samples. The region of *gyrB*, 16S rRNA, *secA1* and *rpoB* genes of ten isolates were compared with related type strains of *Nocardia*. Concatenate sequence analysis of 2.061 bp allowed differentiation of all isolates and type strains, with a range of interspecies similarity of 91.4-99.8%. *Nocardia* sp. FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 isolates shared 95.4- 96.4% of the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences similarity with the type strain *N. abscessus*. FSN35, FMN06 and FMN15 *Nocardia* isolates were determined to be related with *N. rhamnosiphila* 97.9, 95.3 and 98.6% sequences similarity, respectively. It was determined that FSN27 isolate was closely related with *N. takedensis* and had 96.7% similarity, FGN17 and FGN19 isolates were determined to be related with *N. speluncae* the similarity of 95.5 and 95.3%, respectively.

Key words: 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB*, *secA1*, *Nocardia*

----- * -----

Multilokus dizi analizleri ile topraktaki *Nocardia* çeşitliliğinin moleküler tanımlaması

Özet

Nocardia suşlarının tanımlanması 16S rRNA dizi analizleri, kemotaksonomik ve biyokimyasal testlerdeki hatalar nedeniyle zordur. Bu çalışmada, olası yeni *Nocardia* izolatlarının tanımlaması Multilokus Dizi Analizleri kullanılarak yapıldı. Dört multilokus gen bölgesi, giraz B, DNA topoisomerazın β alt ünitesi (*gyrB*), 16S rRNA (16S rDNA), SecA preprotein translokazın A alt ünitesi (*secA1*) ve RNA polimeraz β alt ünitesi (*rpoB*), farklı toprak örneklerinden izole edilen on *Nocardia* suşunun tanımlanmasında kullanıldı. On izolatin *gyrB*, 16S rRNA, *secA1* ve *rpoB* gen bölgeleri ilişkili *Nocardia* tip suşları ile karşılaştırıldı. 2.061 bp'in birleştirilmiş dizi analizleri tüm izolat ve tip suşlarının 91.4-99.8% tür içi benzerlik oranı ile farklılaşmasını sağladı. *Nocardia* sp. FSN13, FSN14, FSN34 ve FSN37 izolatları *N. abscessus* tip suşu ile birleştirilmiş *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* dizi benzerliği 95.4- 96.4% olduğu belirlendi. FSN35, FMN06 ve FMN15 *Nocardia* izolatlarının 97.9, 95.3 ve 98.6% dizi benzerliği ile *N. rhamnosiphila*'a akraba olduğu belirlendi. FSN27 izolatu *N. takedensis* ile yakın ilişkili olduğu belirlendi ve FGN17 ve FGN19 izolatlarında *N. speluncae* ile 95.5 ve 95.3% benzerlik oranı ile ilişkili olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB*, *secA1*, *Nocardia*

1. Introduction

The members of the genus *Nocardia* among aerobic actinomycetes, which are Gram-positive and partially acid-alcohol fast at some stage of the growth cycle, can be found as worldwide microorganisms in fresh and salt water, soil, dust, decaying vegetation and fecal deposits from animals (Brown-Elliott et al., 2006). While some strains of

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902282141388; Fax.: +902282141382; E-mail: ozdemirkocak@bilecik.edu.tr

Nocardia can cause primary pulmonary or cutaneous diseases or central nervous system and disseminated diseases in human and animals, some members of the genus are industrially important for the production of bioactive secondary metabolites such as monobactam antibiotic called as nocardicin. Up to date, approximately 100 species have been described for *Nocardia* (Euzéby, 2012).

Due to the difficulty of identifying *Nocardia* isolates by standard phenotypically based methods, sequence analysis of 16S rRNA gene has become the ‘gold standard’ for bacterial identification. Because 16S rRNA gene has a low mutation rate in evolution, 16S rRNA gene sequence cannot be distinctive. For instance, there were 99,8% 16S rRNA gene sequence similarity between *N. veterana* and *N. Kruczakiae*, but these *Nocardia* strains were identified as different species (Harayama and Kasai, 2006).

Currently, multilocus sequence analysis (MLSA) is used to determine the taxonomic positions in prokaryotes. Moreover, MLSA has been a valuable method for the taxonomic investigation due to ease of use, accuracy, and discriminatory power (Mctaggart et al., 2010). Fortunately, The evolution of MLSA genes occur slowly by the random accumulation of neutral mutations. To determine phylogenetic relation within different bacterial genera, MLSA has been used with a number of protein coding genes called *gyrB*, *secA1*, *rpoB*, *recA* and *hsp65* (Kim et al., 2003; Kang et al., 2009; Mctaggart et al., 2010).

The *gyrB* gene codes for the β -subunit of DNA gyrase, a type II DNA topoisomerase, is chosen for phylogenetic studies, because horizontal gene transfer (HGT) occurs rarely in informational genes involved in transcription and translation (Harayama and Kasai 2006). To understand inter- and intra-species relationships, *gyrB* gene has been researched within different actinobacterial genera including *Nocardia* (Takeda et al., 2010), *Amycolatopsis* (Everest and Meyers, 2009), *Gordonia* (Kang et al., 2009), *Kribbella* (Kirby et al., 2010), *Microbacterium* (Richert et al., 2007), *Mycobacterium* (Devulder et al., 2005) and the whorl-forming *Streptomyces* species (Hatano et al., 2003).

The *rpoB* gene encoding the subunit of DNA-dependent RNA polymerase has been successfully used to determine phylogenetic relationships among strains in the genus *Amycolatopsis*, *Corynebacterium*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Streptomyces* and *Tsukamurella* (Kim et al., 2003). The *rpoB* gene is made up of a one-copy and a functional gene. Therefore, the amino acid sequence with DNA sequence information can also be used for genus separation (Kim et al., 2003).

The *SecA1* gene is an essential component of the major pathway of protein secretion across the bacterial cytoplasmic membrane. The discrimination of 29 *Mycobacterium* species has been done by the *secA1* gene (Zelazny et al., 2005). The type strain and isolates of *Nocardia* have been identified using sequence analysis of both a portion of *secA1* gene and the amino acid sequence (Kong et al., 2010).

The aim of this study was to analyse four-locus (*gyrB*-16S-*secA1*-*rpoB*) gene regions for the identification of *Nocardia* soil isolates. Ten *Nocardia* species isolated from various soil samples were characterized in this study through phylogenetic analysis of concatenated sequences consisting of partial fragments of *gyrB*, 16S rRNA, *secA1* and *rpoB* genes.

2. Materials and methods

2.1. Strains

Ten soil isolates and five type species of *Nocardia* were used in the study (Table 1). Ten soil samples were collected from three different countries, France (Gap), Russia (Moscow) and Turkey (Balıkesir, Kütahya). For the selective isolation of *Nocardia*, we used sucrose-gradient centrifugation method with humic acid-vitamin (HV) agar (Hayakawa and Nonomura, 1987; Yamamura et al., 2003). Mycolic acid test was applied for the selection of *Nocardia* isolates and mycolic acid methyl esters were determined by thin layer chromatography (Minnikin et al., 1980). *Nocardia* type strains were obtained from DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH). The bacterial type strains and soil isolates used in this study were presented in Table 1. All tested strains were incubated at 30°C for 3-7 days on TYG medium (0.3% tryptone, 0.5% yeast extract, 0.5% glucose, 1.5% agar) or GYME medium (0.4% glucose, 0.4% yeast extract, 1% malt extract, 0.2% CaCO₃, 1.2% agar).

2.2. DNA extraction, PCR and sequencing

The guanidine thiocyanate DNA extraction procedure of Pitcher et al. (1989) was used with modifications (pretreatment with proteinase K, 100 μ g/ml and sodium dodecyl sulphate SDS, final concentration 2%, w/v) to obtain genomic DNA. Full 16S rRNA and partial *secA1*, *rpoB*, and *gyrB* sequences were amplified using a HotStarTaq® (Qiagen) in Thermal Cycler (PCR Express, ThermoHybaid, Middlesex, UK). The primers and PCR cycling conditions were listed in Table 2-3. PCR conditions were carried out in 50 μ l reaction volumes of 16S rRNA and *gyrB* gene regions. Each PCR mixture of 16S and *gyrB* contains 20 μ M of each primer (Invitrogen and IDT, respectively), a mixture of 25 mM of each deoxynucleoside triphosphates (Promega) and Taq polymerase buffer (Qiagen).

Chromosomal DNA (50-300 ng) and Taq polymerase (2.5 U, HotStarTaq®, Qiagen) were also added to the solution. The amplification conditions are presented in Table 3. Similar PCR conditions were carried out in 25 µl reaction volumes of *rpoB* and *secA1* gene regions. The sequence analysis of obtained PCR product was performed by Macrogen (Seoul, Korea and Amsterdam the Netherland) using ABI 3730 XL DNA sequencer.

Table 1. GenBank accession numbers of the *gyrB*-16S-*secA1*-*rpoB* sequences for *Nocardia* type species and soil isolates used in this study

Isolate No:	Isolate Name:	Accession No			
		16S	<i>gyrB</i>	<i>rpoB</i>	<i>secA1</i>
FMN06*	<i>Nocardia sp.</i>	JN896620	JQ040832	JQ040839	JX982582
FMN15*	<i>Nocardia sp.</i>	JN896621	JQ040834	JQ040840	JX982587
FGN17*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993086	JX982575	JQ349533	JX982581
FGN19*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993087	JX982576	JQ349534	JX982584
FSN13*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993082	JQ349548	JQ349540	JX982590
FSN14*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993083	KF723322	JQ349541	JX982591
FSN27*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993078	KF835566	KF835567	KF835565
FSN34*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993084	JX982574	JQ349543	JX982592
FSN35*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993081	JX982572	JQ349544	JX982594
FSN37*	<i>Nocardia sp.</i>	KC993085	JQ349547	JQ349545	JX982593
45078*	<i>N. speluncae</i> ^T	AM422449	HM856186	JQ349524*	JX982578*
N1373*	<i>N. takedensis</i> ^T	AB158277	AB450809	JQ349525*	JX982577*
N1187*	<i>N. cyriacigeorgica</i> ^T	AF430027	AB450784	JQ349527*	ABD37096
202GMO	<i>N. rhammosiphila</i> ^T	EF418604	HM856180	JN215693	ADN88953
DSM 43397	<i>N. carnea</i> ^T	Z36929	AB075569	JN215703	ABD37101
JCM 3332	<i>N. flavorosea</i> ^T	Z46754	AB450787	DQ085118	AEH95186
IMMIB D-1592	<i>N. abscessus</i> ^T	AF218292	GQ496132	AAS48628	DQ360260
JCM 12235	<i>N. testacea</i> ^T	AB192415	GQ496091	DQ085134	DQ360286
IFM 10088	<i>N. sienata</i> ^T	AB121770	GQ496094	JN215698	ABD37115
IFM 10035	<i>N. arthritidis</i> ^T	AB108781	AB450769	DQ085141	ABD37092
IFM 0245 ^T	<i>N. asiatica</i> ^T	AB092566	AB450770	DQ085139	ABD37093
IFM 10311	<i>N. shimofusensis</i> ^T	AB108775	AB450806	DQ085143	EU178751

^T: Type strain *Multilocus gene regions have been studied and deposited to GenBank-NCBI database in this study.

Table 2. Primers used in PCR and sequencing for 16S rRNA, *rpoB*, *gyrB* and *secA1*

Gene	Primer name	Sequence (5'-3')	Size	Region		Uses		Source
						PCR	Sequences	
16S rRNA	27f	AGAGTTTGATCTGGCTCAG	20	8	27	√	√	Lane, 1991
	MG3f	CAGCAGCCCGGTAATAC	18	520	536		√	Kagayma et al., 2004
	MG5f	AAACTCAAAGGAATTGACGG	20	907	926		√	Chun, 1995
	1525r	AAGGAGGTGWTCCARCC	17	1544	1525	√	√	Lane, 1991
	1115r	AGGGTTGCGCTCGTTG	16	1115	1131		√	Gyobu and Miyadoh, 2001
	1492r	TACGGYTACCTTGTTACGACT	21	1492	1474		√	Gyobu and Miyadoh, 2001
<i>rpoB</i>	MF	CGACCACTTCGGCAACCG	18	203	221	√	√	Kim et al., 2003
	MR	TCGATCGGGCACATCCGG	18	554	536	√		Kim et al., 2003
<i>gyrB</i>	Noc-gyrB-F	CTTCGCCAACACCATCAACAC	21	972	992	√	√	McTaggart et al.,2010
	Noc-gyrB-R	TGATGATCGACTGGACCTCG	20	1563	1582	√	√	McTaggart et al.,2010
<i>SecA1</i>	secA1-F47	GCGACGCCGAGTGGATGG	18	413	430	√	√	McTaggart et al.,2010
	secA1-ConR2	TTGGCCTTGATGGCGTTGTTC	21	876	896	√		McTaggart et al.,2010

Table 3. PCR amplification conditions for 16S rRNA, *rpoB*, *gyrB* and *secA1*

Condition	16S rRNA	<i>gyrB</i>	<i>rpoB</i>	<i>secA1</i>
Denaturation	5 min 95°C; 1 cycle	5 min 95°C; 1 cycle	3 min 95°C; 1 cycle	5 min 95°C; 1 cycle
Annealing	95°C, 1 min ; 2 min 55°C, 3 min 72°C; 35 cycles	95°C, 1 min ; 1 min 55-65°C, 1 min 72°C; 35 cycles	95°C, 20 s; 20 s 58-60°C, 20 s 68°C; 30 cycles	30 s 95°C; 45 s 65°C, 50 s 72°C; 30 cycles
Final extension	10 min 72° C; 1 cycle	5 min 72° C; 1 cycle	5 min 68° C; 1 cycle	5 min 72° C; 1 cycle

2.3. Cluster analysis

The 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB* and *secA1* gene sequences of strains were determined and compared with the corresponding sequences in the GenBank database using the BLAST program and the EzTaxon-e server (<http://eztaxon-e.ezbiocloud.net/>) following the description presented by Kim and colleagues (Kim et al., 2012). Phylogenetic analysis was conducted using MEGA 5.0 (Tamura et al., 2011) by first generating a complete alignment of 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB* and *secA1* gene sequences of the isolates and type strains of valid species. For the analysis, sequences were aligned and trimmed with start and end positions to yield fragments of the following sizes: 1.300-1.500 bp for 16S, 500-600 bp for *gyrB*, 240-300 bp for *secA1* and 300 bp for *rpoB*. The trimmed sequences were concatenated in the order *gyrB*-16S-*secA1*-*rpoB* to generate a 2.061 bp sequence. The 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB* and *secA1* gene sequences obtained in this study were manually aligned with the published sequences of the species available from the NCBI-EMBL and DDBJ databases. The individual and concatenated sequence alignments were performed by using the program CLUSTAL W in MEGA5.0 and BioEdit 7.2.0, which were used to calculate evolutionary distances and similarity values (Hall 1999; Tamura et al., 2011). Phylogenetic trees were constructed using the neighbour-joining (Saitou and Nei, 1987), maximum parsimony (Kluge and Farris, 1969) and maximum-likelihood (Felsenstein, 1981) algorithms in MEGA5.0 (Tamura et al., 2011). Evolutionary distances were calculated using the model of Kimura 2-parameter (K2P) (Saitou and Nei 1987). Topologies of the resultant trees were evaluated by bootstrap analysis (Felsenstein, 1985) based on 1000 resamplings.

2. 4. Nucleotide sequence accession numbers

The 16S rRNA, *gyrB*, *rpoB* and *secA1* sequences of some type strains and test samples, which we primarily determined in this study, have also been deposited in the NCBI database under the accession numbers listed in Table 1.

3. Results

In this study, selective isolation technique and media have been used for *Nocardia* isolation from various soil samples. Totally four hundred seventy-six actinomycetes were isolated after incubation at 28 °C for 14-21 days on HV, TYG with and without vitamin, GYM medium with and without vitamin supplemented with nalidixic acid, rifampicin and cycloheximide.

Selected 125 *Nocardia*-like isolates were degraded by acid methanolysis, and hexane extracts were examined for mycolic acids by TLC. Obtained R_f values (0.47) for *Nocardia* isolates were similar with the literature, except for *N. abscessus* having the value of 0.91. In addition, mycolic acid containing isolates were amplified by PCR for the identification of genus level (Ozdemir-Kocak, 2011).

PCR amplification of mycolic acid containing isolates was performed for 16S rRNA gene region using universal primers 27f and 1525r generating a fragment of ~1500 bp long for each isolate. While all test isolates yielded ~1500 bp sequence, except one test isolate, FGN19 produced 1300 nt sequence. *gyrB* gene amplification of soil isolates was achieved by primers Noc-*gyrB*-F and Noc-*gyrB*-F generating a partial fragment of ~500-600 bp for each isolate. For *rpoB* gene amplification of these organisms, MF and MR primers were used, and a fragment of 300 bp was generated. PCR amplifications of other gene region *secA1* were performed by using primers *secA1*-F47 and *secA1*-ConR2, and a fragment of 450 bp long for each soil isolate was created.

gyrB-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences of soil isolates were aligned with those of other known closely related *Nocardia* type species obtained from the GenBank/EMBL/DDBJ (Table 1) and phylogenetic tree was constructed on the basis of distance and neighbour-joining analyses (Figure 1).

Each of the gene regions was individually analysed and all isolates shared 95.4% and 100% of 16S rRNA gene sequence similarity with the type strain value, corresponding to 54 and 0 nt differences, respectively, while *Nocardia* soil isolates were found to be 84% and 100% of *gyrB* gene sequence similarity with the type strain values,

corresponding to 68 and 0 nt differences, respectively. For all type strains and soil isolates, similarity for the *rpoB* gene ranged from 78.1% to 100% and nt differences were found as 58 to 0, and also these organism shared 81% and 100% of *secA1* gene sequence similarity, 33 to 0 nt differences, respectively (Supplementary Figure 1-4).

Nocardia soil isolates were also characterized by *gyrB*-16S-*secA1*-*rpoB* sequence analysis to establish their phylogenetic positions. The neighbour-joining, maximum-parsimony and maximum-likelihood methods were implemented to each of the four gene regions in order to identify sequence diversity within *Nocardia*. In this study, four gene regions were used to compare *Nocardia* soil isolates and type strains and it was found that the similarity of the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences ranged from 91.4-100%, with 0 to 176 nt differences occurring between strains (Table 4).

The concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences analysis was described as a powerful taxonomic tool, which were useful for identification of novel species. In this study, FSN27 isolate was determined, which was closely related with *N. takedensis* and had 99.3% of 16S rRNA gene sequence similarity with 8 nt difference, and also the similarity of the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences ranged from 96.7%, with 66 nt difference (Table 4).

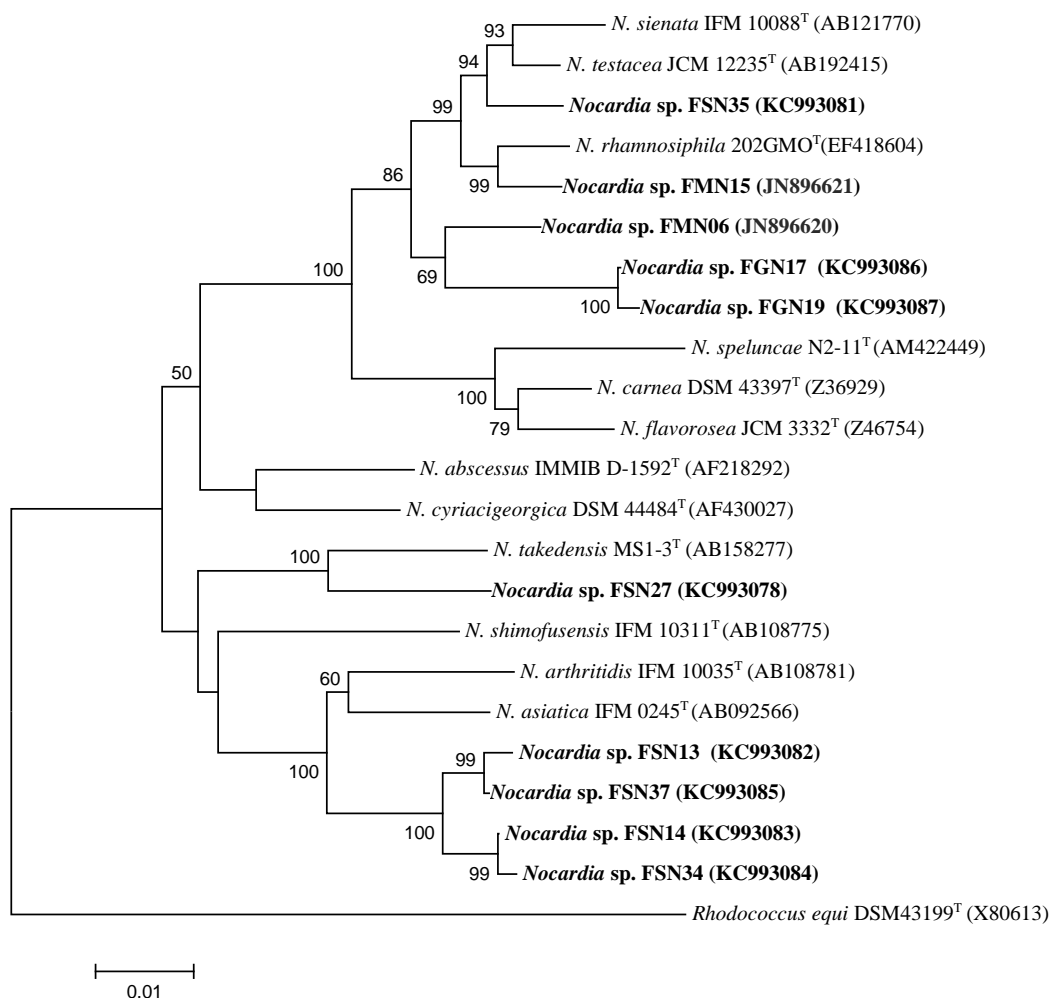


Figure 1. Neighbour-joining tree (Lane, 1991) based on the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences (2061 bp length) showing the relationships between test soil isolates and closely related type strains of the genus *Nocardia*. Numbers on branch nodes are bootstrap values (1000 resamplings; only values over 50% are given). Bar 0.01 substitutions per nucleotide position. 16S rRNA GenBank accession numbers are given in parenthesis.

Nocardia sp. FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 shared 96.0, 95.6, 95.4 and 96.4% the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences similarity with the type strain *N. abscessus*, with 81, 89, 93 and 74 nt differences occurring between strains while *Nocardia* sp. FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 shared 99.8 and 100% the next three of 16S rRNA gene sequence similarity with the type strain *N. abscessus* values, corresponding to 2 and 0 nt differences, respectively (Table 4).

FSN35 and FMN15 *Nocardia* isolates were determined to be closely related with *N. rhamnosiphila* 99.5, 99.6% of 16S rRNA gene sequence similarity with 6 and 5 nt difference, and also the similarity of the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences ranged from 97.9, 98.6%, with 43 and 28 nt difference, respectively (Table 4).

There were 95.3% similarity in the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences between *Nocardia* FMN06 and *N. flavorosea*, *N. carnea*, with 96 nt difference while FMN06 shared 99.5 of 16S rRNA gene sequence similarity with the type strain of *N. flavorosea* and *N. carnea*, with 7 nt difference (Table 4).

It was determined that FGN17 and FGN19 *Nocardia* isolates were closely related with *N. jinanensis* and *N. speluncae* 99.6, 99.3 and 99.6, 99.1 % of 16S rRNA gene sequence similarity with 6, 9 and 4, 10 nt difference. FGN17 and FGN19 isolates were closely related with *N. speluncae* and also the similarity of the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequences ranged from 95.5, 95.3%, with 91 and 95 nt difference, respectively (Table 4).

The concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1*-*rpoB* sequence analysis result in 10 isolates, sharing 91.4-99.8% gene sequence similarity with related type strains which were presented in Figure 1. More importantly, *Nocardia* FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 isolated from Sındırgı Dam Lake were found to be related to pathogenic *Nocardia abscessus*.

4. Conclusions

Many studies have been performed using several selective medium and isolation techniques in order to achieve isolation of *Nocardia* from natural habitats and clinical samples. The recent researchers screened marine and soil actinomycetes intensively to elucidate the structures of bioactive molecules produced by them (Yamamura et al., 2003; Goodfellow and Fiedler 2010). Potentially ten mycolic acid containing novel *Nocardia* soil isolates were identified on the genus level by 16S rRNA gene sequence analysis in this study.

Recently, numerous taxonomic studies of soil and clinical *Nocardia* isolates have also been performed using MLSA for taxonomic position determination. Three- (*gyrB*-16S-*secA1*), four- (*gyrB*-16S-*secA1*-*hsp65*) or five-locus (*gyrB*-16S-*secA1*-*hsp65*-*rpoB*) for MLSA were found to be reliable methods to explain the identification of taxonomic positions of *Nocardia* species (Mctaggart et al., 2010). Thus, *secA1*, *gyrB* and *rpoB* genes analyses are more distinctive than data obtained by 16S rRNA gene sequence analysis. While examining individually, the distinction of each isolates was found to be more efficient by *secA1*, *gyrB* and *rpoB* gene analysis than 16S rRNA gene sequence analysis. In this study, *Nocardia* sp. FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 shared 99.8 and 100% 16S rRNA gene sequence similarity with the type strain *N. abscessus*, in contrast, according to four-locus (*gyrB*-16S-*secA1*-*rpoB*) of MLSA analysis of this soil isolates, they showed that these isolates were significantly different from *N. abscessus*. Isolates of FSN13, FSN14, FSN34 and FSN37 were found to be pathogenic *Nocardia* strains, which will be the first report from Turkey.

In conclusion, using of *secA1*, *gyrB* and *rpoB* genes in MLSA with 16S rRNA gene analysis may finally be most useful as part of a multigene approach for the identification of *Nocardia* isolates. *Nocardia* isolates have 91.4-99.8% gene sequence similarity to closely related type strains, which are estimated to be potentially novel species. The identified *Nocardia* isolates in this study will be further searched for numerical and chemotaxonomic characterization and also DNA-DNA homology analysis is needed to accommodate as a new species in the genus *Nocardia*.

Acknowledgements

We would like to thank Ondokuz Mayıs University Research Program for supporting this Project (Project No PYO. FEN.1904.09.009) financially.

References

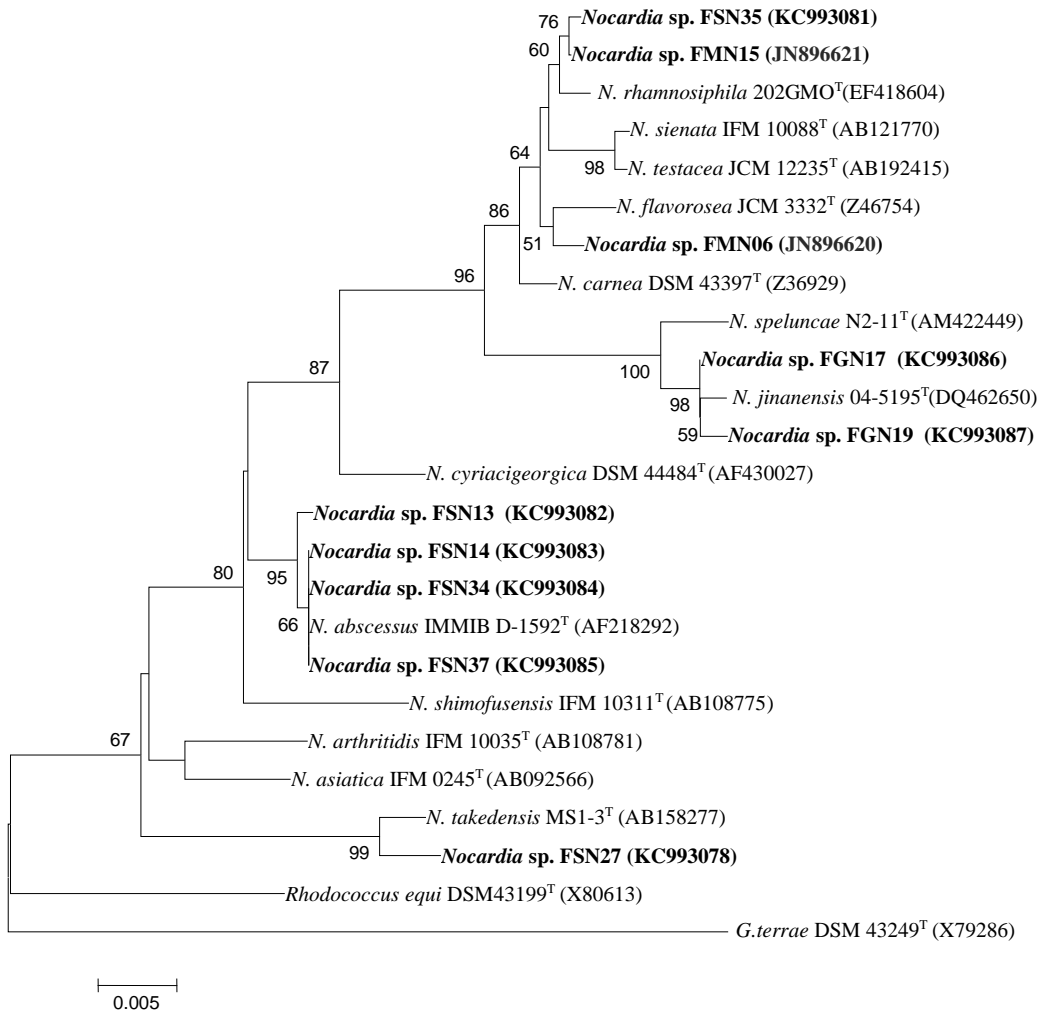
- Brown-Elliot, B.A., Brown, J.M., Conville, P.S., Wallace, R.J. 2006. Clinical and Laboratory features of the *Nocardia* spp. Based on current molecular taxonomy. Clin Microbiol Rev 19: 259-282.
- Devulder, G., Pe'rouse de Montclos, M., Flandrois, J.P. 2005. A multigene approach to phylogenetic analysis using the genus *Mycobacterium* as a model. Int J Syst Evol Micr 55: 293-302.
- Everest, G.J., Meyers, P.R. 2009. The use of *gyrB* sequence analysis in the phylogeny of the genus *Amycolatopsis*. A van Leeuw J Microb 95: 1-11.
- Euzéby, J. 2012. Notification that new names and new combinations have appeared in volume 62, part 3, of the IJSEM. Int J Syst Evol Micr 62: 1221-1222.
- Felsenstein, J. 1981. Evolutionary trees from DNA sequences: a maximum likelihood approach. J Mol Evol 17: 368-376.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogeny: an appropriate use of the bootstrap. Evolution 39: 783-791.
- Goodfellow, M., Fiedler, H.P. 2010. A guide to successful bioprospecting: informed by actinobacterial systematics. A van Leeuw J Microb 98: 119-142.

- Hall, T.A. 1999. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis. <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>.
- Harayama, S., Kasai, H. 2006. Bacterial phylogeny reconstruction from molecular sequences. *In*: Stackebrandt, E. (ed). Molecular identification, systematics, and population structure of prokaryotes. Springer, Berlin, Germany, 105-139.
- Hatano, K., Nishii, T., Kasai, H. 2003. Taxonomic re-evaluation of whorl-forming *Streptomyces* (formerly *Streptoverticillium*) species by using phenotypes, DNA–DNA hybridization and sequences of *gyrB*, and proposal of *Streptomyces luteireticuli* (ex Kato and Arai 1957) corrig., sp. nov., nom. rev. *Int J Syst Evol Micr* 53: 1519–1529.
- Hayakawa, M., Nonomura, H. 1987. Humic acid-vitamin agar, a new medium for selective isolation of soil actinomycetes. *J Ferment Technol* 65: 501–509.
- Kang, Y., Takeda, K., Yazawa, K., Mikami, Y. 2009. Phylogenetic studies of *Gordonia* species based on *gyrB* and *secA1* gene analyses. *Mycopathologia* 167: 95-105.
- Kim, B-J., Koh, Y.H., Chun, J., Kim, C.J., Lee, S.H., Cho, M., Hyun, J.W., Lee, K.H., Cha, Y.C., Kook, Y.H. 2003. Differentiation of Actinomycete genera based on partial *rpoB* gene sequences. *J Microbiol Biotechnol* 13: 846-852.
- Kim, O.S., Cho, Y-J., Lee, K., Yoon, S.H., Kim, M., Na, H., Park, S.C., Jeon, Y.S., Lee, J.H., Yi, H., et al. 2012. Introducing EzTaxon-e: a prokaryotic 16S rRNA gene sequence database with phylotypes that represent uncultured species. *Int J Syst Evol Micr* 62: 716–721.
- Kirby, B.M., Everest, G.J., Meyers, P.R. 2010. Phylogenetic analysis of the genus *Kribbella* based on the *gyrB* gene: proposal of a *gyrB*-sequence threshold for species delineation in the genus *Kribbella*. *A van Leeuw J Microb* 97: 131–142
- Kluge, A.G., Farris, F.S. 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Syst Zool* 18: 1–32.
- Kong, F., Wang, H., Zhang, E., Sintchenko, V., Xiao, M., Sorrell, T.C., Chen, X., Chen, S.C-A. 2010. *SecA1* Gene Sequence Polymorphisms for Species Identification of *Nocardia* and Recognition of Intraspecies Genetic Diversity. *J Clin Microbiol* 48: 3928-34.
- McTaggart, L.R., Richardson, S.E., Witkowska, M., Zhang, S.X. 2010. Phylogeny and identification of *Nocardia* species on the basis of multilocus sequence analysis. *J Clin Microbiol* 48: 4525–4533.
- Minnikin, D.E., Hutchinson, I.G., Caicott, A.B., Goodfellow, M. 1980. Thin-layer chromatography of methanolysates of mycolic acid-containing bacteria. *J Chromatogr* 188: 221-233.
- Ozdemir-Kocak, F. 2011. Molecular systematic of some Nocardioform isolates by 16S rRNA, *rpoB* and *gyrB* gene sequences analyses. Samsun, Turkey, 187 p (Ph.D. Dissertation. Institute faculty of science. OMU).
- Pitcher, D.G., Saunders, N.A., Owen, R.J. 1989. Rapid extraction of bacterial genomic DNA with guanidium thiocyanate. *Lett Appl Microbiol* 8: 151-156.
- Richert, K., Brambilla, E., Stackebrandt, E. 2007. The phylogenetic significance of peptidoglycan types: molecular analysis of the genera *Microbacterium* and *Aureobacterium* based upon sequence comparison of *gyrB*, *rpoB*, *recA* and *ppk* and 16S rRNA genes. *Syst Appl Microbiol* 30: 102–108.
- Saitou, N., Nei, M. 1987. The neighbour-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol Biol Evol* 4: 406-425.
- Takeda, K., Kang, Y., Yazawa, K., Gono, T., Mikami, Y. 2010. Phylogenetic studies of *Nocardia* species based on *gyrB* gene analyses. *J Med Microbiol* 59: 165-171.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M., Kumar, S. 2011. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Mol Bio Evol* 28: 2731–2739.
- Yamamura, H., Hayakawa, M., Iimura, Y. 2003. Application of sucrose-gradient centrifugation for selective isolation of *Nocardia* spp. from soil. *J App Microbiol* 95: 677–685.
- Zelazny, A.M., Calhoun, L.B., Li, L., Shea, Y.R., Fischer, S.H. 2005. Identification of *Mycobacterium* species by *secA1* sequences. *J Clin Microbiol* 43: 1051–58.

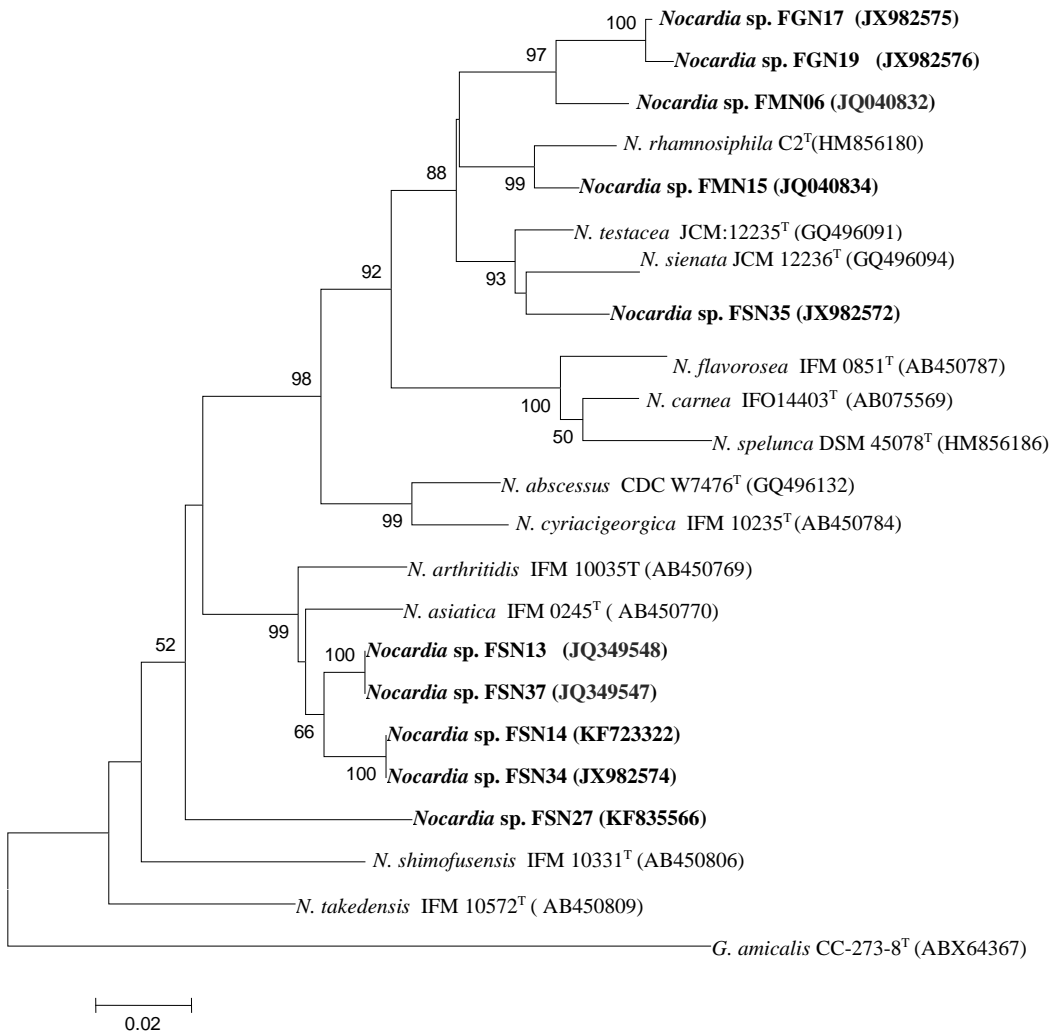
Table 4. Nucleotide similarities (%) and differences based on the concatenated *gyrB*-16S rRNA-*secA1-rpoB* sequences (2061 bp length) of the test soil isolates and closely related valid strains of *Nocardia*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1. <i>Rhodococcus equi</i>	-	211	225	206	243	222	248	237	202	241	256	230	233	244	247	239	238	235	235	232	239	228	230
2. <i>N. abscessus</i>	89.7	-	92	88	120	62	126	119	90	124	136	108	120	124	128	123	121	81	89	107	93	117	74
3. <i>N. arthritidis</i>	89.0	95.5	-	63	165	116	169	157	107	163	175	96	153	160	164	161	156	72	69	107	73	153	65
4. <i>N. asiatica</i>	90.0	95.7	96.9	-	160	110	164	148	100	157	176	108	148	160	164	153	149	77	73	113	77	147	70
5. <i>N. carnea</i>	88.2	94.1	91.9	92.2	-	110	35	93	148	96	56	169	91	99	103	93	87	156	158	164	160	92	155
6. <i>N. cyriaci-georgica</i>	89.2	96.9	94.3	94.6	94.6	-	117	114	109	110	140	114	102	133	137	117	115	113	109	116	113	106	108
7. <i>N. flavorosea</i>	87.9	93.8	91.8	92.0	98.3	94.3	-	92	154	98	66	170	94	107	111	96	90	159	160	161	163	99	157
8. <i>N. rhamnosiphila</i>	88.5	94.2	92.3	92.8	95.4	94.4	95.5	-	140	52	118	147	42	80	84	57	28	154	149	145	153	43	149
9. <i>N. shimofusensis</i>	90.1	95.6	94.8	95.1	92.8	94.7	92.5	93.2	-	151	166	112	139	154	157	146	141	112	108	120	112	141	105
10. <i>N. sienata</i>	88.3	93.9	92.0	92.3	95.3	94.6	95.2	97.4	92.6	-	121	144	29	81	84	64	56	165	159	147	163	40	160
11. <i>N. speluncae</i>	87.5	93.4	91.5	91.4	97.2	93.2	96.7	94.2	91.9	94.1	-	172	117	91	95	115	114	168	168	157	171	119	166
12. <i>N. takedensis</i>	88.8	94.7	95.3	94.7	91.8	94.4	91.7	92.8	94.5	93.0	91.6	-	137	153	156	145	146	127	122	66	126	139	120
13. <i>N. testacea</i>	88.6	94.1	92.5	92.8	95.5	95.0	95.4	97.9	93.2	98.5	94.3	93.3	-	81	84	56	38	156	148	143	152	31	151
14. <i>Nocardia</i> sp.FGN17	88.1	93.9	92.2	92.2	95.1	93.5	94.8	96.1	92.5	96.0	95.5	92.5	96.0	-	5	56	70	161	153	152	157	75	158
15. <i>Nocardia</i> sp.FGN19	88.0	93.7	92.0	92.0	95.0	93.3	94.6	95.9	92.3	95.9	95.3	92.4	95.9	99.7	-	59	74	165	157	155	161	78	162
16. <i>Nocardia</i> sp.FMN06	88.4	94.0	92.1	92.5	95.4	94.3	95.3	97.2	92.9	96.8	94.4	92.9	97.2	97.2	97.1	-	54	152	152	150	155	59	148
17. <i>Nocardia</i> sp.FMN15	88.4	94.1	92.4	92.7	95.7	94.4	95.6	98.6	93.1	97.2	94.4	92.9	98.1	96.6	96.4	97.3	-	152	146	144	150	41	148
18. <i>Nocardia</i> sp.FSN13	88.5	96.0	96.5	96.2	92.4	94.5	92.2	92.5	94.5	91.9	91.8	93.8	92.4	92.1	91.9	92.6	92.6	-	28	126	24	153	7
19. <i>Nocardia</i> sp.FSN14	88.5	95.6	96.6	96.4	92.3	94.7	92.2	92.7	94.7	92.2	91.8	94.0	92.8	92.5	92.3	92.6	92.9	98.6	-	126	4	148	23
20. <i>Nocardia</i> sp.FSN27	88.7	94.8	94.8	94.5	92.0	94.3	92.1	92.9	94.1	92.8	92.3	96.7	93.0	92.6	92.4	92.7	93.0	93.8	93.8	-	130	144	121
21. <i>Nocardia</i> sp.FSN34	88.4	95.4	96.4	96.2	92.2	94.5	92.0	92.5	94.5	92.0	91.7	93.8	92.6	92.3	92.1	92.4	92.7	98.8	99.8	93.6	-	152	27
22. <i>Nocardia</i> sp.FSN35	88.9	94.3	92.5	92.8	95.5	94.8	95.1	97.9	93.1	98.0	94.2	93.2	98.4	96.3	96.2	97.1	98.0	92.5	92.8	93.0	92.6	-	148
23. <i>Nocardia</i> sp.FSN37	88.8	96.4	96.8	96.6	92.4	94.7	92.3	92.7	94.9	92.2	91.9	94.1	92.6	92.3	92.1	92.8	92.8	99.6	98.8	94.1	98.6	92.8	-

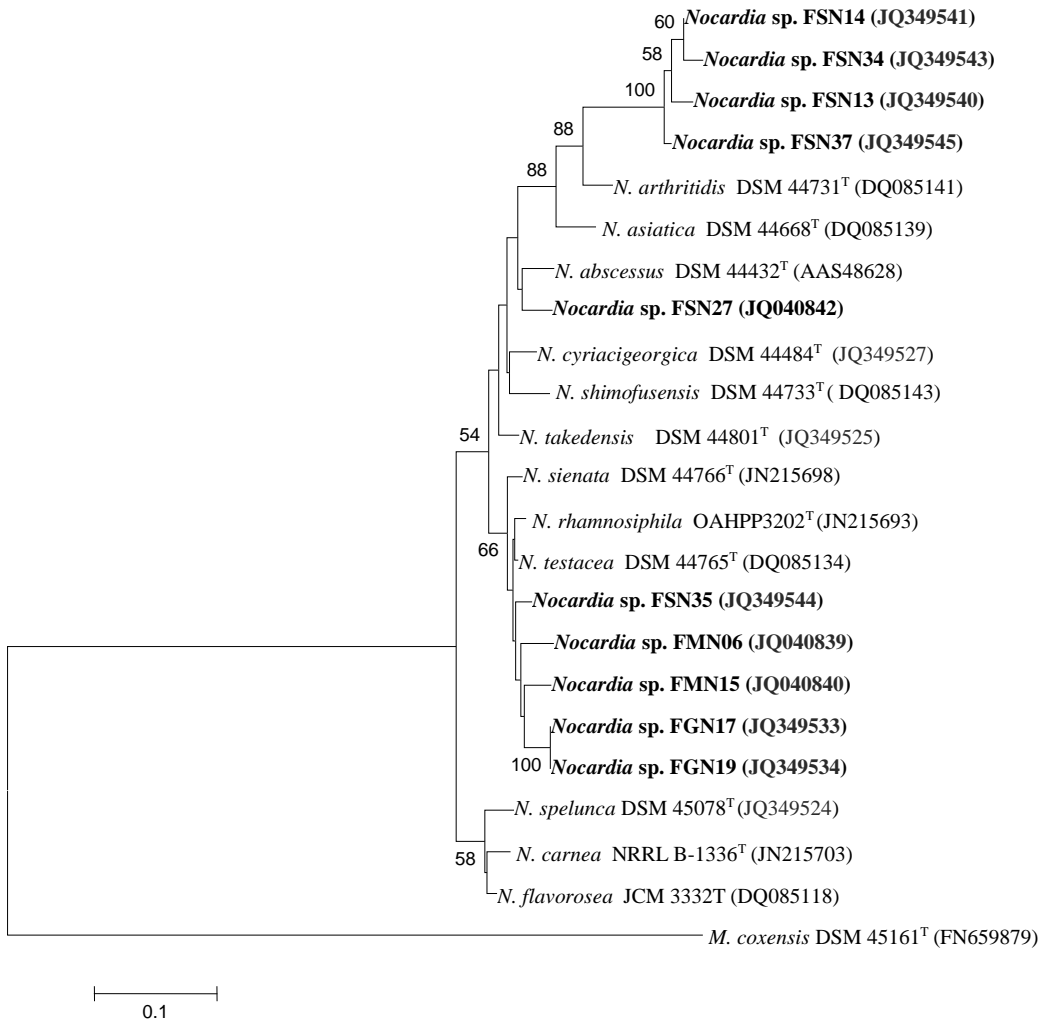
Appendices



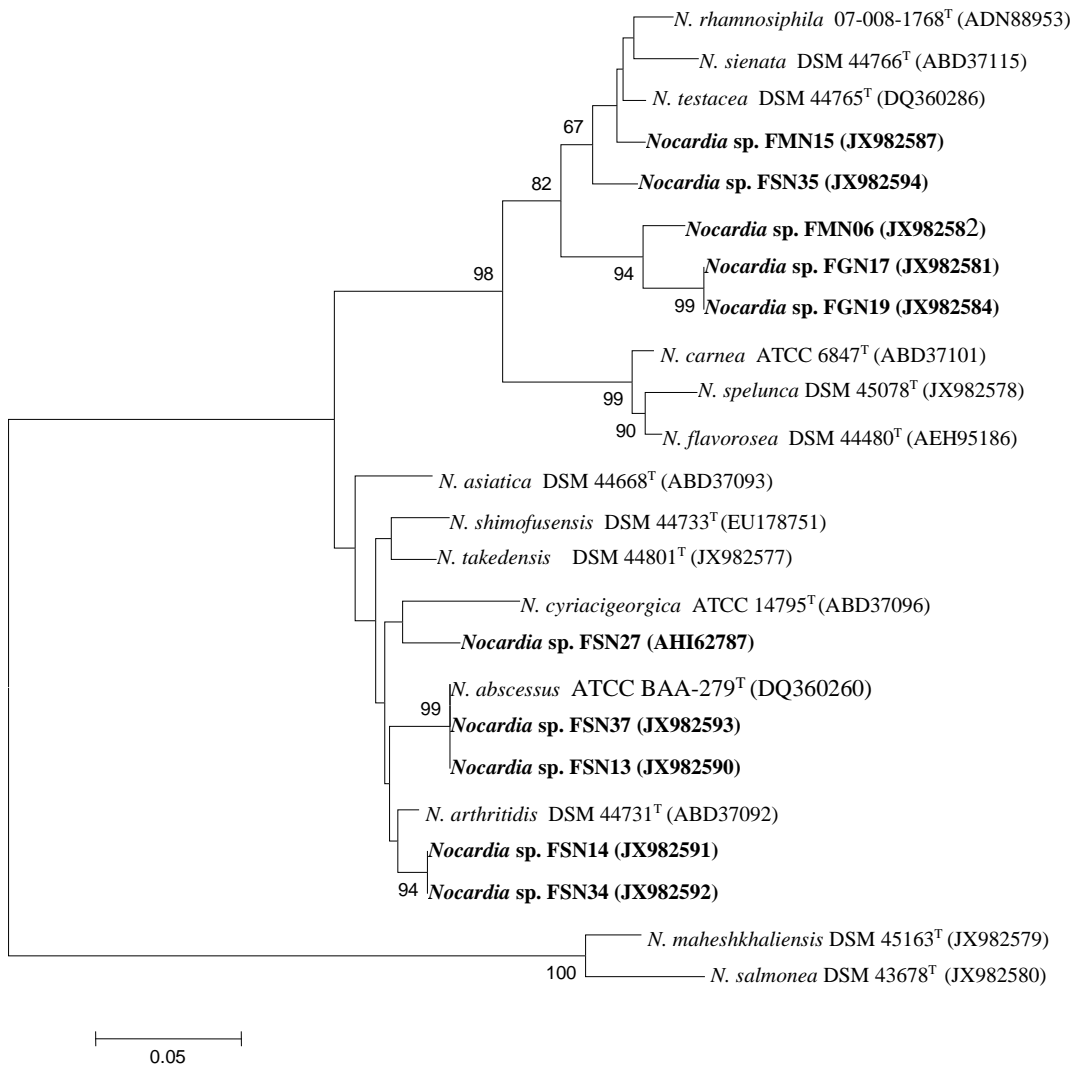
Supplementary Figure 1. Neighbour-joining tree based on the 16S rRNA sequences showing the relationships between test soil isolates and closely related type strains of the genus *Nocardia*. 16S rRNA GenBank accession numbers are given in parenthesis.



Supplementary Figure 2. Neighbour-joining tree based on the *gyrB* sequences showing the relationships between test soil isolates and closely related type strains of the genus *Nocardia*. *gyrB* GenBank accession numbers are given in parenthesis.



Supplementary Figure 3. Neighbour-joining tree based on the *rpoB* sequences showing the relationships between test soil isolates and closely related type strains of the genus *Nocardia*. *rpoB* GenBank accession numbers are given in parenthesis.



Supplementary Figure 4. Neighbour-joining tree based on the *secA1* sequences showing the relationships between test soil isolates and closely related type strains of the genus *Nocardia*. *secA1*/GenBank accession numbers are given in parenthesis.

(Received for publication 28 February 2015; The date of publication 15 August 2015)



Productivity distribution modelling of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pallasiana*) in the Türkmen Mountain, Eskişehir

Şükran OĞUZOĞLU ^{*1}, Kürşad ÖZKAN ¹

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Abstract

This study was carried out to obtain regionalization models by examining the relationships between response variables distribution and productivity of Crimean pine forests (*Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*), and explanatory variables (digital environmental variables) in Türkmen mountain. The data were collected for productivity 56 and for distribution from 278 sample plots. To model distribution of Crimean pine, binary data, absence (0) and presence (1), was used as response variable. The other response variable were site index, height value of plus tree at a standard age (100 years old), which was taken as a measure of productivity. To built distribution model of Crimean pine, classification tree technique (CT), in order to obtain productivity were performed regression tree technique (RT). Distribution and productivity models were built by altitude and topographical position index. The results of this study are significant for contributions of developing management plans and realization implementations on Crimean pine forests of Turkmen mountains in the future.

Key words: Anatolian Black Pine, productivity, distribution, modelling, Türkmen Mountain

----- * -----

Eskişehir Türkmen Dağı'nda Anadolu Karaçamının (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pallasiana*) verimliliğinin dağılım modellemesi

Özet

Bu çalışma; Eskişehir Türkmen Dağı'nda karaçam ormanlarının yayılışı ve verimliliği ile dijital çevresel değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyerek, yaygınlaştırma modellerinin elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya konu olan veriler; verimlilik (bonitet endeksi) için 56 örnek alandan, dağılım (var-yok verisi) için 278 örnek alandan elde edilmiştir. Karaçamın dağılım modelini elde etmek için bağımlı değişken var yok şeklinde ikili kategorik verilerden oluşmuştur. Verimlilik modeli için bağımlı değişken karaçamdan alınan standart yaştaki (100 yaşındaki) bonitet indeksi değerleri kullanılmıştır. Karaçamın dağılım modeli için sınıflandırma ağacı tekniği (SA), verimlilik modeli için regresyon ağacı tekniği (RA) uygulanmıştır. Dağılım ile verimlilik modelini yükseltti ve topografik pozisyon indeksi değişkenleri oluşturmuştur. Bu çalışmanın sonuçları Türkmen Dağı'nda karaçam ormanlarında yapılacak amenajman planlarının şekillenmesinde ve uygulamaya geçirilmesinde sağlayacağı katkılar bakımından önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Karaçam, verimlilik, dağılım, modelleme, Türkmen Dağı

1. Giriş

Pinaceae familyasında yer alan karaçam iğne yapraklı bir orman ağacı türüdür. Ülkemizde familyanın 4 cinse (*Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cedrus*) ait 9 türü ve bu türlere bağlı 22 taksonu bulunmaktadır (Yaltırık ve Akkemik, 2011). Türkiye'de yayılış gösteren karaçam türü Anadolu karaçamıdır (*Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*). Bu takson ülkemizde genel olarak Trakya, Kuzey, Batı ve Güney Anadolu'da yayılış yapmaktadır. Anadolu karaçamı Türkiye'de; Kuzey'de Tokat ile Güneydoğu'da Maraş illeri arasında çekilecek bir

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +0246 2118197; Fax.: +0246 2371810; E-mail: sukranoguzoglu@hotmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

hattın batısında, geniş alanlar halinde yer alır (Saatçioğlu, 1976). En geniş yayılışı ise Batı Anadolu'dadır (Alptekin, 1986). Karaçam yayılış alanı, ekolojisi ve odununun kullanım yeri açısından ülkemizde önemli bir ağaç türüdür. Anadolu karaçamı, asli orman ağacı türlerimizin içerisinde dağılım olarak büyük bir orana sahiptir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Orman Genel Müdürlüğü'nün 2013 verilerine göre, ülkemizin bozuk ve normal nitelikteki toplam orman alanı 21.678.135 ha olup, bu alan içerisinde karaçamın alansal dağılım oranı yaklaşık olarak %22 (4.693.059.6 ha)' dir (OGM, 2013). Anadolu'da stebe en çok sokulan tür olması ve ekolojik toleransının yüksek olması nedeniyle Anadolu karaçamı, İç Anadolu Bölgesi Eskişehir Türkmen Dağı'nda da önem arz etmektedir. Son yıllarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları ile potansiyel ağaçlandırma alanlarının büyük bir bölümü İç Anadolu Bölgesi'nde yer almakta ve Anadolu karaçamı ağaçlandırma çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu nedenle, Anadolu karaçamının en iyi gelişim göstereceği yerlerin tespit edilerek öncelikli olarak bu yerlerde gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır. Bu sebeple, bu türün verimliliği ve dağılımının modellenmesi karaçam ile yapılacak gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında, öncelikli alanların tespiti için önemlidir (Özkan ve Gülsoy, 2009).

Ülkemizde karaçam türü ile ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır (Gülsoy vd., 2008). Ancak türün dağılımı ile gelişiminin dijital çevresel altlık haritalar kullanılarak modellenmesine yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır (Özkan vd., 2008; Özkan ve Gülsoy, 2009). Zira son yıllarda önem kazanan ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama çalışmaları için, bu tür çalışmalar altlık niteliğindedir. Farklı yörelerde farklı türler için elde edilen potansiyel dağılım ve verimlilik modelleri dijital verilerle elde edildiğinden yaygınlaştırılarak planlamalarda kullanılabilir. Türlerin potansiyel dağılım ile verimliliğini etkileyen ekolojik faktörlerin bilinmesi ile ağaçlandırma, gençleştirme ve restorasyon çalışmalarının başarısı artmaktadır.

Bu çalışmada, amaç Eskişehir Türkmen Dağı'nda Anadolu karaçamının yükselti, radyasyon indeksi, eğim, anakaya, topografik pozisyon indeksi gibi çevresel özelliklerin dijital altlıkları kullanılarak dağılım ve verimliliğinin modellenmesidir. Eskişehir Türkmen Dağı'nda karaçamın potansiyel anlamda en verimli olabileceği yerlerin tespitine yönelik bir model elde edilmesi ile özellikle endüstriyel amaçlı ağaçlandırmalar için öncelikli potansiyel alanların tespiti sağlanabilecektir. Ayrıca ağaçlandırma çalışmalarında karaçamın verimli olabileceği alanlara öncelik vermek, dönem sonu bileşik faiz sebebiyle en yüksek kazancın elde edilmesi anlamına gelmektedir. Elde edilecek sonuçların yörede ve benzer yetiştirme ortamlarında yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

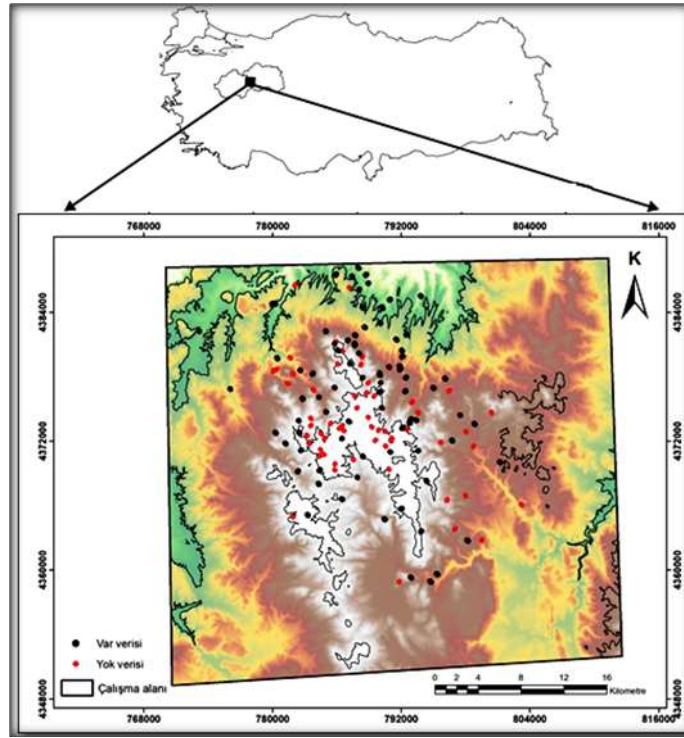
2. Materyal ve yöntem

2.1. Çalışma alanı

Araştırma, Eskişehir ile Kütahya illeri 39°16'–39°38' kuzey enlemleri ile 30°06'–30°36' doğu boylamları arasında yer alan Türkmen Dağı'nda gerçekleştirilmiştir. Türkmen Dağı'nın; kuzeyinde Sündiken Dağları, doğusunda Sivrihisar Dağları, batısında Eğrigöz Dağı, kuzeybatısında Uludağ ve güneydoğusunda ise Emir Dağları bulunmaktadır (İzburak, 1968). Dağ kütlelerini oluşturan anakayalar ağırlıklı olarak riyolit, riyodasit, dasit ve dasidik tür anakayalarıdır. Kütle genel olarak neojen yaşlı olup, Söğüt Yaylası'nın güneyinde mesozoik, jura-kretase ve permien-mesozoik yaşlı seriler de bulunmaktadır (Pamir ve Erentöz, 1975). Eskişehir'de konumu nedeniyle yer yer İç Anadolu, Batı Karadeniz ve Akdeniz iklimlerinin görüldüğü alanlar yer almaktadır. Kütahya ili, İç Anadolu Bölgesi'nin soğuk iklimi ile Marmara ve Ege bölgelerinin ılık iklimi arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Türkmen Dağı'nda en geniş yayılışa sahip asli ağaç türleri Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) ile sarıçam (*Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin)'dir. Türkmen Dağı'nda, lokal bir havzada Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) ormanı bulunmaktadır (Kavgacı vd., 2012).

2.2. Verilerin hazırlanması ve istatistiksel değerlendirme

Karaçamın dağılım modellemesi için 100x100 m boyutlarında 139 örnek saha ve her bir örnek saha içerisinde 20x20 m boyutlarında 2 alt örnek alan olmak üzere toplam 278 örnek alanda çalışılmıştır. Bu örnek alanlarda karaçam için var-yok (1-0) verisi kaydedilmiş, karaçamın bulunduğu 56 örnek (var) ve karaçamın bulunmadığı 222 örnek alan (yok) alınmıştır. Karaçamın bulunduğu örnek alanlarda verimliliğinin hesabı için 20x20 m boyutlarında 56 adet örnek alan alınmıştır. Her bir örnek alanda, alanın verimliliğini gösteren 3'er adet istikbal ağaç belirlenerek, bonitet endeksinin hesabı için bu ağaçların yaş ve boy ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Özkan ve Gülsoy, 2009). Bonitet endeksinin hesaplanmasında karaçam hasılat tablosu kullanılmıştır (Kalıpsız, 1963). Her örnek alan için GPS (Global Position System) ile enlem (°), boylam (°) ve yükselti (m) değerleri, pusula ile bakı değeri (°), klizimetre ile eğim değeri ölçülmüş (°), yamaç konumu ise örnek alanın bulunduğu konuma göre sınıflandırılmış ve sayısal ortamda depolanmıştır.



Şekil 1. Eskişehir Türkmən Dağı yer bulduru haritası ve karaçamın var (●) ve yok (●) verisinin alındığı örnek alanlar

Çalışma sahasının çevresel altlık haritalarının oluşturulması için sayısal yükseklik modeli oluşturulmuş, bu model üzerinden eğim ve bakı haritası elde edilmiştir. Bakı değeri aşağıdaki formül yardımıyla radyasyon indeksine çevrilerek depolanmıştır.

$$RI = \frac{[1 - \cos((\pi / 180)(Q - 30))]}{2}$$

Burada, Q bakımın kuzeye göre olan açıl değerini ifade etmektedir. Radyasyon indeksi değeri 0-1 arasında değişkenlik göstermektedir. Kuzey-kuzeydoğu yönünde bulunan alanlar için 0 değerini alırken, güney-güneybatı yönündeki alanlarda 1 değerini almaktadır (Moisen ve Frescino, 2002). Ayrıca çalışmada faydalanılmak üzere sıcaklık indeksi aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmış ve haritalanmıştır.

$$SI = \cos(Q - Q_{\max}) \times (\tan_{\text{eğim}}) \quad (3)$$

Q_{\max} değeri formülde güney batıya bakan yamaçların en büyük ısı yükü olarak kabul edilmektedir. SI değeri -1 ile 1 arasında değişmektedir (Zeleny ve Chytry, 2007). Topografik pozisyon indeksi (Van Niel vd., 2004) ile arazi şekil indeksi (McNab, 1993) Arcgis 9.3 yazılımı ve bu yazılımın *topography tools* eklentisi kullanılarak elde edilmiştir. Topografik pozisyon indeksi (TPI), her bir yükselti basamağı için bu yükselti basamağına ait hücre değerlerinin kullanılması ile arazi yüzey şekilleri ve eğim değerlerine göre arazi sınıflandırmasını ve standartlaştırılmasını yapmaktadır. Hücrelerin yükselti değerleri ile etrafındaki belirli komşu hücrelerin ortalama yükselti değerlerinin karşılaştırılmasıyla elde edilen pozitif değerler; dağlar ve tepeler gibi yüksek yerleri, negatif değerler; kanyon ve vadi gibi yükseltisi düşük olan yerleri ve sıfıra yakın değerler de düzlük, sırt gibi yerleri belirtmektedir. Arazi yüzey formu için geniş ve küçük ölçekli olarak en az iki farklı ölçekte topografik pozisyon indeksi modeli ile farklı arazi sınıflandırması yapılmaktadır (Jenness, 2006). Jenness (2006) tarafından kullanıma sunulan eklenti ile Intersect ve Dissolve işlemi yapılmış ve 10 farklı arazi yüzey formu değişkeni oluşturulmuştur.

İklim verileri için Hijmans vd. (2005) tarafından hazırlanan ve <http://www.worldclim.org> adresinde kullanıma sunulan veri tabanı kullanılarak çalışma alanına ait 19 farklı biyoiklim haritası oluşturulmuş ve her bir örnek alan için oluşturulan haritalardan iklim verileri çekilmiştir. Çalışma alanına ait anakaya haritası için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden alınan haritalar sayısal hale getirilerek dijital altlık haritalar elde edilmiştir (MTA, 2014). Her bir örnek alan içinde yer alan anakaya tipleri ayrı bir değişken olarak var-yok verisi şeklinde depolanmıştır. İstatistiksel analizlerde kullanılmak üzere tüm veriler hazırlanmış ve Microsoft Office Excel programında depolanmıştır. İstatistiksel analizlerde kullanılan çevresel değişkenler kodlanarak Çizelge 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. İstatistiksel analizlerde kullanılan çevresel değişkenler ve kodları

Değişkenler	Kodlar	Değişkenler	Kodlar
Yükselti (m)	YUKS	Şev	SEV
Eğim (%)	EGIM	Düzlük	DUZ
Bakı (°)	BAKI	Vadi	VADI
Radyasyon İndeksi	RI	Sırt	SIRT
Sıcaklık İndeksi	SI	Yıllık ortalama sıcaklık	BIO1
Topografik Pozisyon İndeksi	TPI	Gündüz sınıf ortalaması	BIO2
Bonitet endeksi	BE	Eş ısı	BIO3
Alüvyon	ALUV	Mevsimsel sıcaklık	BIO4
Şist	SIST	En sıcak ayın en yüksek sıcaklığı	BIO5
Tüf	TUF	En soğuk ayın en düşük sıcaklığı	BIO6
Vulkanit	VOLK	Yıllık sıcaklık	BIO7
Diğer Tipler	DTIP	En nemli üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO8
Arazi Yüzey Formu	ARAFORM	En kurak üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO9
Derin Kanyon	DERKAN	En sıcak üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO10
Sığ Vadi	SIGVADI	En soğuk üç ayın ortalama sıcaklığı	BIO11
Su Kaynağı Pınarbaşı	SUKAY	Yıllık yağış	BIO12
U Şeklinde Vadi	USEKV	En nemli ayın yağışı	BIO13
Üst Yamaç Arazi	USTYAM	En kurak ayın yağışı	BIO14
Yerel Sırtlar	YERSIRT	Mevsimsel yağış	BIO15
Hafif Eğimli Tepeler	HEGIMT	En nemli üç ayın yağışı	BIO16
Dağ Zirvesi	DAGZIR	En kurak üç ayın yağışı	BIO17
Yamaç Konumu	YAMKON	En sıcak üç ayın yağışı	BIO18
Orta Yamaç	ORTYAM	En soğuk üç ayın yağışı	BIO19

Karaçamın verimlilik ve dağılım modellemelerinde bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyonlardan dolayı ortaya çıkabilecek çoklu bağlantı probleminin başlangıçta halledilmesine karar verilmiştir. Bu amaçla, birbirlerini güçlü şekilde temsil eden değişkenlerden eleme yapılması amacıyla pearson korelasyon analizi, spearman korelasyon analizi ve temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Karaçamın bonitet endeksi ile sürekli çevresel değişkenler arasındaki ilişkiler pearson korelasyon analizi, bonitet endeksi ile kategorik çevresel değişkenler arasındaki ilişkiler spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir (Özdamar, 2002). Karaçamın dağılım modellemesi için karaçamın bulunduğu örnek alanlar ile karaçamın potansiyel yayılış alanında bulunan örnek alanlar var-yok (1-0) şeklinde veri olarak girilmiştir. Karaçamın var-yok verisi ile sürekli çevresel değişkenler arasında spearman korelasyon analizi uygulanmıştır (Spearman, 1904). Karaçamın var-yok verisi ile kategorik çevresel değişkenler arasında nitelikler arası ilişki analizi uygulanmıştır (Poole, 1974).

Karaçam verimliliğini (bonitet endeksinin) modellemek için regresyon ağacı tekniği, karaçamın dağılım modellenmesi için de sınıflandırma ağacı tekniğine başvurulmuştur (De'ath ve Fabricius, 2000).

3. Bulgular

Karaçamın var-yok verisi ile sürekli çevresel değişkenler arasında yapılan analiz sonucuna göre var-yok verisi ile BOYLAM (r: 0,158; p: 0,008), YUKS (r: -0,304; p: 0,000) ve BIO17 (r: -0,320; p: 0,000) değişkenleri arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Var-yok verisi ile diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Nitelikler arası ilişki analizine göre karaçamın var-yok verisi ile TUF (p: 0,019), SIGVADI (p: 0,046) ve USEKV (p: 0,007) değişkenleri %5 seviyesinde pozitif ilişki göstermiştir (Çizelge 2.). Karaçamın bonitet endeksi ile sürekli çevresel değişkenler arasında uygulanan pearson korelasyon analizi sonucuna göre bonitet endeksi ile BOYLAM (r: -0,418; p: 0,001), YUKS (r: 0,509; p: 0,000) ve BIO17 (r: 0,539; p: 0,000) değişkenleri arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Bonitet endeksi ile diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Karaçamın bonitet endeksi ile kategorik çevresel değişkenler arasında uygulanan spearman korelasyon analizi sonucuna göre bonitet endeksi ile SIST (r:0,281, p: 0,036) ve TUF (r:-0,337, p: 0,011) arasında %5 seviyesinde önemli ilişki bulunmuştur.

Karaçamın dağılım modellemesi için sınıflandırma ağacı tekniği DTREG programı kullanılmıştır. Analiz uygulanırken full tree seçeneği tercih edilmiş, ağaç modelde fazla dallanmaya engel olmak amacıyla terminal düğümlerdeki maksimum ağaç seviyesi 3 eşliğine çekilmiştir. Ağaç modele göre, yükseltinin 1172 m ile 1172 m'den küçük olduğu ve topografik pozisyon indeksinin 0,153931 değerine eşit ya da küçük olduğu 4. terminal düğüme ait örnek alanlarda karaçam bulunmaktadır. Elde edilen ağaç modelin eğitim setine ait ROC değeri 0,73122 olarak belirlenmiştir. Ağaç modelini oluşturan değişkenler yükselti ile topografik pozisyon indeksi olmuştur (Şekil 2.).

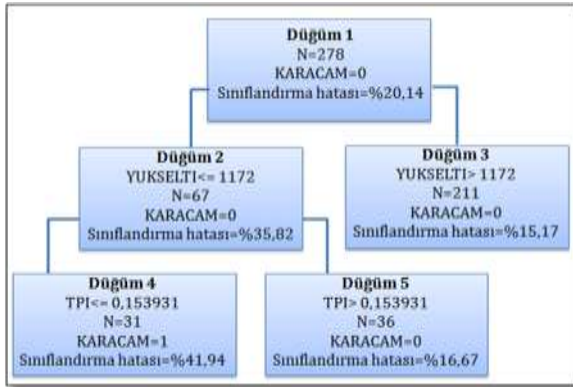
Tablo 2. Karaçamın var-yok verisi ile sürekli ve kategorik çevresel değişkenler arasında uygulanan analiz sonuçları

Değişkenler	Var-yok Verisi		Kategorik (Nitelikler arası ilişki)	
	Sürekli (Spearman)		R	P
	R	P	R	P
BOYLAM	0,158	0,008		
YUKSELTİ	-0,304	0,000		
BIO17	-0,320	0,000		
TUF				0,019
SIGVADI				0,046
USEKV				0,007

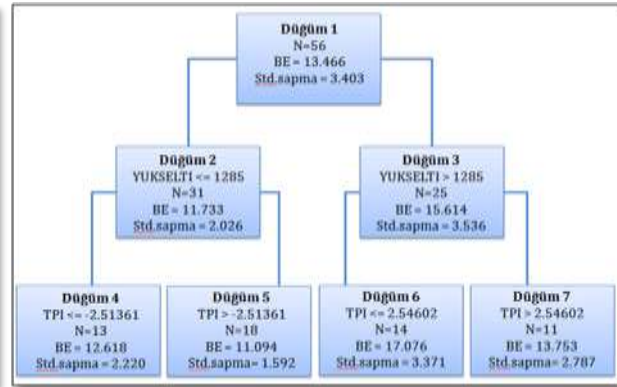
Karaçamın verimliliğinin modellenmesinde regresyon ağacı tekniği kullanılmış ve uygulama sırasında full tree seçeneği kullanılarak optimum ağacın çok fazla dallanmasına engel olmak için maksimum ağaç seviyesi 3 ile sınırlandırılmıştır. 4 terminal düğüme sahip olan ağaç modelini YUKSELTİ ve TPI değişkenleri şekillendirmiştir. Ağaç modele göre ortalama bonitet endeksi YUKSELTİ > 1285 m ve TPI ≤ 2,54602 olduğu durumlarda 17,076 ile en yüksek değere sahip iken, YUKSELTİ ≤ 1285 m ve TPI > -2,51361 olduğu durumlarda en düşük ortalama bonitet endeksi değeri ise 11,094'tür. Ağaç model istatistiksel bakımdan % 1 seviyesinde önemli olup eğitim setine ait R² değeri 0,45354 çıkmıştır. R² değeri modeli açıklamada yetersiz kalmıştır. Ağaç modele en fazla katkıyı YUKSELTİ (% 100), en düşük katkıyı TPI (% 41) yapmıştır (Şekil 3.).

Tablo 3. Karaçamın bonitet endeksi ile sürekli ve kategorik çevresel değişkenler arasında uygulanan analiz sonuçları

Değişkenler	Bonitet Endeksi		Kategorik (Spearman)	
	Sürekli (Pearson)		R	P
	R	P	R	P
BOYLAM	-0,418	0,001		
YUKSELTİ	0,509	0,000		
BIO17	0,539	0,000		
SIST			0,281	0,036
TUF			-0,337	0,011



Şekil 2. Karaçamın dağılım modellemesi



Şekil 3. Karaçamın verimlilik modellemesi

4. Sonuçlar ve tartışma

Karaçamın dağılımı ile çevresel faktörler arasındaki ilişkilere bakıldığında; yükselti ve en kurak üç ayın yağış değeri arasında negatif, boylam, tuf, sığ vadi ve u şeklinde vadi ile pozitif yönde ilişki görülmüştür. Ağaç modele göre karaçamın bulunduğu alanlar; yükseltinin 1172 m ve 1172 m'nin altında olan, topografik pozisyon indeksinin ise 0,153931 değerinden büyük olduğu örnek alanlar olarak 4. terminal düğüme bulunmuştur. 4. terminal düğüme bulunan örnek alanların; 869-1171 m yükselti arasında, düze yakın, kuzeyli bakılarda, arazi yüzey formu olarak derin kanyon ve yamaç konumu olarak da vadi alanlarda bulunduğu görülmüştür. İç Anadolu Bölgesi'nde karaçamın dağılımının, step sınırlarında 900 m'ye kadar meşçere halinde, yaylalarda ise 1400 m'ye kadar münferit halde bulunduğu Saatçioğlu (1976) tarafından belirtilmiş ve bu durum elde edilen model ile paralellik göstermiştir. Sütçüler Yöresi'nde Şentürk (2012) tarafından karaçamın dağılımı için uygun alanların 1150 ile 1700 m yükselti arasında olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada kızılçamın dağılımında yükselti, anakaya, arazi formu ve topografik pozisyon indeksi değişkenleri etkili olmuştur. Boylu ardıcın dağılımında Özkan ve Çelik (2007) çok dik kayalık, kireçtaşı ve killi toprak değişkenlerinin, Şentürk (2012) yükselti, anakaya, eğim, baki, topografik pozisyon indeksi, radyasyon indeksi ve iklim değişkenlerinin ve Özkan (2013) yükselti ve yamaç konumu değişkenlerinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Karaçamın bonitet endeksi ile yükselti ve en kurak üç ayın yağışı (BIO17) değişkenleri arasında pozitif, şist, tuf ve boylam arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Çalışma sahasının İç Anadolu Bölgesi'nde yer alması nedeniyle vejetasyon dönemi içerisinde görülen yaz kuraklığı karaçamın gelişimi üzerinde etkili bir faktördür. En kurak üç ayın yağışını gösteren BIO17 değişkeni, yükseltinin artmasıyla sıcaklığın düşmesi sonucu yağışta görülen artış ile yaz kuraklığının etkisini azaltmakta ve karaçamın verimliliğini arttırmaktadır. Özkan vd. (2008) Dedegül Dağları alt bölgesinde ve Güner vd. (2011) İç Anadolu Bölgesi'nde karaçamda, Güner (2008) sarıçamda benzer sonucu elde etmiştir. Ancak Özkan ve Gülsoy (2009) yaptıkları çalışmada Sütçüler Yöresi'nde karaçamın boy gelişimi ile yükselti arasında negatif ilişki gösterdiğini belirtmişlerdir. Yavuz vd. (2004) karaçam, Çepel vd. (1977) sarıçam ve Kalay vd. (1993) kızılçamın gelişimi ile yükselti arasında negatif ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Bonitet endeksi ile şist anakayası arasında önemli pozitif, tuf anakayası ile önemli negatif ilişki bulunmuştur. Şist anakayaları üzerinde toprak derinliğinin fazla olması karaçamın boy gelişimi üzerinde etkili olmuştur. Tüfler üzerinde yer alan topraklar şist üstündeki topraklara göre nispeten sıgıdır. Karaçamda yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında boy gelişiminin için tuf yerine şist anakayasının bulunduğu alanlar tercih edilmelidir. Karaçamın bonitet endeksi ile boylam arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Güner vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada karaçamın gelişimi ile boylam arasında pozitif ilişki bulunduğu belirtilmiştir. Regresyon ağacı modeline göre bonitet endeksinin en yüksek olduğu terminal düğümde (6. terminal düğüm) örnek alan 15, 16, 26, 27, 33, 37, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52 ve 55 bulunmaktadır. Bu örnek alanların 1285 m'nin üzerinde ve vadilerde yer aldığı görülmüştür. Yükseltinin artması ile birlikte nemli vadi etkisi altında olan alanlar bonitet endeksinin yüksek olduğu yerlerdir.

Anadolu karaçamı; ülkemizde geniş yayılışının bulunması, ekstrem yetişme ortamı koşullarına dayanıklı olması ve stebe en çok giren tür olması nedeniyle, ağaçlandırma çalışmalarında sıkça kullanılmakta ve ekonomik anlamda önem taşımaktadır. Yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında, Anadolu karaçamının yetişme ortamı özelliklerinin belirlenmesi ve potansiyel olarak verimli olabileceği alanların belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Anadolu karaçamının yetişme ortamı ile verimliliği (bonitet endeksi) üzerine ülkemizde yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (Yavuz vd., 2004; Özkan vd., 2008; Özkan ve Gülsoy, 2009; Güner vd., 2011; Gülsoy vd., 2014). Ancak yapılan çalışmalar Anadolu karaçamının geniş alanlarda yayılış göstermesi nedeniyle çalışma alanlarının yetişme ortamı özellikleri bölgesel ölçekte veriler sunmaktadır. Farklı yörelerde bu tür çalışmaların yapılması ile Anadolu karaçamının yetişme ortamı özellikleri ve verimli olabileceği alanlar belirlenmektedir. Bu sayede benzer yetişme ortamlarında Anadolu karaçamının potansiyel anlamda verimli olacağı sahalarda tespit edilmiş olacaktır. Yapılan bu çalışma ile yarı-kurak ve kurak bir iklime sahip olan İç Anadolu Bölgesi'nde ağaçlandırma çalışmalarının sıklıkla yapılması nedeniyle bölgede Anadolu karaçamının verimli olabileceği alanlar ile yörede türün potansiyel yayılış alanlarının tespit edilmesi ve yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına öncelik verilmesi şüphesiz ormancılık çalışmalarına büyük katkı sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma; Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje No: 3724-YL1-13) ve Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Alptekin, Ü. 1986. Anadolu Karaçamının (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) coğrafik varyasyonları. İstanbul Üniversitesi. Orman Fakültesi. Dergisi, Cilt:36, Seri: A, Sayı: 2, 132-154, İstanbul.
- Çepel, N., Dündar, M., Günel, A. 1977. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler, Tübitak, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOVAG 154, Tübitak Yayınları No:354, TOVAG Seri No: 65, Ankara.
- De'ath, G., Fabricius K. E. 2000. Classification and Regression Trees: A Powerful Yet Simple Technique For Ecological Data Analysis, *Ecology*, 81(11), 3178-3192.
- Gülsoy, S., Süel, H., Çelik, H., Özdemir, S., Özkan, K. 2014. Modeling site productivity of Anatolian Black Pine stands in response to site factors in Buldan District, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 46(1): 213-220.
- Gülsoy, S., Özkan, K., Mert, A., Eser, Y. 2008. Chemical compounds of volatile oil obtained from fruit of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa*) and leaves of Turkish plateau oregano (*Origanum minutiflorum*) and allelopathic effects on germination of Anatolian Black pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*). *Journal of Biological Diversity and Conservation*, 1(2): 105-114. [Gülsoy, S., Özkan, K., Mert, A., Eser, Y. 2008. Ardiç (*Juniperus excelsa*) meyvesinden ve Yayla Kekliği (*Origanum minutiflorum*) yapraklarından elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimleri ve Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) tohumunun çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma Dergisi*, 1(2): 105-114.]
- Güner, Ş. T. 2008. Bozkıra Geçiş Bölgesindeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin) Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, 358-3, 41s, Eskişehir.
- Güner, Ş. T., Çömez, A., Karataş, R., Çelik, N., Özkan, K. 2011. Eskişehir ve Afyonkarahisar İllerindeki Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme

- Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Bakanlık Yayın No: 434, Müdürlük Yayın No: 4, ISBN 978-605-093-8, 83 s., Eskişehir, Türkiye.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jonesand, P. G., Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- İzburak, R. 1968. Türkiye Jeomorfogafik Haritası, Harita Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.
- Jenness, J. 2006. Topographic Position Index Extension for ArcView 3.x, v. 1.2. Jenness Enterprises. <http://www.jennessent.com/arcview/tpi.htm>. Erişim Tarihi: 20.01.2012.
- Kalay, H. Z., Yavuz, H., Karagül, R., Altun, L., Tüfekçioğlu, A. 1993. Kızılçamın Orta Karadeniz Bölümü Arazisinde Dikey ve Yatay Yayılışının Bitki Kuşakları ve Türleri Bakımından Ekolojik İncelenmesi. Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Marmaris, 117-128.
- Kalıpsız, A. 1963. Türkiye’de Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) Mesçerelerinin Tabii Bünyesi ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar. T. C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No: 349, Seri No: 8, 48-57, İstanbul.
- Kavgacı, A., Arslan, M., Bingöl, M. Ü., Erdoğan, N., Çarni A. 2012. Classification and phytogeographical differentiation of oriental beech forests in Turkey and Bulgaria, *Biologia* 67/3: 461-473.
- McNab, W. H. 1993. A topographic index to quantify the effect of meso scale landform on site productivity. *Canadian Journal of Forest Research*, 23(6), p:1100-1107.
- Moisen, G. G., Frescino, T. S. 2002. Comparing five modelling techniques for predicting forest characteristics. *Ecological Modelling*, 157, 209-225.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 2014. 1/500000 Ölçekli Jeoloji Haritaları, Ankara Paftası. Erişim Tarihi: 12.12.2014. <http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/jed/images/urunler/yeni500/buyuk/ANKARA.rs150pdf.pdf>
- OGM, 2013. Orman Atlası. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Özdamar, K. 2002. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi-1. 4. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 686 s.
- Özkan, K., Çelik S. 2007. Spatial distribution of *Juniperus excelsa* Bieb. in relation to its site factors. *International Conference on Environment: Survival and Sustainability*, 27 pp., Edited by Prof Dr. Hüseyin Gökçekuş, Organized by Near East University, 19-24 February 2007 Nicosia-Northern, Cyprus.
- Özkan, K., Gülsoy, S., Mert, A. 2008. Interrelations between height growth and site characteristics of *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe. *Journal The Malaysian Forester*, 71: 9-16.
- Özkan, K. 2009. Fuzzy logic applications in estimation of the productivities of forest trees for forestless lands, 2nd European Congress of Conservation Biology "Conservation biology and beyond: from science to practice", Patrons of eccb 2009: Ladislav Miko (Ministry of environment, CZ) , Luigi Boitani (Presedent of Sociaety for Conservation Biology), 98-99, ECCB Prague, Czech Republic, 01-05 September 2009.
- Özkan, K., Gülsoy, S. 2009. Effect of environmental factors on the productivity of crimean pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) in Sutculer, Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 30(6), 965-970.
- Özkan, K. 2013. Modeling productivity of Crimean pine by using fuzzy logic applications. *Eurasian Journal of Forest Science*, 1(1), 52-60.
- Pamir, H. N., Erentöz, C. 1975. 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Ankara Paftası, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, 111s, Ankara.
- Poole, R. W. 1974. *An Introduction To Quantitative Ecology*. McGraw-Hill, Inc., New York, 532 s.
- Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 222.
- Spearman, C. 1904. The Proof and Measurement of Association Between Two Things, *American Journal of Psychology*, 15, 72–101.
- Şentürk, Ö. 2012. Sütçüler Yöresi’nde Asli Orman Ağacı Türlerinin Potansiyel Yayılış Alanlarının Modellenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 180 s.
- Van Niel, K. P., Laffan, S. W., Lees, B. G. 2004. Effect of error in the DEM on environmental variables for predictive vegetation modelling. *Journal of Vegetation Science*, 15/6: 747-756, December 2004.
- Yaltırık, F., Akkemik, Ü. 2011. Türkiye’nin Doğal Gymnospermleri (Açık Tohumlular) Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara
- Yavuz, H., Mısır, N., Mısır, M. 2004. Karaçam Ağaçlandırmalarına İlişkin Büyüme Modelleri, Proje No: TOGTAG-2747, 223 s., Trabzon.
- Zelený, D., Chytrý, M., 2007. Environmental control of the vegetation pattern in deep river valleys of the Bohemian Massif. *Preslia*, 79, 205-222.

(Received for publication 16 April 2015; The date of publication 15 August 2015)



Anatomical and morphological features of spore and mycelium *Agrocybe vervacti* (Fr.) Singer

Perihan GÜLER ^{*1}, Aziz TÜRKOĞLU ², Göksu YILDIZ ³

¹ Kırıkkale University, Faculty of Sciences and Arts, Department of Biology, Yahsihan-Kırıkkale, Turkey

² Muğla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Biology, Muğla, Turkey

³ Kırıkkale University, Faculty of Sciences and Arts, Department of Biology, Yahsihan-Kırıkkale, Turkey

Abstract

Agrocybe vervacti (Fr.) Singer is located in *Strophariaceae* family and naturally to our country. Samples were collected from the Kırıkkale and districts. The morphological characteristics in the field of examples were examined. The morphological characteristics of the mycelium developed in Petri dishes were examined. For this purpose, the parts were taken from basidiocarps and they were developed on the potato dextrose agar (PDA) medium with the tissue culture method. Mycelium was incubated at dark and 25°C. Mycelium was completed their colonization at 11th day of inoculation. *Agrocybe vervacti* spores and mycelium developed in agar media and they were examined with both light and scanning electron (SEM) microscope. Spores are oval and they have germination pore. Mycelium has septa.

Key words: *Agrocybe vervacti*, *Strophariaceae*, mycelium development, Turkey mycobiota

----- * -----

Agrocybe vervacti (Fr.) Singer'in spor ve misellerinin anatomik ve morfolojik özellikleri

Özet

Agrocybe vervacti (Fr.) Singer *Strophariaceae* familyasında yer alır ve ülkemizde doğal olarak yayılış gösterir. Örnekler Kırıkkale ve ilçelerinden toplandı. Anatomik çalışmalar spor ve miseller incelendi. Örneklerin arazideki morfolojik özellikleri ve petride geliştirilen misellerinin morfolojik yapıları incelendi. Bu amaçla bazidiyokarptan alınan parçalar patates dekstroz agar (PDA) besiyerinde doku kültürü yöntemi ile geliştirildi. Miseller karanlıkta, 25°C'de inkübe edildi. Miseller inokulasyonun 11.günü kolonizasyonlarını tamamladı. *Agrocybe vervacti* sporları ve katı besiyerinde geliştirilen miselleri hem ışık hem de taramalı elektron (SEM) mikroskobu ile incelendi. Sporlar oval ve çimlenme poruna sahiptir. Miseller septalıdır.

Anahtar kelimeler: *Agrocybe vervacti*, *Strophariaceae*, misel gelişimi, Türkiye mikobiyotası

1. Giriş

Agrocybe Fayod cinsi bilinen türler dışında zor karakterize edilmektedir. En yaygın türler düz yüzeyleri, konveksten uçak şeklindeki şapkalı, kahverengi sporları, çimenlerde, gübreliliklerde veya kültür şartları ile ayırt edilmektedirler (Arora, 1986).

Strophariaceae familyasında yer alan *Agrocybe vervacti* (Fr.) Singer'in sinonim isimleri *Agaricus vervacti* Fr., (1821), *Agrocybe pediades* var. *vervacti* (Fr.) Singer, (1950), *Hylophila vervacti* (Fr.) Quél., (1888), *Naucoria vervacti* (Fr.) Quél., (1872), *Simocybe vervacti* (Fr.) P. Karst., (1879) olarak tanınmaktadır. (Index Fungorum, 2014).

A.vervacti Ülkemizde Ihlara Vadisi'nde (Türkoğlu vd., 2001), Karaman'da (Doğan ve Öztürk, 2006), Bolu ve Düzce'de (Yağız vd., 2006a), Kastamonu'da (Yağız vd., 2006b), Mut'ta (Doğan vd., 2007), Bozyazı-Mersin (Doğan vd., 2010), Kemaliye-Erzincan (Allı, 2011), Cocakdere Vadisi Arslanköy Mersin'de (Doğan vd., 2012) yayılış göstermektedir. Çeşitli substratlar üzerinde, çimenlik alanda, humus, bahçeler, talaş, gübre üzerinde yetişir (Arora, 1986; Bessette vd., 1997)

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903183574242; Fax.: +903183572461; E-mail: perihanguler71@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 468-0515

2.4 Anatmik çalışmalar

2.4.1 Işık mikroskobu çalışmaları

Işık mikroskobu çalışmaları, Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde bulunan Zeiss İmager A101 marka mikroskop ile gerçekleştirilmiştir.

2.4.2. Elektron Mikroskobu (SEM) ile çalışmalar

Araziden toplanan örneklerin spor ve misel yapıları Kırıkkale Üniversitesi Elektron Mikroskop laboratuvarında bulunan Scanning Elektron Mikroskop (JEOL marka) ile yapılmıştır. Örnekler 10'ar dakika arayla %50, %60, %70, %80, %90, %95, %99'luk mutlak etil alkol serilerinden geçirilmiş, dehidrasyondan sonra numuneler petri kaplarına konularak 66°C'de etüvde 10 gece kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra kuru örneklerden alınan parça karbon ile kaplanmış ve Polaron Sc 500 marka cihaz ile 10 dakika süre de altın ile kaplanmıştır.

3. Sonuçlar ve tartışma

3.1 Morfolojik çalışmalar

Morfolojik çalışmalar hem araziden toplanan taze mantarların karpofor yapılarının incelenmesini hem de petrolere inoküle edilerek geliştirilen misellerin incelenmesini kapsamaktadır.

Çalışmada araziden toplanan örneklerin şapkaları 3-5 cm çapında olup yüzeyi kuru ve düzdür. Sap yuvarlak, yüzeyi düz, 2-3 mm çapında, 4-5 cm uzunluğunda, sarımsı renklidir. Spor rengi kahverengidir. Lameller sarımsıdır. Şapka kenarında velum parçaları görülmektedir.

Şapka geniş, yarı küreseldir. 1-3 (4) cm genişliğinde konveks, olgunlaştıkça uçak şeklini alır. Şapka rengi genellikle sarımsı kahverengidir. Yüzeyi kurudur. Sap 2-5 (7) cm uzunluğunda; 1,5-3 (6) cm kalınlığındadır. Kuru, sarımsı kahverengi, aşağı kısmı daha koyudur. Spor rengi kahverengidir. Lameller sarımsı kahverengidir. (Arora, 1986).

A.vervacti fruktifikasyonlarından alınan doku parçaları patates dekstroza agar (PDA) besiyerine inoküle edildi ve miseller inokulasyonun 2.günü gelişmeye başladı. Yavaş ve zayıf gelişen beyazımsı misellerde yüzeye paralel çok ince gelişme görüldü. Yüzey hifi şeklinde gelişen misellerde üçüncü günden itibaren merkezden başlayarak yeşilimsiyah pigmentasyon gözlemlendi. Misel gelişiminin ilerlemesiyle yoğunluğun arttığı belirlendi. İnokulasyonun 11.günü petri kabını tamamen kaplayan miseller petrideki kolonizasyonlarını tamamladı (Şekil 3).



Şekil 3. *A.vervacti* kolonizasyonu

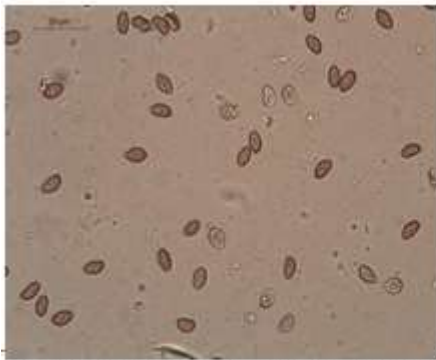
3.2 Anatmik çalışmalar

3.2.1 Işık mikroskobu incelemeleri

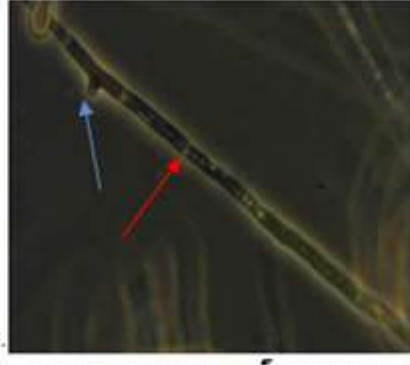
Sporlar oval ve çimlenme poruna sahiptir (Şekil 4). Yapılan bir çalışmada sporların boyutları 9-13x6.5-8 μ olarak ölçülmüş, sporların eliptik, düz ve merkezi çimlenme poruna sahip olduğu belirtilmiştir (Arora, 1986). Misellerin yapısı incelendiğinde; misellerin septalı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5).

3.2. Elektron mikroskop (SEM) incelemeleri

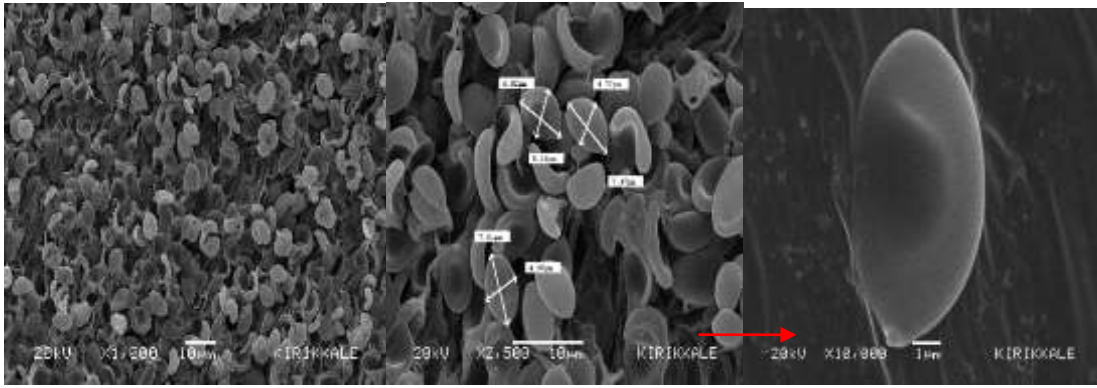
Taramalı elektron mikroskop incelemelerinde; spor yapıları Şekil 6'da verilmiştir. Çalışmamızda sporlar boyutları 4.5-5x6.5-8 μ m ölçülmüştür. Spor yapısı eliptik, düz olup çimlenme poru tespit edilmiştir. Sporlar geniş merkezi yağ damlasına sahiptirler. Misel başlangıç noktaları ve septa Şekil 7'de verilmiştir. Misel boyutları 960nm-1.04 μ olarak ölçülmüştür. Miseller arasında plazma köprüsü tespit edilmiştir.



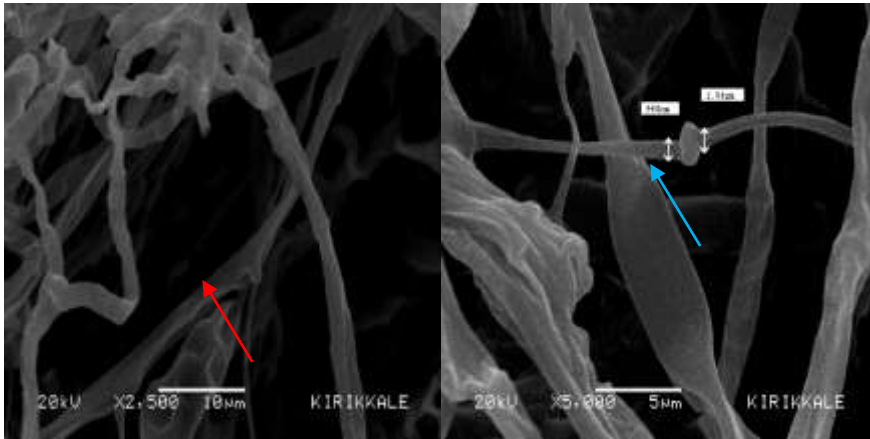
Şekil 4. *A. vervacti* sporları (X100)



Şekil 5. *A. vervacti* misel yapısı. Kırmızı ok= septa, Mavi ok= misel başlangıcı (100x)



Şekil 6. *A. vervacti* sporlarının SEM görüntüleri. Kırmızı ok= çimlenme poru



Şekil 7. *A. vervacti* misellerinin SEM incelemeleri (kırmızı ok= Büyüme noktası, mavi ok=Plazma köprüsü)

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından TÜBİTAK 210T083 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Allı, H., 2011. Macrofungi of Kemaliye District (Erzincan). Turk. J. Bot., 35, 299-308.
Arora, D., 1986. Mushroom Demystified. Ten Speed Press. Berkeley, California.
Bessette, A.E., Bessette, A.R., Fischer, D. W., 1997. Mushrooms of Northeastern North America. Syracuse University Press.
Brensinsky, A., Besl, H.A., 1990. Colour Atlas of Poisonous Fungi, Wolfe Publishing, London.

- Breiteinbach, J., Kränzlin, F., 1984. Fungi of Switzerland, Vol: 1, *Ascomycetes*, Verlag Mykologia, CH 6000 Luzern 9, Switzerland.
- Breiteinbach, J., Kränzlin, F., 1986. Fungi of Switzerland, Vol: 2, Nongilled Fungi, Verlag Mykologia, CH 6000 Luzern 9, Switzerland.
- Breiteinbach, J., Kränzlin, F., 1991. Fungi of Switzerland, Vol:3, Boletes and Agarics, Verlag Mykologia, CH 6000 Luzern 9, Switzerland.
- Breiteinbach, J., Kränzlin, F., 1995. Fungi of Switzerland, Vol:4, Agarics 3 rd part Cortinariaceae, Verlag Mykologia, CH 6000 Luzern 9, Switzerland.
- Capelli, A., 1984. Fungi Europaei, *Agaricus* L.:Fr. *Karsten*, Libreria editrice Biella Giovanna, Italy.
- Doğan, H.H., Öztürk, C., 2006. Macrofungi and Their Distribution in Karaman Province, Turkey. *Turk. J. Bot.*, 30, 193-207.
- Doğan, H.H., Öztürk, C., Kaşık, G., Aktaş, S., 2007. Macrofungi Distribution of Mut Province in Turkey. *Pak. J. Bot.*, 39 (1), 293-308.
- Doğan, H.H., Küçük, M.A., Akata, I., 2010. A Study on Macrofungal Diversity of Bozyazı Province (Mersin), Turkey. *Gazi University Journal of Science*, 23, (4), 393-400.
- Doğan, H.H., Aktaş, S., Öztürk, C., Kaşık, G., 2012. Macrofungi Distribution of Cocakdere Valley (Arslanköy, Mersin). *Turk. J. Bot.*, 36, 83-90.
- Ellis, M.B., Ellis, J.P., 1990. Fungi without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes), Chapman and Hill, London.
- Index Fungorum, 2014. <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> (Erişim tarihi: 25.08.2014)
- Kränzlin, F., 2005. Fungi of Switzerland, Vol: 6 *Russulacea* 2, Verlag Mykologia, Switzerland.
- Knopf, A.A., 1997. National Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms, Canada.
- Kunduz, İ., 2011. Kırıkkale Kızılırmak Havzası Makrofungus Florası. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, 114 sayfa.
- Lincoff, G., 1996. Simon & Schuster' s Guide to Mushrooms, London.
- Marchand, A., 1971-1986. *Champignon de Nord et du Midi*, (1-9). Perpignan: Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes.
- Moser, M., 1983. *Keys to Agarics and Boleti*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Pacioni G., 1993. *Mushrooms and Toadstools*, Mac Donald and Ltd., London.
- Phillips, R., 2006. *Mushrooms*. Pan Macmillan Ltd, London.
- Türkoğlu, A., Kaşık, G., Öztürk, C., Doğan, H.H., 2001. Some Macrofungi of Ihlara Valley. *Afyon Kocatepe University, Journal of Science*, 7 (1), 1-9.
- Vesterhold, J., 2000. The Genus *Hebeloma* (Fungi of Norghern Europe, Vol:3). Danish Mycological Society, Copenhagen, Denmark.
- Yağız, D., Afyon, A., Konuk, M., Helfer, S., 2006a. Contributions to the Macrofungi of Bolu and Düzce Provinces, Turkey. *Mycotaxon*, 95, 331-334.
- Yağız, D., Afyon, A., Konuk, M., Helfer, S., 2006b. Contributions to the Macrofungi of Kastamonu Province, Turkey. *Mycotaxon*, 98, 177-180.

(Received for publication 11 April 2015; The date of publication 15 August 2015)



The lichenized fungus genus *Peltigera* in Turkey

Ayşen Özdemir TÜRK^{*1}, Mehmet Gökhan HALICI², Mehmet CANDAN¹, Yılmaz YAVUZ³

¹ University of Anadolu, Faculty of Science, Department of Biology, 26470, Eskişehir, Turkey

² University of Erciyes, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, 38039 Kayseri, Turkey

³ University of Anadolu, Science Institute, Department of Biology, 26470, Eskişehir, Turkey

Abstract

In this study, we evaluate the *Peltigera* specimens collected from different habitats in 198 localities from Turkey and 22 *Peltigera* species are determined. Of these species; *Peltigera extenuata* (Nyl. ex Vain.) Lojka is new to Turkey. A detailed description of this species is provided. Besides, an identification key to the *Peltigera* species of Turkey is provided.

Key words: Turkey, *Peltigera*, lichenized fungi, biodiversity

----- * -----

Türkiye'deki likenleşmiş mantar cinsi *Peltigera*

Özet

Türkiye'deki 198 lokaliteden toplanan *Peltigera* örnekleri değerlendirilmiş ve 22 tür teşhis edilmiştir. Bu türlerden Türkiye için yeni kayıt olan *Peltigera extenuata* (Nyl. ex Vain.) Lojka'nın deskripsiyonu verilmiştir. Ayrıca, Türkiye'de yayılış gösteren *Peltigera* türleri için bir teşhis anahtarı da hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, *Peltigera*, liken oluşturan mantar, biyoçeşitlilik

1. Introduction

Peltigera is one of the earliest generic lichen names which was proposed by Willdenow (1787). Later, this name was used as a synonym for *Peltidea* by some authors like Acharius (1794). Nylander (1863, 1866), Duby (1830) and Fries (1831) contributed further to the taxonomy of *Peltigera* and allied genera. An important change in the taxonomy of *Peltigera* was introduced by Gyelnik who listed 69 species in 1933. Furthermore, Thomson (1950) revised the genus *Peltigera* of North America (Vitikainen, 1994). A comprehensive revision on *Peltigera* genus was undertaken by Vitikainen (1994) and reported 22 *Peltigera* species recorded from Europe with an identification key in addition to taxonomy, general ecology and distribution of the species. Besides the taxonomic studies mentioned above, the floristic studies on *Peltigera* species have been carried out almost throughout the world. Ahti and Vitikainen (1977) reported 25 species from Newfoundland. Vitikainen (1985, 1986) described three new *Peltigera* species from Europe, Asia and North America, and a new species from China and Nepal in respective years. He also discussed the distribution of *P. polydactylon* group in another paper (Vitikainen, 1987). Goffinet and Hastings (1995) described three new sorediate species of *Peltigera* from East Africa, North America, China and Europe. A noteworthy study on the genus *Peltigera* by Martinez et al. (2003) reported the distribution of 66 *Peltigera* species in 230 biogeographic provinces or 40 regions in the world.

Members of *Peltigera* have foliose thalli, forming compact to very wide spread rosettes. The size of thallus varies, with the age of the individual and also with the quality of the habitat and well-being of the lichen. For the reliable identification of the species level; well-developed material is required because of the taxonomy based on the

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

vegetative characters. One of the most important taxonomical characters are structures of the upper and lower surface of the lobes. Also the veining and morphology of rhizines are important diagnostic characters. Chemistry is another essential taxonomic significance just as in many lichen genera. While some *Peltigera* species have Cyanobacteria (*Nostoc*) some of them have green algae (*Coccomyxa*) as primary photobiont. In the cephalodiate species, *Nostoc* is the third biont.

In the literature, there are about 250 records for 22 *Peltigera* species from almost every region of Turkey. Most of these records are in the articles of in the floristic studies which were carried out to determine the lichen diversity of Turkey (e.g. John, 1996; John and Breuss, 2004; Halıcı et al., 2009). Here we extend the study on the *Peltigera* species and report their distribution and taxonomical characters in Turkey. We also provided distribution maps for all the species known from Turkey.

2. Materials and methods

During this study fresh materials were collected during our project (TUBİTAK TBAG 108T556) between 2009-2011 (Figure 1).

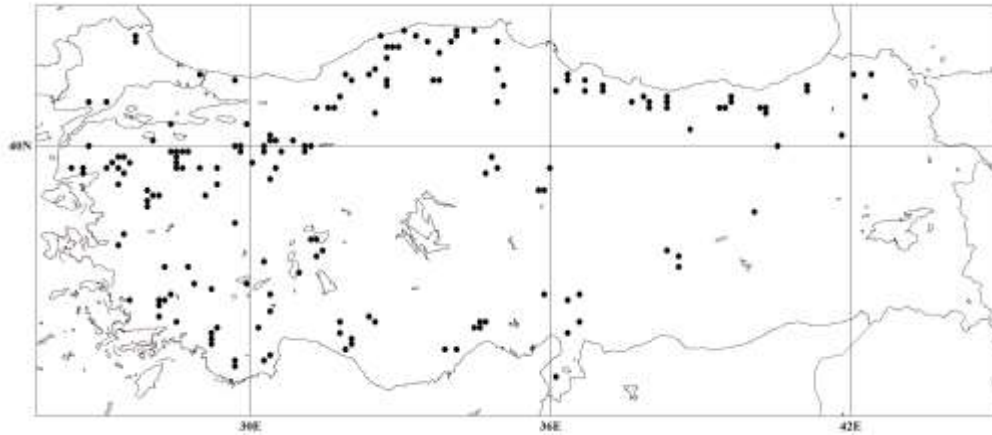


Figure 1. The collection sites of the *Peltigera* specimens

Detailed information of the localities is given in Table 1.

Table 1. Descriptions of the localities

	Locality	Altitude	Coordinates	Date
1.	Adana, Kozan, N of Dağlıca	645 m	37°36'30" N 35°50'45" E	09.08.2009
2.	Adıyaman, Sincik, W of Serince	1400-1450 m	38°03'N 38°35'40.7" E	29.07.2004
3.	Afyon, Dinar, SW of Karabedir	1200 m	38°08'22" N 30°17'38" E	01.08.2009
4.	Afyon, Sultandağı, <i>Quercus vulcanica</i> forest	1622-1690 m	38°28'35" N 31°10'48" E	11.05.2010
5.	Amasya, Kılıçarslan pass, SE of Cüceler	943 m	40°52'48" N 36°04'43" E	08.09.2009
6.	Ankara, Çamlidere, Çamkoru Forest	1300 m	40°32'33" N 32°29'21" E	12.10.2009
7.	Ankara, Nallıhan, W of Osman village	550 m	40°04'10"N 30°54'43" E	28.07.2010
8.	Antalya, Akseki, S of Mahmutlar Town	620 m	36°54'56" N 31°45'57" E	04.08.2009
9.	Antalya, Akseki-Seydişehir, N of Akseki	1275 m	37°07'07" N 31°47'00" E	04.08.2009
10.	Antalya, Alanya, N of Güzelbağ Town	770-870 m	36°44'42" N 31°58'02" E	04.08.2009
11.	Antalya, NW of Gündoğmuş Town	900 m	36°49'05" N 31°58'37" E	04.08.2009
12.	Antalya, Elmalı, SE of Gömbe	1200 m	36°32'19" N 29°42'33" E	02.08.2009
13.	Antalya, Elmalı-Kaş, NW of Çeşme	1000 m	36°23'54" N 29°42'05" E	02.08.2009
14.	Antalya, Elmalı, S of Sinekli	1450 m	36°27'35" N 29°39'03" E	02.08.2009
15.	Antalya, Korkuteli-Elmalı	1167 m	37°01'14" N 30°10'33" E	01.08.2009
16.	Antalya, Tahtalı Mountains, S of Karacaağaç	725 m	36°29'44" N 30°19'33" E	03.08.2009
17.	Antalya, Tahtalı M., E of Altınyaka	1170 m	36°37'24" N 30°23'05" E	03.08.2009
18.	Artvin, Ardanuç, Artvin-Şavşat	472 m	41°13'52" N 42°05'31" E	31.08.2009
19.	Artvin, Şavşat, Şavşat-Ardahan	1360 m	41°13'17" N 42°22'58" E	31.08.2009
20.	Aydın, Bozdoğan, S of Altıntaş	800 m	37°35'40" N 28°21'00" E	15.06.2009
21.	Aydın, Çine, SE of Söğütçük	397 m	37°28'20" N 28°07'49" E	14.06.2009
22.	Aydın, Çine, Around Byzantine Bridge	176 m	37°28' N 28°09' E	25.06.2009
23.	Aydın, Nazilli, NE of Samailli	850 m	38°01'12" N 28°18'24" E	15.06.2009

Table 1. devam ediyor

24.	Balıkesir, Balya-Yenice	225 m	39°45'20" N 27°32'11" E	20.07.2010
25.	Balıkesir, NE of Dursunbey Town	581 m	39°36'52" N 28°38'53" E	19.07.2010
26.	Balıkesir, Dursunbey, NE of Gölcük	770 m	39°39'38" N 28°28'48" E	22.11. 2008
27.	Balıkesir, Kazdağı, around Darıdere	635-720 m	39°39'21" N 26°42'20" E	18.06.2009
28.	Balıkesir, Alaçam, İstasyon-Dursunbey (V.J.)	700 m	39°39' N 28°38' E	27.04.1992
29.	Balıkesir, İvrindi, S of Hüseyinbeyobası	410 m	39°36'43" N 27°22'21" E	18.06.2009
30.	Balıkesir, Altınoluk, W of Narlı	308 m	39°35'08" N 26°40'42" E	18.06.2009
31.	Balıkesir, Havran	430 m	39°40'14" N 27°06'31" E	20.06.2010
32.	Balıkesir, İvrindi, N of Okçular	380 m	39°32'09" N 27°26'58" E	17.06.2009
33.	Balıkesir, Manyas, W of Yeniköy	40 m	40°06'39" N 28°03'28" E	20.11.2008
34.	Balıkesir, Sındırgı, Kertil Recreation Area	375 m	39°12'51" N 28°07'10" E	17.06.2009
35.	Balıkesir, Sındırgı, E of Kertil	605 m	39°12'19" N 28°06'53" E	17.06.2009
36.	Bartın, Kurucaşile, W of Curunlu	210 m	41°49'35" N 32°38'45" E	30.07.2010
37.	Bartın, Ulus, Dereli-Gökpınar	553-855 m	41°38'53" N 32°48'18" E	29.05.2009
38.	Bartın, Ulus, W of Gökpınar	978 m	41°38'52" N 32°49'37" E	29.05.2009
39.	Bartın, Ulus, Hasanören, Soğucaksu	1010 m	41°37'36" N 32°47'47" E	29.05.2009
40.	Bartın, Ulus, Ulukaya, A. Yazıcıoğlu Pass	366 m	41°40'24" N 32°45'50" E	29.05.2009
41.	Bilecik, Bozüyük, Mezit Boğazı	715 m	39°55'29" N 29°45'40" E	18.11.2008
42.	Bilecik, Gölpazarı, W of Kümbet	755 m	40°12'58" N 30°21'55" E	17.11.2008
43.	Bilecik, Osmaneli-Adapazarı-Iznik junction	150 m	40°21'28" N 29°55'42" E	17.11.2008
44.	Bilecik, Pazaryeri, W of Kınık	810 m	40°00'20" N 29°49'33" E	18.11.2008
45.	Bilecik, Söğüt, NW of Dudaş	573 m	40°01'36" N 30°14'17" E	16.11.2008
46.	Bilecik, Söğüt, N of Oluklu	930 m	39°56'23" N 30°13'47" E	16.11.2008
47.	Bilecik, Yenipazar, S of Kuşca	1000 m	40°07'49" N 30°29'25" E	16.11.2008
48.	Bilecik, Yenipazar, E of Muratça	956 m	40°06'58" N 30°27'13" E	16.11.2008
49.	Bilecik, S of Yenipazar	936 m	40°08'51" N 30°31'02" E	17.11. 2008
50.	Bolu, E of Abant Lake	1085-1230 m	40°36'35" N 31°16'54" E	28.05.2009
51.	Bolu, Bolu-Gölcük, S of Karacasu	1200-1300 m	40°40'54" N 31°37'38" E	14.06.2010
52.	Bolu, Bolu-Gölcük	1238 m	40°39'40" N 31°38'44" E	11.10.2009
53.	Bolu, Mengen, NW Gökçesuyu	670 m	40°49'04" N 31°47'46" E	29.07.2010
54.	Bolu, N of Mengen	520 m	41°04'19" N 32°03'06" E	29.07.2010
55.	Bolu, Şerif Yüksel Research Forest	1215 m	40°38'02" N 31°33'15" E	11.10.2009
56.	Burdur, E of Beşkavak	1270 m	37°35'44" N 30°22'33" E	01.08.2009
57.	Burdur, Bucak, W of Kızılkaya	806 m	37°18'03" N 30°25'47" E	01.08.2009
58.	Burdur, W of Ulupınar	1560 m	37°44'59" N 29°58'09" E	10.06.2009
59.	Burdur, Yeşilova, Elden	1350-1370 m	37°44'01" N 29°56'28" E	10.06.2009
60.	Bursa, Karacabey, Bayramdere	80 m	40°22'31" N 28°23'06" E	19.11. 2008
61.	Bursa, W of Harmançık	484 m	39°38'36" N 29°01'08" E	19.07.2010
62.	Bursa, İnegöl around Bahçesultan	967 m	40°02'02" N 29°47'07" E	18.11. 2008
63.	Bursa, İnegöl, N of Güzelyurt	630 m	40°02'23" N 29°42'44" E	18.11. 2008
64.	Bursa, Mustafakemalpaşa, S of Alpagut	460 m	39°51'22" N 28°34'53" E	22.11. 2008
65.	Bursa, S of Çakallar	605-855 m	39°50'18" N 28°34'11" E	22.11. 2008
66.	Bursa, around Çivilicam	900-910 m	39°53'03" N 28°40'33" E	21.11. 2008
67.	Bursa, E of Eskibalçık	760 m	39°53'33" N 28°39'21" E	21.08. 2008
68.	Bursa, around Suuçtu waterfall	390-480 m	39°54'40" N 28°23'07" E	22.11. 2008
69.	Bursa, E of Yaylaçayır	890 m	39°45'28" N 28°31'57" E	22.11. 2008
70.	Bursa, E of Yoncağaç	140 m	39°55'08" N 28°34'54" E	22.11. 2008
71.	Çanakkale, Yenice, E of Alancık	580 m	39°47'17" N 27°25'44" E	20.07.2010
72.	Çanakkale, Yenice, Gürgen Mountain	450 m	39°43'24" N 27°11'02" E	20.07.2010
73.	Çanakkale, Yenice, W of Kalkım	230 m	39°46'01" N 27°13'12" E	20.07.2010
74.	Çanakkale, Yenice, E of Kayatepe	200 m	39°50'53" N 27°19'55" E	20.07.2010
75.	Çanakkale, NW of Ayvacık	280 m	39°37' N 26° 24' E	21.07.2010
76.	Çanakkale, Çan-Çanakkale, 40. km	450 m	40°01'40" N 26°48'07" E	20.07.2010
77.	Çanakkale, Gelibolu, NW of Adilhan	300 m	40°42'26" N 26°47'00" E	22.07.2010
78.	Çankırı, Ilgaz, Ilgaz Mountain	1750-1885 m	41°03'36" N 33°44'19" E	02.08.2010
79.	Çorum, S of Gümüşhasan	630 m	40°59'14" N 35°01'55" E	09.09.2009
80.	Çorum, SW of Laçın	705 m	40°46'17" N 34°53'12" E	09.09.2009
81.	Denizli, Babadağ, E of Kelleci	858-880 m	37°47'52" N 28°53'42" E	11.06.2009
82.	Denizli, Buldan, E of Süleymanlı	1140 m	38°02'35" N 28°47'22" E	11.06.2009
83.	Denizli, Çameli, SE of Sofular	1361 m	37°00'26" N 29°18'36" E	12.06.2009
84.	Denizli, E of Kızılyayla	1350 m	36°59'24" N 29°16'42" E	12.06.2009

Table 1. devam ediyor

85.	Denizli, SE of Cankurtaran	1219 m	37°39'41" N 29°14' 43" E	11.09.2009
86.	Denizli, SE of Cankurtaran	1721 m	37°41'04" N 29°15'24" E	11.06.2009
87.	Elazığ, Karakoçan, SW of Yenice	1180 m	38°54'42" N 40°03'12" E	06.08.2004
88.	Erzurum, Aşkale, N of Bozburun	2000 m	40°00'04" N 40°32'26" E	29.08.2009
89.	Erzurum, Narman, S of Göllü	2000 m	40°13'19" N 41°52'29" E	29.08.2009
90.	Erzurum, Olur, SE of Yukarıkaracasu	1800 m	40°49'26" N 42°17'11" E	30.08.2009
91.	Eskişehir, Alpu, Çatacık Forest	1530 m	39°57'43" N 31°08'06" E	13.08.2010
92.	Eskişehir, Alpu, around Karacaören	890-1256 m	40°02'05" N 31°04'13" E	13.08.2010
93.	Eskişehir, Alpu, Sündiken Mountains	1369 m	39°59'12" N 31°03'58" E	13.08.2010
94.	Eskişehir, Mihalliççık, Sündiken Mountains	1310 m	39°58'07" N 31°10'43" E	13.08.2010
95.	Eskişehir, Sarıcakaya, Şoförler Çeşmesi	1200 m	39°57'05" N 30°40'15" E	02.10.2010
96.	Eskişehir, İnönü, S of Erenköy	1100 m	39°44' N 30°01' E	02.05.2010
97.	Eskişehir, Odunpazarı, Türkmen M.	1320-1355 m	39°29' N 30°21' E	24.03.2009
98.	Giresun, Alucra, NW of Alucra	1477 m	40°19'43" N 38°44'48" E	28.08.2009
99.	Giresun, N of Çaldağ	234 m	40°47'59" N 38° 18' 25" E	05.09.2009
100.	Giresun, Dereli, Kulakkaya Plateau	1670-1790 m	40°41'33" N 38°19'08" E	05.09.2009
101.	Giresun, Dereli, N of Süllü	1253 m	40°40'15" N 38°21'11" E	05.09.2009
102.	Gümüşhane, Torul, NE of Zigana	1019 m	40°38'04" N 39°23'12" E	04.09.2009
103.	Gümüşhane, Torul, NE of Zigana	2100 m	40°38'28" N 39°23'50" E	04.09.2009
104.	Gümüşhane, east of Zigana Pass (V.J.)	ca.2350 m	40°37'54" N 39°25'57" E	02.08.1997
105.	Hatay, Antakya, NW of Kisecik	360 m	36°15'45" N 36°04'29" E	12.08.2009
106.	Isparta, Eğirdir, NE of Mahmatlar	940 m	37°57'11" N 30°56'41" E	31.07.2009
107.	Isparta, Yalvaç, E of Başkonak	1325 m	38°13'13" N 31°17'37" E	31.07.2009
108.	İstanbul , Şile, N of Yaylalı	200 m	41°06'25" N 29°40'22" E	26.07.2010
109.	İstanbul , Sarıyer, Belgrad Forest	65-120 m	41°12'05" N 28°57'41" E	25.07.2010
110.	İzmir, Kemalpaşa, Nif Mountain	710-869 m	38°24'50" N 27°23'40" E	16.06.2009
111.	İzmir, Yamanlar Mountain, Emiralem-Karagöl (V.J.)	550-750 m	38°35' N 27°09' E	23.05.1995
112.	Kahramanmaraş, Andırın, W of Dariovası	700 m	37°31'22" N 36°22'16" E	14.08.2009
113.	Kahramanmaraş, Çevrepınar Mountain	1210 m	37°33'57" N 36°33'29" E	14.08.2009
114.	Kahramanmaraş, SE of Yaylaüstü	1320 m	37°34'02" N 36°35'00" E	14.08.2009
115.	Karabük, Büyükdüz Research Forest	800 m	41°15' N 32°33' E	13.10.2009
116.	Karabük, Karatepe	1450 m	41°02'18" N 32°43'25" E	13.10.2009
117.	Karabük, Karatepe	980 m	41°03'28" N 32°42'41" E	13.10.2009
118.	Karabük, Safranbolu, NW of İnceçay	641 m	41°24'17" N 32°43'09" E	01.06.2009
119.	Karabük, Yenice, Şeker Canyon	230 m	41°11'26" N 32°21'35" E	01.06.2009
120.	Kastamonu, Azdavay, SW of Sada	830 m	41°43'45" N 33°29'04" E	30.07.2010
121.	Kastamonu, Çatalzeytin, Küre Mountains	1120 m	41°52'22" N 34°06'29" E	31.07.2010
122.	Kastamonu, Cide, S of Velioglu	830 m	41°51'10" N 33°04'03" E	30.07.2010
123.	Kastamonu, Devrakani, SE of Çatak	1265-1315 m	41°42'57" N 33°59'31" E	31.07.2010
124.	Kastamonu, Devrakani, S of Sarıyonca	1200 m	41°34'26" N 33°46'43" E	30.07.2010
125.	Kastamonu, Devrakani, SE of Yarılgöz	1340 m	41°46'21" N 34°04'08" E	31.07.2010
126.	Kastamonu, Ilgaz Mountain	1800 m	41°04'26" N 33°44' 45" E	02.08.2010
127.	Kastamonu, Ilgaz Mountain	1553 m	41°05'50" N 33°41'48" E	02.08.2010
128.	Kastamonu, Pınarbaşı, W of Kayabükü	850 m	41° 36' 29" N 33°00'17" E	29.05.2009
129.	Kastamonu, Şenpazar, W of Kalaycı	450 m	41°49'42" N 33°16'54" E	30.07.2010
130.	Kırklareli, W of Demirköy	420-500 m	41°48'32" N 27°44'43" E	23.07.2010
131.	Kırklareli, Pınarhisar, NE of Yenice	800-860 m	41°45'17" N 27°40'50" E	23.07.2010
132.	Konya, Akşehir, SE of Değirmen	990 m	38°26'30" N 31°19'31" E	31.07.2009
133.	Konya, Doğanhisar-Hüyük (V.J.)	1600 m	38°01' N 31°26" E	08.04.1983
134.	Konya, Bozkır, SW of Aydıncısla	1400 m	37°13'21" N 32°21'27" E	05.08.2009
135.	Konya, Hadım, E of Balat	1411 m	37°05'00" N 32°27'19" E	05.08.2009
136.	Kütahya, Emet, E of Köprücek	1130 m	39°22'55" N 29°20'44" E	23.11. 2008
137.	Kütahya, Simav, Gölcük Plateau	1340-1450 m	39°09'38" N 29°05'05" E	23.11. 2008
138.	Kütahya, Tavşanlı, W of Derbent	1000 m	39°37'44" N 29°19'22" E	19.07.2010
139.	Malatya, Yaygın, Yaygın Plateau	1620 m	38°14'40" N 38°32'30" E	11.07.2010
140.	Manisa, Akhisar, SE of Dingiller	410 m	38°59'15" N 27°54'51" E	17.06.2009
141.	Manisa, Akhisar, W of İsaca	490 m	39°09'35" N 28°01'29" E	17.06.2009
142.	Manisa, Kırkağaç, N of Çobanlar	409 m	39°15'32" N 27°53'26" E	17.06.2009
143.	Manisa, Soma, W of Kiraz	600 m	39°20'54" N 27°24'17" E	17.06.2009
144.	Manisa, Spil Mountain National Park	1170-1267 m	38°32'33" N 27°26'58" E	16.06.2009

Table 1. devam ediyor

145.	Mersin, Çamlıyayla, around Atdağı	1130-1250 m	37°09'17" N 34°40'12" E	08.08.2009
146.	Mersin, Çamlıyayla, NE of Çamlıyayla	1350 m	37°10'40" N 34°37'50" E	08.08.2009
147.	Mersin, Erdemli, NW of Aslanlı	950 m	36°41'28" N 34°10'00" E	07.08.2009
148.	Mersin, Toroslar, Ayvagediği	1070 m	37°01'55" N 34°34'58" E	07.08.2009
149.	Mersin, Toroslar, S of Güzelyayla	840 m	37°02'40" N 34°29'45" E	07.08.2009
150.	Mersin, Silifke, S of Kocaoğluk	1420 m	36°42'10" N 33°53'58" E	06.08.2009
151.	Muğla, Dalaman, N of Söğütü	1508 m	36°52'46" N 29°10'09" E	12.06.2009
152.	Muğla, Fethiye, S of Arpacık	1030 m	36°47'48" N 29°11'09" E	12.06.2009
153.	Muğla, N of Kavaklıdere	800 m	37°27'39" N 28°20'39" E	15.06.2009
154.	Muğla, Milas, SE of Bafa Lake	13 m	37°29'45" N 27°32'10" E	13.06.2009
155.	Muğla, Ula, NE of Gölcük	1010 m	37°08'45" N 28°33'32" E	12.06.2009
156.	Muğla, W of Çaybükü	500 m	37°14'27" N 28°07'58" E	13.06.2009
157.	Muğla, Yatağan, SW of Kavakköy	500 m	37°22' N 28°10' E	15.06.2009
158.	Muğla, Yatağan, NW of Elmacık	323 m	37°25'34" N 28°08'52" E	15.06.2009
159.	Muğla, Narhisar-Çukurköy	800 m	37°28' N 27°42' E	25.03.1983
160.	Nevşehir, Nevşehir-Ürgüp	1450 m	38°36' N 34°48' E	09.07.2001
161.	Ordu, Çaybaşı, N of İlküvez	980m	40°56'58" N 37°00'43" E	07.09.2009
162.	Ordu, Çaybaşı, S of Köklük	1060 m	40°58'24" N 37°01'25" E	07.09.2009
163.	Ordu, Gökçöy	900 m	40°41'11" N 37°37'30" E	06.09.2009
164.	Ordu, Kabadüz, NE of Turnalık	1600 m	40°43'23" N 37°56'35" E	06.09.2009
165.	Ordu, Kabadüz, Susuz Plateau	1664 m	40°39'25" N 37°56'30" E	06.09.2009
166.	Ordu, Kabadüz, Dışkaya-Akgüney	1015-1222 m	40°48' 52" N 37°54' 22" E	06.09.2009
167.	Osmaniye, Hasanbeyli, W of Hasanbeyli	800 m	37°07'28" N 36°34'02" E	13.08.2009
168.	Osmaniye, Zorkun Plateau	1400-1500 m	36°59'04" N 36°21'44" E	14.08.2009
169.	Rize, Çamlıhemşin, Ayder Plateau	1406-1550 m	40°57'27" N 41°07'06" E	01.09.2009
170.	Rize, Çamlıhemşin, Ayder Plateau	1030-1300 m	40°57'31" N 41°04'54" E	01.09.2009
171.	Samsun, Ayvacık, E of Uğurlu	80 m	40°56'33" N 36°38'21" E	07.09.2009
172.	Samsun, Ayvacık, N of Hasan Uğurlu Dam	60 m	41°04'44" N 36°40'14" E	07.09.2009
173.	Samsun, Canik, S of Gökçepınar	666 m	41°10'51" N 36°20'13" E	08.09.2009
174.	Samsun, Canik, N of Gödekli	850 m	41°05'48" N 36°17'12" E	08.09.2009
175.	Sinop, Ayancık, E of Büyükdüz	115 m	41°52'51" N 34°30'48" E	31.07.2010
176.	Sinop, N of Eymir	575 m	41°43'42" N 34°57'11" E	01.08.2010
177.	Sinop, Saraydüzü, SE of Akbelen	300 m	41°18'29" N 34°54'02" E	01.08.2010
178.	Tokat, Çamlıbel Geçidi	1600 m	39°58' N 36°31' E	15.07.2001
179.	Tekirdağ, Şarköy, W of İshaklı	270 m	40°44'44" N 27°04'50" E	24.07.2010
180.	Trabzon, Çaykara, E of Çamlıbel	575 m	40°40'44" N 40°14'14" E	02.09.2009
181.	Trabzon, Çaykara, SW of Çamlıbel	810 m	40°39'17" N 40°12'36" E	02.09.2009
182.	Trabzon, Çaykara, N of Taşkiran	602 m	40°40'38" N 40°15'24" E	02.09.2009
183.	Trabzon, Çaykara, Uzungöl-Yaylaönü	1250-1400 m	40°35' N 40°19' E	02.09.2009
184.	Trabzon, Maçka, Sümela Monastery	1230 m	40°41'16" N 39°39'37" E	03.09.2009
185.	Trabzon, Maçka, S of Sümela Monastery	520 m	40°45'29" N 39°36'47" E	03.09.2009
186.	Trabzon, Maçka, W of Örnekalın	1005 m	40°50'18" N 39°35'20" E	03.09.2009
187.	Trabzon, Maçka, around Hamsiköy	1637-1846 m	40°40'24" N 39°25'22" E	04.09.2009
188.	Trabzon, SE Uzungöl (V.J.)	1200 m	40°36'49" N 40°18'50" E	24.07.1997
189.	Trabzon, Kemerağ, SW Soğanlı Geçidi (V.J.)	2550 m	40°33' N 40°09' E	11.08.1990
190.	Uşak, Banaz, S of Burhaniye	1330 m	38°46'02" N 29°39'51" E	09.06.2009
191.	Yozgat, E of Akdağmadeni	1603 m	39°40'00" N 35°56'07" E	26.08.2009
192.	Yozgat, Çayıralan, Çat Forest	1650 m	39°19'30" N 35°50'17" E	27.08.2009
193.	Yozgat, Çamlık National Park	1390-1556 m	39°48'13" N 34°48'42" E	26.08.2009
194.	Yozgat, Şefahtli, E of Caferli	857 m	39°32'15" N 34°43'11" E	26.08.2009
195.	Yozgat, W of Osmanpaşa	1015 m	39°37'13" N 34°56'53" E	25.08.2009
196.	Zonguldak, Devrek, W of Sofular	300 m	41°09'17" N 31°51'11" E	16.6.2010
197.	Zonguldak, Devrek, NW of İsabeyli	600 m	41°13'23" N 31°52'57" E	29.07.2010
198.	Zonguldak, Devrek-Mengen, N of the tunnels (V.J.)	900 m	41°02' N 32°02" E	04.05.1992

Also herbarium materials from ANES, H, BULU and the personal collections of some lichenologists (Volker John, Gülşah Çobanoğlu, Ali Aslan, Kenan Yazıcı, Özge Tufan Çetin) were studied. The specimens are stored in ANES (Anadolu University Faculty of Science Herbarium). Duplicates of the specimens are also stored in the lichen herbarium of Erciyes University. Specimens were examined under stereomicroscope and light microscope and their microscopy observations were made TLC was performed to detect the lichen substances when necessary. The authors (MGH and

MC) visited H, checked some identifications with the type samples, and discussed the taxonomically problematic specimens with Dr. Orvo Vitikainen. A key to the genus *Peltigera* was prepared based on the materials examined.

3. Results

The number of *Peltigera* species recorded from Turkey is now 22 with this study. *P. extenuata* is reported from Turkey for the first time. Detailed information about the localities is given in the Table 1 and 2.

3.1. A key to the genus *Peltigera* in Turkey

1. Photobiont chlorococcoid, bright green when wet 2
1. Photobiont cyanobacterial (*Nostoc*), not bright green when wet 4
2. Thallus larger, in general lobes wider 3
2. Thallus small, about 2 cm in width, lobes rounded to fan shaped or arising singly, 5 mm in width, 20 mm in length; margins smooth or slightly denticulate. Apothecia always present, one or more per lobe, disc red to reddish dark brown, globose, oval or smooth..... *P. venosa*
3. Thallus up to 20 cm in diam., thick (-500 μ), lobes 1.5-3 (-5) cm in width, upper surface erect tomentose at the margin, less tomentose towards to center; smooth to warted, cephalodia firmly attached, up to 2 mm in diam.; lower surface whitish in margin, immediately blackens towards center, with a few indistinct veins or without veins; rhizines scattered, simple to fasciculate, dark to black, up to 5 mm *P. aphthosa*
3. Thallus moderately large, up to 30 cm in diam., thin, with entire to crenate edges, upper surface gray or bluish gray to brown when dry, bright green when wet; entire, wrinkled especially in the mature thalli, opaque to partly bright, tomentose towards margins, tomentose structure is more clear in the young thalli, cephalodia convex to cerebriform, veins smooth, whitish in the margins, brown or black in the centre, rhizines simple to tufted, whitish in the margin, turning black in the centre, up to 5 mm in length..... *P. leucophlebia*
4. With soredia 5
4. Without soredia 7
5. Soredia laminal; thallus tomentose 6
5. Soredia marginal, rarely corticated, laminal soralia may be present; thallus non-tomentose *P. collina*
6. Soredia C and KC (-), rhizines arising singly, whitish or brownish..... *P. didactyla*
6. Soredia C and KC (+) red, rhizines white, rarely simple, fibrillose, turning dark and becoming rare in the centre *P. extenuata*
7. Lobules, phyllidia, schizidia and isidia present 8
7. Lobules and isidia absent 11
8. Upper surface smooth or weakly tomentose near apothecia 9
8. Upper surface tomentose 10
9. Thallus usually phyllidiate, upper surface smooth, shiny, especially weakly tomentose near the apothecia, lower surface with veins, rhizines whitish, simple, at intervals, 5-7 mm in length; apothecia on the elongated stalks, disc 4-9 mm in diam., generally very pale brown, saddle shaped *P. degenii*
9. Frequently lobulate or schizidate similar to isidia, thallus about 15 cm in diam., upper surface gray brown and shiny, generally fissured, lower surface without veins, whitish in the margins, dark brown or black towards to centre, without veins, whitish or with white flecks, rhizines black, concentric in the bottom, fasciculate, apothecia smooth, disc oval-globose, brown to dark brown *P. elisabethae*
10. Phyllidia squamulose or coralloid, laminal and marginal..... *P. praetextata*
10. Isidia laminal, squamulose or peltate *P. lepidophora*
11. Lower surface distinctly veined 12
11. Lower surface without veins or with a few diffuse veins, pale brownish near margins, black in central parts, white flecks absent, rhizines sparse, bush-shaped, fasciculate; upper surface brownish gray, bluish or greenish when dry, blue-green when wet. *P. malacea*
12. Yellowish orange tone absent in the lower surface, rhizines thick 13

12. Lower surface diffuse, weakly ochraceous or brown veined; rhizines whitish, simple to fasciculate, 5 mm in length and separate; apothecia saddle-shaped, Brown, upper surface smooth, matt to shiny, gray to brown when dry, somewhat maculate *P. hymenina*
13. Edges down turned 14
13. Edges up turned rarely entire 15
14. Thallus thick and upper surface densely tomentose, rhizines simple in the margins, squarrose in the centre *P. canina*
14. Thallus thin and upper surface thinly tomentose, rhizines cylindrical, with short squarrose ramifications *P. membranacea*
15. Upper surface at least tomentose in the edges of lobes 16
15. Upper surface not tomentose 19
16. Veins dark brown to black from the parts near the margin 17
16. Veins whitish in the margins, turning to brown in the center 18
17. Upper surface gray, thick, tomentose almost like pressed, intervals between veins in the lower surface cream and angular *P. rufescens*
17. Upper surface brownish, thick and erect tomentose in the margins, scabrose and with shiny parts towards centre, intervals between veins white and round in the lower surface *P. kristinssonii*
18. Veins in the margins slightly raised, becoming flat immediately towards centre, veins and rhizines cream, ochreaous only in the centre, usually with squamulose phyllidia *P. monticola*
18. Veins distinctly raised everywhere; phyllidia absent 19
19. Veins raised, thin, makes an anastomosed network, cream, pale brown in the margins, turning to brown in the center *P. virescens*
19. Veins distinctly raised everywhere, not thin; veins and rhizines cream near the edges, pale brown in the centre *P. ponojensis*
20. Lobes pruinose especially in the edges, veins reticulate, smooth, diffuse, blackens immediately in the centre, white flecks present between the veins in the centre *P. neckeri*
20. Lobes not pruinose, shiny 21
21. White flecks absent between veins 22
21. White flecks present between veins; rhizines dark, fasciculate, forms concentric rings. Apothecia horizontale, globose or oval, disc dark brown *P. horizontalis*
22. Lower surface with smooth brownish to black veins; rhizines brown to black, slightly branched, 7(11) mm in length *P. neopolydactyla*
22. Lower surface white, brownish, blackens towards centre; veins brown to black, prominent but smooth, white areas which are round or elongated are present, rhizines together when young, fasciculate, whitish to dark brown *P. polydactylon*

3.2. *Peltigera extenuata* (Nyl. ex Vain.) Lojka Lichenoth. Univ. Fasc. V, No.222 (1886)

Thallus small to medium, up to 3 cm in diam. Upper surface pale greyish to pale brown when dry, bluish green when wet, thick whitish-grey tomentose, sorediate, soredia in granular, orbicular, laminare soralia. Soralia C and KC (+) red, gyrophoric acid present. Lower surface whitish, with white or whitish veins which are anastomosed, turning brown through the center. Rhizines white, rarely simple, fibrillose, turns dark and become sparse in the centre. Photobiont *Nostoc*. Apothecia not observed in the Turkish specimen (Figure 2).

This species is common in the oceanic and suboceanic parts of Turkey especially in the northern part of Anatolia under forest on siliceous mother rock. It is easily distinguished from closely related *P. didactyla*, by having gyrophoric acid in the thallus.

Specimens examined: Aydın, Nazilli, NE of Samailli, *Quercus* sp. communities, 850m, 38°01'12" N 28°18'24" E, 15.06.2009; Bartın, Kurucaşile, west of Curunlu Village, siliceous rocks, 210 m, 41°49'35" N 32°38'45" E, 30.07.2010; Erzurum, Narman, Narman Recreation Area, south of Göllü, *Pinus sylvestris* forest, 2000 m, 40°13'19" N 41°52'29" E, 29.08.2009; Eskişehir, Alpu, Sündiken Mountain, 1369 m, 39°59'12" N 31°03'58" E, *P. sylvestris* forest, 13.08.2010; Giresun, Dereli, Yavuzkemal, Kulakkaya Plateau, *Picea orientalis* forest, 1790 m, 40°41'33" N 38°20'07" E, 05.09.2009. Ordu, Çaybaşı, south of Köklük, *Fagus orientalis* forest, 1060 m, 40°58'24" N 37°01'25" E, 07.09.2009; Rize, Çamlıhemşin, Ayder Plateau, 1406 m, 40°57'27" N 41°07'06" E, 01.09.2009.



Figure 2. *Peltigera extenuata* a. habitus, b. Soralia (ANES:15585)

3.3. Distribution of the species

Distributions of the *Peltigera* species based on the locality numbers in Table 1 are given in Table 2.

Table 2. Distribution of the *Peltigera* species

<i>P. canina</i>	4, 5, 6, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 43, 44, 46, 51, 52, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 71, 74, 78, 80, 81, 82, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 105, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 129, 130, 131, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 164, 165, 166, 168, 169, 171, 173, 176, 179, 180, 181, 185, 187, 190, 191, 193, 194
<i>P. collina</i>	4, 23, 51, 54, 65, 69, 72, 96, 97, 115, 119, 121, 128, 129, 131, 159, 168, 184
<i>P. degenii</i>	78, 126, 141
<i>P. didactyla</i>	18, 19, 36, 51, 79, 89, 93, 97, 99, 101, 156, 158, 161, 162, 165, 169, 171, 187, 196
<i>P. elisabethae</i>	6, 19, 42, 51, 52, 82, 99, 101, 103, 113, 121, 130, 131, 165, 166, 168, 173, 174, 181, 182, 183, 184, 187, 188, 197
<i>P. extenuata</i>	23, 36, 89, 93, 100, 162, 169, 188
<i>P. horizontalis</i>	19, 25, 51, 53, 89, 90, 101, 106, 107, 115, 118, 125, 164, 180, 198
<i>P. hymenina</i>	60, 125
<i>P. kristinsonii</i>	19, 25, 51, 53, 89, 90, 101, 104, 106, 107, 163
<i>P. lepidophora</i>	18
<i>P. leucophylebia</i>	19, 118, 119, 120, 165, 198
<i>P. malacea</i>	165, 189
<i>P. membranacea</i>	4, 9, 10, 11, 16, 19, 20, 36, 47, 50, 53, 54, 55, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 68, 73, 76, 77, 78, 81, 82, 90, 96, 97, 100, 107, 110, 114, 115, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 137, 140, 144, 155, 156, 187, 188, 192, 197
<i>P. monticola</i>	1, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 46, 50, 51, 53, 56, 57, 61, 70, 75, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 89, 96, 98, 110, 112, 113, 114, 121, 124, 132, 133, 134, 139, 140, 141, 145, 148, 149, 153, 157, 160, 167, 173, 176, 177, 178, 192
<i>P. neckeri</i>	5, 6, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 45, 46, 49, 50, 51, 53, 54, 59, 61, 64, 65, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 89, 90, 94, 95, 97, 98, 101, 102, 105, 110, 111, 113, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 129, 131, 137, 138, 140, 141, 147, 148, 152, 153, 156, 158, 162, 166, 171, 173, 177, 181, 185, 187, 191
<i>P. neopolydactyla</i>	101, 183, 184
<i>P. polydactylon</i>	19, 20, 27, 29, 30, 34, 45, 51, 52, 78, 81, 82, 97, 101, 103, 116, 117, 118, 120, 125, 129, 130, 131, 156, 161, 165, 166, 168, 170, 172, 181, 183, 187
<i>P. ponojensis</i>	4, 12, 19, 50, 51, 52, 64, 71, 84, 88, 89, 91, 94, 98, 116, 120, 127, 135, 148, 168, 192, 193, 194
<i>P. praetextata</i>	4, 5, 10, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 60, 62, 65, 66, 72, 78, 81, 82, 90, 93, 97, 99, 100, 101, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 127, 129, 130, 131, 137, 141, 159, 161, 164, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 192, 197, 198
<i>P. rufescens</i>	2, 3, 4, 6, 7, 9, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 42, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 61, 64, 67, 68, 71, 79, 80, 82, 83, 85, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 121, 123, 124, 125, 129, 132, 133, 140, 144, 146, 150, 151, 153, 154, 158, 161, 162, 165, 166, 168, 169, 173, 176, 182, 186, 187, 190, 191, 195, 196
<i>P. venosa</i>	19, 78, 93, 102, 120, 165, 198
<i>P. virescens</i>	92, 127, 194

4. Conclusions

The *Peltigera* species grow mostly on soil, bark, epiphytic or epilithic mosses, rock crevices under forests and on dried meadow plants in exposed habitats and in more or less humid and natural habitats where anthropogenic effect is low. Besides, *Peltigera* species are one of the most common lichen species that occupy habitats such as the sides of forest tracks with mosses or directly on soil with *Cladonia* and other terricolous lichen species.

Peltigera species mostly grow on soil and mosses in the crevices of rocks as small thalli in the areas where anthropogenic effects particularly overgrazing are predominated. Overgrazing is commonly seen throughout Turkey. During our field excursions we observed that in the areas close to nitrogen rich agricultural areas, *Peltigera* species were either absent or had wide distributions with smaller thalli. In such areas, species with high ecological tolerance such as *P. canina* and *P. rufescens* were common. The only exception for this observation was in the Central and Eastern Black Sea Regions. In most localities in these regions, well developed *Peltigera* thalli were found mixed with mosses even on natural stone walls in the edges of arable fields and gardens.

The most important reason for rich *Peltigera* distribution in the Black Sea Region of Turkey is climatic conditions. In this region, habitats with favorable humid properties for *Peltigera* species are abundant. The species such as *P. degenii*, *P. leucophlebia*, *P. neopolydactyla* and *P. malacea* which are rarely encountered in other regions have distribution along with some other species of the genus. Comparing the diversity of the *Peltigera* species in different regions of Turkey, Black Sea Region and the areas where oceanic climate is predominant have the richest diversity.

Species like *P. canina*, *P. monticola*, *P. ponojensis* and *P. rufescens* which prefer dry areas and calcareous substrata (Vitikainen, 1994; Goffinet and Hastings, 1994) are widely distributed in Mediterranean, Central and Eastern Anatolia Regions. Because of local variations in habitat diversities in these regions, species growing in humid conditions (Vitikainen, 1994; Goffinet and Hastings, 1994) like *P. collina*, *P. didactyla*, *P. elisabethae*, *P. horizontalis*, *P. praetextata* and *P. venosa* were also collected. The mixed forests in the Amanos Mountains, *Pinus nigra* forests in Kaz Mountain in Çanakkale, *Pinus nigra* and *Quercus* mixed forests in Çevrepinar Mountain in Kahramanmaraş, Türkmen and Sündiken Mountains in Eskişehir and *Pinus sylvestris* forests in Akdağmadeni in Yozgat can be given as examples of rich habitat diversity areas in these regions.

In Thrace Region, species reported to grow in humid areas such as *P. canina*, *P. collina*, *P. elisabethae*, *P. horizontalis*, *P. neckeri*, *P. praetextata* and *P. polydactylon* (Vitikainen, 1994; Smith et al., 2009) are found in *Fagus* forests in the Yıldız Mountains. Because the proper habitats are very restricted in Thrace Region, the species diversity was not rich except in the Yıldız Mountains. In Belgrade Forest, which is one of the best protected areas in the vicinity of İstanbul metropole, *P. praetextata* was very common under *Fagus* communities. This species is one of the shade loving *Peltigera* species (Smith et al., 2009). In Koru Mountain and its vicinity; *P. neckeri*, which can grow in drier conditions and a common species in Mediterranean Region was found. *Peltigera* species which partly prefer humid habitats such as *P. praetextata* and *P. membranacea* were found in the vicinity of Şarköy (Tekirdağ) under *Quercus-Carpinus* communities.

In Mediterranean Region, the diversity of *Peltigera* species increases especially at higher altitudes. This effect was obviously seen in the transition areas from *P. brutia* forest to *P. nigra* forest in the south or from steppe to forest vegetations in the north. Important reasons for this consequence are change in climate and increase in the diversity of the natural habitats. Çamlıyayla (İçel), Zorkun Plateau (Osmaniye), Elmalı Cedar Research Forest and vicinity of Akseki (Antalya) can be given as examples for this kind of areas. In the areas with more natural habitats such as Nif Mountain (İzmir), Babadağ, (Denizli), Spil Mountain (Manisa); the diversity of *Peltigera* species is richer when compared with close surroundings.

In Central Anatolia Region, Türkmen, Murat and Eğrigöz Mountains, Sultandağları, the Sündiken Mountains (Eskişehir), Erciyes Mountain (Kayseri), Akdağlar (Sivas-Yozgat) and Çamlıbel Pass provide suitable habitats for *Peltigera* species. Towards Northern Central Anatolia such as Ankara Çamkoru Research Forest, Çamlık (Yozgat), Çat Forests (Sivas) species growing in dry habitats such as *P. rufescens*, *P. monticola* and *P. canina* were found. In Oltu, Narman, Olur (districts of Erzurum), species with wide ecological tolerance such as *P. rufescens* and *P. canina* and also species which prefer typically humid habitats such as *P. didactyla*, *P. neckeri*, *P. horizontalis* and *P. extenuata* were found under *P. sylvestris* forests.

Among the reported *Peltigera* species from Turkey up to date, only *P. aphthosa*, *P. leucophlebia* and *P. venosa* contain green algae. *P. aphthosa* was previously reported from Artvin, Ardahan (Woronow, 1915), Erzincan (Yazıcı and Aslan, 2003), Erzurum (Aslan, 2000), Trabzon (Yazıcı, 1999), Bayburt (Yazıcı and Aslan, 2003) in Turkey. After our field work and examination of herbarium materials in H and personal collections in Turkey, we concluded that probably the specimens identified as *P. aphthosa* in Turkey are *P. leucophlebia*. These two species are clearly distinguished by small outgrowths in the margins of cephalodia of *P. leucophlebia*, such outgrowths are not characteristic in *P. aphthosa*. Furthermore Vitikainen (1994) reported that *P. aphthosa* is absent in the Mediterranean-montane belt, but it is rarely present in very humid habitats of oceanic areas. Because we could not check all the records previously reported from Turkey, we preserved the name *P. aphthosa* in the key and the checklist.

The other green algae containing *Peltigera* species, *P. venosa* is easily distinguished from other species of the genus by its small and fan-shaped thalli. During this study, this species was collected under *P. sylvestris* forest from

Türkmen Mountain (Eskişehir), Akdağmadeni (Yozgat) and under *Abies nordmanniana* forest in Ilgaz Mountain (Kastamonu). This species was also collected on soil with *P. leucophlebia* under *Picea orientalis* forest in Şavşat (Artvin) and *A. nordmanniana* and *P. sylvestris* forest in the Küre Mountains (Kastamonu). We found the populations of this species especially on bare and humid soils where the vegetation is weak as indicated by Vitikainen (1994).

The cyanolichen, *Peltigera virescens* is one of the taxonomically problematic species. Holotype address of this species is Erciyes Mountain (Kayseri) (Steiner, 1905; Vitikainen, 1994). In our study, we examined one specimen of this species which was collected from a close locality to holotype address (Halıcı et al., 2005). Besides, we examined two more specimens of this species collected from Turkey in H. This species was only collected from Mediterranean Region up to date. The veins of this species which is very close to *P. ponojensis* and *P. monticola* are paler than the veins of *P. monticola* and the rhizines are frequently lined in the margins and weakly branched, and they are seen as simple rhizines towards the centre of lower surface and the color of the rhizines are paler in the margins and darken towards to centre.

P. monticola, *P. ponojensis*, *P. rufescens* and *P. virescens* have tomentose and pruinose upper surface and prefer dry areas and calcareous substrata. They are common in all Turkey but especially have a wide distribution in Central Anatolia and Mediterranean Regions. *P. monticola*, a species described by Vitikainen (1994) is reported to have a distribution in Southern Europe. This species was previously only reported from Antalya in Turkey by Tufan et al. (2005) and the lichenicolous fungi reported on this species from Turkey were given in Halıcı et al. (2012). It appears that this species has a very wide distribution in Turkey as it was found in many localities in our study. *P. monticola* is distinguished from closely related species by having fragmented and pruinose phyllidiate margins, simple and ochraceous rhizines in the margins and different veins. *P. ponojensis* is distinguished from closely related species by its white veins and rhizines, more raised veins and more or less branched rhizines. The most evident characteristics of *P. rufescens* are darkened brown veins towards to centre and dark confluent rhizines and the most evident characteristics of *P. virescens* is rhizines turning from clusters to simple and brownish from margins towards to centre. However, Vitikainen (1994) reported that distinguishing of these species is problematic. In our opinion, these species should be studied in detail population level and molecular data should be used to support the morphological characters.

P. kristinssonii, a species previously reported from two localities in Turkey by Vitikainen (1994), has been collected from many localities by us in this study. This species was reported as terricolous, muscicolous, mesotrophic and weakly calcicole by Vitikainen (1994), and it was found in similar habitats in Turkey. This species has very similar characteristics to *P. rufescens* but distinguished by rhizines which are seen as solitary tufts and evident circular whitish areas between the veins in lower surface and erect tomentum towards to margins.

P. canina, *P. membranacea* and *P. praetextata* have pruinose or tomentose upper surface and they are very closely related to each other. Among these species, *P. praetextata* is easily distinguished from others by phyllidiate lamina or margins and its rhizine structures. *P. canina* and *P. membranacea* are morphologically more similar. *P. membranacea* is distinguished from *P. canina* by its whitish lower surface, generally whitish veins which turns to pale brownish towards to centre, simple rhizines in the margin turning to bottle brush shape towards to centre. These species were frequently reported from many localities in Turkey in previous papers and also found in many localities by us (Özdemir Türk and Güner, 1996; Yazıcı, 1999; Aslan, 2000; Yazıcı and Aslan, 2003; John and Breuss, 2004; Güvenç et al., 2006; Tufan et al., 2006).

P. didactyla, *P. extenuata* and *P. lepidophora* are similar in terms of thallus morphology and ecological requirements. From these species, *P. lepidophora* can easily be distinguished from other two species by its peltate laminal isidia. From the other two sorediate species, *P. extenuata* is distinguished from *P. didactyla* by C (+) and KC (+) red medulla, white lower surface and wooly shaped rhizines. Another species which is close to this group because of having soredia is *P. collina*. This species differs from the other three species by its linear soralium structure along the margins and lamina, and non-tomentose thallus. *P. collina* is collected in more or less humid habitats on mosses, bark or siliceous rocks as also indicated by Vitikainen (1994). Especially, it is very common on mosses on the trunks of old trees in *Quercus vulcanica* forest in Sultandağı (Afyon). This species has rarely been reported with apothecia (Smith et al., 2009) and we found fertile specimens of this species in this locality and also in *Quercus* forest in Pınarbaşı (Kastamonu).

P. elisabethae, *P. degenii*, *P. horizontalis*, *P. hymenina*, *P. malacea*, *P. neckeri*, *P. neopolydactyla* and *P. polydactylon* are related closely because of their morphological similarities (Vitikainen, 1994). All these species have shiny and non-tomentose upper surface and mostly grow in more or less humid localities.

P. elisabethae and *P. horizontalis* are frequently misidentified. These species are distinguished from other related species with their flat and circular apothecia. *P. elisabethae* is distinguished from *P. horizontalis* with the fissures in the upper surface, phyllidia, schizidia in the margins and lamina and lower surface without veins. *P. horizontalis* is characteristic with the differences in the upper surface, white spots in the lower surface and brownish black rhizines with the shape of concentric orbicular lines. *P. horizontalis* was reported as an indicator of old forests by Smith et al. (2009) and this species was frequently collected near the bases of old and broad-leaved trees in this study.

P. degenii is distinguished from other closely related species by its white and swollen veins in the lower surface. *P. neckeri* is distinguished by its blackish, nail shaped, tubular apothecia in fertile specimens and whitish pruinose thallus margins in the sterile specimens. *P. neckeri* is very common in Turkey, generally on soil or mosses on

siliceous substrata as indicated by Nimis and Martellos (2004). This species was especially collected in mesic habitats and also semi-xeric habitats in the Mediterranean Region on mosses, soil or siliceous rocks. These findings show that the ecological tolerance of this species is rather high.

P. polydactylon is distinguished from other species by its brown lower surface and frequent and compound rhizines. *P. neopolydactyla* was previously reported by Yazıcı et al. (2011, 2013) from the localities higher than 2000 m in Iğdır and Ardahan provinces. According to Vitikainen (1994), this species is predominantly found in the forest floor. We collected the samples of this species on mosses under forest between 1200-1400 m in Giresun and Trabzon provinces in Black Sea Region. The record given from the eastern unforested slopes of Ağrı Mountain at 2198 m is interesting (Yazıcı et al., 2013).

P. malacea is distinguished from other species by its lower surface without veins which is pale brown close to margins and blackish towards to centre. In humid conditions the blue-green colour of upper surface is one of the most evident characters of this species.

Peltigera species generally prefer natural habitats and they do not grow in nitrogen rich habitats. Because they have a distribution in the places far away from anthropogenic effects. However such areas have been decreasing over years and distribution of *Peltigera* species is under threat. Thus *Peltigera* species which grow mainly on soil are being lost rapidly because their natural distribution areas are rapidly converted for agricultural, industrial practices, development of new urban areas and highway constructions etc.

Acknowledgements

The authors thank TUBİTAK for financial support (Project number 108T556) and Şule Öztürk, Ali Aslan, Gülşah Çobanoğlu, Kenan Yazıcı, Özge Tufan Çetin, and the curator of H who made available the *Peltigera* samples in their herbaria. We thank Okan Sezer who helped during collecting samples in the field. We thank to Dr. Volker John for allowing to study on his *Peltigera* collection and gifting doublets of the samples to ANES. We are also grateful to Orvo Vitikainen for his help during MGH and MC visit the Herbarium of Helsinki.

References

- Acharius, E. 1794. Försök til en förbatrad lafvarnes indelning (Dianome Lichenum). Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. 15: 237–259.
- Ahti, T., Vitikainen, O. 1977. Notes on the lichens of Newfoundland. 5. Peltigeraceae. Ann. Bot. Fennici 14: 89–94.
- Aslan, A. 2000. Lichens from the Regions of Artvin, Erzurum and Kars (Turkey). Israel Journal of Plant Sciences 48: 143–155.
- Duby, J.E. 1830. Aug. Prami de Condolle Botanicon Gallicum. 2: 545–1068. Paris.
- Fries, T.M. 1831. Lichenographia europaea reformata. Lund: Berling.
- Goffinet, B., Hastings, R. 1994. The lichen genus *Peltigera* (Lichenized Ascomycetes) in Alberta. Provincial Museum of Alberta Natural History Occasional Paper No. 21: 1–54.
- Güvenç, Ş., Öztürk, Ş., Aydın, S. 2006. Contributions to the lichen flora of Kastamonu and Sinop Provinces in Turkey. Nova Hedwigia 83: 67–98.
- Gyelnik, V. 1933. Clavis et enumeratio specierum generis Peltigerae. Rev. Bryol. Lichénol 5: 61–73.
- Halıcı, M.G., Aksoy, A. 2009. Lichenised and lichenicolous fungi of Aladağlar National Park (Niğde, Kayseri and Adana provinces) in Turkey. Turkish Journal of Botany 33: 169–189.
- Halıcı, M.G., John, V., Aksoy, A. 2005. Lichens of Erciyes Mountain. Flora Mediterranea 15: 568–580.
- John, V. 1996. Preliminary catalogue of lichenized and lichenicolous fungi of Mediterranean Turkey. Bocconea 6: 173–216.
- John, V., Breuss, O. 2004. Flechten der östlichen Schwarzmeer-Region in der Türkei (BLAM-Exkursion 1997). Herzogia 17: 137–155.
- Martinez, I., Carreno, F., Escudero, A., Rubio, A. 2003. Are threatened lichen species well-protected in Spain? Effectiveness of a protected areas network. Biological Conservation 133: 500–511.
- Nimis, P.L., Martellos, S. 2004. Keys to the lichens of Italy. I. Terricolous species. Le guide di Dryades 1 Serie Licheni I. Trieste: Edizioni Goliadiche.
- Nylander, W. 1863. Circa lichenes Armoricae et Alpium Delphinatus observationes. Acta Soc. Scient. Fennicae 7: 391–413.
- Nylander, W. 1866. De cephalodiis in *Peltidea venosa*. Flora 24: 116.
- Türk, A.Ö., Güner, H. 1998. Lichens of the Trace Region of Turkey. Turkish Journal of Botany 22: 397–407.
- 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. London: The British Lichen Society.
- Thomson, J. W. 1950. The species of *Peltigera* of North America north of Mexico. Amer. Midland Naturalist 44: 1–68.
- Tufan, Ö., Sümbül, H., Türk, A. 2005. The lichen flora of the Termessos National Park in Southwestern Turkey. Mycotaxon 94: 43–46.
- Vitikainen, O. 1985. Three new species of *Peltigera* (lichenized Ascomycetes). Acta Botanica Fennica 22: 291–298.
- Vitikainen, O. 1986. *Peltigera dolichospora*, a new Himalayan-western Chinese lichen. Lichenologist 18: 387–390.
- Vitikainen, O. 1987. Distribution patterns of European *Peltigera*. Bibl. Lichenol 25: 423–426.
- Vitikainen, O. 1994. Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. Acta Botanica Fennica 152: 1–96.
- Willdenow, C.L. 1787. Florae berlinensis prodromus, pp. 439. Berlin.
- Woronow, G. 1915. Contributions à la flore des lichens du Caucase. Bulletin du Musée du Caucase 9: 1–24.
- Yazıcı, K. 1999. Trabzon İli Lichenleri. Turkish Journal of Botany 23: 97–112.
- Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A. 2013. The Lichen Biota of Iğdır Province (Turkey). Mycotaxon 123: 492.
- Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A., Vitikainen, O. and Normore, M.D.P. 2011. Lichen Biota of Ardahan Province (Turkey). Mycotaxon 116: 480.
- Yazıcı, K., Aslan, A. 2003. Lichens from the regions of Gümüşhane, Erzincan and Bayburt (Turkey). Cryptogamie, Mycologie 24: 287–300.

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



Species Composition of Hydrophilidae and Helophoridae (Coleoptera) obtained from Abruzzo Region (L'Aquila, Teramo, Pescara) of Italy

Ayçin YILMAZ ^{*1}, Ebru Gül ASLAN ¹

¹ Süleyman Demirel University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, 32260, Isparta, Turkey

Abstract

Hydrophilidae and Helophoridae species collected from Abruzzo Region of Italy (including L'Aquila, Teramo, and Pescara provinces) were determined in this study. In total, 489 specimens belonging to 34 species, 12 genera and two families were identified. The general distributions of the whole species were reviewed and a chorotype analysis was presented in a table.

Key words: Hydrophilidae, Helophoridae, fauna, chorotype, Italy

----- * -----

İtalya'nın Abruzzo Bölge'sinden (L'Aquila, Teramo, Pescara) Elde Edilen Hydrophilidae ve Helophoridae Tür Kompozisyonları

Özet

Bu çalışmada İtalya'nın Abruzzo Bölgesi'nde yer alan L'Aquila, Teramo ve Pescara illerinden toplanmış Hydrophilidae ve Helophoridae türleri araştırılmıştır. Toplamda iki familyaya ait 12 cins, 34 tür ve 489 birey teşhis edilmiştir. Bütün türlerin genel dağılışları gözden geçirilmiş ve bir korotip analizi tablo şeklinde sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Hydrophilidae, Helophoridae, fauna, korotip, İtalya

1. Introduction

Many species of Hydrophiloidea are strictly or widely aquatic, spending at least one part of their life under water (Rocchi, 2011). Hydrophilidae is one of the diverse groups of Hydrophiloidea represented by about 3000 species all over the world (Bloom et al., 2014). Of the six subfamilies recognized only two subfamilies, Hydrophilinae and Sphaeridiinae, inhabit in the Palearctic region (Löbl and Smetana, 2004), and the Italian hydrophilid fauna comprises about 117 species (Personal communication with Saverio Rocchi, Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Florence, Italy).

The Helophoridae is a small hydrophiloid family classified into a single genus, *Helophorus* Fabricius, 1775, and comprises only about 200 species in the world. Species occur mainly in Palearctic and Nearctic regions and only a few species are known from the Afrotropical and Oriental regions (Fikáček, 2009; Yılmaz et al., 2014). The family members can be separated from other aquatic Coleoptera with the 5 distinct longitudinal furrows on the pronotum. The Italian helophorid fauna is represented by 35 species grouped in 4 subgenera, including *Empleurus*, *Trichohelophorus*, *Helophorus* and *Rhopalohelophorus* (Personal communication with Saverio Rocchi).

The Abruzzo Region is located in central Italy and mainly consists of the provinces L'Aquila, Teramo, Pescara and the Chieti. The Abruzzo National Park, Gran Sasso and Monti Della Laga National Park, Maiella National Park and Sirente-Velino Regional Park are located in the region. The area offers suitable conditions for species of both families in terms of topographic structure, natural habitats and numerous water sources. This study is a part of the studies conducted by the first author during her Erasmus Project in Italy (University of L'Aquila), in 2012. To our knowledge,

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905056134340; Fax.: +902462371106; E-mail: aycinyilmaz87@gmail.com

faunistic studies on Italian hydrophilids and helophorids have not been published recently except the work of Rocchi (2011) which was based on Sardinian Hydrophiloidea. The study included a total of 24 Hydrophilidae species, but no helophorids were listed. The aim of the present study is to add new contributions to the aquatic insect knowledge of Italy.

2. Materials and methods

This study was based on insect material preserved in the laboratory of Prof. Dr. Maurizio Biondi from the University of L'Aquila (Department of Life, Health and Environmental Sciences) which was collected from L'Aquila, Teramo and Pescara provinces (Abruzzo Region except the Chieti) during the years 1992-2006 (Figure 1). The material was sorted and examined under a Leica EZ4 stereomicroscope. All specimens were identified to species level using the keys and figures given by Hansen (1987, 1991, 1999), Angus (1984, 1985, 1988, 1992), Shatrovskiy (1984), Gentili (1975, 1979), Gentili and Chiesa (1975), and Schödl (1991, 1993). Taglianti et al. (1999) and Löbl and Smetana (2004) were used for the zoogeographical characterization and chorotype classification of the species. Voucher specimens are deposited at the Biology Department of Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey.



Figure 1. General view of the sampled area

3. Results

As a result of this study, 489 aquatic beetles arranged in 12 genera and 34 species (29 species from Hydrophilidae and 5 from Helophoridae) were identified. The species list is given below in Table 1, together with number of specimens and their chorotype classifications.

Table 1. Species list of Hydrophilidae and Helophoridae gathered from Abruzzo Region of Italy with their chorotype information and number of specimens

Species	L'Aquila	Teramo	Pescara	Chorotype
Hydrophilidae Latreille, 1802				
Anacaena Thomson, 1859				
<i>A. lutescens</i> (Stephens, 1829)	3			Holarctic
<i>A. bipustulata</i> (Marsham, 1802)	5		1	Europeo-Mediterranean
<i>A. globulus</i> (Paykull, 1798)	39	7	3	Europeo-Mediterranean
<i>A. limbata</i> (Fabricius, 1792)	2			Holarctic
<i>A. rufipes</i> (Guillebeau, 1896)	8	5		Turano-European
Berosus Leach, 1817				
<i>B. signaticollis</i> (Charpentier, 1825)	5			Sibero-European
Enochrus Thomson, 1859				
<i>E. ater</i> (Kuwert, 1888)	8			Centralasiatic-European Mediterranean

+ Mediterraneo-Sindian

<i>E. quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)	48		4	Asiatic-European
<i>E. fuscipennis</i> (Thomson, 1884)	31	1		Centralasiatic-European
<i>E. halophilus</i> (Bedel, 1878)	1			European
Helochares Mulsant, 1844				
<i>H. lividus</i> (Forster, 1771)	2			Europeo-Mediterranean
Hydrobius Leach, 1815				
<i>H. fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	37	57	7	Asiatic-European
Hydrochara Berthold, 1827				
<i>H. caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	3			Sibero-European
Laccobius Erichson, 1837				
<i>L. neapolitanus</i> Rottenberg, 1874	4		10	Europeo-Mediterranean
<i>L. bipunctatus</i> (Fabricius, 1775)			6	Asiatic-European
<i>L. obscuratus</i> Rottenberg, 1874	2			Turano-European+Afrotropical Region
<i>L. albescens</i> Rottenberg, 1874	4			Turano-European
Cercyon Leach, 1817				
<i>C. haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)	7		1	Holarctic+Oriental
<i>C. marinus</i> Thomson, 1853	1		2	Holarctic
<i>C. impressus</i> (Sturm, 1807)	1			Holarctic
<i>C. quisquilius</i> (Linnaeus, 1761)	1			Cosmopolitan
<i>C. lateralis</i> (Marsham, 1802)	1			Holarctic
<i>C. ustulatus</i> (Preyssler, 1790)	10		2	Holarctic
<i>C. castaneipennis</i> Vorst, 2009			1	Centraleuropean
Sphaeridium Fabricius, 1775				
<i>Sp. scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	1			Palaearctic
<i>Sp. bipustulatum</i> Fabricius, 1781			1	Holarctic
<i>Sp. lunatum</i> Fabricius, 1792	1	1		Holarctic
Megasternum Mulsant, 1844				
<i>M. concinnum</i> (Marsham, 1802)	20		11	Holarctic
Coelostoma Brullé, 1835				
<i>C. orbiculare</i> (Fabricius, 1775)	27	6	1	Palaearctic
Helophoridae Leach, 1815				
Helophorus Fabricius, 1775				
<i>H. minutus</i> Fabricius, 1775			65	W-Palaearctic
<i>H. aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	2		7	Sibero-European
<i>H. milleri</i> Kuwert, 1886	3			Centralasiatic-Mediterranean
<i>H. obscurus</i> Mulsant, 1844	7		5	European
<i>H. rufipes</i> (Bosc, 1791)	1			W-Palaearctic
<hr/>				
<i>Species number</i>	30	6	16	
<i>Individual number</i>	285	77	127	

In total, 15 different chorotypes were represented by the hydrophilid and helophorid species. Classification of chorotypes follows as suggested by Taglianti et al. (1999), except the three chorotypes identified for some hydrophilid species: Centralasiatic-European-Mediterranean+Mediterraneo-Sindian for *Enochrus ater*; Turano-European+Afrotropical region for *Laccobius obscuratus*, and Holarctic+Oriental for *Cercyon haemorrhoidalis*. The most common chorotypes in terms of species numbers included are; Holarctic (9 species), Europeo-Mediterranean (4 species), Asiatic-European (3 species) and Sibero-European (3 species) with a percentage of about 55% among all others.

4. Conclusions

Hydrophilidae and Helophoridae represent two important groups among aquatic beetle fauna of Italy. This study constitutes one more contribution in order to complete the data for Italian aquatic beetles and similar studies contribute to assess the actual Hydrophilidae and Helophoridae fauna in Italy.

Acknowledgements

The study was performed during the Erasmus project of the first author supported by Institutional Erasmus Office of Süleyman Demirel University, in 2012. We would like to thank Prof. Dr. Maurizio BIONDI (University of L'Aquila, Italy) for his kind donation of the study material. We are also grateful to Dr. Elio GENTILI (Italy) and Dr. Robert ANGUS (The Natural History Museum, London, England) for their valuable helps on identification of some suspected species.

References

- Angus, R. B. 1984. Towards a revision of the palearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera, Hydrophilidae) I. Entomological Review. 63 (3): 89-119.
- Angus, R. B. 1985. Towards a revision of the palearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera, Hydrophilidae) II. Entomological Review. 64 (4): 128-162.
- Angus, R. B. 1988. Notes on the *Helophorus* (Coleoptera, Hydrophilidae) occurring in Turkey, Iran and neighboring territories. Revue Suisse de Zoologie. 95 (1): 209-248.
- Angus, R. B. 1992. Insecta, Coleoptera, Hydrophilidae, Helophorinae. pp. 1-144. In, Schwoerbel, J. & Zwick, P. (Editors). Süßwasserfauna von Mitteleuropa, 20, part 10 (2). Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany.
- Bloom, D. D., Fikáček, M., Short, A. E. Z. 2014. Clade Age and Diversification Rate Variation Explain Disparity in Species Richness among Water Scavenger Beetle (Hydrophilidae) Lineages. Plos one. Volume 9 (6): 1-9.
- Fikáček, M. 2009. Order Coleoptera, family Helophoridae. Arthropod fauna of the UAE. 2: 142-144.
- Gentili, E. 1975. Alcuni nuovi *Laccobius* palearctici (Coleoptera Hydrophilidae). Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana. 107: 127-134.
- Gentili, E. 1979. Aggiunte alla revisione dei *Laccobius* palearctici (Coleoptera: Hydrophilidae). Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana. 111: 43-50.
- Gentili, E. & Chiesa, A. 1975. Revisione dei *Laccobius* palearctici (Coleoptera: Hydrophilidae). Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana. 54: 1-187.
- Hansen, M. 1987. The Hydrophilidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. E. J. Brill. Leiden, Denmark.
- Hansen, M. 1991. The Hydrophiloid beetles. Phylogeny, classification and a revision of the genera (Coleoptera, Hydrophiloidea). Biologiske Skrifter. Copenhagen, Denmark.
- Hansen, M. 1999. World catalogue of insects Hydrophiloidea (Coleoptera). Apollo Books. Stenstrup, Denmark.
- Mart, A., Incekara, Ü., Hayat, R. 2006. Two new records of Hydrophilid (Coleoptera: Hydrophilidae) species of the Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology. 30 (3): 267-269.
- Löbl, I. & Smetana, A. 2004. Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Hydrophiloidea Histeroidea – Staphyloidea. Volume II. Apollo Books. Stenstrup, Denmark.
- Rocchi, S. 2011. Contribution to the knowledge of the Hydrophiloidea of Sardinia (Coleoptera: Hydrochidae, Hydrophilidae, Sphaeridiidae, Spercheidae). Conservazione Habitat Invertebrati. 5: 287-311.
- Schödl, S. 1991. Revision der gattung *Berosus* Leach, 1. Teil: Die palaarktischen arten der untergattung *Enoplurus* (Coleoptera: Hydrophilidae). Koleopterologische Rundschau. 61: 111-135.
- Shatrovskiy, A. 1984. Revision of the genus *Laccobius* Er. of the Soviet Union (Coleoptera, Hydrophilidae). Entomologia Obzor. 63 (2): 301-325.
- Schödl, S. 1993. Revision der gattung *Berosus* Leach, 3. Teil: Die palaarktischen und orientalischen arten der untergattung *Berosus* s. str. (Coleoptera: Hydrophilidae). Koleopterologische Rundschau. 63: 189-233.
- Short, A. E. Z. & Fikáček, M. 2013. Molecular phylogeny, evolution and classification of the Hydrophilidae (Coleoptera). Systematic Entomology. 38: 723-752.
- Taglianti, A. V., Audisio, P. A., Biondi, M., Bologna, M. A., Carpaneto, G. M., Biase, A. D., Fattorini, S., Piattella, E., Sindaco, R., Venchi, A., Zapparoli, M. 1999. A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. Biogeographia. Volume XX: 31-59.
- Yılmaz, A., Aslan, E. G., Ayvaz, Y. 2014. Notes on aquatic beetle (Coleoptera: Helophoridae) knowledge of Isparta province (Turkey) with new locality records. Fresenius Environmental Bulletin. 23(8a): 1979-1984.

(Received for publication 03 May 2015; The date of publication 15 August 2015)



***Pulvinula* Boud., a new genus and three pulvinuloid macrofungi taxa new for Turkey**

İbrahim Halil KARACAN ¹, Yasin UZUN ², Abdullah KAYA ^{*1}, Semiha YAKAR ²

¹ Ömer Özmimar Religious Anatolian High School, 27220, Gaziantep, Turkey

²Karamanoğlu Mehmetbey University, Kamil Özdağ Science Faculty, Department of Biology, 70100, Karaman, Turkey

Abstract

The genus *Pulvinula* Boud. is recorded from Turkey for the first time, based on the collections of three pulvinuloid taxa, *Pulvinula archeri* (Berk.) Rifai, *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. and *Pulvinula laeterubra* (Rehm) Pfister, from Gaziantep. Newly recorded taxa are described briefly and their photographs related to their macro and micromorphologies are provided.

Key words: new record, *Pulvinula*, Gaziantep, Turkey

----- * -----

***Pulvinula* Boud., Türkiye için yeni bir cins ve üç pulvinuloid makromantar taksonu**

Özet

Pulvinula Boud. cinsi Gaziantep'ten üç pulvinuloid taksonun, *Pulvinula archeri* (Berk.) Rifai, *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. ve *Pulvinula laeterubra* (Rehm) Pfister, toplanmasıyla Türkiye'den ilk kez kaydedilmiştir. Yeni kayıt taksonlar kısaca betimlenmiş ve taksonların makro ve mikro morfolojilerine ait fotoğrafları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: yeni kayıt, *Pulvinula*, Gaziantep, Türkiye

1. Introduction

Pulvinula Boud. is a genus of the family *Pyronemataceae* within the order *Pezizales*. It is mainly characterized with discoid to pulvinate apothecia, presence of carotenoid pigments, apically curved or hooked to deformed paraphyses and globose (rarely ellipsoid) ascospores (Pfister, 1972). Though the genus *Pulvinula* was first mentioned in 1885 (Yao and Spooner, 1996) and reconsidered in 1907 by Boudier, it was not acknowledged until the treatment of it by Le Gal in 1953 (Pfister, 1976). Pfister (1976) revised the genus considering the size of the apothecia, asci and ascospores, apothecial color, the presence or absence of croziers and the type of substrate on which apothecia are produced.

Three pulvinuloid macrofungi samples were collected from Gaziantep province in 2015 and identified as *Pulvinula archeri* (Berk.) Rifai, *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. and *Pulvinula laeterubra* (Rehm) Pfister. Tracing the current checklists (Solak et al., 2007; Sesli and Denchev, 2008) and latest records (Akata et al., 2014; Güngör et al., 2014; Keleş et al., 2014; Sesli, 2014; Sesli et al., 2014; Uzun et al., 2014; Kaya, 2015; Kaya and Uzun, 2015; Sesli et al., 2015; Türkoğlu et al., 2015; Acar et al., 2015) it was found that none of the three taxa and any member of the genus *Pulvinula* was recorded from Turkey before.

The aim of the present study is to make a contribution to Turkish mycobiota.

2. Materials and methods

Fungal specimens were collected from Nizip and Şehitkâmil (Gaziantep) districts between 2014-2015. During periodical field trips, the samples were photographed in their natural habitats and necessary morphological and ecological characteristics were recorded. Then the samples were transferred to the fungarium and further macroscopic

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903382262170; Fax.: +903382262170; E-mail: kayaabd@hotmail.com

and microscopic investigations. Microstructural data was obtained by using a Nikon Eclipse Ci trinocular microscope and photographed by a DS-Fi2 digital camera. Identification was performed according to Pfister (1976) and Yao and Spooner (1996). The samples are kept at Karamanoğlu Mehmetbey University, Kamil Özdağ Science Faculty, Department of Biology.

3. Results

The systematic of the taxa is given according to Kirk et al. (2008) and Index fungorum (www.indexfungorum.org; accessed 20 May 2015).

Ascomycota R.H. Whittaker

Pezizales J. Schröt.

Pyronemataceae Corda

Pulvinula Fr.

3.1. *Pulvinula archeri* (Berk.) Rifai (1968)

Syn: *Barlaea archeri* (Berk.) Sacc., *Barlaeina archeri* (Berk.) Sacc. & Traverso, *Peziza archeri* Berk.

Macroscopic and microscopic features: Apothecia 4-7 mm in diameter, convex to somewhat vavy (Figure 1a), margin almost smooth, orange. Asci 135-145 × 10-11 μm, cylindrical and usually tapering toward the base. Paraphyses slender, 1-2 μm in diameter, curved apically and mostly branched (Figure 1b). Ascospores 9-11 μm, globose, smooth, generally with a single large oil droplet (Figure 1c).

Specimen examined: TURKEY — Gaziantep: Nizip, Sekili village, on damp soil among mosses, 36°58'N, 37°40'E, 600 m, 13.12.2014, K. 11074; Şehitkâmil, cemetery, among mosses, 37°04'N, 37°23'E, 845 m, 06.03.2015, K. 11376.

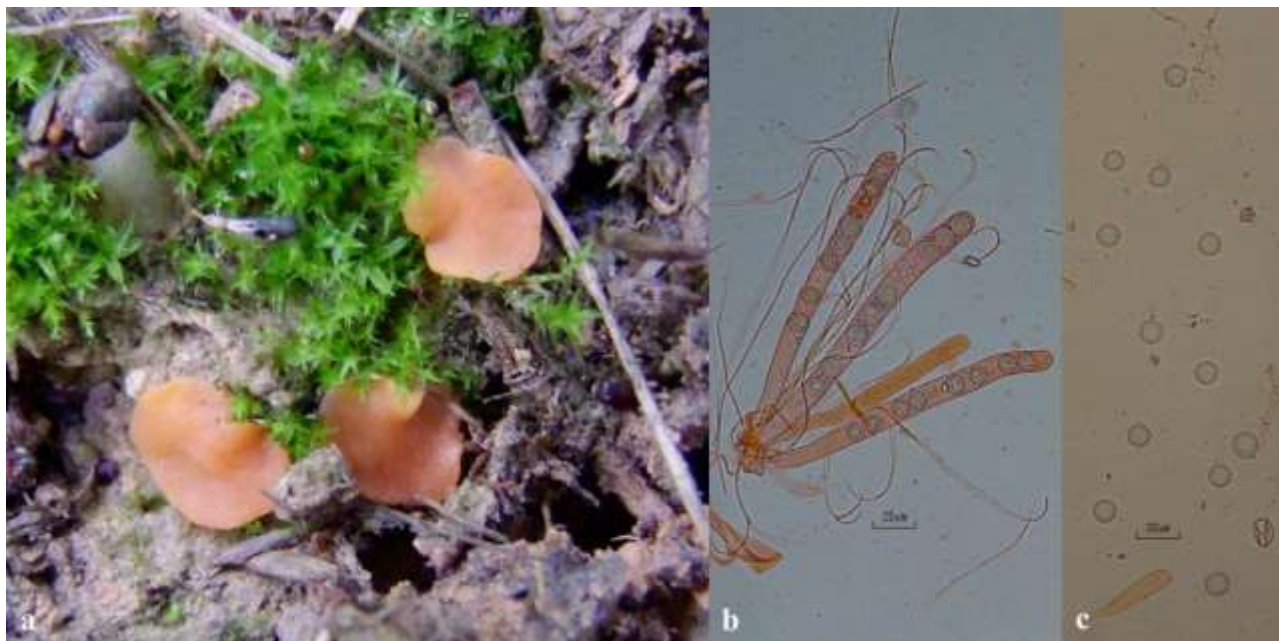


Figure 1. *Pulvinula archeri*: a. ascocarps, b. asci and paraphyses, c. ascospores

3.2. *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. (1885)

Syn: *Barlaea carbonaria* (Fuckel) Sacc., *Barlaeina carbonaria* (Fuckel) Sacc. & Traverso, *Crouania carbonaria* Fuckel, *Lamprospora carbonaria* (Fuckel) Seaver, *Octospora carbonaria* (Fuckel) Caillet & Moyne, *Pulvinula carbonaria* var. *brevispora* L.R. Batra, *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud., var. *carbonaria*.

Macroscopic and microscopic features: Apothecia 1-4 mm in diameter, cup-shaped or subconcave at first then flat, pale orange, outer surface smooth and lighter than the disc (Figure 2a). Asci 190-240 × 18-20 μm, almost cylindrical, 4-8 spored, base moderately broad with a prominent crozier. Paraphyses slender, 1.5-2.5 μm in diameter, generally longer than the young asci and strongly bent or curved apically (Figure 2b). Ascospores 15-17 μm, globose, smooth, hyaline, with a single large guttule and some with smaller satellite guttules (Figure 2c).

Specimen examined: TURKEY — Gaziantep: Şehitkâmil, cemetery, on ash, 37°04'N, 37°23'E, 845 m, 04.01.2015, K. 11155.

3.3. *Pulvinula laeterubra* (Rehm) Pfister (1976)

Syn: *Barlaea laeterubra* Rehm

Macroscopic and microscopic features: Apothecia 1-4 mm in diameter, disc shaped, salmon-red (sometimes yellow) (Figure 3a). Asci 150-180 × 15-17 μm, cylindrical, generally eight spored (Figure 3b), base with a prominent two-pronged croziers. Paraphyses thin, 1-1.5 μm in diameter, commonly curved. Ascospores 11-14 μm in diameter, globose, smooth, uniseriate, hyaline generally with indistinct oil droplets (Figure 3c).

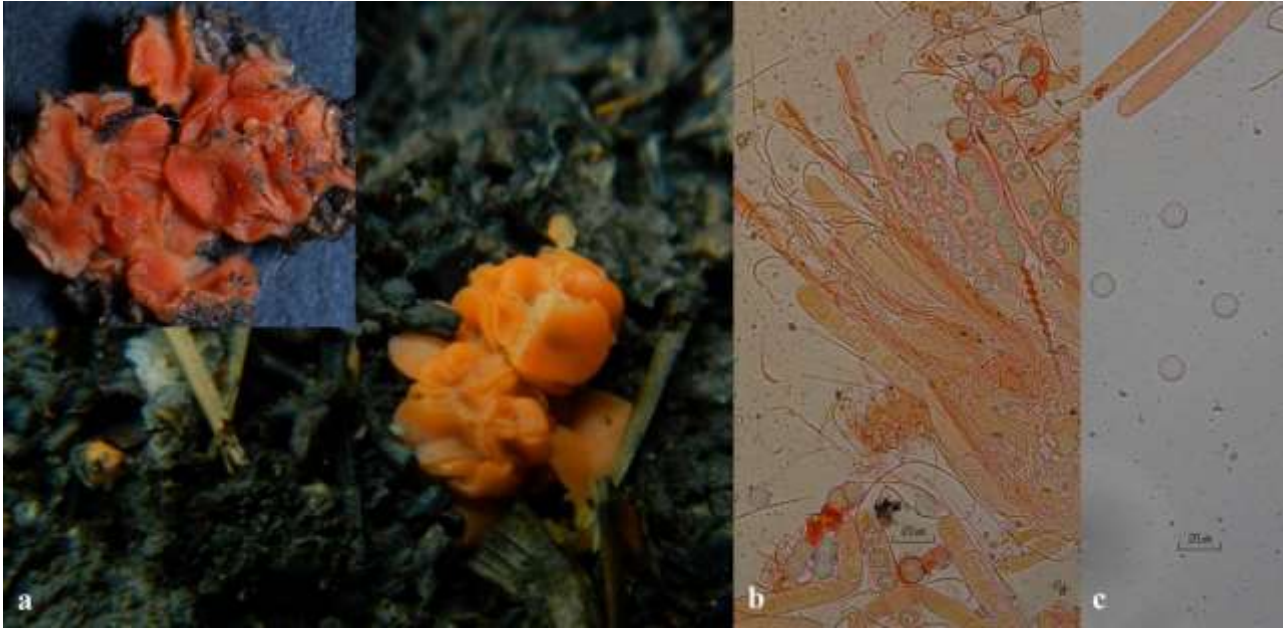


Figure 2. *Pulvinula carbonaria*: a. ascocarps, b. asci and paraphyses, c. ascospores

Specimen examined: TURKEY — Gaziantep: Nizip, Sekili village, cemetery, on dead *Cupressus* sp. twigs, 36°58'N-37°40'E, 600 m, 28.02.2015, K. 11347; Şehitkamil, cemetery, on dead *Cupressus* sp. twigs, 37°04'N, 37°23'E, 845 m, 04.01.2015, K. 11158.



Figure 3. *Pulvinula laeterubra*: a. ascocarps, b. asci and paraphyses, c. ascospores

4. Conclusions

With this study, three pulvinuloid taxa *Pulvinula archeri* (Berk.) Rifai, *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. and *Pulvinula laeterubra* (Rehm) Pfister are recorded for the first time from Turkey. Since no member of it have so far been recorded from Turkey (Solak et al., 2007; Sesli and Denchev, 2008), the genus *Pulvinula* is also new for the mycobiota of Turkey at genus level.

Pulvinula archeri is similar to *P. johannis* Lantieri in terms of apothecial shape. But it differs from the latter species by its orange to yellow orange hymenium, smaller asci and ascospores. Though Spooner (2004) reported *P. archeri* to develop generally on burnt grounds, we collected it on damp soil among mosses.

Pulvinula carbonaria is similar to *P. miltina* (Berks.) Rifai in spore size and ascus shape but differs in having smaller apothecia and paraphyses (Yao and Spooner, 1996).

Pulvinula laeterubra has similar-sized apothecia with *P. johannis*, but the larger ascospores of it differentiate the two species from each other. Lantieri (2008) generalizes this species to grow only on burnt places. But our samples were collected on dead *Cupressus* L. sp twigs.

Acknowledgements

The authors would like to thank TÜBİTAK for supporting the project (212T112) financially.

References

- Acar, İ., Uzun, Y., Demirel, K., Keleş, A., 2015. Macrofungal diversity of Hani (Diyarbakır/Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation* 8/1: 28-34
- Akata, I., Uzun, Y., Kaya, A. 2014. Macromycetes determined in Yomra (Trabzon) district. *Turkish Journal of Botany* 38: 999-1012.
- Güngör, H., Solak, H.M., Allı, H., Işiloğlu, M., Kalmış, E. 2014. New macrofungi records to the Turkish mycobiota. *Biological Diversity and Conservation* 7/3: 126-129.
- Kaya, A. 2015. Contributions to the macrofungal diversity of Atatürk Dam Lake basin. *Turkish Journal of Botany* 39: 162-172.
- Kaya, A., Uzun, Y. 2015. Six new genus records for Turkish Pezizales from Gaziantep Province. *Turkish Journal of Botany* 39: 506-511.
- Keleş, A., Demirel, K., Uzun, Y., Kaya, A. 2014. Macrofungi of Ayder (Rize/Turkey) high plateau. *Biological Diversity and Conservation* 7/3: 177-183.
- Kirk, P.F., Cannon, P.F., Minter, D.W., Stalpers, J.A. 2008. *Dictionary of the fungi*, 10th ed. CAB International, 771 p., Wallingford, UK.
- Lantieri, A. 2008. *Pulvinula johannis*, a new species from Sicily, Italy. *Sydowia* 60: 247-252.
- Pfister, D.H. 1972. Notes on Caribbean Discomycetes II. Two species of *Pulvinula* from Puerto Rico. *Phytologia* 24/3: 211-215.
- Pfister, D.H. 1976. A Synopsis of the genus *Pulvinula*. Occasional papers of the Farlow Herbarium of cryptogamic botany 9: 1-19.
- Sesli, E. 2014. Studies on new fungal records for Turkish Mycota from Trabzon. *Turkish Journal of Botany* 38: 608-616.
- Sesli, E., Contu, M., Vila, J., Moreau, P.E., Battistin, E. 2015. Taxonomic studies on some agaricoid and boletoid fungi of Turkey. *Turkish Journal of Botany* 39: 134-146.
- Sesli, E., Denchev, C.M. 2008. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. – *Mycotaxon* 106: 65–67. + [complete version, 1–136, new version uploaded in February 2014].
- Solak, M.H., Işiloğlu, M., Kalmış, E., Allı, H. 2007. Macrofungi of Turkey, Checklist, Volume- I. Üniversiteliler Ofset, Bornova, İzmir.
- Spooner, B.M. 2004. New British Records 237. *Pulvinula archeri*. *Mycologist* 18: 89.
- Türkoğlu, A., Castellano, M.A., Trappe, J.M., Yaratankul Güngör, M. 2015. Turkish truffles I: 18 new records for Turkey. *Turkish Journal of Botany* 39: 359-376.
- Uzun, Y., Acar, İ., Akçay, E.M., Akata, I. 2014. Additions to the Turkish Discomycetes. *Turkish Journal of Botany* 38: 617-622.
- Yao, J.Y., Spooner, B.M. 1996. Notes on British species of *Pulvinula*, with two newly recorded species. *Mycological Research* 7: 883-884.

(Received for publication 09 June 2015; The date of publication 15 August 2015)

Makale Yazım Kuralları / Instructions for Authors

1. **Yayınlanmak üzere gönderilen yazı orijinal, daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış olmalı veya işlem görüyor olmamalıdır.** Yazılar internet ortamında gönderilmelidir. Yazı ile ilgili tüm sorumluluk yazar(lar)a aittir.
 1. *The original and all reproductions of the manuscripts must be legible. Two copies of the manuscript should be mailed or submitted personally to the relevant field editor. In the case of quotations all responsibility will be on the author(s)*
2. Yazar(lar) yazının telif haklarını dergi sahibine devrettiklerini bildiren bir telif sözleşmesi imzalar ve bunu posta ile dergi adresine gönderir.
 2. *A Copyright Agreement will be signed by the author(s) and it is sent to the journal address by postal service.*
3. Gönderilecek eserler, Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma dallarında olmalıdır. Eserler Türkçe veya İngilizce olarak sunulabilir.
 3. *The manuscript submitted and written either in English or Turkish should be on Biological Diversity and Conservation*
4. Makale A-4 boyutundaki kağıda bilgisayar 1 aralıklı olarak yazılmalıdır. Sayfa kenar boşlukları 2 cm olmalıdır. Sayfaların üst sağ köşesine sayfa numarası konmalıdır. Font büyüklüğü 10 punto olmalıdır.
 4. *Manuscripts should be printed on A4 papers with a minimum of 1 line spacing. Margins on the page should be 2cm. Page numbers must be placed in the upper right corner. Font size should be 10 pt.*
5. Makalenin ilk sayfasında yazının başlığı, yazarların adları ve adresleri, özet ve anahtar kelimeler bulunmalıdır. Yazı başlığı, özet ve anahtar kelimeler, hem Türkçe hem de İngilizce olarak yazılmalıdır. Yazışmaların yapılacağı yazar dipnot ile belirtmeli ve kendisinin açık posta adresi ve elektronik posta adresi verilmelidir.
 5. *First page of the manuscript should include title, authors' names and institutions, an abstract, and keywords. Title, abstract, and keywords must be provided both in English and Turkish. Corresponding author should be indicated by a footnote and besides his/her full mailing address, and an e-mail address should also be provided.*
6. **Özet** 400 kelimeyi geçmeyecek şekilde İngilizce ve Türkçe yazılmalıdır. Makale Türkçe ise Türkçe özet adresten sonra bir satır boşluk bırakılarak yazılmalı; Türkçe özetten sonra bir satır boşluk bırakıldıktan sonra yabancı dildeki başlık ve özet verilerek yazılmalıdır.
 6. *Abstract for a maximum of 400 words should be placed after the address of the author on one blank line. If the paper is in Turkish, the abstract should follow the addresses and a blank line. Then the key words (in Turkish "Anahtar Kelimeler") may be placed after the Turkish abstract following a blank line.*
7. **Anahtar kelimeler** özetten sonra (5 kelime), yabancı dildeki özetten sonra ise o dildeki anahtar kelimeler bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
 7. *The English title, abstract and key words should follow the Turkish key words with the same style. Key words (Anahtar Kelimeler) should be written with blank line and should not exceed 5 words.*
8. **Metin** giriş bölümüyle başlamalı ve uygun bölümlere ayrılmalıdır. Bölümler, ardışık olarak numaralandırılmalıdır. Bölüm başlıkları numaralarıyla birlikte sola dayalı olarak küçük harflerle (1. Giriş, 2. Materyal ve yöntem, 3. Bulgular, 4. Sonuçlar ve tartışma şeklinde) ve koyu

renkli yazılmalıdır. Alt bölümler, her bölüm içinde bölüm numarası da kullanılarak "1.1", "1.2" şeklinde numaralandırılmalı ve sola dayalı olarak yazılmalıdır. Son bölümde **Teşekkür** (varsa), **Kaynakça** ve **Ekler** (varsa) yer almalıdır.

8. **The text** should start with the Introduction, and be divided into appropriate sections. Sections must be numbered consecutively. Section headings must be written in lower case with their numbers (as, **1. Introduction, 2. Material and method, 3. Results, 4. Conclusions and discussion**) and must be written left justified and bold. Subsections must be numbered as "1.1", "1.2", etc., using the section number and must be written left justified and lower case. The final section must be **Acknowledgements, References and Appendices** must follow this section.

9. **Şekiller**, grafikler, fotoğraflar ve çizelgeler metin içerisinde ilgili yere yerleştirilmelidir.

9. **Figures**, tables and illustrations should be inserted to the appropriate positions where they are mentioned in the text.

10. **Tüm çizimler, grafikler, fotoğraflar**, vb. şekil olarak değerlendirilmeli ve ardışık olarak numaralanmalıdır (Şekil 1.).

10. **All drawings, graphics, photographs**, etc. should be regarded as figures. Figures should be numbered consecutively (as Figure 1.).

11. **Tablolar** ardışık olarak "Tablo 1." şeklinde numaralandırılmalıdır.

11. **Tables** should be numbered as "Table 1." consecutively

12. Metin içinde diğer eserlere yapılan **atıflar**, yazar soyadı ve yıl kullanılarak "(Yazar, 2008)" veya "Yazar (2008)" şeklinde yapılmalıdır. İki yazarlı eserlerde iki yazarın soyadı da "(Yazar ve Yazar, 2008)" veya "Yazar ve Yazar (2008)" şeklinde kullanılmalıdır. Daha çok yazarlı eserler, yalnızca ilk yazarın soyadı verilerek "Yazar vd., 2008" şeklinde ve yine benzer biçimde yıl yazılarak kullanılmalıdır. Atıfta bulunulan eserler **Kaynaklar** bölümünde ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynaklar'da tüm yazarların soyadları ve diğer adlarının ilk harfleri yer almalıdır. (Yayımlanmamış çalışmalar Kaynakça'da yer alamaz.) Kaynaklar aşağıdaki örneklere uygun olarak yazılmalıdır:

Yücel, E. 1998. *Galanthus gracilis*'in yeni bir yayılış alanı ve ekolojik özellikleri. Ekoloji (Çevre Dergisi). 8/29: 3-5.

Yücel, E., Ocak, A., Özkan, K., Soydam, S. 2006. Türkiye'de süs bitkileri olarak yetiştirilen ağaçlar ve çalılar. (Ed.) Zambak, E., III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, İzmir. 66-77.

Yücel, E. 2013. Türkiye'de yetişen çiçekler ve yerörtücüleri. Türmatsan, Eskişehir.

12. **Citations** to other publications should be mentioned in the text by using surname of the author and year as "(Author, 2008)" or "Author (2008)". For publications with two authors, surnames of both authors should be used as "(Author and Author, 2008)". Publications having more than two authors should be cited by giving only the surname of the first author as "Author et al., 2008", and by typing the year in the aforementioned manner. Cited publications should be listed alphabetically in the References according to the surnames of the first authors. Surnames and initials of all authors must appear in the References. (Unpublished works should not be included in the References.). References should be written according to the following examples:

Çelik, S., Özkan, K., Yücel, E. 2008. Morphological variation and plant nutrients effects of two taxonomically distant *Centaurea* species. Asian Journal of Chemistry. 20/4. 3171-3181.

Yücel, E. 2000. Effects of different salt, nitrate and acid concentrations on the germination of *Pinus sylvestris* seeds, In (Ed.) Gözükırmızı, N., Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, Istanbul, Turkey. Volume II, 129-136.

Richardson, D. M. 1998. Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge, England.

13. Yazar (lar) yayınlamak istedikleri makaleyi aşağıda **EK:1** de örneği verilen tanımlayıcı bir üst yazıya ekleyerek “e-posta” ile göndermeleri gerekir.

*13. Author(s) should send their submissions together with a cover letter of manuscript via e-mail an example of which is given in the following **ADDITION: 1***

14. Yazarlar göndermiş oldukları makaleye hakemlik yapmak üzere, konunun uzmanı olan 5 hakem adı önerir (Adı, Adresi, e-posta adresi).

14. Author(s) should send a list of 5 reviewers names for their (his/her) manuscript(s) (Name, Address, e-mail).

15. Bir yazının yayımlanmasına, editör ve yayın kurulu, hakemlerden gelecek raporları değerlendirerek karar verir.

15. The final decision about the manuscript will be made by the editor and editorial board considering the views of the referees .

16. Dergiye abone olan yazarların makalelerine yayın sırasında öncelik verilir.

16. The authors subscribe to the journal that priority is given to the time of publication of their articles.

EK: 1, Tanımlayıcı mektup örneği, Türkçe

Sayın, Ersin Yücel

“.....” başlıklı makale orijinal olup, “*Biological Diversity and Conservation*” adlı derginizde yayınlanmasını istiyorum.

Makale daha önce hiç bir yerde yayınlanmış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir.

ATTACHMENT: 1, Sample cover letter

Dear, Editor Ersin Yücel,

I would like to submit my manuscript titled as “ ” to be published in “Biological Diversity and Conservation” as an original research article.

I confirm that the attached submission was not been published before and has not been under consideration for publication elsewhere.

Sincerely Yours.

*Date
Author Name
Signature*



www.biodicon.com
ISSN: 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation
Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma
ISSN: 1308-5301 Print

Hakem Değerlendirme Formu / Reviewer Evaluation Form

Makale adı / **Article Title:**
Makale No / **Article No:**

Lütfen sizin için uygun olan seçeneği “X” koyarak işaretleyiniz / Please indicate your answer with an “X”.

1. Makale orijinal mi? / **Is the article original?**
 - Evet / **Yes**
 - Hayır / **No**
2. Problem uygun şekilde belirlenmiş mi? / **Is the problem properly stated?**
 - Evet / **Yes**
 - Hayır / **No**
3. Problem uygun şekilde ele alınmış mı veya çözülmüş mü? / **Is the problem adequately treated or solved?**
 - Evet / **Yes**
 - Değişiklikler veya ekler gerekli / **Changes or elaborations required**
 - Hayır / **No**
4. Belgeleme / **Documentation:**
 - Tablolar / **Tables:**
 - İyi / **Good**
 - Zor anlaşılır (Tablo no:) / **Unclear (Table no:)**
 - Gereksiz (Tablo no:) / **Unnecessary (Table no:)**
 - Doğru değil (Tablo no:) / **Incorrect (Table no:)**
 - Grafikler / **Graphs:**
 - İyi / **Good**
 - Zor anlaşılır (Şekil no:) / **Unclear (Figure no:)**
 - Gereksiz (Şekil no:) / **Unnecessary (Figure no:)**
 - Doğru değil (Şekil no:) / **Incorrect (Figure no:)**
 - Diğer çizimler / **Other illustrations:**
 - İyi / **Good**
 - Değişiklik gerekli (Şekil no:) / **Change needed (Figure no:)**
 - Gereksiz (Şekil no:) / **Unnecessary (Figure no:)**
 - Düşük kalitede (Şekil no:) / **Poor quality (Figure no:)**
 - İstatistikler / **Statistics:**
 - Uygun / **Suitable**
 - Uygun değil / **Unsuitable**
5. Sonuçların yorumu / **Interpretation of results:**
 - Doğru veya uygun / **Correct or appropriate**
 - Düzeltilmeli / **Should be amended**
 - Bulunamadı / **Not found**
6. Literatür alıntısı / **Literature cited:**
 - Uygun / **Appropriate**
 - Çok geniş / **Too broad**
 - Tam değil / **Incomplete**
7. Dil ve üslup / **Language and style:**
 - İyi yazılmış / **Well written**
 - Daha kısa ve öz olmalı / **Should be made more concise**
 - Tekrar yazılmalı veya düzenlenmeli / **Should be rewritten or edited**
8. Makale başlığı / **Article title:**
 - Uygun / **Appropriate**

- Çok uzun / **Too long**
 Çok genel / **Too general**
9. Özet / **Abstract**:
 Uygun / **Appropriate**
 Çok uzun / **Too long**
 Çok genel / **Too general**
 Makalenin içeriğini yansıtmıyor / **Does not reflect the paper's content**
10. Anahtar kelimeler / **Key words**:
 Uygun / **Appropriate**
 Uygun değil / **Inappropriate**
11. Makale hakkında genel fikir / **General opinion about the paper**:
 Yeni bulgular sağlıyor / **Provides new findings**
 Yeni bulgular sağlıyor ama az etkili / **Provides new findings but is of marginal interest**
 Önceki bulguların gerekli bilgisini sağlıyor / **Provides needed confirmation of previous findings**
 Önceden bilinen çalışmaların tekrarı / **Repeats already known work**
12. Öneriler / **Recommendations**:
 Değiştirilmeden basılmalı / **Should be published without changes**
 Değişikliklerden sonra basılmalı / **Should be published after changes**
 Yeniden yazım veya düzeltme sonrasında bir karar için yeniden sunulmalı / **Should be resubmitted for a decision after rewriting or editing**
 Basılmamalı / **Should not be published**
13. Detaylı işaretlemeler (Lütfen eğer gerekliyse sayfaları ekleyin) / **Detailed remarks (Please attach pages if necessary)**:

Belirtmek istediğiniz diğer ayrıntılar (varsa) / **Other details wanted to be indicated (if exist)**

Hakemin adı / **Name of reviewer**:

Adres / **Address**:

Tel / Fax no:

e-mail:

(Hakem adı gizli tutulur / Reviewer name is kept secret)

Telif Hakkı Devir Formu/ *The Copyright Agreement Form*
 Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/*Biological Diversity and Conservation*
 ISSN 1308-5301 Print; ISSN 1308-8084 Online
 Prof. Dr. Ersin YÜCEL, P.K. 86, PTT Merkez, 26010 Eskişehir / Türkiye

Derginin Adı / *Journal Title*: Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/*Biological Diversity and Conservation*
 Makalenin Adı / *Manuscript title*:

 Yazarların Adı / *Full Names of All Authers*:

 Yazışmaların Yapılacağı Yazarın Adı ve Adresi / *Name, Adres Of Corresponding Author*:

 TC Kimlik No. / *ID Number*: e-posta:

Yazar(lar) / The Author(s) warrant(s) that:

Sunulan makalenin orijinal olduğunu; makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını; diğer şahıslara ait telif haklarını ihlal etmediğini taahhüt eder. /
The manuscript submitted is his own orijinale work; the manuscript has not been published and is not being submitted or considered for publication elsewhere; the manuscript do not infringere upon any existing copyright.

“Telif Hakkı Devir Formu” tüm yazarlarca imzalanmalıdır. / *This copyright form must be signed by all authors.*

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:

TC Kimlik No. / *ID Number*:
 Adı Soyadı / *Full name*:
 Tarih / *Date*: İmza / *Signature*:



www.biodicon.com

ISSN: 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma

ISSN: 1308-5301 Print

ABONE FORMU / SUBSCRIPTION FORM

Adı / Name :
 Soyadı / Surname :
 Adres / Address :
 Semt – İlçe / City- State :
 Posta kodu / Postal Code :
 İl / Country :
 Telefon / Telephone :
 Faks / Fax :
 e-posta / e-mail :

* Yurtiçi Abone Ücreti, **Yıllık 3 Sayı 150TL** / Annual Subscription Rate for Outside Turkey is **70 USD or 60 EUR for 3 issues.**

*Abone olmayanlar için her bir sayı 100 TL 'dir (Türkiye içi) / Each volume is **50 USD or 40 EUR for non-subscribers (Outside of Turkey).**

Sadece belirttiğim sayıyı olmak istiyorum / I would like to have an issue;

Vol. 1/1.....(), Vol. 1/2 ()

Vol. 2/1(), Vol. 2/2 (), Vol. 2/3..... ()

Vol 3/1.(), Vol. 3/2..... (), Vol .3/3.....()

Vol 4/1.(), Vol. 4/2..... (), Vol .4/3.....()

Vol 5/1.(), Vol. 5/2..... (), Vol .5/3..... ()

Vol 6/1.(), Vol. 6/2..... (), Vol .6/3..... ()

Vol 7/1.(), Vol. 7/2..... (), Vol .7/3..... ()

Abone olmak istiyorum / I would like to have an annual subscription;

..... () 2015.....() 2016

Dergi isteğiniz ile ilgili ücreti “

Garanti Bankası, Ersin Yücel, IBAN:TR17 0006 2001 1540 0006 6842 50” numaralı hesaba yatırdıktan sonra bu formu “**biodicon@gmail.com**” adresine ulaştırınız. Dergi adresinize posta ile adresinize gönderilecektir.

The payment of the article offering, please transfer total amount to the following bank account: “**Garanti Bankası, Ersin Yücel, IBAN:TR17 0006 2001 1540 0006 6842 50**”. After that, this form is going to be sent the following address “**biodicon@gmail.com**”. The journal with cash on delivery will be sent your address.

Tarih / Date:/...../2015

İmza / Signature:

(Abone formunu Word belgesi olarak gönderiniz/Please send subscription form as a Word document)

Contents / İçindekiler

- 1 New Ascomycete (*Geoglossum umbratile*, *Peziza lobulata*) records for Turkey
- 4 Thirty new records for Turkish freshwater algal flora from Danamandıra Ponds (Silivri, İstanbul) and North Mollaköy Lake (Sakarya)
- 16 The effects of chemical and biological plant fertilizer types for used to increase agricultural production on Chlorophyll A, Chlorophyll B, Vitamin C, the length of plants, mitosis and chromosomes of Onion (*Allium cepa*)
- 23 Flora of Büyükeğri Mountain (Mut, İçel) and its surroundings
- 37 Examination of the leaflets hairs and stoma structures with the electron microscope of the genus *Ebenus* L. (Leguminosae) in Turkey
- 51 Diversity of Lichenized and Lichenicolous Fungi in Kula Volcanic area (Uşak-Manisa/Turkey)
- 59 The moss flora of Keban (Elazığ/Turkey) district
- 66 A new record for the Turkish Rust Mycobiota: *Puccinia alata* Nevod
- 70 New chromosome counts for *Nepeta* (Lamiaceae) from flora of Iran
- 174 Medicinal plants used for folk medicine in Oltu (Erzurum/Turkey)
- 81 An ethnobotanical research on wild plants sold in Kırıkhan district (Hatay/Turkey) herbalists and local markets
- 92 The flora of Denizli city
- 114 *Lactifluus rugatus* (Kühner & Romagn.) Verbeke, a new record for Turkish Mycota
- 117 Notes on Turkish *Hypocrea*
- 122 Molecular identification of *Nocardia* Diversity in soil by multilocus sequence analysis
- 134 Productivity distribution modelling of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pallasiana*) in the Türkmen Mountain, Eskişehir
- 141 Anatomical and morphological features of spore and mycelium *Agrocybe vervacti* (Fr.) Singer
- 146 The lichenized fungus genus *Peltigera* in Turkey
- 157 Species Composition of Hydrophilidae and Helophoridae (Coleoptera) obtained from Abruzzo Region (L'Aquila, Teramo, Pescara) of Italy
- 161 *Pulvinula* Boud., a new genus and three pulvinuloid macrofungi taxa new for Turkey

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in: AGRICOLA; Bibliotheken; Buscador de Archives; Dayang Journal System; DOAJ-Directory of Open Access Journals; EBSCO Publishings databases; Genamics JournalSeek Database; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; InfoBaseIndex; Journal Directory, News-of-Science; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQuest-Central To Recherche Araund The World; Thomson Reuters; Ulakbim.

Kütüphaneler / Libraries: EZB Electronic Journals Library; Feng Chia University Library; GAZİ Gazi University Library; HEC-National Digital Library; Kaohsiung Medical University Library; KYBELE Anadolu University Library; Libros PDF; National Cheng Kung University Library; National ILAN University Library; Shih Hsin University Library; Smithsonian Institution Libraries; The National Agricultural Library (NAL); The Ohio Library and Information NetWork; Vaughan Memorial Library.

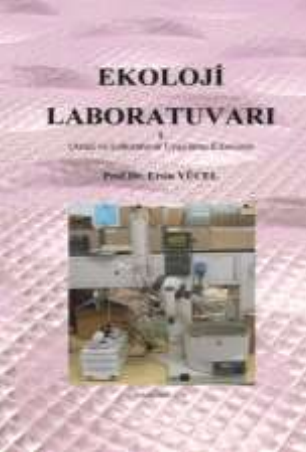
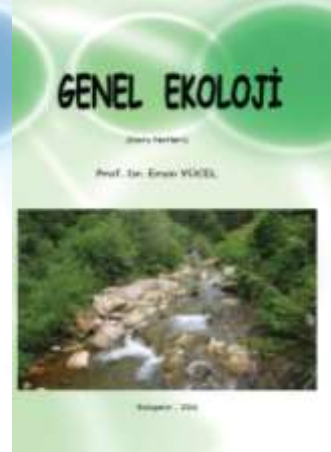
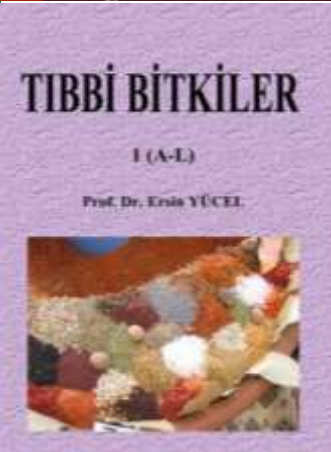
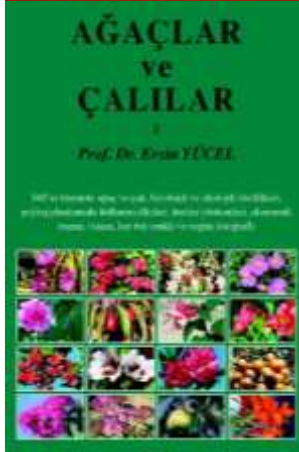
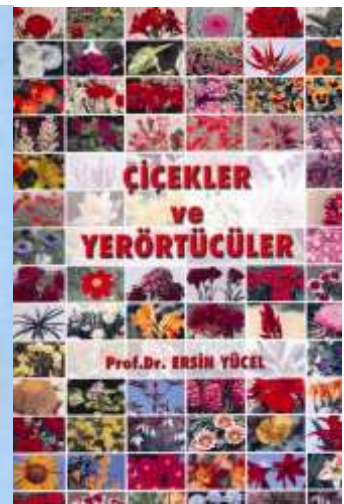
Dergide yayınlanan makalelere” [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)” adresinden ulaşabilir.

This journal is available online at [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)

© 2008 Tüm hakları saklıdır/All rights reserved

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online





İletişim Adresi: ebitki@gmail.com
<http://www.bitkilerim.com>