

ISSN 1308-5301 Print  
ISSN 1308-8084 Online

# *Biological Diversity and Conservation*

CİLT / VOLUME 8

SAYI / NUMBER 3

ARALIK / DECEMBER 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 3, Aralık / December 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 yayınlar. Tanımlayıcı yada deneysel ve sonuçları net olarak belirlenmiş deneysel çalışmalar kabul edilir. Makale yazım dili Türkçe veya İngilizce’dir. Yayınlanmak üzere gönderilen yazı orijinal, daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış olmalı veya işlem görüyor olmamalıdır. Yayınlanma yeri Türkiye’dir. Bu dergi yılda üç sayı yayınlanır.

#### 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 The submitted paper must be original and unpublished or under consideration for publication.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; ECSI; Genamics JournalSeek Database; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; InfoBaseIndex; I2OR; Journal Directory, News-of-Science; MNIS; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQuest-Central To Rechearch Araund The World; Thomson Reuters; Ulakbim; Zoological Record.

#### 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](mailto: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)  
Hakan Ulukan, Ankara (Turkey)  
Hayri Duman, Ankara (Turkey)  
İbrahim Turna, Trabzon (Turkey)  
Ignacy Kitowski, Lublin (Poland)  
Ilgaz Akata, Ankara (Turkey)  
Iqrar 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 (Saudi Arabia)  
Metin Sarıbaş, Bartın (Turkey)  
Muhammad Ashraf, Faisalabad (Pakistan)  
Münir Öztürk, İzmir (Turkey)  
Naime Polatdemir Arslan, Eskişehir (Turkey)  
Sezgin Ayan, Kastamonu (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)  
Aslı Doğru Koca, Ankara (Turkey)  
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, Tırakya (Turkey)  
Cahit Doğan, Ankara (Turkey)  
Celal Yarcı, İstanbul (Turkey)  
C. Cem Ergül, Bursa (Turkey)  
Cem Vural, Kayseri (Turkey)  
Cihan Darcan, Bilecik (Turkey)  
Coşkun Güçlü, Eskişehir (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)  
Erkan Yalçın, Samsun (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)  
Fatma Güneş Koçyiğit, Trakya (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 Çölgeçen, Zonguldak (Turkey)  
Hatice Kiremit Özenoğlu, Aydın (Turkey)  
Hayat Badshah, Peshawar (Pakistan)  
Hüseyin Mısırdalı, Tunceli (Turkey)  
İhsan A. Al-Shehbaz, Missouri (Usa)  
İltif Ullah , Nowshera (Pakistan)  
İbrahim İlker Özyiğit, İstanbul (Turkey)  
İbrahim Türkekul, 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, İslamabad (Pakistan)  
Manzoor Ahmad, İslamabad (Pakistan)  
Marjan Komnenov, Skopje (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(Saudi Arabia)  
Mohammed Merzouki, Fez (Morocco)  
Muammer Bahşi,Elazığ(Turkey)  
Muhammad Iqbal, Nwfp (Pakistan)  
Muhammad Sarwar, Jam (Pakistan)  
Muhammad Yasin Ashraf, (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)  
Nur Münevver Pınar, Ankara (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 Göktürk, 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, İslamabad (Pakistan)  
Seher Karaman Erkul, Aksaray (Turkey)  
Selami Selvi, Balıkesir (Turkey)  
Selima Khatun, West Bengal (India)  
Semra Soydam Aydın, Ankara (Turkey)  
Serdar Aslan, Düzce (Turkey)  
Serdar Makbul, Rize (Turkey)  
Sevhan Oran, Bursa (Turkey)  
Seyit Ahmet Sargin, Alanya (Turkey)  
Sezgin Çelik, İstanbul (Turkey)  
Şengül Aksan, Akseki-Antalya (Turkey)  
Shyam Singh Yadav, Lae (New Guinea)  
Sıdıka Ekren, İzmir (Turkey)  
Sinan Aktaş, Konya (Turkey)  
Snejana Doncheva, Sofia (Bulgaria )  
Sumaira Sahren, İslamabad (Pakistan)  
Sunil Kumarkhan, 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, Balıkesie, (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)  
Zafer Cemal Özkan, Trabzon (Turkey)  
Zeki Aytac, Ankara (Turkey)

**Distribution in Ukraine and cultural features of a rare fungus *Leucoagaricus barssii* (Agaricales, Basidiomycota)**Vasyl P. HELUTA<sup>1</sup>, Maryna M. SUKHOMLYN \*<sup>2</sup><sup>1</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Mycology, Kyiv, Ukraine<sup>2</sup>Taras Shevchenko Kyiv National University, Institute of Biology, Department of Botany, Kyiv, Ukraine**Abstract**

Two new localities of *Leucoagaricus barssii* (Zeller) Vellinga, a rare fungus in Ukraine, were characterized. A pure culture of the fungus was obtained, cultural-morphological features of this species were studied, and a possibility to obtain fertile fruit bodies in vitro was demonstrated. These results open up the prospect for recovery of populations of this rare fungus in nature.

**Key words:** *Leucoagaricus macrorhizus*, Red Data Book of Ukraine, pure culture, fruiting, in vitro**1. Introduction**

There are thousands of species of fungi in Ukraine, which are known from a few or several habitats in the country. Only a tiny part of them (57 species) is included in the latest edition of the Red Data Book of Ukraine (Chervona knyha..., 2009). *Leucoagaricus barssii* (Zeller) Vellinga found at the time of publication of the Red Data Book only in two localities in Ukraine (Sumy and Khmelnytsky regions) (Wasser, 1976, 1980; Karpenko, 2004) also belongs to such rare fungi. In the mentioned works, and in the Red Data Book, this species is presented as *L. macrorhizus* Locq. ex Horak. However, Vellinga (2000) has shown that at least 12 different names belonging to three groups are known for the fungus. This author conducted a comparative study of type specimens and descriptions of the three valid species of these groups, viz. *Lepiota barssii* Zeller, *Leucoagaricus pinguipes* (A. Pearson) Bon, and *L. macrorhizus* Locq. ex E. Horak. It was found that all of them belong to the same species of the genus *Leucoagaricus*. As the oldest legitimate name is *Lepiota barssii*, based on this name, a new combination *Leucoagaricus barssii* was proposed. Thus, only this name is correct for this species in the genus *Leucoagaricus*. That is why the fungus should be listed in next editions of the Red Data Book of Ukraine as *L. barssii* (Zeller) Vellinga.

*Leucoagaricus barssii* has a very wide distribution. The fungus is known in Europe (Austria, Bulgaria, France, Germany, Great Britain, Italy, Netherlands, Russia, Slovenia, Ukraine), Asia (Armenia, India, Thailand, Turkey), Africa (Canary Islands, Morocco), Northern America (Canada, USA), and Australia (Wasser, 1980; Yilmaz and İşiloğlu, 2002; Houben and Kelderman, 2008; Chandrasrikul et al., 2011; Babenko and Popova, 2013; Kumari and Atri, 2013; López Quintanilla et al., 2013; Akata et al., 2014; Lacheva, 2014; Outcoumit et al., 2014). Among neighboring countries, it was reported only from Russia (Rostov region) (Vyshchepan, 1990). However, in all the above countries *L. barssii* is regarded as a rare fungus.

The authors of this paper have recorded *L. barssii* in two new localities in Ukraine (Fig. 1). In addition, from the fruit body collected in one of the localities (Fig. 2a) a pure culture was isolated (Sukhomlyn, 2010; Makarenko et al., 2013) and even fruit bodies were obtained under sterile conditions (Fig. 2b). Therefore, taking into account the considerable rarity of this fungus, we believe that it is necessary to discuss briefly its distribution in Ukraine, ecological characteristics of the habitats as well as some morphological and cultural characteristics of the fungus.

**2. Materials and methods**

Pure culture of *L. barssii* was isolated from the fruit body. The corresponding strain (LA 1) is maintained in the pure culture collection of the Department of Botany of Taras Shevchenko Kyiv National University (FCKU). The

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +380506234905; Fax.: +380506234905; E-mail: marsuh@i.ua



growth of fungus colonies and their morphological characteristics in long-term storage were investigated in Petri dishes on nutrient media of different composition (grams per liter): *Doksy-Chapek agar* (saccharose – 30.0, sodium nitrate ( $\text{NaNO}_3$ ) – 3.0, magnesium sulfate ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) – 0.5, potassium chloride (KCl) – 0.5, ferrous sulfate ( $\text{FeSO}_4$ ) – 0.01, dibasic potassium phosphate ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) – 1.0, agar-agar – 13.0); *potato-glucose agar* (glucose – 10.0, potatoes – 200.0, agar-agar – 10.0); *carrot agar* (glucose – 10.0, carrots – 200.0, agar-agar – 10.0); *cereal agar* (glucose – 10.0, wheat – 200.0, agar-agar – 10.0); *Saburo agar* (glucose – 40.0, peptone – 10.0, agar-agar – 10.0); *soil agar* (glucose – 10.0, soil – 200.0, agar-agar – 10.0); *agar with yeast extract* (glucose – 5.0, peptone – 2.5, yeast extract – 0.5, agar – 10.0) (Dudka et al., 1982, Molitoris, 2000). Inoculation was performed by mycelial disc 4 mm diam. at the center of the culture medium in Petri dishes and incubated for 5–10 days at 24 °C until nutrition medium surface was overgrown by mycelium.

In culture, when *L. barssii* was grown on agar media, primordia of the fruit bodies were not formed. Only on sterile organic substrate (sunflower husk), the fungus formed fertile basidiomata. Experiments on fruit bodies formation were conducted during the winter (December to March). Overgrowth of the substrate occurred for 25 days, then mycelium was covered with sterile soil and flasks were exposed to light. Additional wetting of the soil was necessary during incubation. Sterile water was added into the flask after two months since inoculation of the substrate.

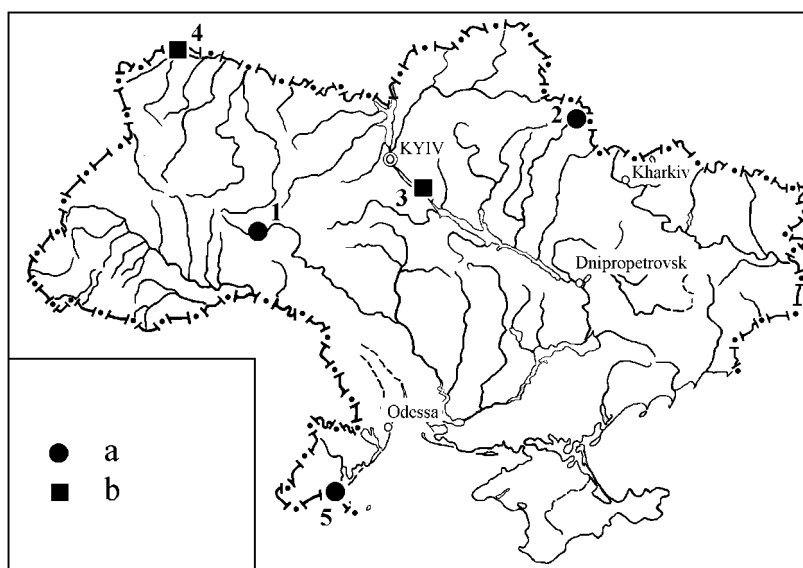


Figure 1. Distribution of *Leucoagaricus barssii* in Ukraine: literature data (a), new records (b). Numbering of localities is in accordance with text

Mycelium was studied using living culture. Hyphae examined and photographed under a light microscope Primo Star (Carl Zeiss, Germany) using the Camera Canon A 300 and software AxioVision 4.7. For scanning electron microscope (SEM) investigation, small pieces of dried mycelium and hymenial lamellae were placed on metal stubs, then coated with gold and observed under the SEM (Jeol 6060LA, Japan).

### 3. Results

As noted above, the latest edition of the Red Data Book of Ukraine (2009) contains information on two localities of *L. barssii*. Subsequently, we found the fungus in Cherkasy and Volhynian regions. In addition, it was reported from Odessa region (Babenko and Popova, 2013). Thus, to date this fungus is registered in the West Polissia, the Right and the Left Bank Forest-Steppes and the Right Bank Grass Steppes of Ukraine, i.e. altogether in five localities only (Fig. 1). Two of them are reported for the first time. Ecological information on these habitats is given below.

1. Khmelnytskyi region, Letychiv district, settlement Medzhybizh, 14.06.1974, leg. S. Wasser. The fungus was collected on a lawn near the castle (Wasser, 1976, 1980). It is possible that this habitat could be destroyed during archaeological excavations and because of the large recreational pressure caused by the restoration of the castle as a tourist site.

2. Sumy region, Krasnopillia district, surroundings of the village Taratutyne, 28.09.2000, leg. K. Karpenko. According to the literature data (Karpenko, 2004), we only know that the fungus was collected in meadow steppe.

3. Cherkasy region, Kaniv district, Regional Landscape Park Trakhtemyriv, area of the former village Trakhtemyriv, 02.11.2008, leg. V. Heluta and M. Sukhomlyn. The fungus (only two fruit bodies) were found on an artificial slope covered by grass eight years ago. Soil contains a large admixture of sand.

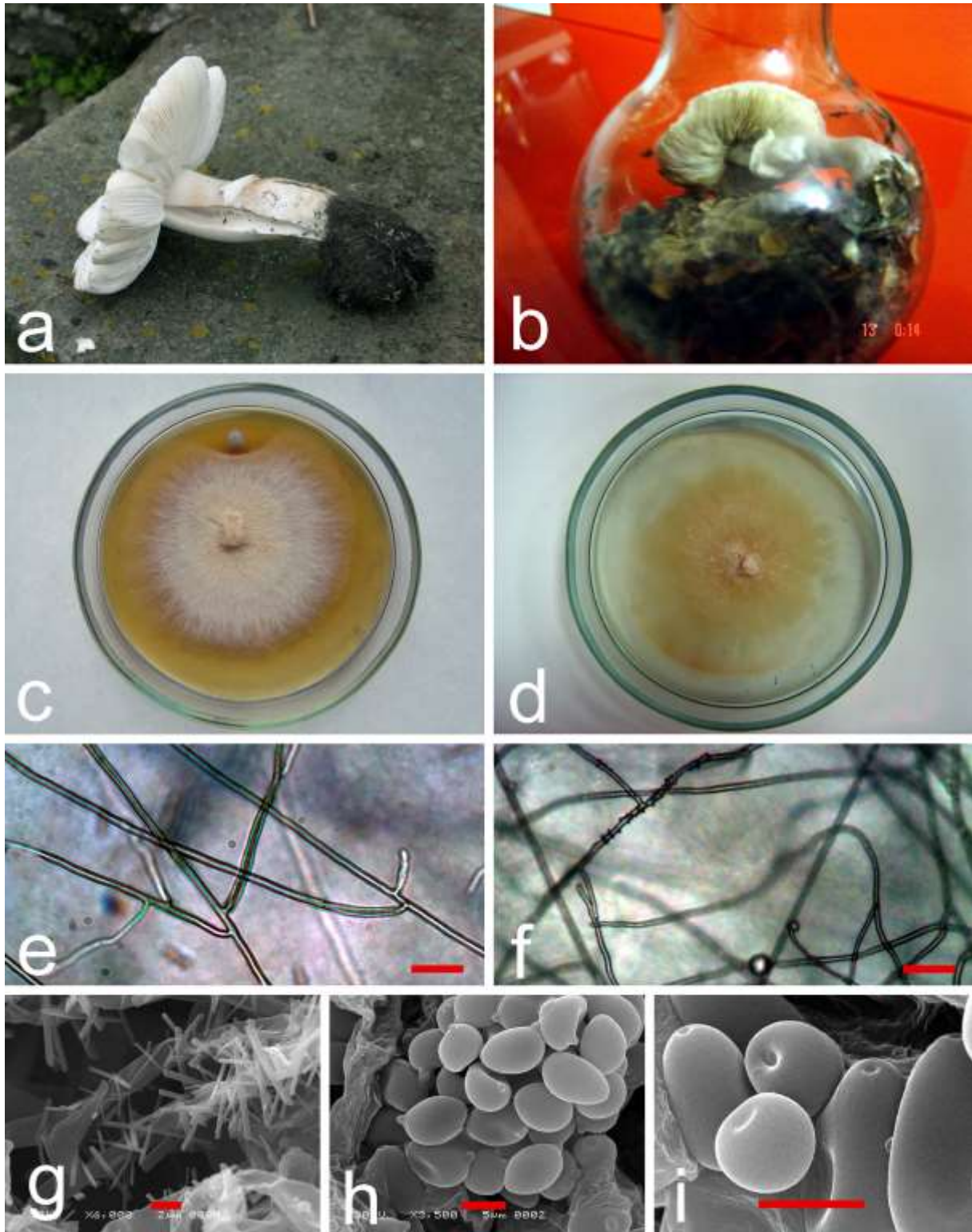


Figure 2. *Leucoagaricus barssii* in nature and in pure culture: fruit body collected from natural environment (a); fruit body obtained in culture (b); colony on PGA (potato-glucose agar) (c); colony on the medium with peptone (d); hyphae of the fungus in pure culture on PGA (e–g; f–g – with incrustation); basidiospores formed by hymenium of the fruit body obtained in the laboratory (h–i; i – with conspicuous apical germ pores) (e–f – LEM, g–i – SEM). Scale bars: 20  $\mu\text{m}$  (e–f), 2  $\mu\text{m}$  (g), 5  $\mu\text{m}$  (h–i).

From the one fruit body a pure culture was isolated, which is stored in Taras Shevchenko Kyiv National University. There are no threats of destruction in this locality.

4. Volhynian region, Ratne district, north-eastern surroundings of the village Zalukhiv, 22.09.2009, leg. V. Heluta.

Only two fruit bodies were found in a sandy meadow with very sparse and trampled vegetation. Soil is represented by almost pure sand and a site is located next to a water drainage channel. Consequently, the fungus can develop only after prolonged rains. The source of nutrients consisted of the remains of plant (grasses) roots and possibly cow dung. There are no threats of destruction.

5. Odessa region, Kiliya district, surroundings of the village Lisky, Danube Biosphere Reserve, 21.10.2009, leg. O. Babenko. The fungus was found in sandy soil in artificial forest plantations formed by deciduous plants, with *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. in grass cover (Babenko and Popova, 2013).

As we can see, almost all known habitats of *L. barssii* are associated with anthropogenically transformed ecosystems. There is a significant restriction to open areas with sparse vegetation formed on sand soils. Such habitats are strongly heated by sunlight that is in accordance with the needs of this thermophilic species.

In conditions of Ukraine, *L. barssii* forms fruit bodies in autumn, in September and November. The fungus was among the species studied by Turkish mycologists with respect to the content of heavy metals in fruit bodies. It was found, as compared to other fungi, a high copper content (93 mg/kg), zinc (190 mg/kg) and iron (460 mg/kg) in fruit bodies collected near the road (İşiloğlu et al., 2001).

Under natural conditions, protection of fungal species that are threatened obviously is best achieved by preserving habitats where they grow. However, these habitats do not always fall within the nature reserve areas. Unfortunately, rare species of fungi are frequently recorded in the sites that are not protected. Therefore, for them the threat of habitat destruction persists. However, another important way to protect fungi is *ex situ* conservation, i.e. outside their habitats, in vitro, in pure culture collections (Hawksworth, 1992; Badalyan, 2002).

In view of the above, we have isolated a pure culture of *L. barssii*. In different media, the fungus formed whitish colonies consisting of depth (substrate) and surface hyphae. Reversum of the substrate mycelium caused ochre tint of the colonies; surface mycelium formed white, threadlike, thin, uneven bands (Figs. 2c and 2d). In media where the fungus showed better growth, aerial mycelium grew stronger and colonies looked more fluffy. Advancing zone of colony was appressed, fringed, reversum was ochre. No mycelial clamp connexions were formed (Figs. 2e and 2f). With age, crystalline incrustation on hyphae was observed (Figs. 2f and 2g).

We have studied the growth rate of the mycelium on various nutrient media. The following results were obtained: in potato-glucose agar 1.63 mm/day, Saburo agar 1.38 mm/day, cereal agar 1.20 mm/day, agar with yeast extract 1.13 mm/day, Doksy-Chapek agar 0.91 mm/day, carrot agar 0.82 mm/day, and soil agar 0.76 mm/day. We can conclude that the best for cultivation were two media, viz. potato-glucose agar and Saburo agar. The least suitable for the growth of the fungus were media with soil and carrot agar.

Fruiting occurred only when the substrate was covered by a layer of sterile soil. Fruit bodies obtained in vitro (Fig. 2b) hardly differed from those described from nature conditions (Fig. 2a), but were somewhat smaller in size. Caps were hemispherical, thick fleshy in the center, white-creamy, silky-fiber, in the center with a wide tubercle, 4–5 cm in diam. Stipe central, cylindrical, curved, extended to the base to form a small tuber, smooth, finely pubescent, with a ring at the top, length reached 5 cm.

Fruit bodies obtained in vitro have formed normal hymenophore on which basidiospores appeared (Figs. 2h and 2i). The basidiospores are oval to elliptical, with a smooth surface and germ pores exclusively located on top of them,  $9.4 \times 6.0 \mu\text{m}$  (Fig. 2i). The spores germinate well on the medium with potato-glucose agar. Thus, the fruit bodies of the fungus obtained in vitro are fertile.

It should be also noted that the studied mushroom can provide valuable biological material for application purposes. Several Ukrainian researchers (Dovhyi et al., 2013; Makarenko et al., 2013) found the impact of culture broth and mycelium extract of *L. barssii* on cytotoxic effect, namely oxygen-dependent metabolism, of peritoneal macrophages of mice, as well as on characters of immune system such as metabolic activity of macrophages and mononuclear leukocytes of mouse spleen, and relative weight and cellularity of lymphoid organs.

To sum up, we found two new localities of a rare fungus *L. barssii*, isolated pure culture of this species, studied its cultural-morphological characteristics and obtained fruit bodies in vitro for possible future recovery of this fungus in nature.

## Acknowledgements

Authors are grateful to Prof. S.P. Wasser for kindly providing advices and some reprints of articles on *L. barssii*. We gratefully acknowledge Mr. V.M. Novichenko, for his help with scanning electron microscopy.

## References

- Akata, I., Uzun, Y., Kaya, A. 2014. Macromycetes determined in Yomra (Trabzon) district. *Turk J Bot.* 38. 999-1012.
- Babenko, O.A., Popova, O.M. 2013. Novi mistseznakhodzhennia dvokh ridkisnykh vydiv makromitsetiv u Pivnichno-Zakhidnomu Prychornomorji (Ukraina). *Ukr Bot Z.* 70/4. 547-551.
- Badalyan, S.M. 2002. Kollekcija kultur makromitsetov laboratorii eksperimentalnoi mikologii Yerevanskogo gosudarstvennogo universiteta. *Mikol Fitopatol.* 26/1. 55-57.

- Chandrasrikul, A., Suwanarit, P., Sangwanit, U., Lumyong, S., Payapanon, A., Sanoamuang, N. et al. 2011. Checklist of Mushrooms (Basidiomycetes) in Thailand. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Bangkok.
- Chervona knyha Ukrainy. 2009. Roslynnyi svit. Globalkonsalting, Kyiv.
- Dovhyi, R.S., Pozur, V.V., Svyatetska, V.M., Sukhomlyn, M.M., Livinska, O.P., Makarenko, O.M. 2013. Imunobiolohichna diya ekstraktiv ta zasobiv, otrymanykh iz vyshchykh hrybiv *Ganoderma lucidum*, *Cordyceps sinensis* ta *Leucoagaricus macrorhizus*. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrains'koi medychnoi stomatolohichnoi akademii. 13 [4/44]. 92-97.
- Dudka, I.A., Wasser, S.P., Elanskaya, I.A., Koval, E.Z., Gorbik, L.T., Nikolskaya, Ye.A. et al. 1982. Metody eksperimentalnoi mikologii. Naukova dumka, Kiev.
- Hawksworth, D.L. 1992. Obshchee kolichestvo gribov, ikh znachenie v funktsionirovanii ekosistem, sokhranenie i znachenie dlia cheloveka. Mikol Fitopatol. 26/2. 152-166.
- Houben, M., Kelderman, P. 2008. *Leucoagaricus barssii* de zeldzame Wortelende champignonparasol. PSL-Nieuws. 15/2. 11-12.
- Işiloğlu, M., Merdivan, M., Yilmaz, F. 2001. Heavy metal contents in some macrofungi collected in the Northwestern Part of Turkey. Arch Environ Contam Toxicol. 41. 1-7.
- Karpenko, K.K. 2004. Novi ta ridkisini dlia Ukrainy vydy macromitsetiv iz pivnichno-skhidnoi chastyny Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. Ukr Bot Z. 61/2. 34-40.
- Kumari, B., Atri, N.S. 2013. New additions of basidiomycetous fungi in Indian mycoflora. Mycosphere. 4/1. 53-59.
- Lacheva, M. 2014. New data for *Leucoagaricus* and *Leucocoprinus* (Agaricaceae) in Bulgaria. J Agric Sci Technol. 6/1. 76-79.
- López Quintanilla, J.F., Velaz Vergara, J.I., Luque Vıboras, M., Escobio García, V.J. 2013. Contribución al conocimiento de los hongos del Jardín Botánico Viera y Clavijo (Gran Canaria, Islas Canarias). (I). Bot Macaronésica. 28. 51-62.
- Makarenko, O.M., Rudyk, M.P., Pozur, V.V., Sukhomlyn, M.M., Sviatetska, V.M., Dovhyi, R.S. 2013. Vplyv kulturalnoi ridyny ta ekstraktu mitseliyu hryba *Leucoagaricus macrorhizus* na kysnezaleznyi metabolizm perytonealnykh makrofahiv myshei. Bukovynskiy medychniy visnyk. 17 [1/65]. 64-67.
- Molitoris, H.P. 2000. Methods for determination of enzymatic activities of marine fungi. Czech Mycol. 52/2. 97.
- Outcoumit, A., El Kholfy, S., Ouazzani Touham, i A., Douira, A. 2014. Bibliographic inventory of Tangier fungi: catalogue of the Basidiomycetes fungal flora. Int J Plant Anim Environ Sci. 4/1. 205-256.
- Sukhomlyn, M.M. 2010. Kolektsiya kultur hrybiv-makromitsetiv yak osnova stratehii zberezhennia henofondu bazydialnykh i askomitsetnykh hrybiv. Pryroda Zakhidnoho Polissia ta prylehlykh terytoriy. 7. 102-107.
- Vellinga, E.C. 2000. Notes on *Lepiota* and *Leucoagaricus*. Type studies on *Lepiota magnispora*, *Lepiota barssii*, and *Agaricus americanus*. Mycotaxon. 76. 429-438.
- Vyshchepan, S.L. 1990. Konspekt mikromitsetov nizoviy Dona i Severnogo Priazovia (v predelakh Rostovskoi oblasti). Dissertatsia kand. biol. nauk. Kiev.
- Wasser, S.P. 1976. Do vyvchennia Basidiomycetes Ukrains'koi RSR. V. Novi ta ridkisini vydy z rodyny Agaricaceae Cohn (poriadok Agaricales Clem.). Ukr Bot Z. 33/5. 493-497.
- Wasser, S.P. 1980. Flora gribov Ukrainy. Agarikovye griby. Naukova dumka, Kiev.
- Yilmaz ,F., Işiloğlu, M. 2002. Macrofungi of Değirmenboğazi (Balıkesir). Turk J Bot. 26.161-164.

(Received for publication 29 June 2015; The date of publication 15 December 2015)



## The relationships between growth of *Pinus sylvestris* ssp. *hamata* forests with ecological factors in Central Anatolia

Ş. Teoman GÜNER \*<sup>1</sup>, Ersin YÜCEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute for Forest, Soil and Ecology, P.K.61, 26160 Eskisehir, Turkey

<sup>2</sup> Anadolu University, Faculty of Science, Department of Biology, 26470 Eskisehir, Turkey

### Abstract

In this research, relationships in *Pinus sylvestris* ssp. *hamata* (Yellow pine) forests spreading over Türkmen Mountain (Turkey) were investigated between ecological factors. Although a positive relationship was found between site index and altitude and exposure which are among physiographic habitat factors, a meaningful relationship was not found between exposure and slope position (distance from the top edge of the slope). There was a positive relationship between site index and annual rainfall; however, there was not a meaningful relationship between annual average temperature and main rock. A negative relationship was found between site index and B in the litter and humus layer of the forest floor, and a positive relationship N and P in the litter layer was found. The relationship was found site index and Mg and Zn in the needle as positive, it was negative in B. It was determined that there were meaningful statistical relationships between site index and variables of soil horizons. When physiographic habitat factors were evaluated with climatic characteristics and litter characteristics, percentage values of soil horizons variables on the total effect of Yellow pine's maximum height growth was 47.6% in joining grade.

**Key words:** yellow pine, forest, Türkmen mountain, *Pinus sylvestris*

### 1. Introduction

Yellow pine (*Pinus sylvestris* L.) is a tree species which is found in Europe and Asia, between 37°-70° north latitudes and 7°-137° east longitudes (Mirov, 1967). Its habitat includes all northern regions and it has the widest habitat among all tree species. The northeast border of the tree is 70° north latitude in Norway. In the south, it spreads out from eastern Asia to Ural mountains and it grows in Russia, Galicia (in Poland), Carpathian Mountains, Yugoslavia, Bulgaria with intermittent existence and it grows between 41°48'-38°34' N latitudes and 43°05'-28°50' E longitudes in Turkey (Figure 1). Yellow pine has 5 subspecies and, *Pinus sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin. (Yellow pine, Scots pine), which is one of these subspecies, grows in Crimea, Caucasia and Turkey (Richardson, 1998).

Total area of forest in Turkey is 20.763.247 hectares, and in total Yellow pine constitutes 5% of it with a 1.037.751 area (Anonymous, 2001). The Yellow pine is an important tree species both extend of widespread and economic value in Turkey. On the research area which is located between Eskişehir and Kütahya, Yellow pine covers an area of 8.766 hectares. It exists as the only species on 5.821 hectares of the area and survives together with

Yellow pine, beech, oak and trembling poplar within a mixed forest habitat on Türkmen massif. Türkmen mountain is one of the southeast points where Yellow pine distributes all over the world.

In this research, identification of relationships between Yellow pine's succession on Türkmen mountain and habitat factors were aimed.

### 2. Materials and methods

In this research, Yellow pine was chosen as the research material and Türkmen Mountain habitat was chosen as the research area. With the aim of determining the relationships between Yellow pine forests' height growth and edaphic and physiographic features, 48 sample areas were chosen (Table 1); and the materials taken from litter and the trees which were cut, were evaluated via the methods below.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902220222324; Fax.: +902223022232; E-mail: stguner@gmail.com





Figure 1. Geographical location of the study area, Turkmen Mountain, Turkey

Sample areas were chosen among areas which were far from road edges, highly trodden areas, unnatural pits and mounds, sharp and rocky slopes and human settlements. These were chosen with same characteristics (Yücel, 1995). Among areas where Yellow pine grows on the massif, 5 altitude steps from north exposure and 3 altitude steps from south exposure were chosen. From each altitude step including 5-7 sampling plots and 48 sampling plots were chosen totally (Table 1). Sampling plots were chosen among the pure Yellow pine stands or Yellow pine-dominated stands.

Table 1. Sampling plots on altitudinal gradients

Altitudinal gradients (m)	Slope	Number of sampling plot	Number of soil sample	Number of forest floor sample	Number of needle sample	Number of tree sample
1200–1300	North	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1300–1400	North	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1400–1500	North	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1500–1600	North	7	7x5=35	7x3=21	7x3=21	7
1600–1700	North	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1600–1700	South	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1500–1600	South	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
1400–1500	South	5	5x5=25	5x3=15	5x3=15	5
Total		48	240	144	144	48

In each sampling plot, one soil profile pit was dug, and samples were taken from litter, fermentation and humus layer. Mineral soil horizons were distinguished and genetic soil type of the soil profile was determined (Kubiens, 1953) and 1 liter of soil samples were taken from mineral soil horizons by using a volume cylinder. In order to determine growth relationships, a representative tree of the stand in the upper step of the sample area was cut down and its height was measured as cm and then the tree was cut in to 2 m long parts and thin cross sections were taken from the stem (Yücel, 1999). In order to determine nutritive value relationships, samples were taken from one, two and three aged needles which are in the 3<sup>rd</sup> sprout circle backwards from the terminal sprout of the tree which was cut for stem analysis.

Cutting the tree and getting the needle samples took place in the first week of October, a period between end of September and beginning of March (Dündar, 1980).

Soil samples were collected by using the volume cylinder and passed through a 2 mm sieve. Then the soil samples were dried at 105 °C and their dry weight were found. Dry weight was calculated in “g/liter” with ratio of the values which were found, to the sample volume (Gülçur, 1974). Available water was measured by pressure panelled soil humidity determiner equipment, proportion of particle size was measured by hydrometer method of Bouyoucos’ (Bouyoucos, 1962); actual acidity was measured by a pH meter with glass electrodes in ½.5 distilled water, N was measured by semi-micro kjeldal method using Kjeltac Auto 1030 Analyzer, electric conductivity was measured by “Conductance Bridge” equipment as miliSiemens/cm using the soil saturation extract at 25 °C (Jackson, 1962); organic carbon was measured by wet combustion method of Wackley-Black (Wackley and Black, 1934), P was measured by Spectronic 20D spectrophotometer equipment using Bray and Kurtz No.1 method (Bray and Kurtz, 1945); K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup> and Mn<sup>2+</sup> was measured by ammonium acetate method, S was measured by turbidimetric method using Spectronic 20D spectrophotometer equipment (Jackson, 1962); K<sup>+</sup> and Na<sup>+</sup> was measured by Jenway PFP 7 flame photometer equipment and Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup> was measured by Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer equipment, cation exchange capacity (CEC) of the soil was determined by sodium acetate method using Jenway PFP 7 flame photometer equipment (Chapman and Pratt, 1982), B was measured by colorimetric carmin method using Spectronic 20D spectrophotometer equipment (Kaçar, 1994), Cu<sup>2+</sup> and Zn<sup>2+</sup> was measured by double acid (HCl+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) method using Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer equipment (Perkins, 1970). Forest floor and needle samples’ weight were determined after drying for 24 hours at 65 °C (g/m<sup>2</sup>), N was measured by semi-micro kjeldal method using Kjeltac Auto 1030 Analyzer equipment (Jackson, 1962); P was measured by vanado-molybdophosphoric yellow color method using Spectronic 20D spectrophotometer equipment, B was measured by curcumin method using Spectronic 20D spectrophotometer equipment, Ca, Mg, Na, K, Fe, Cu, Zn, Mn concentrations of forest floor samples were performed wet combustion with nitric-perchloric acid by using Jenway PFP 7 flame photometer equipment for K and Na, and Ca, Mg, Fe, Cu, Zn and Mn was measured by Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer equipment (Kaçar, 1972); S was measured by turbidimetric barium sulphate method using Spectronic 20D spectrophotometer equipment (Chapman and Pratt, 1982). Fresh and dry weight (24 hours at 65 °C) of the needle samples which are one, two and three years old were determined. Besides, 100 fresh needles were measured and their average length was found. Quantities of organic substances in needle samples were found by burning the samples by comparing the difference between dry weight and ash weight (Kaçar, 1972).

In order to determine growth relationships, ages of the trees which were cut from each sample area and brought to laboratory were found analyzing the two-meter long cross-sections (Kalıpsız, 1984). The data was evaluated by GAPROG program.

Petrographic identification of the main rock samples were analyzed at General Directorate of Mineral Research and Exploration. Also, relationship between Yellow pine habitat and geological characteristics of the area was investigated using Turkey Geology Map’s Ankara section with a scale of 1/500000 (Pamir and Erentöz, 1975).

Maximum height was used as stand growth measured since it is not affected by silvicultural processes a lot, reflects growth progress best, is closely related with total efficiency on unit area and is easy to measure. Since maximum height level of the trees are reached at the age of 65 in the sample areas; and for identifying the effects of the factors other than age on maximum height, maximum height of the trees at 65 were analyzed statistically. In order to make a statistical analysis, information about exposure of the sample areas were converted into expressions in sinus and cosinus values (Carmean, 1965). Mutual relationships between maximum height valves and physiographic habitat factors, variables of soil, forest floor and needles were investigated by simple correlation analysis. Thus, variables which are of considerable effect on efficiency were determined. Stepwise regression analysis was made in order to identify the most coherent variables set models which are among the ones closely related with maximum height. As a result of these analyses, models which best explain height growth, were determined.

### 3. Results

#### 3.1. Characteristics of research habitat

Türkmen Mountain is a massif lying between Eskişehir and Kütahya, between 39°16’-39°38’ northern latitudes and 30°06’-30°36’ eastern longitudes in northwest-southeast direction. The peak of the massif is Türkmen summit with an altitude of 1826 m. It was found that dacite and dacidictuff in northern exposure and riolite and riolite main rocks in southern exposure are widespread. Apart from these main rocks, basalt, claystone, limestone are also seen. The massif predominantly survives from Neogene age; however, there are also working circles from Mesozoic, Jurassic-Cretaceous and Permian-Mesozoic ages (Pamir and Erentöz 1975).

Tree layer consists of Yellow pine in the research area. However, occasional existence of *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (Anatolian black pine), *Populus tremula* (Aspen) and individual existence of *Fagus orientalis* (Oriental, Common beech) have also been identified. The most widespread species in the scrub layer are *Cistus laurifolius* (Laurel-leaved cistus), *Quercus infectoria* (Tinctory oak), *Quercus pubescens* (Downy oak), *Quercus cerris* var. *cerris*

(Turkey oak), *Quercus trojana* (Macedonia oak), *Quercus robur* ssp. *robur* (Common oak), *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* (Prickly Juniper), *Juniperus foetidissima* (Smelling juniper), *Juniperus exelsa* (Grecian juniper), *Sorbus torminalis* var. *torminalis* (Wild service tree), *Rosa canina* (Dog rose), *Fagus orientalis* (Common beech, Oriental beech), *Pyracantha coccinea* (Firethorn) and *Crataegus pentagyna* (Hawthorn).

In north, while *P. sylvestris* ssp. *hamata* does not exist until 1200 m, it grows together with species belonging to genera *P. nigra* ssp. *pallasiana*, *Q. infectoria*, *F. orientalis*, *P. tremula*, *Carpinus betulus* (Hornbeam), *Rosa canina* and *Rubus canescens* (Raspberry) in 1200-1300m; *P. nigra*, *F. orientalis*, *P. tremula*, *Q. infectoria*, *C. betulus*, *R. canina* and *R. canescens* between 1300-1400 m; *C. betulus*, *P. nigra*, *P. tremula*, *R. canina* and *R. canescens* in 1400-1500m; *P. tremula*, *R. canina* and *R. canescens* in 1500-1600m; *R. canina* and *R. canescens* in 1600-1700m; and *Crataegus*, *Thymus*, *Verbascum*, *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Ballota* and *Onopordum* above 1700 m (Figure 2). *Quercus* and *Juniperus* constitute the main stand between 800-900 m elevations, while *P. nigra* ssp. *pallasiana* grows between 900-1200m, and *P. sylvestris* ssp. *hamata* between 1200-1700 m.

In south, while *P. sylvestris* ssp. *hamata* does not exist until 1400 m, it grows together with species belonging to genera *P. nigra*, *C. laurifolius*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria*, *J. oxycedrus* and *R. canina* in 1400-1500 m; *P. sylvestris*, *P. nigra*, *P. tremula*, *C. laurifolius*, *Q. infectoria*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*, *J. oxycedrus* and *R. canina* in 1500-1600 m; *P. sylvestris*, *P. nigra*, *C. laurifolius* and *J. oxycedrus* in 1600-1700 m and *Crataegus*, *Thymus*, *Verbascum*, *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Ballota* and *Onopordum* above 1700 m. Concerning the southern exposure, *Quercus* and *Juniperus* constitutes the main stand up to 1100 m, *P. nigra* between 1100-1400 m and *P. sylvestris* ssp. *hamata* above 1400 m. It is clear that, Yellow pine spreads out between 1200-1700 m on the northern part and between 1400-1700 m on the southern part of the massif.

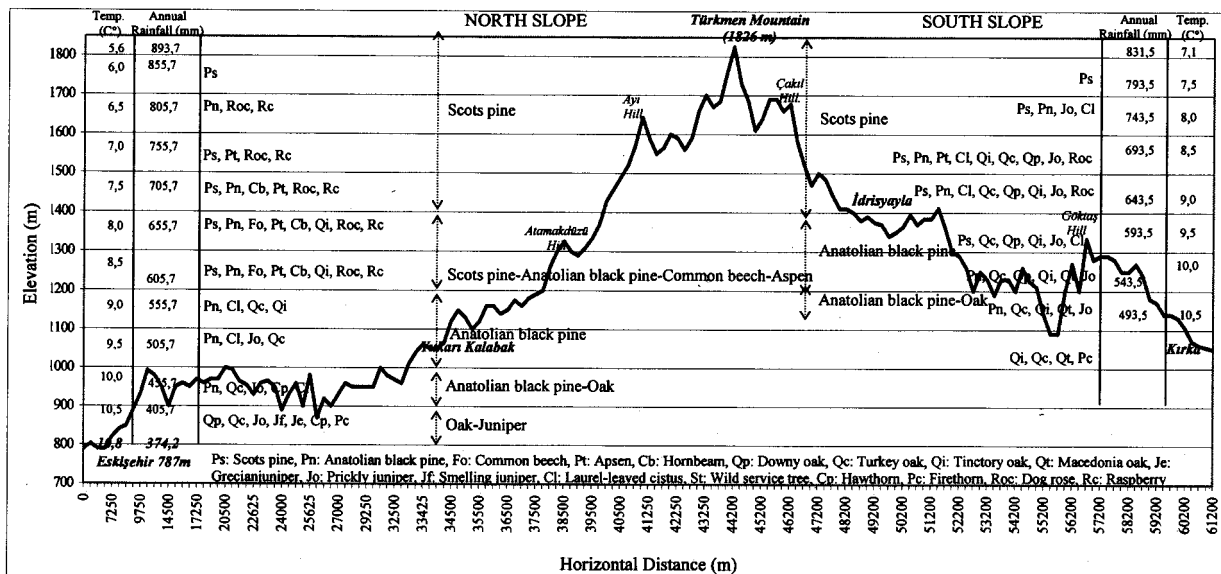


Figure 3. Distribution of tree and shrub species on Eskişehir-Yukarı Kalabak-Türkmen Dağı-İdrisyayla-Kırka cross section

3.2. Findings belonging to physiographic factors, climate, soil, forest floor and needle characteristics

Annual average temperature and rainfall of the research area varies between 6.5-9.0 °C and 605.7-805.7 mm respectively. Although a moderate water deficit occurs at all elevations of north exposure in summer, water deficiency includes 4 months period (July-October) at 1250 m, 3 months period (July-September) at 1350-1550 m elevations, and 2 months period (August-September) at 1650 m elevation. Likewise, there is a moderate water deficit at all elevations of south exposure between July and September in summer (Table 2).

Soils of the research area were identified as podsolic grey-brown forest soils. Ah, Ael, Bst, BC and Cv horizons which are the common horizons in all profiles, exists in the soil profiles in the study area. Thickness of horizon in altitude steps was determined as 2.7-3.7 cm in Ah horizon, 7.8-12.2 cm in Ael horizon, 10.5-16.7 cm in Bst horizon, 17.7-24.5 cm in BC horizon and 40.2-55.7 cm in Cv horizon in average (Table 3). A meaningful statistical relationship between altitude and thickness of soil horizons (Ah, Bst, BC and Cv) was not found, while a (P<0.05) positive relationship was determined in Ael horizon.

Table 2. Mean values ( $\bar{X}$ ) and standard deviations (s) belonging to site index, physiographic factors of sampling plots and some climatic parameters

Site index (m)	Elevation (m)	Slope (%)	Temperature (°C)	Rainfall (mm)
$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)
14.86 (3.0)	1501 (137)	20.2 (9.3)	7.8 (0.7)	703 (62)

The type of forest floor on Türkmen Mountain was determined as moder and it was found that fermentation layer had the maximum weight in all altitude steps, followed by litter and humus layers. The weight of forest floor was determined as 677-1293 g/m<sup>2</sup> in litter layer, 1039-1996 g/m<sup>2</sup> in fermentation layer and 362-625 g/m<sup>2</sup> in humus layer in average (Table 4). In the correlation analysis made between altitude and forest floor layer weights, while a meaningful relationship was not found at litter and humus layers, a (P<0.01) positive relationship was found between fermentation layer. In booth northern and southern exposure areas, quantity of forest floor in unit area increases in a parallel way with the altitude. Between the quantity of forest floor and altitude in 1 m<sup>2</sup> area, a (P<0.01) positive relationship was found.

Fresh needle (n=1000 pieces) weight was determined as 29.82-41.79 g for one year-old needles, 34.48- 43.41 g for two year-old needles and 31.23-38.81 g for three year-old needles. A meaningful statistical relationship was not found between elevation and fresh needle weight. Dry needle weight was determined as 13.70-19.58 g for one year-old needles, 17.09-21.51 for two year-old needles, 16.48-20.37 for three year-old needles and a meaningful relationship was not found for two and three year-old needles while a (P<0.05) positive relationship was found for one year-old between weight and elevation (Table 5). Needle length was determined as 29.82-41.79 cm for one year-old needles, 34.48-43.41cm for two year-old needles, 31.23-38.81 cm for three year-olds and a meaningful relationship was not found between needle length and elevation.

Table 3. Mean ( $\bar{X}$ ) and standard deviation (s) of variables in soil horizons

Variables	Ah	Ael	Bst	BC	Cv
	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)
Thickness of horizon (cm)	3.2 (0.8)	9.8 (2.5)	14.2 (4.9)	21.0 (6.2)	49.5 (11.9)
Fine soil (%)	54.1 (14.6)	57.0 (10.4)	61.0 (10.0)	61.5 (10.2)	53.5 (13.4)
Stoniness (%)	45.8 (14.6)	43 (10.4)	38.9 (10.0)	38.4 (10.2)	46.4 (13.4)
Sand (%)	68.8 (8.7)	61.7 (8.8)	58.9 (8.4)	61.0 (8.4)	60.0 (9.9)
Silt (%)	15.0 (4.9)	18.3 (4.6)	19.0 (4.5)	17.6 (4.8)	17.1 (4.4)
Clay (%)	16.1 (4.1)	19.8 (4.9)	21.9 (5.4)	21.2 (5.1)	22.8 (8.7)
Field capacity (%)	30.7 (6.6)	26.0 (4.6)	23.8 (4.4)	22.0 (4.3)	24.6 (8.0)
Permanent wilting point (%)	14.8 (3.5)	10.8 (2.2)	12.2 (3.1)	11.7 (3.1)	11.2 (6.5)
Available water (%)	15.9 (4.3)	15.2 (3.2)	11.5 (2.4)	10.3 (2.3)	13.4 (2.9)
pH ½,5 H <sub>2</sub> O	5.8 (0.2)	5.8 (0.2)	6.0 (0.2)	6.0 (0.3)	6.1 (0.3)
Electrical conductivity (mS/cm)	0.36 (0.08)	0.32 (0.06)	0.22 (0.06)	0.18 (0.04)	0.20 (0.04)
Organic carbon (%)	4.44 (1.44)	1.97 (0.75)	0.89 (0.48)	0.39 (0.23)	0.25 (0.22)
N (%)	0.19 (0.05)	0.11 (0.03)	0.08 (0.02)	0.06 (0.01)	0.04 (0.01)
P (ppm)	22.1 (22.7)	16.6 (19.7)	11.5 (15.3)	8.7 (13.1)	7.2 (12.3)
CEC (me/100 g)	23.0 (6.4)	16.1 (4.3)	13.4 (6.1)	11.6 (5.6)	14.0 (10.8)
Ca <sup>2+</sup> (ppm)	2300 (806)	1602 (648)	1348 (879)	1218 (865)	1560 (1602)
Mg <sup>2+</sup> (ppm)	222 (63)	190 (80)	189 (158)	185 (141)	208 (164)
K <sup>+</sup> (ppm)	305 (167)	253 (208)	250 (261)	252 (260)	279 (318)
Na <sup>+</sup> (ppm)	20.6 (10.8)	21.7 (15.1)	23.5 (17.9)	25.6 (23.1)	35.4 (47.6)
Fe <sup>2+</sup> (ppm)	2.1 (1.4)	1.2 (0.9)	1.6 (1.0)	1.6 (1.3)	1.4 (1.0)
Cu <sup>2+</sup> (ppm)	0.27 (0.14)	0.42 (0.19)	0.55 (0.27)	0.53 (0.24)	0.41 (0.19)
Zn <sup>2+</sup> (ppm)	6.9 (2.9)	2.8 (1.8)	0.9 (0.6)	0.5 (0.2)	0.6 (0.4)
Mn <sup>2+</sup> (ppm)	70.7 (41.5)	47.3 (29.1)	3.9 (5.1)	1.7 (2.0)	13.9 (19.8)
S (ppm)	18.8 (9.4)	10.9 (3.9)	6.1 (2.2)	4.4 (2.0)	4.1 (2.0)
B (ppm)	0.59 (0.41)	0.33 (0.23)	0.2 (0.2)	0.1 (0.1)	0.09 (0.11)

Table 4. Means ( $\bar{X}$ ) and standard deviations (s) of variables belong to forest floor layers

Variables	Litter	Fermentation	Humus
	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)
Weight (g/m <sup>2</sup> )	931 (309)	1483 (646)	524 (269)
N (%)	0.73 (0.11)	1.02 (0.08)	1.14 (0.07)
K (%)	0.15 (0.03)	0.19 (0.02)	0.24 (0.02)
Ca (%)	1.13 (0.13)	1.23 (0.17)	1.11 (0.19)
P (ppm)	621 (128)	1032 (146)	1288 (286)
Na (ppm)	78 (14)	121 (21)	164 (34)
Mg (ppm)	922 (75)	1212 (69)	1365 (86)
Fe (ppm)	687 (208)	3539 (832)	6281 (1205)
Cu (ppm)	4.8 (1.1)	10.1 (1.3)	12.1 (1.4)
Zn (ppm)	65 (9)	94 (11)	114 (13)
Mn (ppm)	558 (150)	1072 (342)	1713 (566)
S (ppm)	1525 (269)	1822 (297)	2207 (281)
B (ppm)	23.8 (6.5)	28.8 (5.8)	33.1 (5.2)

Table 5. Means ( $\bar{X}$ ) and standard deviations (s) of variables belong to needles

Variables	One year old	Two years old	Three years old
	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)	$\bar{X}$ (s)
1000 needle fresh weight (g)	37.55 (7.27)	38.63 (8.04)	35.82 (8.19)
1000 needle dry weight (g)	17.48 (3.35)	19.21 (3.98)	18.63 (4.24)
Needle length (cm)	4.8 (0.5)	4.8 (0.5)	4.3 (0.5)
Organic matter (%)	97.28 (0.33)	96.48 (0.46)	96.45 (0.63)
N (%)	1.09 (0.13)	1.04 (0.15)	0.92 (0.12)
P (ppm)	1307 (268)	1242 (254)	1026 (212)
K (%)	0.62 (0.12)	0.55 (0.11)	0.43 (0.06)
Na (ppm)	52.8 (14.5)	77.8 (26.9)	105.2 (42.82)
Ca (%)	0.20 (0.06)	0.40 (0.14)	0.46 (0.18)
Mg (%)	0.12 (0.01)	0.12 (0.02)	0.12 (0.02)
Fe (ppm)	99.4 (34.6)	199.1 (38.8)	218.1 (63.6)
Cu (ppm)	2.3 (1.0)	1.6 (0.9)	1.1 (0.8)
Zn (ppm)	51.2 (9.3)	62.8 (11.4)	67.1 (13.2)
Mn (ppm)	254 (98)	504 (190)	570 (220)
S (ppm)	1450 (277)	1784 (331)	1656 (279)
B (ppm)	28.5 (7.2)	31.5 (7.1)	34.5 (7.5)

### 3.3 Relations between site index and variables of physiographic factors, climate, soil, forest floor and needles

Relationships between site index and variables of physiographic factors, climate, soil, forest floor and needles were evaluated via correlation analysis.

Correlation analysis pointed at an important ( $P < 0.05$ ) positive statistical relationship between site index elevation and slope (Table 6). A positive correlation ( $P < 0.05$ ) was found between site index and precipitation, while annual mean temperature was non-significant (Table 6).



Table 6. Relations between site index and physiographic factors and climate

Variables	Elevation (m)	Slope (%)	Sinus slope	Cosinus slope	Slope position	Rainfall (mm)	Temperature (C°)
Site index (m)	0.319*	0.310*	0,079 <sup>ns</sup>	0,074 <sup>ns</sup>	-0,085 <sup>ns</sup>	0.289*	-0.176 <sup>ns</sup>
ns: non-significant, *: significant at 0.05 level							

When the whole massif was evaluated as a whole regardless of exposure, a positive statistical relationship between site index elevation ( $y=-4E-05x^2+0.1181x-76.31$ ;  $P<0.05$ ) was evident. Site index increases until 1600 m and then decreases. A ( $y=-6E-05x^2+0.1837x-122.34$ ;  $P<0.05$ ) positive meaningful statistical relationship between site index and elevation was determined in northern exposure. Relationship between site index and elevation ( $y=-9E-05x^2+0.2827x-214$ ;  $P>0.05$ ) was found insignificant in southern exposure.

A meaningful ( $P>0.05$ ) statistical relationship wasn't determined between site index and main rock. According to correlation analysis, results made between site index and percentage (In 100 g dry matter) values of soil horizons variables (Table 7); A ( $P<0.01$ ) positive relationship between site index and fine soil in Ah horizon; a ( $P<0.01$ ) negative correlation between site index and stoniness and a ( $P<0.05$ ) positive correlation between organic carbon and total nitrogen were determined. In Ael horizon, a positive relationship between site index and horizon thickness, organic carbon available phosphorus ( $P<0.05$ ) and total nitrogen ( $P<0.01$ ) were determined; a ( $P<0.05$ ) negative relationship between site index and dust was determined. In Bst horizon, a ( $P<0.05$ ) positive relationship between site index and fine soil, a ( $P<0.05$ ) negative one between site index and stoniness and humidity, and a ( $P<0.01$ ) negative one between site index and dust were determined. In Cv horizon, a ( $P<0.01$ ) positive relationship between site index and fine soil, a ( $P<0.01$ ) negative relationship between site index and stoniness were found.

According to correlation analysis, results made between site index reserve values of soil horizons in 1 liter (Table 8): In Ah horizon; a ( $P<0.01$ ) positive relationship between site index and fine soil, sand, organic carbon, N,

Table 7. Relations between percentage values of variables belong to soil horizons and site index

Variables	Ah	Ael	Bst	BC	Cv
Horizon thickness (cm)	0.006 <sup>ns</sup>	0.339*	0,265 <sup>ns</sup>	0,056 <sup>ns</sup>	0,057 <sup>ns</sup>
Fine soil (%)	0.387**	0,178 <sup>ns</sup>	0,346*	0,502**	0,512**
Stoniness (%)	-0.387**	-0,178 <sup>ns</sup>	-0,346*	-0,502**	-0,512**
Sand (%)	0,062 <sup>ns</sup>	0,265 <sup>ns</sup>	0,259 <sup>ns</sup>	0,191 <sup>ns</sup>	0,065 <sup>ns</sup>
Silt (%)	-0,045 <sup>ns</sup>	-0,311*	-0,393**	-0,306*	-0,282 <sup>ns</sup>
Clay (%)	-0,077 <sup>ns</sup>	-0,179 <sup>ns</sup>	-0,071 <sup>ns</sup>	-0,024 <sup>ns</sup>	0,068 <sup>ns</sup>
Field capacity (%)	0,066 <sup>ns</sup>	-0,149 <sup>ns</sup>	-0,243 <sup>ns</sup>	-0,076 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
Permanent wilting point (%)	0,129 <sup>ns</sup>	-0,076 <sup>ns</sup>	-0,070 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>
Available water (%)	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,156 <sup>ns</sup>	-0,354*	-0,164 <sup>ns</sup>	-0,137 <sup>ns</sup>
pH $\frac{1}{2},5 H_2O$	-0,105 <sup>ns</sup>	-0,145 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	-0,141 <sup>ns</sup>	-0,134 <sup>ns</sup>
Electrical conductivity (mS/cm)	-0,034 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>	-0,180 <sup>ns</sup>	-0,175 <sup>ns</sup>	-0,258 <sup>ns</sup>
Organic carbon (%)	0.318*	0.336*	-0,166 <sup>ns</sup>	-0,087 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>
N (%)	0.318*	0.385**	0,181 <sup>ns</sup>	0,074 <sup>ns</sup>	0,211 <sup>ns</sup>
P (ppm)	0,278 <sup>ns</sup>	0.295*	0,224 <sup>ns</sup>	0,245 <sup>ns</sup>	0,214 <sup>ns</sup>
CEC (me/100 g)	0,267 <sup>ns</sup>	0,222 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,098 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>
Ca <sup>2+</sup> (ppm)	0,252 <sup>ns</sup>	0,108 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>
Mg <sup>2+</sup> (ppm)	0,180 <sup>ns</sup>	-0,025 <sup>ns</sup>	-0,034 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>	0,107 <sup>ns</sup>
K <sup>+</sup> (ppm)	-0,043 <sup>ns</sup>	-0,084 <sup>ns</sup>	-0,133 <sup>ns</sup>	-0,106 <sup>ns</sup>	-0,074 <sup>ns</sup>
Na <sup>+</sup> (ppm)	0,118 <sup>ns</sup>	-0,091 <sup>ns</sup>	-0,075 <sup>ns</sup>	-0,080 <sup>ns</sup>	-0,034 <sup>ns</sup>
Fe <sup>2+</sup> (ppm)	-0,148 <sup>ns</sup>	-0,160 <sup>ns</sup>	-0,197 <sup>ns</sup>	-0,066 <sup>ns</sup>	0,018 <sup>ns</sup>
Cu <sup>2+</sup> (ppm)	-0,091 <sup>ns</sup>	-0,242 <sup>ns</sup>	-0,241 <sup>ns</sup>	-0,095 <sup>ns</sup>	-0,105 <sup>ns</sup>
Zn <sup>2+</sup> (ppm)	0,175 <sup>ns</sup>	0,261 <sup>ns</sup>	-0,165 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>	-0,078 <sup>ns</sup>
Mn <sup>2+</sup> (ppm)	0,001 <sup>ns</sup>	0,135 <sup>ns</sup>	-0,091 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>
S (ppm)	0,054 <sup>ns</sup>	0,124 <sup>ns</sup>	-0,030 <sup>ns</sup>	0,142 <sup>ns</sup>	0,092 <sup>ns</sup>
B (ppm)	0,222 <sup>ns</sup>	0,069 <sup>ns</sup>	0,058 <sup>ns</sup>	0,140 <sup>ns</sup>	0,273 <sup>ns</sup>
ns: non-significant, *: significant at 0.05 level, **: significant at 0.01 level					

CEC, Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup>, a (P<0.05) positive relationship between site index and available water, P and Zn<sup>2+</sup> and a (P<0.05) negative relationship between site index and stoniness were determined. It was determined that organic carbon and N (P<0.01), fine soil, sand, CEC, P, Zn<sup>2+</sup> and S (P<0.05) contents in Ael horizons, were correlated with site index positively. In Bst horizon, there are a (P<0.01) positive relationship between site index and sand (P<0.01), fine soil and N (P<0.05), and a negative one (P<0.05) with stoniness. In BC horizon a (P<0.01) positive relationship between site index and fine soil, a (P<0.01) negative one between site index and stoniness and a (P<0.05) positive one between site index and clay, N and S were determined. In Cv horizon a (P<0.01) positive relationship between site index and available water, fine soil, sand, N and B, a (P<0.01) negative one between site index and stoniness and a (P<0.05) positive one between site index and clay and Mg<sup>2+</sup> were determined.

According to correlation analysis, results made between site index values and reserve values (values which soil profiles include as pedons in 1 m<sup>2</sup> soil which is 1 m deep) (Table 9); positive relationship between site index and available water, fine soil, sand, clay, organic carbon, N on S amounts, positive relationship between site index and absolute soil depth, CEC and B amounts a (P<0.05) were determined.

When it comes to relationship between site index and litter, fermentation and humus layers of the forest floor (Table 10), a negative relationship between site index and B in the litter and humus layers (P<0.05) and positive relationship between N and total phosphorus in litter layer were determined (P<0.05). A meaningful statistical relationship between site index and reserve values of forest floor in 1 m<sup>2</sup> area was not found.

Concerning one year-old needles and site index; fresh needle weight and Mg (P<0.01), needle length and Zn were correlated with site index positively (P<0.05), while B is negatively (P<0.01) (Table 11). About two year-old needles; there is a positive relationship between site index and Mg and Zn (P<0.01) and there is a negative one between

Table 8. Relations between values of one litre soil variables belong to soil horizons and site index

Variables	Ah	Ael	Bst	BC	Cv
Available water (g/litre)	0,295*	0,152 <sup>ns</sup>	-0,065 <sup>ns</sup>	0,240 <sup>ns</sup>	0,462**
Fine soil (g/litre)	0,400**	0,329*	0,347*	0,568**	0,544**
Stoniness (g/litre)	-0,341*	-0,064 <sup>ns</sup>	-0,289*	-0,459**	-0,426**
Sand (g/litre)	0,369**	0,335*	0,369**	0,497**	0,451**
Silt (g/litre)	0,253 <sup>ns</sup>	-0,041 <sup>ns</sup>	-0,148 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	0,210 <sup>ns</sup>
Clay (g/litre)	0,242 <sup>ns</sup>	0,070 <sup>ns</sup>	0,154 <sup>ns</sup>	0,313*	0,366*
Organic carbon (g/litre)	0,511**	0,532**	-0,057 <sup>ns</sup>	0,057 <sup>ns</sup>	0,178 <sup>ns</sup>
N (g/litre)	0,536**	0,556**	0,344*	0,355*	0,551**
P (mg/litre)	0,343*	0,346*	0,209 <sup>ns</sup>	0,281 <sup>ns</sup>	0,242 <sup>ns</sup>
CEC (me/litre)	0,464**	0,345*	0,131 <sup>ns</sup>	0,244 <sup>ns</sup>	0,261 <sup>ns</sup>
Ca <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,427**	0,216 <sup>ns</sup>	0,099 <sup>ns</sup>	0,196 <sup>ns</sup>	0,225 <sup>ns</sup>
Mg <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,410**	0,083 <sup>ns</sup>	0,045 <sup>ns</sup>	0,165 <sup>ns</sup>	0,291*
K <sup>+</sup> (mg/litre)	0,117 <sup>ns</sup>	-0,040 <sup>ns</sup>	-0,099 <sup>ns</sup>	-0,053 <sup>ns</sup>	0,081 <sup>ns</sup>
Na <sup>+</sup> (mg/litre)	0,256 <sup>ns</sup>	-0,017 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>	-0,024 <sup>ns</sup>	0,068 <sup>ns</sup>
Fe <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,020 <sup>ns</sup>	-0,072 <sup>ns</sup>	-0,073 <sup>ns</sup>	0,047 <sup>ns</sup>	0,185 <sup>ns</sup>
Cu <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,042 <sup>ns</sup>	-0,116 <sup>ns</sup>	-0,137 <sup>ns</sup>	0,080 <sup>ns</sup>	0,071 <sup>ns</sup>
Zn <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,365*	0,364*	0,089 <sup>ns</sup>	0,210 <sup>ns</sup>	0,056 <sup>ns</sup>
Mn <sup>2+</sup> (mg/litre)	0,156 <sup>ns</sup>	0,215 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>	0,107 <sup>ns</sup>	0,133 <sup>ns</sup>
S (mg/litre)	0,260 <sup>ns</sup>	0,293*	0,160 <sup>ns</sup>	0,302*	0,251 <sup>ns</sup>
B (mg/litre)	0,357 <sup>ns</sup>	0,149 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	0,183 <sup>ns</sup>	0,399**
ns: non-significant, *: significant at 0.05 level, **: significant at 0.01 level					

site index and B (P<0.01). For three year-old needles and site index; positive relationship between site index and needle length (P<0.05), Mg and Zn, positive relationship between site index and P (P<0.01) and finally a negative relationship between site index and B were determined (P<0.01).

### 3.4. Results of the stepwise regression analysis made between site index and variables of physiographic factors, soil and forest floor

To calculate the site index, stepwise regression and to determine the factors related with habitat which are effective on height growth and knowledge of variables combination, necessary analysis was made.

Table 9. Relations between values of soil in 1m<sup>3</sup> volumes and site index

Variables	Site index	Variables	Site index
Available water (mm/m <sup>3</sup> )	0,490**	Ca <sup>2+</sup> (g/m <sup>3</sup> )	0,243 <sup>ns</sup>
Solum (cm)	0,298*	Mg <sup>2+</sup> (g/m <sup>3</sup> )	0,239 <sup>ns</sup>
Fine soil (kg/m <sup>3</sup> )	0,551**	K <sup>+</sup> (g/m <sup>3</sup> )	0,019 <sup>ns</sup>
Stoniness (kg/m <sup>3</sup> )	-0,273 <sup>ns</sup>	Na <sup>+</sup> (g/m <sup>3</sup> )	0,041 <sup>ns</sup>
Sand (kg/m <sup>3</sup> )	0,489**	Fe <sup>2+</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	0,133 <sup>ns</sup>
Silt (kg/m <sup>3</sup> )	0,215 <sup>ns</sup>	Cu <sup>2+</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	0,040 <sup>ns</sup>
Clay (kg/m <sup>3</sup> )	0,387**	Zn <sup>2+</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	0,269 <sup>ns</sup>
Organic carbon (g/m <sup>3</sup> )	0,442**	Mn <sup>2+</sup> (g/m <sup>3</sup> )	0,178 <sup>ns</sup>
N (g/m <sup>3</sup> )	0,587**	S (g/m <sup>3</sup> )	0,395**
P (g/m <sup>3</sup> )	0,278 <sup>ns</sup>	B (mg/m <sup>3</sup> )	0,293*
CEC (me/m <sup>3</sup> )	0,299*		
ns: non-significant, *: significant at 0.05 level, **: significant at 0.01 level			

Table 10. Relations between percentage values of variables belong to forest floor layers and site index

Variables	Litter	Fermentation	Humus
Weight (g/m <sup>2</sup> )	-0,040 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	0,034 <sup>ns</sup>
N (%)	0.300*	0,041 <sup>ns</sup>	-0,034 <sup>ns</sup>
P (ppm)	0.339*	-0,031 <sup>ns</sup>	-0,090 <sup>ns</sup>
K (%)	0,063 <sup>ns</sup>	0,075 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
Na (ppm)	0,025 <sup>ns</sup>	0,215 <sup>ns</sup>	0,100 <sup>ns</sup>
Ca (%)	0,095 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>
Mg (%)	0,083 <sup>ns</sup>	0,224 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>
Fe (ppm)	0,090 <sup>ns</sup>	0,254 <sup>ns</sup>	0,141 <sup>ns</sup>
Cu (ppm)	0,266 <sup>ns</sup>	0,071 <sup>ns</sup>	-0,086 <sup>ns</sup>
Zn (ppm)	-0,099 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>	-0,212 <sup>ns</sup>
Mn (ppm)	-0,254 <sup>ns</sup>	-0,244 <sup>ns</sup>	-0,257 <sup>ns</sup>
S (ppm)	0,030 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>
B (ppm)	-0.301*	-0,269 <sup>ns</sup>	-0.297*
ns: non-significant, *: significant at 0.05 level, **: significant at 0.01 level			

As a results of stepwise regression analysis made between percentage values of variables of physiographic factors related with site index, soil, needle and forest floor, it was determined that 38 variables have important relationship between site index. 5 models were proposed as a result of the stepwise regression analysis including all variables. The first model included one year-old needle length (X<sub>1</sub>), [SI=0.732+2.925(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and percentage of the model's explanation to total change in the length was 27%. The second model included Zn value of one year-old needle (X<sub>1</sub>) and three year old one (X<sub>2</sub>), [SI=-7.004+3.208(X<sub>1</sub>)+0.0948(X<sub>2</sub>), (P<0.01)] and percentage of the models' explanation to total change in the length was 44.1%. In the third model, one year-old needle length (X<sub>1</sub>), Zn in three year-old needles (X<sub>2</sub>) and P in soil's Ael horizon (X<sub>3</sub>) existed [SI=-8.461+3.196(X<sub>1</sub>) +0.105(X<sub>2</sub>) +0.0518(X<sub>3</sub>), (P<0.01)] and percentage of the model's explanation to total change in the length was 55.6%. In the fourth model, one year-old needle length (X<sub>1</sub>), Zn in three year-old needles (X<sub>2</sub>) and P in soil's Ael horizon (X<sub>3</sub>) and B in three year-old needles (X<sub>4</sub>) exist [SI=-1.305+2.560(X<sub>1</sub>) +0.109(X<sub>2</sub>) +0.05806(X<sub>3</sub>) -0.130(X<sub>4</sub>), (P<0.01)] and percentage of the model's explanation to total change in the length is 64.7%. In the fifth model, one year-old needle length (X<sub>1</sub>), Zn in three year-old needles (X<sub>2</sub>) and P in soil's Ael horizon (X<sub>3</sub>) and B in three year-old needles (X<sub>4</sub>) and Ael horizon thickness (X<sub>5</sub>) exist [SI=-2.049+2.341(X<sub>1</sub>)+0.105(X<sub>2</sub>)+0.05583(X<sub>3</sub>)-0.131(X<sub>4</sub>)+0.220(X<sub>5</sub>), (P<0.01)] and these variables explain the 68.1% of the total change in length.

Table 11. Relations between variables belong to needles and site index

Variables	One year old needle	Two years old needle	Three years old needle
1000 needle fresh weight (g)	0,285*	0,095 <sup>ns</sup>	0,239 <sup>ns</sup>
1000 needle dry weight (g)	0,229 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>	0,185 <sup>ns</sup>
Needle length (cm)	0,519**	0,174 <sup>ns</sup>	0,285*
Organic matter (%)	-0,260 <sup>ns</sup>	-0,131 <sup>ns</sup>	-0,031 <sup>ns</sup>
N (%)	0,186 <sup>ns</sup>	0,206 <sup>ns</sup>	0,284 <sup>ns</sup>
P (ppm)	0,200 <sup>ns</sup>	0,250 <sup>ns</sup>	0,380**
K (%)	-0,110 <sup>ns</sup>	-0,228 <sup>ns</sup>	-0,017 <sup>ns</sup>
Na (ppm)	-0,112 <sup>ns</sup>	0,125 <sup>ns</sup>	-0,031 <sup>ns</sup>
Ca (%)	0,199 <sup>ns</sup>	0,170 <sup>ns</sup>	0,034 <sup>ns</sup>
Mg (%)	0,328*	0,401**	0,317*
Fe (ppm)	0,220 <sup>ns</sup>	-0,013 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>
Cu (ppm)	0,062 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>	-0,214 <sup>ns</sup>
Zn (ppm)	0,412**	0,424**	0,349*
Mn (ppm)	-0,129 <sup>ns</sup>	-0,147 <sup>ns</sup>	-0,234 <sup>ns</sup>
S (ppm)	0,098 <sup>ns</sup>	0,172 <sup>ns</sup>	0,120 <sup>ns</sup>
B (ppm)	-0,373**	-0,371**	-0,402**

ns: non-significant, \*: significant at 0.05 level, \*\*: significant at 0.01 level

The variable with the highest contribution to the model was Zn in three year-old needles, and length of one year old needle, P in Ael horizon, B in three year-old needles and thickness of Ael horizon followed it respectively.

Stepwise regression analysis was made separately for reserve values in percent, 1 liter and 1 m<sup>3</sup> for variables belonging to physiographic factors and soil related with site index.

As a result, stepwise regression analysis made between percentages values of variables of physiographic factors related with site index and soil horizons, 4 models were proposed. In the first model, only the amount of fine soil in Cv horizon (X<sub>1</sub>) existed [SI=8.735+0.114(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and percentage of the model's explanation to total change in the length was 26.3%. In the second model, the amount of fine soil in Cv horizon (X<sub>1</sub>) and organic carbon content in Ael horizon (X<sub>2</sub>) existed [SI=6.332+0.111(X<sub>1</sub>)+0.754(X<sub>2</sub>), (P<0.01)] and it explained 35.8% of the total change. In the third model, amount of fine soil in Cv horizon (X<sub>1</sub>) and organic carbon content in Ael horizon (X<sub>2</sub>) and amount of dust in Bst horizon (X<sub>3</sub>) existed [SI=11.474+0.07475(X<sub>1</sub>)+0.947(X<sub>2</sub>)-0.204(X<sub>3</sub>), (P<0.01)] and it explained 42.5% of the total change. In the fourth model, amount of fine soil in Cv horizon (X<sub>1</sub>) and organic carbon content in Ael horizon (X<sub>2</sub>) and dust quantity in Bst horizon (X<sub>3</sub>) and slope (X<sub>4</sub>) existed [SI=10.347+0.06543(X<sub>1</sub>)+0.968(X<sub>2</sub>)-0.201(X<sub>3</sub>)+0.07387(X<sub>4</sub>), (P<0.01)] and it explained 47.6% of the total change in height growth.

As a result, stepwise regression analysis made between physiographic factors related with site index and reserve values of soil horizons in 1 liter, two models were proposed. In the first model only fine soil in BC horizon (X<sub>1</sub>) exists [SI=3.621+0.01588(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and it explains 32.3% of the change in the length. In the second model, fine soil quantity in BC horizon (X<sub>1</sub>) and organic carbon quantity in Ah horizon (X<sub>2</sub>) exist [SI=2.244+0.01369(X<sub>1</sub>)+0.08541(X<sub>2</sub>), (P<0.01)] and it explains the 49.2% of the change.

As a result of stepwise regression analysis made between physiographic factors related with site index and reserved values of soil in 1 m<sup>3</sup>, two models were proposed. In the first model, there was only N (X<sub>1</sub>) [SI=9.485+0.01246(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and it explained 34.4% of the change. In the second model which explained 41.8% of the total change, N (X<sub>1</sub>) and S (X<sub>2</sub>) values existed [SI=7.940+0.01114(X<sub>1</sub>)+0.604(X<sub>2</sub>), (P<0.01)].

Two models were proposed as a result of regression analysis made between variables of forest floor related with site index. In the first model, only value of P (X<sub>1</sub>) in the litter layer existed [SI=9.918+0.007946(X<sub>1</sub>), (P<0.05)] and it explained 11.5% of the total change in the height growth. The second model included values of P (X<sub>1</sub>) and B (X<sub>2</sub>) in the litter layer [SI=13.269+0.007452(X<sub>1</sub>)-0.127(X<sub>2</sub>), (P<0.01)] and it explained 19.1% of the total change.

Three models were proposed as a result of stepwise regression analysis made between variables of one year-old needles related with site index. In the first model, there was only one year-old needle length (X<sub>1</sub>) [SI=0.732+2.925(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and it explained 27.0% of the total change. In the second model, one year-old needle length (X<sub>1</sub>) and Zn values in one year-old needles (X<sub>2</sub>) existed [SI=-2.710+2.555(X<sub>1</sub>)+0.102(X<sub>2</sub>), (P<0.01)] and it explained 36.7% of the total change. In the third model, which explained 44.3% of the total change in the height growth, there were values of one year-old needle length (X<sub>1</sub>), Zn (X<sub>2</sub>) and B (X<sub>3</sub>) values in one year old needles [SI=2.604+2.046(X<sub>1</sub>)+0.113(X<sub>2</sub>)-0.121(X<sub>3</sub>), (P<0.01)].

As a result of stepwise regression analysis made between variables of two year old needles related with site index, two models were proposed. In the first model, only Zn value in two year-old needles (X<sub>1</sub>) existed [SI=7.867+0.111(X<sub>1</sub>), (P<0.01)] and it explained 18% of the total change. In the second model, Zn (X<sub>1</sub>) and B (X<sub>2</sub>)

values in two year-old needles existed [ $SI=12.638+0.130(X_1)-0.188(X_2)$ , ( $P<0.01$ )] and it explained 37.7% of the total change. Four models were proposed as a result of stepwise regression analysis made between variables of three year-old needles. The first model contained only value of B ( $X_1$ ) in the three year-old needles [ $SI=20.386-0.160(X_1)$ , ( $P<0.01$ )], second one contained B ( $X_1$ ) and Zn ( $X_2$ ) values in three year-old needles [ $SI=14.951-0.173(X_1)+0.08772(X_2)$ , ( $P<0.01$ )], third one contained B ( $X_1$ ), Zn ( $X_2$ ) and P ( $X_3$ ) values in three year-old needles [ $SI=10.361-0.160(X_1)+0.08171(X_2)+0.004424(X_3)$ , ( $P<0.01$ )], and last one contained B ( $X_1$ ), Zn ( $X_2$ ), P ( $X_3$ ) in three year-old needles and three year-old needle length ( $X_4$ ) [ $SI=0.01685-0.125(X_1)+0.08943(X_2)+0.005325(X_3)+1.758(X_4)$ , ( $P<0.01$ )]. All these models explained the variations in the height growth as 16.2%, 31.0%, 40.7% and 50.0%, respectively..

#### 4. Conclusions

While a positive relationship was found between the site index values of the trees in sample areas and altitude and slope, which are physiographic site factors, no relationship with exposure and slope position (distance from the top edge of the hillside) was found.

While the findings of one group of studies about the subject were similar, contrasting results were obtained in another group of studies. Çepel et al. (1977), in a study on Yellow pine, found a positive relationship between height growth and distance from the top edge of the hillside, and a negative relationship with altitude; however they could not find a statistical relationship with slope. In another study on Yellow pine by Çepel and Dündar (1980), a positive relationship between site index and distance from the top edge of the hillside was found, while no meaningful relationship between site index and exposure was identified. In a study made in *Pinus radiata* plantations in Spain, a negative relationship between site index and altitude in Atlantic sites was found, while no meaningful relationship could be found in Mediterranean sites. Exposure is expected to have an effect on height growth owing to the fact that it is a factor considerably affecting heat and humidity climates in a place. In our study, however, the fact that exposure did not prove to be an effective factor on height growth can be explained by the difficulties of inserting exposure as a parameter in numerical values into statistical calculations as pointed out by Carmean (1965), and the fact that our study was not able to from local climate zones because it had a round outline. Slopes of the sample areas alternate between 3-40%, and a positive relationship was found between height growth and slope. Similar results were reached at the end of a study on Fir by Saraçoğlu (1989). The researcher notes that site index in fir changes with slope, and firs develop well in sites with a slope of 20-40%. Because water deficiency occurs in soil in the vegetation period, it is the minimum factor in our area of study. The increase in precipitation in proportion to altitude results decrease in the water deficiency, which, in turn, positively affects the growth of Yellow pine.

While a positive relationship was found between site index and rainfall, no relation with mean annual temperature was found. The increase in the rainfall of the site was of influence on the height growth of Yellow pine because there is a water deficiency in our area of study which is in the twilight area to steppes. Similarly, at the end of a study in Douglas-fir by Corona et al. (1998) a positive relationship was determined between height growth and annual rainfall.

No meaningful relationship in terms of statistics could be determined between site index and main rock. It is estimated that this situation stems from the fact that dacite and riolite main rocks are of the same origin.

Between the percentage values of the variables belonging to soil horizons and site index values: a positive relationship of site index with fine soil, organic carbon and total nitrogen; and a negative relationship with stoniness were established in the Ah horizon. A positive relationship of site index with horizon depth, organic carbon, available phosphor, and total amount of nitrogen, while a negative relationship with silt, were determined in the Ael horizon. A positive relationship of site index with fine soil, a negative relationship with stoniness, available humidity and with silt were found in the Bst horizon. A positive relationship of site index with fine soil, a negative relationship with stoniness and silt were found in the BC horizon. There is a positive relationship between site index and fine soil, and a negative relationship with stoniness. In relation to the increase in the eluviation horizon (Ael) thickness, height growth increased. The state is more in relation with the rainfall in the site. An increase in the rainfall caused a rise in the thickness of the Ael horizon, and the increase in the rainfall in the site, in turn, had a positive effect on the height growth of Yellow pine. The increase in the amount of fine soil and the fall in stoniness in the Ah, Bst, BC and Cv horizons positively affected the height growth of Yellow pine. However, the increase in the amount of silt in the Ael, Bst and BC horizons, in which tree roots were densely spread, had a negative effect on the height growth of Yellow pine. Silt affects air and water capacities of soil negatively by plugging in the pores. The percentage of available humidity in the Bst horizon gave a negative relationship with height growth. However, a positive relationship was found between site index and available water capacities in 1 liter and 1 m<sup>3</sup> volume of soil horizons. Therefore, this case proves that calculated reserved values should be used in evaluation instead of percentage values of available water out of which analysis results are obtained. Positive relationships were found between site index and total nitrogen and organic matter amounts in the Ah and Ael horizons, which are top soil horizons. The increase in the total amount of nitrogen and organic carbon in soil had a positive effect on the height growth of Yellow pine. A positive relationship was found between site index



and the available phosphor amount in the Ael horizon. However, no statistical relationships were found between site index and the percentage values of micro nutritional elements belonging to the soil horizons.

According to values in 1 liter volume of soil horizons, a positive relationship between site index and fine soil, sand, organic carbon, N, CEC,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , available water, P,  $\text{Zn}^{2+}$ , and a negative relationship with stoniness were found in the Ah horizon. In the Ael horizon, there is a positive relationship of site index with organic carbon, N fine soil, sand, CEC, P,  $\text{Zn}^{2+}$  and S. In the Bst horizon, there exists a positive relationship of site index with sand, fine soil and N, but there is a negative relationship with stoniness. In the BC horizon, a positive relationship of site index with fine soil, clay, N and S; a negative relationship with stoniness were determined. In the Cv horizon, a positive relationship of site index with available water, fine soil, sand, N, B, clay and  $\text{Mg}^{2+}$ ; a negative relationship with stoniness were established. In the Ah and Cv horizons, a positive relationship was found between available water capacity and site index. Height growth increased in correlation with the rise in available water capacity. In all the horizons, positive relationships were found between site index and the amount of fine soil in 1 liter volume, while negative relationships were found between site index and the amount of stoniness in all horizons except the Ael horizon. The increase in the amount of fine soil and the decrease in stoniness in unit volume had a positive effect on height growth. Again, positive relationships were found between amount of sand and site index in all the soil horizons. There exist close relations between the amount of sand in soil and the height growth of Yellow pine. Site index also correlated positively to the amount of clay in 1 liter volume of the BC and Cv horizons. Close positive relationships between site index, the organic matter in the Ah and Ael horizons, and the total amount of nitrogen in all horizons were found. Similarly, available phosphor, CEC and available zinc in the Ah and Ael horizons had positive impact on height growth. Cation exchange capacity, which probably increases with organic matter in top soil horizons, affects the height growth of Yellow pine positively. A positive relation was found between site index and  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Mg}^{++}$  in 1 liter volume of the Ah horizon. Sulphur in the Ael and BC horizons, and the amount of available boron in the Cv horizon showed a positive correlation with site index.

Positive correlations were determined between site index values and available water, fine soil, sand, clay, organic carbon, N, S, solum, CEC and B amounts in 1 m<sup>3</sup> volume of the soils. The available water capacity in 1 m<sup>3</sup> volume showed a strong correlation with site index. Height growth of Yellow pine showed an increase with the amount of water uptaken by the plant in 1 m<sup>3</sup> volume of soil. The increase in the solum had a positive impact on the height growth of Yellow pine. The increase in reserved values in 1 liter volume and in per cent of the soil horizons and the increase in the amounts of fine soil, sand, clay, organic matter and total amount of nitrogen in 1 m<sup>3</sup> volume alike had a positive impact on height growth. Again, the cation exchange capacity of soil in 1 m<sup>3</sup> volume and the amounts of sulphur and available boron affected the height growth of Yellow pine positively.

Similar results were obtained out of the studies which investigate the relationships between soil characteristics and the height growth of forest trees. Among the percentage values of soil characteristics, nitrogen, amount of fine soil, and skeleton and soil reactions were established as factors determining the height growth in Yellow pine. As for reserved values, solum, nitrogen, amount of fine soil and available water capacity showed meaningful statistical correlations with site index (Çepel et al., 1977). In another research on Yellow pine, meaningful statistical relationships were found between site index and: nitrogen and amount of fine soil, which are of Z<sub>1</sub> zone (the A horizon) characteristics; soil reaction, nitrogen, phosphor and horizon thickness, which are of Z<sub>2</sub> zone (B and Cv) characteristics; and amount of fine soil, nitrogen, organic matter, available water capacity and potassium, which are of soil characteristics belonging to reserved values (Çepel and Dündar, 1980). A positive correlation of site index with soil depth, the soil type in the B horizon and the thickness of B horizon was found in a study on Oriental spruce (Daşdemir, 1992). In Calabrian pine, a strong relationship between site index and available water capacity in the A and AB horizons was found. AB horizon depth, pH value of top soil as well as nitrogen and phosphor reserves of soils also show up as factors of considerable importance for height growth (Zech and Çepel, 1972). In another study was made on Calabrian pine, a positive correlation of site index with pH, organic matter and total amount of nitrogen and Ca in the Ah horizon; a negative correlation with pH, organic matter, total amount of nitrogen and Mg in the A horizon; a negative correlation with silt + clay, amount of fine soil, silt, clay and CEC; a positive correlation with the pH in the B horizon; and a positive correlation with sand, Mg, K, organic matter and total amount of nitrogen in the Cv horizon were found. In Yellow pine, skeleton volume and amount of organic matter in the A<sub>2</sub> and Cv horizons; the amount of silt + clay in the B horizon and the amount of fine soil in the Cv horizon; and according to reserved values, skeleton volume of the A<sub>2</sub> horizon, the amount of clay and organic matter, and silt + clay amount of the Cv horizon appeared as factors having a collective effect on the height growth of Yellow pine.

A negative relationship was found between site index values and B content of litter and humus layers; while a positive relationship with N and P in the litter layer was found.

According to results of stepwise regression analysis between site index and the variables belonging to physiographic factors, climate characteristics, forest floor characteristics, the percentage values of soil horizons which are only in correlation to site index, the amount of fine soil in the Cv horizon, the amount of organic carbon in the Ael horizon, the amount of silt in the Bst horizon and slope entered the regression equation. In the equation, the four independent variables explained variation in site index at a rate of 47.6%. According to results of stepwise regression analysis between site index and the variables belonging to physiographic factors, climate characteristics, forest floor

characteristics the reserved values in 1 liter volume of soil horizons which are only in correlation to site index, the amount of fine soil in the BC horizon and the amount of organic carbon in the Ah horizon entered the regression equation. In the equation, the two independent variables explained variation in site index at a rate of 49.2%. Finally, according to results of stepwise regression analysis between site index and the variables belonging to physiographic factors, climate characteristics, forest floor characteristics the reserved values in 1 m<sup>3</sup> volume of soils which are only in correlation to site index, N and S in 1 m<sup>3</sup> pedons entered the regression equation. In the equation, the two independent variables explained site index at a rate of 41.8%.

According to the stepwise regression analysis between site index and physiographic factors and the percentage values of soil horizons; elevation, slope position, nitrogen and bulk density of fine soil entered the regression equation, and the determination coefficient (R<sup>2</sup>) of this equation was found as 0.32 in another study on Yellow pine in Turkey. According to the multiple regression analysis between site index and reserved values of soil characteristics; sand, silt, nitrogen, phosphor, available water capacity and horizon thickness entered the regression equation, and the degree of these six factors of determining the change in the site index (R<sup>2</sup>) was found as 0.39 (Çepel et. al., 1977).

In a study which investigates the relationships between site factors and the height growth of Yellow pine in England, it was noted that the variations in growth all over England were correlated to solar radiation, soil texture and moisture content of soil, and that the three variables explain 69% of the change in growth (White, 1982).

In a study made in Italy, it was noted that the site index of the Douglas-fir plantations were correlated with exposure, annual water surplus, annual rainfall, clay in a depth of 25-50 cm of soil, and the total amount of lime, and that the five variables explained 58% of the change in height (Corona et. al., 1998).

Five variables were found to be correlated with site index according to results of correlation analysis between variables belonging to one year-old needles and site index. In the stepwise regression analysis between site index and these five variables, needle length, Zn and B entered the regression equation. In the equation, these three independent variables explained variation in site index at a rate of 44.3%. The correlation analysis between site index and the variables belonging to two year-old needles revealed three variables in relation with site index. In the stepwise regression analysis between these variables and site index, Zn and B entered the regression equation. In the equation, these two independent variables explained variation in site index at a rate of 37.7%. The correlation analysis between site index and the variables belonging to three year-old needles revealed five variables in relation with site index. In the stepwise regression analysis between these variables and site index, B, Zn, P and needle length entered the regression equation. In the equation, these four independent variables explained variation in site index at a rate of 50.0 %.

In a study on Yellow pine by Çepel and Dündar (1985); Zn, Cu, N, P and K entered the regression equation by the multiple regression analysis between site index and the nutritional elements in one year-old needles, and the determination coefficient R<sup>2</sup> of this equation was found as 0.39. In a study on Yellow pine by Dündar (1980), stepwise regression analysis between site index and the nutrients in one year-old needles, and the determination coefficient R<sup>2</sup> of the equation into which five variables entered, were determined as 0.53. These variables were B, Cu, P, Si and K.

When assessed together with physiographic site factors, climate characteristics and forest floor characteristics; percentage values belonging to soil horizons, 1 liter volume and 1 m<sup>3</sup> volume pedons explained the growth of Yellow pine at rates of 47.6%, 49.2%, 41.8%, respectively. When the closeness of the results and the easiness in application are considered, it is more convenient to use the percentage values of the variables belonging to soil horizons with physiographic site factors, climate characteristics, and forest floor characteristics. We reached the conclusion that the prospective site index of Yellow pine could be calculated on the Türkmen Mountain and in similar sites by using the equation below, which has a determination coefficient (R<sup>2</sup>) of 47.6%. [H=10.347+0.06543 (Fine soil in the Cv horizon)+0.968 (Organic carbon in the Ael horizon)-0.021 (Silt in the Bst horizon)+0.07387(Slope)].

## References

- Anonymous, 1993. Türkmen Dağı 1993–2012 Dönemli Orman Amenajman Planı, pp.150-180.
- Anonymous, 2001. Ormançılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2531 – ÖİK: 547, pp. 45-52.
- Anonymous, 2005. [http://www.terraserver.com/imagery/image\\_gx.asp?cpx](http://www.terraserver.com/imagery/image_gx.asp?cpx)
- Bray, R. H., Kurtz, L. T., 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59, 39-45.
- Bouyoucos, C. J., 1962. Hydrometer method for making particle size analysis of soil. *Agronomy Journal*, Vol. 54, No 5.
- Carmean, W. H., 1965. Black Oak site quality in relation to soil and topography in southeastern Ohio. *Soil. Sci. Soc. Amer. Proc.*, 29, 308.
- Chapman, H. D., Pratt, P. F., 1982. *Methods of Analysis for Soils Plants and Waters*, University of California, Division of Agricultural Sciences, California, USA.
- Corona, P., Scotti, R. and Tarchiani, N., 1998. Relationship between environmental factors and site index in Douglas-fir plantations in central Italy, *For. Ecol. Manage.* 110, 195-207.
- Çepel, N., 1985. *Toprak Fiziği*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 374, İstanbul.

- Çepel, N., Dündar, M., 1980. Bolu- Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam'ın (*Pinus sylvestris* L.) Boy Artımı ile Reliyef ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 30 (1), 129-140.
- Çepel, N., Dündar, M., Günel, A., 1977. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG 154, Tübitak Yayınları No: 354, Ankara.
- Daşdemir, İ., 1992. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis*.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri – Verimlilik İlişkisi, Ormanlık Arşt. Enst. Yayınları No: 64, Ankara.
- Dündar, M., 1980. Sarıçam Ekosistemlerinde İğne Yaprak Analizleri İçin Elverişli Örnek Alma Zamanının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 30(1), 76-110.
- Gülçur, F., 1974b. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Yayın No: 1970, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Jackson, M. L., 1962. Soil Chemical Analysis, Constable and Company Ltd., London, England.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II, Bitki Analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Z. F. Yayın No: 453, Ankara.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri, A.Ü. Ziraat Fak., Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara.
- Kalıpsız, A. K., 1984. Dendrometri, İ.Ü. Yayın No: 3194, İstanbul.
- Kantarıcı, M. D., 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Kubiena, W. L. 1953. The Soils of Europe, Thomas Murby and Company, London.
- Mirov, N. T., 1967. The Genus Pinus, University of California, The Ronald Press Company, Newyork.
- Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 4196, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Pamir, H. N. and Erentöz, C., 1975, 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Ankara Paftası, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, 111, Ankara.
- Perkins, H. F., 1970. A rapid method of evaluating the zinc status of Coastal Plain Soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 1, 35-42.
- Richardson, D. M., 1998. Ecology and Biogeography of Pinus, Cambridge University Pres, England. p. 527.
- Saraçoğlu, Ö., 1989. Değişik Yaşlı Göknar Meşcerelerinde Bonitet ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasında İkili İlişkiler, İÜ Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cil 39(2), 122-138.
- Thornwaite, C. W., Mather, J. R., 1955. The Water Budget and Its Use in Irrigation. USDA Year Book of Agriculture. USDA, Washington, pp. 346-358.
- Wackley, H., Black, I. A., 1934. An examination of the method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid method, Soil Sci. 37, 29-38.
- White, E. J., 1982. Relationship Between Height Growth of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) and Site Factors in Great Britain, For. Ecol. Manage. 4, 225-245.
- Yücel, E., 1995. Ehlami Karaçamın Doğal Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri, A.Ü. Yayın No: 847, Eskişehir.
- Yücel, E., 1999. Observations Of The Developmental Defferences in Stem Models of Pyramidal Black Pine (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *pyramidata*). In: Tatlı, A., et al. (Ed), 1<sup>st</sup> International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehlami Karaçam (var. *pyramidata*). Dumlupınar Univ., Environmental Protection and Management Research Center, Kütahya, pp. 740–754.
- Zech, W., Çepel, N., 1972. Güney Anadolu'daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Reliyef Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Yayın No: 1753, İstanbul. .

(Received for publication 21 April 2013; The date of publication 15 December 2015)



## The genus *Physarum* (Myxomycetes) checklist in Turkey

Hayri BABA \*

Department of Biol., Faculty of Arts and Science, Mustafa Kemal University, Alahan-31000 Antakya-Hatay, Turkey

### Abstract

In this study we investigated of Turkey Myxomycetes (*Physarum* Genus). A key to the *Physarum* species of Turkey is also provided.

**Key words:** *Physarum*, checklist, myxomycetes, Turkey

----- \* -----

## Türkiye *Physarum* (Myxomycetes) genusu listesi

### Özet

Bu çalışmada Türkiye’de bugüne kadar tespit edilen *Physarum* genusuna ait Miksomisetlerin listesi verilmiştir. *Physarum* genusuna ait bir anahtar da verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Physarum*, listesi, Miksomiset, Türkiye

### 1. Introduction

Plasmodial slime moulds are characterized by an amorphous, multinucleate, protoplasmic mass called plasmodium and fruiting bodies. Myxomycetes are widespread and relatively diversified in their distribution throughout the world. Generally occur in association with decaying or living plant material in terrestrial forest ecosystems. (Stephenson, 2003).

*Physarum* is the most widely known genus among the myxomycetes, due to the fact that the species *Physarum polycephalum* Schwein. serves as a model organism for cell research. The single most important characteristics of the *Physarales* is the presence of lime (calcium carbonate) deposits which may occur in the peridium, capillitium or stalk of the fruiting body (Stephenson and Stempen, 1994). The presence of lime is usually an obvious features, but under certain environmental conditions fruiting bodies are sometimes produced that have very little lime. Fruiting bodies produced by members of *Physarales* are most often sporangia, but some species produce plasmodiocarp or aethalia.

*Physarum* is one of the genera in Physaraceae (Physarales). Now 144 *Physarum* species are known all over the world (Lado, 2014) and in Turkey 28 species having been described (Baba, 2008; Baba et al., 2012; Baba et al., 2013; Sesli and Denchev, 2014).

### 2. Materials and methods

**Physarum** Pers., Neues Mag. Bot. 1: 88 (1794).

Fruiting body is a stalked or sessile sporangium or plasmodiocarp rarely almost aethaloid. Stalk when present ranging from short and stout to slender and relatively long grooved or smooth calcareous or limeless and translucent. Peridium consisting of one or two layers, the outermost layer calcareous. Columella present or absent, with or without calcareous deposits. Capillitium usually consisting of calcareous nodes connected by hyaline threads, these attached to the base and to the peridium, the nodes sometimes forming a pseudocolumella. Spores in mass black or dark brown (Stephenson, 2003; Ing, 1999). Twentyeight species of *Physarum* are known from Turkey (Table 1).

Table 1. Key to the Turkey species of *Physarum*

1a	Sporocarps primarily sporangiate and stipitate, sometimes accompanied by sessile sporangia or plasmodiocarp.	2
1b	Sporocarps sporangium, plasmodiocarps or pseudoaethalia, sessile or subsessile, sometimes attached by weak, stipe like extensions of the hypothallus.	3
2a	Sporocarps mostly without columella or pseudocolumella	9
2b	Sporocarps with columella or true pseudocolumella	15
3a	Peridium membranous, densely encrusted with ash-white lime, but frequently intermixed with nearly limeless forms	<i>P. notabile</i> T. Macbr.
3b	Peridium membranous, yellow, usually wrinkled or areolate	<i>P. decipiens</i> M.A. Curtis
4a	Sporocarps or short plasmodiocarps, yellow to orange, often faded to yellowish white.	<i>P. auriscalpium</i> Cooke
4b	Sporocarp bruish grey colour and occasionally with metallic lustre.	<i>P. confertum</i> T. Macbr.
5a	Spores 10-13 $\mu\text{m}$ , medium brown, irregularly spinulose, peridium white to pale grey.	<i>P. bitectum</i> G. Lister
5b	Spores 7-10 $\mu\text{m}$ in diam. Capillitial lime granules large, elongated.	<i>P. gyrosum</i> Rostaf.
6a	Spores dark purple-brown, 12-15 $\mu\text{m}$ .	<i>P. didermoides</i> (Pers.) Rostaf.
6b	Spores pale lilaceous, 8.5-10 $\mu\text{m}$	<i>P. luteolum</i> Peck
7a	Spores dark brown to almost black. Mostly long plasmodiocarps. Peridium usually with much lime.	<i>P. vernum</i> Sommerf.
7b	Spores brown. Mostly short plasmodiocarps and sporocarps. Peridium with scattered lime bodies.	<i>P. cinereum</i> (Batsch) Pers.
8a	Capillitial lime white to pale yellowish. Spores dark purple brown	<i>P. contextum</i> (Pers.) Pers.
8b	Capillitium with numerous rounded or somewhat angular white nodes, varying in size but mostly small, connected by short hyaline threads.	<i>P. ovisporum</i> G. Lister
9a	Sporocarps stalked, 2-4 mm broad, obconic to turbinate with a depressed or umbilicate apex,	<i>P. javanicum</i> Racib.
9b	Sporocarps flattened, mostly long-stalked and nodding.	<i>P. album</i> (Bull.) Chevall.
10a	Stalk reddish brown, translucent, often thin. The base of the peridium thickened to form a reddish brown disc	<i>P. pusillum</i> (Berk. & M.A. Curtis) G. Lister
10b	Sporocarps sessile, gregarious, crowded. Peridium single, heavily encrusted with lime, rough	<i>P. licheniforme</i> (Schwein.) Lado
11a	Sporocarps white, columella present	<i>P. globuliferum</i> (Bull.) Pers.
11b	Sporocarps golden-yellow, rounded, stalk long, nodes small.	<i>P. galbeum</i> Wingate
12a	Spores 8-10 $\mu\text{m}$ , bright violaceous brown, minutely punctate, peridium iridescent.	<i>P. flavicomum</i> Berk.
12b	Spores dark, 10-14 $\mu\text{m}$ in diam. The capillitial lime granules small, rounded.	<i>P. compressum</i> Alb. & Schwein.
13a	Spores purple to violet-brown, 11-13 $\mu\text{m}$	
13b	Spores violet brown 9-13 $\mu\text{m}$ in diam. Stalk often long, reddish to greyish brown.	<i>P. oblatum</i> T. Macbr.
14a	Peridial lime yellow, orange or ochraceous.	<i>P. viride</i> (Bull.) Pers.
14b	Sporocarps robust, or very short plasmodiocarps and then mostly accompanied by stalked sporocarps.	<i>P. leucophaeum</i> Fr.
15a	Stalk contains lime. Capillitial net widemeshed with large irregular lime bodies, which often form a pseudocolumella.	<i>P. leucopus</i> Link
15b	Stalk cylindrical, impregnated with lime, concolorous or darker, 50-80% of the total height	<i>P. pulcherrimum</i> Berk & Ravenel
16a	Sporocarps hemispherical to spherical, upright with a short stalk. Mostly with a distinct pseudocolumella of white lime.	<i>P. robustum</i> (Lister) Nann.-Bremek.
16b	Sporocarps loosely gregarious, stipitate. Columella calcareous, well developed, white, conical, 30 % of the sporothecae.	<i>P. perfectum</i> M. Peck
17a	Capillitium abundant, elastic and expanding, the nodes white or yellow, angular, branched, sometimes forming a pseudocolumella	<i>P. famintzinii</i> Rostaf.

### 3. Results

#### Description of taxa

Regnum: Protista  
 Divisio: Myxomycota  
 Classis: Myxomycetes  
 Subclassis: Myxogastromycetidae  
 Ordo: Physarales  
 Familia: Physaraceae  
 Genus: *Physarum*

***Physarum album*** (Bull.) Chevall. Fl. gén. env. Paris 1: 336 (1826).

Ergül and Dülger (1998) Bursa, Yağız et al. (2002) Konya, Ergül et al. (2005) Eskişehir, Ergül et al. (2005) Zonguldak, Ocak and Hasenekoğlu (2005) Trabzon, Yağız and Afyon (2006a) Konya, Demirel et al. (2006) Konya, Dülger et al. (2006) Çanakkale, Baba and Tamer (2008a) Manisa, Ergül and Akgül (2011) Bursa, Baba (2012) Hatay, Baba et al. (2012) Hatay .

***Physarum auriscalpium*** Cooke, Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 11: 384 (1877).

Harkönen (1988) Denizli, Ergül et al. (2005) Bolu and Kastamonu, Dülger (2007), Baba and Tamer (2008a) Manisa.

***Physarum bitectum*** G. Lister, in Lister, Monogr. mycetozoa, ed.2: 78 (1911).

Harkönen and Uotilo (1983) Muğla, Dülger (2007) .

***Physarum cinereum*** (Batsch) Pers., Neues Mag. Bot. 1: 89 (1794).

Harkönen (1988) Denizli, Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Ocak and Hasenekoğlu (2005) Trabzon, Dülger (2007), Baba and Tamer (2008a) Manisa, Baba (2012) Hatay, Baba et al. (2012) Hatay.

***Physarum compressum*** Alb. & Schwein., Consp. fung. lusat. 97 (1805).

Dülger (2007), Baba and Tamer (2008a) Manisa,

***Physarum confertum*** T. Macbr., N. Amer. Slime-moulds, ed. 2 64 (1922)

Baba (2008) Manisa,

***Physarum contextum*** (Pers.) Pers., Syn. meth. fung. 1: 168 (1801).

Harkönen and Uotilo (1983) Muğla, Gün et al. (1996) Bursa, Dülger (2007),

***Physarum decipiens*** M.A. Curtis, Amer. J. Sci. Arts, ser. 2 6:352 (1848)

Harkönen and Uotilo (1983) Muğla, Yağız et al. (2002) Konya, Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Ergül et al. (2005) Bolu, Bartın and Kastamonu, Yağız and Afyon (2005) Konya, Dülger et al. (2006) Çanakkale.

***Physarum didermoides*** (Pers.) Rostaf., Sluzowce monogr. 97 (1874)

Demirel and Kaşık (2012) Konya.

***Physarum famintzinii*** Rostaf. Sluzowce monogr. 107 (1874).

Eroğlu et al. (2015) Denizli.

***Physarum flavicomum*** Berk., London J. Bot.4: 66 (1845).

Ergül and Dülger (2002c) Eskişehir, Ergül et al. (2005) Eskişehir, Dülger (2007), Ergül and Akgül (2011) Bursa.

***Physarum galbeum*** Wingate, in Macbride, N. Amer. Slime-moulds, ed.1: 53 (1899).

Denchev (2008) Çanakkale

***Physarum globuliferum*** (Bull.) Pers., Syn. meth. fung.1: 175 (1801).

Ergül et al. (2005) Bolu, Dülger (2007).

***Physarum gyrosum*** Rostaf., Sluzowce monogr. 111 (1874).

Demirel and Kaşık (2012) Konya.

***Physarum javanicum*** Racib., Hedwigia 37: 53 (1898)

Baba et al. (2013) Hatay

***Physarum leucophaeum*** Fr. & Palmquist, Symb. gasteromyc. 3: 24 (1818).

Ergül and Dülger (2000d), Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Yağız and Afyon (2006a) Konya, Dülger (2007), Baba and Tamer (2008a) Manisa, Ergül and Akgül (2011) Bursa, Baba (2012) Hatay.

***Physarum leucopus*** Link, Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. 3: 27 (1809).

Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Dülger (2007).

***Physarum licheniforme*** (Schwein.) Lado, Caudernos de Trabajo Flora Micologica Iberica 16: 70, (2001).

Baba et al. (2012) Hatay

***Physarum luteolum*** Peck, Annual Rep. New York State Mus. 30: 50 (1878).

Oran and Ergül (2004) İstanbul, Dülger (2007).

***Physarum notabile*** T. Macbr., N. Amer. Slime-moulds, ed.2: 80 (1922).

Ergül and Dülger (2002c) Bartın, Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Ergül et al. (2005) Bartın and Kastamonu, Baba and Tamer (2008a) Manisa, Baba (2012) Hatay.

***Physarum oblatum*** T. Macbr., Bull. Iowa Univ. Lab. Nat. Hist. 2(4): 384 (1893).

Ergül and Dülger (2000d), Dülger (2007), Baba and Tamer (2008a) Manisa.

- Physarum ovisporum* G. Lister, J.Bot.59: 90 (1921).  
Ergül and Dülger (2002c) Bursa, Dülger (2007).
- Physarum perfectum* M. Peckin Peck & Gilbert, Am. J. Bot.19: 134, 1932.  
Denchev (2010) Mersin
- Physarum pulcherrimum* Berk. & Ravenel, in Berkeley, Grevillea 2: 65 (1873).  
Ergül and Oran (2005) İstanbul.
- Physarum pusillum* (Berk. & M.A. Curtis) G.Lister, in Lister, Monogr. mycetozoa, ed. 2: 64 (1911).  
Ergül and Dülger (1998) Bursa, Yağız et al. (2002) Konya, Ocak and Hasenekoğlu (2003a) Erzurum, Dülger et al. (2006) Çanakkale, Dülger (2007).
- Physarum robustum* (Lister) Nann.-Bremek., Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., C. 76(5): 484 (1973).  
Yağız and Afyon (2007b) Konya, Demirel et al., (2010) Konya.
- Physarum vernum* Sommerf., in Fries, Syst. mycol. 3: 146 (1829).  
Oran and Ergül (2004) İstanbul, Dülger (2007).
- Physarum viride* (Bull.) Pers., Ann. Bot. (Usteri) 15: 6 (1795).  
Ergül and Dülger (1998) Bursa, Ergül et al. (2005) Eskişehir, Ocak and Hasenekoğlu (2005) Trabzon, Yağız and Afyon (2006a) Konya, Baba and Tamer (2008a) Manisa, Ergül and Akgül (2011) Bursa.

#### 4. Conclusions

Species of the genus *Physarum* is the most widely known genus among the myxomycetes in Turkey and world. Members of the *Physarum* genus are widely distributed throughout the different ecosystems and different substrates, such as *Abies*, *Alnus*, *Cedrus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Juniperus*, *Liquidambar*, *Pinus*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Picea*, *Salix*, *Quercus*, *Ulmus* sp. and *Malus* sp. (Yağız and Afyon, 2007b; Baba, 2012). With this study we investigated of Turkey Myxomycetes of *Physarum* genus and a key to the *Physarum* species of Turkey is also provided.

#### Acknowledgements

This study was supported by the commission for Scientific Research Projects (BAP/411) at Mustafa Kemal University.

#### References

- Baba, H. 2008. A new Myxomycetes Genus and three species record for Turkey. International Journ of Botany, 4: 336-339.
- Baba H., Tamer, A.Ü. 2008a. A study on the Myxomycetes in Manisa, Ot sistematik botanik dergisi 14, 2: 179- 196.
- Baba, H. 2012. Myxomycetes of Mustafa Kemal University campus and environs. Turkish Jrl of Botany36:769-777.
- Baba, H., Gelen, M., Zümre, M. 2012. A new *Physarum* (Myxomycetes) record from Hatay-Turkey. Ot sistematik botanik dergisi, 19, 125-131.
- Baba, H., Gelen, M., Zümre, M. 2013. A new Myxomycetes record for *Physarum* genus from Turkey. Biological Diversity and Conservation, 6, 49-51.
- Demirel, G., Kaşık, G., Öztürk, C. 2006. Myxomycetes of Kestel forest (Kadınhanı-Konya) Turkish Journal of Botany 30: 441-447.
- Demirel, G., Kaşık, G., Öztürk, C. 2010. Contributions to Turkish Myxomycetes in Kestel Forests (Konya). The Journal of Fungus 1(1): 21-25.
- Demirel, G., Kaşık, G. 2012. Four new records for *Physarales* from Turkey. Turkish Journal of Botany 36: 95- 100
- Denchev, C.M. 2008. New records of fungi, fungus-like organisms, and slime moulds from Europe and Asia: 1–6 Mycologia Balcanica 5: 93–96.
- Denchev, C.M. 2010. New records of fungi, fungus-like organisms, and slime moulds from Europe and Asia: 20–27 Mycologia Balcanica 7: 117–123.
- Dülger B., Ergül, C.C., Süerdem, T.B., Oran, R.B. 2006. The Myxomycetes of Bozcaada (Çanakkale). The Herb Journal of Systematic Botany 13(2): 189-194.
- Dülger, B. 2007. Checklist of the myxomycetes in Turkey. Mycologia Balcanica, 4: 151 – 155.
- Ergül C.C., Dülger, B. 1998. The myxomycetes of Görükle Campus area. Ot Sistematik Botanik Dergisi 5(1). 93-96.
- Ergül, C.C., Dülger, B. 2000d. *Myxomycetes* of Turkey. – Karstenia 40: 39-41.
- Ergül C.C., Dülger, B. 2002c. Two new records of myxomycetes taxa for Turkish mycoflora. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 9(1). 129-136.
- Ergül C.C., Oran, R.B. 2005. Three New Records for Turkish Myxobiota. Turkish Jour of Botany, 29(2005): 241-242.
- Ergül, C.C., Akgül, H. 2011. *Myxomycete* diversity of Uludağ national park, Turkey. Mycotaxon 116:479.
- Ergül, C.C., Dülger, B., Akgül, H. 2005. Myxomycetes of Mezit stream Valley of Turkey. Mycotaxon, 92: 239-242.

- Ergül, C.C., Dülger, B., Oran, R.B., Akgül, H. 2005. Myxomycetes of the Western Black Sea Region of Turkey. *Mycotaxon*, 93: 269-272.
- Eroğlu, G., Kaşık G, Oztürk C. 2015. Three new myxomycete records from Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 8/1, 16-18,
- Gün, Z., Gücin, F., Ergül, C.C. 1996. [The myxomycetes taxa determined from Uludağ vegetation zone]. – In: A. Özalpan [ed.]. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, 17-20 September 1996. P. 76. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Harkonen, M., Uotila, P. 1983. Turkish Myxomycetes Developed in Moist Chamber Cultures. *Karstenia*, 23: 1-9.
- Harkonen, M. 1988. Some Additions to the Knowledge of Turkish Myxomycetes. *Karstenia*, 27: 1-7.
- Ing 1999. *The Myxomycetes of Britain and Ireland, An Identification Handbook*. The Richmond Publishing, p. 374.
- Lado, C. 2014. *Nomen.eumycetozoa.com*. An online nomenclature information system of Eumycetozoa Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. Last updated 21 January 2014.
- Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ. 2003a. Myxomycetes from Erzurum, Bayburt and Gümüşhane Provinces. *Turkish Journal of Botany*. 27: 223-226.
- Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ. 2005. Myxomycetes from Trabzon and Giresun provinces (Turkey). *Turkish Journal of Botany* 29: 11-21.
- Oran, R.B., Ergul, C.C. 2004. New records for the myxobiota of Turkey. *Turkish Journal of Botany* 28: 511-515.
- Sesli, E., Denchev, M.C. 2014. Checklist of the *Myxomycetes*, larger *Ascomycetes* and larger *Basidiomycetes* in Turkey. *Mycotaxon* 106: 65-67. + [complete version, 1–145, new version uploaded in January 2014]
- Stephenson, S.L. 2003. *Myxomycetes of New Zealand*. Hong Kong: Fungal diversity Press.
- Stephenson, S.L., Stempen, H. 1994. *Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds*. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Yağız, D., Ergül, C.C., Afyon, A. 2002. Beyşehir (Konya) Yöresi Miksomisetleri Üzerine Bir Araştırma. *Ot Sistemik Botanik* 9(1): 137-141.
- Yağız, D., Afyon, A. 2005. Seydişehir (Konya) Yöresi Miksomisetleri Üzerinde Bir Araştırma, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 5(1-2),55-60.
- Yağız, D., Afyon, A. 2006a. Myxomycete flora of Derebucak (Konya) and Akseki (Antalya) districts in Turkey. *Mycotaxon*, 96: 257 - 260.
- Yağız, D., Afyon, A. 2007b. The ecology and chorology of myxomycetes in Turkey. *Mycotaxon* 101: 279-282.

(Received for publication 22 July 2014; The date of publication 15 December 2015)





## The flora of Mezraa/Turkey district and its surroundings

Mustafa RÜSTEMOĞLU \*<sup>1</sup>, Lütfi BEÇET <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hakkari University, Health Care Professional School, 30000, Hakkari, Turkey

<sup>2</sup> Bingöl University, Department of Biology, Faculty of Science and Arts, 12000 Bingöl, Turkey

### Abstract

This research covers the Flora of Mezraa District and its surroundings (Beytüşşebap-Şırnak). As a result of the field survey carried out between 2009 and 2010, 1827 plant specimens were collected. According to the taxonomical investigation of these materials; 409 species, 132 subspecies and 71 varieties belonging to 253 genera and 57 families were determined. A total of 612 taxa were collected from the area. 3 of total 612 taxa belong to *Pteridophyta* division and 609 taxa state in *Spermatophyta* division. All taxa belonging to *Spermatophyta* division belong to *Angiospermae* subdivisions. *Dicotyledoneae* and *Monocotyledoneae* include 513 and 96 taxa respectively. A total of 49 (8 %) endemic taxa have been determined from the area. The phytogeographic distribution of the recorded taxa from the area is as follows: Irano – Turanian 299 (48.85%), Euro – Siberian 34 (5.56%), Euxine 7 (1.14%), Hyrcano-Euxine 4 (0.65 %), Mediterranean 22 (3.60%) and phytogeographic region unknown as well as multi-phytogeographic 246 (40.26%). During this study, *Bromus danthoniae* subsp. *pseudodanthoniae*, *Allium giganteum* and *Ferula angulata* subsp. *carduchorum* were recorded as new taxa for Turkey. Moreover *Allium shirnakiense* was described as a species new to science.

**Key words:** Turkey, Şırnak, Mezraa district, flora

----- \* -----

## Mezraa Beldesi (Beytüşşebap - Şırnak) ve çevresi florası

### Özet

Bu çalışmada; Mezraa Beldesi ve Çevresi (Beytüşşebap - Şırnak)'nin Florası araştırılmıştır. 2009 – 2010 yılları arasında gerçekleştirilen bu araştırmanın arazi çalışmaları ile 1827 bitki örneği toplanmıştır. Toplanan bu bitki örneklerinin teşhisi sonucu alanda; 57 familya ve 253 cins'e ait 409 tür, 132 alttür ve 71 varyete olmak üzere toplam 612 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. 612 taksonun 3'ü *Pteridophyta*, 609'u *Spermatophyta* üyesidir. *Spermatophyta* üyelerinin hepsi *Angiospermae* altbölümü üyesidir. *Angiospermae* üyelerinin 513'ü *Dicotyledoneae* ve 96'sı *Monocotyledoneae* sınıfına aittir. Alandan toplam 49 (% 8) endemik takson tespit edilmiştir. Belirlenen taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı şöyledir; İran-Turan 299 (% 48.85), Avrupa-Sibirya 34 (% 5.56), Öksin 7 (% 1.14), Hırcan-Öksin 4 (% 0.65), Akdeniz 22 (% 3.60) ve çok bölgeli veya fitocoğrafik bölgesi bilinmeyenler 246 (% 40.26) dir. Bu çalışma sırasında *Bromus danthoniae* subsp. *pseudodanthoniae*, *Allium giganteum* ve *Ferula angulata* subsp. *carduchorum* taksonları Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlanmıştır. Ayrıca *Allium shirnakiense* bilim dünyası için yeni bir tür olarak tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Türkiye, Şırnak, Mezraa Beldesi, flora

### 1. Giriş

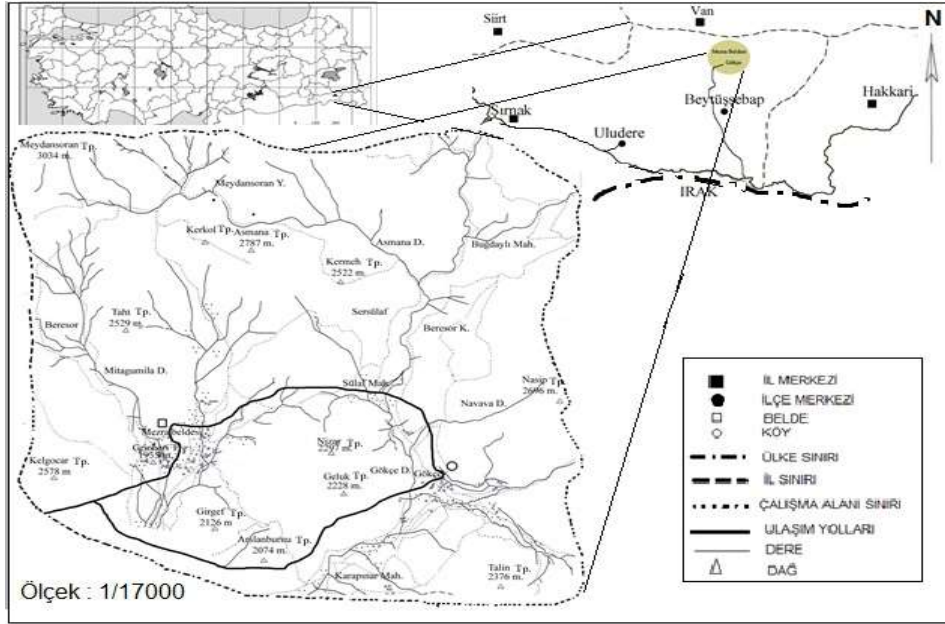
Bu çalışma ile Mezraa beldesi ve çevresinin florası belirlenmiştir. Çalışma alanı endemizm bakımından zengin bir bölgede (Van, Ağrı, Hakkâri ve Bitlis) yer almaktadır (Ekim, 1990). Alan, Karadağ, Cudi, Cilo dağları ile Zap vadisi gibi önemli bitki alanlarına yakındır. 1800 m' den başlayıp 3000 m' ye kadar yükselen ve bu yükselti etkisiyle

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +9043821212/3366; Fax.: +9043821212/3366; E-mail: mustafa.rustemoglu@gmail.com

yağış, sıcaklık ve karla örtülü olma süresi önemli farklılıklar göstermektedir. Belirtilen topoğrafik yapı ve iklim gibi diğer önemli ekolojik özellikler, sahanın biyoçeşitliliğini artırmış olacağı düşüncesi ile alanın florası araştırılmıştır.

### 1.1 Alanın coğrafi konumu ve Özellikleri

İran - Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alan araştırma sahası, Türkiye Florası'ndaki enlem ve boylamlara dayalı kareleme sistemine göre C9 karesine girmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan araştırma alanı, Şırnak İlinin Beytüşşebap İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Alanın genel olarak, güney ve batısını Beytüşşebap ilçesi(Şırnak), doğusunu Hakkari il merkezi, kuzeyini Çatak(Van) ilçesi çevreler. Çalışma alanımızdaki en yüksek yer Meydansoran tepesi(3034 m) iken; en alçak yer(1750 m) Mezraa beldesinin yerleşim yeridir. Gökçe, Mitagumila, Asmana ve Navava dereleri çalışma alanımızda bulunan su kaynaklarıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi haritası

### 1.2 İklim

Çalışma alanının iklim özellikleri Hakkari, Şırnak, Gürpınar ve Pervari metroloji istasyonlarından alınan bilgiler kullanılarak değerlendirilmiştir (DMİ, 2010). Alanın biyoiklim tipi Emberger'in yağış- sıcaklık emsaline göre az yağışlı, kışı son derece soğuk Akdeniz iklimi olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Meteorolojik istasyonların iklimsel verileri

İstasyon	h(m)	P	M	M	Q	PE	PE/M	İ	K	S	Y	A.Y.	A.İ.	Biyoiklim Tipi
Hakkari	1728	741,1	30,9	-8,2	66,65	4,13	0,133	İ.K.S.Y.	A.Y., kışı son derece soğuk A.İ.					
Şırnak	1380	656,1	33,3	-0,9	66,30	1,16	0,105	K.İ.S.Y.	A.Y., kışı soğuk A.İ.					
Gürpınar	2175	233,1	28,6	-10,2	21,28	3,75	0,130	İ.S.K.Y.	Kurak buzlu A.İ.					
Pervari	1380	551,2	33,5	-4,3	50,08	3,03	0,166	İ.K.S.Y.	A.Y., kışı soğuk ve çok soğuk A.İ.					

h - yükseklik (m); P - yıllık yağış miktarı (mm); M - en sıcak ayın sıcaklık ortalaması (°C); m - en soğuk ayın sıcaklık ortalaması(°C); Q - Emberger'in yağış sıcaklık indisi:  $P/M^2-m^2$ ; PE - Yaz yağışları; PE/M -Emberger'in kuraklık indisi; İ - İlkbahar; K - Kış; S - Sonbahar; Y - Yaz; A.Y - az yağışlı; A.İ - Akdeniz iklimi

### 1.3 Vegetasyon

Araştırma alanının hakim vejetasyon tipi stepdir. Sahada orman formasyonu bulunmamaktadır. Mezraa Beldesi ve Gökçe köyü çevrelerinde seyrek olarak plantasyonla oluşturulmuş *Salix alba* ve *Populus alba* toplulukları bulunmaktadır. Bunun dışında Mezraa Beldesi ve Gökçe köyünde *Pyrus communis* subsp. *communis*, *P. syriaca* var. *syriaca*, *P. elaeagnifolia* subsp. *kotschyana*, *Malus sylvestris* subsp. *orientalis* var. *orientalis*, *Prunus domestica*, *Crataegus monogyna* subsp. *azarella*, *C. pseudoheterophylla*, *Juglan regia* yayılış gösterir. Meydansoran ve Nator yaylalarının etrafındaki yamaçlarda *Rhamnus cornifolius*, Nalapehez mevkisi ve Sersülavda *Rosa heckeliana* subsp. *orientalis*, *R. heckelina* subsp. *vanheuckiana*, *R. dumalis* subsp. *boissieri*, Tehto Avdo kayalıkları, Kelle kayalıkları ve

Koğ kayalıklarında genel olarak *Cerasus microcarpa* subsp. *tortuosa*, *C. mahaleb* var. *mahaleb*, *C. brachypetala* var. *bormmuelleri*, *Cotoneaster nummularia*, *Daphne mucronata* gibi çalı formuna sahip bitkiler yayılış göstermektedir.

Çalışma alanının hakim formasyonu olan step sahalarında yaygın taksonları şunlardır; *Astragalus gummifer*, *A. microcephalus*, *A. yueksekovae*, *A. oleifolius*, *A. macrocephalus* subsp. *finitimus*, *A. longifolius*, *A. xerophilus*, *Xeranthemum annuum*, *Bromus danthoniae* subsp. *danthoniae*, *Heterantherium piliferum*, *Oxytropis kotschyana*, *Onobrychis cornuta*, *Centaurea aggregata* subsp. *aggregata*, *C. iberica*, *C. saligna*, *Aethionema fimbriatum*, *Ae. speciosum*, *Dianthus libanotis*, *D. orientalis*, *Silene laxa*, *S. spergulifolia*, *S. cappadocia*, *S. odontopetala*, *Thymus transcaucasicus*, *T. kotschyanus* var. *kotschyanus*, *T. praecox* subsp. *grossheimii* var. *grossheimii*, *Stipa ehrenbergiana*. Kerkol ve Kermeğ tepelerinin kuzey yamaçları, Meydansoran yaylası ve Nalapehez mevkiindeki step alanlarında ise *Ferulago stellata*, *Ferula orientalis*, *Prangos pabularia*, *P. ferulacea*, *P. platychlaena*, *Astragalus rechingeri*, *A. macrourus*, *A. leiophyllus*, *Campanula glomerata* subsp. *hispida*, *C. stricta* var. *stricta*, *Asyneuma pulchellum*, *Thymus praecox* subsp. *grossheimii* var. *grossheimii*, *Crepis hakkarica*, *Taraxacum montanum*, *Centaurea triumfettii*, *Scorzonera latifolia* var. *latifolia* gibi taksonlar daha çok dikkati çekmektedir. Mezraa Beldesi, Sülav mahallesi ve Gökçe köyü arasındaki step alanlarda yayılış gösteren başlıca taksonlar *Tanacetum cadmeum* subsp. *orientalis*, *T. cadmeum* subsp. *cadmeum*, *T. chilliophyllum* var. *chilliophyllum*, *Arenaria gypsophiloides* var. *gypsophiloides*, *Eryngium billardieri*, *Bromus tectorum* subsp. *tectorum*, *B. tomentellus*, *Melica persica* subsp. *persica*, *Salvia limbata*, *S. multicaulis*, *Stachys lavandulifolia* var. *brachyodon*, *S. spectabilis*, *S. iberica* subsp. *georgica*, *Euphorbia virgata* olarak gösterilebilir.

Araştırma alanı içerisinde yer alan Tehto Avdo kayalığı, Koğ kayalıkları, Kelle kayalıkları, Nator yaylasında Bere Devu, Bere Mamus ve Bere Büke kayalıklarında yayılış gösteren *Rheum ribes*, *Centaurea urvillei* subsp. *nimrodus*, *Allium akaka*, *Aethionema grandiflorum*, *Rosularia sempervivum* subsp. *persica*, *Chrysophthalmum montanum*, *Smyrniopsis cordifolium*, *Taeniatherum caput-medusae* subsp. *crinitum*, *Stipa ehrenbergiana*, *Psathyrostachys fragilis* subsp. *secaliniformis*, *Arabis caucasica* subsp. *caucasica*, *Potentilla speciosa* var. *speciosa*, *Sedum album*, *Melica persica* subsp. *jacquemontii*, *Tanacetum kotschyi*, *Silene araratica* subsp. *araratica* taksonları bulunmaktadır.

İkbaharda karların erimesi ile birlikte oluşan nemli-ıslak alanlarda *Viola adorata*, *Fritillaria crassifolia* subsp. *kurdica*, *F. crassifolia* subsp. *hakkarensis*, *F. minuta*, *Tulipa armena* var. *lycica*, *T. armena* var. *armena*, *Ranunculus kochii*, *Puschkinia scilloides*, *Ornithogalum oligophyllum*, *O. wiedemannii*, *O. persicum*, *Gagea gageoides*, *G. fistulosa*, *G. glacialis*, *G. luteoides*, *G. villosa* var. *hermonis*, *Bellevia modesta*, *B. kurdistanica*, *B. pycnantha*, *Colchicum kotschyi*, *Merendera kurdica*, *M. trigyna*, *Scilla siberica* subsp. *armena* gibi taksonlar yayılış göstermektedirler.

## 2. Materyal ve yöntem

Araştırma alanının materyalini, 2009 – 2010 yılları arasında toplanan vasküler bitki örnekleri ve bunların ekolojik kayıtlarından oluşturmaktadır. Bu örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000) adlı eserden yararlanılmıştır. Türkiye Florasının yetersiz kaldığı durumlarda Flora Iranica (Rechinger, 1965-1997), Flora of Iran (Ghahreman, 1985-2005), Flora Europaea (Tutin vd., 1964-1981), Flora of Iraq (Towsend ve Guest, 1966-1985), Flora Palaestina (Zohary, 1966-1986), Flora of USSR (Komarov, 1933-1964) gibi flora kitaplarından da yararlanılmıştır. Ayrıca VANF herbaryumu materyalinden faydalanıldı.

Floristik listede familya ve cinsler Türkiye Florasındaki sıraya göre; cinslerdeki taksonlar alfabetik düzende göre yazılmıştır. Bitki listesi hazırlanırken önce familya, cins, tür ve varsa tür altı taksonları otörleriyle birlikte verilmiştir. Her bir taksonun otörü Author of Plant Names adlı eserden kontrol edilerek yazılmıştır (Brummit ve Powell, 1992). Lokalite yazılırken çalışma alanının tamamı C9 karesi, Şırnak ili ve Beytüşşebap ilçesi sınırları içerisinde bulunduğu için C9, Şırnak ve Beytüşşebap yazılmamıştır. Bitki örneklerinin toplandığı mevki-yer ve GPS değerleri numaralandırılarak verilmiştir (Tablo 2.). Bu numaradan sonra bitki örneğinin toplandığı habitatın özelliği, denizden yüksekliği, toplama tarihi, toplayıcı sembolü ve numarası, endemik ise **END**. İşareti, endemik ve nadir bitkilerin tehlike kategorisi (Ekim vd., 2000; IUCN, 2001; Özhatay vd., 2005; Vural, 2006; IUCN, 2010), belli ise taksonun fitocoğrafik bölge elementi ve son olarak Raunkiaer (1934)’ e göre hangi hayat formunda yer aldığı yazılmıştır. Araştırma alanının coğrafi ve topoğrafi haritaları (1/17 000’lik) Şırnak Tapu Kadastro Müdürlüğü’nden sağlanan haritalar kullanılarak çizilmiştir. Toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilerek Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (VANF) Herbaryumu’nda saklanmaktadır.

Tablo 2. Örnek toplanılan yerler ve GPS kayıtları

Lokalite numarası	Lokaliteler
1.	Nator yaylası yolunun navava kısmı, 37° 41' 966" N 043° 13' 722" E
2.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri kuzeyi, 37° 38' 414" N 043° 11' 206" E
3.	Kerkol tepe zirvesi, 37° 40' 234" N, 043° 10' 394" E
4.	Nator yaylası, 37° 41' 53 N 043° 13' 38" E
5.	Nator yaylası yolunun navava kısmı, 37° 40' 560" N 043° 11' 004" E
6.	Gökçe deresi, 37° 40' 235" N 043° 11' 394" E

Tablo 2. devam ediyor

7.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri kuzeyi, 37° 40' 560'' N 043° 11' 004'' E
8.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri kuzeyi, 37° 42' 203'' N 043° 14' 128'' E
9.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri kuzeyi, 37° 39' 378'' N 043° 11' 535'' E
10.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri kuzeyi, 37° 37' 666'' N 043° 11' 646'' E
11.	Kerkol tepenin zirvesindeki pınarın etrafı, 37° 39' 504'' N 043° 11' 565'' E
12.	Kerkol tepenin kuzey yamacı, 37° 40' 414'' N 043° 11' 206'' E
13.	Kerkol tepe zirvesi, 37° 40' 309'' N 043° 11' 371'' E
14.	Kermeğ tepe zirvesi
15.	Nator yaylası yolu üzerindeki Bere Devu mevki, 37° 39' 483'' N 043° 11' 564'' E
16.	Nator yaylası
17.	Natoryaylası yolu üzerindeki Bere Devu kayası, 38° 42' 203'' N 043° 14' 281'' E
18.	Nator yaylası yolu üzerindeki nasip tepenin kuzeye bakan tarafı, 37° 39' 476'' N 043° 11' 294'' E
19.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri güneyi, 37° 38' 414'' N 043° 11' 206'' E
20.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri güneyi, 37° 38' 170'' N 043° 10' 411'' E
21.	Mezraa beldesi yerleşim yerleri güneyi, 37° 39' 489'' N 043° 11' 548'' E
22.	Mezraa beldesiyerleşim yerleri
23.	Gökçe yolu üzerindeki berava mevki, 37° 39' 625'' N 043° 11' 645'' E
24.	Koğ kayalıkları, 37° 39' 933'' N 043° 11' 483'' E
25.	Nalapehez mevki, 37° 40' 234'' N 043° 11' 394'' E
26.	Tehtoavdo kayalıkları güneyi, 37° 41' 10'' N 043° 11' 50'' E
27.	Tehtoavdo kayalıkları, 37° 39' 615'' N 043° 11' 654'' E
28.	Sertehtoavdo mevki, 37° 40' 471'' N 043° 11' 276'' E
29.	Sersülav mevki, 37° 46' 177'' N 043° 12' 319'' E
30.	Asmana tepeleri, 37° 40' 429'' N 043° 11' 923'' E
31.	Kelle kayalıkları, 37° 38' 414'' N 043° 11' 206'' E
32.	Kelle kayalıklarının karşısındaki çayırılık, 37° 38' 414'' N 043° 11' 206'' E
33.	Gökçe köyü güneyi, 37° 39' 504'' N 043° 11' 565'' E
34.	Meydansoran yaylası, 37° 40' 972'' N 043° 10' 869'' E

**Kısaltmalar**

CR: Kritik  
 DD: Veri yetersiz  
 East. Medit. El.: Doğu Akdeniz elementi  
 EN: Tehlikede  
 END.: Endemik  
 Eu.-Sib. El.: Avrupa- Sibirya elementi  
 Euxin (mt.) El.: Öksin (dağ) elementi  
 Euxin El.: Öksin elementi

Fa: Fanerofit  
 Hk: Hemikriptofit  
 Ir.-Tur. El.: İran-Turan elementi  
 Ka: Kamefit  
 Kr: Kriptofit  
 LC: Az endişe verici  
 Medit. El.: Akdeniz elementi  
 MR: MustafaRüstemoğlu

**3. Bulgular****PTERIDOPHYTA****EQUISETACEAE*****Equisetum arvense* L.**

1, su kenarı, 2470 m, 26.08.2009, MR 984, Kr., Det : M. Ünal

***E. ramosissimum* Desf.**

2, su kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 596a, Kr., Det : M. Ünal

***E. telmateia* Ehrh.**

2, su kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 596b, Kr., Det : M. Ünal

**SPERMATOPHYTA****ANGIOSPERMAE****DICOTYLEDONEAE****RANUNCULACEAE*****Delphinium carduchorum* Chowdhuri & P.H. Davis**

3, step, 2600m, 16.07.2010, MR 1702, **END.**, "LR", Ir.-Tur. El., Hk.

***D. cyphoplectrum* Boiss. var. *stenophyllum* Boiss.**

4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1813, Hk.

***D. cyphoplectrum* Boiss. var. *vanense* (Rech. f.) P.H. Davis**

5, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1053, **END.**, "LR", Hk.

***D. szowitsianum* Boiss.**

11, su kenarı, 2500m, 26.06.2009, MR 624, Hk.

***Ranunculus arvensis* L.**

2, step, 2000m, 15.05.2009, MR 281, T.

***R. brachylobus* Boiss. & Hohen. subsp. *incisilobatus* P.H. Davis**

15, step, 2100m, 28.08.2009, MR 924, Ir.-Tur. El., Kr.

***R. diversifolius* Boiss. & Kotschy**

12, step, 2300m, 28.06.2010, MR 1807, Kr.

***R. fenzi* Boiss.**

2, step, 2000m, 15.05.2010, MR 153, **END.**, "LR", Ir.-Tur. El., Kr.

***R. kochii* Ledeb.**

24, step, 2000m, 15.05.2010, MR 210, Ir.-Tur. El., Kr.

***R. kotschy* Boiss.**

25, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1438, Hk.

***R. macrorhynchus* Boiss. subsp. *trigonocarpus* (Boiss.) P.H. Davis**

24, step, 2200m, 15.05.2009, MR 153, Ir.-Tur. El., Kr.

***R. myosuroides* Boiss. & Kotschy**

2, step, 1800m, 15.05.2009, MR 215, Ir.-Tur. El., Kr.

***R. repens* L.**

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1247, Kr.

***R. sericeus* Banks. & Sol.**

5, step, 2000m, 26.08.2009, MR 1060, Ir.-Tur. El., Kr.

**PAPAVERACEAE*****Papaver macrostomum* Boiss. & A. Huet ex Boiss.**

23, step, 2300m, 26.06.2009, MR 466, Ir.-Tur. El., T.

***P. tauricola* Boiss.**

23, step, 2300m, 30.05.2010, MR 381, Hk.

***Corydalis oppositifolia* DC. subsp. *oppositifolia***

19, step, 1950 m, 17.05.2010, MR 1152, Kr.

**BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)**

*Brassica oleracea* L.

26, step, 2300m, 15.07.2010, MR 1743, Hk.

*Lepidium latifolium* L.

24, step, 2100m, 26.06.2009, MR 243, Hk.

*L. draba* (L.) Desv. subsp. *chalepensis* (L.) O.E. Schulz

2, step, 2200m, 26.06.2009, MR 238, Hk.

*Isatis cochlearis* Boiss.

31, step, 1769m, 15.05.2010, MR 1285, Ir.- Tur. El., Hk.

*I. candolleana* Boiss.

25, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1418, **END.**, “**LR**”, Ir.- Tur. El., Hk.

*I. kotschyana* Boiss. & Hohen

24, step, 2151m, 19.05.2009, MR 40, Ir.- Tur. El., Hk.

*Coluteocarpus vesicaria* (L.) Holmb. subsp. *boissieri* (O.E. Schuz) Hedge

24, kaya gölgesi, 2000m, 23.04.2009, MR 15, Ir.- Tur. El., Hk.

*C. vesicaria* (L.) Holmb. subsp. *vesicaria*

24, dere kenarı, 2000m, 23.04.2009, MR 16, Ir.- Tur. El., Hk.

*Aethinema cordatum* (Desf.) Boiss.

26, step, 2000m, 20.07.2009, MR 905, Ir.- Tur. El., Ka.

*A. fimbriatum* Boiss.

12, su kenarı, 2400m, 03.07.2010, MR 1690, Ir.- Tur. El., Ka.

*A. grandiflorum* Boiss. & Hohen.

27, step, 2000m, 26.06.2009, MR 457, Ir-Tur El., Ka.

*A. speciosum* Boiss. & Huet

13, step, 2000m, 26.06.2010, MR 1378, Ir.- Tur. El., Hk.

*A. trinervium* (DC.) Boiss.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1242, Ka.

*Thlaspi arvense* L.

24, kaya gölgesi, 2000m, 15.05.2009, MR 111, T.

*T. perfoliatum* L.

24, kaya gölgesi, 2100m, 23.04.2009, MR 12, T.

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

8, tarla içi, 2000m, 28.08.2009, MR 120, T.

*Bunias orientalis* L.

25, kayalık alan, 2300m, 26.06.2010, MR 390, Hk.

*Alyssum condensatum* Boiss. & Hausskn. subsp. *flexibile* (Nyár) T.R.Dudley

3, step, 2700m, 26.06.2009, MR 527, Hk.

*A. contemptum* Schott & Kotschy

23, step, 2100m, 15.05.2009, MR 139, Ir.- Tur. El., T.

*A. minus* (L.) Rothm. subsp. *micranthum* (C.A. Mey.) T.R. Dudley

19, step, 2000m, 19.05.2009, MR 58, T.

*A. pateri* Nyár subsp. *prostratum* (Nyár) T.R. Dudley

20, step, 1966m, 15.05.2010, MR 1572, **END.**, “**LR**”, Ir.- Tur. El., Hk.

*A. strictum* Willd.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1209, Ir.- Tur. El., T.

*A. strigosum* Banks & Sol subsp. *strigosum*

24, step, 2600m, 19.05.2009, MR 82, Ir.- Tur. El., T.

*A. szowitsianum* Fisch. & C. A. Mey.

29, step, 1892m, 07.06.2010, MR 1375, T.

*Clypeola jonthlasi* L.

20, step, 1821m, 15.05.2010, MR 1231, Medit. El., T.

*Erophila verna* (L.) Chevall. subsp. *praecox* (Stev.) Walters

23, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1180, T.

*Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*

23, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1238, Hk.

*A. nova* Vill.

31, step, 2000m, 19.05.2009, MR 189, T.

*Nasturtium officinale* R. Br.

19, su kenarı, 1797m, 15.05.2010, MR 1186, Kr.

*Barbarea minor* C. Koch var. *minor*

24, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1179, Hk.

*B. minor* C. Koch var. *robusta* Cullen & Coode

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1186, **END.**, “**LR**”, Hk.

*B. plantaginea* DC.

26, step, 2300m, 19.05.2009, MR 87, Hk.

*Cardamine uliginosa* M. Bieb.

2, step, 1800m, 19.05.2009, MR 65, Hk.

*Drabopsis verna* K. Koch

24, kayalık alan, 2400m, 23.04.2009, MR 2, Ir.- Tur. El., T.

*Aubrieta parviflora* Boiss.

31, kayalık alan, 1800m, 29.05.2010, MR 1283, Ir.- Tur. El., T.

*Hesperis aintabica* Post

19, kayalık alan, 1797m, 28.05.2010, MR 1184, **END.**, “**CR**”, Hk.

*H. persica* Boiss.

2, step, 1800m, 19.05.2009, MR 62, Ir.- Tur. El., Hk.

*Erysimum eginense* Hausskn. ex. Bornm.

13, step, 2600m, 26.06.2010, MR 1381, **END.**, “**VU**”, Hk.

*E. passgalense* Boiss.

4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1798, Hk.

*E. smyrnaeum* Boiss. & Ball

25, step, 2750m, 20.07.2009, MR 869, Hk.

*Sisymbrium loeselii* L.

3, step, 2600m, 28.08.2010, MR 1783, T.

**VIOLACEAE**

*Viola occulta* Lehm.

8, step, 2000m, 18.04.2010, MR 1169, T.

*V. odorata* L.

2, çayır, 2000m, 18.04.2010, MR 13, Hk.

*V. suavis* M. Bieb

24, step, 2100m, 18.04.2010, MR 1160, Hk.

**CARYOPHYLLACEAE**

*Arenaria gypsophiloides* L. var. *gypsophiloides*

27, step, 2300m, 26.06.2009, MR 307, Ir.- Tur. El., Hk.

*A. serpyllifolia* L.

26, step, 2300m, 24.06.2009, MR 218, T.

*Minuartia erythrosepala* (Boiss.) Hand.-Mazz. var. *erythrosepala*

11, kayalık alan, 2500m, 20.07.2009, MR 879, Hk.

*Stellaria kotschyana* Fenzl.

30, kayalık alan, 2500m, 20.07.2009, MR 803, T.

*Cerastium dichotomum* L. subsp. *dichotomum*

24, step, 2000m, 23.04.2010, MR 1322, T.

*Telephium oligospermum* Steud. ex Boiss.

5, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1794, Ir.- Tur. El., Hk.

*Dianthus libanotis* Lab.

9, step, 2000m, 27.06.2009, MR 341, Ir.- Tur. El.,

*D. masmenaeus* Boiss. var. *glabrescens* Boiss.

9, step, 1896m, 27.06.2009, MR 609, **END.**, “**LR**”, Ir.- Tur. El., Hk.

*D. orientalis* Adams

13, step, 2600m, 27.06.2009, MR 439, Ka.

*D. zonatus* Fenzl var. *aristatus* (Boiss.) Reeve

22, step, 2000m, 27.06.2009, MR 555, Hk.

*Gypsophila polyclada* Fenzl. ex Boiss.

26, step, 2300m, 26.06.2009, MR 750, Ir.- Tur. El., Hk.

*G. ruscifolia* Boiss.

3, step, 2500m, 27.06.2009, MR 324, Ir.- Tur. El., Hk.

*Silene aegyptiaca* (L.) L. subsp. *aegyptiaca*

19, step, 1797m, 08.05.2010, MR 1198, Hk.

*S. alba* (R.R.Mill.) Krause subsp. *divaricata* (Reichb.) Walters

27, step, 2300m, 26.06.2009, MR 539, Hk.

*S. ampullata* Boiss.

3, step, 2300m, 26.06.2009, MR 306, Ir.- Tur. El., Hk.

- S. araratica* Schischk. subsp. *araratica*  
13, kayalık alan, 2713m, 29.06.2010, MR 1534, **END.**, “LR”, Ir.- Tur. El., Hk.
- S. arguta* Fenzl  
23, step, 2000m, 26.06.2009, MR 454, Ir.- Tur. El., Hk.
- S. chlorifolia* Sm.  
9, step, 2000m, 27.06.2009, MR 439. Ir.- Tur. El., Hk.
- S. cappadocica* Boiss. & Heldr.  
29, step, 1892m, 07.06.2010, MR 1374, Ir.- Tur. El. ?, Hk.
- S. italica* (L.) Pers.  
25, step, 2300m, 27.06.2009, MR 449, Hk.
- S. laxa* Boiss. & Kotschy  
13, step, 2600m, 19.05.2009, MR 89, Ir.- Tur. El., Hk.
- S. marschallii* C. A. Mey.  
5, step, 2000m, 16.07.2010, MR 1684, Ir.- Tur. El., Hk.
- S. multifida* (Adams) Rohrb.  
27, step, 2400m, 26.06.2009, MR 345, Hk.
- S. odontopetala* Fenzl  
12, kayalık alan, 2300m, 29.06.2010, MR 1574, Hk.
- S. rhynchocarpa* Boiss.  
12, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1693, Hk.
- S. spergulifolia* (Desf.) M. Bieb.  
31, step, 2000m, 26.06.2009, MR 512, Ir.- Tur. El., Hk.
- S. viscosa* (L.) Pers.  
21, step, 1966m, 26.06.2009, MR 392, Ir.- Tur. El., Hk.
- POLYGONACEAE**
- Rheum ribes* L.  
2, kayalık alan, 2000m, 26.06.2009, MR 522, Ir.- Tur. El. Kr.
- Oxyria digyna* (L.) Hill  
34, step, 2400m, 17.07.2010, MR 1805, Hk.
- Polygonum arenastrum* Bor.  
17, step, 2390m, 28.08.2009, MR 1116, T.
- P. aviculare* L.  
2, step, 2390m, 16.07.2010, MR 1599, T.
- P. bellardii* All.  
26, step, 2300m, 17.07.2010, MR 1736, T.
- P. cognatum* Meisn.  
23, step, 2000m, 23.04.2009, MR 12, Hk.
- P. lapathifolium* L.  
8, tarala içi, 2390m, 28.08.2009, MR 1148, T.
- P. setosum* Jaub. & Spach *luzuloides* Leblebici  
17, step, 2390m, 28.08.2009, MR 1101, Ir.- Tur. El., Hk.
- Rumex crispus* L.  
7, step, 2000m, 29.06.2010, MR 717, Hk.
- R. gracilescens* Rech.  
2, step, 2200m, 26.06.2009, MR 252, **END.**, “LR”, Kr.
- CHENOPODIACEAE**
- Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album*  
8, tarla yabancı otu, 1950 m, 28. 08. 2009, MR 1120, T.
- C. album* L. subsp. *album* var. *microphyllum* (Boenn.) Aellen  
8, tarla yabancı otu, 1950 m, 28.08.2009, MR 1141, T.
- Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *tournefortii* (Spach) Aellen  
7, step, 1950 m, 27.08.2010, MR 1051, Ka.
- AMARANTHACEAE**
- Amaranthus chlorostachys* Willd.  
9, tarla yabancı otu, 2000m, 28.08.2009, MR 1114, T.
- HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)**
- Hypericum helianthemoides* (Spach) Boiss.  
21, step, 2000m, 26.06.2009, MR 371, Ir.- Tur. El., Ka.
- H. lydium* Boiss.  
12, step, 2700m, 28.06.2010, MR 1545, Ir.- Tur. El., Hk.
- H. lysimachioides* Boiss. & Noé var. *lysimachioides*  
21, step, 2000m, 26.06.2009, MR 312, Ir.- Tur. El., Hk.
- H. lysimachioides* Boiss. & Noé var. *spathulatum* N. Robson  
11, step, 2000m, 20.07.2010, MR 898, Ir.- Tur. El., Hk.
- H. perforatum* L.  
18, step, 1893m, 26.08.2009, MR 965, Hk.
- H. scabrum* L.  
21, step, 2100m, 26.06.2009, MR 329, Ir.-Tur. El., Hk.
- H. spectabile* Jaub. & Spach  
11, step, 2600m, 26.06.2009, MR 843, **END.**, “LR”, Ir. - Tur. El., Hk.
- MALVACEAE**
- Hibiscus trionum* L.  
9, tarla içi, 2000m, 26.06.2010, MR 1125, T.
- Malva neglecta* Wallr.  
9, yol kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 249, T.
- Alcea dissecta* (Barker) Zohary  
2, step, 2000m, 27.08.2010, MR 1751, Hk.
- LINACEAE**
- Linum catharticum* L.  
5, step, 2600m, 26.06.2009, MR 802, Eu.- Sib. El., T.
- GERANIACEAE**
- Geranium kurdicum* Bornm.  
12, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1809, Ir.-Tur. El., Kr.
- G. lucidum* L.  
19, step, 1797m, 26.06.2010, MR 1210, T.
- G. libanoticum* Schenk  
24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 297, Kr.
- G. molle* L. subsp. *molle*  
24, step, 2151m, 19.05.2009, MR 102, T.
- G. stepporum* P.H. Davis  
19, step, 1797m, 26.06.2010, MR 1208, Ir.-Tur. El., Kr.
- Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit. subsp. *cutarium*  
23, step, 2000m, 23.04.2009, MR 1, Hk.
- E. hakkaricum* P.H. Davis.  
13, step, 2600m, 27.07.2010, MR 1687, **END.**, “EN”, Ir.-Tur. El., Hk.,
- RHAMNACEAE**
- Rhamnus cornifolius* Boiss. & Hohen.  
16, step, 2500m, 26.08.2010, MR 1822, Ir.-Tur. El., Ka.
- FABACEAE (LEGUMINOSAE)**
- Astragalus ascioalalyx* Bunge  
20, step, 1966m, 26.06.2009, MR 320, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. amblolepis* Fisch.  
13, step, 2700m, 28.08.2010, MR 1826, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. baytopianus* Chamb. & V.A.Matthews  
22, step, 1966m, 26.08.2009, MR 843, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. brachycalyx* Fisch.  
25, step, 2200m, 28.06.2009, MR 799; Ir.-Tur. El., Ka.
- A. cf cinereus* Willd.  
25, step, 2200m, 29.06.2010, MR 1435, **END.**, “LR”, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. declinatus* Willd.  
13, step, 2700m, 29.06.2010, MR 1533, Ir.-Tur. El., Hk.
- A. emarginatus* Lab.  
29, step, 2177m, 29.06.2010, MR 1487, Ir.-Tur. El., Hk.
- A. eriocephalus* Willd. subsp. *eriocephalus*  
7, step, 2300m, 26.06.2010, MR 1510, Ka.
- A. fragrans* Willd.  
19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1238, Ir.-Tur. El., Hk.
- A. gummifer* Lab.  
16, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1782, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. halicacabus* Lam.  
25, step, 2000m, 26.06.2010, MR 383, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. jodostachys* Boiss. & Buhse.  
21, step, 1892m, 07.06.2010, MR 1355, Ka.
- A. leiophyllus* Freyn & Bornm.  
12, step, 1694m, 17.07.2010, MR 1698, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. longifolius* Lam  
7, step, 2300m, 26.06.2010, MR 1547, Ir.-Tur. El., Ka.
- A. macrocephalus* Willd. subsp. *finitumus* (Bunge) Chamb.

- 27, step, 2400m, 26.06.2009, MR 384, Ir.-Tur. El., Hk.  
*A. macrourus* Fisch. & C.A. Mey.  
 25, step, 2200m, 29.06.2010, MR 1423, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. microcephalus* Willd.  
 8, step, 2100 m, 28.08.2010, MR 1819, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. oleifolius* DC.  
 21, step, 1966m, 26.06.2010, MR 762, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. oocephalus* Boiss. subsp. *oocephalus*  
 25, step, 2200m, 26.06.2009, MR 501, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. persicus* (DC.) Fisch. & C.A. Mey.  
 3, step, 2000m, 20.07.2009, MR 902, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. pycnocephalus* Fisch. var. *pycnocephalus*  
 5, step, 2400m, 15.08.2010, MR 1732, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. rechingeri* Širj  
 12, step, 2400m, 29.06.2010, MR 1578, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. subsecundus* Boiss. & Hohen.  
 13, step, 2713m, 29.06.2010, MR 1532, Hk.  
*A. subrobustus* Boriss.  
 28, step, 2300m, 26.06.2010, MR 1575, Ir.-Tur. El., Hk.  
*A. xerophilus* Ledeb.  
 21, step, 1966m, 26.06.2009, MR 394, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Ka.  
*A. yueksekovae* V.A. Matthews.  
 5, 2000m, 28.08.2010, MR 1827, Ir.-Tur. El., Ka.  
*Oxytropis kotschyana* Boiss. & Hoh.  
 27, step, 2200m, 29.06.2010, MR 1555, Ir.-Tur. El., Ka.  
*Phaseolus vulgaris* L.  
 9, kültür bitkisi, 2000m, 28.08.2010, MR 1800b, T.  
*Vicia canescens* Lab. subsp. *latistipulata* P.H. Davis.  
 2, tarla içi, 1900m, 26.06.2009, MR 533, Ir.-Tur. El., Hk.  
*V. cracca* L. subsp. *cracca*  
 25, step, 2200m, 28.06.2009, MR 728, Eu.-Sib. El., Hk.  
*V. cracca* L. subsp. *tenuifolia* (Roth) Gaudin.  
 7, tarla, 2000m, 28.08.2009, MR 1020, Hk.  
*Lens orientalis* (Boiss.) Hand. – Mazz  
 24, step, 2000m, 19.05.2009, MR 109, T.  
*Lathyrus boissieri* Širj.  
 2, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1727, Ir.-Tur. El., Hk.  
*L. palustris* Willd.  
 25, step, 2200m, 20.07.2009, MR 764, Hk.  
*L. pratensis* L.  
 16, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1814, Eu.-Sib. El., Hk.  
*L. satdaghensis* P.H. Davis  
 25, step, 2200m, 26.06.2010, MR 500, **END.**, “**VU**”, Ir.-Tur. El., Hk.  
*L. tuberosus* L.  
 9, step, 1920m, 26.06.2009, MR 558, Eu.-Sib. El., Kr.  
*Pisum sativum* L. subsp. *elatius* (M. Bieb.) Aschers & Graebn. var. *elatius*  
 9, step, 2000m, 19.05.2009, MR 84, Medit. El., T.  
*Ononis arvensis* L.  
 9, su kenarı, 2000m, 28.06.2009, MR 651, Eu.-Sib. El., Hk.  
*O. spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Širj.  
 25, step, 2300m, 27.06.2009, MR 733, Hk.  
*Trifolium ambiguum* M. Bieb.  
 3, çayır, 2600m, 20.07.2009, MR 946, Hk.  
*T. longidentatum* Nábelek  
 12, step, 2713m, 29.06.2010, MR 1533, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.  
*T. nigrescens* Viv. subsp. *petrisavii* (Clem) Holmb.  
 9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 241, Ir.-Tur. El., Hk.  
*T. pratense* L. var. *americanum* Harz  
 9, step, 2000m, 16.07.2010, MR 1594, Hk.  
*T. pratense* L. var. *pratense*  
 9, step, 2000m, 26.07.2009, MR 653, Hk.,  
*T. repens* L. var. *repens*  
 9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 260, Hk.  
*T. badius* sreb subsp. *rivulare* (Boiss. et Bal.) Townsend  
 5, step, 2265m, 26.08.2009, MR 1040, Ir.-Tur. El., Hk.  
*Melilotus officinalis* (L.) Desr.  
 21, step, 1920m, 28.08.2009, MR 1135, Hk.  
*Trigonella cf. astroites* Boiss.  
 21, tarla yabancı otu, 1920m, 19.05.2009, MR 70, Ir.-Tur. El. T.  
*T. brachycarpa* (Fisch.) Moris  
 24, step, 2000m, 19.05.2009, MR 99, Ir.-Tur. El., T.  
*T. monantha* C.A. Mey. subsp. *monantha*  
 24, step, 2000m, 19.05.2009, MR 114, Ir.-Tur. El., T.  
*Medicago lupulina* L.  
 9, yol kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 250, Hk.  
*M. sativa* L. subsp. *sativa*  
 9, yol kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 246, Hk.  
*Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus*  
 11, su kenarı, 2000m, 20.07.2009, MR 919, Hk.  
*Coronilla orientalis* Mill. var. *orientalis*  
 2, step, 2000m, 26.06.2010, MR 1477, Hk.  
*C. varia* L. subsp. *varia*  
 5, step, 2000m, 26.07.2009, MR 1032, Hk.  
*Onobrychis carduchorum* C.C. Towns.  
 22, step, 1700m, 29.06.2010, MR 1434, Ir.-Tur. El., Hk.  
*O. cornuta* (L.) Desv.  
 3, step, 1700m, 29.06.2010, MR 1434, Ir.-Tur. El., Ka.  
*O. major* (Boiss.) Hand. – Mazz.  
 25, step, 2200m, 20.07.2009, MR 885, Hk.  
*O. transcaucasica* Grossh.  
 25, step, 26.06.2009, 2300m, MR 516, Ir.-Tur. El., Hk.  
**ROSACEAE**  
*Prunus domestica* L.  
 23, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1171, Fa.  
*Cerasus brachypetala* Boiss. var. *bornmuelleri* (Schneider) Browicz  
 25, step, 2100m, 26.06.2009, MR 505, Ir.-Tur. El., Fa.  
*C. mahaleb* (L.) Miller var. *mahaleb*  
 19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1259, Fa.  
*C. microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss. subsp. *tortuosa* (Boiss. & Hausskn.) Browicz  
 19, step, 1797m, 08.04.2010, MR 1190, Fa.  
*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim  
 25, kayalık alan, 2200m, MR 848, Eu – Sib. El., Hk.  
*Potentilla aucheriana* Th.  
 7, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1349, Ir.-Tur. El., Hk.  
*P. bifurca* L.  
 2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 319, Hk.  
*P. reptans* L.  
 27, step, 2000m, 26.06.2009, MR 695, Hk.  
*P. pannosca* Boiss. & Hausskn.  
 27, step, 2000m, 27.06.2009, MR 784, Ir.-Tur. El., Hk.  
*P. speciosa* Willd. var. *speciosa*  
 29, kayalık alan, 2200m, 16.07.2010, MR 1657, Hk.  
*Agrimonia eupatoria* L.  
 24, step, 2070 m, 27.06.2010, MR 1349, Kr.  
*Sanguisorba minor* Scop. subsp. *lasiocarpa* (Boiss. & Hausskn.) Nord.  
 2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 317, Hk.  
*S. minor* Scop. subsp. *muricata* (Spach) Briq.  
 9, step, 2000m, 26.08.2009, MR 976, Hk.  
*Alchemilla hessii* Rothm.  
 20, step, 2000m, 26.06.2009, MR 453, “**VU**”, Hk.  
*Rosa heckeliana* Tratt. subsp. *orientalis* (Dupont) Meikle  
 7, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1389, Ir.-Tur. El., Fa.  
*R. heckelina* Tratt. subsp. *vanheuckiana* (Crépin) O. Nilsson  
 25, kayalık alan, 2200m, 26.06.2009, MR 510, Ir.-Tur. El., Fa.



- R. dumalis* Bechst. var. *boissieri* (Crépin) O. Nilsson  
12, step, 2400m, 29.06.2010, MR 1507, Fa.
- Cotoneaster nummularia* Fisch. & C. A. Mey.  
25, step, 2000m, 27.06.2010, MR 1386, Fa.
- Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *azarella* (Gris.) Franco  
25, step, 2100m, 26.06.2009, MR 267, Fa.
- C. pseudoheterophylla* Pojark  
7, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1348, Ir.-Tur. El., Fa. *Malus sylvestris* R.R. Mill. subsp. *orientalis* (Uglitzk.) Browicz var. *orientalis*  
8, tarla, 2000m, 28.08.2010, MR 1839, Fa.
- Pyrus communis* L. subsp. *communis*  
8, tarla, 2000m, 28.08.2010, MR 1843, Fa.
- P. elaeagnifolia* Palls subsp. *kotschyana* (Boiss.) Browicz  
19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1189, Fa.
- P. syriaca* Boiss. var. *syriaca*  
8, tarla, 2000m, 28.08.2010, MR 1842, Fa.
- ONAGRACEAE**
- Epilobium algidum* M. Bieb.  
12, çayır, 2300m, 28.08.2010, MR 1808, Euxin (mt.) El., Kr.
- E. confusum* Hausskn.  
11, çayır, 2500m, 20.07.2009, MR 936, Ir.-Tur. El., Kr.
- E. gemmascens* C.A. Mey.  
6, step, 2300m, 27.08.2009, MR 1014, Kr.
- E. hirsutum* L.  
5, step, 28.08.2009, MR 960, Kr.
- E. lanceolatum* Seb. & Mauri  
33, çayır, 1950 m, 30.07.2010, MR 1018b, Hk.
- E. roseum* schreber subsp. *subsessile* (Boiss.) P.H Raven.  
6, çayır, 1950 m, 27.08.2009, MR 1014, Kr.
- CUCURBITACEAE**
- Cucurbita pepo* L.  
8, kültür bitkisi, 2000m, 28.08.2010, MR 1840, Hk.
- Cucumis sativus* L.  
8, kültür bitkisi, 2000m, 28.08.2010, MR 1837, Hk.
- CRASSULACEAE**
- Umbilicus tropaeolifolius* Boiss.  
24, kayalık alan, 1950 m, 26.06.2009, MR 429, Hk.
- Rosularia elymaitica* (Boiss. & Hausskn.) A. Berger.  
24, kayalık alan, 1800m, 26.06.2009, MR 220, “DD”, Ir. – Tur. El., Hk.
- R. sempervivum* (M. Bieb.) A. Berger subsp. *persica* (Boiss.) Eggl.  
8, step, 2500 m, 28.08.2010, MR 1725, Ir.-Tur. El., Hk.
- Sedum album* L.  
23, step, 1950 m, 30.05.2010, MR 1320, Hk.
- SAXIFRAGACEAE**
- Saxifrage tridactylites* L.  
25, step, 2264m, 15.05.2010, MR 1237, T.
- PARNASSIACEAE**
- Parnassia palustris* L.  
5, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1042, Hk.
- APIACEAE (UMBELLIFERAE)**
- Eryngium billardieri* Delar  
16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1759, Ir.-Tur. El., Hk.
- E. bornmuelleri* Náb  
13, step, 2500m, 29.06.2010, MR 1581, END., “LR”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Chaerophyllum crinitum* Boiss.  
13, step, 2500m, 18.05.2010, MR 1234, Ir.-Tur. El., Kr.
- C. macropodium* Boiss.  
13, step, 26.06.2010, MR 1335, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. macrospermum* (Spreng.) Fisch. & C. A. Mey.  
18, step, 2265m, 28.08.2010, MR 1818, Ir.-Tur. El., Hk.
- Grammosciadium cornutum* (Něb) C.C. Towns.  
9, step, 2000m, 03.07.2010, MR 1329, Ir.-Tur. El., Hk.
- G. platycarpum* Boiss. & Hausskn  
2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 131, “VU”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Scandix pecten – veneris* L.  
2, kayalık alan, 2000m, 19.05.2009, MR 110, T.
- Smyrniopsis aucheri* Boiss.  
9, kayalık alan, 2000m, 26.06.2009, MR 483, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. cordifolium* Boiss.  
27, step, 2400m, 26.06.2009, MR 425, Ir.-Tur. El., Hk.
- Bunium paucifolium* DC. var. *brevipes* (Freyn & Sint.) Hedge & Lamond  
12, step, 2300m, 26.08.2010, MR 1524, END., “LR”, Ir.-Tur. El., Kr.
- B. paucifolium* DC. var. *paucifolium*  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 306, Ir.-Tur. El., Kr.
- Pimpinella affinis* Ledeb.  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 121, Hk.
- P. anthriscoides* Boiss. var. *anthriscoides*  
25, kayalık alan, 2000m, 28.07.2010, MR 1469, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. corymbosa* Boiss.  
13, step, 2500m, 29.06.2010, MR 1451, Ir. – Tur. El., Hk.
- P. tragium* Vill. subsp. *lithophila* (Schischk.) Tutin.  
22, step, 1800m, 26.06.2009, MR 566, Hk.
- Sium sisarum* L. var. *lancifolium* (M. Bieb.) Thell.  
16, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1063, Kr.
- Prangos ferulacea* (L.) Lindl.  
24, kayalık alan, 1800m, 26.06.2009, MR 485, Hk.
- P. pabularia* Lindl.  
13, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1687, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. platychlaena* Boiss. ex. Tchih.  
29, step, 2100m, 30.05.2010, MR 1392, END., “LR”, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. uechtritzi* Boiss. ex. Hausskn.  
13, step, 2500m, 29.06.2010, MR 1585, END., “LR”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Johrenia dichotoma* DC. subsp. *dichotoma*  
22, step, 2000m, 26.06.2009, MR 680, Hk.
- J. dichotoma* DC. subsp. *sintenisi* Bornm.  
5, step, 2300m, 28.08.2010, MR 1825, END., “EN”, Hk.
- Diplotenia cachrydifolia* Boiss.  
11, step, 2700m, 20.07.2009, MR 899, “VU”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Ferula haussknechtii* F.A.Wolf. ex. Rech.  
2, step, 2000m, 04.07.2010, MR 1583, Ir.-Tur. El., Kr.
- F. orientalis* L.  
25, step, 2100m, 04.07.2010, MR 1483, Ir.-Tur. El., Hk.
- Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. subsp. *carduchorum* (Boiss. & Hausskn.) Chamberlain.  
31, step, 1797m, 18.04.2010, MR 1356, Hk.
- F. stellata* Boiss.  
13, step, 2300m, 04.07.2010, MR 1701, Ir.-Tur. El., Hk.
- Heracleum persicum* Desf.  
25, step, 2265m, 26.08.2009, MR 946, Ir.-Tur. El., Hk.
- Trigonosciadium viscidulum* Boiss. & Hausskn.  
7, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1346, “VU”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 272, T.
- RUBIACEAE**
- Crucianella gilanica* Trin. subsp. *kotschy* (Ehrend.) Ehrend.  
11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 933, Ir.-Tur. El., Ka.
- Asperula arvensis* L.  
11, step, 2400m, 20.07.2009, MR 889, Medit. El., T.
- A. laxiflora* Boiss.  
24, kayalık alan, 2300m, 26.06.2009, MR 387, Euxin (mt.) El., Ka.



- A. setosa* Jaub. & Spach  
25, step, 2264m, 15.05.2010, MR 1235, Ir.-Tur. El., T.
- Galium canum* Req. ex. DC. subsp. *canum*  
9, step, 2260m, 26.06.2009, MR 391, Medit. El., Hk.
- G. consanguineum* Boiss.  
21, step, 1893m, 26.06.2010, MR 546, Ir.-Tur. El., Ka.
- G. nabelekii* Ehrend. & Schönb – Tem.  
9, step, 2000m, 27. 06. 2009, MR 708, Ir.-Tur. El., Ka.
- G. nigricans* Boiss.  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 600, Ir.-Tur. El., Hk.
- G. verticillatum* Danthoine ex. Lam.  
24, kayalık alan, 2100m, 26.06.2009, MR 442, Medit. El., T.
- Callipeltis cucullaria* (L.) Steven  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 442, Ir.-Tur. El., T.
- Cruciata taurica* (Pallas ex. Willd.) Ehrend.  
19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1199, Ir.-Tur. El., Hk.
- VALERIANACEAE**
- Valeriana alliarifolia* Adams  
33, step, 2000m, 15. 08. 2010, MR 1503, Hk.
- Valerianella dactylophylla* Boiss. & Hohen  
24, step, 2100m, 19.05.2010, MR 232, Ir.-Tur. El., T.
- DIPSACACEAE**
- Cephalaria anatolica* Schchian  
23, step, 2000m, 20.07.2009, MR 813, **END.**, “**CR**”, Hk.
- C. kotschyi* Boiss. & Hohen.  
5, step, 2500m, 28.08.2009, MR 1008, “**DD**”, Hk.
- Scabiosa bicolor* Kotschy  
25, step, 2100m, 26.07.2010, MR 1445, Ir.-Tur. El., Hk.
- Pteroccephalus kurdicus* Vakte var. *kurdicus*  
2, step, 1800m, 30.05.2010, MR 601, “**VU**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. kurdicus* Vakte var. *viscosissimus* Bornm.  
5, step, 2200m, 27.08.2010, MR 1602, “**VU**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. plumosus* (L.) Coult.  
24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 673, T.
- LYTHRACEAE**
- Lythrum salicaria* L.  
5, su kenarı, 2100m, 26.06.2010, MR 1506, Eu – Sib. El., Hk.
- ASTERACEAE**
- Chrysophthalmum montanum* (DC.) Boiss.  
24, kayalık alan, 2000m, 27.06.2009, MR 670, Ir.-Tur. El., Hk.
- Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss. var. *caulescens* Náb.  
5, step, 2200m, 28.08.2009, MR 1065, Ir.-Tur. El., Kr.
- I. helenium* L. subsp. *vanensis* Grierson.  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 294, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Kr.
- I. inuloides* (Fenzl) Grierson  
5, step, 1800 m, 16.07.2009, MR 1617, “**VU**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- I. oculus – christi* L.  
16, step, 2400m, 27.08.2010, MR 1722, Eu – Sib. El., Kr.
- I. thapsoides* (M. Bieb. Ex. Willd) Spreng. subsp. *australis* Grierson  
16, step, 2400m, 15.08.2009, MR 1719, Kr.
- I. salicina* L.  
16, step, 2400m, 28.08.2010, MR 1784, Eu.-Sib., Kr.
- Pulicaria dysenterica* (L) Bernh.  
16, step, 2400m, 28.08.2010, MR 1831, Hk.
- Helichrysum armenium* DC. subsp. *armenium*  
30, step, 2503m, 20.07.2009, MR 804, Ir.-Tur. El., Hk.
- H. plicatum* DC. subsp. *plicatum*  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1768, Ka.
- H. plicatum* DC. subsp. *polyphyllum* (Ladep.) P.H. Davis & Kupicha  
29, step, 2000m, 06.06.2010, MR 1423, Ka.
- H. plicatum* DC. subsp. *pseudoplicatum* (Nab.) P.H. Davis & Kupicha  
29, step, 2177m, 28.08.2010, MR 1488, Ka.
- Erigeron acer* L. subsp. *acer*  
21, step, 1893m, 27.06.2009, MR 658, Hk.
- E. acer* L. subsp. *pycnotrichus* (Vierh.) Grierson.  
5, step, 2300m, 28.08.2009, MR 1016, Eu-Sib. El., Hk.
- Senecio doriiformis* DC. subsp. *orientalis* (Fenzl.) V. A. Matthews  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1826, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. eriospermus* DC. var. *crambefolius* Boiss.  
9, step, 2000m, 15.08.2010, MR 1723, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. eriospermus* DC. var. *eriospermus*  
12, step, 2400m, 29.06.2010, MR 1505, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. mollis* Willd.  
11, step, 2694m, 27.08.2010, MR 1708, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. vernalis* Waldst. & Kit.  
9, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1217, T.
- Achillea biebersteinii* Afan.  
16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1013, Ir.-Tur. El., Hk.
- A. millefolium* L. subsp. *millefolium*  
10, step, 2070m, 27.07.2010, MR 1614, Eu. -Sib. El., Hk.
- A. millefolium* L. subsp. *pannonica* (Scheele) Hayek  
29, step, 2200m, 28.08.2009, MR 958, Eu.-Sib. El., Hk.
- A. setacea* Waldst. & Kit  
25, step, 2000m, 26.06.2009, MR 336, Eu. -Sib. El., Hk.
- A. vermicularis* Trin.  
25, step, 2100m, 26.07.2010, MR 1479, Ir.-Tur. El., Hk.
- Tanacetum cf. abrotanifolium* (L.) Druce  
24, step, 2000m, 10.06.2010, MR 1328, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. argyrophyllum* (C. Koch.) Tuzel var. *argyrophyllum*  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1827, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* (Sch. Bip.) Grierson.  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1755, Hk.
- T. cadmeum* (Boiss.) Heywood subsp. *cadmeum*  
2, step, 2000m, 26.06.2010, MR 1582, **END.**, “**LR**”, Hk.
- T. cadmeum* (Boiss.) Heywood subsp. *orientalis* Grierson  
5, step, 2000m, 26. 07. 2009, MR 1056, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. chilliophyllum* (Fisch. & C.A. Mey.) Sch. Bip. var. *chilliophyllum*  
27, step, 2168m, 27.06.2009, MR 759, Hk.
- T. kotschyi* (Boiss.) Grierson  
25, step, 2310m, 28.06.2009, MR 515, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. parthenifolium* (Willd.) Sch. Bip.  
29, step, 2000m, 07.06.2010, MR 1384, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. zahlbruckneri* (Nab.) Grierson  
2, step, 2000m, 26.06.2010, MR 1372, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Tripleurospermum decipiens* (Fisch. & C.A. Mey.) Bornm.  
5, step, 2400m, 26.08.2009, MR 942, Hk.
- T. microcephalum* (Boiss.) Bornm.  
9, step, 1893m, 2000m, 27.06.2009, MR 551, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. monticolum* (Boiss. & Huet) Bornm.  
13, step, 2500m, 27.07.2010, MR 1523, **END.**, “**LR**”, Hk.
- T. transcaucasicum* (Manden.) Pobed.  
13, step, 2700m, 20.07.2009, MR 878, Hk.
- Artemisia absinthium* L.  
4, step, 2500 m, 28.08.2010, MR 1824, Ka.
- Gundelia tournefortii* L. var. *tournefortii*  
21, step, 2000m, 16.06.2009, MR 370, Hk.
- Cousinia arbelensis* C.G.Winkl. & Bornm.  
20, step, 1915m, 26.06.2010, MR 629, Ir.-Tur. El., Hk.
- Arctium platylepis* ( Boiss. & Bal. ) Sosn.  
24, step, 2070 m, 28.08.2010, MR 1828, Euxin El., Hk.
- Cirsium alatum* (C. C. Gmel.) Bobrov subsp. *alatum*.  
5, step, 2270m, 27.08.2009, MR 1036, Ir.-Tur. El., Hk.

- C. congestum* Fisch. & C.A. Mey. ex. DC  
5, step, 2200m, 28.08.2009, MR 1094, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. elodes* M. Bieb.  
5, step, 2470m, 26.08.2009, MR 972, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. lappaceum* (M. Bieb.) Fisch. subsp. *anatolicum* Petr.  
1, step, 2470m, 27.08.2009, MR 1084, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. pubigerum* (Desf.) D.C var. *spinosum* Petr.  
25, step, 2270 m, 20.07.2009, MR 744, Hk.
- C. pseudobracteosum* P.H. Davis & Parris  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1762, "VU", Ir.-Tur. El., Hk.
- C. simplex* C.A. Mey. subsp. *armenum* (DC.) Petr.  
5, step, 2500 m, 26.08.2009, MR 1033, Hk.
- Carduus pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (M. Bieb.) Kazmi  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 430, Hk.
- C. pycnocephalus* L. subsp. *cinereus* (M. Bieb.) P.H. Davis.  
24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 224, Ir.-Tur. El., Hk.
- Serratula kotschy* Boiss.  
12, step, 2500m, 15.08.2010, MR 1816, Ir.-Tur. El., Hk.
- Centaurea aggregata* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *aggregata*  
29, step, 2300m, 28.08.2010, MR 980, Hk.
- C. behen* L.  
17, step, 2000m, 26.08.2010, MR 1609, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*  
9, step, 1893m, 27.06.2009, MR 549, Hk.
- C. iberica* TrevIr. - ex Spreng.  
21, step, 1950m, 27.06.2009, MR 589, Hk.
- C. persicus* Boiss.  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1763, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. pterocaula* Trautv.  
16, step, 2500m, 27.07.2010, MR 1641, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. rhizantha* C. A. Mey.  
13, step, 2600m, 20.07.2009, MR 867, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. saligna* (C. Koch) Wagenitz  
15, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1046, **END.**, "LR", Ir.-Tur. El., Hk.
- C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis*  
5, step, 2200m, 28.08.2009, MR 1124, T.
- C. spectabilis* (Fisch. & C.A. Mey.) var. *spectabilis*  
5, step, 2400m, 27.07.2010, MR 1739, Hk.
- C. triumfettii* All.  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 307, Hk.
- C. urvillei* DC. subsp. *nimrodii* (Boiss. & Hausskn.) Wagenitz  
25, kayalık alan, 2000m, 30.05.2010, MR 390, **END.**, "LR", Ir.-Tur. El., Hk.
- Xeranthemum annuum* L.  
16, step, 2400m, 28.08.2010, MR 1823, Ir.-Tur. El., T.
- Chardinia orientalis* (L.) Kuntze  
25, dere kenarı, 2200m, 26.06.2009, MR 456, T.
- Echinops heterophyllus* P. H. Davis  
16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1802, "VU", Ir.-Tur. El. Hk.
- Cichorium intybus* L.  
16, step, 2400m, 28.08.2010, MR 1756, Hk.
- Scorzonera cana* (C. A. Mey.) Hoffm. var. *jacquiniana* (W. Koch) D.F. Chamb.  
5, step, 2000m, 27.06.2009, MR 1360, Hk.
- S. davisii* Lipsch.  
7, step, 1950 m, 27.08.2009, MR 1052, **END.**, "VU", Ir.-Tur. El., Hk.
- S. latifolia* (Fisch. & C.A. Mey.) DC. var. *latifolia*  
5, step, 2200m, 27.06.2010, MR 1464, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. incisa* DC.  
25, step, 2200m, 04.07.2010, MR 1421, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. mollis* M.Bieb. subsp. *mollis*  
2, step, 2000m, 19.05.2010, MR 1270, East Medit. El., Hk.
- S. sosnowskyi* Lipsch.  
29, step, 2070 m, 19.05.2010, MR 1485, "VU", Hk.
- S. veratrifolia* Fenzl  
25, step, 2000m, 16.07.2010, MR 1699, Ir.-Tur. El., Hk.
- Tragopogon buphthalmoides* (DC.) Boiss. subsp. *latifolius* Boiss.  
12, step, 2694m, 28.08.2010, MR 1707, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Vollmann  
2, dere kenarı, 2000m, 28.08.2009, MR 987. Eu.-Sib. El., Hk.
- Leontodon crispus* Vill. subsp. *asper* (Woldst. & Kit.) Rohlena var. *asper*  
24, step, 2000m, 26.06.2010, MR 1473, Hk.
- L. hispidus* L. var. *hispidus*  
22, step, 1993m, 26.06.2009, MR 631, Hk.
- Picris strigosa* M. Bieb.  
5, step, 2368m, 27.08.2010, MR 1799, Ir.-Tur. El., Hk.
- Rhagadiolus angulosus* (Jaub. & Spach) Kupicha  
24, step, 2000m, 18.05.2010, MR 1324, T.
- Pilosella verruculata* (Link.) sojak  
16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1721, Hk.
- Cicerbita adenophora* (Boiss. & Kotschy) Beauv.  
16, step, 2500m, 15.08.2010, MR 1697, Ir.-Tur. El., Hk.
- Cephalorrhynchus tuberosus* (Stev.) Sahchian  
2, step, 2000m, 27.06.2009, MR 508, Kr.
- Lactuca georgica* Grossh.  
5, step, 2265m, 27.08.2009, MR 981, Hyrcano-Euxin El., Hk.
- L. serriola* L.  
18, step, 1893m, 27.08.2009, MR 950, Hk.
- Scariola orientalis* (Boiss.) Sojak  
2, step, 2000m, 27.06.2009, MR 577, Ir.-Tur. El., Hk.
- Hieracium teberdense* (Litw. & Zahn) Juxip  
5, step, 2265m, 27.08.2009, MR 1045, Hyrcano-Euxin El., Hk.
- Lapsana communis* L. subsp. *grandiflora* (M. Bieb.) Y. Sell  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1771, Euxin (mt.) El., Hk.
- L. communis* L. subsp. *intermedia* (M. Bieb) Hayek  
4, step, 2500 m, 26.08.2009, MR 963, Hk.
- Taraxacum androssovii* Schischk.  
22, step, 1900m, 26.08.2009, MR 1370 Hk.
- T. fedtschenkoi* Hand. — Mazz.  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 249, "VU", Hk.
- T. montanum* (C. A. Mey.) DC.  
16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1803, Ir.-Tur. El., Hk.
- T. oliganthum* Schott & Kotschy ex. Hand. – Mazz.  
16, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1752, Hk.
- T. scaturiginosum* G. E. Haglund  
20, step, 1821m, 15.05.2010, MR 1263, Hk.
- Crepis alpina* L.  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 301, T.
- C. hAKKARICA* Lamond  
16, step, 2500m, 27.08.2010, MR 1676, **END.**, "VU", Ir.-Tur. El., Hk.
- C. pulchra* L. subsp. *pulchra*.  
3, step, 2500m, 27.07.2010, MR 1591, T.
- C. sancta* (L.) Babç.  
2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 225, T.
- CAMPANULACEAE**  
*Campanula conferta* A.DC  
2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 170, Ir.-Tur. El., Hk.
- C. flaccidula* Vakte.  
24, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1562, T.
- C. glomerata* L. subsp. *hispidula* (Witasek) Hayek  
2, step, 2000m, 26.07.2010, MR 1489, Eu.-Sib. El., Hk.
- C. persica* A. DC.  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1810, "VU", Ir.-Tur. El., Hk.
- C. stricta* L. var. *alidagensis* Damboldt

5, step, 2390m, 28.08.2009, MR 1101, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.

*C. stricta* L. var. *stricta*

27, step, 2260m, MR 1766, Ir.-Tur. El., Hk.

*Asyneuma amplexicaule* (Willd.) Hand. – Mazz. subsp. *amplexicaule* var. *angustifolium* (Boiss.) Bornm.

5, step, 2390m, 15.08.2010, MR 1694, Ir.-Tur. El., Hk.

*A. filipes* (Náb.) Damboldt

5, step, 2390m, 20.07.2009, MR 1108, Ir.-Tur. El., Hk.

*A. lobelioides* (Willd.) Hand. – Mazz.

11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 901, Ir.-Tur. El., Hk.

*A. pulchellum* (Fisch. & C. A. Mey.) Bornm.

25, step, 2000m, 27.26.2010, MR 1563, Ir.-Tur. El., Hk.

*A. rigidum* (Willd) Grassh. subsp. *rigidum*

27, step, 2260m, 28.06.2009, MR 786, Ir.-Tur. El., Hk.

#### PRIMULACEAE

*Primula auriculata* Lam.

2, su kenarı, 1800m, 19.05.2009, MR 68, Ir.-Tur. El., Hk.

#### GENTIANACEAE

*Centaurium erythraea* Rafn subsp. *turcicum* (Velen.) Melderis

23, dere kenarı, 1900m, 27.08.2010, MR 1658, T.

*C. pulchellum* (Swart) Druce

25, su kenarı, 2400m, 27.07.2009, MR 842, T.

#### GENTIANELLA Moench

*Gentianella ciliata* (L.) Borkh. subsp. *blephalophora* (Bordz.) N.M. Pritch.

5, step, 2300m, 28.08.2009, MR 1029, Hyrcano – Euxin El., Hk.

#### CONVOLVULACEAE

*Convolvulus arvensis* L.

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 231, Kozmopolit, Hk.

*C. betonicifolius* Mill. subsp. *peduncularis* (Boiss.) Parris.

21, step, 1800m, 26.06.2009, MR 274, Ir.-Tur. El., Hk.

#### CUSCUTACEAE

*Cuscuta planiflora* Ten.

4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1775, T.

#### BORAGINACEAE

*Rochella cancellata* Boiss.

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 323, Ir.-Tur. El., T.

*R. disperma* (L. f.) K. Koch var. *disperma*

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 450, T.

*Asperugo procumbens* L.

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 93, Eu – Sib. El., T.

*Myosotis alpestris* F.W. Schmidt subsp. *alpestris*

19, step, 1793m, 15.05.2010, MR 1240, Hk.

*M. propinqua* Fisch. & C.A Mey. ex DC.

3, step, 2200m, 26.06.2009, MR 294, Euxin (mt.) El. T.

*M. refracta* Boiss. subsp. *refracta*

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 221, Medit. El., T.

*M. sylvatica* Ehrh. ex Hoffm. subsp. *rivularis* Vesterg.

11, su kenarı, 2450m, 20.07.2009, MR 916, Hyrcano-Euxin El., T.

*Paracaryum cristatum* (Schreb.) Boiss. subsp. *carduchorum* R. R. Mill

25, step, 2100m, 26.06.2010, MR 540, Ir.-Tur. El., Hk.

*P. cristatum* (Schreb.) Boiss. subsp. *cristatum*.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1205, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.

*P. kurdica* Boiss. subsp. *kurdica* var. *kurdica*

25, step, 2264m, 15.07.2010, MR 1367, Hk.

*Rindera albida* (Wettst.) Kusn.

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 416, Ir.-Tur. El., Hk.

*Solenanthes stamineus* (Desf.) Wettst.

25, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1408, Hk.

*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst.

19, step, 1797m, 23.04.2010, MR 1211, T.

*B. incrassata* (Guss.) I.M. Johnst.

2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 330, Medit. El., T.

*Onosma bornmuelleri* Hausskn.

25, step, 2000m, 04.07.2010, MR 1419, **END.**, “**LR**” Ir.-Tur. El., Hk.

*O. hebebulbum* DC.

11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 929, Ir.-Tur. El., T.

*O. nemoricolum* Hausskn. & Bornm. ex Bornm.

25, step, 2200m, 30.05.2010, MR 1327, Ir.-Tur. El., Hk.

*Symphytum kurdicum* Boiss. & Hausskn.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1275, Ir.-Tur. El., Hk.

*Cerinth glabra* Mill.

27, step, 2200m, 26.06.2009, MR 502, Eu – Sib. El., Hk.

*Anchusa azurea* R.R. Mill. var. *azurea*

2, step, 2503m, 26.06.2009, MR 266, Hk.

*A. azurea* R.R. Mill. var. *macrocarpa* (Boiss. & Hohen) Chamb.

31, step, 1900m, 15.05.2010, MR 1276, Hk.

*Nonea macrantha* (H. Riedl.) A. Baytop

16, step, 2000m, 23.04.2010, MR 1187, Ir.-Tur. El., Hk.

*Alkanna froedinii* Rech. f.

2, step, 2000m, 23.04.2009, MR 54, **END.**, “**LR**” Ir.-Tur. El., Hk.

#### SOLANACEAE

*Capsicum annuum* L.

22, step, 2000m, 28.08.2010, MR 1838, T.

*Lycopersicon esculentum* Mill.

22, tarla, 2000m, 28.08.2010, MR 1835, T.

*Hyoscyamus niger* L.

11, step, 2700m, 20.07.2009, MR 887, T.

#### SCROPHULARIACEAE

*Verbascum oreophilum* C.Koch var. *joannis* (Bordz) Hub. – Mor.

9, step, 2215m, 28.08.2009, MR 1021, Ir.-Tur. El., Hk.

*V. macrocarpum* Boiss.

29, step, 2000m, 15.05.2010, MR 1412, Ir.-Tur. El., Hk.

*V. cf. transcaucasicum* Wulf

1, step, 2400m, 28.08.2009, MR 1074, **END.**, “**LR**”, Euxin El., Hk.

*Scrophularia chlorantha* Kotschy & Boiss.

9, step, 2000m, 16.06.2010, MR 1611, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. libanotica* Boiss. subsp. *libanotica* var. *urartuënsis* R. R. Mill.

16, step, 2000m, 27.08.2010, MR 1816, **END.**, “**LR**” Ir.-Tur. El., Hk.

*S. pruinosa* Boiss.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1215, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. rimarum* Bornm

5, step, 2390m, 28.08.2009, MR 1102, Hk.

*Linaria chalepensis* (L.) R.R.Mill. var. *chalepensis*

22, step, 19.05.2010, 2000m, MR 1285, East. Medit. El., T.

*L. kurdica* Boiss. & Hohen. subsp. *kurdica*

5, step, 2390m, 28.08.2009, MR 1111, Ir.-Tur. El., Hk.

*L. pelisseriana* (L.) C.F. Mill.

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 127, Medit El., T.

*Veronica anagallis - aquatica* L. subsp. *anagallis - aquatica*

22, step, 2000m, 28.08.2009, MR 1121, Ir.-Tur. El., Hk.

*V. barnmuelleri* Hausskn.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1238, Ir.-Tur. El., T.

*V. beccabunga* L. subsp. *abscondita* M. A. Fisch.

2, su kenarı, 2000m, 26.06.2009, MR 536, Ir.-Tur. El., Hk.

*V. bozakmanii* M.A. Fisch.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1239, Ir.-Tur. El., T.

*V. hederifolia* L.

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 223, T.

*V. lysimachioides* Boiss.

26, sulak alan, 2500m, 20.07.2009, MR 951, Hk.

- V. michauxii* Lam  
21, sulak alan, 2200m, 26.06.2009, MR 566, Ir.-Tur. El., T.
- V. orientalis* R.R. Mill. subsp. *orientalis*  
19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1212, Ir.-Tur. El., Hk.
- V. oxycarpa* Boiss.  
5, step, 2100m, 28.08.2009, MR 1117, Ir.-Tur. El., Hk.
- V. praecox* All  
2, kayalık alan, 2000m, 19.05.2009, MR 206, Ir.-Tur. El., Hk.
- Euphrasia pectinata* Ten.  
18, step, 2200m, 26.08.2009, MR 966, Eu. -Sib. El., T.
- Odontites aucheri* Boiss.  
25, step, 2265m, 26.07.2010, MR 1463, Ir.-Tur. El., T.
- Pedicularis comosa* L. var. *acmodonta* (Boiss.) Boiss.  
25, step, 2000m, 26.06.2009, MR 478, Hk.
- Rhynchosorys kurdica* Näb.  
21, step, 2100m, 26.06.2010, MR 1516, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- Bungea trifida* (Vahl.) C. A. Mey.  
12, step, 2300m, 27.07.2010, MR 1573, Ir.-Tur. El., Hk.
- OROBANCHACEAE**
- Orobanche aegyptiaca* Pers.  
25, step, 2100m, 19.04.2010, MR 1336, T.
- O. alba* Stephan  
29, step, 1892m, 07.06.2010, MR 1441, T.
- O. coelestis* (Reut.) G. Becker  
28, step, 2100m, 20.07.2009, MR 800, T.
- O. grisebachii* Reut.  
11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 948, T.
- O. kurdica* Boiss. & Hausskn.  
21, step, 2000m, 26.06.2009, MR 399, Ir.-Tur. El., T.
- O. mutellii* F. Schultz  
21, step, 2000m, 26.06.2009, MR 349, T.
- ACANTHACEAE**
- Acanthus dioscoridis* L. var. *dioscoridis*  
2, step, 1800m, 26.06.2009, MR 318, Hk.
- GLOBULARIACEAE**
- Globularia trichosantha* Fisch. & C. A. Mey.  
9, step, 2000m, 19.05.2009, MR 83, Hk.
- LAMIACEAE (LABIATAE)**
- Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*  
34, step, 2060m, 26.06.2009, MR 606, Eu.-Sib.El., Ka.
- T. chamaedrys* L. subsp. *sinuatum* (Čelak.) Rech. f.  
19, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1603, Ir.-Tur. El., Ka.
- Scutellaria rubicunda* Hornem. subsp. *subvelutina* (Rech. f.) Edmondson  
2, step, 2000m, 27.07.2010, MR 1560, East Medit., Hk.
- S. tomentosa* Bertol.  
9, step, 2260m, 26.06.2009, MR 440, Ir.-Tur. El., Hk.
- Eremostachys moluccelloides* Bunge  
29, step, 1797m, 07.06.2010, MR 1368, Ir.-Tur. El., Kr.
- Phlomis armeniaca* Willd.  
19, su kenarı, 2264m, 26.06.2009, MR 692, **END.**, “**LR**”, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. lanceolata* Boiss. & Hohen  
11, step, 2500m, 30.07.2010, MR 1581, Ir.-Tur. El., Hk.
- P. tuberosa* L.  
21, step, 1900m, 26.06.2009, MR 267, Kr.
- Lamium album* L.  
11, step, 2500m, 30.07.2010, MR 1530, Eu. – Sib. El., Hk.
- L. garganicum* L. subsp. *reniforme* (Montbret & Aucher ex Benth.) R.R. Mill.  
19, step, 2264m, 15.05.2010, MR 1225, Hk.
- L. purpureum* L. var. *aznavourii* Gand. & Azn.  
19, step, 2264m, 15.05.2010, MR 1196, **END.**, “**CR**”, Euxin. El., T.
- Ballota nigra* L. subsp. *foetida* Hayek  
4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1792, “**VU**”, Eu. – Sib. El., Hk.,
- Marrubium cordatum* Näb  
34, step, 29.06.2010, MR 1566, Hk.,
- Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* var. *annua*  
25, step, 2000m, 20.07.2009, MR 952, Hk.
- S. balansae* Boiss. & Kotschy subsp. *balansae*  
21, step, 1900m, 28.08.2009, MR 1002, Hk.
- S. balansae* Boiss. & Kotschy subsp. *carduchorum* Bhattacharjee  
13, step, 2700m, 29.06.2010, MR 1703, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. iberica* M. Bieb. subsp. *georgica* Rech. f.  
2, step, 2000m, 20.07.2009, MR 928, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. iberica* M. Bieb. subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech. f.  
9, step, 2045m, 20.07.2009, MR 990, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. lavandulifolia* Vahl. var. *brachyodon* Boiss.  
21, step, 2000m, 26.06.2009, MR 311, Ir.-Tur. El., Ka.
- S. spectabilis* Choisy ex DC.  
5, step, 2400m, 28.08.2009, MR 1088, Ir. - Tur El., Hk.
- Mellissa officinalis* L. subsp. *officinalis*  
13, step, 2500m, 29.06.2010, MR 1588, Ka.
- Nepeta betonicifolia* C. A. Mey.  
24, step, 2000m, 10.06.2010, MR 1326, Ir.-Tur. El., Hk.
- N. fissa* C. A. Mey.  
16, step, 2000m, 27.06.2010, MR 1517, Ir. - Tur El., Ka.
- N. humilis* Benth.  
1, step, 2000m, 27.06.2009, MR 666, Ir.-Tur. El., T.
- N. macrosiphon* Boiss.  
1, step, 2400m, 28.08.2009, MR 1075, Ir.-Tur. El., Ka.
- N. nuda* L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams  
22, step, 2000m, 26.06.2009, MR 293, Hk.
- N. nuda* L. subsp. *lydiae* P.H. Davis  
13, step, 2100m, 27.06.2009, MR 755, **END.**, “**LR**”, East Medit. El., Hk.
- N. trachonitica* Post  
30, kayalık alan, 2500m, 27.06.2009, MR 445, Ir-Tur El., Hk.
- N. transcaucasica* Grossh.  
25, step, 2200m, 27.06.2009, MR 475, Ir.-Tur. El., Hk.
- Lallemantia iberica* (M. Bieb.) Fisch. & C. A. Mey.  
9, step, 1900m, 26.06.2009, MR 401, Ir.-Tur. El., T.
- L. peltata* Fisch. & C. A. Mey.  
19, step, 2264m, 26.06.2009, MR 304, Ir.-Tur. El., T.
- Prunella vulgaris* L.  
21, step, 1950m, 26.06.2009, MR 326, Eu.- Sib. El., Hk.
- Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen var. *eriporus* (Ronniger) Jalas  
9, step, 2260m, 26.06.2009, MR 389, Ir.-Tur. El., Ka.
- T. kotschyanus* Boiss. & Hohen var. *glabrescens* Boiss.  
9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 388, Ir.-Tur. El., Ka.,
- T. kotschyanus* Boiss. & Hohen var. *kotschyanus*  
13, step, 2600m, 15.07.2010, MR 1729, Ir.-Tur. El., Ka.
- T. praecox* Opiz. subsp. *grossheimii* (Ronniger) Jalas var. *grossheimii*  
3, step, 2600m, 15.07.2010, MR 1526, Ka.
- T. transcausicus* Ronniger  
26, step, 2260m, 26.06.2009, MR 777, “**VU**”, Ka.
- Mentha longifolia* (L.) Huds. subsp. *noeana* (Boiss. ex Briq) Briq.  
5, step, 2665m, 26.08.2009, MR 1025, “**VU**”, Hk.
- M. spicata* L. subsp. *tomentosa* (Briq.) Harley.  
21, step, 1900m, 26.08.2009, MR 979, Medit. El. Hk.
- Ziziphora capitata* L.  
19, step, 2264m, 20.07.2009, MR 830; Ir.-Tur. El., T.
- Salvia brachyantha* (Bordz.) Pobed.  
25, step, 2200m, 26.06.2009, MR 556, Ir.-Tur. El., Hk.
- S. frigida* Boiss.  
9, step, 1900m, 26.06.2009, MR 389, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. limbata* C.A. Mey.

25, step, 26.06.2009, MR 357, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. macrochlamys* Boiss. & Kotschy

13, step, 2600m, 15.07.2010, MR 1615, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. multicaulis* Vahl.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1244, Ir.-Tur. El., Ka.

*S. poculata* Náb

24, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1345, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Feryn. & Bornm.) Bornm.

13, step, 2600m, 20.07.2009, MR 871, Ir.-Tur. El., Hk.

*S. verticillata* L. subsp. *verticillata*

16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1725, Eu.-Sib. El., Hk.

*S. virgata* Jacq.

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1613, Ir.-Tur. El., Hk.

#### PLUMBAGINACEAE

*Acantholimon acerosum* (Willd) Boiss var. *acerosum*

25, step, 2100m, 26.06.2009, MR 646, Ir.-Tur. El., Ka.

*A. dianthifolium* Bokhari

25, step, 2100m, 20.07.2009, MR 882, "VU", Ir.-Tur. El., Ka.

#### PLANTAGINACEAE

*Plantago lanceolata* L.

25, step, 2100m, 26.06.2009, MR 223, Ir.-Tur. El., Hk.

*P. major* L. subsp. *major*

21, step, 1900m, 26.06.2009, MR 572, Hk.

#### THYMELAEACEAE

*Daphne mucronata* Royale

20, kayalık alan, 2000m, 26.06.2009, MR 613 Ir.-Tur. El., Fa.

*Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ.

29, step, 1797m, 07.06. 2010, MR 1369, T.

#### ELAEAGNACEAE

*Elaeagnus angustifolia* L.

16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1834, Fa.

#### SANTALACEAE

*Thesium billardieri* Boiss.

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 172, Ir.-Tur. El., Hk.

#### ARISTOLOCHIACEAE

*Aristolochia bottae* Jaub & Spach.

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 47, Ir.-Tur. El., Hk.

#### EUPHORBIACEAE

*Euphorbia denticulata* Lam.

11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 896, Ir.-Tur. El., Hk.

*E. grisophylla* M. J. Kheny

27, step, 2300m, 28.07.2010, MR 1706, END., "LR", Ir.-Tur. El., Hk.

*E. macrocarpa* Boiss. & Buhse

16, step, 2500m, 28.08.2010, MR 1761, Ir.-Tur. El., Hk.

*E. szovitsii* Fisch. & C.A. Mey. var. *szovitsii*

27, step, 2300m, 26.06.2009, MR 373 Ir.-Tur. El., T.

*E. virgata* Waldst. & Kit.

5, step, 2000m, 27.08.2010, MR 1606, Hk.

#### URTICACEAE

*Urtica dioica* L.

33, step, 2000m, 26.06.2009, MR 290, Eu. - Sib. El., Hk.

#### JUGLANDACEAE

*Juglans regia* L.

21, step, 1950 m, 26.06.2010, MR 1597, Fa.

#### FAGACEAE

*Quercus libani* Olivier

25, step, 2462m, 15.05.2010, MR 1321, Ir.-Tur. El., Fa.

#### SALICACEAE

*Salix alba* L.

9, dere kenarı, 2000m, MR 1195, Eu. - Sib. El., Fa.

*Populus alba* L.

9, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1313, Fa.

#### MONOCOTYLEDONEAE

#### LILIACEAE

*Eremurus spectabilis* M. Bieb

12, step, 2400m, 28.06.2010, MR 1680, Ir.-Tur. El., Kr

*Allium akaka* S.G. Gmel.

25, 2400m, step, 28.06.2010, MR 1429, Ir.-Tur. El., Kr.

*A. armenum* Boiss & Kotschy

25, step, 2200m, 28.06.2009, MR 619, END., "LR", Ir.-Tur. El., Kr.

*A. atroviolaceum* Boiss.

13, step, 2500m, 20.07.2009, MR 824, Kr.

*A. cardiostemon* Fisch & C.A. Mey.

13, kayalık alan, 2713m, 26.06.2009, MR 524, Ir.-Tur. El., Kr.

*A. giganteum* Regel

31, step, 1769m, 15.05.2010, MR 1279, Ir.-Tur. El., Kr.

*A. pustulosum* Boiss. & Hausskn.

25, step, 2200m, 28.06.2009, MR 1439, Ir.-Tur. El., Kr.

*A. shirnakiense* L. Behçet & Rüstemoğlu

2, step, 2000m - 2200m, 19.05.2010, MR 1341, END., "EN" Kr.

*A. trachycoleum* Wendelbo

34, step, 2500m, 29. 06. 2010, MR 1538, Ir.-Tur. El., Kr.

*A. vineale* L.

25, step, 2100m, 15.08.2010, MR 1500, Kr.

*Scilla siberica* Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak

24, step, 2000m, 17.04.2010, MR 1171, Ir.-Tur. El., Kr.

*Puschkinia scilloides* Adams

24, step, 2000m, 19.05.2009, MR 106, Ir.-Tur. El., Kr.

*Ornithogalum oligophyllum* E.D. Clarke

19, step, 1769m, 15.05.2010, MR 1250, Kr.

*O. persicum* Hausskn. ex Bornm.

11, step, 2500m, 20.07.2009, MR 926, Ir.-Tur. El., Kr.

*O. wiedemannii* Boiss.

25, step, 2000m, 19.05.2009, MR 130, Kr.

*Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker

32, çayır, 1769m, 15.05.2010, MR 1269, Kr.

*Bellevalia kurdistanica* Feinbrun

32, çayır, 1769m, 23.04.2009, MR 7, Ir.-Tur. El., Kr.

*B. modesta* Wendelbo

19, çayır, 1797m, 15.05.2010, MR 1225, END., "LR", East Medit. El., Kr.

*B. pycnantha* (K. Koch) Losinsk.

25, step, 2000m, 26.06.2009, MR 222, Ir.-Tur. El., Kr.

*Fritillaria crassifolia* Boiss. & Huet subsp. *hakkarensis* Rix.

24, çayır, 2000m, 19.05.2009, MR 174, "VU", Ir.-Tur. El., Kr.

*F. crassifolia* Boiss. & Huet subsp. *kurdica* (Boiss. & Noe) Rix.

25, çayır, 2462m, 15.05.2010, MR 1291, Ir.-Tur. El., Kr.

*F. minuta* Boiss. & Noe

25, çayır, 2264m, 15.05.2010, MR 1286, Ir.-Tur. El. Kr.

*Tulipa armena* Boiss. var. *armena*

25, çayır, 2462m, 15.05.2010, MR 1289, Ir.-Tur. El., Kr.

*T. armena* Boiss. var. *lycica* (Baker) Marais

11, step, 2400m, 26.06.2009, MR 518, END., "LR", Kr.

*Gagea fistulosa* Ker Gawl.

25, step, 2000m, 19.05.2009, MR 169, Kr.

*G. gageoides* (Zucc.) Vved.

25, step, 19.05.2009, MR 105, Ir.-Tur. El., Kr.

*G. glacialis* C. Koch

24, çayır, 2000m, 17. 04. 2010, MR 1156, Ir.-Tur. El., Kr.

*G. luteoides* Stapf

19, çayır, 2000m, 23.04.2009, MR 4, Kr.

*G. villosa* (M.Bieb) Duby var. *hermonis* Dafni & Heyn.

32, çayır, 1700m, 19.05.2009, MR 11, Ir.-Tur. El., Kr.

*Colchicum kotschyi* Boiss.

25, step, 2000m, 19.05.2009, MR 160; Ir.-Tur. El., Kr.

*Merendera kurdica* Bornm.

24, çayır, 2000m, 17.04.2010, MR 1150, Ir.-Tur. El., Kr.

*M. trigyna* (Steven ex Adam) Stapf

24, çayır, 2000m, 17.04.2010, MR 1151, Ir.-Tur. El., Kr.

#### AMARYLLIDACEAE

*Ixilolirion tataricum* (Pall.) Herb. subsp. *montanum* (Labill.) Takht.

13, çayır, 2500m, 17.07.2010, MR 1440 Ir.-Tur. El., Kr.

#### IRIDACEAE

*Iris reticulata* M. Bieb. var. *bakeriana* (Foster) P. Mathew & Wendelbo

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1162, “VU”, Ir.-Tur. El., Kr.

*Gladiolus atrovioleaceus* Boiss.

25, step, 2264m, 26.06.2009, MR 474, Ir.-Tur. El., Kr.

#### ORCHIDACEAE

*Orchis mascula* (L.) L. subsp. *pinetorum* (Boiss. & Kotschy) G. Camus

27, step, 2200m, 19.05.2009, MR 41, East Medit. El., Kr.

*O. palustris* Jacq.

25, çayır, 2462m, 15.05.2010, MR 1292, Kr., *Dactylorhiza*

*romana* (Seb) Soò subsp. *romana*

11, çayır, 2500m, 26.06.2009, MR 724, Medit. El., Kr.

*D. umbrosa* (Kar. & Kir.) Nevski

32, çayır, 1769m, 15.05.2010, MR1271, Ir.-Tur. El., Kr.

#### JUNCACEAE

*Juncus articulatus* L.

16, çayır, 2500m, 28.08.2010, MR 1760, Kr.

*J. gerardi* Loisel. subsp. *libanoticus* (Thiebáut) B. Snogerup

22, çayır, 2050m, 26.06.2009, MR 650, Ir.-Tur. El., Hk.

*J. inflexus* L.

22, çayır, 1800m, 27.08.2009, MR 989, Kr.

#### CYPERACEAE

*Eleocharis mitracarpa* Steud.

21, step, 1895m, 26.06.2009, MR 567, Hk.

*E. quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz

11, çayır, 2500m, 20.07.2009, MR 934, Kr.

*Carex divulsa* Stokes subsp. *laersii* (Kneuck.)W. Koch.

21, çayır, 1950m, 26.06.2009, MR 593, Eu.-Sib. El., Kr.

*C. flacca* Schreb. subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter

21, çayır, 1950m, 26.06.2009, MR 217, Hk.

*C. melanostachya* M. Bieb. ex Wild.

21, çayır, 2168m, 30.05.2010, MR 1331, Hk.

#### POACEAE

*Elymus gentryi* (Melderis) Melderis

25, step, 2000m, 20.07.2010, MR 1646, “VU”, Ir.-Tur. El., Hk.

*E. hispidus* (Opiz) Melderis subsp. *podpyrae* (Náb) Melderis

27, step, 2260m, 20.07.2009, MR 797, Ir.-Tur. El., Hk.

*E. hoffmanni* Jensen & Asay

5, step, 2300m, 28.07.2010, MR 1668, Hk.

*E. koshaninii* (Nab.) Melderis

5, step, 2300m, 28.07.2010, MR 1710, “DD”, Ir.-Tur. El., Hk.

*E. repens* (L.) Gould subsp. *elongatiformis* (Drobow) Melderis

24, step, 2000m, 20.06.2009, MR 594, Ir.-Tur. El., Hk.

*Heterantherium piliferum* (Sol.) Hochst.

2, step, 2000m, 19.05.2010, MR 308, Ir.-Tur. El., T.

*Aegilops cylindrica* Host.

5, step, 2000m, 27.07.2010, MR 1333, Ir.-Tur. El., T.

*Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski subsp. *secaliniformis* Tzvelev

13, step, 2500m, 26.06.2010, MR 1388, Ir.-Tur. El., Hk.

*Hordeum bulbosum* L.

5, step, 2000m, 27.07.2010, MR 1580, Medit. El., Kr.

*H. murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arc. var. *leporinum*

2, kayalık alan, 2400m, 19.05.2010, MR 237, Medit. El. T.

*H. violaceum* Boiss. & A. Huet

25, step, 2000m, 20.07.2009, MR 890, Ir.-Tur. El., Hk.

*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreb.) Melderis

2, step, 2000m, 19.05.2009, MR 104, Ir.-Tur. El., T.

*Bromus armenus* Boiss.

27, step, 2260m, 26.06.2009, MR 503, **END.**, “LR”, Ir.-Tur. El., Hk.

*B. danthoniae* Trin. subsp. *danthoniae*

24, step, 2000m, 26.07.2010, MR 1647, T.

*B. danthoniae* Trin. subsp. *pseudodanthoniae* (Drobov) H. Scholz

27, step, 2260m, 26.07.2010, MR 1713, T.

*B. erectus* Huds.

13, step, 2600m, 26.06.2010, MR 1405, Eu-Sib. El., Hk.

*B. japonicus* Thunb. subsp. *japonicus*

13, step, 2100m, 26.06.2010, MR 1363, Eu-Sib. El., T.

*B. pumilio* (Trin) P.M. Smith

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 343, East Medit. El., T.

*B. scoparius* L.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 342, T.

*B. tectorum* L. subsp. *tectorum*

19, step, 1797m, 15.05.2010, MR 1193, T.

*B. tomentellus* Boiss.

27, step, 2200m, 20.07.2009, MR 1670, Ir.-Tur. El., Hk.

*B. variegatus* M. Bieb subsp. *variegatus*

25, kayalık alan, 2000m, 20.07.2009, MR 934, Ir.-Tur. El., Hk.

*Trisetum rigidum* (M. Bieb) Roem. & Schult.

25, step, 2000m, 26.06.2009, MR 729, Ir.-Tur. El., Hk.

*Koeleria cristata* (L.) Pers.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 427, Medit. El., Hk.

*Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler

4, step, 2500 m, 26.08.2010, MR 1788, Eu. - Sib. El., Hk.

*Agrostis gigantea* Roth

25, step, 2000m, MR 1648, 20.06.2009, Eu.-Sib. El., Hk.

*Alopecurus arundinaceus* Poir.

3, çayır, 2600m, 27.07.2009, MR 925, Eu. - Sib. El., Kr.

*A. myosuroides* Hudson var. *myosuroides*

7, kayalık alan, 2000m, 30.05.2010, MR 264, Eu-Sib. El., T.

*Phleum pratense* L.

2, step, 2000m, 29.06.2010, MR 1400, Hk.

*P. paniculatum* Hudson subsp. *ciliatum* (Boiss.) M. Doğan

11, kayalık alan, 2500m, 20.07.2009, MR 824, T.

*Festuca arundinacea* Schreber subsp. *arundinacea*

5, çayır, 2500m, 27.08.2009, MR 1030, Hk.

*F. oreophila* Markgr. – Dann.

2, step, 2100m, 19.05.2009, MR 81, Ir.-Tur. El., Hk.

*F. woronowii* Hack. subsp. *caucasica*

24, step, 2000m, 20.07. 2009, MR 806, Ir.-Tur. El., Hk.

*Lolium persicum* Boiss & Hohen.

27, step, 2260m, 30.05.2010, MR 1362, Ir.-Tur. El., T.

*Poa angustifolia* L.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 265C, Hk.

*P. bulbosa* L.

24, step, 2000m, 19.05.2010, MR 35, Kr.

*P. compressa* L.

2, kayalık alan, 2000m, 26.06.2009, MR 263, Hk.

*P. pratensis* L.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 265A, Kr.

*P. trivialis* L.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 265 B, Hk.

*Eremopoa capillaris* R. Mill.

27, step, 2260m, 20.07.2010, MR 1316, East Medit. El., T.

*E. multiradiata* (Trautv.) Roshev.

24, step, 2000m, 26.06.2009, MR 282, “VU”, Ir.-Tur. El., T.  
*E. songarica* (Schrenk) Roshev.  
 13, step, 2600m, 26.06.2010, MR 1384, Ir.-Tur. El., T.  
*Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv. subsp. *aquatica*  
 2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 579, Hk.  
*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*  
 2, step, 2000m, 26.06.2009, MR 247, Eu. - Sib. El., Hk.  
*Melica persica* Kunth subsp. *jacquemontii* (Decne. ex  
 Jacquem.) P. H. Davis  
 9, step, 2000m, 26.06.2009, MR 447, Ir.-Tur. El., Hk.

*M. persica* Kunth subsp. *persica*  
 21, step, 2000m, 30.05.2010, MR 1448, Hk.  
*Stipa ehrenbergiana* Trin. & Rupr.  
 13, kayalık alan, 2600m, 26.06.2010, MR 1370, Ir.-Tur. El.,  
 Hk.  
*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.  
 16, dere kenarı, 2600m, 28.08.2010, MR 1741, Medit. El., T.  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex. Stuedel 5, sulak alan,  
 2500m, 27.08.2009, MR 973, Eu.-Sib. El., Hk.

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma alanımızda 2009 ve 2010 yılları arasında 1827 bitki örneği toplandı. Bu örneklerin değerlendirilmesi sonucu 57 familya ve 253 cins'e ait 409 tür, 132 alttür ve 71 varyete olmak üzere toplam 612 tür ve türaltı takson tespit edildi. 612 taksonun 3'ü *Pteridophyta*, 609'i *Spermatophyta* üyesidir. *Spermatophyta* üyelerinin hepsi *Angiospermae* üyesidir. *Angiospermae* üyelerinin 513'ü *Dicotyledoneae* ve 96'i *Monocotyledoneae* sınıflarına aittir.

##### 4.1. Endemizm, Tehlike sınıfları ve Fitocoğrafik bölgeler

Belirlenen taksonlar arasında endemik (49, %8) ve endemik olmayıp nadir olan taksonların tehlike kategorilerine dağılımları şu şekildedir: 3 kritik “CR”, 3 tehlikede “EN”, 24 zarar görebilir “VU”, 39 az endişe verici “LR” ve 3 veri yetersiz “DD” kategorilerine girmektedir. *Crepis hakkarica* Lemond. türünün tehlike kategorisi IUCN (2010)'a göre değerlendirilmiş ve “CR” (kritik) olan tehlike kategorisi “VU” (Vulnerable-Zarar görebilir) kategorisinde düşürülmüştür (Rüstemoğlu ve Behçet, 2012). Alanda en çok endemik takson içeren ilk on familya *Asteraceae* (9), *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* (5), *Liliaceae* (4), *Lamiaceae*, *Ranunculaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae* (3), *Caryophyllaceae* ve *Campanulaceae* (2) şeklindedir. Bu familyalardan 9 tanesi Türkiye Florası'nda en çok endemik takson içeren familyalar sıralamasında ilk 10 içerisinde yer alıyor; ancak sıralamaları değişebilmektedir. Alanımızda en çok endemik takson içeren cinsler *Astragalus* (3), *Tanacetum* (3), *Centaurea*, *Allium*, *Nepeta*, *Prangos* ve *Delphinium* (2)' cinsleridir.

Araştırma alanında tespit edilen taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı şöyledir; İran-Turan 299 (% 48.85), Avrupa-Sibirya 34 (%5.55), Akdeniz 22 (% 3.60), Öksin 7 (% 1.14), Hırcan-Öksin 4 (% 0.65) ve çok bölgeli veya fitocoğrafik bölgesi bilinmeyenler 246 (% 40.26) dir. Çalışma alanımızın içinde bulunduğu C9 karesi ve hemen yakınında bulunan B9 karesinde yapılan çalışmalarda en çok İran-Turan fitocoğrafik bölgesine ait taksonlar toplanılmıştır (Tablo 3.). C9 ve B9 karelerinin İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alması ve step vejetasyonunun alanlarda hâkim olması, alanımız ve çevresinde İran-Turan fitocoğrafik bölge elementlerinin ilk sırada yer almasına sebep olmuştur. İran-Turan fitocoğrafya bölgesi önemli bir gen merkezidir. Bu bölge *Astragalus*, *Acantholimon*, *Centaurea*, *Onobrychis* gibi büyük cinslerin çeşitlenme merkezi olmanın yanında otsu monotipik bazı cinslerin de varlığının belirlendiği bir bölgedir (Zohary, 1971). Özellikle C9 karesi içinde yer alan Hizan, Çatak vadisi Floraları ve B9 da bulunup çalışma alanımıza yakın olan Kurubaş geçidi, Toprakkale, Kurubaş geçidi Floraları çalışmalarındaki fitocoğrafik bölge element oranı ile endemizm oranları çalışma alanımızda tespit edilen değerlere çok yakındır (Tablo 3.). Bu durumun muhtemel sebebi olarak; aynı fitocoğrafik bölgede (İran-Turan) yer almaları ve bunun sonucu olarak da benzer ekolojik özelliklere sahip olmasına dayandırılabilir.

Tablo 3. Çalışma sahasımız ile yakın alanlarda yapılmış çalışmalarda belirlenen taksonların fitocoğrafik bölge ve endemizm dağılımlarının karşılaştırılması

Araştırma alanları ve bulunduğu kare	Toplam takson sayısı	İran-Turan %	Avrupa-Sibirya %	Akdeniz %	Çok bölgeli ve fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen %	Endemizm oranı %
Mezraa Beldesi(C9)	612	48.77	7.35	3.6	40.26	8
Aşağı Çatak Vadisi(C9)(Bani ve Adıgüzel, 2008)	826	43.40	3.87	4.35	47.52	6.60
Yukarı Çatak Vadisi(B9)(Pinar ve Adıgüzel, 2011)	854	45.90	6.09	2.58	45.43	7.60
Hizan(B9-C9)(Altan ve Behçet, 1995)	627	34.90	6.20	4.70	54.20	7.90
Kurubaş geçidi (B9) (Öztürk ve Behçet, 1998)	418	42.00	6.00	1.00	51.00	7.00
Toprakkale (B9) (Öğün ve Altan, 1992)	249	44.40	4.40	4.80	46.80	4.00
Erek Dağı(B9)(Özçelik ve Babaç, 1993)	574	40.90	8.80	2.90	43.80	6.90
Bitlis Çayı Havzası Florası(B9)(Altıok ve Behçet, 2005)	925	31.80	4.10	8.70	54.60	6.80
Akçadağ (B9)(Karabacak ve Behçet, 2007)	891	35.40	9.90	2.90	51.80	7.50
Pirreşit Dağı(B9)(Ünal ve Behçet, 2007)	828	38.40	2.60	9.50	49.50	9.00
Süphan Dağı (B9)(Behçet, 1989)	780	37.00	8.70	2.00	52.30	8.50
Kırmızı ve Bahçe Tuzlası(B9) (Behçet vd., 2009)	1056	30.84	8.42	2.27	58.46	9.73



## 4.2. Taksonların cins, familya ve hayat formlarına dağılımları

İçerdikleri tür ve türaltı takson sayılarına göre alanda en büyük ilk 10 familya sırasıyla; *Asteraceae* 98 (% 15.83), *Fabaceae* 60 (% 9.78), *Lamiaceae* 49 (% 7.99), *Poaceae* 49 (% 7.99), *Brassicaceae* 41 (% 6.62), *Liliaceae* 32 (% 5.22), *Apiaceae* 31 (% 5.00), *Caryophyllaceae* 27 (% 4.36), *Scrophulariaceae* 26 (% 4.20), *Rosaceae* 26 (% 4.20) şeklindedir. Araştırma alanımızda en çok takson içeren ilk 10 familya bazı familyaların sırası değişmekle beraber Türkiye Florası'ndaki ilk 9 familya ile aynıdır ancak, familyalardaki sıralama değişebilmektedir (Tablo 4.). En çok cins içeren ilk 10 familya ise *Asteraceae* 35 (13.83), *Poaceae* 22 (9.09), *Brassicaceae* 21 (8.3), *Apiaceae* 16 (6.32), *Lamiaceae* 16 (6.32), *Fabaceae* 15 (5.88), *Boraginaceae* 13 (5.92), *Liliaceae* 12 (4.74), *Rosaceae* 12 (4.74) ve *Scrophulariaceae* 9 (3.55) 'dir (Tablo 4.). En çok cins içeren familyaların sıralamasına bakıldığında Türkiye Florası'nda en çok cins içeren ilk 10 familya ile alanımızdaki ilk 10 familya büyük ölçüde uygunluk göstermektedir.

En çok takson içeren ilk 10 cins sırasıyla; *Astragalus* 26 (4,25), *Silene* 14 (2,25), *Centaurea* 12 (1,96), *Ranunculus* 10 (1,63), *Veronica* 10 (1,63), *Bromus* 10 (1,63), *Salvia* 9 (1,47), *Tanacetum* 9 (1,47), *Allium* 9 (1,47) ve *Nepeta* 8 (1,30)'dir. Türkiye Florası'nda *Astragalus*, *Verbascum*, *Centaurea*, *Allium* ve *Silene* cinsleri en fazla takson içeren ilk beş cinstir ve Türkiye Florası'nda en çok takson içeren ilk 5 cins alanımızdaki cinslerin 3'ü ile uygunluk göstermektedir. Türkiye Florası'nda ve alanımızda en çok takson içeren cins *Astragalus*'tur. Bunun sebebi İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin karakteristiği ve step alanlara lokalize olmuş bu cinsin bu alanlarda iyi temsil edilmiş olmasıdır.

Tablo 4. En büyük ilk 10 familya ve bu familyalardaki taksonların dağılımı ile endemik takson sayıları

Familya	Takson	Cins	Tür	Alttür	Var.	End.
<i>Asteracea</i>	98	35	57	28	13	9
<i>Fabaceae</i>	60	15	41	12	7	12
<i>Lamiaceae</i>	49	16	26	16	7	4
<i>Poaceae</i>	49	23	31	16	2	1
<i>Brassicaceae</i>	41	20	30	9	4	3
<i>Liliaceae</i>	32	12	26	3	3	4
<i>Apiaceae</i>	31	16	23	4	4	5
<i>Caryophyllaceae</i>	27	8	19	4	4	3
<i>Scrophulariaceae</i>	26	9	17	4	4	3
<i>Rosaceae</i>	26	12	10	8	6	-

Tespit edilen taksonların Raunkiaer hayat formları sistemine göre dağılımı şöyledir; hemikriptofitler 350 (% 57.28), terofitler 109 (% 17.83), kriptofitler 82 (% 13.39), kamefitler 51 (% 8.34) ve fanerofitler 20 (% 3.27)'dir. Alanımızda ve yakın alanlarda step alanların geniş yer kaplaması hemikriptofit bitkilerin çoğunlukta olmasını sağlamıştır.

## 4.3. Türkiye Florası'na katkılar

Mezraa beldesinde yapılan Flora çalışması sonucunda *Allium shirnakiense* L. Behçet & Rüstemoğlu taksonu bilim dünyası için ilk defa tespit edildi (Behçet ve Rüstemoğlu, 2012). Bu takson dışında *Bromus danthoniae* Trin. subsp. *pseudodanthoniae* (Drobov) H. Scholz (Behçet vd., 2010), *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. subsp. *carduchorum* (Boiss. & Hausskn.) Chamberlain. ve *Allium giganteum* Regel taksonları da Türkiye için yeni kayıt olarak bildirildi (Behçet vd., 2012). Mezraa beldesinden toplanılmış bazı bitki örnekleri ile ilgili çalışmalar hala devam etmektedir.

*Bromus danthoniae* Trin. subsp. *pseudodanthoniae* (Drobov) H. Scholz alttürü, Scholz (1998)'un "Notes on *Bromus danthoniae* and relatives (*Gramineae*)" isimli çalışmasında tanımlanmış bir taksondur. Türkiye'de ilk kez araştırma sahamızdan topladığımız bu taksona ait örneklerin teşhisi; Scholz'un bu çalışması yardımı ile yapılmıştır (Behçet vd., 2010).

*Ferulago angulata* türü Türkiye Florası'nda alt türü olmayan şekli ile yer almaktadır. Halbuki İran Florasında (Rechinger, 1966) iki alttür şeklinde yer almaktadır. Chamberlain tarafından söz konusu tür 1987 de iki alttüre ayrılmıştır. *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. subsp. *angulata* Türkiye'de yayılış bilinen (*Ferulago angulata* olarak) alt türüdür. *Ferulago angulata* (Schlecht.)Boiss. subsp. *carduchorum* (Boiss. & Hausskn.) Chamberlain alttürünün Türkiye deki yayılış ilk kez araştırma sahamızdan ve tarafımızdan ortaya kondu (Behçet vd., 2012). *Ferulago angulata* (Schlecht.)Boiss. subsp. *carduchorum* (Boiss. & Hausskn.) Chamberlain alt türü yaprakların yoğun scabrit oluşu, yaprakçıkların üç parçalı oluşu ve lobların 2-5 mm oluşu ile diğer alt türden ayrılır. Şimdiye kadar *Ferulago angulata* (Schlecht.)Boiss. subsp. *carduchorum* (Boiss. & Hausskn.) Chamberlain taksonu İran'a endemik olarak biliniyordu. Bu kaydımız ile bu taksonun Türkiye'de de yayılış gösterdiği ve İran endemiği olmadığı tespit edildi.

*Allium giganteum* türünün yayılış Türkiye'nin doğusuna sınır olan İran topraklarında ve doğudaki diğer komşu ülkelerin benzer habitatlarında da yayılış bilinmektedir. Dolayısı ile türün alanımızın kayalık ve hareketli yamaçlarında yayılış göstermesi sürpriz değildir.

## Teşekkür

Finansal desteklerinden ötürü Yüzüncü Yıl Üniversitesi Projeler Birimi Başkanlığına (proje no: 2010-FBE-YL030), Çeşitli yönleri ile faydalandığımız Y.Y.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumu(VANF) sorumlularına, Bazı Taksonların teşhisi konusundaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Mehmet Koyuncu'ya (Ankara Üniversitesi), Doç. Dr. Murat Ünal'a, Doç. Dr. Fevzi Özgökçe'ye, Dr. S. Mesut Pınar( Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Altan, Y., Behçet, L. 1995. Hizan (Bitlis) Florası. Turkish Journal of Botany. 19: 331-344.
- Altıok, A., Behçet, L. 2005. The Flora of Bitlis River Valley. Turkish Journal of Botany. 29: 355-387.
- Bani, B., Adıgüzel N. 2008. Flora of an Important Plant Area: Çatak Valley I (Çatak-Pervari) Van. Flora Mediterranea. 18: 11-63.
- Behçet, L. 1989. Süphan Dağı (Bitlis) Florası. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1: 29-38.
- Behçet, L., Özgökçe, F., Ünal, M., Karabacak, O. 2009. The flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban, Erzurum/Turkey) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt, Muş/Turkey) and their environment. Biological Diversity and Conservation. 2/3: 122-155.
- Behçet, L., Rüstemoğlu, M., Scholz, H. 2010. *Bromus danthoniae* subsp. *pseudodanthoniae* (Drobov) H. Scholz. (ed.) Greuter W. & Raus Th. Med Checklist Natulae Willdenowia. 40/29: 199.
- Behçet, L., Rüstemoğlu, M. 2012. *Allium shirnakiense*, sect. *Melanocrommyum* (Liliaceae), a new species from south eastern Turkey. Turkish Journal of Botany. 36: 450-454.
- Behçet L., Kaval İ., Rüstemoğlu, M. 2012. Three new records for Turkey: *Allium giganteum* (Liliaceae) *Grammosciadium scabridum* and *Ferulago angulata* subsp. *carduchorum* (Apiaceae). Turkish Journal of Botany. 36: 637-643.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E. 1992. Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Volumes 1-9, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 1). Edinburgh University Press, Volume 10, Edinburgh.
- DMİ, 2010. Meteoroloji Bülteni. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ekim, T. 1990. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Ayaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Yayın no: 18, Ankara.
- Ghahreman, A. 1985-2005. Flora of Iran, Institut des Recherches des Forêts et des Paturages Département Botanique Volumes 5-25, B.P. 13-116, Teheran-Iran.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 2). Edinburgh University Press, Volume 11, Edinburgh.
- IUCN, 2001. Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland.
- IUCN 2010. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and criteria: Version 8.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland.
- Karabacak, O., Behçet L. 2007. The Flora of Akçadağ (Van – Turkey). Turkish Journal of Botany. 31: 495-528.
- Komarov, V.L. 1933-1964. Flora of the USSR. (English translation), Moscow and Leningrad: Akademiya Volumes 1-30, Nauk, SSSR.
- Özçelik, H., Babaç, M.T. 1993. Ereğ Dağı (Van) Florası Üzerinde Çalışmalar (III). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2: 18-37.
- Öğün, E., Altan, Y. 1992. Toprakale (Van) Florası. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1: 201-211.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul.
- Öztürk, F., Behçet, L. 1998. Kurubaş Geçidi (Van) Florası. Ot Sist Botanik Dergisi. 6: 39-56.
- Pınar, M., Adıgüzel N. 2011. Flora of an important plant area Çatak Valley II (Çatak-Van/Turkey), Biological Diversity and Conservation. 4/2, 99-124.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford.
- Rechinger, K. H. 1965-1997. Flora Iranica. Akademisch Druckverlagsanstalt, Graz-Austria.
- Rechinger, K. H. 1987. Flora Iranica. Akademisch Druckverlagsanstalt, Graz-Austria: 431 - 432.
- Rüstemoğlu, M., Behçet, L. 2012. Lokal Endemik *Crepis hakkarica*'nın (Asteraceae) Risk Sınıfı Üzerine, (Ed.) Karaboz İ., 21. Ulusal Biyoloji Kongresi. İzmir. 663-664
- Scholz, H. 1998. Notes on *Bromus danthoniae* and relatives (Gramineae). Willdenowia. 28: 143 – 150.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.B. 1964-1981. Flora Europaea. Cambridge University Press, Volumes 1-5, Cambridge.
- Towsend, C.C., Guest, E. 1966-1985. Flora of Iraq. Ministry of Agriculture Republic of Iraq, Volumes 1-4;8;9, Baghdad.
- Ünal, M., Behçet, L. 2007. Flora of Pirreşit Mountain (Van, Turkey). Turkish Journal of Botany. 31: 193-223.
- Vural, M. 2006. <http://portal.milliparklar.gov.tr>. Türkiye'nin Bitkileri Kırmızı Liste.
- Zohary, M. 1966-1986. Flora Palaestina, Jerusalem Academic Press, Volumes. 1-4, Israel.
- Zohary, M. 1971. Geobotanical Foundations of the Middle East. Gustav Fischer Verlag, volumes 1-2, Amsterdam.

(Received for publication 08 August 2014; The date of publication 15 December 2015)



## Determination of relationships between *Cicadellidae* population and plant diversity-environmental structure in the Erzurum/Turkey province grasslands

Celalettin AYGÜN <sup>\*1</sup>, Murat OLGUN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geçitkuşuğu Agricultural Research Institute, Ziraat Street, 6. km, 26200 Tepebaşı, Eskişehir, Turkey

<sup>2</sup> Osmangazi University, Faculty of Agriculture, 26160 Eskişehir, Turkey

### Abstract

The purpose of this study was to reveal insect populations belonged to *Cicadellidae* family, existing in declining, replicator and invasive plant groups, to determine the effect of distance to village, stoniness, slope, grazing level, altitude, erosion, soil depth and grassland quality degree on insect population in grasslands of central district of Erzurum province. Insect population and diversity are commonly different in declining, replicator and invasive plant groups, *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Stenometopiellus angorensis*, *Doratura stylata* *Doratura exilis* were seen and observed in all three grassland groups. *Cicadellidae* population are important in productivity of grassland, they are significantly influenced from slope, erosion and grassland quality grade. Plant protecting studies will help improvement of grasslands.

**Key words:** insects, grassland, erosion, grazing and grassland quality grade

----- \* -----

### Erzurum Meralarında *Cicadellidae* popülasyonu ile bitki çeşitliliği-çevresel koşullar arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerine bir araştırma

### Özet

Bu çalışmanın amacı Erzurum ili merkez meralarında azalan, çoğalan ve istilacı bitki türleri üzerinde mevcut olan *Cicadellidae* familyasına bağlı böcek türlerini ve bunların yoğunluğunu tespit etmek, ayrıca mera özelliklerinin (köye uzaklık, taşlılık, eğim, otlatma derecesi, yükseklik, erozyon oranı, toprak derinliği, ve mera kalite derecesi) böcek popülasyonu üzerine olan etkilerini belirlemektir. Araştırma sonuçlarına göre böcek türleri ve yoğunluğu azalan, çoğalan ve istilacı bitki türlerinde farklılıklar göstermiştir. *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Stenometopiellus angorensis*, *Doratura stylata* *Doratura exilis* böcek türleri azalan, çoğalan ve istilacı bitki türlerinin her üçünde de en çok görülen böcek türleri olarak belirlenmiştir. *Cicadellidae* meralarda mera verim üzerinde olumsuz etki yapan önemli böcek familyası olup, bu familyaya ait böceklerin meradaki yoğunlukları eğimden, erozyon derecesinden, mera kalite derecesinde önemli oranda etkilenmektedir. Bitki koruma çalışmaları meraların iyileştirilmesine önemli oranda katkı sağlayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** böcekler, mera, erozyon, otlatma, mera kalite derecesi

### 1. Introduction

With largest geographical region, Eastern Anatolia is high and mountainous area in Turkey. These mountain ranges separate the region from the sea and indicate the average annual temperatures to be low and the winters to be severe. In the region, the main economic activities are animal husbandry and agriculture mostly based on pastures. Vastness of pastures allows increases in the number of animals and animal production (Anonymous, 1998 and 2000). Acreage of pastures has been tremendously decreasing losing their productivity and health in the Eastern Anatolia (Anonymous, 2004). Living organisms are extremely diverse in healthy ecosystems. This diversity keeps system stable

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902223243000; Fax.: +902223243000; E-mail: caygun @gktaem.gov.tr

and as a whole. But productivity and health of pastures are under presence of many harmful factors and with 12%, insects occupy important place in yield loss (35%) in agricultural grasslands (Aygün et al., 2004). Balanced grazing, protecting grassland against over grazing, insects, and erosion will assist increase in yield and keep grassland more healthy and productive (Aygün et al., 2004).

*Cicadellidae* (*Homoptera*) family is one of the harmful insects in meadows and pastures and this family is commonly seed and causes yield losses in grasslands of Eastern Anatolia. Family is commonly seed and causes yield losses in grasslands of Eastern Anatolia. *Cicadellidae* feed on almost any kind of plant, and meanwhile also carry some disease agents (Bakır, 1970). Especially, by sucking, they cause wilting, wrinkle and desiccations in leaves. Due to low information about losses of them, they are not taken into consideration (Borror and Triplehorn, 1981; Balabanlı et al., 2005; Çetiner et al., 2012). Species belonged to *Erythroneura*, *Typhlocyba* and *Empoasca* genres could be well examples of such damage (Borror and Triplehorn, 1981). It is therefore important to determine existence and amount/frequency of plant and insect species in grasslands.

Studies reported that insect population is significantly related to grazing intensity, erosion, degeneration of grassland; positive relationship were found between insect population and grassland quality degree, while insect population had negative correlation with grazing intensity, slope, erosion and degeneration of grassland (Field, 1989; Gökkuş et al., 1995; Gökkuş and Koç, 2001; Hawkins et al., 2003; Haddad et al., 2009; Gillespie and Wratten, 2012). It was reported that low, medium and heavy grazing in grassland made decrease in *Cercopidae* (*Homoptera*) family as 25%, 50% and 75%, respectively (Herms and Mattson, 1992). The aim of this study was (i) to determine presence of insect species and population densities of insect species showing plant preference in declining, replicator and invasive plant groups; (ii) to determine the effect of distance to village, stoniness, slope, grazing level, altitude, erosion, soil depth and grassland quality degree on insect population in grasslands of central district of Erzurum province.

## 2. Materials and methods

This study was conducted on 27 study points that were determined by analyzing similarities/dissimilarities for distance to village, stoniness, slope, grazing level, altitude, erosion, soil depth and grassland quality degree in grasslands of Erzurum central district in May-August season of 2001. Map of study area were given in Figure 1.



Figure 1. Map of study area showing grasslands in Erzurum province

Vegetation surveys were performed to determine botanic composition by modified loop method along the 100 m lines on the basis of east, west, north and south directions, and these surveys were made in flowering period of dominant plants by diagnosing plant species in each study point (Gökkuş et al., 1995; Holmann and Peck, 2002). Botanic composition was calculated by dividing each plant to total plant number in declining, replicator and invasive plants (Kansu, 1982; Holmann and Peck, 2002; Joern, 2005). Insect species and their populations were determined in lines in where botanic compositions were performed. To determine insect population, insect samples were taken by sweeping method all study points. Insects were gathered by taking the samples on plants (in the leaves and stems). 100 sweepings in one direction-total 400 sweeping in four directions were made. Collected samples were transferred to direct killing bottle, and were put into paper bag including information about collecting place, collecting time and number, than were transferred to laboratory. Alien materials were removed and insects belonged to *Cicadellidae* were glued in the right side facing down, were pinned and labeled in 5 x 15 cm framed cartoon. Then insects were diagnosed by experts. Means of plant and insect species in all directions were calculated in each study point. Besides, percentage of plant species, insect population, slope, altitude, grazing level, soil depth, and distance to village, grassland quality degree and erosion in each study point were determined. Path analysis to determine the effect of slope, altitude, grazing level, soil depth, and distance to village, grassland quality degree and erosion on insect population and bi-plot analysis to evaluate and classify traits were made by Minitab 15 statistical program.

### 3. Results

Insect diversity and frequency are closely linked to plant species composition and habitat structure (Kirkland, 2001) and richness in plant composition and variations in environmental structure evidently affects diversity and frequency in insects (Kışlaloğlu and Berkes, 1985; Koç et al., 2003). Besides plant composition representing quality of grassland is one of the important factors affecting insect frequency in natural grasslands (Lodos, 1986; Kruess and Tschardtke, 2002). Minimum and maximum and mean values in traits in study area were given in Table 1.

Table 1. Maximum and minimum and mean values in traits in study area

Variables	Minimum	Maximum	Mean
Distance to Village	1,0	4,0	2,89±1,01
Stoniness	1,0	4,0	2,81±0,88
Slope	6,0	55,0	27,52±13,51
Grazing	0,0	5,0	2,48±1,16
Altitude	1890,0	3133,0	2334,4±373,1
Erosion	0,0	4,00	1,89±1,12
Soil Depth	1,0	4,0	2,41±0,78
Insect Population	0,0	39,0	13,85±11,08
Grassland quality grade	6,0	76,0	43,15±17,37

Minimum and maximum and mean values in distance to village (km), stoniness (%), slope (%), grazing, altitude (m), erosion (%), soil depth (cm), insect population (%) and grassland quality grade (%) were 1,4 and 2,89±1,01; 1,0 4,0 and 2,81±0,88; 6,0 55,0 and 27,52±13,51; 0,0 5,0 and 2,48±1,16; 1890,0 3133,0 and 2334,4±373,1; 0,0 4,00 and 1,89±1,12; 1,0 4,0 and 2,41±0,78; 0,0 39,0 and 13,85±11,08; 35,0 and 6,0 76,0 and 43,15±17,37 respectively (Table 1).

#### Botanic Composition and Insect Population in Grassland

The *Cicadellidae* (*Homoptera*) family in insects are known as one of the important harmful groups and this family feeds all kinds of plants and also carry some disease agents (Bakır, 1970; Borror and Triplehorn, 1981; Aygün et al., 2004). Damage of insects of grassland is closely related to plant composition and grassland quality degree that significantly affect nutritional value of grassland (Maçan, 1984).

Plant species in grassland could be classified as declining, replicator and invasive species. Plant compositions and strategies reverberate environmental factors such as insects, slope, grazing (Nielson, 1975; Malschi and Mustea, 1998). Life structures of plants show themselves as declining, replicator and invasive plant species (Pimentel and Pimentel, 1979; Petit and Usher, 1988). Studies reported that *Festuca ovina*, *Andropogon gryllus*, *Hedysarum varium*, *Thymus squarrosus*, *Artemisia fragrans*, *Medicago sativa*, *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Bromus erectus*, *Onobrychis armena*, *Cynodon dactylon*, *Stipa lagascae*, *Teucrium polium*, *Globularia orientalis*, *Agrostis* sp., *Bromus erectus*, *Stipa pennata*, *Convolvulus compactu* and *Noaea spinosissima* are common and effective plant species in grasslands of Anatolia (Pottinger, et al., 1993; Pykala, 2003).

Declining species were *Lotus aegaeus*, *L. corniculatus*, *Medicago falcata*, *M. sativa*, *Onobrychis armena*, *Onobrychis oxyodonta*, *Agropyron cristatum*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus arundinaceus*, *Bromus tomentellus*, *Bothriochloa ischaemum*, *Chrysopogon gryllus* (*Andropogon gryllus*), *Dactylis glomerata*, *Elymus hispidus*, *Elymus repens* ve *Koeleria cristata*; replicator plants were *Cynodon dactylon*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa* ve *Stipa holosericea*; invasive plants were, *Alyssum desertorum*, *A. pateri*, *Artemisia austriaca*, *Astragalus condensatus*, *A. microcephalus*, *A. physodes*, *A. plumosus*, *Bromus japonicus*, *Carex atrata*, *Hordeum murinum*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Capsella bursa-pastoris*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia macroclada*, *Potentilla recta*, *Salvia cryptantha*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus sipyleus* (Pykala, 2005). Besides declining species that have good nutritional quality are commonly preferred by animals (Siemann, 1998; Şimşek, 1988). Factors liable for degeneration of grassland can be assumed as heavy, uncontrolled and continuous grazing, severe drought and cold, burning, damage of invasive plants and insects (Tidmarsh and Havenga, 1955).

Depending upon degeneration grade, delicious/preferred species declines fast, then replicator and in later phases invasive plants locate in vegetation (Siemann, 1998; Şimşek, 1988). Insect frequency one of the damaging factors on grassland quality is significantly from factors such as slope, erosion, grassland plant composition, soil quality. It is hence important that the relationship between plant composition and insect frequency, the effect of detrimental factors on insect frequency should be determined (Uluocak, 1977; Tokluoğlu, 1979; Tschardtke et al., 2012). Relationship between plant composition and insect frequency on declining, replicator and invasive plant species were given in Table 2, 3 and 4. Table 2 shows relationship between plant composition and insect frequency on declining plant species. The highest plant frequencies belonged to *Agropyron intermedium* (15.3%), *Bromus erectus* (14.7%), *Dactylis glomerata* (9.6%), *Koeleria cristata* (13.1%), *Trifolium ambigium* (10.0%), *Medicago varia* (16.1%), *Trifolium*



*repens* (4.5%), *Lotus corniculatus* (3.2%) and these plant species were determined as more widely than the other ones. Besides, *Agropyron intermedium*, *Dactylis glomerata*, *Medicago varia*, *Poterium sangiosorba*, *Vicia caracca* were found more preferred plants by insect populations. Moreover, insect species, determined on the declining plants were *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Laburris handlirschii*, *Batrachomorphus irroratus*, *Aphrodes bicinctus*, *Handianus procerus*, *Selenocephalus sp.*, *Arocephalus longiceps*, *Rohoananus hypochlorus*, *Stenometopiellus angorensis*, *Graphocraerus ventralis*, *Doratura stylata* and *Doratura exilis*. *Agropyron intermedium*, *Dactylis glomerata*, *Medicago varia*, *Poterium sangiosorba* as declining plants were the most preferred plants by insect species (Table 2). Declining species, delicious plants are known as the first preferred by farm animals. Contents of dry matter, protein, minerals, flavoring agents in plant determine quality of plant (Hawkins et al., 2003). In declining plants, dry matter, NDF, crude protein, Ca, P, K, S, Cu, Mn and Zn in *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* were 75-85%, 40-42%, 25-30%, 1.40-1.50%, 0.20-0.30%, 2.40-2.75%, 0.30-0.40%, 13,17 ppm, 35-40 ppm and 40-45 ppm, respectively (Anon., 2000).

In replicator plants, *Festuca ovina* (61.1%), *Poa bulbosa* (9.9%), *Stipa lagascae* (16.0%), *Plantago atrata* (3.8%), *Poa trivialis* (4.3%) had higher frequencies than the other replicator plants. Meanwhile, *Festuca ovina*, *Poa bulbosa*, *Stipa lagascae*, *Coronilla varia* and *Plantago atrata* were determined as preferred by insects. *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Selenocephalus sp.*, *Stenometopiellus angorensis*, *Eupteryx cuspidate*, *Hardya anatolica*, *Doratura stylata* and *Doratura exilis* were more common insect species (Table 3). Table 4 denotes relationship between plant species and insect population.

In *Festuca ovina*, *Poa bulbosa* and *Plantago atrata* as replicator plants, dry matter, NDF, crude protein, Ca, P, K, S, Cu, Mn and Zn in *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* were 24-27%, 55-60%, 17-22%, 0.40-0.45%, 0.20-0.30%, 2.40-2.75%, 0.30-0.40%, 13,17 ppm, 35-40 ppm and 40-45 ppm, respectively. However, *Thymus parviflorus*, *Galium verum* and *Astragalus lineatus* (invasive plants) had 24-27%, 55-60%, 17-22%, 0.40-0.45%, 0.20-0.30%, 2.40-2.75%, 0.30-0.40%, 13,17 ppm, 35-40 ppm and 40-45 ppm in dry matter, NDF, crude protein, Ca, P, K, S, Cu, Mn and Zn (Anonymous. 2000). While grassland quality grade is important not only for farm animals such as cattle and sheep; it could be affected in different rates by factors, grazing, soil depth, slope, erosion. We found that insect species were observed and their frequency and distribution varied in declining, replicator and invasive plants. While degradation in grassland quality grade also directly/indirectly affects insect population (Zechmeister et al., 2003; Ünal et al., 2012).

Frequencies of plant species were *Astragalus eriocephalus* with 6.3%, *Galium verum* with 4.5%, *Phleum montarum* with 3.3%, *Thymus parviflorus* with 13.2%, *Artemisia spicigera* with 9.7%, *Astragalus lineatus* with 5.0%, *Eryngium campestre* with 2.1%, *Alyssum pateri* with 4.1%, *Alyssum desertorum* with 2.6% and *Chrisanterum sp.* with 3.0%. Besides, *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Laburris handlirschii*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Stenometopiellus angorensis*, *Micantulina stigmatipennis*, *Hardya anatolica*, *Doratura stylata* and *Doratura exilis* were found the most determined insects in the grasslands (Table 4). Although, insect frequency and diversity were found to be different in each plant groups (declining, replicator and invasive plant groups), *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Stenometopiellus angorensis*, *Doratura stylata* and *Doratura exilis* were seen and observed in all three grassland class.

### Path and Bi-plot Analyses of Traits

Existence of plant species are closely related to grazing intensity, soil geographic and climatic conditions including slope, erosion etc. and they draw the fate of grassland quality degree. Looseness of plant tissues, quality and level of sap and nectar, flower color mostly have influence captivation of insect population. This could be elucidation why insect species were observed and their frequency and distribution varied in three plant groups. Correlations showing relationship between insect population and some factors and path analysis denoting the effect of factors in insect population was given in Table 5 and Figure 2.

Insects make considerable harms in plants. By sucking, they cause wilting, wrinkle and desiccations in leaves in grasslands (Bakir, 1970). It is therefore vital to reveal factors having significant effect in insect population. Relationships between erosion and slope, grassland quality grade and insect frequency, altitude and distance to village were found as positive and significant at 1%. While relationships between insect frequency and slope, grassland quality grade and slope, insect frequency and erosion, grassland quality grade and erosion were negative and significant at 1%; relationships between insect frequency and grazing, grassland quality grade and grazing were negative and significant at 5% (Table 5).

Table 2. Relationship between plant composition and insect frequency in declining plant species

Plants	Plant Frq. %	Insects																												Total								
		<i>Circulifer haematoceps</i>	<i>Ulopa trivialis</i>	<i>Laburris handlirschi</i>	<i>Batrachomorphus irroratus</i>	<i>Platymetopius henribauti</i>	<i>Aphrodes bicinctus</i>	<i>Handianus procerus</i>	<i>Handianus sp.</i>	<i>Selenocephalus sp.</i>	<i>Psammotettix provincialis</i>	<i>Psammotettix confinis</i>	<i>Psammotettix striatus</i>	<i>Psammotettix cephalotes</i>	<i>Arocephalus longiceps</i>	<i>Handianus arnoldii</i>	<i>Roboananus hypoclorus</i>	<i>Diplocoenus nigrifrans</i>	<i>Stenometepeilus angorensis</i>	<i>Balclutha punctata</i>	<i>Diplocoenus sp.</i>	<i>Anacratagallia laevis</i>	<i>Anacratagallia venosa</i>	<i>Platymetopius sp.</i>	<i>Micantulina stigmatipennis</i>	<i>Eupteryx cuspidata</i>	<i>Diplocoenus frauerfeldi</i>	<i>Sorhoanus medius</i>	<i>Ebarrius cognatus</i>		<i>Limotettix striola</i>	<i>Graphocraerus ventralis</i>	<i>Hardya anatolica</i>	<i>Doratura stylata</i>	<i>Doratura impudica</i>	<i>Doratura exilis</i>		
<i>A.intermedium</i>	15.3				1		1			1																											4	
<i>Bromus erectus</i>	14.7									1																											1	
<i>Dactylis glomerata</i>	9.6	1																																	1	1	3	
<i>Koeleria cristata</i>	13.1																																				0	
<i>Lotus corniculatus</i>	3.2																																				0	
<i>Onobrychis hajastana</i>	2.5																																				0	
<i>Trifolium ambigium</i>	10.0																																				0	
<i>Trifolium hybridum</i>	0.2																																				0	
<i>Medicago varia</i>	16.1	1	1		1			1		1							1		1														1	1		1	10	
<i>Trifolium repens</i>	4.5																																				0	
<i>Vicia caracca</i>	2.3															1		1																			2	
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	0.4																																				0	
<i>Poterium sangiosorba</i>	1.9	1	1	1	1			1		1							1		1																1	9		
<i>Trifolium pratense</i>	1.9																																				0	
<i>Festuca pratensis</i>	1.9																																				0	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1.4																																				0	
<i>Trifolium trichocephalum</i>	1.0																																				0	
<i>Trifolium sp.</i>	0.6																																				0	
<b>Total</b>	100,0	3	2	1	3	0	2	1	0	4	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	29



Table 3. Relationship between plant composition and insect frequency in replicator plant species

		Insects																												Total								
Plants	Plant Frq%	<i>Circulifer haematoceps</i>	<i>Ulopa trivira</i>	<i>Laburrus handlirschii</i>	<i>Batrachomorphus irroratus</i>	<i>Platymetopius henribauti</i>	<i>Aphrodes bicinctus</i>	<i>Handianus procerus</i>	<i>Handianus sp.</i>	<i>Selenocephalus sp.</i>	<i>Psammotettix provincialis</i>	<i>Psammotettix confinis</i>	<i>Psammotettix striatus</i>	<i>Psammotettix cephalotes</i>	<i>Arocephalus longiceps</i>	<i>Handianus arnoldii</i>	<i>Rohoanamus hypoclorus</i>	<i>Diplocolenus nigrifrans</i>	<i>Stenometepeilus angorensis</i>	<i>Balclutha punctata</i>	<i>Diplocolenus sp.</i>	<i>Anacera tagalia laevis</i>	<i>Anacera tagalia venosa</i>	<i>Platymetopius sp.</i>	<i>Micantulina stigmatipennis</i>	<i>Eupteryx cuspidata</i>	<i>Diplocolenus frauenfeldi</i>	<i>Sorhoanus medius</i>	<i>Ebarrius cognatus</i>	<i>Limotettix striola</i>	<i>Graphocraerus ventralis</i>	<i>Hardya anatolica</i>	<i>Doratura stylata</i>	<i>Doratura impudica</i>	<i>Doratura exilis</i>	Total		
		<i>Festuca ovina</i>	61.1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Poa bulbosa</i>	9.9	1		1				1		1									1							1								1	1	1	1	8
<i>Stipa lagascae</i>	16.0	1		1				1																												1	4	
<i>Coronilla varia</i>	1.2	1																																	1	1	3	
<i>Plantago atrata</i>	3.8									1																									1	1	2	
<i>C. oronilla orientalis</i>	1.0																																				0	
<i>Alepecurus sp.</i>	0.4																																				0	
<i>Teucrium polium</i>	0.6																																				0	
<i>Poa trivialis</i>	4.3																																				0	
<i>Areneria gypsophiloides</i>	1.2																																				0	
<i>Dianthus multicaulus</i>	0.2																																				0	
<i>Plantago benzeri</i>	0.4																																				0	
<b>Total</b>	100.0	3	2	1	2	1	1	3	1	3	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	4	1	3	39	

Table 4. Relationship between plant composition and insect frequency in invasive plant species

Plants	Plants Frq %	Insects																				Total																	
		<i>Circulifer haematiceps</i>	<i>Uploa trivira</i>	<i>Laburrus handirschii</i>	<i>Batrachomorphus irroratus</i>	<i>Platymetopius henribauti</i>	<i>Aphrodes bicinctus</i>	<i>Handianus procerus</i>	<i>Hadrianus sp.</i>	<i>Selenocephalus sp.</i>	<i>Psammotettix provincialis</i>	<i>Psammotettix confinis</i>	<i>Psammotettix striatus</i>	<i>Psammotettix cephalotes</i>	<i>Arocephalus longiceps</i>	<i>Handianus arnoldii</i>	<i>Rohoanuanus hypoclorus</i>	<i>Diplocolenus nigrifrans</i>	<i>Stenometeopiellus angorensis</i>	<i>Balclutha punctata</i>	<i>Diplocolenus sp.</i>		<i>Anacerratagallia laevis</i>	<i>Anacerratagallia venosa</i>	<i>Platymetopius sp.</i>	<i>Micantulina stigmatipennis</i>	<i>Eupteryx cuspidata</i>	<i>Diplocolenus frauenfeldi</i>	<i>Sorhoanus medius</i>	<i>Ebarrius cognatus</i>	<i>Limotettix striola</i>	<i>Graphocraerus ventralis</i>	<i>Hardya anatolica</i>	<i>Doratura stylata</i>	<i>Doratura impudica</i>	<i>Doratura exilis</i>			
<i>Achillea biebersteinii</i>	2.0																																						0
<i>Achillea millefolium</i>	1.1																																						0
<i>Astragalus lineatus</i>	0.6																																						0
<i>Astragalus eriocephalus</i>	6.3	1					1																				1										1		4
<i>Capsella bursa pastoris</i>	0.2																																						0
<i>Cotaniester nummularia</i>	0.2																																						0
<i>Galium verum</i>	4.5	1						1		1							1										1										1		6
<i>Helichrysum plicatum</i>	1.1	1					1																		1												1		4
<i>Marabium sp.</i>	1.3																																						0
<i>Phleum montanum</i>	3.3		1																1																			2	
<i>Salvia verticillata</i>	0.6	1	1														1		1																		1	5	
<i>Thymus parviflorus</i>	13.2	1	1	1	1			1								1	1	1	1	1	1					1	1					1	1	1			15		
<i>Astragalus lagurus</i>	1.1																																						0
<i>Taraxacum officinale</i>	2.9																																						0
<i>Artemisia spicigera</i>	9.7	1		1	1					1																											1	5	
<i>Astragalus lineatus</i>	5.0	1	1																1									1									1	6	
<i>Euphorbia esula</i>	1.4																																						0
<i>Onobrychis armena</i>	2.4																																						0
<i>Polygonum alpinum</i>	0.2																																						0
<i>Silene sp.</i>	1.0	1	1					1					1	1	1				1														1	1	1		10		
<i>Teucrium orientale</i>	2.1																																						0
<i>Alyssum pateri</i>	0.1																																						0
<i>Artemisia austriaca</i>	0.4																																						0

Table 4. continued

	Invasive Plant Species											
<i>Centaurea sessilis</i>											1.0	0
<i>Cichorium intybus</i>											0.4	0
<i>Eryngium campestre</i>											2.1	0
<i>Falcaria vulgaris</i>											1.0	0
<i>Lamium macrodon</i>											0.2	0
<i>Nepeta nuda</i>											1.1	0
<i>Onosma sericeum</i>											0.1	0
<i>Polygonum auriculare</i>											1.2	0
<i>Veronica arientalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.4	8
<i>Alyssum pateri</i>											0.2	0
<i>Astragalus globosus</i>											0.1	0
<i>Carex sp.</i>											0.6	0
<i>Hedysarum elegans</i>											0.1	0
<i>Hypericum perforatum</i>											0.8	0
<i>Potentilla bifurca</i>											1.0	0
<i>Alyssum pateri</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4.1	8
<i>Bromus tectorum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.7	5
<i>Trifolium sp.(Annual)</i>											0.7	0
<i>Veronica orientalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.4	8
<i>Astragalus microcephalus</i>											2.1	0
<i>Ajuga chamaepitys</i>											0.1	0
<i>Draba bruneiifolia</i>											0.1	0
<i>Talictrium minus</i>											0.1	0
<i>Alchemilla</i>											0.2	0
<i>Anchusa azurea</i>											0.1	0
<i>Cephalaria christata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	5
<i>Rumex crispus</i>											0.1	0
<i>Tanacetum balsamita</i>											3.1	0
<i>Cerinth minor</i>											1.4	0
<i>Chenopodium sp.</i>											0.4	0
<i>Equisetum ramosissium</i>											0.6	0

Table 4. continued

<i>Gundelia orientalis</i>		0.1																											0								
<i>Alyssum desertorum</i>		2.6	1			1				1																			3								
<i>Acantholimon caryophylla</i>		0.8	1																							1		2									
<i>Ajuga sp.</i>		0.1																											0								
<i>Ferula orientalis</i>		0.9																											0								
<i>Centaurea carduiiformis</i>		0.1																											0								
<i>Chrisantemum sp.</i>		3.0																											0								
<i>Hypericum linarioides</i>		0.2																											0								
<i>Rosa canina</i>		0.4																											0								
<i>Stachys lavandafolia</i>		2.0	1	1				1	1			1	1	1	1			1		1					1			11									
<i>Poa longifolia</i>		0.1																											0								
<i>Campanula rapunculoides</i>		0.1																											0								
<i>Trogopogon prantensis</i>		0.1																											0								
<i>Carum caru</i>		0.2																											0								
<i>Galium cognatum</i>		0.1																											0								
<i>Salvia candidissima</i>		0.2																											0								
<i>Nepata racemosa</i>		0.2																											0								
<i>Cephalaria christatum</i>		0.2	1		1			1																	1				4								
<i>Melya neglecta</i>		0.2																											0								
<i>Xeranthemum annuum</i>		0.1	1		1																								2								
<i>Cotaniester nummularia</i>		0.1																											0								
<i>Astragalus microflorus</i>		0.6																											0								
<i>Poligonum aviculare</i>		0.2																											0								
<b>Total</b>		<b>100.0</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>112</b>

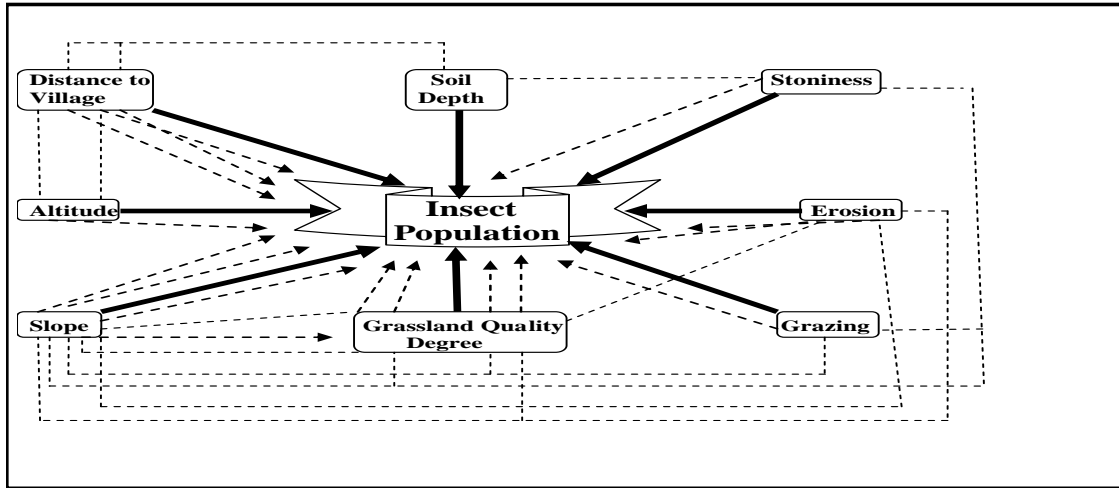


Figure 2. Direct and indirect effects of factors in insect population

Direct effect of distance to village in insect population was 83.8186%, the highest indirect effects were via slope (3.8778%) and altitude (8.1674%) moreover, direct effect of stoniness in insect population was 46.2347%, the highest indirect effects were via slope (13.2072%), grazing (10.8135 and grassland quality grade (12.9811%) slope had 31.9490% direct effect and the highest indirect effects via grassland quality degree (44.4275%) and erosion (12.4993%) besides grazing had 25.9554% direct effect and the highest indirect effects via grassland quality degree (44.4020%) and slope (13.7348%). Direct effects of altitude and erosion were 12.9931% and 14.6754%; indirect effects were via distance to village (53.6904%), stoniness (7.6684%), and grassland quality grade (7.1505%) in altitude, slope (22.9922%), and grassland quality grade (54.5732%) in erosion. Soil depth had 22.5089% direct effect; indirect effects were 20.18415% in distance to village 22.1738% in stoniness and 13.3771% in altitude. With 58.9558% grassland quality grade had great importance on insect population. the highest indirect effects belonged to slope with 19.4997% and erosion with 13.0215% (Table 5 and Figure 2). It could be made inference that slope, erosion and grassland quality grade are important factors insect population. Biplot analysis of factors were given in Figure 3.

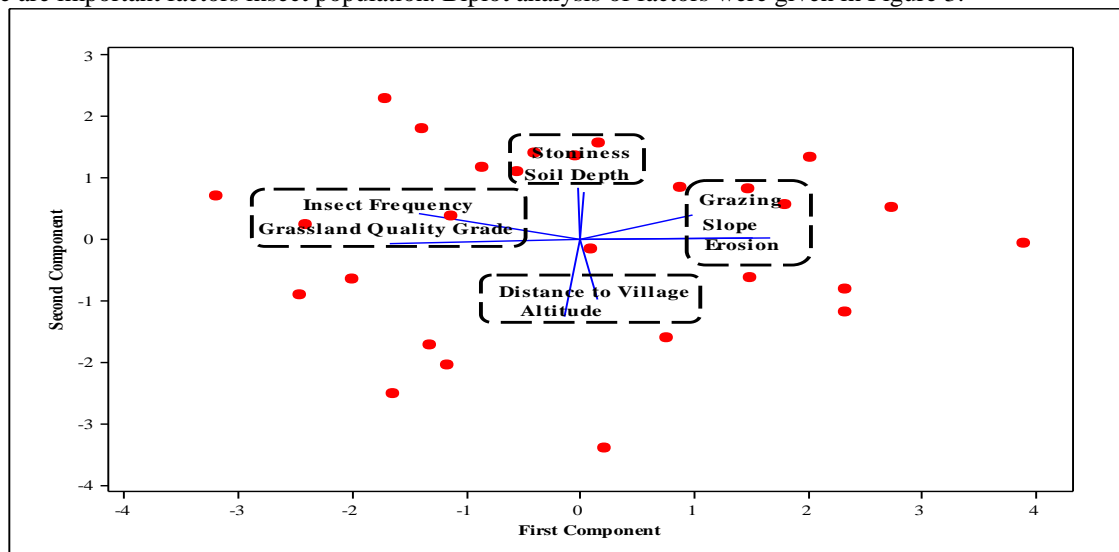


Figure 3. Biplot analysis of factors in grasslands

Figure 3 denotes that four groups were observed. Insect population and grassland quality grade, stoniness and soil depth, distance to village and altitude created groups of twos; only grazing, erosion and slope joined in same group. This study has understandably demonstrated that a widely diversity distribution in insect species and their frequencies in plant species belonged to all three plant class. While degradation in grassland quality grade also directly/indirectly affects insect population (Kirkland, 2001; Balabanlı et al., 2005). Looseness of plant tissues, quality and level of sap and nectar, flower color mostly have influence captivation of insect population and This is answer that insect species were observed in different frequency and distribution in declining, replicator and invasive plants found in three plant groups.

Table 5. Relationship between insect population and some factors and path analysis denoting the effect of factors in insect population

	Di.to Vil.	Stoniness	Slope	Grazing	Altitude	Erosion	Soil Dep.	Ins.Fre.
Stoniness	-0.024ns							

Slope	-0.069ns	-0.130ns						
Grazing	0.021ns	0.198ns	0.285ns					
Altitude	0.635**	-0.298ns	-0.099ns	-0.284ns				
Erosion	0.056ns	0.030ns	0.783**	0.278ns	-0.044n			
Soil Dep.	-0.087ns	0.314ns	-0.056ns	0.027ns	-0.375ns	0.039ns		
Insect Fre.	-0.318ns	0.094ns	-0.530**	-0.399*	-0.138ns	-0.587**	0.085ns	
Li.Qu.Gra	0.005ns	-0.063ns	-0.678**	-0.449*	0.062ns	-0.906**	-0.024ns	0.618**
<b>For Distance to Village</b>			<b>For Stoniness</b>					
	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>			
<b>Direct Effect</b>		-0.3721	83.8186	<b>Direct Effect</b>		0.1132	46.2347	
<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		
Via Stoniness		-0.0027	0.6122	Via Distance to Village		0.0089	3.6495	
Via Slope		0.0172	3.8778	Via Slope		0.0323	13.2072	
Via Grazing		-0.0028	0.6259	Via Grazing		-0.0265	10.8135	
Via Altitude		0.0363	8.1674	Via Altitude		-0.0170	6.9535	
Via Erosion		0.0070	1.5762	Via Erosion		0.0038	1.5373	
Via Soil Depth		-0.0031	0.7060	Via Soil Depth		0.0113	4.6232	
Via Grassland quality grade		0.0027	0.6160	Via Grassland quality grade		-0.0318	12.9811	
<b>For Slope</b>			<b>For Grazing</b>					
	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>			
<b>Direct Effect</b>		-0.2480	31.9490	<b>Direct Effect</b>		-0.1336	25.9554	
<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		
Via Distance to Village		0.0258	3.3284	Via Distance to Village		-0.0077	1.5045	
Via Stoniness		-0.0148	1.9017	Via Stoniness		0.0224	4.3605	
Via Grazing		-0.0381	4.9045	Via Slope		-0.0707	13.7348	
Via Altitude		-0.0056	0.7278	Via Altitude		-0.0162	3.1510	
Via Erosion		0.0970	12.4993	Via Erosion		0.0345	6.6992	
Via Soil Depth		-0.0020	0.2617	Via Soil Depth		0.0010	0.1926	
Via Grassland quality grade		-0.3448	44.4275	Via Grassland quality grade		-0.2285	44.4020	
<b>For Altitude</b>			<b>For Erosion</b>					
	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>			
<b>Direct Effect</b>		0.0571	12.9931	<b>Direct Effect</b>		0.1239	14.6754	
<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		
Via Distance to Village		-0.2361	53.6904	Via Distance to Village		-0.0210	2.4886	
Via Stoniness		-0.0337	7.6684	Via Stoniness		0.0034	0.4072	
Via Slope		0.0245	5.5744	Via Slope		-0.1941	22.9922	
Via Grazing		0.0379	8.6175	Via Grazing		-0.0372	4.4004	
Via Erosion		-0.0054	1.2299	Via Altitude		-0.0025	0.2954	
Via Soil Depth		-0.0135	3.0759	Via Soil Depth		0.0014	0.1677	
Via Grassland quality grade		0.0314	7.1505	Via Grassland quality grade		-0.4608	54.5732	
<b>For Soil Depth</b>			<b>For Grassland quality grade</b>					
	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>			
<b>Direct Effect</b>		0.0361	22.5089	<b>Direct Effect</b>		0.5085	58.9558	
<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		<b>Indirect Effects</b>	<b>Path Coeff.</b>	<b>%</b>		
Via Distance to Village		0.0323	20.1841	Via Distance to Village		-0.0020	0.2321	
Via Stoniness		0.0355	22.1738	Via Stoniness		-0.0071	0.8204	
Via Slope		0.0140	8.7154	Via Slope		0.1682	19.4997	
Via Grazing		-0.0037	2.2909	Via Grazing		0.0600	6.9591	
Via Altitude		-0.0214	13.3771	Via Altitude		0.0035	0.4098	
Via Erosion		0.0049	3.0364	Via Erosion		-0.1123	13.0215	
Via Grassland quality grade		-0.0124	7.7133	Via Soil Depth		-0.0009	0.1016	
<b>R<sup>2</sup>:55.00%, Residual: 45.00%</b>								

#### 4. Conclusions

Productivity and yield sustainability in grassland are closely related to factors, grassland quality grade, stoniness, soil depth, distance to village, altitude, grazing, erosion, slope and insect population. Declining, replicator and invasive plant groups were found to be different in insect frequency and diversity, *Circulifer haematoceps*, *Ulopa trivialis*, *Batrachomorphus irroratus*, *Handianus procerus*, *Stenomotiopiellus angorensis*, *Doratura stylata* *Doratura exilis* were seen and observed in all three grassland groups. Having important effect health and productivity of grassland, *Cicadellidae* are significantly influenced from slope, erosion and grassland quality grade. Further detailed studies are needed to reveal reasons of changes and interaction in plant and communities.

#### References

- Anonymous, 1998. Agricultural Structure And Production. T.C. State Institute Of Statistics, Pub. No: 2103, Ankara.  
 Anonymous, 2000. Nrc, Nutrient Requirements Of Beef Cattle (7th Ed.). National Academy Press, Washington, Dc.  
 Anonymous, 2004. Agricultural Structure and Production. T.C. State Institute of Statistics, Pub. No: 3032, Ankara

- Antonelli, A. A.M. Humphreys, W.G. Lee, H.P. Linder. 2011. Absence Of Mammals And The Evolution Of New Zealand Grasses. P. Roy. Soc. B: Biol. Sci., 278: p. 695.
- Aygün, C., R. Hayat, Ş. Güçlü, M. Olgun. 2004. The effect of grassland quality on population of Cicadellidae (Homoptera) in Erzurum. Turkey I. Plant Protection Congress, 8-10 September 2004, Samsun, p. 133 .
- Bakır, Ö. 1970. A Pasture Study In Middle East Technical University. Ankara University, Faculty Of Agriculture, Pub. No: 382, Ankara.
- Balabanlı, C., M. Türk, O. Yüksel. 2005. Relationship of erozyon ve pasture. Süleyman Demirel University, J. Faculty of Forest, 2, 23 (2005).
- Borror, D. J., D. M. De Long, C. A. Triplehorn. 1981. An Introduction To The Study Of Insects. Hold. Rinerhard And Winston, Usa, p. 827.
- Çetiner, M., A. Gökkuş, M. Parlak. 2012. Effect Of Grazing On Plant Cover And Soil Properties In Artificial Pasture. Anadolu J. Agric. Sci., 27(2), 80 (2012).
- Field, T. R. O. 1989. Vegetational Survey Of Management Pastures In New Zealand. Proceedings Of Xvi International Grassland Congress, 1407-1408, Nice, France .
- Gillespie, M., S. D. Wratten. 2012. The importance of viticultural landscape features and ecosystem service enhancement for native butterflies in New Zealand vineyards. J Insect Conserv., 16: p.13
- Gökkuş, A., A. Koç. 2001. Management Of Pasture. Atatürk University, Faculty Of Agriculture, Pub. No: 228, Erzurum, p.329
- Gökkuş, A., A. Koç., B. Çomaklı. 1995. Application Guide of Pasture. Atatürk University, Faculty Of Agriculture, Pub. No, 142, Erzurum., p.12.
- Hawkins, B.A., E. E. Porter., J. A. F. Diniz-Filho. 2003. Productivity And History As Predictors Of The Latitudinal Diversity Gradient Of Terrestrial Birds. Ecology, 84:, p. 1608
- Haddad, N.M., M. C. Gregory., G. Kevin., H. John., M. H. K. Johannes., T. David. 2009. Plant Species Loss Decreases Arthropod Diversity And Shifts Trophic Structure. Ecology Letters, 12 (10), p. 1029.
- Hermes, D.A., W. J. Mattson. 1992. The Dilemma Of Plants: To Grow Or Defend. Q. Rev. Biol., 67: p. 283.
- Holmann, F., D.C. Peck. 2002. Economic Damage Caused By Spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) In Colombia: A First Approximation Of Impact On Animal Production In Brachiaria Decumbens Pastures. Neotropical-Entomology, 31 (2):, p. 275.
- Joern, A. 2005. Disturbance By Fire Frequency And Bison Grazing Modulate Grasshopper Assemblages In Tallgrass Prairie. Ecology, 86:, p.861.
- Kansu, İ. A. 1982. Entomogy. Ankara University, Faculty Of Agriculture, Department Of Plant Protection, Ankara Univ. Press, p.244.
- Kirkland, P.H. 2001. Endangered Butterflies And Moths Of Scottish Woodlands. Scottish Forestry, 56 (1):, p. 21.
- Kışlalioğlu, M., F. Berkes. 1985. Ecology And Environmental Sciences, Foundation Of Turkey Environmental Problems Pub. No:19, p.132.
- Koç, A., A. Gökkuş., M. Altın. 2003. Comparison Of Commonly Used Methods On Determination Of Grassland And An Advice To Turkey. 5. Congress Of Field Crops.13-17 September, Diyarbakır, p.36.
- Kruess, A., T. Tschamtk. 2002. Contrasting Responses Of Plant And Insect Diversity To Variation In Grazing Intensity. Biological Conservation, 3:, p. 293.
- Lodos, N. 1986. Entomology Of Turkey (General, Practical And Faunistic). Ege University Press, Bornova, İzmir, Vol: İi, p. 105.
- Maçan, S. 1984. Insect Species Harmful On Vineyards In South Anatolia Region. Studies On Their Description, Diagnosis, Distribution And Economic Importance. Diyarbakır Regional Plant Protection Research Institute. Pub. No. 3, Diyarbakır, p. 47.
- Malschi, D., D. Mustea. 1998. Entomocoenotic Specific Features Of The Cereal Crop Agroecosystem With Anti-Erosion Protective Forestry Belts. Analele Institutului De Cercetari Pentru Cereale Si Plante Tehnice, Fundulea, 65:p. 295.
- Nielson, M.W. 1975. The Leafhopper Vectors Of Phytopathogenic Viruses (Homoptera: Cicadellidae) Taxonomy, Biology, And Virus Transmission. Agricultural Research Service, United States Department Of Agriculture. Tech. Bul. No: 13, p. 82.
- Petit, S., M.B. Usher. 1988. Biodiversity In Agricultural Landscapes: The Ground Beetle Communities Of Woody Uncultivated Habitats Department Of Environmental Science, University Of Strirling, Uk. Biodiversity And Conservation, 7 (12):, p. 1549.
- Pimentel, D., M. Pimentel. 1979. Food, Energy And Society. Resource And Environmental Science Series, Edward Arnold, London. Pimentel (Editor), Handbook Of Energy Utilization, p.53.
- Pottinger, R.P., M.J. Barbeti., T.J. Ridsdill-Smith. 1993. Invertebrate Pests, Plant Pathogens And Beneficial Organisms Of Improved Temperate Pasture. In: Baker, M.J. (Ed.) Proceedings Of The Xvii International Grassland Congress, New Zealand And Australia, Vol. I. New Zealand Grassland Association Et Al., Palmerston North., 8-11 February: 909.
- Pykala, J. 2003. Effects Of Restoration With Cattle Grazing On Plant Species Composition And Richness Of Semi-Natural Grasslands. Biodiversity And Conservation, 12: p.2211.
- Pykala, J. 2005. Cattle Grazing Increases Plant Species Richness Of Most Species Trait Groups In Mesic Semi-Natural Grasslands. Plant Ecology, 175 (2): p. 217.
- Siemann, E. 1998. Experimental Tests Of Effects Of Plant Productivity And Diversity On Grassland Arthropod Diversity. Ecology, 79 (6): p. 2057.
- Şimşek, Z. 1988. Studies On Description, Losses And Growing Areas Of Pests, Harmful In Corns And Sorgums In Eastern And South Anatolia Regions. Diyarbakır Regional Plant Protection Institute, Pub. No:6, Diyarbakır, p.87.
- Tidmarsh, C. E. M., C.M. Havenga. 1955. The Wheel-Point Method Of Survey And Measurement Of Semi-Open Grasslands And Karoo Vegetation In South Africa. Memoirs of The Botanical Survey Of South Africa, 29:, p. 49.
- Tokluoğlu, M. 1979. Studies On Morphological, Biological And Agricultural Characters In Some Grassland Plants. Ankara University, Faculty Of Agriculture, Pub. No: 728, Ankara, p.80.
- Tschamtk. T., et al., 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. Biol Rev Camb Philos Soc. 2012 Aug;87(3):661-85. doi: 10.1111/j.1469-185X.2011.00216.x. Epub 2012 Jan 24. Uluocak, N. 1977. Natural Pastures And Forest Pastures. Ministry Of Food-Agriculture And Livestock General Directorate Of Agriculture. No: 6, Ankara. p. 60.
- Ünal, S., Z. Mutlu., A. Mermer., U. Öztekin., E. Ünal., A. Özaydin., A. Avağ., H. Yildiz., O. Aydoğmuş., B. Şahin., S. Arslan. 2012. Determination Of Pasture Conditions And Health In Çankırı Province. Tabad-Research J. Agric. Sci., 5 (2): p.131.
- Zechmeister, H.G., I. Schmitzberger., B. Steurer., J. Peterseil., T. Wrba. 2003. The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. Biological Conservation (Impact Factor: 3.76). 12/2003; 114(2):165-177.

(Received for publication 18 November 2014; The date of publication 15 December 2015)



## A morphological study of *Smyrniium* (Apiaceae) from Turkey

Fatma MÜNGAN\*, Kemal YILDIZ, Murat KILIÇ, Mehmet KUH

Celal Bayar University, Faculty of Science and Arts, Department of Biology, Muradiye-Manisa, Turkey.

### Abstract

In this study, six taxa of the genus *Smyrniium* L. (Apiaceae) *Smyrniium olusatrum* L., *S. perfoliatum* L. subsp. *perfoliatum*, *S. perfoliatum* Mill. subsp. *rotundifolium*, *S. cordifolium* Boiss., *S. connatum* Boiss & Kotschy and *S. creticum* Mill. were investigated. Specimens were collected from the field and general morphology of every taxa was drawn. Especially micromorphological surface characteristics of mericarps were investigated by using scanning electron microscopy (SEM) and mericarp characters of each taxa were examined by using light microscopy and quantitative analysis was done because of the mericarp characters importance in systematic. Based on these data, the mericarp's features were added to the identification key in addition to the characters used in differentiating the species in the Flora of Turkey.

**Key words:** mericarp, morphology, scanning electron microscope, *Smyrniium*, Turkey

----- \* -----

## Türkiye'nin *Smyrniium* (Apiaceae) cinsi üzerine morfolojik bir çalışma

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Smyrniium* L. (yabani kereviz) cinsinin 6 taksonu; *S. olusatrum* L. (delikereviz), *S. perfoliatum* L. subsp. *perfoliatum* (sarıkörek), *S. perfoliatum* Mill. subsp. *rotundifolium* (çakalbaldıran), *S. cordifolium* Boiss. (kokarbaldıran), *S. connatum* Boiss & Kotschy (yabani kereviz), *S. creticum* Mill. (belesanotu) incelenmiştir. Araziden toplanan örneklerden her taksona ait genel görünüşler aydınlatılarak üzerine çizilmiştir. Özellikle merikarp karakterlerinin sistematikteki öneminden dolayı, merikarpların mikromorfolojik yüzey özellikleri taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiş, ayrıca her taksona ait örneklerin merikarp karakterleri stereo ışık mikroskobu ile incelenerek sayısal analizleri yapılmıştır. Bu veriler ışığında Türkiye Florası'nda yer alan türlerin ayrımında kullanılan karakterlere ilave olarak, tohum özellikleri de eklenerek teşhis ayırma anahtarı tekrar yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** merikarp, morfoloji, *Smyrniium*, taramalı elektron mikroskobu, Türkiye

### 1. Introduction

*Smyrniium* which has 38 species in world distribution is represented by 6 taxa in Turkey (Stevens, 1972; Davis, 1988). *Smyrniium galaticum* Czeccott is referred as a species, the presence of which is unknown in the Flora of Turkey. However, Sağiroğlu (2012) indicated that *S. galaticum* is an endemic species in Turkey.

*Smyrniium* taxa are generally considered as plants with diuretic, depurative and aperient properties, particularly through their roots. However, their most outstanding quality is perhaps as an antiscorbutic because of their high vitamin C content. The fruit has carminative and stomachic properties (Bermejo and Leon, 1994). Some *Smyrniium* taxa were cultivated as an edible vegetable in ancient times (Jafri and El-Gadi, 2001). Their commonest use has been as a fresh vegetable, with a preference being shown for their leaves, young shoots and leaf stalks, which impart a flavour similar to celery (Bermejo and Leon, 1994). In recent years many studies have been done on this valuable genus and most of these consisted of phytochemical research. When these studies are investigated, it can be seen that Bohlmann (1973) and Gonzalez et al. (1975) studied *S. olusatrum*, Ulubelen et al. (1982) investigated *S. perfoliatum*, *S. creticum* and *S.*

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905062848847; Fax.: +905062848847; E-mail: fatmamugan4747@gmail.com



*rotundifolium*, Gören et al. (1984) focused on *S. rotundifolium* fruits, Tanker et al. (1984) *S. cordifolium* fruits, Poli et al. (1995) examined *S. perfoliatum*, El-Gamal (2001) investigated *S. olusatrum*, Amiri (2006) studied *S. cordifolium*, Mölleken et al. (1998) made studies related to essential oils contained in species *S. olusatrum* and *S. perfoliatum*, and Bertoli et al. (2004) performed phytochemical studies on *S. olusatrum*.

Some taxonomical studies have been done on *Smyrniium* (Hartvig, 1986; Randall, 2003). In recent years, in the studies of flora new records have been obtained for the Flora of Turkey. Kaya and Başaran (2006) added *S. perfoliatum* in their study named ‘Contributions to the flora of Bartın. Randall (2003) carried out a study on the biological characteristic species of *S. olusatrum*. Hinkova and Koeva (1966) carried out a microbiological study on *S. perfoliatum*, Ragozzino (1973) studied *S. olusatrum*. Payne (1977) conducted a study to determine the insects attracted by *S. olusatrum*. Weber (1994) carried out a study on the embriology of *S. perfoliatum*’s stigma, stylus and pollen tube. Bourarach (1999) carried out an ecotoxicological study on *S. olusatrum*. In Turkey there was no adequate study on the taxa of *Smyrniium*, especially of micromorphological characters. The purpose of this study is to examine general morphological and micro-morphological aspects of *Smyrniium* grown in Turkey. Besides, contributing to the flora and expanding the distribution areas with the field work is intended. The systematical condition of species was revised by specified characters.

## 2. Materials and methods

The specimens collected were dried according to standard procedures and transformed into herbarium specimens. The specimens were collected in March-June because of considering the importance mericarps play in the diagnosis of taxa. Some samples of taxa were fixed into 70% alcohol to be used in morphological studies. Mericarps extracted from the plant specimens containing mature fruits were deposited into envelopes in the field to be used in examinations. Distribution of the species in the investigation area is based on the specimens we have collected (Table 1). The general view of the specimens was drawn by hand due to their significance in the identification of the taxa (Figure 1). The diagnosis of collected samples was done according to Stevens (1972).

In particular, the micromorphological surface characteristics of mericarps were investigated by using scanning electron microscopy (SEM) and the mericarp characters of 30 specimens belonging to each taxa were examined by using light microscopy and quantitative analyses were done because of the mericarp characters’ importance in systematic. These measurements were performed using a millimeter ruler under stereo light microscope. Size of mericarp, surface-type and surface ornamentation were determined. For SEM, mericarp samples were mounted on stubs using double-sided adhesive tape and were then coated with gold using a Polaron SC7620 sputter. These coated mericarps were examined and photographed with a LEO 440 scanning electron microscope at Dokuz Eylül University’s Engineering Faculty. The following morphological characteristics of mericarps were studied according to Stearn (1996). Mericarp characteristic properties of every taxa added to study in table form (Table 2; Figure 2).

Table 1. The location and habitats and some morphological characters in *Smyrniium* (Figures 1-3)

Taxa	Specimen location and habitat	Plant length (cm)	Stem leaves
<i>Smyrniium olusatrum</i>	Izmir: Central exit of Izmir-Cesme highway, inside fence area, 50 m, 12.03.2010, KY0229	30-150	ternate, serrate
<i>S. perfoliatum</i> subsp. <i>perfoliatum</i>	Bolu: Bolu towards Abant Lake, Akcaalan village, 1000 m, 22.04.2010, KY0243	90-140	half perfoliate, crenate serrate
<i>S. perfoliatum</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	Izmir: Kemalpaşa, Bağyurdu town, 190 m, 11.03.2010, KY0226	70-110	usually perfoliate, slightly serrate
<i>S. cordifolium</i>	Ankara: Northeast of Hasanoğlan district, Hasanoğlan stream, 1350 m, 15.06.2010,	50-175	opposite, ovate with cordate
<i>S. connatum</i>	Denizli: Honaz district towards Honaz Mountain, 1000 m, 09.04.2010, KY0240	70-150	opposite, serrulate
<i>S. creticum</i>	Manisa: Between Muradiye and Emiralem (Menemen), 70 m, 21.05.2010, KY0247-2	50-130	opposite, serrate-

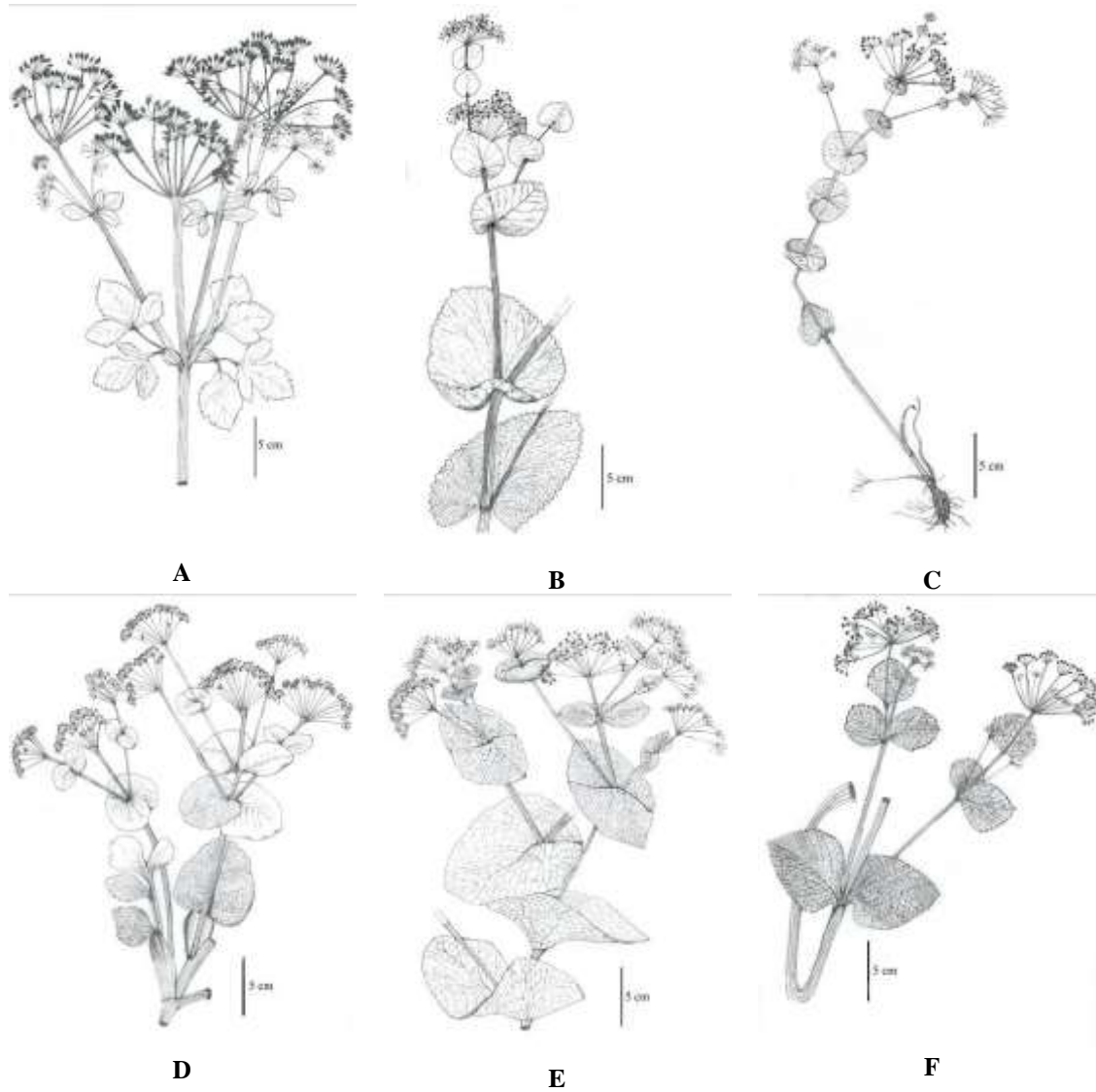


Figure 1. a. *Smyrniem olusatrum*, b. *S. perfoliatum* subsp. *perfoliatum*, c. *S. perfoliatum* subsp. *rotundifolium*, d. *S. cordifolium*, e. *S. connatum*, f. *S. creticum*.

Table 2. Mericarp morphological characters of the *Smyrniem* taxa.

Taxa \ Mericarp	Size Length (L) X Weight (W) (mm)	L/W (Min- Max)	Surface type	Colour	Surface ornamentation	Mericarp type
<i>Smyrniem olusatrum</i>	5-7x2-4	1.75-2.5	flat- concave	dark brown to black	foveolate-rugose	Reniform
<i>S. perfoliatum</i> subsp. <i>Perfoliatum</i>	4x3	1.33	flat- concave	dark brown to black	Ruminate	Reniform
<i>S. perfoliatum</i> subsp. <i>Rotundifolium</i>	3-4 x 2-3	1.33-1.5	flat- concave	dark brown to black	Rugulose	Reniform
<i>S. cordifolium</i>	5-7x 2-2.5	2.5-2.8	flat- convex	dark brown to black	Reticulate-rugose	Reniform
<i>S. connatum</i>	2,8 x 2.3	1.21	flat- convex	dark brown to black	Reticulate-rugose	Reniform
<i>S. creticum</i>	3.7 x 3	1.23	flat- convex	dark brown to black	Reticulate-rugose	Reniform

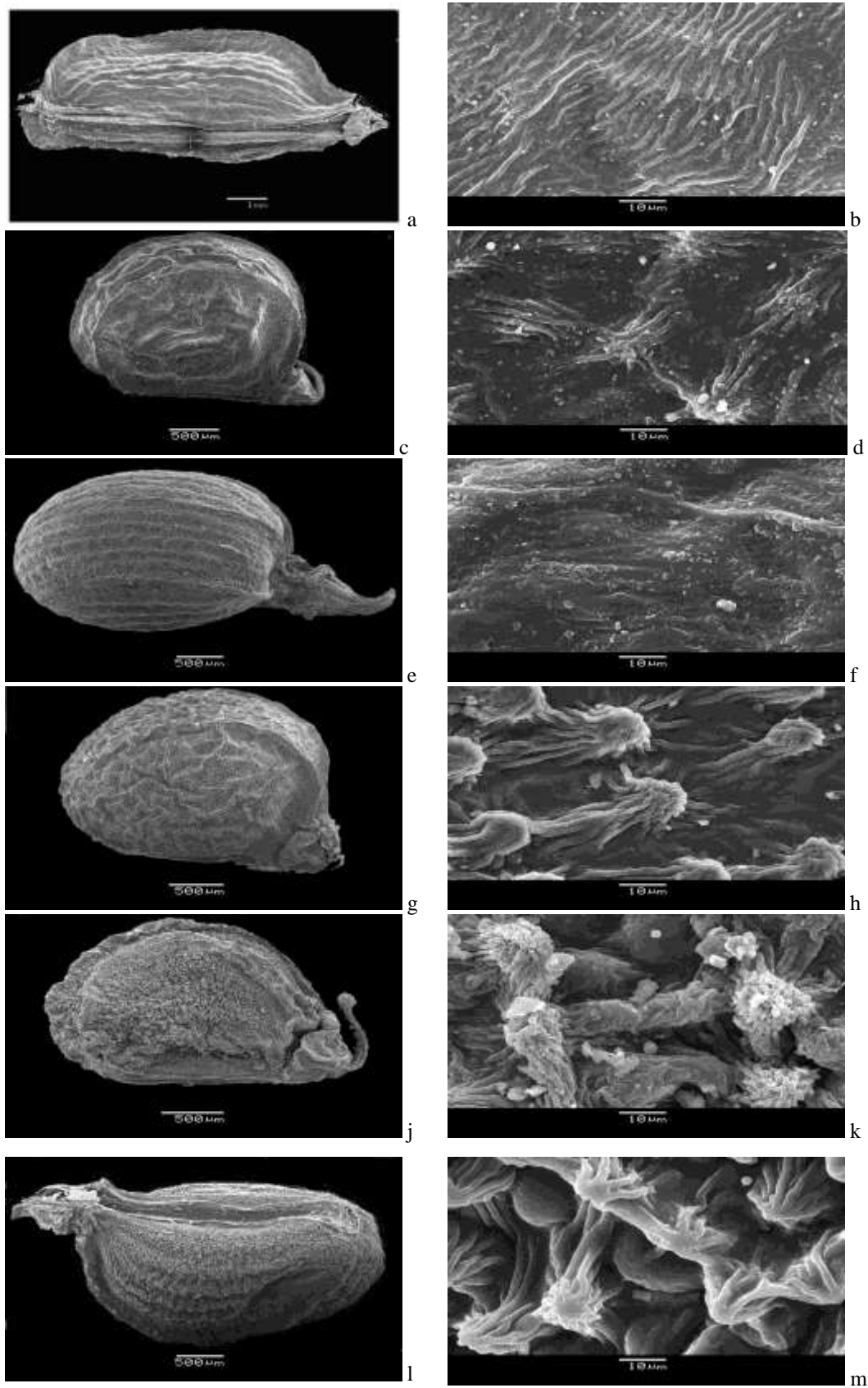


Figure 2. Mericarp (SEM): a,b. *Smyrnium olusatrum*, c,d. *S. perfoliatum* subsp. *perfoliatum*, e,f. *S. perfoliatum* subsp. *rotundifolium*, g,h. *S. cordifolium*, j,k. *S. connatum*, l,m. *S. creticum*

### 3. Results

In this study, general morphology and micromorphological features of mericarp have been studied in detail. According to our data, the identification key of *Smyrniium* was formed as follows;

1. Upper stem leaves ternate; dorsal ridges of fruit prominent, mericarp surface foveolate - rugose 1. *olusatrum*
1. Upper stem leaves undivided; dorsal ridges of mericarp obscure
  2. Upper stem leaves alternate
    3. Stem winged, at least in the mid-region; upper stem leaves crenate-serrate, mericarp surface ruminata 2. *perfoliatum* subsp. *perfoliatum*
    3. Stem ridged but not winged; upper stem leaves usually entire, sometimes slightly crenate-serrate, mericarp surface rugulose 3. *perfoliatum* subsp. *rotundifolium*
  2. Upper stem leaves opposite
    4. Upper stem leaves entire to obscurely serrulate
      5. Upper stem leaves with cordate base, free; styles in fruit erect, mericarp surface reticulate-rugose 4. *cordifolium*
  5. Upper stem leaves connate; styles in fruit reflexed, mericarp surface reticulate-rugose 5. *connatum*
    4. Upper stem leaves serrate-dentate, mericarp surface reticulate-rugose 6. *creticum*

### 4. Conclusions

All six taxa of *Smyrniium* were collected from natural habitats in Turkey. Taxa were grown in cool, shady empty areas as a group. Some herbarium samples (EGE, AEF, ANK, GAZI, K and E) of the collected taxa were investigated.

*S. galaticum* is defined as a species the presence of which is not known in the flora of Turkey (Stevens, 1972). Through this study, field works were performed to the locations where this species is grown and all samples were identified as *S. cordifolium*. After these identifications, the samples of *Smyrniium* species agreed with the studies performed in Royal Botanic Garden Edinburgh Herbarium (E), 2012 (Figure 3). In Edinburgh Herbarium, the diagnosis of *S. galaticum* samples was observed (A4 Çankırı. Eldivan, above Bakırlı. 1700 m, 18.vii. 1976, ISTF 35371, E 40991, A4 Çankırı. Eldivan, above Bakırlı. 1400 m, 18.VII.1976 40992) as the *S. cordifolium* and their findings matched our research.



Figure 3. Specimen of *Smyrniium cordifolium* (*S. galaticum*) in Royal Botanic Garden Edinburgh Herbarium (E00040991!)

Hartvig (1986), in his taxonomical study, recorded *S. rotundifolium* as subspecies of *S. perfoliatum*. In literature searches and on the International Plant Nomenclature (IPNI) site it was observed that both names are used. In this study, species were evaluated according to Hartvig (1986). *S. rotundifolium* and *S. perfoliatum* were very similar taxa morphologically. *S. perfoliatum* differs in its entirely ridged stems which are only rarely stellate-hairy, and in the orbicular, entire or only slightly serrate upper stem leaves with cordate base. The differences in the length values of taxa were observed between the Flora of Turkey and our measured values. In the records, shorter plant lengths were found

than our measured values. The reason for this is thought to be the young phase collection of the taxa or that taxa were collected in the young phase or invalid data was entered.

The mericarp of all the taxa are similar, dark brown and reniform type, differentiate in size. of *S. cordifolium* were found to be the largest. The mericarps of all taxa's surface types are convex, in terms of surface ornament; *S. olusatrum* is foveolate-rugose, *S. perfoliatum* subsp. *perfoliatum* ruminant, *S. perfoliatum* subsp. *rotundifolium* rugulose, *S. cordifolium*, *S. connatum* and *S. creticum* is reticulate-rugose (Figure 2). Based on these data, the mericarp's features were added to the identification key. In the differentiation of the species in the Flora of Turkey, characters such as the condition of upper leaves, mericarps' dorsal ridges being apparent or unclear and stem's having wings are used and the identification key is made. In addition, mericarp micromorphology is added as a distinctive character.

In short, in this study it was found that *S. galaticum* is synonymous with *S. cordifolium*. It supports the view that *S. rotundifolium* is a subspecies of *S. perfoliatum* with obtained results (Hartvig, 1986).

## References

- Amiri, H., Khavari-Nejad, R., Ramezan, A., Masoud, S.H., Chalabian, F., Rustaiyan, A. 2006. Composition and antimicrobial activity of the essential oil from stems, leaves, fruits and roots of *Smyrniium cordifolium* Boiss. from Iran. J Essent Oil Res 18: 574-577.
- Bermejo, J.E., Leon, J. 1994. Neglected Crops: 1492 From a Different Perspective. Fao Plant P, No: 26, FAO, Rome, Italy.
- Bertoli, A., Pistelli, L., Morelli, I., Fraternali, D., Giampieri, L., Ricci, D. 2004. Volatile constituents of different parts (roots, stems and leaves) of *Smyrniium olusatrum* L. Flavour Frag J 19: 522-525.
- Bohlmann, F., Zdero, C. 1973. Polyacetylenic compounds part 220 on the constituents of *S. olusatrum*. Chem Ber 106: 3614-3620.
- Bourarach, K., Hannin, S., Lamnaouer, D. 1999. Insecticidal activity of *Smyrniium olusatrum*, *Nigella sativa* and *Piper nigrum* against *Rizopertha dominica* and *Sitophilus oryzae*. Revue de Medecines et Pharmacopees Africaines 13: 1-9.
- El-Gamal, A.A. 2001. Sesquiterpene lactones from *Smyrniium olusatrum*. Phytochemistry 57: 1197-1200.
- Gonzalez, A.G., Breton, J.I., Galindo, A., Rodriguez, Luis, F. 1975. Sesquiterpene lactones in *Umbelliferae*. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales de Madrid 69 : 647-662.
- Goren, N., Ulubelen, A., Bohlmann, F., Jakupovic, J., Grenz, M. 1984. Sesquiterpene lactones from the fruits Of *Smyrniium rotundifolium* Phytochemistry, 23: 2281-2284.
- Hartvig, P. 1986. *Smyrniium* L. In: Strid, A. (Ed.), Mountain Flora of Greece, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 671-672.
- Hinkova, T.S., Koeva, J. 1966. Puccinia Ijulinica sp. on leaves of *Smyrniium perfoliatum*. Rev Roumaine Biol Ser Bot 11: 107-109.
- Jafri, S. M.H., El-Gadi, A. 1985. Flora of Libya, vol. 117, Al Faatth University, Faculty of Science Publication, Tripoli, pp. 30.
- Kaya, Z., Başaran, S. 2006. Bartın Florasına Katkılar, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 6: 40-62.
- Moelleken, U., Sinnwell, V., Kubeczka, K.H. 1998. Essential oil composition of *Smyrniium olusatrum*. Phytochemistry 49: 1709-1714.
- Moelleken, U., Sinnwell, V., Kubeczka, K.H. 1998. The essential oil composition of fruits from *Smyrniium perfoliatum*. Phytochemistry 47: 1079-83.
- Payne, R.M. 1977. Insects attracted to Alexanders *S. olusatrum*. Entomologist's Monthly Magazine 13: 233-234.
- Poli, F., Tirillini, B., Tosi, B., Sacchetti, G., Bruni, A. 1995. Histological localization of coumarins in different organs of *Smyrniium perfoliatum* ( *Apiaceae* ). Phyton - Ann Rei Bot A 35: 209-217.
- Ragozzino, A. 1973. *S. olusatrum* family *Apiaceae* as anew natural host of cucumber mosaic virus. Phytopathol Z 76: 128-132.
- Randall, R.E. 2003. *Smyrniium olusatrum* L. J Ecol 91: 325 -340.
- Sağiroğlu, M. 2012. *Smyrniium*. In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (eds.). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını. pp. 79- 80, İstanbul.
- Stevens, P.F. 1972. In Davis, P.H. (edit.), Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.: 4, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp.337-340.
- Tanker, N., Ulubelen, A., Öksüz, N. 1984. Furanosessquiterpenes from the fruits of *Smyrniium cordifolium*. Phytochemistry 23: 1793-1794.
- Ulubelen, A., Abdolmaleky, H., Mabry, T.J. 1982. Flavonoid Glycosides from *Smyrniium perfoliatum*, *Smyrniium creticum* and *Smyrniium rotundifolium*. J Nat Products 45: 507.
- Weber, M. 1994. Stigma, style, and pollen tube pathway in *Smyrniium perfoliatum* (*Apiaceae*). Int J Plant Sci 155: 437 444.  
<http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp?taxon=33>  
<http://bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarshi.php?c=Smyrniium>  
<http://www.ipni.org/ipni>.

(Received for publication 19 November 2014; The date of publication 15 December 2015)



## New plant records for A5 square , Cangal Forest (Ayancık, Sinop/Turkey)

Melda DÖLARSLAN<sup>\*1</sup>, Ender YURDAKULOL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Cankiri Karatekin, Cankiri, Turkey

<sup>2</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Ankara, Ankara, Turkey

### Abstract

This study was conducted in Middle Black Sea Region, A5 Square and Cangal Forest in Sinop Province between years 2004 and 2007. 769 species and sub-species taxons related 84 families and 368 types were found as a result of evaluation of 2031 plant samples handled in this context. The number of endemic species is 56 (7.28%) in field of study including all Euro-Siberian plant geography. 41 taxons were found as new species in A5 Square in Turkey flora.

**Key words:** A5, Ayancık, Cangal forest, Sinop, new square records

----- \* -----

## A5 karesi için yeni bitki kayıtları, Çangal Ormanı (Ayancık, Sinop/Türkiye)

### Özet

Bu çalışma Orta Karadeniz Bölgesi'nde, A5 karesinde ve Sinop ili sınırları içerisinde yer alan Çangal ormanında 2004 ve 2007 yılları arasında yürütülmüştür. 2031 bitki örneğinin değerlendirilmesi sonucunda 84 familya ve 368 cinse ait 769 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Tamamen Avrupa-Sibiryaya bitki coğrafyası bölgesine giren çalışma alanındaki endemik tür sayısı 56 (%7.28) dir. A5 karesi için 41 takson yeni kayıt olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** A5, Ayancık, Çangal ormanı, Sinop, yeni kare kayıtları

### 1. Introduction

Our country is known as one of substantial flora regions and shows variety floristic structure. Flora work is useful to determine plant communities that are an important component of forest ecosystems. While flora is name used for describing all plants of a country or a specific region, plant elements dont necessarily have a common relationship. Plants are pieced together in form of systematic sequence during flora works (Yaltrık, 1996).

The resource of flora of any country, the number of plants and their interestingnesses can be measured with spreading of plants and and their having different vegetation types. Our country is one of the leading countries having substantial and different plant species in the world. This richness and interestingness take its resource from our contry' being under influence of different climatic types, its geographical location (altitudes showing variety up to 5000m, a lot of lakes and rivers), its geological structure, its having different topographical structures and soil groups and its being surrounded by three different phytogeographical regions (Davis, 1975).

Furthermore, our country shows variety with its different regions such as mountains, plains, alpin regions when geomorphology of Turkey is considered and this affects richness of floristic structure (Guyot, 1937).

Another feature of flora of Turkey is endemism. According to Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume:11 (Supp) conducted in 2000, Turkey and East Aegean Islands Flora reached 8988 natural and 9222 plant species including 8796 species in Turkey and 192 species in the East Aegean Islands and total taxon number was found 12.000. 2991 of those plants (2941 in Turkey and 50 in the East Aegean Islands) are endemic. The ratio of endemic taxons to total plant taxons in Turkey (endemism) is 34.4% ( Özhatay et al. 2003).

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +9 03762189540; Fax.: +903762189541; E-mail: mld@karatekin.edu.tr

Flora work dates back to 16th and 17th centuries in our country. Works that were basis of flora of Turkey was conducted by three famous botanists Edmond Boissier (1810-1885), Dr. Arthur Huber – Morath (1901-1990) and Prof. P.H. Davis (1918-1992) and current flora of Turkey was established (Baytop, 2004).

The region of this study have rich and dense plant cover due to its climatic, geographic and topographical features. No dense study except studies searching for flora of our country was conducted in the region in recent years and the region was a protected zone. Therefore flora work of this region and determining new plant species as a result of this study are an important finding to learn about spreading areas of plants in flora of Turkey.

## 2. Materials and methods

This study was conducted with data based on evaluation of 2031 plant species handled during land works in different vegetation periods between 2004 and 2007 aiming to find flora of Cangal Forest, Sinop Province, Ayancık District having 56 endemic species (7.28%) and 769 taxons. While research area have different altitudes ranging from 300 to 1651 m. In Euro-Siberian Floristic Region and different habitats, it is in A5 Square according to David's Grid system. Plant samples were turned into herbarium material being identified after being dried and deodorised in accordance with its rules and put under protection. Flora of Turkey was made use during naming of plants. Whether named plant samples had new square record or not was found by testing them according to different studies particularly J. Donner's study, new square records and floristic publications. Red data book of Turkish plants and the book prepared by IUCN were also scanned to determine danger category of endemic and rare taxons. Totally 41 plant species are new records for A5 Square in the light of this information.

The list of plants was given in accordance with evolutionary sequence in flora of Turkey. Altitude, date and picker number were given after province, district and position information in locatio information. Whether the plants were endemic or elements of any phytogeographical region was added.

## 3. Results

### Divisio: SPERMATOPHYTA

### Subdivisio: ANGIOSPERMOPHYTINA

### Clasis: DICOTYLEDONOPSIDA

#### **PAPAVERACEAE Juss.**

\**Corydalis caucasica* DC. subsp. *abantensis* Lidén & Zetterlund: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Geçmiş Kayası location, Beech-Fir sub-forest and yard in forest 1095 m, 28.04.2007, Baysal 1778, Endemic (EN), Euro-Siberian

#### **CRUCIFERAE (BRASSICACEAE) Juss.**

\**Aethionema eunomioides* (Boiss.) Bornm.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez-Kaplancık location, Fir-Beech forest, rocky area, 1390 m, 21.06.2006, Baysal 1527, Endemic (LC)

\**Draba bruniifolia* Stev. subsp. *olympica* (Sibth. ex Dc.) Coode et Cullen: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Karlık location, Fir forest, rocky area, 1585 m, 09.06.2007, Baysal 1901

\**D. muralis* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Scots pine-Beech-Fir forest, yard in forest, 1162 m, 25.05.2007, Baysal 1836

\**D. nemorosa* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Çakırçay location, Blackpine-Oak forest, humid area, 1040 m, 29.04.2007, Baysal 1802

\**Barbarea vulgaris* R. Br.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Boğuntu location, Scots pine-Beech-Fir forest, yard in forest, humid grass, 1270 m, 25.05.2007, Baysal 1812,

\**Aubrieta canescens* (Boiss.) Bornm. subsp. *macrostyla* Cullen et Hub.-Mor.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Çakırçay location, Blackpine-Oak forest, rocky areas, 1046 m, 27.04.2007, Baysal 1770, Geçmiş Kayası location, Over unproductive Fir-Beech forest, rocky areas, 1010 m, 09.06.2007, Baysal 1864

#### **CARYOPHYLLACEAE Juss.**

\**Silene noctiflora* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, İnaltı Village, yard in forest, 1054 m, 04.07.2005, Baysal 864, İnaltı Cave, Over unproductive Beech forest, yard in forest, 1300 m, 04.07.2005, Baysal 866, Akgöl location, Fir-Beech forest, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1583

#### **ILLECEBRACEAE R. Br.**

\**Scleranthus annuus* L. subsp. *annuus* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech forest, yard in forest, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1599

**GUTTIFERAE Juss.**

\**Hypericum pruinatum* Boiss. Et Bal. : A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez-Kaplanlık location, Fir-Beech forest alti, rocky areas, 1390 m, 21.06.2006, Baysal 1528, Euro-Siberian

**RUTACEAE Juss.**

\**Haplophyllum buxbaumii* (Poiret) G. Don subsp. *buxbaumii* (Poiret) G. Don: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Uzunçay location, Blackpine- Oak forest, yard in forest, 850 m, 28.07.2007, Baysal 1966

**CALLITRICHACEAE Link.**

\**Callitriche stagnalis* Scop.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech forest, afloat, 1080 m, 10.06.2005, Baysal 449

**CRASSULACEAE DC.**

\**Sedum telephium* L. subsp. *maximum* (L.) Krock: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez location, Over unproductive Beech forest, rocky area, 872 m, 25.08.2006, Baysal 1695, Euro-Siberian

\**Sempervivum armenum* Boiss. et Huet. var. *armenum* Boiss. et Huet.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Sarıçalıçal hill, Fir- Beech forest, rocky area, 1362 m, 16.08.2005, Baysal 1111, Akgöl way- near the Çileklik hill, Fir forest, rocky area, 1319 m, 17.08.2005, Baysal 1281, Endemic (LC), Euro-Siberian

**APIACEAE (UMBELLIFERAE) Lindl.**

\**Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Fidanlık hill, Fir-Beech forest, umbras, 1377 m, 29.07.2007, Baysal 1981

\**Chaerophyllum macrospermum* (Sprengel) Fisch. et Mey.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech forest, rocky area, 1080 m, 10.06.2005, Baysal 466, Aktepe fire tower, Beech-Fir-Scots pine forest, rocky area, 1513 m, 04.07.2005, Baysal 715, İrano-Turanian

\**Scaligeria lazica* Boiss.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, İnaltı Cave, Unproductive Blackpine-Oak sub-forest, 1150 m, 25.05.2007, Baysal 1844, Geçmiş Kayası location, Over unproductive Fir-Beech sub-forest and rocky slope, 1010 m, 09.06.2007, Baysal 1857, Endemic (NT), Euro-Siberian

\**Smyrniolum perfoliatum* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, between Sansar location-Manastr hill, Beech-Fir forest, yard in forest, 1042 m, 10.06.2005, Baysal 548, Avca district, Beech-Scots pine forest, yard in forest, 1338 m, 10.06.2005, Baysal 635, Çakırçay location, clearings in Blackpine-Oak forest, 1050 m, 21.06.2006, Baysal 1442

\**Peucedanum longifolium* Waldst. et Kit.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez location, Beech- Oak sub-forest, 835 m, 25.08.2007, Baysal 1998, Euro-Siberian

\**Heracleum sphondylium* L. subsp. *ternatum* (Velen.) Brummitt: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech forest, edge of creek, 1080 m, 10.06.2005, Baysal 434, Avca district, Scots pine forest, edge of creek, 1290 m, 05.07.2005, Baysal 1079, Euro-Siberian

**CAPRIFOLIACEAE Juss.**

\**Viburnum opulus* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, edge of Fir-Beech forest, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1598, Euro-Siberian

**COMPOSITAE (ASTERACEAE) Giseke.**

\**Galinsoga parviflora* Cav.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, near the Cangal mountain, Fir-Beech forest, yard in forest and edge of field, 1492 m, 18.08.2005, Baysal 1426

\**Telekia speciosa* (Schreber) Baumg.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Ütük location, Fir- Beech sub-forest, 1146 m, 16.08.2005, Baysal 1106, Euro-Siberian

\**Aster amellus* L. subsp. *ibericus* (Stev.) Avetisian: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Karlık location, Sarıdökük location, Fir- Beech forest, above timber line, 1638 m, 26.08.2006, Baysal 1725, Euro-Siberian

\**Senecio viscosus* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Avca district, Scots pine forest, yard in forest ve rocky slope, 1290 m, 05.07.2005, Baysal 1072,

\**Arctium tomentosum* Miller var. *glabrum* (Körnicker) Arenes: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Yemişli location, Fir-Beech forest, umbra, 1270 m, 23.07.2006, Baysal 1656

\**Centaurea simplicicaulis* Boiss. et Huet: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kavak location, Blackpine-Oak forest, rocky area, 903 m, 21.06.2006, Baysal 1541, Euro-Siberian

**CAMPANULACEAE Juss.**

\**Campanula argaea* Boiss. et Bal.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Yumacık location, Scots pine-Beech-Fir forest, rocky area, 1120 m, 16.08.2005, Baysal 1094, Akgöl location, Fir-Beech forest, rocky area, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1573, Endemic (LC), İrano-Turanian



**ERICACEAE Juss.**

\**Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Cangal, Yanıklık hill, Fir- Beech sub-forest, 1400 m, 22.07.2006, Baysal 1585, Euro-Siberian

**SCROPHULARIACEAE Juss.**

\**Linaria grandiflora* Desf.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez location, Beech-Oak forest, yard in forest, 817 m, 22.07.2006, Baysal 1649, İrano-Turanian

**LABIATAE (LAMIACEAE) Juss.**

\**Scutellaria altissima* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech sub-forest, rocky area, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1590, Euro-Siberian

\**Galeopsis bifida* Boenn.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Fir-Beech forest, umbras, 1055 m, 22.07.2006, Baysal 1570, Euro-Siberian

\**Leonurus quinquelobatus* Gilib.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Gürsöku Village, Fir-Beech forest, yard in forest, 928 m, 23.07.2006, Baysal 1653, Euro-Siberian

\**Marrubium vulgare* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Yukarıçakırçay location, Blackpine-Oak forest, roadside, 1150 m, 16.08.2005, Baysal 1184, Çakırçay location, Blackpine-Oak forest, yard in forest, 1050 m, 21.06.2006, Baysal 1449

**SALICACEAE Mirbel.**

\**Salix caprea* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Cangal Boğaz location, Fir-Beech forest, 1160 m, 09. 06. 2005, Baysal 346, Yumacık location, Scots pine-Beech-Fir forest, 1120 m, 16.08.2005, Baysal 1102, Cangal Forest District, Fir-Beech forest, 1050 m, 21.06.2006, Baysal 1549, Akgöl location, Fir-Scots pine forest, 1030 m, 29.07.2007, Baysal 1984, Euro-Siberian

**Classis: MONOCOTYLEDONOPSIDA**

**LILIACEAE Dum.**

\**Polygonatum multiflorum* (L) All.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Kepez-Kaplanlık location, Fir-Beech sub-forest, 1390 m, 21.06.2006, Baysal 1525, Namazlık hill, Over unproductive Beech sub-forest, 1352 m, 09.06.2007, Baysal 1873,

\**Ornithogalum arcuatum* Steven: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Yumacık location, Scots pine-Fir-Beech forest, yard in forest, 1200 m, 21.06.2006, Baysal 1532, İrano-Turanian

\**Gagea chrysantha* (Jan) Schultes et Schultes Fil.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Çakırçay location, Blackpine-Oak forest, yard in forest ve stony areas, 1067 m, 08.07.2007, Baysal 1953, Mediterranean

**AMARYLLIDACEAE Jaime St.-Hil**

\**Galanthus nivalis* L. subsp. *nivalis* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Akgöl location, Scots pine-Beech-Fir sub-forest, 1093 m, 29.04.2007, Baysal 1795, Euro-Siberian

**ORCHIDACEAE Juss.**

\**Listera ovata* (L.) R. Br.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, Hamzaçay location, yard in forest, humid areas, 941 m, 10.06.2007, Baysal 1913, Euro-Siberian

**CYPERACEAE Juss.**

\**Carex remota* L.: A5: Sinop; Ayancık, Cangal Forest, the bulging of Cangal Forest District and around, Fir-Beech forest, humid areas, 1137 m, 10.06.2005, Baysal 357, Euro-Siberian.

**4. Conclusions**

41 new plant species were found for A5 Square including area of research according to square system in flora of Turkey in consequence of this study and new spreading areas except areas of species known so far were determined. Five of species that are new record for A5 Square are endemic. Furthermore 19 of those species are elements of Euro-Siberian phytogeographical region within the boundaries of area of research. While number of element of İrano-Turanian phytogeographical region is 3, number of element of Mediterranean phytogeographical region is 1. 18 taxons have wide spreading areas or in unclear phytogeographical regions.

There are 3 taxons in LC category, 1 taxon in NT category and and 1 taxon in EN category among new square records that have certain hazard classes and are endemic.

**References**

- Aytaç, Z. 1994. Değişik Kareler İçin Yeni Kayıtlar. *Doğa Turkish Journal of Botany*, 18, 39-4.
- Baytop, A. 2004. Türkiye’de botanik tarihi araştırmaları. Tübitak Yayınları / Akademik Dizi 3, Ankara.
- Davis, P.H. 1975. The flora of Turkey; past, present and future. *LC Condallea, Edinburgh*. 30: 331-351.
- Davis, P.H. 1965-1988. “Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol: I-X, Edinburgh Univ. Press. UK.
- Dönmez, A.A. 1996. Türkiye'nin Çeşitli Kareleri için Yeni Bitki Türleri. *Turkish Journal of Botany* (20), 1:69-101.
- Donner, J.L. 1990. “Distribution maps to P.H. Davis flora of Turkey”. 1-10, *Linzer Biol. Beitr.*, 27-32.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. “Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (eğrelti ve tohumlu bitkiler)”. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Ankara.
- Erik, S.1995. Türkiye florasındaki bazı kareler için yeni kayıtlar. *Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Seri A*. 25-32.
- Guyot, H. 1937. Voyage botanique dans le bassin oriental de la Méditerranée. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. 177-196, (3-4).
- IUCN. 2006. Species Survival Commission. “IUCN Red List Categories and Criteria”. Version 6.2. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Gland: Switzerland, 1-60
- Karaer, F. and Kılınc, M.1993. Sinop yarımadasının florası. *Doğa- Turkish Journal of Botany*, 17, 5-20.
- Ketenoglu, O. and Aydoğdu, M. 1987. Anadolu'dan (A3,A4,A5) yeni floristik kayıtlar. *Doğa Türk Botanik Dergisi*,11:1, 87-93.
- Kılınc, M., Karaer, F. and Özkanca, R. 1991. A5 karesinden yeni floristik kayıtlar. *O.M.Ü. Fen Dergisi C3, S1, 3, (1)*, 138-151.
- Korkmaz, H., Engin, A. and Kandemir, N. 1996. New floristic records from A5 square (Samsun, Sinop, Çorum). *Turkish Journal of Botany*, 20: 477-480.
- Özhatay, N., Byfield, A. and Atay, S. 2003. Türkiye'nin önemli bitki alanları [Important plant areas in Turkey]. WWF Türkiye, İstanbul.
- Yaltırık, F. and Efe, A. 1996. Otsu bitkiler sistematigi. İstanbul Üniv.Yayın No: 10 ISBN: 975-404-437-6.
- Yıldırım, Ş. 1994. Türkiye'den *Brassicaceae (Cruciferae)* familyasından, çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar. *Doğa Turkish Journal of Botany*, 18, 389-392.
- Yıldırım, Ş. 1997. The chorology of the Turkish species of *Apiaceae* family. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 4 (2), 105-128.
- Yıldırım, Ş. 1999. The chorology of the Turkish species of *Asteraceae* family. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 6 (2), 75-123.
- Yıldırım, Ş. 2001. The chorology of the Turkish species of *Brassicaceae, Buddlejaceae* ve *Buxaceae* families. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 8 (1), 141-171.
- Yıldırım, Ş. 2002. The chorology of the Turkish species of *Cannabaceae, Capparaceae* and *Caprifoliaceae* families. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 9 (1), 153-158.
- Yıldırım, Ş. 2002. The chorology of the Turkish species of *Caryophyllaceae, Celastraceae, Ceratophyllaceae* families. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 9 (2), 175-199.
- Yıldırım, Ş. 2003. The chorology of the Turkish species of *Crassulaceae, Cucurbitaceae, Cuscutaceae* and *Cynocrabaceae* families. *OT Sistemik Botanik Dergisi*, 10 (2), 249-263.
- Yıldırım, Ş. 2004. The Chorology of The Turkish Species of *Ebenaceae, Elaeagnaceae, Elatinaceae, Empetraceae, Ericaceae* and *Euphorbiaceae* families. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 11 (2), 207-218.
- Yıldırım, Ş. 2006. The Chorology of The Turkish Species of *Haloragaceae, Hamamelidaceae, Hippocastanaceae, Hippuridaceae, Hydrangeaceae, Hydrophyllaceae, Hypericaceae, Illecebraceae* and *Juglandaceae* families. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 13 (2), 199-212.
- Yıldız, G. and Aytaç, Z. 1995. New floristic record for the various grid squares from the lamiaceae. *Turkish Journal of Botany*, 19, 6, 627-630.
- Yurdakulol, E., Yıldız, A. and Demirörs, M. 1993. New floristic records from A5 (Kastamonu-Abana-İnebolu), *Doğa Turkish Journal of Botany*, 17 273-274.

(Received for publication 22 October 2014; The date of publication 15 December 2015)



## Morphology and anatomy of stems-leaves *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) species growing in Türkiye

Gülderen YILMAZ<sup>\*1</sup>, Mehmet KOYUNCU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik ABD, 06100 Tandoğan, Ankara, Turkey

### Abstract

*Heptaptera* Marg. & Reuter genus belongs to Apiaceae family and is represented by four species in Turkey. *H. cilicica* (Boiss. & Honey) Tutin (endemic), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin and *H. triquetra* (Vent.). In this study, morphological and anatomical characteristics of the leaves and stem of these four *Heptaptera* species growing naturally in Turkey are examined for the first time. As a result of our study, morphological characteristic and anatomical structures of organs such as stems and leaves of the species were revealed and were supported by drawings and photographs. Due to additional information obtained during our study, we recommend that these information should be taken into consideration in the rewriting of the genus *Heptaptera* in the Flora of Turkey.

**Key words:** *Heptaptera*, stem, leaves, morphology, anatomy

----- \* -----

### Türkiye’de yetişen *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) cinsine ait türlerinin gövde-yaprak morfolojisi ve anatomisi

### Özet

Apiaceae familyası içinde yer alan *Heptaptera* Marg. & Reuter cinsi *H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin olmak üzere ülkemizde 4 tür ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün gövde - yapraklarının, morfolojik ve anatomik yapıları ayrıntılı olarak ilk kez incelenmiştir. Çalışmalarımız sonucunda türlerin gövde ve yaprak gibi organların morfolojik özellikleri, anatomik yapısı aydınlatılmış, çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Elde edilen bilgiler kapsamında yaptığımız ilavelerin Türkiye Florasının yeniden yazılması sırasında *Heptaptera* cinsinin revizyonunda dikkate alınması önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Heptaptera*, yaprak, gövde, morfoloji, anatomi

### 1. Giriş

Bugün yeryüzünde 259 bin tohumlu bitki ve 12 bin eğrelti ile birlikte toplam 271 bin damarlı bitki türü yetişmekte olduğu bilinmektedir (Thorne, 2002). Türkiye’de ise tür ve tür altı olmak üzere toplam 11.466 doğal damarlı bitki taksonu bulunmaktadır. Endemik takson sayımız ise 3649 olup, endemizm oranı % 31.82 dir (Güner vd., 2012).

Türkiye floristik çeşitlilik açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Ülkemiz florasının zenginlik ve ilginçliğinin temelinde iklimsel özellikler, topoğrafik ve jeolojik yapı, karasal ve sucul ekosistemlerdeki habitat farklılıkları, üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin etkisinde bulunması, Anadolu diagonalinin batısı ve doğusunda bazı ekolojik farklılıkların olması gibi faktörler etkilidir (Sağiroğlu, 2003).

Apiaceae (Umbelliferae) familyası ilk olarak 16. yüzyılda tipik çiçeklenme şekli ile botanikçilerin dikkatini çekmiştir. Eski Roma ve Çin’de Apiaceae familyasına ait farklı droglar kullanılmıştır. Büyük çoğunluğu ılıman bölgelerde yayılış gösteren Apiaceae familyası dünyada bugün bilinen 464 cins 3700 kadar türe sahip geniş, kozmopolit bir familyadır (Sağiroğlu, 2003). Ülkemizde Apiaceae familyasına ait 109 cins 450 tür doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerin 140’ı endemik olup endemizm oranı yaklaşık % 31 ‘dir. *Ekimia* Duman, *Aegokeras* Raf., *Crenosciadium* Boiss.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905363665967; Fax.: +903122131081; E-mail: gulderen\_yilmaz@yahoo.com

& Heldr. ex Boiss. ve *Postiella* Kljuykov cinsleri Apiaceae familyasının ülkemize özgü endemik cinsleridir. Dünyadaki toplam Apiaceae'lerin % 4,4'ü sadece ülkemizde yetişmektedir. Apiaceae familyası bitkilerinin Türkiye'deki dağılışı homojen olmayıp Güneybatı ve Doğu Anadolu bölgelerinde daha bol bulunmaktadır. Doğu Anadolu ise en fazla çeşitlilik gösteren bölge olup 80 cinse ait 242 tür bulunur ve bunların 15 cinse ait 23 türü endemiktir (Pimenov vd., 2004).

Apiaceae familyası üyesi olan *Heptaptera* cinsinin dünyada 10 türü bulunmaktadır (8). Ülkemizde ise *H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin olmak üzere *Heptaptera* cinsinin 4 türü yetişmektedir. Bunlardan bir tanesi *H. cilicica* ülkemiz için endemiktir (Davis vd., 1972, 1988, Güner vd., 2012).

*Heptaptera* cinsine ait 4 türün polen ve tohum morfolojileri; ışık (LM) ve taramalı elektron mikroskoplarında (SEM) karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve *Heptaptera* türlerinin ayırımına yardımcı olabilecek şekilde birbirlerinden farklı olduğu saptanmıştır (Yılmaz vd., 2009). Türkiye de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün meyvelerinden elde edilen uçucu yağların gaz kromatografisi, gaz kromatografisi/kütle kromatografisi analizinde oldukça verimli ve kimyasal yapısını aydınlatıcı sonuçlar elde edilmiştir (Yılmaz vd., 2009). Bu 4 türle ilgili 2010 yılında yayımlanan bir çalışmada ise *Heptaptera* türlerinin asetilkolin esteraz - antioksidan aktivite test çalışması yapılmış ve anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir (Şenol vd., 2010).

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün (*H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin) yaprak- gövdeleri üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler yapılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Bu çalışma, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Heptaptera* türleri üzerinde yapılmıştır. Materyal toplamak amacıyla arazi çalışmalarına başlamadan önce AEF ve diğer herbaryumlarda (ANK, GAZI, HUB, EGE, IZEF, ISTE, ISTF) bulunan örnekler incelenmiştir.

Araştırmada kullanılacak bitki materyali için ülkemizin çeşitli bölgelerinden (Mersin, Erzincan, Kayseri, Sivas, İzmir, Muğla, Tekirdağ) çiçekli ve meyveli dönemlerinde örnekler toplanmıştır.

Sistemik çalışmalar ve morfolojik çizimlerin yapılabilmesi için toplanan bitki türlerinden şahit herbaryum örnekleri hazırlanmıştır. Örnekler AEF (Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi) Herbaryumu'na konulmuştur (Tablo 1). Anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere % 70 ' lik alkol içine bitki kısımları konularak numuneler hazırlanmıştır.

Morfolojik çalışma kapsamında bitkiler toplanırken, türlerin habitatu, genel görünüşü, yaprak, çiçek, meyve ve köklerinin fotoğrafları (Canon A550) çekilmiştir. Ayrıca herbaryum örneklerinin de yakından makroskobik fotoğrafları stereomikroskop ve materyal çekim standı (Leica S8APO triokular stereomikroskop ve Kraiser Rb 260, Canon Power Shot digital fotoğraf makinesi ataçmanlı) kullanılarak çekilmiştir.

Anatomik çalışma için her türün yapraklarından enine kesitler alınmıştır. Sartur ve kloralhidrat reaktifleri ile preparatlar hazırlandıktan sonra şematik ve anatomik çizimleri (Olympus BX50 mikroskobuna bağlı Olympus U-DA 2K 17149 çizim tüpü ile) yapılmıştır. Ayrıca 4x, 10x ve 40x'lik büyütme ile mikroskoba bağlı tam otomatik fotoğraf makinesi kullanılarak (Leica DM 4000B ile) anatomik elementlerin fotoğrafları da çekilmiştir. Yaptığımız çalışma sonucunda ülkemizde doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün yaprak-gövde morfolojisi ve anatomisi ilk defa tarafımızdan incelenmiş, fotoğrafları çekilmiştir.

Tablo 1: *Heptaptera* türlerinin toplandığı lokaliteler

Tür Adı	Toplandığı Yer ve Tarih	Depolandığı Yer ve Numarası
<i>Heptaptera cilicica</i>	C5 Mersin: Tarsus-Çamlıyayla arası, Beylice Köyü, Kayabaşı mevki, Ortaköy Mah. Yol kenarları, 540 m. 10.06.2006, G.Yılmaz	AEF 23717!
<i>Heptaptera anisoptera</i>	B7 Erzincan: Erzincan-Erzurum yolu, Tercan'dan 9 km. sonra Yaylacık Köyünün Ceyhan Köprüsü, Yamaçlar 1510 m. 29.06.2006, G. Yılmaz	AEF 23720!
<i>Heptaptera anatolica</i>	C1 İzmir: Buca, Gediz-Havaalanı arası, <i>Cistus</i> lar arasında 100 m. 17.06.2006, G.Yılmaz	AEF 23719!
<i>Heptaptera triquetra</i>	A1 Tekirdağ: Saray'a 12 km. kala, yolun sağ tarafı, meşe ormanı altı, 202 m. 22.07. 2006 G.Yılmaz - B.Babi	AEF 23723!

## 3. Bulgular

### 1.1. Morfolojik Bulgular

#### 1.1.1. Alt Cins: *Heptaptera*

##### 1.1.1.1. *Heptaptera cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde belirgin üç köşeli, 50-140 cm boyunda, derin çizgili, ince ve tüsüz gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban yaprakları 1-2 pinnatisekt parçalı, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız veya saplı, diğerlerinin hepsi sapsız; yaprak lobları ovattan eliptiğe değişen şekillerde, yapraklar genellikle rahis boyunca papilli, yaprak kenarları belirgin, düzenli krenat dişli, tepesi obtus. Dip yaprak lobları 2.5-11 x 1-4 cm, gövde yapraklarının lobları 2-6 x 2,5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 1-5).



#### 1.1.1.2. *Heptaptera anisoptera* (D.C.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde silindirik, belirgin çizgili 40-100 cm boyunda ve tüsüz. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lanseolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli, yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-6,5 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6,5 cm, gövdede üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 6-10).

#### 1.1.1.3. *Heptaptera anatolica* (Boiss.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde silindirik, çok belirgin çizgili, 60-120 cm boyunda, tüsüz. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lanseolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli. Yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-7 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6.5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 11-15).





Şekil 6. *Heptaptera anisoptera*: Habitat



Şekil 7. *Heptaptera anisoptera*: Yapraklar



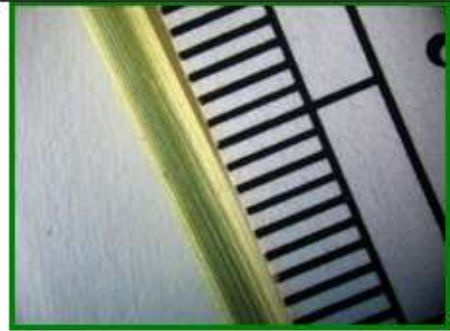
Şekil 8. *Heptaptera anisoptera*: Herbarium örneği



Şekil 9. *Heptaptera anisoptera*: Gövde ve kökü



Şekil 10. *Heptaptera anisoptera*: Gövde



Şekil 11. *Heptaptera anatolica*: Habitat



Şekil 12. *Heptaptera anatolica*: Yapraklar



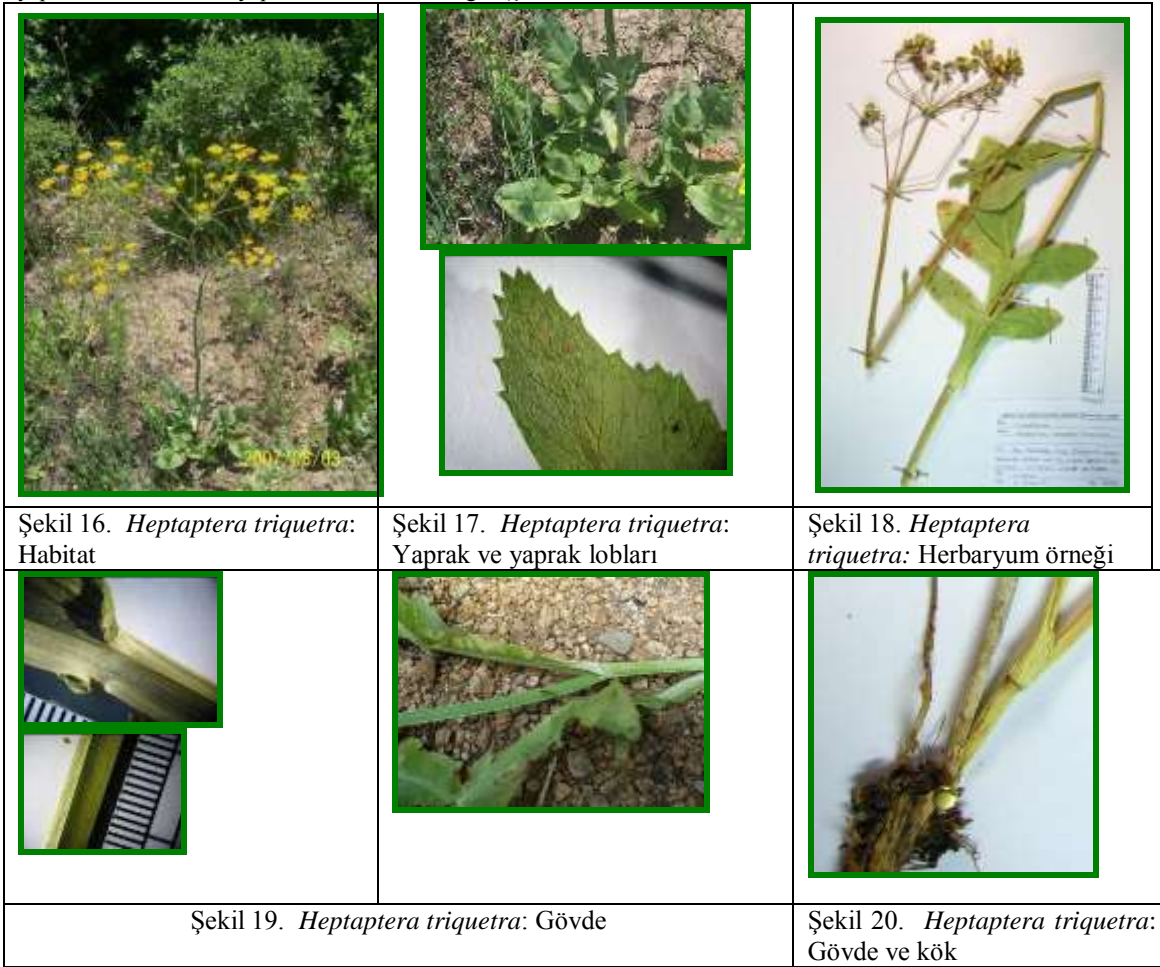
Şekil 13. *Heptaptera anatolica*: Herbarium örneği



### 1.1.2. Alt Cins: *Isoptera* Herrnstadt & Heyn.

#### 1.1.2.1. *H. triquetra* (Vent.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde belirgin 3 köşeli, sert, tüysüz ve 150 cm ye kadar boylanabilir özelliktedir. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli – pulsu kalıntıları var fakat diğer 3 *Heptaptera* türlerine oranla daha az gelişmiş, yan kökleri iyi gelişmiştir. Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lansolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli. Yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-7 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6.5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 16-20).



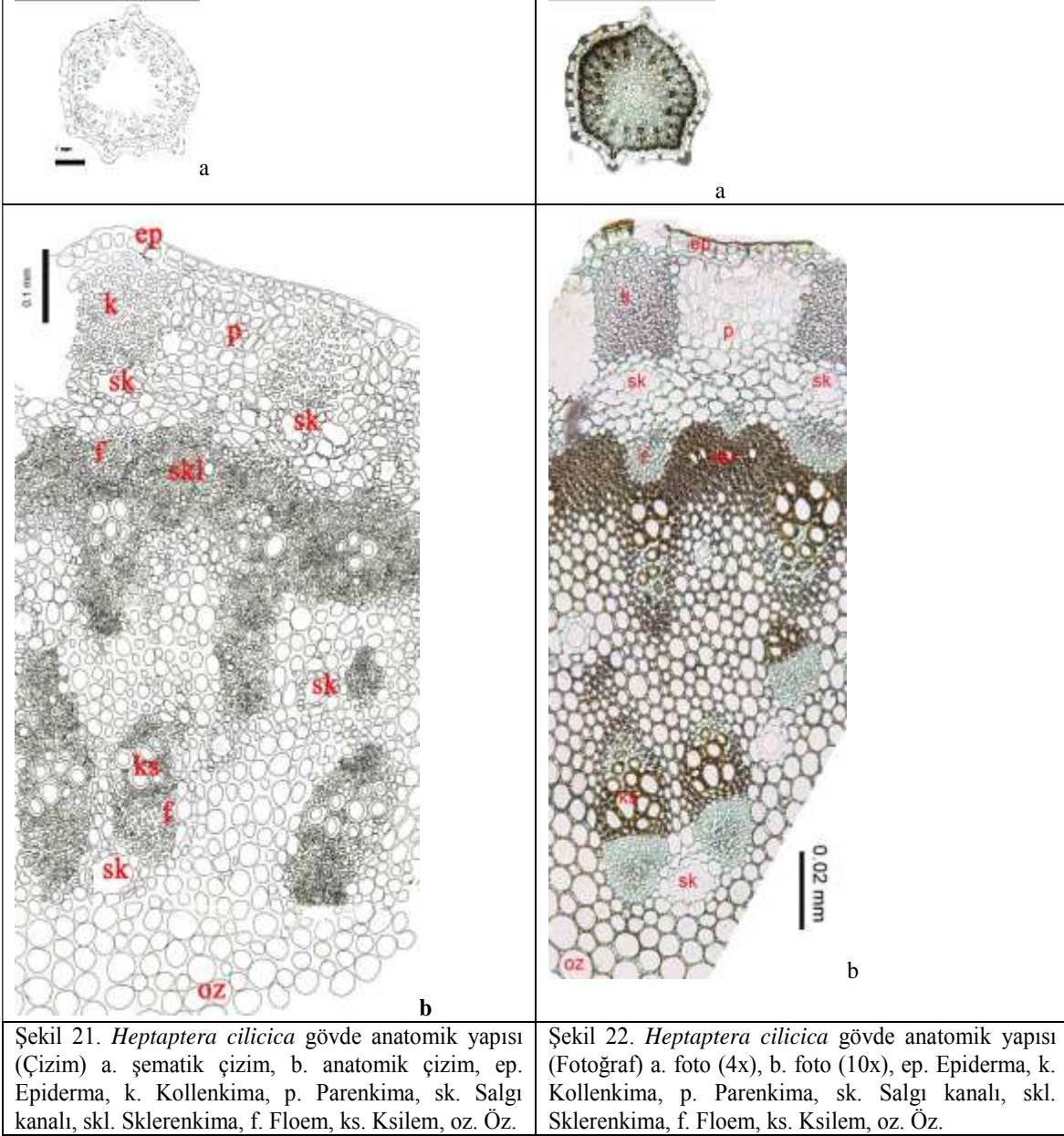
## 1.2. Anatomik Bulgular

### 1.2.1. *Heptaptera cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti belirgin üç köşeli ve epiderması tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 10-15 sıralı parenkima hücreleri kollenkima hücreleriyle alması diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında ve iki kollenkima tabakası arasında 1 er tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 10-15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış yağınk iletim demetleri



bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10-12 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde çok sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 21-22).



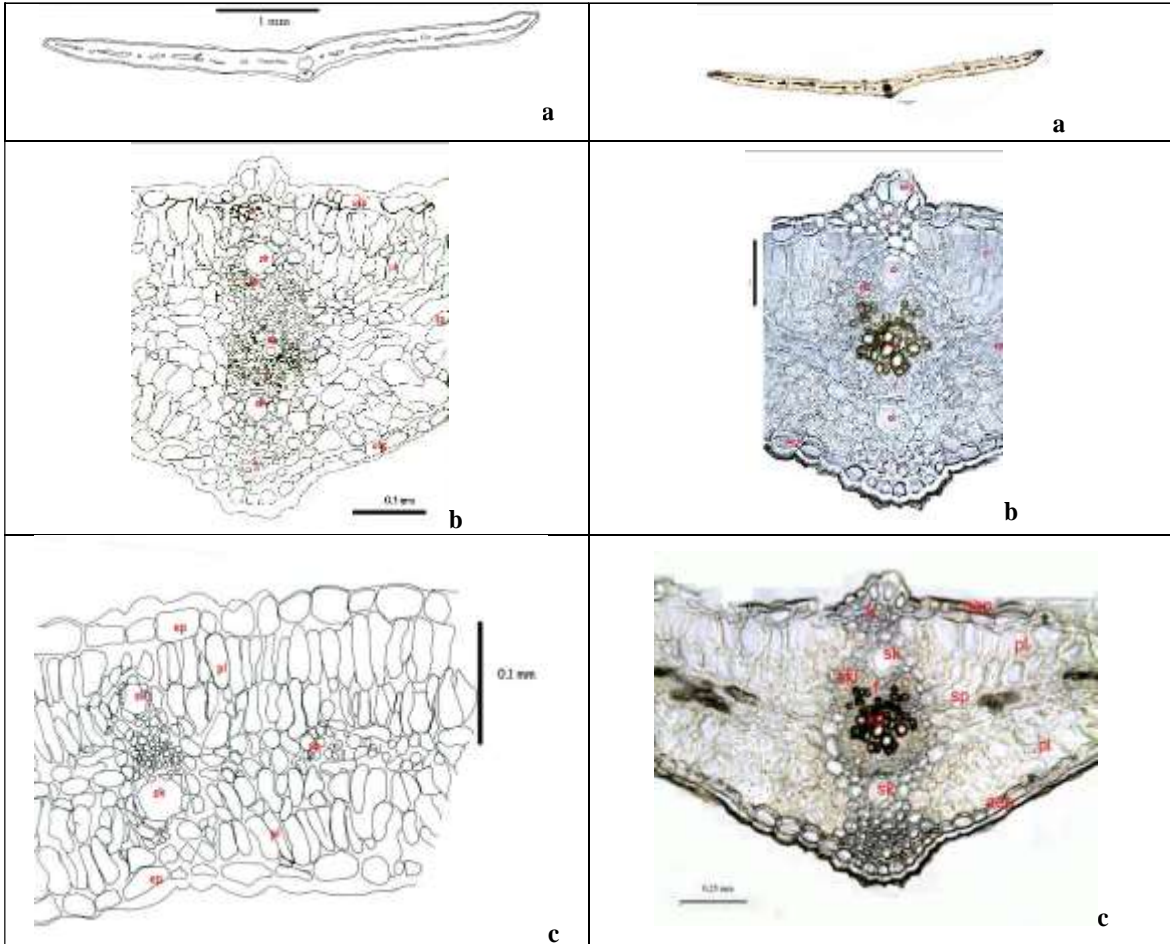
Şekil 21. *Heptaptera cilicica* gövde anatomik yapısı (Çizim) a. şematik çizim, b. anatomik çizim, ep. Epiderma, k. Kollenkima, p. Parenkima, sk. Salgı kanalı, skl. Sklerenkima, f. Floem, ks. Ksilem, oz. Öz.

Şekil 22. *Heptaptera cilicica* gövde anatomik yapısı (Fotoğraf) a. foto (4x), b. foto (10x), ep. Epiderma, k. Kollenkima, p. Parenkima, sk. Salgı kanalı, skl. Sklerenkima, f. Floem, ks. Ksilem, oz. Öz.

### Yaprak Anatomisi

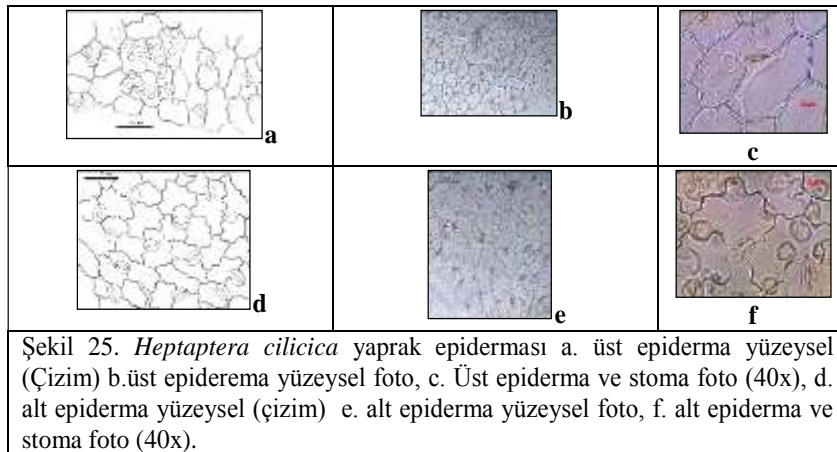
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmakla beraber alt epidermada daha fazladır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 2-3 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil alt ve üst epidermanın arasında, palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) rastlanmamaktadır (Şekil 23-24).

**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epiderma da stomalar bulunur, alt epidermada stoma sayısı daha fazladır. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Bol miktarda kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 25).



Şekil 23. *Heptaptera cilicica* yaprak anatomik yapısı (Çizim) a. şematik çizim (4x), b. orta damar anatomik çizim (40x), c. mezofil çizim (40x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k.Kollenkima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem

Şekil 24. *Heptaptera cilicica* yaprak anatomik yapısı (Fotoğraf) a. şematik foto (4x), b. orta damar foto (40x), c. mezofil foto (10x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k.Kollenkima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem

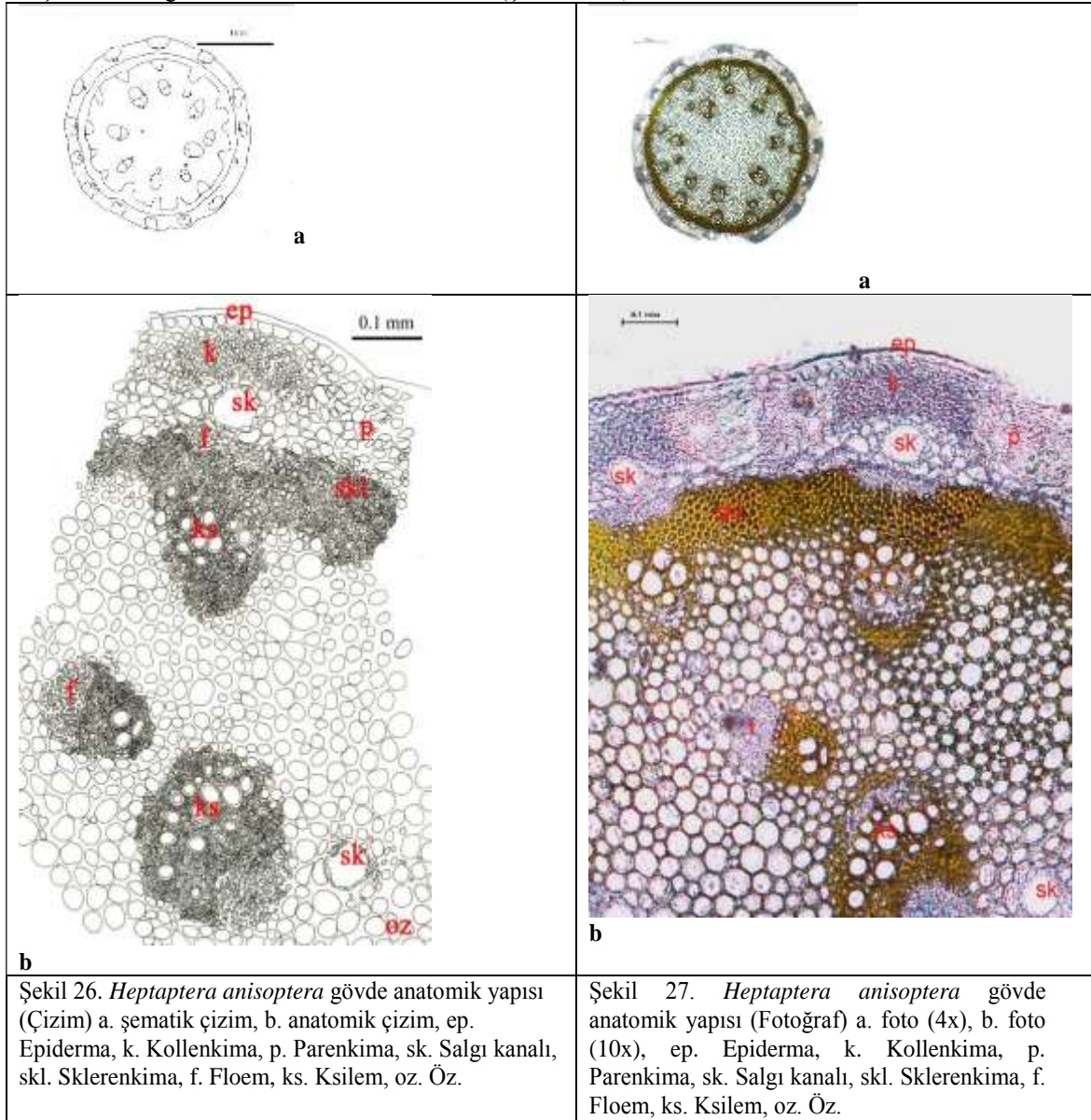


Şekil 25. *Heptaptera cilicica* yaprak epiderması a. üst epiderma yüzeysel (Çizim) b. üst epiderma yüzeysel foto, c. Üst epiderma ve stoma foto (40x), d. alt epiderma yüzeysel (çizim) e. alt epiderma yüzeysel foto, f. alt epiderma ve stoma foto (40x).



1.2.2. *Heptaptera anisoptera* (D.C.) Tutin

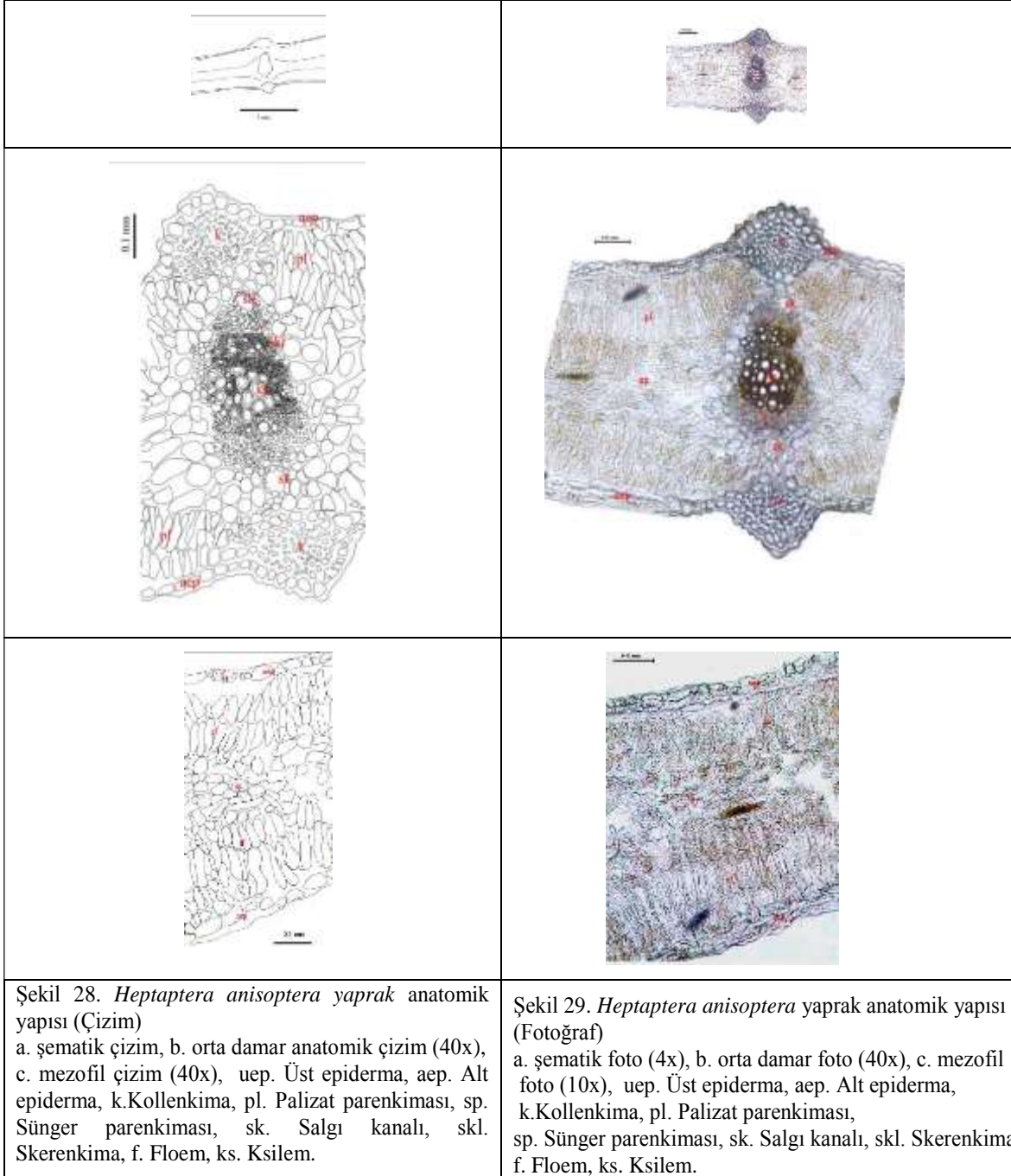
**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti silindirik, az dalgalı ve epiderması tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı ve altında tek sıralı, düzgün, dikdörtgen şekilli, ince çeperli hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 5-7 sıralı parenkima hücreleri, kollenkima hücreleriyle almasığ diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları genellikle 12-15 adet olup sadece her kollenkimanın altında birer tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 6-15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 2-3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimasından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 13-14 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde az sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 26-27).

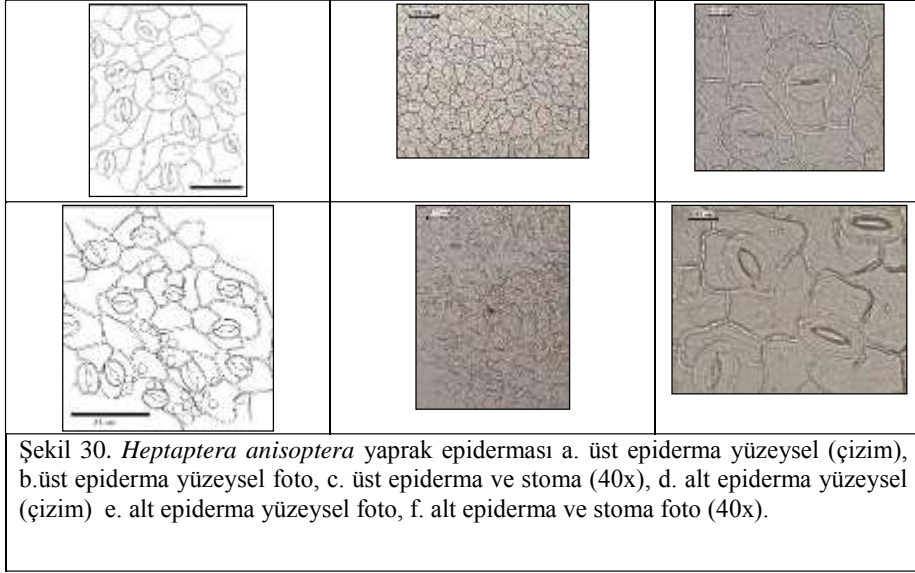
**Yaprak Anatomisi**

**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal yapıdadır. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada

bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 4-5 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil alt ve üst epidermanın arasında palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) rastlanmamaktadır (Şekil 28-29).

**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Bol miktarda kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 30).

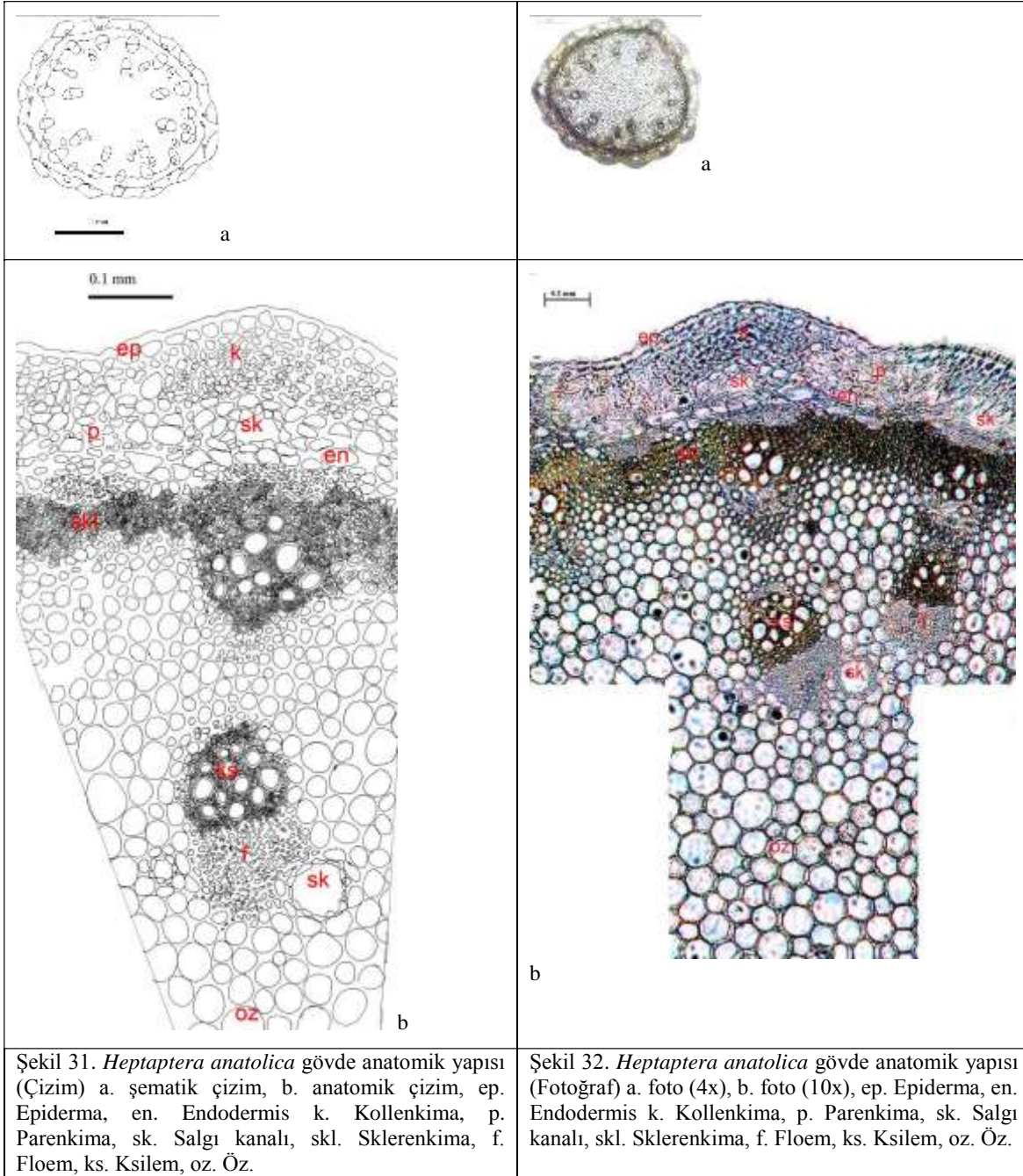




### 1.2.3. *Heptaptera anatolica* (Boiss.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti silindirik, dalgalı ve tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası bulunur altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Epidermanın hemen altında almaşık dizilişli, parenkima ve kollenkima hücreleri görülür. Kollenkima hücreleri genellikle 8-10 sıralı, parenkima hücreleri ise genellikle 9-12 sıralıdır. Kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde salgı kanalları bulunur. Salgı kanallarının altında ise birkaç sıralı ince çeperli parenkimatik hücreler vardır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında bir tane büyük ve iki kollenkima tabakası arasında çok sayıda, küçük olarak dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgindir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 5-7 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 2-3 sıra üzerinde dağılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10-12 tanesi bir arada bulunmaktadır. Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında çok sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 31-32).

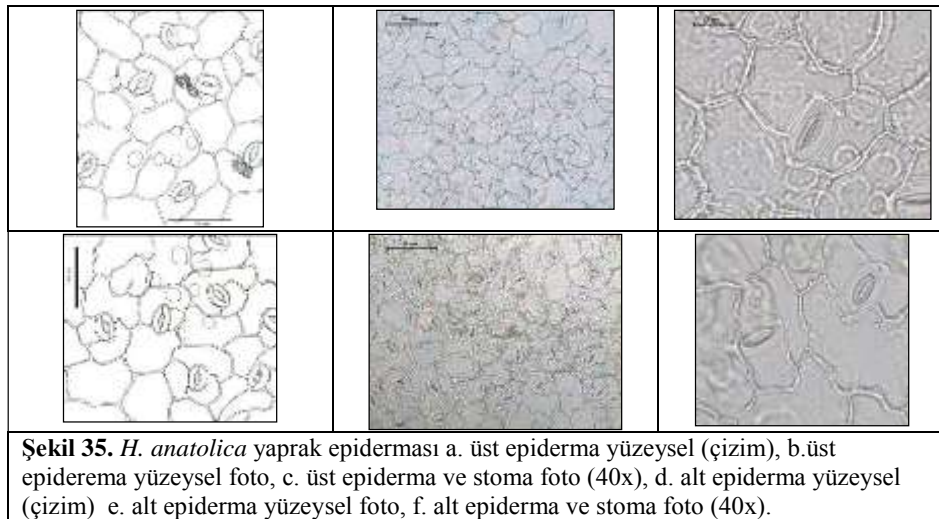
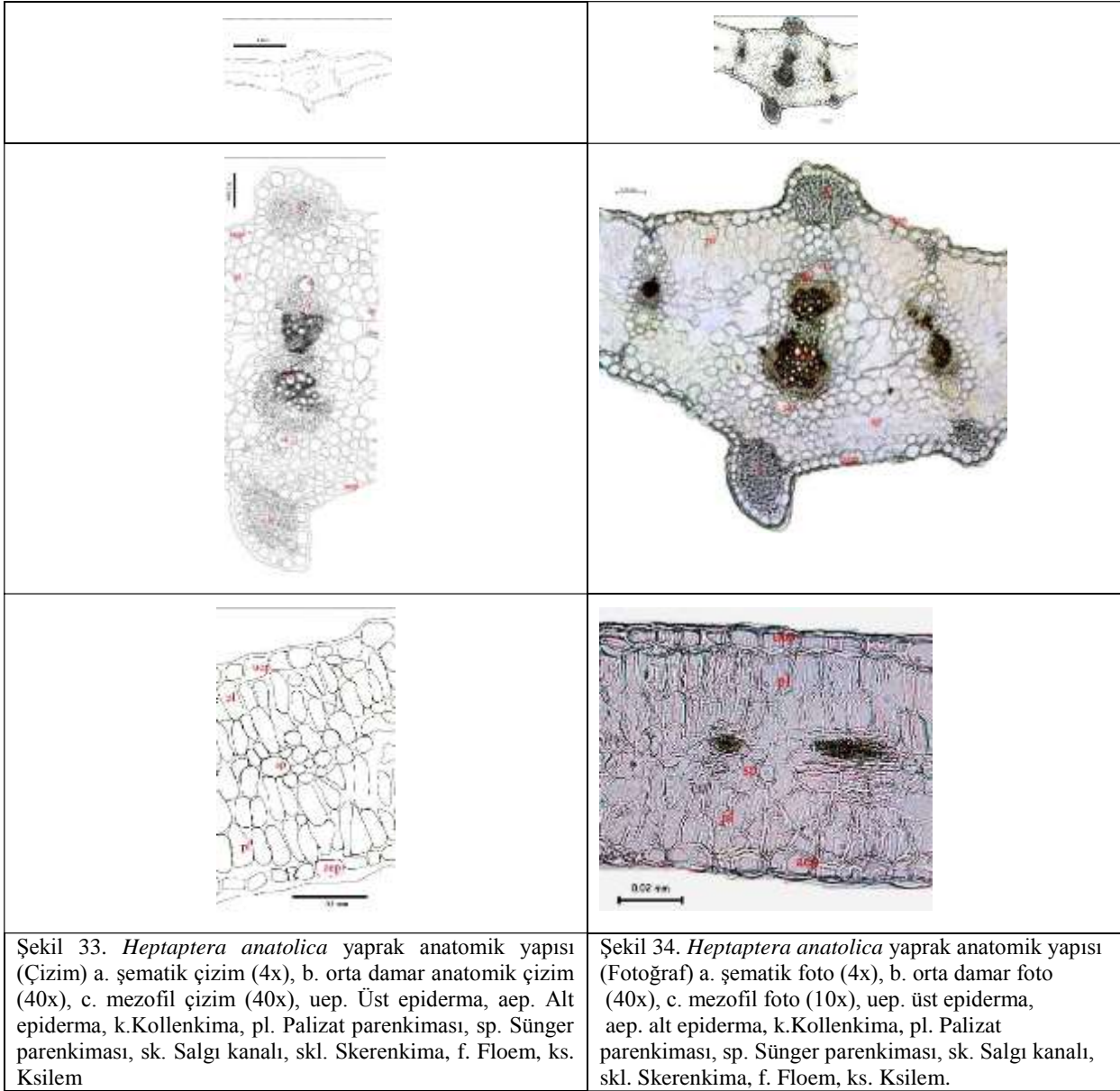




### Yaprak Anatomisi

**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 10–15 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil, üst epidermanın altında bulunan palizat parenkiması ince çeperli, uzun parenkimatik hücreli, düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu oldukça azken, alt epidermanın üstünde bulunan palizat parenkiması düzensiz, 2 sıralı, hücre arası boşluğu olan ve boyu eninden biraz uzun hücrelerdir. İki palizat parenkimasının arasında ince çeperli, kısa parankima hücrelerinden oluşan sünger parenkiması bulunmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanmamaktadır (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) (Şekil33-34).

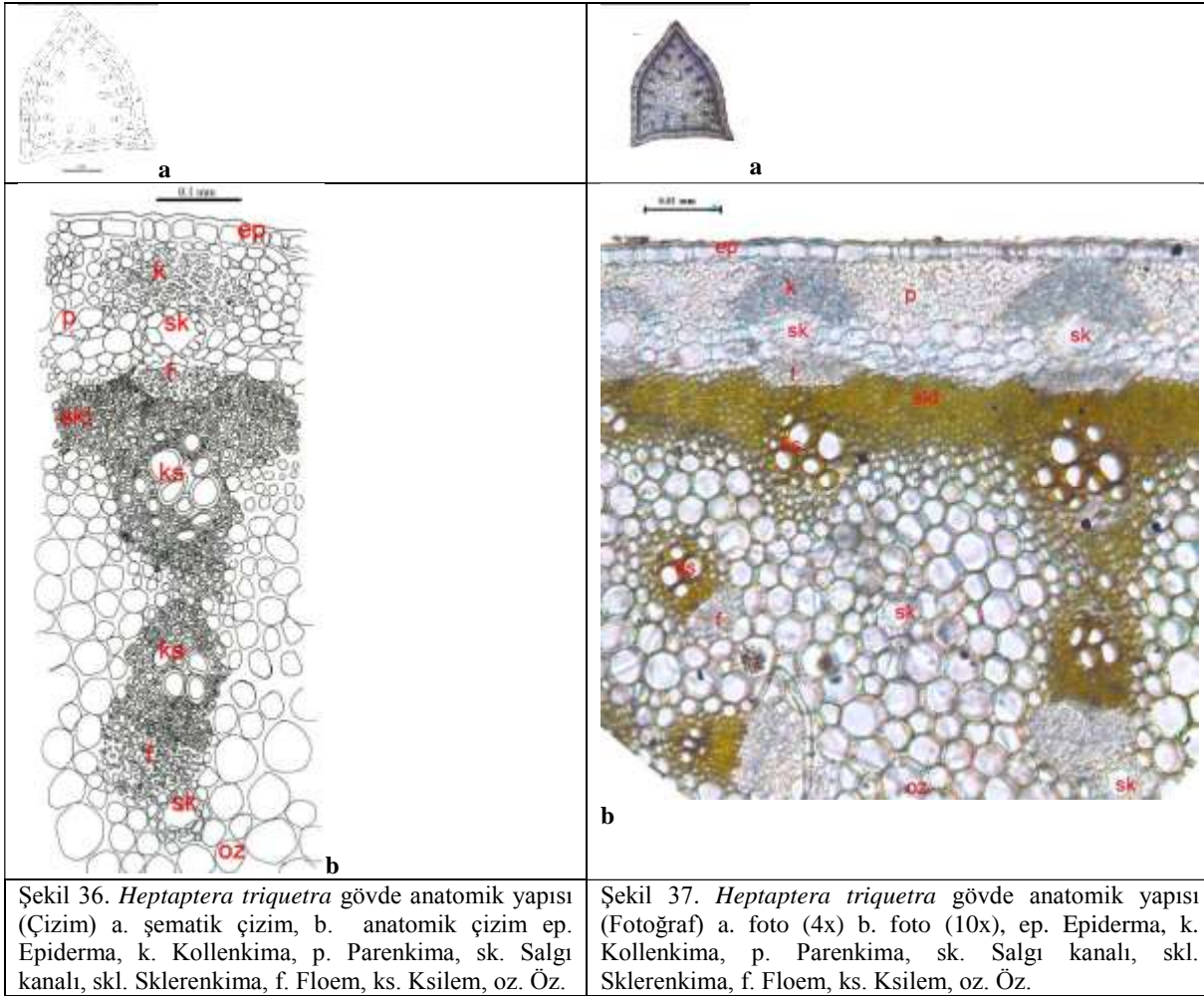
**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 35).





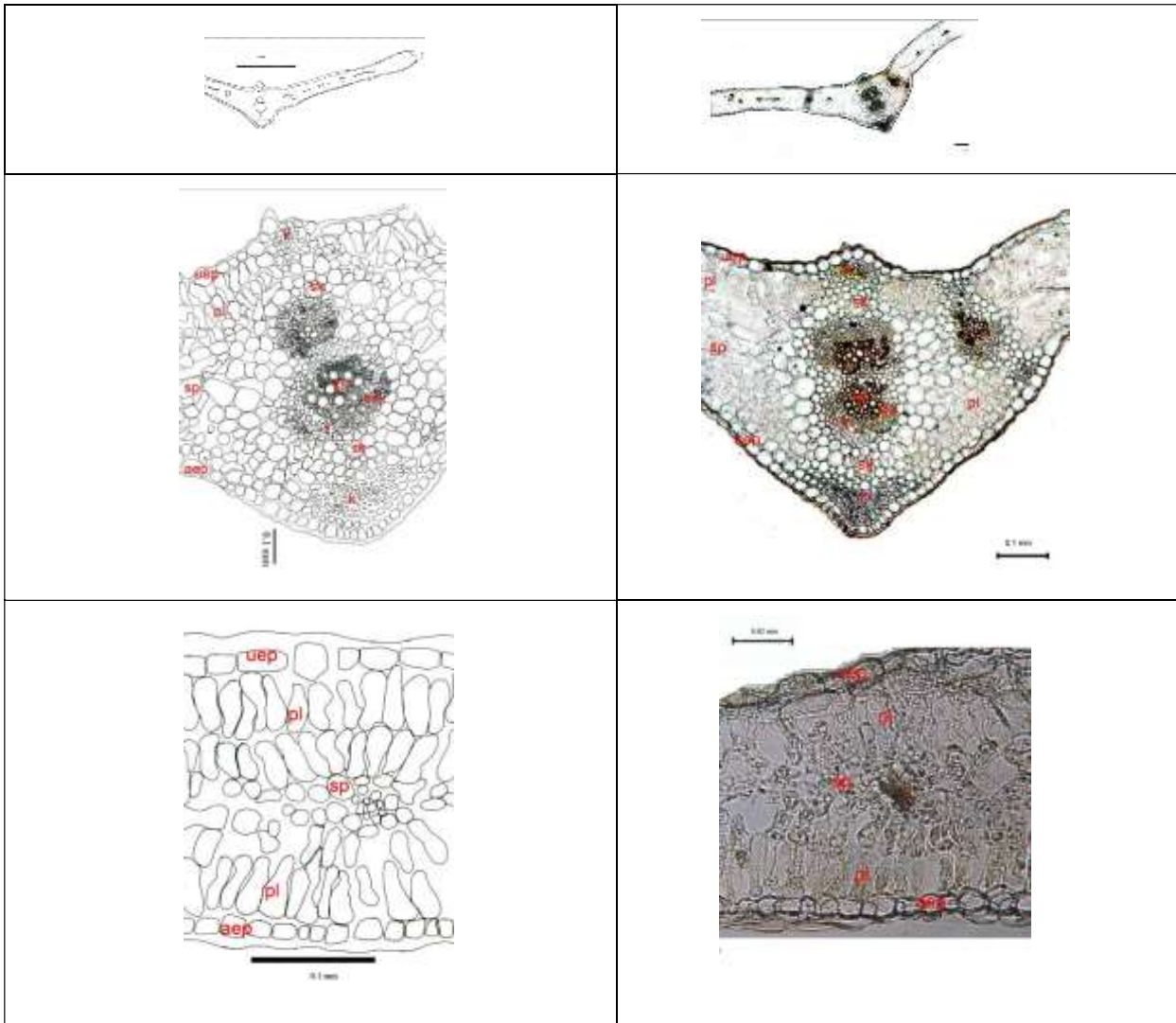
1.2.4. *Heptaptera triquetra* (Vent.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesitti belirgin üç köşeli ve tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 10–12 sıralı renkli parenkima hücreleri, kollenkima hücreleriyle alması diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1–2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında ve merkezdeki iletim doku demetlerinin altında birer tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 10–15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10–12 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde çok sayıda salgı kanal bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 36-37).

**Yaprak Anatomisi**

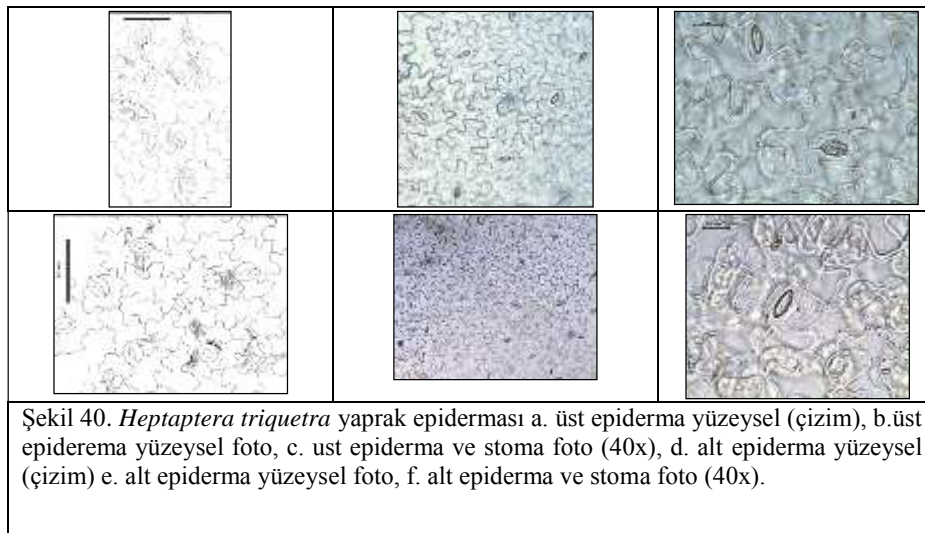
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 5–10 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil, üst epidermanın altında, 2 sıralı, ince çeperli palizat parenkima hücrelerinden ve ince çeperli sünger parenkiması hücrelerinden oluşmaktadır. Alt epidermanın üstünde yer alan palizat parenkiması düzensiz dizilişli ve hücre arası boşlukları bulunmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanmadı (Şekil 38-39).

**Yüzey kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı 2 veya 3 tür. Hem alt hem üst epidermada kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 40).



Şekil 38. *Heptaptera triquetra* yaprak anatomik yapısı (Çizim) a.şematik çizim (4x), b.orta damar anatomik çizim (40x), c. mezofil çizim (40x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k. Kollenkima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem

Şekil 39. *Heptaptera triquetra* yaprak anatomik yapısı (Fotoğraf) a. şematik foto (4x), b. orta damar foto (40x), c. mezofil foto (10x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k.Kollenkima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem.



Şekil 40. *Heptaptera triquetra* yaprak epiderması a. üst epiderma yüzeysel (çizim), b. üst epiderma yüzeysel foto, c. üst epiderma ve stoma foto (40x), d. alt epiderma yüzeysel (çizim) e. alt epiderma yüzeysel foto, f. alt epiderma ve stoma foto (40x).

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Türkiye ' de 4 *Heptaptera* türü yetişmektedir. Bu çalışmada ülkemizde yetişen *H. cilicica*, *H. anisoptera*, *H. anatolica*, *H. triquetra* türlerinin gövde ve yapraklarının morfolojik ve anatomik yapıları ayrıntılı olarak çalışılmıştır (Şekil 1-40).

Çalışılan her türün gövde - yaprakları için elde edilen morfolojik bulgular diğer türlerle karşılaştırmalı olarak Tablo. 2-3 verilmiştir.

Tablo 2: *Heptaptera* cinsine ait türlerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>H.cilicica</i>	<i>H. anisoptera</i>	<i>H. anatolica</i>	<i>H. triquetra</i>
Gövde	Üç köşeli, 50-140 cm	Silindirik, 40-100 cm	Silindirik, 60-120 cm	Üç köşeli, 0-150 cm
Taban yaprakları	1-2 pinnatisekt parçalı, Loblar 2.5-11 x 1-4 cm	1-4 pinnatisekt parçalı, nadiren parçalanmamış, Loblar 3-12 x 3-6.5 cm	1-4 pinnatisekt parçalı, nadiren parçalanmamış, Loblar 3-12 x 3-7 cm	Basit, hiç parçalanmamış ya da 1(2) pinnatipartit, Loblar 7-12 cm
Gövde yaprakları	Yaprak lobları 2-6 x 2-6 cm	Yaprak lobları 2-12 x 2-6.5 cm	Yaprak lobları 2-12 x 2-6.5 cm	Yaprak lobları 3-12 cm

Anatomik çalışmada ise çalışmamıza konu olan 4 tür gövde ve yaprak enine kesitlerinin şematik ve anatomik şekilleri çizilip deskripsiyonları yapılmış ve orijinal fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 21-40).

Tablo 3. *Heptaptera* cinsine ait türlerin anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>H.cilicica</i>	<i>H. anisoptera</i>	<i>H. anatolica</i>	<i>H. triquetra</i>
Gövde Anatomisi	Belirgin üç köşeli, tüysüz Parenkima hücreleri 10-15 sıralı Salgı kanalı her kollenkimanın altında ve iki kollenkima arasında bir tane var Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 10-15 sıralı İletim demetleri 3 sıralı ve serbest Trake 10-12 adet Kambiyum belirgin değil Özde salgı kanalı yok	Silindirik, az dalgalı, tüysüz Parenkima hücreleri 5-7 sıralı Salgı kanalları sadece her kollenkimanın altında birer tane, tüm gövdede 12-15 adet Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 6-15 sıralı İletim demeti 2-3 sıralı Trake 13-14 adet Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı az sayıda Özde salgı kanalı yok	Silindirik, dalgalı, tüysüz Parenkima hücreleri 9-12 sıralı Kollenkima 8-10 sıralı Salgı kanalları çok sayıda, her kollenkimanın altında birer tane ve büyük, iki kollenkima arasında ise çok sayıda küçük Endodermis belirgindir Sklerenkima demeti 5-7 sıralı İletim demeti 2-3 sıralı, dağınmık Trake 10-12 adet Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı yok Özde salgı kanalı yok	Belirgin üç köşeli ve tüysüz Parenkima hücreleri 10-12 sıralı Salgı kanalı çok sayıda ve her kollenkimanın altında Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 10-15 sıralı İletim demeti 3 sıralı Trakeler 10-12 sıralı Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı çok sayıda Özde salgı kanalı yok
Yaprak Anatomisi	Monofasiyal, tüysüz Alt epidermada stoma sayısı üst epidermaya göre fazla Stoma komşu hücreleri genelde 3 tane, biri küçük Palizat 2 sıralı ve orta damarda kesik Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve oldukça büyük	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı üst ve alt epidermada aynı Palizat 2-3 sıralı, orta damarda kesik Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve oldukça büyük	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı üst ve alt epidermada aynı Üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu az. Alt epidermanın üstündeki palizat parenkiması düzensiz, 2 sıralı ve hücre arası boşluğu fazla Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı alt epidermada fazla Üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2 sıralı ve hücre arası boşluğu az. Alt epidermanın üstündeki palizat parenkiması düzensiz, 1-2 sıralı ve hücre arası boşluğu fazla Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane

Metcalf ve Chalk, Apiaceae familyasının genel anatomik özelliklerini verirken kullandığı cinsler arasında *Heptaptera* cinsi bulunmamaktadır. Metcalf'e göre Umbelliferae familyasına ait bitkilerin gövdesi genellikle dalgalıdır ve çıkıntılarda kollenkima veya nadiren sklerenkima bulunmaktadır. Gövdenin iletim demetleri halka şeklinde birleşmiş ya da serbest, aralarında öz kolları veya nadiren kabuk şeritleri bulunmaktadır. Familyanın bazı üyelerinde sklerenkimadan meydana gelen perisikl tabakası yer alır. Daire üzerindeki iletim demetleri bazen sklerenkima içerisinde gömülüdür (Metcalf vd., 1950). Çalışılan 4 türün gövde anatomik bulguları Metcalf'e verileri ile karşılaştırıldığı zaman karakteristik anatomik özelliklerin uyumlu olduğu görülmektedir. Gövde çıkıntılarında kollenkima bulunmaktadır, iletim doku demetleri serbesttir aralarında öz kollarına rastlanmamış sadece kalınlaşmış parenkima hücrelerinin bulunduğu görülmüştür. *H. cilicica* ve *H. triquetra* 'nın gövdesinin köşeli, *H. anisoptera*, *H. anatolica* 'nın gövdesinin az çok dalgalı ve silindirik olduğu gözlenmiştir. Bu türlerin çıkıntılı kısımlarında kollenkima gözlenmiştir. Çalıştığımız 4 türün gövdelerindeki iletim demetleri dağınık dizilişli ve sklerenkima içerisine gömülüdür. Ayrıca bu türlerde gövdede endodermis ve perisikl tabakaları belirgin değildir.

Yaprağın anatomik yapısına bakacak olursak, Metcalf ve Chalk, Apiaceae familyası üyelerinin yapraklarının genellikle bifasial, dar ve ince segmentli yapraklara sahip olanlarda ise monofasiyal yaprak olduğundan bahsetmiştir. Çalışmamızda 4 *Heptaptera* türünün monofasiyal yaprak özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Fakat *H. anatolica* ve *H. triquetra* yaprak anatomilerinde, üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu az olduğu halde alt epidermanın üstündeki palizat parenkimasının düzensiz, 2 sıralı ve hücreler arası boşluğunun fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapraklarının dar ve ince segmentli olmaması nedeniyle bu 4 tür Metcalf ve Chalk bulgularına ters düşmektedir. Yaprakların hem alt hem üst yüzünde stoma bulunmaktadır. Fakat *H. anisoptera* ve *H. anatolica* 'nın hem alt hem üst yüzünde stoma sayısı aynı iken *H. cilicica* ve *H. triquetra* alt epidermada stoma sayısı üst epidermaya göre daha fazladır.

Bu çalışma ile Türkiye'de yetişen *Heptaptera* cinsine ait 4 türün gövde-yaprak morfolojisi ve anatomisi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma sonrasında elde edilen bilgiler kapsamında Türkiye florasına yapılan ilavelerin Türkiye Florasının yeniden yazılması sırasında *Heptaptera* cinsinin revizyonunda dikkate alınması önerilmektedir. Bu cinsle ait türlerin toprak altı kısımlarında herhangi bir anatomik çalışma yapılmamıştır. İleride bu konuda da çalışmaların yapılması önerilmektedir. Türkiye'de yetişen *Heptaptera* türlerinin polen ve tohum morfolojilerini aydınlatacak ışık ve skenning (taramalı) elektron mikroskop çalışması da ilk defa tarafımızdan yapılmış; polen ve tohum morfolojilerinin *Heptaptera* türlerinin ayırımına yardımcı olabilecek şekilde farklı olduğu saptanmıştır (Yılmaz ve ark. 2009). Bu çalışma ile ülkemizde yetişen *Heptaptera* cinsine ait dört türün bazı morfolojik karakterleri yanında, anatomik özellikleri de ortaya konulmuştur.

## Kaynaklar

- Thorne, R. F. 2002. How Many Species of Seed Plants are There? , Takson, 51: 512.
- Davis, P.H. 1972. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Pres, vol. 4, 265–288, 388–390.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Kit Tan. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement), Edinburgh University Pres, Vol.10, 487.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., (edlr.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 66.
- Heywood, V.H. 1979, Flowering Plants of the World. Oxford University Pres: 217-221.
- Sağiroğlu, M. 2003, Türkiye *Ferula* ' larının Revizyonu Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V. (2004) The Asian Umbelliferae Biodiversity database (ASIUM) With particular Reference to South-West Asian Taxa, *Türk Botanik Dergisi* 6 (1)/ 28: 139–145.
- http://www.ipni.org/index.htmlMetcalf, C.R., Chalk, L. (1950). Anatomy of The Dicotyledons, Oxford University Pres, Amen House, London: 712-724.
- Yılmaz G., Pınar M., Koyuncu M. 2009, Türkiye'de Yetişen *Heptaptera* Marg. & Reuter (Umbelliferae) Türlerinin Polen ve Tohum Morfolojileri, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi cilt 38/2, 103-116.
- Yılmaz G., Demirci B., Koyuncu M., Başer K. H. C., 2009, Composition of the Fruit Essential Oils of Four *Heptaptera* Species Growing in Turkey, Chemistry of Natural Compounds, Vol.45/3: 431-433.
- F.S.Şenol, G.Yılmaz, B. Şener, M. Koyuncu, I. Orhan, 2010, Preliminary Screening of Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Activities of Anatolian *Heptaptera* Species, Pharmaceutical Biology, 48/3, 337-341.

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





## Medicinal plants sold in Çanakkale/Turkey city center herbalists

Bahar KÖKÇÜ<sup>\*1</sup>, Onur ESEN<sup>2</sup>, İsmet UYSAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Turkey

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Botanik Bahçesi ve Herbarium Uygulama-Araştırma Merkezi, Çanakkale, Turkey

### Abstract

In this study; 10 herbalists, trading medicinal plants and located in the city center of Çanakkale, were visited in autumn - winter of 2013 and sold medicinal plants drugs were scientifically named through examined. According to results of this study, 244 genus and 280 taxa belongs to 92 families were sold. The biggest 4 families in terms of their number of taxon were Asteraceae (22), Rosaceae (22), Fabaceae (21) and Lamiaceae (19). Purposes of these plants were determined as; in skin diseases and hair care (47), respiratory system (43), digestive system (40), urinary system (39) and cardiovascular system diseases (38). While rate of mostly used parts of plants; leaves with 25.24% and fruits with 16.01%, other parts were found as seeds 13.59%, roots 13.34% and flowers 13.34%. When usages of these plants were examined; approximately 25% of them were used through eating, others were used through decoction, infusion, medicinal oil and mash.

**Key words:** medicinal plants, herbalist, Çanakkale, Turkey

----- \* -----

## Çanakkale kent merkezindeki aktarlarda satılan tıbbi bitkiler

### Özet

Bu araştırmada, Çanakkale kent merkezinde bulunan ve tıbbi bitki ticareti yapan 10 aktar 2013 yılı sonbahar ve kış aylarında ziyaret edilmiş ve satılan tıbbi bitki drogları incelenerek bilimsel adları belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre, 92 familyaya ait 244 cins ve 280 bitki taksonunun satıldığı tespit edilmiştir. Takson sayısı bakımından en büyük 4 familya Asteraceae (22), Rosaceae (22), Fabaceae (21) ve Lamiaceae (19)'dir. Bu bitkilerin kullanım amaçları; cilt hastalıkları ve saç bakımı (47), solunum sistemi (43), sindirim sistemi (40), üriner sistem (39) ve dolaşım sistemi (38) rahatsızlıkları olarak belirlenmiştir. Bitkilerin en çok kullanılan kısımlarının oranları; %25.24 ile yaprakları ve %16.01 ile meyveleri iken diğer kısımları %13.59 ile tohumları, %13.34 kökleri ve %13.34'lük çiçekleri olarak bulunmuştur. Bu bitkilerin kullanım şekilleri incelediğinde; yaklaşık %25 i yenilerek kullanılırken, diğerleri dekoksiyon, infüzyon, tıbbi yağ ve lapa şeklinde kullanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** tıbbi bitkiler, aktar, Çanakkale, Türkiye

### 1. Giriş

İnsanların tıbbi bitkilerden yararlanma isteği, ilk çağlarda yaralanan hayvanların etrafında buldukları bitkileri içgüdülerini kullanarak kendi üzerinde deneme çabasını gözlemlemesiyle başladığı düşünülmektedir. Yaralanan yılanın bir otun üzerine çöreklenmesi ve yarasının kötüye gitmesi gerekirken iyileştiğinin gözlemlenmesi gibi olaylarla başladığı düşünülen bu süreç, daha sonra insanların kendi üzerinde denemesi ve yararlı gördükleri bitkileri tanıyıp tanıtmasıyla devam etmiştir (Altan ve ark., 1999).

Baharat, tıbbi ve aromatik bitki tanımları genellikle birbirine karıştırılsa da birbirinden oldukça farklı kavramlardır. Bu karışıklığın sebebi *Mentha* sp. gibi bitkilerin hem baharat, hem tıbbi hem de aromatik bitki olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Aromatik bitkiler, genellikle yaprak ve çiçek gibi organlarından taze, kurutulmuş

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902862180018/2662; Fax.: +902862180533; E-mail: baharkku@gmail.com

ya da dövülmesiyle elde edilen; sos veya çay gibi içeceklerle aromatik koku ve tat vermek için kaynamaya ya da pişirmeye yakın ilave edilen bitkilerdir. Baharat bitkileri, genellikle tüm organlarından yararlanılabilen bitkiler olup, yemeklere tat ve aroma vermek için pişirme süresinin başında eklenen ve genellikle tropikal bölgelerde yetişen bitkilerdir. Tıbbi bitkiler ise sentezlediği kimyasal maddeler sayesinde vücutta fizyolojik değişikliklere neden olan ve kişilerin sağlıklı yaşamasına destek sağlayan ilaç ya da ilaç ham maddesi olarak kullanılan bitkilerdir. Tıbbi bitkilerin kullanımı sadece tıbbi amaçlı olmayıp, bunun yanında beslenme, kozmetik ve vücut bakımında da kullanılabilmektedirler (Anonim, 2005).

İnsanların bitkileri kullanimlarına göre ayırmaya başlamasına dair ilk geçerli kanıt Kuzey Irak'ta bir mağarada yapılan kazıda bulunan bir mezara aittir. Bulunan bu mezarda, ölen kişinin yanında Civanperçemi, Gül hatmi ve Efedra gibi günümüzde de tıbbi açıdan önemli bitki türlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Tıbbi açıdan önemli olan bu bitkilerin mezardaki kişinin hastalanarak öldüğünü ve ölümden sonraki yaşamında da bu hastalıkları tedavi etmesi amacıyla mezara konulabileceği düşünülmektedir (Lewin, 2000; Heinrich ve ark., 2004).

Tarih öncesi dönemden başlayarak kendi dönemlerinde diğer medeniyetlerden ileride olan Mezopotamya, Eski Mısır, Hitit, Yunan, Roma, Selçuklu ve Osmanlı gibi medeniyetler kendi dönemlerinde bitkilerin kullanımına önem vermişler ve araştırarak elde ettikleri bilgileri gelecek kuşaklara aktarmışlardır. Bitkisel ilaçları kullanmış ve bitkilerin adlandırılmasında bile bu bitkilerin tıbbi amacına dikkat çekecek adlandırmalar yapmışlardır. Anadolu'da yaşayan medeniyetlerin ilk çağlardan beri tıbbi bitkileri kullandığı ve Cumhuriyet Dönemi'nde de tıbbi bitkilerle ilgili bilgileri toplamak ve gelecek nesillere aktarabilmek amacıyla halk tıbbi araştırmalarının yapıldığı bilinmektedir (Özbek, 2005).

Endüstri devrimiyle birlikte meydana gelen gelişmelerin başında insanların sentetik ilaç üretmesi ve kullanmaya başlaması gelmektedir. Tedavi amacıyla kullanılan bitkisel ilaçların orijini genellikle tıbbi bitkiler grubuna ait bitkilerin droglarından elde edilmektedir. Tıbbi bitki grubuna ait bir ya da birden fazla bitkinin sentezlediği tedavi edici özellikteki kimyasal maddelerin bileşimini içeren ilaçlar bitkisel ilaç olarak adlandırılmaktadır (Van Overwalle, 2007).

Endüstri devrimi sonrasında sentetik ilaçların yan etkileri olduğu fark edilmiş ve tüketicilerin sağlık konusunda daha fazla bilgilenebilmesiyle birlikte sentetik ilaçların yerine tıbbi bitkilere olan yönelme tekrar gündeme gelmiştir (Başer, 1998). Türkiye, aromatik ve tıbbi bitki ticaretinde sahip olduğu önemli coğrafi konumu sayesinde önde gelen ülkelerden biridir. Coğrafi konumunun sağladığı üstünlük, ülkemizi tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından diğer ülkelere kıyasla zenginlik kazandırmış ve bu da birçok sanayi girdisinin oluşturulmasına olanak sağlamıştır (Bayram ve ark., 2010).

Türkiye'de gittikçe artan tıbbi bitki kullanımındaki bitki takson sayısı kesin olarak bilinmemekle birlikte, 500 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Ancak 200 civarında tıbbi ve aromatik bitkinin ihrac potansiyelinin olduğu 100 kadar bitkinin ihracatının yapıldığı bilinmektedir (Baytop, 1999; Ekim ve ark. 2000; Aydın, 2004). Ülkemizin ihrac ettiği önemli tıbbi bitkiler; Kekik, Defne yaprağı, Anason başta olmak üzere Kimyon, Rezene, Ardiç, Çemen otu, Biberiye, Meyan kökü, Nane, Sumak, Adaçayı ve Ihlamur gibi bitkiler olup, bunların tıbbi etkileri yanında baharat bitkisi olarak ta kullanıldığı bilinmektedir (Bayram ve ark., 2010).

Yüzyıllardır kullanılan bitkilerden elde edilebilecek faydaları göz ardı etmek yerine, gerçekleştirilen çalışmalarla yöresel reçete veya tariflerin araştırılmasının daha doğru olacağı düşünülmüştür (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Son yıllarda ülkemizde tıbbi amaçla kullanılan bitkilere verilen önem artmış ve bitki türlerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalara yoğunluk verilmiştir (Başer ve ark., 1986; Çömlekçioğlu ve Karaman, 2008; Malyer ve ark., 2010; Monteiro ve ark., 2010; Polat ve ark., 2011; Tulukçu ve Sağdıç, 2011; Selvi ve ark., 2012). Tıbbi bitkilere ulaşma yollarından biri de aktarlardır. Aktarcılık; ülkemizde uzun yıllardan beri bilinen baharatlar dışında bitkisel ve hayvansal drogların satışını da yapan bir meslek grubudur. Çeşitli aktarlarda satışa sunulan yaklaşık 300 bitki türü, atalarımızdan kalan altın değerindeki bilgiler göz önüne alarak kullanılmaktadır (Gürson ve ark., 2005; Baytop, 1999).

Türkiye'de Marmara Bölgesi'nde yer alan Çanakkale İli 25° 40' - 27° 30' doğu boylamları ile 39° 27' - 40° 45' kuzey enlemleri arasında yer alarak 993.318 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Araştırma alanımız olan Çanakkale'nin Türkiye'deki konumu Şekil 1.'de verilmiştir (Türkiyegezgini, 2015). Çanakkale, bulunduğu konum itibarıyla iklimsel geçiş özellikleri göstermesine rağmen, genelde Akdeniz ikliminin özelliklerini yansıtmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığı 15,1 °C olup, nem oranı %78,5'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 625,9 mm'dir (Anonim, 2014).



Şekil 1. Araştırma alanımız olan Çanakkale İli merkezinin Türkiye üzerindeki konumu

Gerçekleştirdiğimiz bu çalışma kapsamında, Çanakkale kent merkezindeki bazı aktarlarda satılan tıbbi bitkilerin yörede yaşayan halk tarafından ne amaçla, hangi kısımlarının ele alınarak, nasıl kullanıldığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca aktarlarda satışa sunulan bitkilerin en çok hangi hastalıklar için kullanıldığı ve bu hastalıklar nedeniyle hastaneye başvuran hasta sayıları ile ilişkisi belirlenerek halk tıbbının etkisinin boyutu ve önemi ortaya konmaya çalışılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

2013 yılında yürütülen bu çalışmada Çanakkale il merkezinde yer alan ve tıbbi bitki ticareti yapan 10 aktar ziyaret edilmiş ve kendilerine çeşitli sorular yöneltilmiştir. Aktarlara “Satışa sunduğunuz bitkilerin adları nelerdir, bitkilerin bilimsel adını biliyor musunuz, bitkilerin hangi amaçlara bağlı olarak kullanıldığını biliyor musunuz, bitkinin kullanım amacına bağlı olarak kullanılan kısımları ve bunların kullanım şekilleri nelerdir?” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Aktarlarda satılan bitkilerden örnekler alınarak Biyoloji Bölümü Herbaryumunda “Flora of Turkey and The East Aegan Islands” (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000), ve “Resimli Türkiye Florası” (Güner ve Ekim, 2014) kaynaklarından yararlanılarak teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Bitkilerin belirlenen bilimsel isimlerinin kontrolü ise The International Plant Names Index’ten yapılmıştır (IPNI, 2012).

Bilimsel adları belirlenen bitkiler, familyalarına göre alfabetik şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca aktarlardan daha çok satın alınan ve kullanım şekillerine göre daha önemli gördüğümüz 98 cinsde ait 105 tıbbi bitki taksonunun Türkçe ve bilimsel adları, kullanılan kısımları, kullanım amacı ve kullanma yöntemleri Tablo 1’de verilmiştir.

## 3. Bulgular

Araştırma sonucuna göre 92 familyaya ait 244 cins ve 280 taksonun Çanakkale ve çevresindeki aktarlarda satıldığı tespit edilmiştir. Satışa sunulan bu bitkilerden en fazla takson içeren familyalar; Asteraceae (22), Rosaceae (22), Fabaceae (21) ve Lamiaceae (19) dir.

Tıbbi bitkilerin %75 gibi büyük bir kısmı Türkiye’nin farklı yörelerinden getirilerek, %25’lik bir kısmı ise yurt dışından ithal edilerek satışa sunulmaktadır.

Satılan tıbbi bitkilerin 47’sinin cilt hastalıkları ve saç bakımında, 43’ünün solunum sistemi rahatsızlıklarında, 40’ı sindirim sistemi rahatsızlıklarında, 39’u üriner sistem rahatsızlıklarında, 38’i dolaşım sistemi rahatsızlıklarında, 30’u sinir sistemi rahatsızlıklarında sedatif etkili, 20’si bağırsıklık sistemini güçlendirici, 8’i Alzheimer, 5’i diyabet, 3’ü kanser ve 7’sinin de diğer rahatsızlıklarda kullanımı olduğu görülmüştür.

Aktarlarda satılan bitkilerin kullanım amaçlarına bağlı olarak, kullanılan kısımları ve kullanım şekilleri değişmektedir. Bitkilerin 104’ünün yaprağı, 66’sının meyvesi, 57’sinin tohumu, 55’inin kökü ve yine 55’inin çiçeği kullanılmaktadır. Bunların dışında da bitkilerin gövde veya ağaç kabuğu, petiol veya pedisel, çekirdek, reçene, sakız, toprak üstü kısımları, gövde, dal, çiçek tomurcuğu, sürgün, kozalak, toprak altı gövdesi veya bitkinin tamamı da kullanılmaktadır. Genel olarak bitkilerin yapraklarının kullanıldığı görülmektedir.

Bitkilerin kullanım şekilleri itibariyle, çoğunlukla yenilerek kullanıldığını görülmekle birlikte, en çok tercih kullanım yöntemleri dekoksilyon, infüzyon, tıbbi yağ eldesi ve lapa şeklindedir. Bunların dışında maske olarak, çiğneme, bal zeytinyağı veya sirkeyle karıştırarak, tuzlu su içinde bekletme, ezme, tentür şeklinde, merhem, macun, gargara, buharının içe çekilmesi, suyunun sıkılması, haricen kullanma, sigara gibi içme ve sabun şeklinde kullanım şekilleri de mevcuttur.

Tablo 1’de yer almayan ancak araştırmalarımız sırasında bulgularda yer alan diğer bitkiler ise şunlardır; **Actinidiaceae familyasına ait** *Actinidia deliciosa* (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson; **Amaranthaceae familyasına ait** *Beta vulgaris* L., *Beta vulgaris* var. *cicla*, *Spinacia oleracea* L.; **Amaryllidaceae familyasına ait** *Allium cepa* L., *Allium sativum* L.; **Anacardiaceae familyasına ait** *Pistacia vera* L., *Rhus coriaria* L.; **Apiaceae familyasına ait** *Anethum graveolens* L., *Apium graveolens* L., *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.) Tutin, *Foeniculum vulgare* Mill., *Petroselinum crispum* (Miler) A.W.Hill, *Pimpinella anisum* L., *Daucus carota* L.; **Aquifoliaceae familyasına ait** *Ilex paraguariensis* A.St.-Hill.; **Araliaceae familyasına ait** *Panax ginseng* C.A.Mey.; **Arecaceae familyasına ait** *Euterpe oleracea* Mart., *Phoenix dactylifera* L.; **Asparagaceae familyasına ait** *Aloe vera* (L.) Burnm.f., *Dracaena draco* (L.) L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All.; **Asteraceae familyasına ait** *Achillea millefolium* L., *Anthemis macrotis* (Rech.f.) Oberpr. & Vogt, *Anthemis* sp., *Artemisia dracunculoides* L., *Calendula officinalis* L., *Cichorium endivia* L., *Cichorium intybus* L., *Cynara scolymus* L., *Inula helenium* L., *Lactuca sativa* L., *Matricaria chamomilla* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertner, *Solidago* sp., *Taraxacum butleri* Soest.; **Betulaceae familyasına ait** *Betula* sp., *Corylus colurna* L.; **Boraginaceae familyasına ait** *Alkanna tinctoria* (L.) Tausch; **Brassicaceae familyasına ait** *Brassica napus* L., *Brassica oleracea* L., *Brassica oleracea* var. *italica*, *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Lepidium sativum* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L.; **Bromeliaceae familyasına ait** *Ananas comosus* (L.) Merr.; **Cannabaceae familyasına ait** *Cannabis sativa* L.; **Caprifoliaceae familyasına ait** *Lonicera caprifolium* L., *Valeriana officinalis* L.; **Cornaceae familyasına ait** *Cornus mas* L.; **Crassulaceae familyasına ait** *Sedum urvillei* DC; **Cucurbitaceae familyasına ait** *Cucumis melo* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita moschata* Duchesne; **Dioscoreaceae familyasına ait**, *Dioscorea communis* (L.) Caddick &



Tablo 1. Çanakkale kent merkezinde aktarlarda satılan bazı tıbbi bitkiler

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Kullanılan Kısım	Kullanım Şekilleri	Kullanım Amacı
<b>Acoraceae</b>				
<i>Acorus calamus</i> L.	Hazanbel, Eğirotu	Kök	Dekoksiyon	Mide bulantısı, prostat
<b>Adoxaceae</b>				
<i>Sambucus nigra</i> L.	Mürver ağacı	Kök, çiçek, meyve ve gövde kabukları	İnfüzyon	Bağışıklık güçlendirici, bronşit, zatürre, verem için
<i>Viburnum opulus</i> L.	Gilaburu	Meyve, ağaç kabuğu	İnfüzyon	Böbrek hastalıkları, epilepsi, kabakulak
<b>Altingiaceae</b>				
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	Günlük ağacı, Sığla ağacı	Ağaç kabukları	1.Çiğneme 2.Dekoksiyon	1. Diş eti güçlendirici 2. Balgam söktürücü
<b>Amaryllidaceae</b>				
<i>Narcissus</i> sp.	Nergis	Soğan, kök, çiçek	1.Tentür 2.İnfüzyon	1.Boğmaca 2.Kusturucu, rahim ve mesane ağrılarını giderici ve sara
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Duman ağacı, Tetra ağacı	Yaprak	Merhem	Cilt rahatsızlıkları, hemoroid.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Sakız ağacı	Ağaç kabukları	Çiğneme	Gastrit, ülser, balgam söktürücü
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Menengiç	Meyve	1.Macun 2.Ezerek	1.Kanser 2.Nefes darlığı, ve böbrek taşı düşürücü
<b>Annonaceae</b>				
<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	Ylang ylang	Çiçek	Yağ	Cildi ve saçları yenileyici, strese karşı
<b>Apiaceae</b>				
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam	Diş otu	Yaprak	1.Çiğneme 2.Dekoksiyon	1.Diş ağrısı 2.Nezle
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Melek otu	Kök	İnfüzyon	İştah açıcı, romatizma, diyare
<i>Ferula assa-foetida</i> L.	Şeytantsi, Baldıran	Tüm organları	Lapa	Uyuz, çiban, romatizma, saraya karşı kullanılır.
<i>Ferula communis</i> L.	Çakşır otu	Kök	1.Bal ile macun 2.İnfüzyon	1.Afrodizyak 2.Kas kuvvetlendirici
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) R. Br. Ex Sm.	Gimneya	Yaprak	Çiğneme	Diyabet, obezite
<b>Areaceae</b>				
<i>Cocos nucifera</i> L.	Hindistan cevizi	Tohum	Yenilerek	Ülser, kusmaya karşı

Tablo 1. devam

<b>Aristolochiaceae</b>				
<i>Aristolochia hirta</i> L.	Yılan otu	Kök, yaprak	Bal ile macun	Sindirim sistemi rahatsızlıkları
<b>Asparagaceae</b>				
<i>Asparagus</i> sp.	Kuşkonmaz	Kök, gövde, tomurcuk	Dekoksiyon	Ödem şişliklerini giderici, diüretik
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Tavşanmemesi	Meyve, kök	Kurutularak	Varise karşı, ateş düşürücü
<b>Asteraceae</b>				
<i>Anacyclus latealatus</i> Hub.–Mor.	Akırkarha, Üdül Kahri	Kök	1.Dekoksiyon 2.Çiğneme	1.Felç 2.Boğaz iltihabı, diş ağrısı.
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Dul avrat otu	Kök, tohum, yaprak	Dekoksiyon	Akne, egzama, sedef, kanı temizleyici
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Pelin otu, Haman otu, Acı yavşan	Yaprak, Çiçek	İnfüzyon	Kurt düşürücü, adet söktürücü
<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Aspir, Yalancı safran	Tohum, çiçek	1.Dekoksiyon 2.Yağ	1.Obezite, kolesterol 2.Konstipasyon
<i>Centaurea</i> sp.	Peygamber çiçeği	Çiçek, yaprak	İnfüzyon	İştah açıcı, deri hastalıkları için
<i>Echinacea</i> sp.	Ekinezya	Çiçek, yaprak, kök	İnfüzyon	Üst solunum yolu enfeksiyonları, bağışıklık güçlendirici
<i>Helichrysum arenarium</i> L. Moench	Altın otu	Çiçek	Dekoksiyon	Hazımsızlık, hemoroid, safra salgısını artırıcı
<i>Tussilago farfara</i> L.	Öksürük otu	Çiçekleri	İnfüzyon	Akut bronşit, öksürük, nezle, grip.
<b>Berberidaceae</b>				
<i>Epimedium</i> sp.	Keşişküllahı	Yaprak	1.Macun 2.İnfüzyon	Afrodisyak
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Sığır dili	Yaprak, çiçek	İnfüzyon	Diş ağrısı giderici, diüretik
<i>Borago officinalis</i> L.	Hodan	Yaprak, çiçek	Kurutularak yenilir	Kanı temizler, sakinleştiricidir.
<b>Brassicaceae</b>				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	Kök dışındaki kısımları	1.Dekoksiyon 2.Kurutularak	1.Diüretik 2.Kanamayı durdurucu
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Tohum, yaprak	1.Haricen yakı, 2.Lapa	1.Bronşit 2.Romatizma
<b>Burseraceae</b>				
<i>Commiphora gileadensis</i> (L.) C. Chr.	Pelesenk ağacı	Yağ	Haricen	Nefes darlığı, balgam söktürücü
<b>Cannabaceae</b>				
<i>Celtis australis</i> L.	Çitlembik	Meyve, yaprak, tohum, sakız	İnfüzyon	Böbreklerde kumu döktürücü ve ayaklarda terleme önleyici
<i>Humulus lupulus</i> L.	Şerbetçi otu	Çiçek	İnfüzyon	Uykusuzluk
<b>Capparaceae</b>				

Tablo 1. devam

<i>Capparis spinosa</i> L.	Gebre otu, Kapari, Kebere, Gebere otu	Tomurcuk, kök	1.Yenilerek 2.Çiğneyerek	1.Trombosit sayısını arttırıcı 2.Diş ağrılarını önleyici ve guatra karşı
<b>Caryophyllaceae</b>				
<i>Gypsophila</i> sp.	Çöven otu	Kök, yaprak	1.Dekoksiyon 2.Sabun	1.Ateş düşürücü 2.Egzama
<b>Combretaceae</b>				
<i>Terminalia chebula</i> Retz.	Kara halile	Tohumu	1.Ezilerek 2.Dekoksiyon	1.Diyare, hemoroid 2.Damar büzücü
<i>Terminalia citrina</i> Roxb. Ex. Fleming	Sarı halile	Tohumu	1.Ezilerek 2.Balla	1.Kansızlık 2.Zayıflık
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Momordica charantia</i> L.	Kudretnarı	Meyve, tohum	Ezilip balla	Mide ülseri, egzama
<b>Cupressaceae</b>				
<i>Cupressus</i> sp.	Servi	Dal, yaprak, kozalak	1.Yağ 2.Dekoksiyon	1.Diş eti iltihapları 2.Diyare, kanamayı durdurucu
<i>Juniperus communis</i> L.	Ardıç	Tohumu	Dekoksiyon	Üst solunum yolu enfeksiyonları, kansızlık, adet ağrısı
<i>Thuja</i> sp.	Mazı	Yaprak, kozalak	1.Lapa 2.Dekoksiyon	1.Siğil 2.Bağırsak kurdu düşürücü
<b>Equisetaceae</b>				
<i>Equisetum arvense</i> L.	At kuyruğu	Toprak üstü kısımları	Dekoksiyon	Egzama, çıban, kepek önleyici
<b>Ericaceae</b>				
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Yaban mersini, Ayıüzümü	Meyve	1.Yenilerek 2.Kurutup yenilerek	1.Alzheimer, katarakt 2.Diyabet
<b>Fabaceae</b>				
<i>Astragalus membranaceous</i> L.	Çin geveni	Çiçek	İnfüzyon	Kemoterapi gören hastalara tavsiye edilir, ödemi azaltıcı
<i>Astragalus</i> sp.	Geven (Kitre)	Kök, yaprak	1.İnfüzyon 2.Lapa	1.Üst solunum yolu enfeksiyonları 2.Alerji, şişlik
<i>Cassia</i> sp.	Sinameki	Yaprak	İnfüzyon	Diüretik, damar açıcı ve egzamaya karşı
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Keçi boynuzu	Meyve, çiçek, yaprak	1.Yenilerek 2.Dekoksiyon	1.Kemik erimesi 2.Nefes darlığı, astım,
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan	Kök	Dekoksiyon	Ülser, gastrit
<i>Tamarindus indica</i> L.	Demir hindi	Meyve	Dekoksiyon	Konstipasyon
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Çemen otu	Tohum	1.Dekoksiyon 2.Yağ	1.Saçları besleyici 2.Akne
<b>Gentianaceae</b>				
<i>Gentiana lutea</i> L.	Centiyane, Sarı afat	Kök	Dekoksiyon	İştah açıcı, ateş düşürücü, kan yapıcı
<b>Ginkgoaceae</b>				
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Mabet ağacı	Yaprak	İnfüzyon	Alzheimer, stres ve yorgunluk
<b>Grossulariaceae</b>				

Tablo 1. devam

<i>Ribes nigrum</i> L.	Siyah firenk üzümü, kuş üzümü	Meyve, tohum	1.Yenilerek 2.Yağ	1.Kolestrol, damar tıkanıkları 2.Cilt güzelliği
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanta	Çiçek	1.Yağ 2.İnfüzyon	1.Saç dökülmesi, akne 2.Migren
<i>Melissa officinalis</i> L.	Oğulotu	Yaprak	1.İnfüzyon 2.Yağ	1.Stres azaltıcı 2.Sara, migren
<i>Mentha aquatica</i> L.	Su nanesi	Yaprak	1.Yenilerek 2.Yağ	1.Ülser 2.Cilt problemleri
<i>Mentha pulegium</i> L.	Yarpuz	Yaprak, tohum	İnfüzyon	Mide bulantısı, uçuk
<i>Origanum majorana</i> L.	Mercanköşk	Toprak üstü kısımları	1.İnfüzyon 2.Yağ	1.Üst solunum yolu enfeksiyonları 2.Anne sütü artırıcı
<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Paçuli	Yaprak	Yağ	Akne, mantar, egzama
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Biberiye, Kuş dili	Yaprak	1.Yenilerek 2.İnfüzyon	1.Hafızayı kuvvetlendirici 2.Migrene karşı
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	Anadolu adaçayı	Yaprak	Yağı damla şeklinde alınarak	Hormon dengeleyici, bebeklerde gaz giderici
<i>Teucrium parviflorum</i> Schreber	Koyun otu	Toprak üstü sürgünleri	1.Dekoksasyon 2.Lapa	1.Boğaz ağrısı 2.Diyare, enfeksiyonlara karşı
<i>Teucrium polium</i> L.	Acı yavşan	Yaprak, sürgün	İnfüzyon	Kan dolaşımını düzenler, gut, diyabet
<i>Thymbra spicata</i> L.	Zahter	Toprak üstü sürgünleri	İnfüzyon	İştah açıcı, diüretik, antimikrobiyal
<b>Liliaceae</b>				
<i>Lilium</i> sp.	Zambak	Çiçek	Yağ	Cildi gerginleştirir, adet sancısı
<b>Linaceae</b>				
<i>Linum usitatissimum</i> L.	Keten	Tohum	Yağ	Kolestrol düşürücü, kan şekerini ayarlayıcı
<b>Lythraceae</b>				
<i>Lawsonia inermis</i> L.	Kına	Ağaç kabukları	Kurutulup ezilerek toz	Sıtma, saç dökülmesi ve yüksek ateşe karşı
<b>Malvaceae</b>				
<i>Alcea hirsuta</i> L.	Gül hatmi	Çiçek	1.Sigara gibi içilerek 2.Dekoksasyon	1.Balgam söktürücü 2.Boğmacaya karşı
<i>Althaea officinalis</i> L.	Deli hatmi	Çiçek, kök	1.Gargara 2.Lapa	1.Bronşit 2.Anne sütü artırıcı
<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebegümece	Yaprak, çiçek	1.Dekoksasyon 2.Lapa	1.Burun kanaması 2.Çıban, egzama
<b>Meliaceae</b>				
<i>Melia azedarach</i> L.	Tesbih ağacı	Ağaç kabuğu, yaprak	Yağ	Egzama, sedef
<b>Myristicaceae</b>				
<i>Myristica</i> sp.	Muskat	Meyve	Yenilerek	Uykusuzluk, hazımsızlık, ağız kokusu için
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Myrtus communis</i> L.	Mersin	Yaprak	İnfüzyon	Diyare, damar bütücü

Tablo 1. devam

<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J. W. Moore	Yenibahar	Meyve	Yenilerek	Damar sertliği, hazımsızlık, unutkanlık için
<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Karanfil	Tohum, çiçek	1.Dekoksasyon 2.Yağ	1. Romatizma 2.Solunum yolu rahatsızlıkları
<b>Nitrariaceae</b>				
<i>Peganum harmala</i> L.	Üzerlik	Tohum	1.Dekoksasyon 2.Balla	1.Bağırsak rahatsızlıkları, saç dökülmesi 2.Depresyon
<b>Onagraceae</b>				
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Yakı otu	Kök, yaprak	1.Dekoksasyon 2.Gargara 3.Lapa	1.Prostat 2.Astım, boğmaca 3.Yanık
<b>Orchidaceae</b>				
<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews	Vanilya	Meyve	1.Kurutup yenilerek 2.Yağ	1.Enerji verici, sinir sistemini uyarıcı 2.Ateş düşürücü
<b>Papaveraceae</b>				
<i>Chelidonium majus</i> L.	Kırlangıç otu	Toprak üstü sürgünleri	İnfüzyon	Katarakt, öksürük, spazm çözücü
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Şahtere	Toprak üstü sürgünleri	İnfüzyon	Cilt hastalıkları, hemoroid, kepek giderici
<b>Passifloraceae</b>				
<i>Passiflora</i> sp.	Çarkıfelek	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon	Uykusuzluk, sinirsel rahatsızlıklar
<b>Pinaceae</b>				
<i>Cedrus</i> sp.	Sedir	Yaprak, ağaç kabukları	1.Dekoksasyon 2.Yağ	1.Kepek, egzama 2.Akne
<b>Piperaceae</b>				
<i>Piper cubeba</i> L.	Kebabe, kuyruklu biber	Meyve	1.Kurutup yenilerek 2.İnfüzyon	1.Enfeksiyona karşı, ağız kokusu 2.Prostat için
<i>Piper longum</i> L.	Darı fülkül	Meyve	1.Kurutup yenilerek 2.Çiğneme	1.Gastrit 2.Ağız kokusu
<b>Poaceae</b>				
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Domuz ayrığı	Kök	Dekoksasyon	Kan temizleyici, ateş düşürücü
<b>Portulacaceae</b>				
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Semiz otu	Yaprak	Lapa	Baş ağrısı, yanık, apse
<b>Primulaceae</b>				
<i>Primula acaulis</i> (L.) Hill	Çuha çiçeği	Kök, çiçek, yaprak	1.Yenilerek 2.Dekoksasyon	1.İştah açıcı 2.Sinirleri yatıştırıcı, taş düşürücü
<b>Ranunculaceae</b>				
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Hemoroid otu	Kök	Lapa	Hemoroid
<b>Rhamnaceae</b>				
<i>Paliurus spina-christi</i> P. Mill.	Karaçalı	Meyve, yaprak	İnfüzyon	Kabız, çiban, diüretik
<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Hünnap	Meyve	1.Yenilerek 2.Dekoksasyon	1.Diyabet 2.Hipertansiyon

Tablo 1. devam

<b>Rosaceae</b>				
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Alıç, Bahçe alıcı	Yaprak, çiçek, meyve	1.İnfüzyon 2.Lapa	Kalp ve sinirsel hastalıklar
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch	Kurt pençesi	Tüm organları	İnfüzyon	Diüretik, gut, karaciğer rahatsızlıkları
<i>Sorbus</i> sp.	Üvez	Meyve, yaprak	İnfüzyon	Diyabet, hipertansiyon
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Cinchona officinalis</i> L.	Kınakına ağacı	Ağaç kabuğu	Kurutup toz halinde yenilerek	Sıtma, yüksek ateş, hipertansiyon
<i>Galium aparine</i> L.	Yoğurt otu, çoban süzgeci	Toprak üstü sürgünleri	1.Dekoksiyon 2.Lapa	Epilepsi, parkinson, egzama
<b>Salicaceae</b>				
<i>Salix</i> sp.	Söğüt	Yaprak, ağaç kabuğu, kök	Dekoksiyon	Romatizma, böbrek taşı düşürme
<b>Santalaceae</b>				
<i>Viscum album</i> L.	Ökse otu	Yaprak, dal	İnfüzyon	Damar sertliği, uykusuzluk, kalp çarpıntısı
<b>Solanaceae</b>				
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Siyah banotu	Yaprak, tohum, kök	1.Dekoksiyon 2.Merhem	1.Mide ve bağırsak spazmı 2.Romatizma
<b>Urticaceae</b>				
<i>Urtica</i> sp.	Isırgan otu	Gövde, yaprak, kök	Dekoksiyon	Romatizma, saç dökülmesi, egzama
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Verbena officinalis</i> L.	Mine çiçeği	Çiçek, yaprak, kök	1.Dekoksiyon 2.Lapa	1.Uykusuzluk, depresyon 2.Migren, romatizma
<b>Violaceae</b>				
<i>Viola</i> sp.	Menekşe	Yaprak	1.Yağ 2.Lapa	1.Uyuz, uykusuzluk 2.Baş ağrısı,
<b>Zingiberaceae</b>				
<i>Curcuma longa</i> L.	Zerdaçal	Kök	1.Yenilerek 2.Balla macun	1.Sinirleri uyarıcı 2.Karaciğer hastalıkları
<i>Elettaria cardomomum</i> (L.) Maton	Kakule	Çiçek, yaprak, tohum	İnfüzyon	Mide ağrısı, ağız kokusu, reflü
<b>Zygophyllaceae</b>				
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Çoban çökerten	Yaprak, çiçek	İnfüzyon	Diyabet, diyare, halsizlik

**Elaeagnaceae familyasına ait** *Elaeagnus angustifolia* L.; **Equisetaceae familyasına ait** *Equisetum giganteum* L.; **Ericaceae familyasına ait** *Arbutus andrachne* L., *Erica arborea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium oxycoccos* L.; **Euphorbiaceae familyasına ait** *Ricinus communis* L.; **Fabaceae familyasına ait** *Anagyris foetida* L., *Arachis hypogaea* L., *Cassia fistula* L., *Castanea sativa* Mill., *Cicer arietinum* L., *Glycine max* (L.) Merr., *Lens culinaris* Medik., *Lupinus angustifolius* L., *Mimosa pudica* L., *Ononis spinosa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Vicia faba* L., *Vigna* sp.; **Hippocastanaceae familyasına ait** *Aesculus* sp.; **Hypericaceae familyasına ait** *Hypericum perforatum* subsp. *veronense*; **Iridaceae familyasına ait** *Crocus sativus* L.; **Juglandaceae familyasına ait** *Juglans regia* L.; **Lamiaceae familyasına ait** *Lamium* sp., *Lavandula stoechas* L., *Mentha piperita* L., *Ocimum basilicum* L., *Origanum onites* L., *Salvia officinalis* L., *Thymus* sp., *Vitex agnus-castus* L.; **Lauraceae familyasına ait** *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, *Cinnamomum* sp., *Laurus nobilis* L., *Persea americana* Mill.; **Loganiaceae familyasına ait** *Strychnos nux-vomica* L.; **Lythraceae familyasına ait** *Punica granatum* L.; **Malvaceae familyasına ait** *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, *Abelmoschus manihot* (L.) Medik, *Adansonia* sp., *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Theobroma cacao* L., *Tilia* sp.; **Moraceae familyasına ait** *Ficus carica* L., *Morus nigra* L.; **Musaceae familyasına ait** *Musa* sp.; **Myrtaceae familyasına ait** *Eucalyptus globulus* Labill., *Melaleuca* sp.; **Oleaceae familyasına ait** *Jasminum officinale* L., *Jasminum* sp., *Olea europaea* L., *Syringa* sp.; **Orchidaceae familyasına ait** *Orchis* sp.; **Papaveraceae familyasına ait** *Papaver somniferum* L.; **Pedaliaceae familyasına ait** *Sesamum indicum* L.; **Pinaceae familyasına ait** *Pinus pinea* L., *Pinus sibirica* Du Tour; **Piperaceae familyasına ait** *Piper nigrum* L.; **Plantaginaceae familyasına ait** *Plantago* sp.; **Poaceae familyasına ait** *Aegilops caudata* L., *Avena sativa* L., *Lolium perenne* L., *Oryza sativa* L., *Triticum aestivum* L., *Zea mays* L.; **Polygonaceae familyasına ait** *Rheum rhabarbarum* L., *Rumex crispus* L.; **Proteaceae familyasına ait** *Macadamia* sp.; **Ranunculaceae familyasına ait** *Anemone blanda* Schott & Kotschy, *Nigella* sp.; **Rhamnaceae familyasına ait** *Frangula dodonei* Ard., *Rhamnus cathartica* L.; **Rosaceae familyasına ait** *Alchemilla* sp., *Cerasus avium* (L.) Moench; *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Cerasus vulgaris* Mill., *Cydonia oblonga* Miller, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum* L., *Malus domestica* Borkh., *Malus pumila* Mill., *Malus spectabilis* (Aiton) Borkh., *Prunus armeniaca* L., *Prunus dulcin* (Mill.) D. A. Webb, *Prunus persica* (L.) Batsch., *Prunus* sp., *Prunus spinosa* L., *Pyracantha coccinea* M. Roem., *Rosa canina* L., *Rubus idaeus* L., *Rubus* sp., *Sorbus* sp.; **Rubiaceae familyasına ait** *Coffea* sp., *Galium* sp.; **Rutaceae familyasına ait** *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, *Citrus limon* (L.) Burm.f., *Citrus paradisi* Macfad., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. *Ruta* sp.; **Salvadoraceae familyasına ait** *Salvadora persica* L.; **Sapotaceae familyasına ait** *Argania spinosa* (L.) Skeels, *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.; **Schisandraceae familyasına ait** *Illicium verum* Hook. f.; **Scrophulariaceae familyasına ait** *Verbascum sinuatum* subsp. *gaillardotii*, *Verbascum* sp.; **Simmondsiaceae familyasına ait** *Simmondsia chinensis* (Link) C.K. Schneid.; **Solanaceae familyasına ait** *Capsicum annuum* L., *Lycium barbarum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill.; **Styracaceae familyasına ait** *Styrax benzoin* Dryand.; **Theaceae familyasına ait** *Camellia sinensis* (L.) Kuntze; **Thymelaeaceae familyasına ait** *Aquilaria malaccensis* Lam.; **Vitaceae familyasına ait** *Vitis vinifera* L.; **Zingiberaceae familyasına ait** *Alpinia officinarum* Hance, *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe, *Zingiber officinale* Roscoe'dur.

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

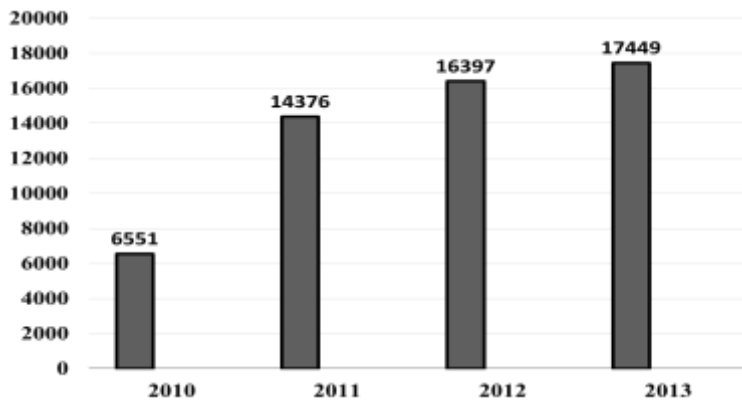
Aktarlarda sıklıkla satılan bitkiler genellikle üst solunum yolu enfeksiyonlarında kullanılan *Tilia* sp., *Rosa canina*, *Camellia sinensis*, *Mentha piperita*, *Salvia* sp. gibi türler olup, kontrolsüz ve yanlış kullanılabilir olan bitkilerdir. Yıllardır neredeyse her evde doktor önerisine ihtiyaç duymadan doğadan tecrübesiz ve bilgisizce toplanan ya da aktarın önerisine dayanarak satın alınan adaçayı, nane, ihlamur gibi birçok tıbbi bitki üst solunum yolları enfeksiyonlarının iyileştirilmesinde ilaç olarak kullanılmaktadır. Bu bitkilerin doktor önerisini almadan kontrolsüz ya da yanlış kullanılması sonucunda insan sağlığına daha çok zarar verecek durumlar ortaya çıkabilir. Özellikle ciddi hastalıkların tanısında ve tedavisinde yanılıya düşmemek için kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde tıbbi bitki kullanımına gidilmemelidir (Özer ve ark., 2001). Ayrıca *Rhus coriaria*, *Thymus* sp., *Cinnamomum* sp., *Piper nigrum* gibi baharat olarak kullanılan bitkiler en çok tercih edilen bitkiler olarak satılmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı 10 aktarda da kullanımına sık rastladığımız bitkiler ise; *Liquidambar orientalis* (ağaç kabukları), *Allium sativum* (yaprak), *Rhus coriaria* (yaprak), *Coriandrum sativum* (yaprak), *Foeniculum vulgare* (yaprak, tohum), *Pimpinella anisum* (yaprak), *Cocos nucifera* (tohum), *Anthemis* sp. (çiçek), *Cynara scolymus* (yaprak, kök), *Equisetum giganteum* (toprak üstü kısımları), *Erica arborea* (yaprak), *Ginkgo biloba* (yaprak), *Triticum aestivum* (tohum), *Juglans regia* (meyve), *Lavandula angustifolia* (çiçek), *Lavandula stoechas* (toprak üstü kısımları), *Melissa officinalis* (yaprak), *Mentha piperita* (yaprak), *Ocimum basilicum* (yaprak), *Rosmarinus officinalis* (yaprak), *Thymus* sp. (toprak üstü sürgünler), *Cinnamomum* sp. (ağaç kabuğu), *Laurus nobilis* (yaprak), *Ceratonia siliqua* (meyve), *Glycyrrhiza glabra* (kök), *Linum usitatissimum* (tohum), *Theobroma cacao* (tohum), *Tilia* sp. (yaprak, çiçek), *Pimenta racemosa* (meyve), *Syzygium aromaticum* (tohum, çiçek), *Papaver somniferum* (tohum), *Sesamum indicum* (tohum), *Pinus* sp. (yaprak), *Piper nigrum* (tohum), *Nigella* sp. (tohum), *Cerasus mahaleb* (tohum), *Prunus armeniaca* (meyve, meyve çekirdeği), *Rosa canina* (meyve, yaprak), *Coffea* sp. (çekirdek), *Citrus sinensis* (çiçek), *Capsicum annuum* (meyve), *Camellia sinensis* (yaprak), *Vitis vinifera* (meyve, yaprak), *Alpinia officinarum* (kök, toprak altı gövde) ve *Elettaria cardomomum* (tohum) dur.



Çalışmamız sırasında gezilen 10 aktardan 9'unda satışına sık rastladığımız diğer bitkiler ise *Corylus colurna*, *Sinapis arvensis*, *Commiphora gileadensis*, *Cucurbita moschata*, *Juniperus communis*, *Ginkgo biloba*, *Zea mays*, *Aesculus sp.*, *Salvia sp.*, *Persea americana*, *Cassia sp.*, *Lilium sp.*, *Punica granatum*, *Myristica sp.*, *Eucalyptus globulus*, *Orchis sp.*, *Crataegus laevigata*, *Malus pumila*, *Prunus dulcin*, *Citrus aurantiifolia*, *Simmondsia chinensis*, *Urtica sp.*, *Curcuma longa* ve *Zingiber officinale*'dir. Başer ve ark. (1986) tarafından Türkiye'de *Urtica sp.*, *Saintpaulia ionantha* H.Wendl., *Sinapis sp.*, *Aquilaria malaccensis* Lam. ve *Galium aparine* L. gibi bitkiler kansere karşı kullanıldığı belirtilirken, bundan farklı olarak tarafımızdan yapılan araştırmada *Beta vulgaris*, *Pistacia terebinthus* ve *Camellia sinensis* bitkilerinin de kanser hastalığına karşı kullanıldığı gözlenmiştir.

Araştırmamızda *Crataegus laevigata* bitkisinin kalp hastalıklarına karşı kullanımına Başer ve ark. (1986) tarafından yapılan araştırmada da rastlanırken, tarafımızdan yapılan araştırmada bu hastalığa karşı kullanılan 12 farklı bitki taksonu belirlenmiştir. Kalp hastalığına karşı kullanılan bitki taksonlarının çalışma içerisinde %4,28'lik bir oranla yer alması Çanakkale'de kalp hastası sayısının gün geçtikçe arttığı izlenimi vermektedir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ve Çanakkale Devlet Hastanesi'nden alınan 2010-2013 yılları arasındaki 4 yıllık istatistik hasta başvuru verileri bu düşüncüyü desteklemektedir (Anonim, 2010-2013). Çanakkale içerisinde yaşayan ve kalp rahatsızlığı sebebiyle hastanelere başvuranların sayısının gün geçtikçe ciddi bir oranla arttığı görülmektedir (Tablo 2; Şekil 2).



Şekil 2. 2010-2013 yılları arasında Çanakkale'de kalp hastası sayısı

Çağımızın hastalığı olmaya yüz tutmuş Alzheimer hastalığı, tam bir tedavisinin bulunmaması ve gün geçtikçe hastalığa yakalanan kişi sayısının artması sebebiyle ciddi bir problem haline gelmiştir. Yıllar geçtikçe bu hastalıktan muzdarip kişilerin sayılarının artması ve Alzheimer için kullanılan 8 bitki taksonun %2,85'lik oranla çalışmamızın bulgularında yer alması sebebiyle bu hastalığın ciddi bir problem olarak devam edeceği düşüncesindeyiz (Tablo 2).

Hemen hemen her aktarda üst solunum yolları enfeksiyonları veya solunum sistemi rahatsızlıklarının tedavisi için tıbbi bitki satışına rastlanılmıştır. Bulgularımızda 43 taksonla yer alan ve bu amaçla kullanılan tıbbi bitkilerin içerisinde %6,97'lik oranla 3 tıbbi bitki taksonu astım için kullanılmaktadır. Astım hastalığının hava kalitesi ile ilişkisi itibariyle; yıllar geçtikçe astımlı hasta sayılarının artmasında ana faktörler olarak hava kirliliğinin, meteorolojik olayların, kentsel alandaki çarpık yapılaşma nedeniyle hava sirkülasyon koridorlarının yokluğu, motorlu araçların kent içinde kat ettikleri mesafeye bağlı olarak atmosfere verdikleri egzoz gazı emisyonlarının etkili olduğu söylenebilir (Esen ve ark., 2011).

Tablo 2. 2010-2013 yılları arasında Çanakkale'de çeşitli hastalıklardan hastanelere başvuran hasta sayıları

HASTALIK	YIL			
	2010	2011	2012	2013
<b>Kalp hastası sayısı</b>	11312	22330	26864	31172
<b>Alzheimer hastası sayısı</b>	2619	3631	4786	5462
<b>Astım hastası sayısı</b>	6551	14376	16397	17449

Uysal ve ark. (2012) tarafından Çanakkale'nin Ayvacık İlçesi tıbbi bitkileriyle ilgili yaptıkları çalışmada, *Achillea millefolium* taksonunun hemoroide karşı, *Alcea hirsuta* taksonunun öksürüğe, *Equisetum giganteum* taksonunun böbrek taşı düşürücü özelliği, *Foeniculum vulgare* taksonunun mide spazmına karşı, *Helichrysum arenarium* taksonunun safra kesesi rahatsızlıklarına karşı, *Hypericum perforatum* subsp. *veronense* taksonunun balgam söktürücü, *Mentha pulegium* taksonunun mide spazmına ve mide bulantısı gibi mide hastalıklarına karşı, *Myrtus communis* taksonunun kalp yetmezliğine karşı ve damar büzücü özelliğiyle kalp ve dolaşım sistemi rahatsızlıklarında

kullanımı, *Origanum majorana* ve *Tilia* sp. üst solunum yolu enfeksiyonlarına karşı kullanımı, *Vitex agnus-castus* taksonunun progesteron hormonunu düzenleyerek adet düzensizliğine karşı ve *Vitis vinifera* taksonunun konstipasyon durumunda rahatlatıcı olarak kullanımına, tarafımızdan yapılan araştırmada da gözlemlenmiş bu 12 bitki taksonunun kullanımlarının Çanakkale kent merkezi ve ilçelerinde ortak olduğu saptanmıştır.

Aktarlara yöresel isimleriyle getirilen bitkilerin, çoğu zaman gerçek adından farklı bir bitki olarak satışa sunulduğu görülmüştür. Bitkilerin bilimsel adlarının yazılmaması ya da yanlış yazılması bu karışıklığın en büyük nedenidir. Ayrıca çalışanların çoğunun, bitkilerin saklanma koşulları konusunda bilgi sahibi olmadıkları gibi, bitkilerin nereden nasıl temin edildiği konusunda da fikir sahibi değildirler. Bu durumda aktarların gerekli eğitime tabi tutulmaları ve sürekli denetimlerin yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

## Kaynaklar

- Altan, Y., Uğurlu, E., Gücel, S., Şenkata, 1999. Erzurum ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ebrami Karaçam, Kütahya-Türkiye, 132-139.
- Anonim, 2005. Medicinal and Aromatic Plants Working Group-ECP/GR.
- Anonim, 2010-2013. Çanakkale Devlet Hastanesi ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hasta Başvuru Veri Tabanı.
- Anonim, 2014. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çanakkale İli Brifing Raporu. S:5-7.
- Aydın, S. 2004. Anadolu Diyagonalı: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel Bir Farklılığa İşaret Edebilir mi?, *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 17:117-137.
- Başer, K.H.C. 1998. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı. *TAB Bülteni*, 13 (14):19-43.
- 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, *Studia culturae Islamicae*, 27, Tokyo.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 437-456, 11- 15 Ocak, Ankara.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021-1. İstanbul, 480s.
- Çömlekçioğlu, N., Karaman, Ş., 2008. Kahramanmaraş Şehir Merkezindeki Aktar’larda Bulunan Tıbbi Bitkiler. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(1).
- Davis P.H. (Ed.), 1965-1985. *Flora of Turkey and East Egean Islands*, Vol. 1-9. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Davis P.H., Mill, R. R., Tan, K. (Edlr.), 1988. *Flora of Turkey and East Egean Islands*, Vol. 10. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Ankara (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), *Red Data Book Of Turkish Plants (Pteridophyta And Spermatophyta)*, 246s, Ankara.
- Esen, O., Özdilek, H., G., Uysal, İ., 2011. Çanakkale Şehir Merkezi’nde Dış Ortam Hava Kalitesi Ve Hava Kirliliği İle Tetiklenen Hastalık Morbiteleri (2005-2011), X. Ulusal Ekoloji Ve Çevre Kongresi, 04-07 Ekim 2011, Çanakkale.
- Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M. S., 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2011, 11 (1): 52 – 67.
- Güner A. ve Ekim T., (Edlr.) 2014. 1. Resimli Türkiye Florası, Cilt 1. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Güner A., Özhatay N., Ekim T., Başer K.H.C. (Edlr.), 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 11. Edinburgh: Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Gürson O., Özçelikay G., Asil E., 2005. A Study On Medicinal Herb Trading Applications In Ankara. *Türkiye Klinikleri J Med Ethics*. 13:191-194.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E. M., 2004. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- IPNI, 2012. The International Plant Name Index, <http://www.ipni.org/>.
- Lewin, R. 2000. Modern İnsanın Kökeni, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. Çeviri: N. Özüaydın, 7. basım, TÜBİTAK, Ankara.
- Malyer, H., Aydın, Ö. A., 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.
- Özbek, H., 2005. Cinsel ve Jinekolojik Sorunların Tedavisinde Bitkilerin Kullanımı. *Van Tıp Dergisi*: 12 (2):170-174.
- Özer, Z., Tursun, N., Önen, H., 2001. Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam (Gıda ve Tedavi). Ankara. 4Renk Yayınları. 133s.
- Polat, R., Satıl, F., Çakılcıoğlu, U., 2011. Medicinal plants and their use properties of sold in herbal market in Bingöl (Turkey) district, *Biodicon*, 4(3):25-35.
- Selvi, S., Satıl, F., Polat, R., Çakılcıoğlu, U., 2012. Kazdağlarından (Balıkesir-Edremit) Toplanan Ve Bölgedeki Aktarlarda Satılan Tıbbi Bitkiler Üzerine Bir Araştırma, Kazdağları III. Ulusal Sempozyumu, 24-26 Mayıs 2012, Edremit Balıkesir, 505-513.
- Tulukçu, E., Sağdıç, O. 2011. Konya’da aktarlarda satılan tıbbi bitkiler ve kullanılan kısımları, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27(4): 304-308.
- Uysal, İ., Gücel, S., Tütenocaklı, T., Öztürk, M. 2012. Studies On The Medicinal Plants Of Ayvacık-Çanakkale In Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 44:239-244, Special Issue March.
- Van Overwalle, G., 2007. *Medicinal and Aromatic Plants*. Chapter 9.

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



## Contributions to the flora between Amasra and İnkum (Bartın/Turkey) located in Western Black Sea Region

Yeliz SARI NAYİM<sup>\*1</sup>, Yahya AYAŞLIGİL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Landscape Architecture, Bartın University, Agdacı Village, Bartın, Turkey

<sup>2</sup>Department of Landscape Architecture, İstanbul University, Bahçeköy, İstanbul, Turkey

### Abstract

The aim of the study is to determine the flora that is an important part of the studies implemented for the identification and mapping of the biotopes as a basis of the landscape planning studies. 3336 herbarium samples were collected between the years of 2006 and 2009 from 156 survey areas. 521 natural taxa were identified in these studies. 136 of them belong to European-Siberian, 69 of them belong to Mediterranean and 6 of them belong to Iran-Turan phytogeographic regions. 13 endemic species, 44 species including 7 endangered species according to IUCN Red List, 12 taxa which are not included in the Red List but that are still rare species along with 28 geophytes stated in Ekim et al. (2000) are the taxa require priority in-situ conservation. 109 new taxa were identified in the study area for the first time.

**Key words:** flora, biyotop, peyzaj ekolojisi, Amasra, İnkum

----- \* -----

## Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Amasra ve İnkum arasında kalan bölgenin (Bartın) Florası'na Katkılar

### Özet

Bu araştırmanın amacı, peyzaj planlama çalışmalarına temel olacak biyotopların tespit edilmesi ve haritalanmasına yönelik çalışmalarda çok önemli bir yer tutan floranın tespitidir. 2006-2009 yılları arasında 156 röleve alanından 3336 adet herbarium örneği toplanmıştır. Bu çalışmalarda 521 adet doğal takson belirlenmiştir. Bunların 136'sı Avrupa-Sibirya, 69'u Akdeniz, 6 adedi de İran-Turan fitocoğrafik bölgesine aittir. Araştırma alanında belirlenen 13 adet endemik tür, IUCN Kırmızı Listesi'nde bulunan 7 adedi tehlike altında olan 44 adet tür, Ekim et al. (2000)'de belirtilen Kırmızı Liste'de yer almayan ancak nadir tür olan 12 takson ve 28 adet geofit, biyotopları ile birlikte öncelikle korunması gereken taksonlardır. Araştırma alanında 109 takson ilk defa tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** flora, biotope, landscape ecology, Amasra, İnkum

### 1. Introduction

Landscape is defined as 'a heterogeneous land area composed of a cluster of interacting ecosystems that is repeated in similar form throughout' (Forman and Godron, 1986). The repeated ecosystems defined here are actually known as landscape elements and landscape is concerned as an ecosystem texture. Regarding the historical development of the landscape ecology, landscape elements are described as different concepts as biotope and ecotope. Biotope represents 'An area of uniformity in climate and distribution of biotic and abiotic components' (Dahl, 1908). Whereas ecotope is the space that the individual organisms sharing in relatively homogeneous ecosystems. Ecotope is very widely named as biotope also.

The terms ecotope and biotope are used as basic landscape elements in landscape ecology and are accepted as the smallest units representing a whole. In this respect, landscape ecology covers researches on structure, function and

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90378235124; Fax.: +903782235062; E-mail: yelizsari@yahoo.com

change of a landscape (Ayaşlıgil, 2008). Landscape structure involves the spatial relationships between distinguishable ecosystems or landscape elements. It denotes the ecosystems according to their sizes, shapes, numbers and varieties. The function of the landscape is to describe the energy, material and species flow between ecosystems. As for the landscape change, it describes the differentiation in the structure and the function of landscape mosaic in time (Dramstad et al., 1996; Forman and Godron, 1986).

Landscape ecology studies are limited with terrestrial ecosystems; vegetation is the most suitable means for the examination of terrestrial ecosystems. As described by Odum and Barrett (2005), a classification based on vegetation and abiotic environmental factors where vegetation interacts with is in question in terrestrial ecosystems. Therefore, a detailed examination of vegetation is of great importance in landscape ecology studies. A successful vegetation research is possible only with a very good knowledge of the flora. Hence, landscape ecology studies consisting of scientific foundations should be based on vegetation analysis and evaluations during the process of ecological planning and design as well as preparation of management plans. It is observed in our country that the biological and ecological data are not sufficient in studies related with environmental conservation and landscape planning. The landscape planner or landscape specialist working on topics such as landscape identification, character determination, protection, planning and management should perform the essential studies in person whenever there is no sufficient data available (Ayaşlıgil, 1987). Otherwise, it is not possible for the landscape planner or landscape specialist to analyze and assess the available data and sources properly for the purpose of landscape planning called as ‘creative nature conservation’.

After ‘Flora of Turkey and East Aegean Islands’ was published, it became possible to implement studies on flora in all regions of Turkey. Davis and colleagues have in many occasions put forth that the studies should be carried out at a local level and in a detailed manner following the publication of ‘Flora of Turkey and East Aegean Islands’ (Davis, 1965-1985).

Research area of this study is located to Western Black Sea Region of Turkey and in the Bartın Province. It covers the coastal mountains stretching between Amasra and İnkum settlements facing the Black Sea and the area around the Bartın estuary. The research area is approximately 20 km-long, 3 km-wide and a total of 4,715 hectares and located between 41° 38’ 46” and 41° 45’ 21” north latitude and between 32° 11’ 44” and 32° 24’ 29” east longitudes (Sarı Nayim, 2010).

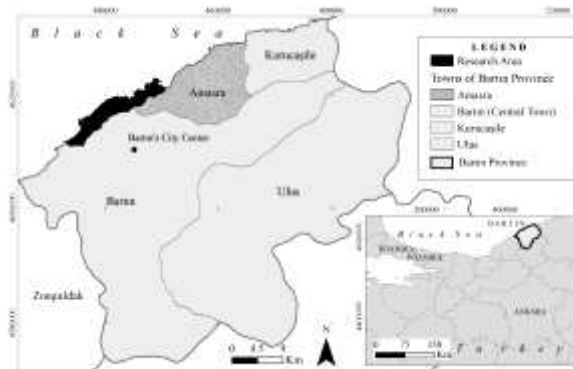


Figure 1. Location of the research area

Tourism centers of Amasra and İnkum as well as the rural settlements of Kapaklı, Karasu, Esenpınar, Tarlaağzı and Gömü have been included in the research area. Amasra is a small historical and touristic harbor town located 17 km northeast of the city centrum. As for İnkum, it is located 15 km north of the city centrum and is remarked as the nearest tourism area to Bartın (Figure 1). The altitude of the coastal mountains increase from İnkum to Amasra. The highest peak of the area is Dınlence Tepe with a height of 489 m. Bartın River is the most important hydraulic asset of the province dividing the study area with a deep valley. The Bartın Strait where the river flows into Black Sea is within the research area. The indented morphologic structure in the inner part of the area transforms to Steep Rocky Areas at the shore (Sarı Nayim, 2010).

In terms of geologic structure, the research area is located at a region known as the West Pontid in Turkey. The most distinguished characteristics of this zone are Devonian age shallow marine carbonates and carboniferous age terrestrial carbonaceous sediments (Tüysüz et al., 2001). All of the units containing upper cretaceous and older rocks that make up the calcareous mountain ridges to the north of the Bartın province can be observed between Amasra and İnkum. The surroundings of İnkum and Bartın Strait have grey brown podzolic soil characteristics. Alluvial soils are observed at the flat land around the Bartın River and the Karasu Stream. In the wide mountainous terrain between the Strait and Amasra brown forest soil prevail (Sarı Nayim, 2010). The Black Sea coastal region that contains the research area is located in ‘warm, mild and humid climate zone’. According to the data of Bartın Province Meteorological Service (2006), the mean annual temperature is 12°C with a mean precipitation level of 1054 mm. The mean annual relative humidity is at the rate of 78%. The research area is in the scope of Euxine province of European Siberian Region, A4 Bartın square (Davis, 1965-1985).

Biotope maps are the backbones of the landscape ecology data. While determining biotopes that are the fundamental elements of landscape, vegetation is studied in detail which in turn requires a good knowledge of the flora. The biotope mapping studies in which detailed flora and vegetation researches are performed are the important tools that help the definition of landscape and so direct the landscape planning, design and management studies. In this research, the diversity of the plants was considered as a significant factor for the classification of the biotopes and detailed floristic researches were performed.

## 2. Materials and methods

During the course of these studies, plant specimens were collected from 117 of the 156 survey areas (between 1 and 116 and 143), as for the remaining 39 survey points, plant specimens were recorded in the sample areas. The detailed survey areas such as location names, biotope types, geology, elevation, slope, aspect are explained in Appendix 2. The flora and vegetation studies were

implemented regularly in sample areas during the vegetation period between the years of 2006 and 2009 and 3336 plant specimens were collected. The collected herbarium specimens were identified mainly using 'Flora of Turkey and East Aegean Islands' prepared by Davis (1965-1985) and various sources such as Bonnier (1934), Polunin and Huxley (1966), Polunin (1969), Zohary (1966, 1972), Tutin et al. (1964, 1968, 1972), Fiori and Paoletti (1974), Schauer and Caspari (1978), Sezik (1984), Yaltırık (1984, 1988a, 1988b, 1991), Mitchell and Wilkinson (1991), As and Riedmiller (1991), Hay and Syngé (1992), Coombes (1992), Yaltırık ve Efe (1996, 2000), Blamey (1997), Baytop (1998), Garrard and Streeter (1998), Kreutz ve Çolak (2009). Floristic list is given in Appendix 1.

In this study, denominations were done according to Davis (1965-1985). Collector numbers of the herbarium specimens are given in the parenthesis between 1-3336. The initials of Yeliz Sarı Nayim-(YSN) is not indicated in floristic list to save space.

In the Floristic list, the species added to the Bartın Flora at the first time were marked with (\*) in the list. 'A4 Bartın' remark was added in the location properties of the species those are not mentioned in A4 square of Flora of Turkey. The native lands of species were indicated if it is known. The name of that species was written by indicating where they located. The endemic species according to Davis (1965-1985) was indicated among the species in research area. The locality numbers are given in bold before the collection date.

Floristic list obtained from the study was compared by the floristic lists of the studies performed in the region by Yatgın (1996), Kaya et al. (1999), Sarıbaş et al. (1999), Yılmaz (2001), Başaran ve Adıgüzel (2001), Aydın (2005), Kaya ve Başaran (2006) and Aktaş (2006). Endemic species were identified according to Davis (1965-1985) and endangered categories were determined concerning Ekim et al. (2000), Özhatay et al. (2005) and IUCN (2015). One herbarium sample from each of the taxa identified were given to the Istanbul University Faculty of Forestry Herbarium (ISTO), the others are kept in Bartın University Landscape Architecture Department.

### 3. Results

Flora and vegetation studies took a substantial part of the identification and mapping of the biotopes between Amasra and İnkum, important coastal settlement of Bartın. Because of that, vegetation and inventory studies were carried out at 156 sample areas during the vegetation seasons of 2006-2009 periods. During the study, 3336 plant specimens were collected.

At the end of the research, 521 natural taxa and 99 cultivated taxa were determined from the urban and rural landscape areas. 8 natural species were not collected and recorded from the area survey notes. Therefore, they have no reference numbers in the Appendix 1. The phytogeographic regions of the 311 taxa are unknown or these taxa are cosmopolit. The phytogeographic region of the 211 taxa is shown in Table 1.

Table 1. Taxa numbers according to the phytogeographic regions

Number of Taxa	Phytogeographic Regions	
106	Euro-Siberian	Euro-Siberian (136)
26	Euxine	
3	Hyrcano-Euxine	
1	Hyrcano-Euxine (mt.)	
48	Mediterranean	Mediterranean (69)
16	East Mediterranean	
4	West Mediterranean	
1	Omni- Mediterranean	
6	Irano-Turanian	Irano-Turanian (6)

The intensive distribution of the species belonging to the Mediterranean elements is a consequence of the seashore mild climate and coastal morphology. These species were generally encountered in the seashore calcareous reef biotopes and dry hilly terrains where the habitat conditions of broad-leaved forests unique to Black Sea Region were limited. The largest five families are shown in Table 2. The highest number belongs to ASTERACEAE family with 60 taxa in the study.

Table 2. The families with the highest number of taxa

Family Name	Numbers of Taxa
ASTERACEAE	60
POACEAE	48
FABACEAE	44
LAMIACEAE	30
ROSACEAE	27

### 4. Discussion

13 endemic species were identified in the study area. *Euonymus latifolius* ssp. *cauconis* is the local endemic taxon growing only in this region (Davis, 1965-1985 [II:551]). *Euonymus latifolius* ssp. *cauconis* [LR(nt)] and *Lamium purpureum* var. *aznavourii*\* [CR] endemic taxa are in the list of endangered species in global scale (Ekim et al., 2000; Özhatay et al., 2005). In this study, new localities of *Lamium purpureum* var. *aznavourii* taxon which was identified only for Istanbul vicinity according to 'Flora of Turkey and East Aegean Islands', were determined around Amasra (Bartın). *Seseli resinosum* is an endemic taxon growing in Zonguldak, Bartın-Amasra and Kastamonu of the West Black Sea Region. The other endemic species are the taxa of *Asyneuma limoniifolium* ssp. *pestalozzae*\*, *Tragopogon aureus*, *Knautia degenii*\*, *Crocus ancyrensis*, *Ballota nigra* ssp. *anatolica*\*, *Sideritis dichotoma*\*

*Stachys cretica* ssp. *anatolica*\*, *Bupleurum setaceum*, *Heracleum platytaenium*\* and *Ferulago plathycarpa*. With this study, 7 new endemic taxa (taxa with \* mark) were added to the list of endemic species determined in the studies about Bartın flora.

For the other non-endemic plants, the red list in the Plants of Turkey prepared by Ekim et al. (2000) and IUCN (2015) was considered. According to that Ekim et al. (2000) study, *Ilex aquifolium* [VU], *Leucojum aestivum* [VU], *Symphytum tuberosum* ssp. *nodosum* [VU], *Brassica cretica* [VU] taxa are in the category of 'Vulnerable' among the endangered species list of Turkey. *Calendula suffruticosa* [LR(nt)] is at a lower risk level and in 'Near threatened' class. *Pancreatum maritimum* [EN] sand dune plant from İnkum is in 'Endangered' category. In the rare species list prepared by Özhatay et al. (2005), the Red lists prepared in the years between 1989 and 2000 were compared. In the study, the rare species removed from the Red list or the rare species those are not included in the red list but must be included in the National Red list were also mentioned. The particular floristic list of the research area was assessed according to this comparison and results were shown in Table 3.

As shown in Table 3, some rare taxa found in the research area were completely removed from the Red list in Ekim et al. (2000). The taxa indicated as (n/l) in Table 3 should be protected with the species in the other Red list together with their habitat. Besides, it is observed that *Cyclamen coum*, *Scilla bithynica* and *Vaccinium arctostaphylos* are not included in both Red Lists. *Cyclamen coum* and *Vaccinium arctostaphylos* species are listed in Bern Convention Supplementary List as in-situ conservation.

According to the IUCN (2015) data given in Table 3, *Rhus coriaria* is classified as [VU], *Juglans regia* is classified as [NT], *Luzula forsteri* is classified as [DD] and the other species are classified as [LC]. *Leucojum aestivum* taxa was classified as [VU] according to Ekim et al. (2000) but transferred to [LC] category according to IUCN (2015). *Alnus glutinosa* was removed from IUCN Red List at 2000 but now, reinstated as [LC] in Red List.

Table 3. The assessment of taxa according to the IUCN Red Lists (Ekim et al., 2000; Özhatay et al., 2005; IUCN, 2015)

Plant Taxa	Ekim et al. (2000)	Özhatay et al. (2005)	Red List Category (IUCN, 2015)
<i>Ilex aquifolium</i>	VU		
<i>Leucojum aestivum</i>	VU		LC
<i>Symphytum tuberosum</i> ssp. <i>nodosum</i>	VU		
<i>Brassica cretica</i>	VU		
<i>Calendula suffruticosa</i>	LR(nt)		
<i>Pancreatum maritimum</i>	EN		
<i>Alnus glutinosa</i> ssp. <i>glutinosa</i>		n/l	LC
<i>Angelica sylvestris</i> var. <i>sylyvestris</i>		n/l	
<i>Atriplex halimus</i>		n/l	
<i>Carex flacca</i> ssp. <i>serrulata</i>		n/l	
<i>Catapodium rigidum</i>		n/l	
<i>Cyclamen coum</i>		n/l	
<i>Cymbalaria longipes</i>		n/l	
<i>Doronicum orientale</i>		n/l	
<i>Malva cretica</i>		n/l	
<i>Ruscus aculeatus</i> var. <i>aculeatus</i>		n/l	
<i>Scilla bithynica</i>		n/l	
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>		n/l	
<i>Viola canina</i>		n/l	
<i>Rhus coriaria</i>			VU
<i>Senecio aquaticus</i>			LC
<i>Carpinus betulus</i>			LC
<i>Corylus avellana</i>			LC
<i>Ostrya carpinifolia</i>			LC
<i>Barbarea vulgaris</i>			LC
<i>Equisetum telmateia</i>			LC
<i>Chrozophora tinctoria</i>			LC
<i>Quercus robur</i>			LC
<i>Centaurium erythraea</i>			LC
<i>Centaurium pulchellum</i>			LC
<i>Agrostis stolonifera</i>			LC
<i>Phragmites australis</i>			LC
<i>Iris pseudacorus</i>			LC
<i>Juglans regia</i>			NT
<i>Juncus articulatus</i>			LC
<i>Juncus effusus</i>			LC
<i>Juncus inflexus</i>			LC
<i>Luzula forsteri</i>			Data Deficient
<i>Lycopus europaeus</i>			LC
<i>Mentha longifolia</i>			LC
<i>Mentha pulegium</i>			LC
<i>Robinia pseudoacacia</i>			LC
<i>Trifolium angustifolium</i>			LC
<i>Trifolium pratense</i>			LC
<i>Trifolium scabrum</i>			LC
<i>Vicia cracca</i>			LC
<i>Lythrum salicaria</i>			LC
<i>Ficus carica</i>			LC



Table 3. devam ediyor

<i>Epilobium hirsutum</i>			LC
<i>Epilobium parviflorum</i>			LC
<i>Pinus brutia</i>			LC
<i>Platanus orientalis</i>			LC
<i>Polygonum persicaria</i>			LC
<i>Salix alba</i>			LC
<i>Angelica sylvestris</i>			LC
<i>Apium nodiflorum</i>			LC

Table 5. Woody and herbaceous taxa added to Bartın Flora as genus at the first time

Names of Taxa	
<i>Aristolochia clematitis</i>	<i>Eragrostis minor</i>
<i>Symphytum tuberosum</i> subsp. <i>nodosum</i>	<i>Millium effusum</i>
<i>Lonicera caprifolium</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Secale cereale</i> var. <i>cereale</i>
<i>Fumana thymifolia</i> var. <i>viridis</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Acinos rotundifolius</i>
<i>Reichardia glauca</i>	<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>anatolica</i>
<i>Alyssum</i> spp.	<i>Spiranthes spiralis</i>
<i>Cheiranthus cheiri</i>	<i>Cruciata laevipes</i>
<i>Draba muralis</i>	<i>Misopates orantium</i>
<i>Arbutus andrachne</i>	<i>Angelica sylvestris</i> var. <i>sylvestris</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Apium nodiflorum</i>
<i>Gentiana asclepiadea</i>	<i>Heracleum platytaenium</i>
<i>Catapodium rigidum</i> subsp. <i>rigidum</i> var. <i>majus</i>	<i>Laser trilobum</i>

As the floristic lists belonging to the previous studies implemented by Yatgın (1996), Kaya et al. (1999), Sarıbaş et al. (1999), Yılmaz (2001), Başaran ve Adıgüzel (2001), Aydın (2005), Kaya ve Başaran (2006) and Aktaş (2006) in Bartın Province were compared with the floristic list of this study, it was discovered that 109 taxa were collected and identified at the first time. These species were marked with (\*) in the floristic list. 28 of them were recorded as now the new genus to flora of Bartın (Table 5). This study is remarked as it contains more endemic species compared with other studies. The result of flora studies indicates that the species belong to Euro-Siberian and Mediterranean phytogeographic region have majority in comparison with the species belong to Irano-Turanian Region (Table 6). Among them, the samples of *Gentiana asclepiadea* and *Alyssum* spp. were found as single individuals in a locality of the field. The studies should be performed for these rare species on better herbarium specimens. Again, 9 taxa were added to the Bartın Flora for the first time (Table 7).

Table 6. The comparison of research with other related flora studies

	The number of identified species	The number of endemic species	Phytogeographic elements			
			Euro-Siberian	Irano-Turanian	Mediterranean	Unknown or cosmopolit
Yatgın (1996)	265	1	-	-	-	-
Kaya et. al. (1999)	629	3	174	10	81	364
Sarıbaş et. al. (1999)	518	11	145	8	61	210
Yılmaz (2001)	556	8	-	-	-	-
Başaran ve Adıgüzel (2001)	274	4	73	5	20	176
Aydın (2005)	75	2	-	-	-	-
Kaya ve Başaran (2006)	672	7	176	13	88	395
Aktaş (2006)	102	-	-	-	-	-
<b>Sarı Nayim (2010)</b>	<b>521</b>	<b>13</b>	<b>136</b>	<b>6</b>	<b>69</b>	<b>311</b>

Table 7. The taxa those are added to Bartın flora for the first time.

Names of Taxa
<i>Quercus pubescens</i>
<i>Hedera colchica</i>
<i>Arbutus andrachne</i>
<i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>azarella</i>
<i>Prunus divaricata</i> subsp. <i>divaricata</i>
<i>Rubus ideaus</i>
<i>Rosa gallica</i>
<i>Rosa horrida</i>
<i>Vitis sylvestris</i>

The data of the flora are important for determination of the priorities in nature conservation and establishing essential protection strategies. Especially endemic, endangered and rare species are indicators in the landscape protection. These species should be put under protection together with their biotopes.

#### Acknowledgements

This article summarizes the studies implemented to determine the flora for the PhD thesis titled as ‘The Mapping of the Important Biotopes Located between Amasra- İnkum (Bartın)’ and supervised by Prof. Dr. Yahya Ayaşlıgil. We would like to offer

our thanks to the Zonguldak Karaelmas University Scientific Research Projects Commission Directorate for their support in the scope of number 2007/2-59-02-10 research project.

#### Kaynaklar

- Aas, G., Riedmiller, A. 1991. Trees of Britain & Europe. Harper Collins Publishers, 0 00 219993 9.
- Aktaş, U. 2006. Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı'nın, Bartın ili sınırları içerisinde kalan bölümünün odunsu florası. M.Sc. thesis, Bartın University, Bartın.
- Ayaşlıgil, Y. 1987. Der Köprülü Kanyon Nationalpark–Seine Vegetation und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftsökologie Weihenstephan. Heft 5, 307 pp., Tab. U. Karten, Zsfg. en, fr, dt, Freising.
- Ayaşlıgil, Y. 2008. Peyzaj ekolojisi ders notları. İÜ Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul.
- Aydın, P. 2005. Bartın İnkumu, Güzelcehisar ve Mugada kıyılarında yetişen kumul bitkilerinin saptanması. M.Sc. thesis, Zonguldak Karaelmas University, Bartın.
- Bartın İl Meteoroloji Müdürlüğü, 2006. Bartın iline ait 1950-2005 yılları iklim değerleri. Bartın.
- Başaran, M.S., Adıgüzel, N. 2001. Bolu, Bartın ve Zonguldak İlleri Fındık Bahçelerinin Florasının Tespiti. Bitki Koruma Bülteni, 41/1-2: 39-66, ISSN 0406-3597.
- Baytop, A. 1998. Botanik kılavuzu (İngilizce-türkçe). İÜ Eczacılık Fakültesi Yayını, Yayın no:70, 975-404-482-1.
- Blamey, M. 1997. Wild flowers by colour (The easy way to flower identification). Dorling Kindersley, London, 0-7513-0493-x.
- Bonnier, G. 1929-1934. Table Generale de la Flore Complete Illustree en Couleurs de France Suisse et Belgique. I-XII Volumes, Librairie Generale de, Paris.
- Coombes, A.J. 1992. Trees. Dorling Kindersley Limited, London, 0-86318-812-5.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Volume 1-10, Edinburg University Press, Great Britain.
- Dramstad, W.E., Olson, J.D., Forman, R.T.T. 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning. Harvard University Graduate School of Design, Island Press and America Society of Landscape Architects, Washington, 1-55963-514-2.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (Eğrelti ve tohumlu bitkiler). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayını, Ankara, 975-93611-0-8.
- Fiori, A., Paoletti, G. 1974. Flora Italiana Illustrata. Proprieta Letteraria Riservata, Italy.
- Forman, R.T.T., Godron, M. 1986. Landscape ecology. John Wiley, New York.
- Forman, R.T.T. 1995. Land Mosaics. Cambridge University Press, Cambridge.
- Garrard, I., Streeter, D. 1998. The wild flowers of the British Isles. Midsummer Books, London, 1-900732-03-3.
- Hay, R., Syngé, P.M. 1992. The dictionary of garden plants in colour. The Rainbird Publishing, 0-7181-2772-2.
- IUCN (2015) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2, www.iucnredlist.org, downloaded on 06 September 2015.
- Kaya, Z., Başaran, S., Sarıbaş, M. 1999. Flora of Bartın Region in Türkiye, 14. Internationales Symposium Biodiversitat und Evolutions biologie, Jena.
- Kaya, Z., Başaran, S. 2006. Bartın florasına katkılar. Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 6/1.
- Kreutz, K., Çolak, A.H. 2009. Türkiye orkideleri. Rota Yayın Yapım, İstanbul, 9786054015078.
- Mitchell, A., Wilkinson, J. 1991. The trees of Britain and Northern Europe. Collins Publishers, London, 0-00-219857-6.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 önemli bitki alanı. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 975-92433-7-7.
- Polunin, O., Huxley, A. 1966. Flowers of the Mediterranean. Houghton Mifflin Company, The Riverside Press, Cambridge.
- Polunin, O. 1969. Flowers of Europe. Oxford University Press, London.
- Sarıbaş, M., Kaya, Z., Başaran, S., Yaman, B. 1999. Batı Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişebilen bitkilerden peyzaj uygulamalarında kullanılabilecek türlerin belirlenmesi. TUBİTAK TOGTAG Projesi-1685, Bartın.
- Schauer, T.h., Caspari, C. 1978. Pflanzenführer. BLV Bestimmungsbuch, 978-3405113568.
- Sezik, E. 1984. Orkidelerimiz-Türkiye'nin orkideleri. Sandoz Kültür Yayını, Yayın no:6, Ankara.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. 1964, 1968, 1972, 1976. Flora Europaea. Volume I-II-III-IV, Cambridge at the University Press, London.
- Tüysüz, O., Genç, Ş.C., Tari, U. 2001. Bartın ve yakın çevresinin jeolojik ve morfolojik özellikleri. İTÜ Geliştirme Vakfı Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Teknik Raporu, 2000/11/003, İstanbul.
- Walter, H., Harnickell, E., Mueller-Dombois, D. 1975. Climate-diagram maps of the individual continents and the ecological climatic regions of the earth. Springer-Verlag, Berlin, 0-387-07065-6.
- Yaltrık, F. 1984. Türkiye meşeleri teşhis kılavuzu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul.
- Yaltrık, F. 1988a. Dendroloji I. İÜ Orman Fakültesi Yayını, Yayın no: 386, İstanbul, 975-404-094-x.
- Yaltrık, F. 1988b. Dendroloji II. İÜ Orman Fakültesi Yayını, Yayın no: 390, İstanbul, 975-404-095-8.
- Yaltrık, F. 1991. Bazı yapraklı ağaç ve çalıların kışın tanınması (Uygulama kılavuzu). Ormanlık Eğitim ve Kültür Vakfı Yayını, Yayın no:5, İstanbul.
- Yaltrık, F., Efe, A. 1996. Otsu bitkiler sistematigi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Yayın no:10, İstanbul, 975-484-122-9.
- Yaltrık, F., Efe, A. 2000. Dendroloji. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Yayın no:465, İstanbul, 975-404-594-1
- Yatgın, H. 1996. Amasra yöresi floristik kompozisyonu. M.Sc. thesis, Zonguldak Karaelmas University, Bartın.
- Yılmaz, H. 2001. Bartın kenti ve yakın çevresinde biyotopların haritalanması. Ph.D. dissertation, Bartın University, İstanbul.
- Zohary, M. 1966, 1972. Flora Palaestina. Part I-II Plates. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerrusalem.
- Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

#### Appendix 1 Floristic List

##### ACERACEAE

*Acer campestre* L. subsp. *campestre* [II:513]  
24 07.06.06 (3-5.), 41 15.09.06 (6, 7), 49 16.09.06 (8), 61 19.09.06  
(10), 71 14.04.07 (12), 75 27.09.06 (11), 101 30.05.07 (13-15.).  
Euro-Sib. element.

##### AMARANTHACEAE

*Amaranthus albus* L. [II:343]  
67 22.09.06 (17).  
*Amaranthus retroflexus* L. [II:340]  
58 19.09.06 (18), 67 22.09.06 (16).  
A4 Bartın.

##### AMARYLLIDACEAE

*Leucojum aestivum* L. [VIII:364]  
104 14.04.07 (19).  
A4 Bartın, Euro-Sib. element.

##### ANACARDIACEAE

*Cotinus coggygria* Scop. [II:543]  
33 14.09.06 (34-36.), 39 15.09.06 (37).  
*Pistacia terebinthus* L. subsp. *terebinthus* [II:548]  
20 06.06.06 (21-23.), 25 07.06.06 (24, 25), 30 10.06.06 (26), 33  
14.09.06 (27), 54 18.09.06 (28), 77 28.09.06 (30).  
A4 Bartın, Medit. element.  
*Rhus coriaria* L. [II:543]  
77 28.09.06 (31-33.).

## APOCYNACEAE

*Vinca major* L. subsp. *hirsuta* (Boiss.) Stearn [VI:163]  
 12 25.03.06 (134), 31 10.06.06 (127), 87 13.04.07 (128), 89  
 13.04.07 (129), 90 13.04.07 (130), 101 30.05.07 (135-137.), 102  
 30.05.07 (131), 105 31.05.07 (132).

A4 Bartın, Euxine element.

## AQUIFOLIACEAE

*Ilex colchica* Poj. [II:541]

8 23.09.06 (145), 30 10.06.06 (138), 31 10.06.06 (139), 36  
 14.06.06 (140), 40 15.09.06 (141, 142), 48 16.09.06 (143), 50  
 16.09.06 (144).

Euxine element.

## ARACEAE

\**Arum italicum* Miller [VIII:44]

13 26.03.06 (147).

A4 Bartın.

*Arum orientale* Bieb. subsp. *orientale* [VIII:47]

14 02.03.07 (146).

Euxine element.

## ARALIACEAE

\**Hedera colchica* (C. Koch) C. Koch [IV:539]

23 07.06.06 (160), 24 07.06.06 (159), 44 16.09.06 (152), 56  
 18.09.06 (161).

Euxine element.

*Hedera helix* L. [IV:538]

3 25.03.06 (148, 149), 5 28.02.07 (157, 158), 13 26.03.06 (151), 20  
 28.02.07 (155, 156), 51 16.09.06

(153), 54 18.09.06 (154).

## ARISTOLOCHACEAE

\**Aristolochia clematitis* L. [VII:555]

16 02.06.07 (162-164.).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

## ASCLEPIADACEAE

*Cionura erecta* (L.) Griseb. [VI:174]

15 10.06.06 (166), 20 06.06.06 (165).

E. Medit. element.

*Periploca graeca* L. var. *graeca* [VI:165]

26 29.09.07 (170), 30 10.06.06 (167), 105 31.05.07 (168, 169).

E. Medit. element.

## ASPIDACEAE

*Dryopteris filix-max* (L.) Schott [I:58]

27 23.06.07 (171).

*Polystichum aculeatum* (L.) Roth [I:56]

36 14.09.06 (181), 73 14.04.07 (180).

*Polystichum setiferum* (Forsk.) Woyнар [I:57]

13 26.03.06 (172), 26 29.09.07 (179), 38 15.09.06 (173), 75  
 27.09.06 (174), 102 30.05.07 (175, 176),

106 31.05.07 (177, 178).

A4 Bartın.

*Asplenium adiantum-nigrum* L. [I:50]

11 25.03.06 (189), 13 02.06.07 (194), 48 16.09.06 (190), 53  
 18.09.06 (191), 71 14.04.07 (192), 102 30.05.07 (193).

*Asplenium onopteris* L. [I:50]

23 07.06.06 (197), 24 07.06.06 (195, 196), 106 31.05.07 (198).

A4 Bartın.

*Asplenium trichomanes* L. [I:48]

24 07.06.06 (200), 71 14.04.07 (199).

A4 Bartın.

*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. [I:52]

13 26.03.06 (182), 02.06.07 (188), 24 07.06.06 (183), 26 07.06.06  
 (184, 185), 73 27.09.06 (186), 101 30.05.07 (187).

## ASTERACEAE

*Anthemis cotula* L. [V:208]

57 18.09.06 (479), 58 19.09.06 (478).

*Anthemis tinctoria* L. var. *pallida* DC. [V:213]

3 07.06.06 (511), 5 28.02.07 (514, 515), 8 23.09.06 (527, 528), 16  
 02.06.07 (508), 18 05.06.06 (505),

20 06.06.06 (504, 506), 26 07.06.06 (507), 27 27.09.06 (497, 498),  
 23.06.07 (500), 28 10.06.06 (503), 28.09.06 (512), 30 10.06.06

(502), 33 14.09.06 (523), 35 14.09.06 (522), 44 16.09.06 (525), 51  
 16.09.06 (524), 53 18.09.06 (529), 54 18.09.06 (526), 71 23.09.06

(493, 494), 72 27.09.06 (495), 75 27.09.06 (496), 76 28.09.06  
 (513), 78 02.03.07 (518, 519), 81 02.03.07 (516), 82 02.03.07

(517), 102 30.05.07 (501), 105 31.05.07 (520), 107 31.05.07 (521),  
 108 02.06.07 (509), 109 02.06.07 (510), 112 02.06.07 (499).

*Arctium minus* (Hill) Bernh. subsp. *pubens* (Babington) Arenes  
 [V:355]

67 22.09.06 (296, 297).

Euro-Sib. element.

*Artemisia absinthium* L. [V:318]

58 19.09.06 (385).

A4 Bartın.

\**Artemisia vulgaris* L. [V:313]

30 10.06.06 (384).

A4 Bartın.

*Bellis perennis* L. [V:135]

3 25.03.06 (292, 293), 13 26.03.06 (291).

Euro-Sib. element.

\**Bellis sylvestris* Cyr. [V:136]

77 28.09.06 (290), 78 28.09.06 (289).

Medit. element.

*Calendula suffruticosa* Vahl [V:171]

4 25.03.06(234), 20 28.02.07 (235).

A4 Bartın, W. Medit. element.

*Calendula arvensis* L. [V:171]

17 05.06.06 (240), 20 06.06.06 (236, 239), 22 06.06.06 (237, 238),  
 116 29.09.07 (241).

A4 Bartın.

\**Carduus nutans* L. subsp. *leiophyllus* (Petr.) Stoj. & Stef.  
 [V:425]

23 07.06.06 (458, 459).

A4 Bartın.

*Carduus pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (Bieb.) Kazmi [V:436]

3 25.03.06 (463), 07.06.06 (465), 32 10.06.06 (464), 77 02.03.07  
 (460), 78 28.09.06 (466), 84 02.03.07 (461), 92 13.04.07 (462).

*Carlina vulgaris* L. [V:601]

33 14.09.06 (344), 53 18.09.06 (343, 347), 54 18.09.06 (346), 55  
 18.09.06 (345), 72 27.09.06 (340), 73 27.09.06 (339), 75 27.09.06

(341), 105 31.05.07 (342).

\**Carthamus glaucus* Bieb. subsp. *glaucus* [V:593]

1 22.09.06 (338), 59 19.09.06 (451).

A4 Bartın.

\**Centaurea cyanus* L. [V:581]

30 10.06.06 (417).

A4 Bartın.

*Centaurea iberica* Trev. ex Sprengel [V:543]

30 10.06.06 (408), 47 16.09.06 (413), 48 16.09.06 (412), 50

16.09.06 (414), 58 19.09.06 (415), 61 19.09.06 (416), 68 22.09.06  
 (410), 71 23.09.06 (411), 100 30.05.07 (409).

*Chondrilla juncea* L. var. *juncea* [V:812]

1 22.09.06 (337), 33 14.09.06 (336), 41 15.09.06 (335), 53  
 18.09.06 (334), 72 27.09.06 (332, 333).

*Cichorium intybus* L. [V:627]

42 15.09.06 (324, 325), 51 16.09.06 (322), 52 16.09.06 (323), 55  
 18.09.06 (321), 56 18.09.06 (320), 60 19.09.06 (326-328.), 66

22.09.06 (319), 72 27.09.06 (330), 76 28.09.06 (329).

*Cirsium arvense* (L.) Scop. subsp. *vestitum* (Wimmer & Grab.)

Petrak [V:410]

27 23.06.07 (420), 72 27.09.06(418, 419).

*Cirsium hypoleucum* DC. [V:398]

24 07.06.06 (432), 27 14.04.07 (435), 38 15.09.06 (430), 48

16.09.06 (434), 54 18.09.06 (428, 429), 65 22.09.06 (427), 73  
 27.09.06 (433), 105 31.05.07 (431).

Euxine element.

*Cirsium ligulare* Boiss. [V:378]

39 15.09.06 (438), 72 27.09.06 (437), 74 27.09.06 (436).

*Cirsium* sp. [V:370]

8 23.09.06 (421, 422), 55 18.09.06 (426), 58 19.09.06 (424, 425),  
 68 22.09.06 (423).

Because of having no sufficient data, this taxon was identified as  
 genus.

*Cirsium vulgare* (Savi) Ten. [V:397]

33 14.09.06 (444, 445), 36 14.09.06 (440), 47 16.09.06 (448), 48  
 16.09.06 (449), 56 18.09.06 (447), 57 18.09.06 (442), 59 19.09.06

(446), 66 22.09.06 (441), 71 23.09.06 (439), 73 27.09.06 (443).

*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist [V:133]

59 19.09.06 (356), 73 27.09.06 (355).

A4 Bartın.

*Conyza canadensis* (L.) Cronquist [V:132]

8 23.09.06 (368), 28 28.09.06 (358), 33 14.09.06 (360, 361), 56  
 18.09.06 (362), 58 19.09.06 (367, 371, 372), 59 19.09.06 (364-

366.), **61** 19.09.06 (363), **67** 22.09.06 (370), **69** 22.09.06 (369), **73** 27.09.06 (357), **76** 28.09.06 (359).  
A4 Bartın.

***Crepis foetida* L. subsp. *rhoeadifolia* (Bieb.) Celak. [V:832]**  
**6** 25.03.06 (555), **33** 14.09.06 (554), **57** 18.09.06 (557), **58** 19.09.06 (560, 561), **59** 19.09.06 (558), **60** 19.09.06 (559), **72** 27.09.06 (553), **78** 28.09.06 (552), **81** 02.03.07 (556).

***Crepis sancta* (L.) Babcock [V:834]**  
**20** 28.02.07 (549), **27** 14.04.07 (550), **71** 14.04.07 (546), **80** 28.02.07 (548), **85** 12.04.07 (551), **88** 13.04.07 (547).

***Doronicum orientale* Hoffm. [V:143]**  
**25** 14.04.07 (318), **97** 14.04.07 (315-317.).

***Eupatorium cannabinum* L. [V:173]**  
**8** 23.09.06 (373), **23** 07.06.06 (380), **35** 14.09.06 (378, 379), **54** 18.09.06 (377), **56** 18.09.06 (376), **68** 22.09.06 (374), **69** 22.09.06 (375), **73** 27.09.06 (381-383.).  
A4 Bartın, Euro-Sib. element.

**\**Hedypnois cretica* (L.) Dum.-Cours. [V:686]**  
**29** 10.06.06 (295), **109** 02.06.07 (294).

A4 Bartın, Medit. element.  
***Helminthotheca echioides* (L.) Holub [V:684]**  
**8** 23.09.06 (220), **16** 02.06.07 (229, 230), **28** 28.09.06 (228, 232), **36** 14.09.06 (226), **38** 15.09.06 (225), **55** 18.09.06 (224), **60** 19.09.06 (223), **66** 22.09.06 (221, 222), **71** 23.09.06 (233), **72** 27.09.06(219), **76** 22.09.06 (227), **114** 23.06.07 (231).  
A4 Bartın.

***Hieracium sabaudum* L. [V:745]**  
**44** 16.09.06 (569), **51** 16.09.06 (563), **53** 18.09.06 (562), **73** 27.09.06 (564-567., 570), **74** 27.09.06 (568).  
Euro-Sib. element.

***Inula graveolens* (L.) Desf. [V:72]**  
**7** 22.09.06 (407), **28** 28.09.06 (406).  
A4 Bartın, Medit. element.

**\**Inula viscosa* (L.) Aiton [V:73]**  
**28** (398, 399), **23** 07.06.06 (395), **7** 25.03.06 (400), 22.09.06 (393), **53** 18.09.06 (394, 396), **78** 28.09.06 (397).  
Medit. element.

***Inula vulgaris* (Lam.) Trevisan [V:67]**  
**10** 25.03.06 (405), **53** 18.09.06 (401), **73** 27.09.06 (402), **74** 27.09.06 (403), **81** 02.03.07 (404).  
Euro-Sib. element.

***Jurinea consanguinea* DC. [V:442]**  
**77** 02.06.07 (455), **112** 02.06.07 (454).

***Lactuca serriola* L. [V:778]**  
**71** 23.09.06 (331).  
Euro-Sib. element.

***Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (Bieb.) Hayek [V:787]**  
**3** 07.06.06 (576, 599), **8** 23.09.06 (577, 583), **11** 23.09.06 (584), **13** 02.06.07 (579), **17** 05.06.06 (574), **20** 06.06.06 (582, 601), **24** 07.06.06 (598, 575), **33** 14.09.06 (591), **36** 14.09.06 (592), **48** 16.09.06 (589), **51** 16.09.06 (590), **54** 18.09.06 (586), **55** 18.09.06 (587, 588), **65** 22.09.06 (585), **71** 23.09.06 (571, 573), **72** (607), **73** 27.09.06 (578, 580, 608), **74** 27.09.06 (581), **75** 27.09.06 (604, 605), **77** 28.09.06 (606), 02.03.07 (596), **78** 28.09.06 (597), **85** 12.04.07 (572), **98** 14.04.07 (595), **101** 30.05.07 (602), **102** 30.05.07 (603), **105** 31.05.07(594), **106** 31.05.07 (593), **109** 02.06.07 (600).

***Leontodon crispus* Vill. subsp. *asper*(Waldst. & Kit.) Rohl. var. *asper* [V:675]**  
**77** 02.06.07 (543-545.).

***Leontodon hispidus* L. var. *hispidus* [V:674]**  
**25** 14.04.07 (542).  
Euro-Sib. element.

***Leontodon tuberosus* L. [V:673]**  
**1** 22.09.06 (540), **76** 28.09.06 (541).  
Medit. element.

***Matricaria chamomilla* L. s.l. [V:293]**  
**32** 10.06.06 (477), **100** 30.05.07 (475), **103** 30.05.07 (474), **104** 31.05.07 (476).  
A4 Bartın.

***Mycelis muralis* (L.) Dum. [V:784]**  
**65** 22.09.06 (611), **73** 27.09.06 (610, 612), 14.04.07 (613).  
Euro-Sib. element.

***Onopordum tauricum* Willd. [V:366]**  
**3** 07.06.06 (456), **112** 02.06.07 (457).  
Euro-Sib. element.

***Pallenis spinosa* (L.) Cass. [V:51]**  
**3** 07.06.06 (349), **20** 06.06.06 (350, 351), **28** 10.06.06 (352), **33** 14.09.06 (348), **112** 02.06.07 (353, 354).

A4 Bartın, Medit. element.

***Pilosella piloselloides* (Vill.) Sojak subsp. *piloselloides* [V:753]**  
**28** 10.06.06 (473), **77** 02.06.07 (470), **101** 30.05.07 (469), **102** 30.05.07 (471, 472), **105** 31.05.07 (468).

***Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. [V:75]**  
**33** 14.09.06 (267), **36** 14.09.06 (259, 261), **51** 16.09.06 (266), **55** 18.09.06 (263, 264, 271), **56** 18.09.06 (268), **57** 18.09.06 (260), **58** 19.09.06 (256), **66** 22.09.06 (265), **68** 22.09.06 (262), **69** 22.09.06(269), **71** 23.09.06 (270), **73** 27.09.06 (258), **75** 27.09.06 (257).

**\**Reichardia glauca* Matthews [V:694]**  
**53** 18.09.06 (202-207.).

Ir.-Tur. element.

***Scolymus hispanicus* L. [V:624]**  
**22** 06.06.06(453), **58** 19.09.06 (452).

Medit. element.

***Senecio aquaticus* Hill subsp. *erraticus* (Bertol.) Matthews [V:150]**  
**10** 23.09.06 (275), **28** 28.09.06 (277), **57** 18.09.06 (278), **67** 22.09.06 (272, 276), **72** 27.09.06 (273), **73** 27.09.06 (274).  
Euro-Sib. element.

***Senecio vulgaris* L. [V:165]**  
**2** 25.03.06 (285), **3** 25.03.06 (287), **5** 05.03.06 (286), **6** 25.03.06(288), **15** 26.03.06 (284), **20** 28.02.07 (282), **21** 28.02.07 (281), **58** 02.03.07 (280), **69** 25.02.07 (283), **83** 02.03.07 (279).  
A4 Bartın.

***Sonchus oleraceus* L. [V:691]**  
**3** 07.06.06 (218), **13** 26.03.06 (537), **20** 28.02.07 (211), **21** 06.06.06 (213), 28.02.07 (210), **22** 06.06.06 (212), **29** 10.06.06 (208), **53** 18.09.06 (214), **56** 18.09.06 (538), **57** 18.09.06(215), **77** 02.03.07 (536), **78** 28.09.06 (535), **83** 02.03.07 (217), **101** 30.05.07 (216), **106** 31.05.07 (209).

***Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. [V:268]**  
**22** 06.06.06 (490), **27** 23.06.07 (489), **69** 22.09.06 (491, 492).

***Tanacetum poteriifolium* (Ledeb.) Grierson [V:262]**  
**14** 02.03.07 (485), **20** 06.06.06 (483), **70** 23.09.06 (480-482.), **77** 02.06.07 (486), **83** 02.03.07 (484).  
Euxine element.

***Taraxacum serotinum*(Waldst. & Kit.) Poirlet [V:795]**  
**21** 06.06.06 (244), **58** 02.03.07 (251, 252), **67** 22.09.06 (467), **75** 27.09.06 (242).

***Taraxacum* sp. [V:788]**  
**5** 28.02.07 (254, 255), **13** 26.03.06 (249, 250), **20** 28.02.07 (246), **57** 18.09.06 (245), **71** 14.04.07 (243).

Because of having no sufficient data, this taxon was identified as genus.

***Taraxacum* sp. [V:788]**  
**5** 28.02.07 (247), **51** (531), **55** 18.09.06 (248), **69** 25.02.07 (253), **71** 23.09.06 (532).

Because of having no sufficient data, this taxon was identified as genus.

***Tragopogon aureus* Boiss. [V:667]**  
**105** 31.05.07 (299), **107** 31.05.07 (298).

Endemic.

***Tussilago farfara* L. [V:168]**  
**3** 25.03.06 (310, 311), **7** 25.03.06 (309), **8** 25.03.06 (308), **13** 26.03.06 (312), **15** 02.03.07 (303), **28** 28.09.06 (300), **55** 18.09.06 (301), **77** 28.09.06 (314), **78** 28.09.06 (313), **81** 02.03.07 (304-307.), **105** 31.05.07 (302).  
Euro-Sib. element.

***Urospermum picroides* (L.) F. W. Schmidt [V:685]**  
**16** 02.06.07 (533, 534), **107** 31.05.07 (201).

A4 Bartın, Medit. element.

***Xanthium spinosum* L. [V:48]**  
**36** 14.09.06 (388), **48** 16.09.06 (387), **58** 19.09.06 (386).

***Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* [V:48]**  
**15** 26.03.06 (389), **28** 28.09.06 (391), **29** 10.06.06 (390), **77** 28.09.06 (392).

A4 Bartın.

#### BERBERIDACEAE

***Epimedium pubigerum* (DC.) Moren & Decaisne [I:211]**  
**81** 02.03.07 (616), **88** 13.04.07 (615).

Euxine element.

**BETULACEAE**

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner subsp. *glutinosa* [VII:692]  
27 14.04.07 (617, 620.), 26 07.06.06 (618), 44 16.09.06 (619), 59  
19.09.06 (621).  
Euro-Sib. element.

**BORAGINACEAE**

*Echium angustifolium* Miller [VI:323]  
28 10.06.06 (647), 30 10.06.06 (646), 32 10.06.06 (645).  
A4 Bartın, E. Medit. element.

*Echium italicum* L. [VI:321]

32 10.06.06 (641).  
Medit. element.

*Echium vulgare* L. [VI:322]

25 07.06.06 (642), 28 28.09.06 (639), 10.06.06 (640), 53 18.09.06  
(637), 66 22.09.06 (638), 77 02.06.07 (644), 112 02.06.07(643).  
Euro-Sib. element.

*Heliotropium dolosum* De Not. [VI:253]

58 19.09.06 (655).

*Heliotropium europaeum* L. [VI:252]

34 14.09.06 (657-658.), 42 15.09.06 (656), 58 19.09.06 (654).  
Medit. element.

*Lithospermum officinale* L. [VI:314]

7 22.09.06 (630, 631), 59 19.09.06 (633), 75 27.09.06 (623).  
Euro-Sib. element.

*Lithospermum purpureoaceruleum* L. [VI:314]

13 02.06.07 (626, 627), 71 23.09.06 (632), 77 02.06.07 (628, 629),  
82 02.03.07 (625), 88 13.04.07 (624).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Myosotis ramosissima* Rochel ex Schultes subsp. *ramosissima*  
[VI:270]

97 14.04.07 (636).

\**Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soo [VI:385]

85 12.04.07 (634, 635).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Trachystemon orientalis* (L.) G. Don [VI:387]

5 25.03.06 (651, 652), 13 26.03.06 (653), 74 27.09.06 (648), 81  
02.03.07 (650), 90 13.04.07 (649).

Euxine element.

**BUXACEAE**

*Buxus sempervirens* L. [VII:631]

2 25.03.06 (660), 15 26.03.06 (659).

Euro-Sib. element.

**CAMPANULACEAE**

\**Asyneuma limoniifolium* (L.) Janchen subsp. *pestalozzae* (Boiss.)

Damboldt [VI:72]

77 02.06.07 (684).

Endemic.

*Campanula olympica* Boiss. [VI:58]

13 02.06.07 (664), 18 05.06.06 (663), 07.06.06 (683), 23 07.06.06  
(683), 24 07.06.06 (665, 680), 27 23.06.07 (681), 101 30.05.07  
(667, 682).

Euxine element.

*Campanula rapunculoides* L. subsp. *cordifolia* (C. Koch.)

Damboldt [VI:16]

35 14.09.06 (679).

*Campanula rapunculoides* L. subsp. *rapunculoides* L. [VI:16]

54 18.09.06 (677), 65 22.09.06 (675, 676), 73 27.09.06 (674), 81  
02.03.07 (678).

Euro-Sib. element.

*Campanula rapunculus* L. var. *rapunculus* [VI:59]

8 (671), 27 07.06.06 (666), 23.06.07 (661, 662, 673), 65 (670), 101  
30.05.07 (668,669), 106 31.05.07 (672).

Euro-Sib. element.

**CANNABACEAE**

*Humulus lupulus* L. [VII:640]

26 07.06.06 (689), 67 22.09.06 (685, 686), 86 12.04.07 (687, 688).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

**CAPRIFOLIACEAE**

\**Lonicera caprifolium* L. [IV:550]

24 07.06.06 (691), 101 30.05.07 (690).

A4 Bartın.

*Sambucus ebulus* L. [IV:542]

3 25.03.06 (696), 07.06.06 (699), 22 06.06.06 (698), 28 10.06.06  
(697), 36 14.09.06 (694), 56 18.09.06 (695).

Euro-Sib. element.

*Sambucus nigra* L. [IV:542]

22 06.06.06 (692), 69 22.09.06 (693).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

**CARYOPHYLLACEAE**

*Cerastium glomeratum* Thuill. [II:82]

24 07.06.06 (730), 27 14.04.07 (731), 96 13.04.07 (732).

A4 Bartın, Cosmopolitan.

*Dianthus giganteus* d'Urv. [II:131]

27 23.06.07 (745).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Saponaria officinalis* L. [II:141]

74 27.09.06 (746).

*Silene alba* (Miller) Krause subsp. *divaricata* (Reichb.) Walters  
[II:226]

15 02.03.07 (718), 16 02.06.07 (720-722., 727), 28 10.06.06 (725),

30 10.06.06 (723, 724), 32 10.06.06 (726), 33 14.09.06 (714, 715),

56 02.03.07 (716, 717), 107 31.05.07 (719).

A4 Bartın.

*Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma* [II:234]

15 10.06.06 (708), 29 31.05.07 (705, 706, 712, 713), 02.06.07 (703),  
10.06.06 (707, 709-711.), 30 10.06.06 (704).

A4 Bartın.

\**Silene gallica* L. [II:238]

32 10.06.06 (729), 100 30.05.07 (700).

A4 Bartın, Cosmopolitan.

*Silene italica* (L.) Pers. [II:192]

51 16.09.06 (701, 702).

\**Silene vulgaris* (Moench) Garcker var. *vulgaris* [II:213]

100 30.05.07 (728).

\**Stellaria holostea* L. [II:71]

24 07.06.06 (743), 93 13.04.07 (744).

Euro-Sib. element.

*Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media* [II:69]

21 28.02.07(738), 79 25.02.07 (741).

\**Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *pallida* (Dumort.) Aschers. &  
Graebn. [II:70]

6 25.03.06 (733), 27 14.04.07 (734), 69 25.02.07 (740), 77

02.03.07 (736), 80 28.02.07 (739), 83 02.03.07 (735), 85 12.04.07  
(737).

A4 Bartın.

**CELASTRACEAE**

*Euonymus latifolius* (L.) Miller subsp. *caucensis* Coode & Cullen  
[II:551]

1 22.09.06 (753), 13 26.03.06 (748), 28 10.06.06 (755), 28.09.06

(754), 31 10.06.06 (747-749.), 55 18.09.06 (751, 752), 88 13.04.07  
(757), 101 30.05.07 (756), 102 30.05.07(750), 106 31.05.07 (758).

Endemic.

**CHENOPODIACEAE**

\**Atriplex halimus* L. [II:306]

59 19.09.06 (763-765.).

A4 Bartın.

*Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album* [II:304]

22 22.09.06 (770), 58 19.09.06 (768), 66 22.09.06 (769), 67  
22.09.06 (766, 767).

A4 Bartın.

*Chenopodium botrys* L. [II:300]

58 19.09.06(762), 67 22.09.06 (760, 761).

*Salsola tragus* L. [II:330]

29 10.06.06 (759).

A4 Bartın.

**CISTACEAE**

*Cistus creticus* L. [I:507]

3 25.03.06 (789-792.,796), 07.06.06 (797, 798), 10 25.03.06 (793-  
795.), 14.04.07 (785), 41 15.09.06 (788), 59 19.09.06 (784), 66  
22.09.06 (787), 69 25.02.07 (786).

Omni-Mediterranean element.

*Cistus salviifolius* L. [I:508]

3 25.03.06 (780), 07.06.06 (783), 24 07.06.06 (781), 39 15.09.06  
(799, 782).

A4 Bartın.

\**Fumana thymifolia* (L.) Verlot var. *viridis* (Ten.) Boiss. [I:521]

10 23.09.06 (771), 77 28.09.06 (773), 02.06.07 (772).

Medit. element.

*Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *nummularium*  
[I:512]

15 10.06.06 (779), 59 19.09.06 (775), 77 02.06.07 (777), 87 13.04.07 (774-778.), 102 30.05.07 (776).

#### CONVOLVULACEAE

*Calystegia sepium* (L.) R. Br. subsp. *sepium* [VI:220]

23 07.06.06 (2747), 26 07.06.06 (2748), 106 31.05.07 (2749).  
A4 Bartın.

*Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb. [VI:220]

21 06.06.06 (817).

*Convolvulus arvensis* L. [VI:213]

17 05.06.06 (821), 21 06.06.06 (819), 22 06.06.06 (818), 30 10.06.06 (820).

*Convolvulus cantabrica* L. [VI:206]

10 23.09.06 (806), 20 06.06.06 (808-816.), 29.09.07 (800), 23 07.06.06 (803), 25 07.06.06 (802), 28 10.06.06 (801, 805), 77 02.06.07 (804), 105 31.05.07 (807).

#### CORNACEAE

*Cornus mas* L. [IV:541]

6 25.03.06 (846), 26 07.06.06 (843), 31 10.06.06 (844, 845), 50 16.09.06 (840), 54 18.09.06 (842, 850), 56 18.09.06 (835), 74 27.09.06 (849), 81 02.03.07 (848), 92 13.04.07 (851), 101 30.05.07 (847).

Euro-Sib. element.

\**Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C. A. Meyer) Jav.

[IV:540]

8 23.09.06 (833), 11 25.03.06 (822), 24 07.06.06 (823-827.), 28 28.09.06 (831), 36 14.09.06 (841), 53 18.09.06 (834), 55 18.09.06 (829, 838, 839), 56 18.09.06 (837), 71 23.09.06 (832), 14.04.07 (828), 75 27.09.06 (830), 85 12.04.07 (836).

Euro-Sib. element.

#### CORYLACEAE

*Carpinus betulus* L. [VII:684]

1 (898, 899), 3 25.03.06 (901), 6 25.03.06 (902), 10 25.03.06 (900), 13 02.03.07 (898, 899), 28 28.09.06 (894), 36 14.09.06 (888), 51 16.09.06 (903), 55 18.09.06 (889, 890), 71 23.09.06 (891), 74 27.09.06 (892), 75 27.09.06 (893), 88 13.04.07 (895), 101 30.05.07 (896, 897).

Euro-Sib. element.

*Corylus avellana* L. var. *avellana* [VII:687]

50 16.09.06 (852).

Euro-Sib. element.

*Ostrya carpinifolia* Scop. [VII:685]

3 25.03.06 (887), 6 25.03.06 (874-876.), 9 25.03.06 (873, 882), 11 25.03.06 (879-881.), 13 26.03.06 (853), 02.06.07 (870), 14 26.03.06 (878), 10.06.06 (884), 24 07.06.06 (867-869.), 25 07.06.06 (877), 28 28.09.06 (862), 30 10.06.06 (883), 31 10.06.06 (885), 33 14.09.06 (854, 855), 38 15.09.06 (856), 52 16.09.06 (857), 53 18.09.06 (859-861.), 54 18.09.06 (858), 77 (863-866.), 98 14.04.07 (886), 109 02.06.07 (871, 872).

Medit. element.

#### CRASSULACEAE

*Sedum hispanicum* L. var. *hispanicum* [IV:241]

20 06.06.06 (906, 907, 910), 28.02.07 (914), 27 14.04.07 (908, 909), 79 25.02.07 (913), 93 13.04.07 (912), 94 13.04.07 (911).

Ir.-Tur. element.

\**Sedum sediforme* (Jacq.) Pau [IV:230]

20 06.06.06 (905).

A4 Bartın, Medit. element.

*Sedum stoloniferum* Gmelin [IV:227]

24 07.06.06 (904).

Hyrcano-Euxine (mt.) element.

#### CRUCIFERAE

*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande [I:480]

23 07.06.06 (930), 85 12.04.07 (931, 932).

A4 Bartın.

\**Alyssum* sp. [I:362]

59 19.09.06 (3333).

Because of having no sufficient data, this taxon was identified as genus.

*Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica* [I:426]

2 25.03.06 (935), 5 25.03.06 (936, 937), 14 26.03.06 (933, 934), 20 28.02.07 (940-942.), 78 28.09.06 (943, 944), 83 02.03.07 (938,939).

*Barbarea vulgaris* R. Br. [I:434]

58 12.04.07 (991, 992).

\**Brassica cretica* Lam. [I:264]

20 06.06.06 (973), 11.04.07 (972), 77 02.03.07 (974).

A4 Bartın, E. Medit. element.

*Cakile maritima* Scop. [I:275]

29 10.06.06 (927-929.), 31.05.07 (925, 926).

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. [I:343]

4 25.03.06 (945), 5 28.02.07 (950), 21 28.02.07 (947-949.), 85 12.04.07 (946).

Cosmopolitan.

\**Cardamine bulbifera* (L.) Crantz [I:440]

89 13.04.07 (965), 99 14.04.07 (964).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Cardamine hirsuta* L. [I:443]

2 25.02.07 (966), 77 02.03.07 (968), 78 02.03.07 (967).

Cosmopolitan.

*Cardamine impatiens* L. var. *pectinata* (Pallas) Trautv. [I:443]

27 14.04.07 (969-971.).

Euro-Sib. element.

*Cardamine quinquefolia* (Bieb.) Schmalh. [I:441]

13 26.09.06 (959-961), 27 14.04.07 (962), 73 14.04.07 (963), 81 02.03.07 (956, 957), 87 13.04.07 (954), 92 13.04.07 (955), 99 14.04.07 (958).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Cardaria draba* (L.) Desv. subsp. *draba* [I:286]

58 02.03.07 (923), 80 28.02.07 (951-953.), 103 30.05.07 (918).

\**Cheiranthus cheiri* L. [I:478]

11 25.03.06 (916).

A4 Bartın.

\**Draba muralis* L. [I:419]

27 14.04.07 (917).

*Hirschfeldia incana* (L.) Lag.-Foss. [I:267]

16 02.06.07 (1011-1013).

A4 Bartın.

*Lepidium campestre* (L.) R. Br. [I:280]

88 13.04.07 (919).

*Lepidium sativum* L. subsp. *sativum* [I:281]

58 19.09.06 (922), 67 22.09.06 (921).

*Raphanus raphanistrum* L. [I:270]

14 26.03.06 (998), 15 02.03.07 (999), 16 02.06.07 (994), 18

05.06.06 (1004), 21 28.07.09 (995-997.), 26 07.06.06 (1005, 1008),

29 10.06.06 (1006, 1007), 02.06.07 (1000), 35 14.09.06 (1002), 67

22.09.06 (1003), 96 13.04.07 (1001).

A4 Bartın.

*Rapistrum rugosum* (L.) All. [I:273]

88 13.04.07 (1010).

*Rorippa sylvestre* (L.) Bess. [I:432]

113 02.06.07 (915).

A4 Bartın.

*Sinapis arvensis* L. [I:266]

58 12.04.07 (993).

A4 Bartın.

\**Sisymbrium loeselii* L. [I:485]

7 25.03.06 (983), 20 06.06.06 (981), 28.02.07 (976, 977), 29.09.07 (984), 21 06.06.06 (987), 22 06.06.06 (980, 982, 986), 67 22.09.06 (978, 985), 72 27.09.06 (979), 114 23.06.07 (975).

*Sisymbrium officinale* (L.) Scop. [I:483]

3 07.06.06 (990), 103 30.05.07 (988, 989).

A4 Bartın.

\**Thlaspi arvense* L. [I:331]

96 13.04.07 (924).

A4 Bartın.

#### CUCURBITACEAE

*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich. [IV:203]

58 19.09.06 (1014).

A4 Bartın, Medit. element.

#### CUPRESSACEAE

*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* [I:80]

3 25.03.06 (1020-1023.), 10 25.03.06 (1024-1026.), 23.09.06 (1016, 1017), 24 07.06.06 (1027), 30 10.06.06 (1018, 1019), 70 23.09.06 (1015).

#### CYPERACEAE

*Carex flacca* Schreber subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter [IX:120]

7 22.09.06 (1035), 28 10.06.06 (1029), 28.09.06 (1034), 64 19.09.06 (1036), 71 14.04.07 (1041), 76 28.09.06 (1033), 77 02.06.07 (1028), 82 02.03.07 (1031, 1032), 98 14.04.07 (1030), 102 30.05.07 (1037).

Medit. element.

*Carex otrubae* Podp. [IX:93]

110 02.06.07 (1038).



Euro-Sib. element.

*Carex sylvatica* Hudson subsp. *sylvatica* [IX:118]

13 02.06.07 (1040), 27 23.06.07 (1044), 65 22.09.06 (1039, 1042, 1043).

Euro-Sib. element.

*Cyperus longus* L. [IX:35]

104 31.05.07 (1045).

#### DIOSCOREACEAE

\**Tamus communis* L. subsp. *cretica* (L.) Kit Tan [VIII:553]

26 07.06.06 (1047, 1048), 28 10.06.06 (1046), 106 31.05.07 (1049).

A4 Bartın.

#### DIPSACACEAE

\**Knautia degenii* Borbasex Formanek [IV:599]

102 30.05.07 (1066).

A4 Bartın. Endemic. W. Medit. element.

*Knautia orientalis* L. [IV:598]

8 23.09.06 (1088).

A4 Bartın, E. Medit. element.

*Scabiosa atropurpurea* L. subsp. *maritima* (L.) Arc. [IV:610]

3 07.06.06 (1060), 7 22.09.06 (1087), 10 23.09.06 (1085), 16 02.06.07 (1059), 20 06.06.06 (1061, 1062), 28 10.06.06 (1063), 28.09.06 (1067, 1084), 30 10.06.06 (1064), 36 14.09.06 (1086), 53 18.09.06 (1071), 55 18.09.06 (1076, 1079), 58 19.09.06 (1073), 72 27.09.06 (1083), 73 27.09.06 (1077), 75 27.09.06 (1081, 1082), 77 02.06.07 (1057), 78 28.09.06 (1080), 100 30.05.07 (1065), 112 02.06.07 (1058).

*Scabiosa columbaria* L. subsp. *columbaria* var. *columbaria*

[IV:604]

20 06.06.06 (1051-1053.), 22 06.06.06 (1056), 42 15.09.06 (1068, 1069), 53 18.09.06 (1070, 1074, 1075, 1078), 77 22.09.06 (1072), 28.09.06 (1050, 1055), 02.06.07 (1054).

A4 Bartın.

#### EQUISETACEAE

*Equisetum telmateia* Ehrh. [I:34]

8 23.09.06 (1091), 26 07.06.06 (1090).

A4 Bartın.

#### ERICACEAE

\**Arbutus andrachne* L. [VI:100]

10 25.03.06 (1104), 39 15.09.06 (1105, 1106).

A4 Bartın.

*Arbutus unedo* L. [VI:99]

3 25.03.06 (1099), 9 25.03.06 (1103), 10 25.03.06 (1102), 25 07.06.06 (1101), 28 28.09.06 (1098), 30 10.06.06 (1095, 1100), 39 15.09.06 (1096), 54 18.09.06 (1097).

A4 Bartın.

*Erica arborea* L. [VI:96]

3 25.03.06 (1117-1119.), 9 25.03.06 (1113), 10 25.03.06 (1115), 11 25.03.06 (1114), 24 07.06.06 (1107), 27 23.06.07 (1112), 28 28.09.06 (1121), 30 10.06.06 (1116), 33 14.09.06 (1111), 36 14.09.06 (1125), 51 16.09.06 (1124), 54 18.09.06 (1123), 56 02.03.07 (1109, 1110), 76 28.09.06 (1120), 77 28.09.06 (1122), 10 30.05.07 (1108).

*Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* [VI:93]

9 25.03.06 (1093), 24 07.06.06 (1094), 50 16.09.06 (1092).

Euxine element.

*Vaccinium arctostaphylos* L. [VI:102]

41 15.09.06 (2789, 2790).

Euxine element.

#### EUPHORBIACEAE

\**Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. [VII:568]

58 19.09.06 (1186).

*Euphorbia amygdaloides* L. var. *amygdaloides* [VII:626]

6 25.03.06 (1177), 8 25.03.06 (1176), 23 07.06.06 (1174), 26 07.06.06 (1175), 65 22.09.06 (1180, 1181), 77 02.06.07 (1173), 79 25.02.07 (1179), 84 02.03.07 (1178), 88 13.04.07 (1182), 92 13.04.07 (1183, 1184).

Euro-Sib. element.

\**Euphorbia chamaesyce* L. [VII:580]

58 19.09.06 (1185).

*Euphorbia helioscopia* L. [VII:597]

3 25.03.06 (1156), 6 25.03.06 (1158), 9 25.03.06 (1157), 68 22.09.06 (1153), 80 28.02.07 (1150-1152.), 83 02.03.07 (1154), 96 13.04.07 (1155).

*Euphorbia paralias* L. [VII:614]

79 25.02.07 (1138), 61 19.09.06 (1137).

A4 Bartın, Medit. element.

*Euphorbia peplus* L. var. *peplus* [VII:605]

5 25.03.06 (1165), 28.02.07 (1168), 17 05.06.06 (1162), 21 06.06.06 (1163, 1164), 30 10.06.06 (1166), 68 22.09.06 (1167), 77 28.09.06 (1169), 83 02.03.07 (1160, 1161).

*Euphorbia seguieriana* Necker subsp. *seguieriana* [VII:620]

28 10.06.06 (1172), 53 18.09.06 (1170), 105 31.05.07 (1171).

Euro-Sib. element.

*Euphorbia stricta* L. [VII:593]

5 25.03.06 (1139, 1141), 6 25.03.06 (1142), 26 07.06.06 (1148), 61 19.09.06 (1140), 66 22.09.06 (1159), 73 27.09.06 (1144, 1145), 86 12.04.07 (1143), 96 13.04.07 (1146), 103 30.05.07 (1147), 104 31.05.07 (1149).

Euro-Sib. element.

*Mercurialis annua* L. [VII:569]

4 25.03.06 (1132), 5 28.02.07 (1131), 21 06.06.06 (1126), 28.02.07 (1129, 1130), 83 02.03.07 (1127), 86 12.04.07 (1128).

*Mercurialis perennis* L. [VII:570]

57 18.09.06 (1133), 83 02.03.07 (1135, 1136), 89 13.04.07 (1134).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

#### FABACEAE

*Anthyllis vulneraria* L. subsp. *boissieri* (Sag.) Bornm. [III:535]

24 07.06.06 (1210), 30 10.06.06 (1211), 77 02.06.07 (1207, 1208), 112 02.06.07 (1209).

*Argyrobolium biebersteinii* Ball [III:37]

77 02.06.07 (1466), 102 30.05.07 (1462-1464.), 112 02.06.07 (1465).

\**Astragalus glycyphyllos* L. subsp. *glycyphyllos* [III:96]

6 25.03.06 (1441), 24 07.06.06 (1443), 27 23.06.07 (1444), 79 25.02.07 (1442).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link [III:17]

3 25.03.06 (1192, 1193), 10 14.04.07 (1194), 94 13.04.07 (1195, 1196), 95 13.04.07 (1197, 1198).

\**Coronilla parviflora* Willd. [III:542]

77 02.06.07 (1205), 87 13.04.07 (1404), 112 02.06.07 (1206).

A4 Bartın, E. Medit. element.

\**Coronilla scorpioides* (L.) Koch [III:540]

112 02.06.07 (1204).

*Coronilla varia* L. subsp. *varia* [III:543]

1 07.06.06 (1203), 20 06.06.06 (1199, 1200), 103 30.05.07 (1201), 105 31.05.07 (1202).

*Dorycnium graecum* (L.) Ser. [III:514]

8 23.09.06 (1307-1309.), 16 02.06.07 (1292, 1293), 24 07.06.06 (1289), 27 23.06.07 (1290, 1291, 1316), 28 28.09.06 (1315), 51 16.09.06 (1300), 53 18.09.06 (1303), 56 18.09.06 (1301, 1302), 64 19.09.06 (1304), 65 22.09.06 (1306), 66 22.09.06 (1305), 69 25.02.07 (1296), 72 27.09.06 (1313), 73 27.09.06 (1311, 1312, 1314), 74 27.09.06 (1310), 77 02.03.07 (1317), 79 25.02.07 (1297, 1298), 98 14.04.07 (1299), 101 30.05.07 (1294, 1295).

Euxine element.

*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy [III:516]

6 25.03.06 (1275), 7 22.09.06 (1285), 28 10.06.06 (1270-1272.), 39 15.09.06 (1281, 1282), 55 18.09.06 (1283, 1284), 68 22.09.06 (1286), 70 23.09.06 (1274, 1288), 71 23.09.06 (1287), 76 28.09.06 (1276, 1279, 1280), 77 02.06.07 (1277), 82 02.03.07 (1273), 112 02.06.07 (1278).

*Galega officinalis* L. [III:41]

23 07.06.06 (1428), 24 07.06.06 (1423, 1424), 27 23.06.07 (1429-1431.), 30 10.06.06 (1425), 44 16.09.06 (1438), 47 16.09.06 (1439), 58 19.09.06 (1436), 61 19.09.06 (1435), 63 19.09.06 (1434), 72 27.09.06 (1422, 1433), 73 27.09.06 (1432), 100 31.05.07 (1426), 102 30.05.07 (1440), 103 31.05.07 (1427).

Euro-Sib. element.

*Genista tinctoria* L. [III:25]

23 07.06.06 (1189).

Euro-Sib. element.

*Hippocrepis unisiliquosa* L. subsp. *unisiliquosa* [III:546]

9 25.03.06 (1498).

A4 Bartın.

*Lathyrus laxiflorus* (Desf.) O. Kuntze subsp. *laxiflorus* [III:347]

23 07.06.06 (1487, 1488), 24 07.06.06 (1489), 27 14.04.07 (1475, 1477), 65 22.09.06 (1483, 1485), 71 14.04.07 (1474), 75 27.09.06 (1484), 77 02.06.07 (1490), 87 13.04.07 (1486), 88 13.04.07 (1478,

1479), **90** 13.04.07 (1480), **93** 13.04.07 (1481), **99** 14.04.07 (1476), **101** 30.05.07 (1473), **106** 31.05.07 (1482).  
 \**Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf. [III:334]  
**88** 13.04.07 (1470, 1471), **92** 13.04.07 (1472).  
 Euro-Sib. element.  
*Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus* [III:526]  
**7** 22.09.06 (1447), **8** 23.09.06 (1449), **11** 23.09.06 (1450), **18** 05.06.06 (1459), **28** 10.06.06 (1461), **38** 15.09.06 (1452), **42** 15.09.06 (1458), **51** 16.09.06 (1453), **56** 18.09.06 (1456), **58** 19.09.06 (1446), **59** 19.09.06 (1448, 1451, 1455), **60** 19.09.06 (1445), **73** 27.09.06 (1454), **100** 30.05.07 (1467), **104** 31.05.07 (1460), **106** 02.06.07 (1457).  
 \**Lotus ornithopodioides* L. [III:523]  
**20** 11.04.07 (1468), **25** 14.04.07 (1469).  
 Medit. element.  
*Medicago arabica* (L.) Huds. [III:500]  
**20** 28.02.07 (1235), 11.04.07 (1236), **85** 12.04.07 (1237).  
 A4 Bartın.  
*Medicago littoralis* Rohde ex Lois. var. *littoralis* [III:502]  
**29** 10.06.06 (1262, 1263), 02.06.07 (1267), **32** 10.06.06 (1266, 1268), **77** 02.03.07 (1269).  
 A4 Bartın.  
*Medicago lupulina* L. [III:487]  
**8** 23.09.06 (1260), **24** 07.06.06 (1249, 1250), **30** 10.06.06 (1255), **55** 18.09.06 (1257), **56** 18.09.06 (1258, 1259), **71** 23.09.06 (1261), **98** 14.04.07 (1251), **101** 30.05.07 (1256), **102** 30.05.07 (1254), **104** 31.05.07 (1252), **106** 31.05.07 (1253), 02.06.07 (1246), **112** 02.06.07 (1247, 1248).  
 A4 Bartın.  
*Medicago marina* L. [III:501]  
**29** 31.05.07 (1238).  
 A4 Bartın.  
*Medicago orbicularis* (L.) Bart. [III:486]  
**30** 10.06.06 (1241), **77** 02.06.07 (1239), **108** 02.06.07 (1240).  
 A4 Bartın.  
*Medicago polymorpha* L. var. *vulgaris* (Benth.) Shinnars [III:500]  
**89** 13.04.07 (1265), **100** 30.05.07 (1264).  
 A4 Bartın.  
 \**Medicago sativa* L. subsp. *sativa* [III:488]  
**30** 10.06.06 (1245), **32** 10.06.06 (1242, 1243).  
 A4 Bartın.  
*Melilotus alba* Desr. [III:451]  
**67** 22.09.06 (1212), **72** 27.09.06 (1213).  
*Melilotus officinalis* (L.) Desr. [III:450]  
**1** 22.09.06 (1214), **15** 10.06.06 (1215), **21** 06.06.06 (1217), **22** 06.06.06 (1216), **24** 07.06.06 (1221), **28** 10.06.06 (1219), **30** 10.06.06 (1218), **103** 30.05.07 (1220).  
*Psoralea bituminosa* L. [III:264]  
**3** 07.06.06 (1233), **24** 07.06.06 (1231), **28** 10.06.06 (1229), 28.09.06 (1222, 1223), **33** 14.09.06 (1226-1228.), **55** 18.09.06 (1225), **66** 22.09.06 (1224), **78** 28.09.06 (1232), **103** 30.05.07 (1230), **112** 02.06.07 (1234).  
 A4 Bartın, Medit. element.  
*Robinia pseudoacacia* L. [III:41]  
**78** 02.03.07 (1187).  
 A4 Bartın.  
*Sophora jaubertii* Spach [III:12]  
**69** 22.09.06 (1188).  
 Euxine element.  
*Spartium junceum* L. [III:32]  
**3** 25.03.06 (1494), 07.06.06 (1497), **6** 25.03.06 (1496), **10** 25.03.06 (1495), **15** 10.06.06 (1492), **20** 06.06.06 (1493), **73** 27.09.06 (1491).  
 Medit. element.  
*Trifolium angustifolium* L. var. *angustifolium* [III:434]  
**24** 07.06.06 (1403), **28** 10.06.06 (1398), **30** 10.06.06 (1399), **70** 23.09.06 (1395-1397.), **72** 27.09.06 (1394), **76** 28.09.06 (1400), **109** 02.06.07 (1402), **112** 02.06.07 (1401).  
 A4 Bartın.  
*Trifolium arvense* L. var. *arvense* [III:432]  
**27** 23.06.07 (1335-1337.).  
*Trifolium campestre* Schreb. [III:404]  
**3** 07.06.06 (1358, 1359), **16** 02.06.07 (1363-1365.), **24** 07.06.06 (1360, 1361.), **27** 23.06.07 (1356), **100** 30.05.07 (1368), **103** 30.05.07 (1366, 1367), **109** 02.06.07 (1362), **112** 02.06.07 (1357).  
 A4 Bartın.

*Trifolium fragiferum* L. var. *fragiferum* [III:409]  
**27** 14.04.07 (1342), **32** 10.06.06 (1353, 1354), **55** 18.09.06 (1348, 1349), **58** 19.09.06 (1343), **77** 02.06.07 (1346), **100** 30.05.07 (1344, 1352), **101** 30.05.07 (1355), **103** 30.05.07 (1345, 1351), **108** 02.06.07 (1350), **109** 02.06.07 (1347).  
 A4 Bartın.  
*Trifolium hybridum* L. var. *hybridum* [III:395]  
**27** 23.06.07 (1339-1341.).  
*Trifolium lappaceum* L. [III:430]  
**28** 10.06.06 (1333).  
 A4 Bartın, Medit. element.  
 \**Trifolium nigrescens* Viv. subsp. *petrisavii* (Clem.) Holmboe [III:396]  
**27** 23.06.07 (1338).  
 A4 Bartın.  
*Trifolium* sp. [III:422]  
**30** 10.06.06 (1334).  
 Because of having no sufficient data, this taxon was identified as genus.  
*Trifolium pratense* L. var. *pratense* [III:415]  
**8** 3.09.06 (1372), **16** 31.05.07 (1387), **18** 05.06.06 (1390), **19** 05.06.06 (1389), **24** 07.06.06 (1393), **26** 07.06.06 (1385), **28** 10.06.06 (1383), 28.09.06 (1375), **34** 14.04.07 (1381, 1382), **36** 14.09.06 (1378-1380.), **54** 19.09.06 (1388), **55** 18.09.06 (1377), **56** 18.09.06 (1370, 1371), **65** 22.09.06 (1376), **73** 27.09.06 (1369, 1373, 1374, 1384), **76** 28.09.06 (1386), **106** 02.06.07 (1391, 1392).  
*Trifolium repens* L. var. *repens* [III:392]  
**5** 28.02.07 (1322, 1323), **13** 02.06.07 (1326), **23** 07.06.06 (1330), **26** 07.06.06 (1318), **55** 18.09.06 (1327, 1328), **86** 12.04.07 (1321), **102** 30.05.07 (1320), **103** 30.05.07 (1329), **104** 31.05.07 (1319), **106** 02.06.07 (1325), **112** 02.06.07 (1324).  
 A4 Bartın.  
 \**Trifolium scabrum* L. [III:428]  
**24** 07.06.06 (1331, 1332).  
 A4 Bartın.  
*Vicia cracca* L. subsp. *cracca* [III:282]  
**36** 14.09.06 (1409), **105** 31.05.07 (1406), **112** 02.06.07 (1407, 1408).  
 A4 Bartın, Euro-Sib. element.  
*Vicia lathyroides* L. [III:317]  
**17** 05.06.06 (1417), **20** 11.04.07 (1418), **25** 14.04.07 (1419-1421.), **98** 14.04.07 (1416).  
 A4 Bartın.  
 \**Vicia lutea* L. var. *lutea* [III:311]  
**20** 11.04.07 (1405).  
 A4 Bartın.  
*Vicia sativa* L. subsp. *sativa* [III:319]  
**22** 06.06.06 (1411), **27** 23.06.07 (1414), **101** 30.05.07 (1412), **106** 31.05.07 (1410, 1413, 1415).  
 Cosmopolitan.  
**FAGACEAE**  
*Castanea sativa* Miller [VII:659]  
**11** 25.03.06 (1676), **13** 26.03.06 (1675), **24** 07.06.06 (1674), **50** 16.09.06 (1673), **56** 02.03.07 (1671), **62** 19.09.06 (1672), **69** 25.02.07 (1669), **79** 25.02.07 (1670).  
 Euro-Sib. element.  
*Fagus orientalis* Lipsky [VII:657]  
**28** 28.09.06 (1683), **56** 18.09.06 (1682), 02.03.07 (1679), **62** 19.09.06 (1681), **69** 25.02.07 (1677), **75** 27.09.06 (1684, 1685), **79** 25.02.07 (1678), **93** 13.04.07 (1680).  
 Euro-Sib. element.  
*Quercus cerris* L. var. *cerris* [VII:674]  
**1** 22.09.06 (1540, 1549, 1566), **3** 25.03.06 (1508), 07.06.06 (1565), **8** 23.09.06 (1541, 1557, 1558), **11** 25.03.06 (1538, 1547), **16** 02.06.07 (1575-1578.), **25** 07.06.06 (1545, 1546, 1574), **28** 10.06.06 (1509), 28.09.06 (1534, 1569-1573.), **34** 14.09.06 (1529), **36** 14.09.06 (1525), **38** 15.09.06 (1532, 1562), **39** 15.09.06 (1527, 1544, 1530), **41** 15.09.06 (1582, 1583), **48** 16.09.06 (1561), **50** 16.09.06 (1535, 1543, 1560, 1584, 1585), **54** 18.09.06 (1553), **55** 18.09.06 (1531, 1554, 1555, 1559, 1567, 1586, 1589), **59** 19.09.06 (1550), **61** 19.09.06 (1536, 1537, 1592-1597.), **62** 19.09.06 (1510, 1551, 1598, 1599), **64** 19.09.06 (1524, 1539, 1552, 1590, 1591), **66** 22.09.06 (1522, 1523), **69** 25.02.07 (1501), **70** 23.09.06 (1511, 1542), **71** 14.04.07 (1504), **72** 27.09.06 (1526), **73** 27.09.06 (1533, 1556), **74** 27.09.06 (1548), **76** 28.09.06 (1499,

1500), **77** 28.09.06 (1512-1515.), 02.06.07 (1516, 1519-1521., 1563, 1580, 1581), **87** 13.04.07 (1502), **88** 13.04.07 (1528), **90** 13.04.07 (1503), **102** 30.05.07 (1507), **106** 31.05.07 (1505, 1506), **109** 02.06.07 (1579, 1518, 1568), **112** 02.06.07 (1564).  
Medit. element.

**Quercus infectoria** Olivier subsp. *infectoria* [VII:671]  
**54** 18.09.06 (1653, 1654), **61** 19.09.06 (1640), **71** 29.09.07 (1645-1648.), **77** 28.09.06 (1652), **102** 30.05.07 (1638), **109** 02.06.07 (1517, 1639, 1651).  
Euro-Sib. element.

**Quercus petraea** (Mattuschka) Liebl. subsp. *iberica* (Steven ex Bieb.) Krassiln. [VII:668]  
**11** 23.09.06 (1612, 1613), **39** 15.09.06 (1623), **40** 15.09.06 (1618, 1620), **44** 16.09.06 (1632), **49** 16.09.06 (1610, 1611), **51** 16.09.06 (1621, 1622), **56** 18.09.06 (1630), **61** 19.09.06 (1633, 1625, 1633), **62** 19.09.06 (1624), **64** 19.09.06 (1626-1629.), **69** 25.02.07 (1603), **70** 23.09.06 (1614, 1615), **71** 23.09.06 (1616, 1617), 14.04.07 (1608), **79** 25.02.07 (1604), **84** 18.09.06 (1631), 02.03.07 (1605), **87** 13.04.07 (1606), **93** 13.04.07 (1607), **105** 31.05.07 (1609).

\***Quercus pubescens** Willd. [VII:672]  
**3** 07.06.06 (1665), **10** 23.09.06 (1656), 14.04.07 (1636), **11** 25.03.06 (1667), 23.09.06 (1666, 1668), **25** 07.06.06 (1664), 14.04.07 (1659), **33** 14.09.06 (1655), **47** 16.09.06 (1649), **50** 16.09.06 (1650), **62** 19.09.06 (1662), **71** 14.04.07 (1637), **76** 28.09.06 (1634, 1663), **77** 28.09.06 (1657), 29.09.07 (1641-1644.), **82** 02.03.07 (1635).

**Quercus robur** L. subsp. *robur* [VII:663]  
**66** 22.09.06 (1601, 1602), **71** 22.09.06 (1600).

Euro-Sib. element.  
**GENTIANACEAE**

**Blackstonia perfoliata** (L.) Hudson subsp. *perfoliata* [VI:177]  
**8** 23.09.06 (1692), **24** 07.06.06 (1701), **28** 10.06.06 (1698, 1699), 28.09.06 (1694), **30** 10.06.06 (1697), **71** 23.09.06 (1691, 1693), **76** 28.09.06 (1695), **105** 31.05.07 (1696), **108** 02.06.07 (1700), **112** 02.06.07 (1702).  
A4 Bartın.

**Centaureum erythraea** Rafn subsp. *erythraea* [VI:179]  
**28** 10.06.06 (1689), **30** 10.06.06 (1688), **77** 02.06.07 (1690).  
Euro-Sib. element.

\***Centaureum pulchellum** (Swartz) Druce [VI:180]  
**30** 10.06.06 (1687).

\***Gentiana asclepiadea** L. [VI:184]  
**24** 07.06.06 (1686).

Euro-Sib. element.  
**GERANIACEAE**

**Erodium cicutarium** (L.) L'Herit. subsp. *cutarium* [II:485]  
**15** 02.03.07 (1706, 1709), **29** 10.06.06 (1707), **77** 02.03.07 (1708), **80** 28.02.07 (1703-1705.).

\***Erodium malacoides** (L.) L'Herit. [II:480]  
**20** 28.02.07 (1710).

A4 Bartın, Medit. element.  
**Geranium asphodeloides** Burm. Fil. subsp. *asphodeloides* [II:469]  
**23** 07.06.06 (1729, 1730), **24** 07.06.06 (1731), **85** 12.04.07 (1726, 1728), **101** 30.05.07 (1727).

Euro-Sib. element.  
**Geranium columbinum** L. [II:461]

**112** 02.06.07 (1736).

A4 Bartın.  
**Geranium dissectum** L. [II:461]

**5** 25.03.06 (1737), **96** 13.04.07 (1738).

A4 Bartın.  
\***Geranium molle** L. subsp. *brutium* (Gasp.) Davis [II:460]

**6** 25.03.06 (1733).  
A4 Bartın.  
**Geranium molle** L. subsp. *molle* [II:459]

**16** 26.03.06 (1735), **58** 02.03.07 (1732), **89** 13.04.07 (1734).  
A4 Bartın.  
**Geranium robertianum** L. [II:458]  
**16** 02.06.07 (1715), **24** 07.06.06 (1717, 1718, 1721), **27** 23.06.07 (1714), **78** 02.03.07 (1722), **83** 02.03.07 (1723-1725.), **90** 13.04.07 (1713), **101** 30.05.07 (1711, 1712), **106** 31.05.07 (1716, 1719, 1720).

**GUTIFERAE**

**Hypericum androsaemum** L. [II:366]  
**23** 07.06.06 (1750), **55** 18.09.06 (1748).  
Euro-Sib. element.

**Hypericum bithynicum** Boiss. [II:390]  
**26** 07.06.06 (1778, 1780), **27** 23.06.07 (1777, 1779), **56** 18.09.06 (1786), **64** 19.09.06 (1785), **65** 22.09.06 (1784), **71** 23.09.06 (1783), **101** 30.05.07 (1781), **105** 31.05.07 (1782).  
Euxine element.

\***Hypericum calycinum** L. [II:365]  
**23** (1749), **27** 23.06.07 (1743, 1746, 1747), **30** 10.06.06 (1744), **55** 18.09.06 (1745).

Euxine element.

\***Hypericum origanifolium** Willd. [II:396]  
**59** 19.09.06 (1740), **77** 02.06.07 (1741, 1742).

**Hypericum perforatum** L. [II:400]  
**8** 23.09.06 (1764-1766.), **16** 02.06.07 (1756), **23** 07.06.06 (1757), **24** 07.06.06 (1754), **27** 23.06.07 (1751, 1752), **30** 10.06.06 (1758, 1759), **33** 14.09.06 (1774, 1775), **35** 14.09.06 (1776), **53** 18.09.06 (1770), **55** 18.09.06 (1771-1773.), **60** 19.09.06 (1769), **61** 19.09.06 (1768), **66** 22.09.06 (1767), **70** 23.09.06 (1763), **72** 27.09.06 (1762), **76** 28.09.06 (1761), **100** 30.05.07 (1760), **109** 02.06.07 (1755), **112** 02.06.07 (1753).

**HYPOLEPIDACEAE**

**Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn [I:46]  
**24** 07.06.06 (1793), **26** 07.06.06 (1792), **54** 18.09.06 (1790), **79** 25.02.07 (1791), **92** 13.04.07 (1789).

**IRIDACEAE**

**Crocus ancyrensis** (Herbert) Maw [VIII:418]  
**77** 02.03.07 (1798).

Endemic. Ir.-Tur. element.

**Iris germanica** L. [VIII:392]  
**20** 26.03.06 (1797).

A4 Bartın.

**Iris pseudacorus** L. [VIII:387]  
**104** 31.05.07 (1794).

A4 Bartın.

**Iris sintenisii** Janka [VIII:390]  
**77** 02.06.07 (1796), **102** 30.05.07 (1795).

Euro-Sib. element.

**JUGLANDACEAE**

**Juglans regia** L. [VII:654]  
**79** 25.02.07 (1799), **85** 12.04.07 (1800).

**JUNCACEAE**

**Juncus articulatus** L. [IX:21]  
**59** 19.09.06 (1801, 1802).

Euro-Sib. element.

**Juncus effusus** L. [IX:10]  
**27** 23.06.07 (1803).

Cosmopolitan.

**Juncus inflexus** L. [IX:9]  
**5** 28.02.07 (1805), **26** 07.06.06 (1804), **58** 19.09.06 (1806).

**Luzula forsteri** (Sm.) DC. [IX:26]  
**69** 25.02.07 (1808-1810.), **73** 14.04.07 (1807).

Euro-Sib. element.

\***Luzula multiflora** (Ehrh. ex Retz.) Lej. [IX:31]  
**102** 30.05.07 (1812).

**LAMIACEAE**

\***Acinos rotundifolius** Pers. [VII:334]  
**10** 23.09.06 (1899).

**Ajuga chamaepitys** (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber)  
**Arcangeli** var. *chia* [VII:48]

**33** 14.09.06 (1850), **61** 19.09.06 (1851), **72** 27.09.06 (1852, 1853).

**Ajuga reptans** L. [VII:44]  
**27** 14.04.07 (1856-1858.), **98** 14.04.07 (1855).

Euro-Sib. element.

\***Ballota nigra** L. subsp. *anatolica* P. H. Davis [VII:164]  
**35** 14.09.06 (2094, 2095).

Endemic. Ir.-Tur. element.

**Calamintha nepeta** (L.) Savi subsp. *glandulosa* (Req.) P. W. Ball [VII:328]  
**10** 23.09.06 (1985), **20** 06.06.06 (1988, 1989), **28** 10.06.06 (1995), 28.09.06 (1990), **30** 10.06.06 (1994), **32** 10.06.06 (1996, 1998), **33** 14.09.06 (1975, 1976), **38** 15.09.06 (1973), **39** 15.09.06 (1974), **44** 16.09.06 (1968), **47** 16.09.06 (1969), **51** 16.09.06 (1972), **53** 18.09.06 (1980, 1981), **55** 18.09.06 (1977-1979.), **57** 18.09.06 (1967), **58** 19.09.06 (1982), **61** 19.09.06 (1983), **70** 23.09.06 (1971), **71** 23.09.06 (1986), **72** 27.09.06 (1987), **76** 28.09.06 (1992), **77** 02.03.07 (1993), **78** 28.09.06 (1991), **112** 02.06.07 (1984, 1997).

***Clinopodium vulgare* L. subsp. *vulgare* [VII:329]**

**8** 23.09.06 (2006-2008.), **10** 23.09.06 (2010), **23** 07.06.06 (2031), **27** 07.06.06 (2003), **23.06.07** (1999-2001., 2005, 2024), **28** 28.09.06 (2041, 2043), **36** 14.09.06 (1914), **38** 15.09.06 (2013), **41** 15.09.06 (2012), **44** 16.09.06 (1913, 2015-2017.), **47** 16.09.06 (2014), **48** 16.09.06 (2011), **53** 18.09.06 (2027), **54** 18.09.06 (2028), **55** 18.09.06 (1907, 1909, 1911, 2018, 2029, 2030, 2044), **57** 18.06.06 (1910, 1912), **59** 19.09.06 (2039), **61** 19.09.06 (2025, 2026), **66** 22.09.06 (2038), **70** 23.09.06(2009, 2023), **72** 27.09.06 (2022, 2042), **73** 27.09.06 (1908, 2002, 2021), **74** 27.09.06 (2019, 2020), **75** 27.09.06 (2004, 2040), **76** 28.09.06 (2034-2037.), **81** 02.03.07(2033), **105** 31.05.07 (2032).

**\**Lamium maculatum* L. var. *maculatum* [VII:142]**

**5** 25.03.06 (1866), **28.02.07** (1868, 1870), **69** 25.02.07 (1865, 1869), **86** 12.04.07 (1864), **99** 14.04.07 (1867).

Euro-Sib. element.

**\**Lamium purpureum* L. var. *aznavourii* Gand. ex Aznav. [VII:141]**

**27** 14.04.07 (3336), **85** 12.04.07 (1861-1863.).

Endemic. Euxine element.

***Lamium purpureum* L. var. *purpureum* [VII:141]**

**5** 28.02.07 (1873), **6** 25.03.06 (1874), **9** (1878), **20** 28.02.07 (1875), **69** 25.02.07 (1871), **83** 02.03.07 (1872), **90** 13.04.07 (1877), **92** 13.04.07 (1876), **93** 13.04.07 (1879), **96** 13.04.07 (1878)

Euro-Sib. element.

***Lycopus europaeus* L. [VII:394]**

**56** 18.09.06 (1859), **58** 19.09.06 (1860).

Euro-Sib. element.

***Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* [VII:262]**

**5** 25.03.06 (1814, 1815), **42** 15.09.06 (1818), **48** 16.09.06 (1813), **71** 23.09.06 (1816), **75** 27.09.06 (1817).

***Mentha longifolia* (L.) Hudson subsp. *longifolia* [VII:389]**

**7** 22.09.06 (1922-1924.), **28** 28.09.06 (1921), **32** 10.06.06 (1919, 1920), **33** 14.09.06 (1930), **42** 15.09.06 (1931), **57** 18.09.06 (1932), **58** 19.09.06 (1929), **66** 22.09.06 (1925), **67** 22.09.06(1928), **68** 22.09.06 (1927), **75** 27.09.06 (1926), **100** 30.05.07 (1917), **101** 30.05.07 (1916), **110** 02.06.07 (1918), **116** 29.09.07 (1915).

Euxine element.

***Mentha pulegium* L. [VII:385]**

**8** 23.09.06 (1904), **26** 29.09.07 (1906), **38** 15.09.06 (1895), **48** 16.09.06 (1896), **55** 18.09.06 (1903), **58** 19.09.06 (1902, 1905), **61** 19.09.06 (1900, 1901), **71** 23.09.06 (1897, 1898).

***Origanum vulgare* L. subsp. *viride* (Boiss.) Hayek [VII:311]**

**105** 31.05.07 (1970).

***Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* [VII:311]**

**41** 15.09.06 (1819), **53** 18.09.06 (1820, 1821).

Euro-Sib. element.

***Prunella laciniata* (L.) L. [VII:296]**

**20** 06.06.06 (1941), **24** 07.06.06 (1933-1936.), **28** 10.06.06 (1937, 1938), **76** 28.09.06 (1940), **105** 31.05.07 (1939).

Euro-Sib. element.

***Prunella vulgaris* L. [VII:295]**

**8** 23.09.06 (1959, 1960), **27** 23.06.07 (1961), **28** 28.09.06 (1942), **35** 14.09.06 (1946), **48** 16.09.06 (1947, 1948), **55** 18.09.06 (1964-1966.), **56** 18.09.06 (1963), **57** 18.09.06 (1944, 1949), **58** 19.09.06 (1962), **66** 22.09.06 (1945), **71** 23.09.06 (1956-1958.), **73** 27.09.06 (1950-1952., 1954, 1955), **75** 27.09.06 (1953), **108** 02.06.07 (1943).

Euro-Sib. element.

***Salvia forskahlei* L. [VII:451]**

**1** 22.09.06 (1835), **27** 23.06.07 (1829-1831.), **36** 14.09.06 (1825), **44** 16.09.06 (1823, 1824), **54** 18.09.06 (1828), **55** 18.09.06 (1827), **61** 18.09.06 (1826), **65** 22.09.06 (1834), **71** 23.09.06 (1832), **29.09.07** (1836), **73** 27.09.06 (1833).

Euxine element.

***Salvia tomentosa* Miller [VII:414]**

**15** 26.03.06 (1843).

Medit. element.

***Salvia verbenaca* L. [VII:458]**

**16** 31.05.07 (1839, 1840), **76** 28.09.06 (1838), **106** 02.06.07 (1837), **112** 02.06.07 (1841, 1842).

Medit. element.

***Satureja hortensis* L. [VII:322]**

**60** 19.09.06 (2096, 2097).

**\**Scutellaria albidia* L. subsp. *albidia* [VII:82]**

**33** 14.09.06 (1886, 1887).

E. Medit. element.

***Scutellaria rubicunda* subsp. *subvelutina*(Rech. Fil.) Edmondson [VII:86]**

**30** 10.06.06 (1882), **31** 10.06.06 (1883, 1884), **73** 27.09.06 (1881), **106** 31.05.07 (1880, 1885).

E. Medit. element.

**\**Sideritis dichotoma* Huter [VII:192]**

**20** 06.06.06 (1822).

Endemic.

***Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* var. *annua* [VII:249]**

**40** 15.09.06 (2078), **78** 28.09.06 (2079), **79** 25.02.07 (1888).

**\**Stachys cretica* L. subsp. *anatolica* Rech. Fil. [VII:220]**

**108** 02.06.07 (1891-1894.).

Endemic. Ir.-Tur. element.

***Stachys sylvatica* L. [VII:230]**

**107** 31.05.07 (1889, 1890).

Euro-Sib. element.

***Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys* [VII:63]**

**1** 07.06.06 (2077), **10** 23.09.06 (2055-2057.), **14** 10.06.06 (2073), **20** 06.06.06 (2061-2063.), **23** 07.06.06 (2075), **24** 07.06.06 (2074, 2076), **26** 07.06.06 (2064), **28** 10.06.06 (2071, 2072), **28.09.06** (2058), **35** 14.09.06 (2046), **41** 15.09.06 (2045), **53** 18.09.06 (2048-2050.), **54** 18.09.06 (2047), **66** 22.09.06 (2060), **70** 23.09.06 (2053, 2054), **72** 27.09.06 (2059), **76** 28.09.06 (2065), **77** 02.03.07 (2068), **02.06.07** (2052), **78** 02.03.07 (2067), **81** 02.03.07 (2066), **102** 30.05.07 (2070), **105** 31.05.07(2069), **112** 02.06.07 (2051).

Euro-Sib. element.

***Teucrium polium* L. [VII:69]**

**10** 23.09.06 (2085, 2086), **15** 26.03.06 (2088), **10.06.06** (2092, 2093), **02.03.07** (2089), **30** 10.06.06 (2091), **39** 15.09.06 (2081), **53** 18.09.06(2082), **77** 28.09.06 (2087), **02.03.07** (2090), **02.06.07** (2084), **112** 02.06.07 (2083).

***Thymus longicaulis* C. Presl subsp. *longicaulis* var. *longicaulis* [VII:379]**

**3** 07.06.06 (1846), **23** 07.06.06 (1844), **70** 23.09.06 (1848), **77** 02.06.07 (1845), **102** 30.05.07 (1847), **112** 02.06.07 (1849).

**LAURACEAE*****Laurus nobilis* L. [VII:535]**

**3** 25.03.06 (2110), **6** 25.03.06 (2109), **9** 25.03.06 (2113, 2114), **10** 25.03.06 (2111, 2115, 2117), **13** 26.03.06 (2116), **20** 06.06.06 (2118), **33** 14.09.06 (2098), **44** 16.09.06 (2103, 2105), **45** 18.09.06 (2104), **47** 16.09.06 (2099), **48** 16.09.06 (2100), **50** 16.09.06 (2101, 2102), **59** 19.09.06 (2107), **61** 19.09.06 (2106), **79** 25.03.06 (2108), **109** 02.06.07 (2112).

Medit. element.

**LILIACEAE*****Allium flavum* L. subsp. *tauricum* (Besser ex Reichb.) Stearn var. *tauricum* [VIII:150]**

**20** 06.06.06 (2172, 2173), **27** 23.06.07 (2167), **28** 10.06.06 (2171), **70** 23.09.06 (2169, 2170), **77** 02.06.07 (2168).

Medit. element.

***Asparagus acutifolius* L. [VIII:76]**

**14** 26.03.06 (2135), **02.03.07** (2120), **30** 10.06.06 (2130), **33** 14.09.06 (2127), **54** 18.09.06 (2125), **77** 28.09.06 (2122).

A4 Bartın, Medit. element.

***Asparagus aphyllus* L. subsp. *orientalis* (Baker) P. H. Davis [VIII:77]**

**7** 25.03.06 (2134), **10** 25.03.06 (2133), **20** 06.06.06 (2131, 2132), **28.02.07** (2121), **28** 10.06.06 (2129), **48** 16.09.06 (2126), **55** 18.09.06 (2124), **61** 19.09.06 (2123), **77** 02.06.07 (2119).

E. Medit. element.

**\**Asparagus officinalis* [VIII:78]**

**31** 10.06.06 (2128).

***Fritillaria pontica* Wahlenb. [VIII:288]**

**13** 26.03.06 (2164), **32** 10.06.06 (2163), **88** 13.04.07 (2162).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker [VIII:255]**

**13** 26.03.06 (2196), **70** 23.09.06 (2195), **77** 02.06.07 (2193), **102** 30.05.07 (2180), **112** 02.06.07 (2194).

***Muscari neglectum* Guss. [VIII:257]**

**2** 25.03.06 (2192), **10** 23.09.06 (2186), **15** 02.03.07 (2181), **20** 06.06.06 (2191), **28.02.07** (2182, 2183), **30** 10.06.06 (2189, 2190), **41** 15.09.06 (2186, 2188), **55** 18.09.06 (2187), **72** 27.09.06 (2184, 2185).

A4 Bartın.

***Ornithogalum fimbriatum* Willd. [VIII:238]**

77 02.03.07 (2166).

E. Medit. element.

***Ornithogalum narbonense* L.[VIII:233]**

Medit. element.

***Ornithogalum wiedemannii* Boiss. [VIII:238]**

99 14.04.07 (2165).

***Pancreatium maritimum* L. [VIII:380]**

A4 Bartın, Medit. element.

***Ruscus aculeatus* L. var. *aculeatus* [VIII:72]**

13 26.03.06 (2143), 30 10.06.06 (2142), 39 15.09.06 (2141), 50 16.09.06 (2139), 51 16.09.06 (2138), 54 18.09.06 (2140), 71 23.09.06 (2137), 84 02.03.07 (2136).

A4 Bartın.

***Ruscus hypoglossum* L. [VIII:73]**

23 07.06.06 (2147), 24 07.06.06 (2148-2150.), 31 10.06.06 (2146), 36 14.09.06 (2145), 81 02.03.07 (2144).

Euro-Sib. element.

**\**Scilla autumnalis* L. [VIII:223]**

10 23.09.06 (2198), 76 28.09.06 (2197).

Medit. element.

***Scilla bifolia* L. [VIII:216]**

13 26.03.06 (2179), 14 02.03.07 (2176), 90 13.04.07 (2174, 2175).

Medit. element.

***Scilla bithynica* Boiss. [VIII:217]**

13 26.03.06 (2178), 81 02.03.07 (2177).

Euxine element.

***Smilax excelsa* L. [VIII:71]**

13 26.03.06 (2160, 2161), 26 07.06.06 (2159), 28 28.09.06 (2154), 30 10.06.06 (2158), 39 15.09.06(2156, 2157), 54 18.09.06 (2155), 78 28.09.06 (2153), 92 13.04.07 (2152), 102 30.05.07 (2151).

Euxine element.

**LINACEAE****\**Linum aroanium* Boiss. & Orph. [II:443]**

77 02.06.07 (2199).

**LORANTHACEAE*****Viscum album* L. subsp. *album* [VII:547]**

58 19.09.06 (2202).

**LYTHRACEAE*****Lythrum salicaria* L. [IV:175]**

8 23.09.06 (2203, 2204), 57 18.09.06 (2206, 2207), 58 19.09.06 (2205).

Euro-Sib. element.

**MALVACEAE*****Alcea pallida* (Willd.) Waldst. & Kitaib.[II:417]**

This taxon was recorded as species without any sample collection, during the area survey.

***Alcea rosea* L.[II:417]**

A4 Bartın.

**\**Malva cretica* Cav. [II:405]**

30 10.06.06(2208), 58 19.09.06 (2215).

A4 Bartın, Medit. element.

**\**Malva neglecta* Wallr. [II:407]**

19 05.06.06 (2210).

A4 Bartın.

**\**Malva nicaeensis* All. [II:406]**

22 06.06.06 (2213).

A4 Bartın.

***Malva sylvestris* L. [II:406]**

3 07.06.06 (2211), 16 02.06.07 (2212), 22 06.06.06 (2214), 67 22.09.06 (2209).

A4 Bartın.

**MORACEAE*****Ficus carica* L. (F) [VII:643]**

This taxon was recorded as species without any sample collection, during the area survey.

**MYRTACEAE*****Myrtus communis* L. subsp. *communis* [IV:172]**

3 25.03.06 (2228-2230.), 07.06.06 (2217, 2218), 6 25.03.06 (2222, 2231), 7 22.09.06 (2232), 10 25.03.06 (2225), 13 26.03.06 (2223, 2224), 02.06.07 (2216), 25 07.06.06 (2220, 2221), 30 10.06.06 (2227), 32 10.06.06 (2226), 33 14.09.06 (2233), 108 02.06.07 (2219).

**OLEACEAE*****Fraxinus excelsior* L.[VI:149]**

This taxon was recorded as species without any sample collection, during the area survey.

Euro-Sib. element.

***Ligustrum vulgare* L. [VI:154]**

3 25.03.06 (2244), 07.06.06 (2240-2243.), 6 26.03.06 (2245), 8 23.09.06 (2258, 2259), 10 25.03.06(2247-2249.), 13 25.03.06 (2246), 20 06.06.06 (2250), 28 10.06.06 (2251), 28.09.06 (2256), 30 10.06.06 (2252), 33 14.09.06 (2266), 44 16.09.06 (2264), 52 16.09.06 (2265), 54 18.09.06 (2261), 55 18.09.06 (2262, 2263), 61 19.09.06 (2260), 74 27.09.06 (2257), 76 28.09.06 (2255), 81 02.03.07 (2254), 101 30.05.07 (2253).

Euro-Sib. element.

***Olea europaea* L. [VI:155]**

20 06.06.06 (2234-2237.), 77 22.09.06 (2238).

Medit. element.

***Phillyrea latifolia* L. [VI:157]**

3 25.03.06 (2290), 07.06.06 (2275), 6 25.03.06 (2284, 2291), 9 25.03.06 (2278), 10 25.03.06 (2288), 23.09.06 (2273), 11 25.03.06 (2285), 13 26.03.06 (2279, 2286, 2287), 15 02.03.07 (2268), 20 06.06.06 (2280, 2281), 28.02.07 (2270-2272.), 25 07.06.06 (2276, 2277, 2282, 2283), 32 10.06.06 (2289), 33 14.09.06 (2303-2306.), 38 15.09.06 (2302), 47 16.09.06 (2301), 49 16.09.06 (2300), 54 18.09.06 (2297-2299.), 61 19.09.06(2274, 2296), 71 23.09.06 (2295), 77 28.09.06 (2293, 2294), 02.06.07 (2267), 76 28.09.06 (2292), 82 02.03.07 (2269).

Medit. element.

**ONAGRACEAE*****Circaea lutetiana* L. [IV:181]**

143 13.08.09 (3334).

***Epilobium hirsutum* L. [IV:187]**

59 19.09.06 (2307).

***Epilobium lanceolatum* Seb. & Mauri [IV:188]**

8 23.09.06 (2315), 27 23.06.07 (2316, 2318), 65 22.09.06 (2313), 73 27.09.06 (2317).

***Epilobium parviflorum* Schreber [IV:187]**

8 23.09.06 (2308), 56 18.09.06 (2311), 57 18.09.06 (2309), 68 22.09.06 (2314), 73 27.09.06 (2312), 78 28.09.06 (2310).

**ORCHIDACEAE*****Anacamptis pyramidalis* (L) L. C. M. Richard [VIII:511]**

3 07.06.06 (2319), 77 02.06.07 (2321), 102 30.05.07 (2320, 2322, 2323).

***Ophrys oestrifera* Bieb. subsp. *oestrifera* [VIII:495]**

26 07.06.06 (2326).

***Orchis coriophora* L. [VIII:517]**

3 07.06.06 (2325), 106 31.05.07 (2324).

***Serapias vomeracea* (Burm. fil.) Briq. subsp. *orientalis* Greuter [VIII:504]**

102 30.05.07 (2330).

E. Medit. element.

**\**Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. [VIII:472]**

28 28.09.06 (2329), 76 28.09.06 (2327), 77 28.09.06 (2328).

Medit. element.

**OROBANCHACEAE****\**Orobanche hederæ* Duby [VII:18]**

48 16.09.06 (2335), 106 31.05.07 (2334).

A4 Bartın.

***Orobanche minor* Sm. [VII:17]**

108 02.06.07 (2333).

***Orobanche nana* Noe ex G. Beck [VII:7]**

107 31.05.07 (2331).

***Orobanche ramosa* L. [VII:6]**

102 30.05.07 (2332).

**OXALIDACEAE*****Oxalis corniculata* L. [II:390]**

17 05.06.06 (2338), 21 06.06.06 (2337), 39 15.09.06 (2343), 51 16.09.06 (2342), 71 23.09.06 (2336), 75 27.09.06 (2341), 88 13.04.07 (2339), 89 13.04.07 (2340).

Cosmopolitan.

**PAPAVERACEAE*****Chelidonium majus* L. [I:214]**

5 28.02.07 (2344, 2345, 2347), 85 12.04.07 (2346).

Euro-Sib. element.

***Glaucium flavum* Crantz [I:216]**

15 10.06.06 (2348).

**\**Papaver lacerum* Popov [I:232]**

25 14.04.07 (2349).

***Papaver rhoeas* L. [I:231]**

17 05.06.06 (2350).

A4 Bartın.

**PHYTOLACCACEAE*****Phytolacca americana* L. [II:347]**

67 22.09.06 (2351).

A4 Bartın.

**PINACEAE*****Pinus brutia* Ten. [I:74]**

3 25.03.06 (2352), 25.09.06 (2355), 6 25.03.06 (2353, 2356), 77

28.09.06 (2354).

E. Medit. element.

**PLANTAGINACEAE****\**Plantago coronopus* L. subsp. *coronopus* [VII:508]**

7 22.09.06 (2406).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Plantago lanceolata* L. [VII:513]**

8 23.09.06 (2370, 2371), 10 23.09.06 (2372), 20 06.06.06 (2387),  
11.04.07 (2377), 27 14.04.07 (2379), 28 10.06.06 (2383, 2384),  
28.09.06 (2375), 28.02.07 (2376), 30 10.06.06 (2382), 32 10.06.06  
(2385, 2386), 44 16.09.06 (2369), 53 18.09.06 (2366, 2367), 57  
18.09.06 (2368), 58 19.09.06 (2365), 59 19.09.06 (2363), 61  
19.09.06 (2364), 63 19.09.06 (2362), 72 27.09.06 (2373, 2374), 77  
02.06.07 (2388), 90 13.04.07 (2378), 101 30.05.07 (2381), 103  
30.05.07 (2380), 108 02.06.07 (2359-2361.).

**\**Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange [VII:507]**

8 23.09.06 (2396), 56 18.09.06 (2400), 58 19.09.06 (2397), 71

23.09.06 (2395).

A4 Bartın.

***Plantago major* L. subsp. *major* [VII:507]**

17 05.06.06 (2389), 28 28.09.06 (2391), 33 14.09.06 (2404, 2405),

55 18.09.06 (2399, 2401, 2402), 57 18.09.06 (2403), 60 19.09.06

(2398), 71 23.09.06 (2393, 2394), 73 27.09.06 (2390, 2392).

**PLATANACEAE*****Platanus orientalis* L. [VII:656]**

3 25.03.06 (2408), 86 12.04.07 (2407).

**POACEAE*****Agrostis capillaris* L. var. *capillaris* [IX:352]**

114 23.06.07 (2691).

Euro-Sib. element.

***Agrostis stolonifera* L. [IX:353]**

17 05.06.06 (2693, 2695, 2696), 23 07.06.06 (2697), 32 10.06.06

(2694), 108 02.06.07 (2692).

Euro-Sib. element.

***Alopecurus myosuroides* Hudson var. *myosuroides* [IX:384]**

58 12.04.07 (2607, 2608), 101 30.05.07 (2609).

Euro-Sib. element.

**\**Anthoxanthum odoratum* L. subsp. *alpinum* (A. & D. Löve) B.****Jones & Melderis [IX:372]**

10 23.09.06 (2412), 20 11.04.07 (2410), 41 15.09.06 (2419), 51

16.09.06 (2418), 53 18.09.06 (2415, 2416), 54 18.09.06 (2417), 66

22.09.06 (2414), 70 23.09.06 (2413), 77 28.09.06 (2411), 29.09.07

(2409), 83 02.03.07 (2421).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Anthoxanthum odoratum* L. subsp. *odoratum* [IX:371]**

25 14.04.07 (2603), 101 30.05.07 (2420).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Avena sterilis* L. subsp. *sterilis* [IX:306]**

19 05.06.06 (2626), 100 30.05.07 (2627), 112 02.06.07 (2624).

A4 Bartın.

**\**Avena wiestii* Steudel [IX:304]**

16 31.05.07 (2644), 02.06.07 (2635), 20 06.06.06 (2631, 2632,  
2637), 25 07.06.06 (2628), 28 10.06.06 (2642), 29 10.06.06 (2636,  
2638), 30 10.06.06 (2643), 32 10.06.06 (2639-2641.), 59 19.09.06  
(2629, 2630), 78 28.09.06 (2646, 2647), 107 31.05.07 (2645), 108  
02.06.07 (2634), 110 02.06.07 (2633).

A4 Bartın.

***Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng [IX:612]**

10 23.09.06 (2536), 20 29.09.07 (2537).

***Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. [IX:201]**

13 02.06.07 (2561), 68 22.09.06 (2554), 75 27.09.06 (2556).

Euro-Sib. element.

***Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv. [IX:201]**

7 22.09.06 (2558), 27 23.06.07 (2599), 48 16.09.06 (2562), 54

18.09.06 (2563), 57 18.09.06 (2557), 65 22.09.06 (2564, 2565), 71

23.09.06 (2555), 74 27.09.06 (2566), 75 27.09.06 (2567), 102

30.05.07 (2559), 105 31.05.07 (2560).

Euro-Sib. element.

***Briza maxima* L. [IX:517]**

8 23.09.06 (2540), 30 10.06.06 (2538, 2539).

A4 Bartın.

***Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* [IX:279]**

3 07.06.06 (2593), 16 31.05.07 (2596), 02.06.07 (2595), 71

23.09.06 (2594).

A4 Bartın.

**\**Bromus hordeaceus* L. subsp. *thominii* (Hardouin) Maire &****Weiller [IX:279]**

24 07.06.06 (2592).

A4 Bartın, Medit. element.

***Bromus japonicus* Thunb. subsp. *japonicus* [IX:282]**

28 28.09.06 (2598), 104 31.05.07 (2597).

***Bromus madritensis* L. [IX:290]**

28 10.06.06 (2602), 29 10.06.06 (2601), 103 30.05.07 (2600).

A4 Bartın.

***Bromus sterilis* L. [IX:289]**

3 07.06.06 (2584), 16 02.06.07 (2588), 78 28.09.06 (2591), 86

12.04.07 (2583), 100 30.05.07 (2585), 104 31.05.07 (2586), 106

31.05.07 (2587), 109 02.06.07 (2590), 110 02.06.07 (2589).

**\**Catapodium rigidum* (L.) C. E. Hubbard ex Dony subsp. *rigidum*****var. *majus* (C. Presl) Lainz [IX:462]**

22 06.06.06 (2650), 77 02.06.07 (2649).

A4 Bartın.

***Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon* [IX:580]**

20 29.09.07 (2579), 58 19.09.06 (2580), 67 22.09.06 (2581).

A4 Bartın.

***Cynosurus cristatus* L. [IX:512]**

75 27.09.06 (2493).

Euro-Sib. element.

***Cynosurus echinatus* L. [IX:513]**

8 23.09.06 (2500, 2501), 13 02.06.07 (2507), 15 02.03.07 (2523),

16 02.06.07 (2511), 23 07.06.06 (2509), 27 23.06.07 (2508), 28

28.09.06 (2494), 30 10.06.06 (2514-2517.), 32 10.06.06 (2512,

2513), 53 18.09.06 (2503), 65 22.09.06 (2502), 71 23.09.06 (2497-

2499.), 73 27.09.06 (2495, 2496, 2504), 75 27.09.06 (2505), 77

02.03.07 (2522), 02.06.07 (2506), 101 30.05.07 (2518), 103

30.05.07 (2519), 104 31.05.07 (2520), 107 31.05.07 (2521), 112

02.06.07 (2510).

A4 Bartın, Medit. element.

***Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman [IX:511]**

3 07.06.06 (2451, 2452), 7 22.09.06 (2432, 2433), 10 23.09.06

(2428, 2429), 16 31.05.07 (2457), 02.06.07 (2454), 20 06.06.06

(2447, 2449), 28.02.07 (2461), 11.04.07 (2423), 21 06.06.06 (2448),

22 28.09.06 (2424), 26 07.06.06 (2446), 33 14.09.06 (2443), 39

15.09.06 (2442), 51 16.09.06 (2440, 2441), 53 18.09.06 (2436), 54

18.09.06 (2438), 55 18.09.06 (2439), 56 18.09.06 (2437), 66

22.09.06 (2434, 2435), 68 22.09.06 (2431), 70 23.09.06 (2430), 71

23.09.06 (2426, 2427), 14.04.07 (2462), 76 28.09.06 (2459, 2460),

77 28.09.06 (2425), 02.06.07 (2444, 2445), 102 30.05.07 (2455),

105

31.05.07 (2458), 106 31.05.07 (2456), 109 02.06.07 (2453), 112

02.06.07 (2450).

**\**Digitaria sabulosa* Tzvelev [IX:594]**

56 16.09.06 (2574, 2575), 58 19.09.06 (2572), 59 19.09.06 (2573).

A4 Bartın, Euxine element.

***Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. [IX:591]**

39 15.09.06 (2718), 56 18.09.06 (2717).

**\**Eragrostis minor* Host [IX:575]**

58 19.09.06 (2651).

**\**Festuca drymeja* Mertens & Koch [IX:408]**

27 23.06.07 (2655), 105 31.05.07 (2654).

Euro-Sib. element.

***Festuca gigantea* (L.) Vill. [IX:407]**

17 05.06.06 (2656), 21 28.02.07 (2468-2470.), 22 06.06.06 (2467),

75 27.09.06 (2661).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Holcus lanatus* L. [IX:340]**

27 23.06.07 (2532-2534.), 28 10.06.06 (2535), 57 18.09.06 (2529),

73 27.09.06 (2526-2528., 2530, 2531), 75 27.09.06 (2524, 2525).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

***Hordeum bulbosum* L. [IX:266]**



16 31.05.07 (2552), 20 06.06.06 (2549, 2551, 2553), 110 02.06.07 (2550).

*Hordeum murinum* L. subsp. *glaucum* (Steudel) Tzvelev [IX:265]  
3 07.06.06 (2544), 15 10.06.06 (2545), 17 05.06.06 (2546), 29 10.06.06 (2545, 2547).

*Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arc. var. *leporinum* L. [IX:266]

16 02.06.07 (2541), 86 12.04.07 (2543), 107 31.05.07 (2542).  
A4 Bartın.

*Koeleria cristata* (L.) Pers. [IX:332]  
112 02.06.07 (2657).

*Lagurus ovatus* L. [IX:357]  
30 10.06.06 (2568).

A4 Bartın, Medit. element.

*Lolium perenne* L. [IX:446]

16 31.05.07 (2491), 02.06.07 (2486), 17 05.06.06 (2481), 22 06.06.06 (2478, 2479), 24 07.06.06 (2483), 30 10.06.06 (2487, 2488), 35 14.09.06 (2476), 100 30.05.07(2489), 104 31.05.07 (2490), 106 02.06.07 (2477), 107 31.05.07 (2492), 109 02.06.07 (2484, 2485), 113 02.06.07 (2482), 114 23.06.07 (2480).

Euro-Sib. element.

\**Melica ciliata* L. subsp. *ciliata* [IX:532]

16 02.06.07 (2653).

*Melica uniflora* Retz. [IX:528]

71 23.09.06 (2422).

Euro-Sib. element.

\**Milium effusum* L. [IX:361]

20 28.02.07 (2471-2473.), 67 22.09.06 (2464, 2465), 85 25.04.07 (2463).

A4 Bartın, Euro-Sib. element.

*Paspalum paspalodes* (Michx.) Scribner [IX:596]

28 28.09.06 (2576), 66 22.09.06 (2577), 67 22.09.06 (2575).

A4 Bartın.

\**Phalaris canariensis* L. [IX:368]

22 06.06.06 (2648).

A4 Bartın, Medit. element.

\**Phleum bertolonii* DC. [IX:391]

10 23.09.06 (2605), 70 23.09.06 (2604, 2606).

\**Phleum pratense* L. [IX:390]

16 02.06.07 (2569), 32 10.06.06 (2570), 77 02.06.07 (2571).

Euro-Sib. element.

\**Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel [IX:563]

59 19.09.06 (2474, 2475).

Euro-Sib. element.

*Poa compressa* L. [IX:481]

7 22.09.06 (2674), 55 18.09.06 (2672), 70 23.09.06 (2673).

*Poa pratensis* L. [IX:475]

1 22.09.06 (2700), 16 31.05.07 (2665), 17 05.06.06 (2670), 26 07.06.06 (2662), 28 28.09.06 (2699, 2660), 47 16.09.06 (2668), 55 18.09.06 (2698, 2667, 2669), 57 18.09.06 (2666), 66 22.09.06 (2466, 2671), 73 27.09.06 (2659), 100 30.05.07 (2663), 106 02.06.07 (2664).

*Poa trivialis* L. [IX:474]

3 07.06.06 (2679), 17 05.06.06 (2676, 2680), 23 07.06.06 (2681), 26 07.06.06 (2675, 2682, 2685), 51

16.09.06 (2678), 73 27.09.06 (2690), 101 30.05.07 (2687, 2688),

104 31.05.07(2686), 106 31.05.07 (2689), 107 31.05.07 (2677),

109 02.06.07 (2684), 113 02.06.07 (2683).

\**Secale cereale* L. var. *cerale* [IX:258]

111 02.06.07 (2658).

\**Setaria glauca* (L.) P. Beauv. [IX:600]

26 29.09.07 (2617), 36 14.09.06 (2621), 42 15.09.06 (2622), 56

18.09.06 (2616), 58 19.09.06 (2623), 66 22.09.06 (2618), 67

22.09.06 (2619), 68 22.09.06 (2620), 72 27.09.06 (2613), 75

27.09.06(2614), 77 02.03.07 (2612), 78 28.09.06 (2615).

*Setaria viridis* (L.) P. Beauv. [IX:597]

33 14.09.06 (2611), 53 18.09.06 (2610).

\**Vulpia myuros*(L.) C. C. Gmelin [IX:455]

108 02.06.07 (2652).

#### POLYGALACEAE

*Polygala anatolica* Boiss. & Heldr. [I:536]

76 28.09.06 (2710, 2712-2714.), 77 02.06.07 (2715, 2716), 105 31.05.07 (2711).

*Polygala pruinosa* Boiss. subsp. *pruinosa* [I:535]

77 02.06.07 (2707), 88 13.04.07 (2708), 102 30.05.07 (2706), 105 31.05.07 (2709).

*Polygala supina* Schreb. [I:534]

24 07.06.06 (2701, 2703), 71 14.04.07 (2702), 73 27.09.06 (2705), 76 28.09.06 (2704).

#### POLYGONACEAE

\**Polygonum arenastrum* Bor. [II:277]

61 19.09.06 (2736), 73 27.09.06 (2737).

*Polygonum aviculare* L. [II:277]

27 07.06.06 (2738), 60 19.09.06 (2739), 72 27.09.06 (2740).

Cosmopolitan.

*Polygonum persicaria* L. [II:273]

35 14.09.06 (2744), 54 18.09.06 (2743), 57 18.09.06 (2742), 58 19.09.06 (2741), 67 22.09.06 (2745), 75 27.09.06 (2746).

*Rumex conglomeratus* Murray [II:289]

26 07.06.06 (2719), 27 23.06.07 (2720), 30 10.06.06 (2723), 73 27.09.06 (2722), 110 02.06.07 (2728).

*Rumex crispus* L. [II:289]

16 31.05.07 (2734), 32 10.06.06 (2733), 104 31.05.07 (2721), 107 31.05.07 (2735).

A4 Bartın.

*Rumex obtusifolius* L. subsp. *subalpinus* (Schur) Celak. [II:290]

103 30.05.07 (2725-2727.).

*Rumex pulcher* L. [II:291]

3 07.06.06 (2729), 16 02.06.07 (2724), 22 06.06.06 (2730), 33 14.09.06 (2731), 101 30.05.07 (2732).

A4 Bartın.

#### POLYPODIACEAE

\**Polypodium vulgare* L. subsp. *prionodes* Rothmaler [I:62]

25 14.04.07 (2753).

A4 Bartın.

*Polypodium vulgare* L. subsp. *vulgare* [I:61]

23 07.06.06 (2751, 2752), 93 13.04.07 (2750).

A4 Bartın.

#### PRIMULACEAE

*Anagallis arvensis* L. var. *arvensis* [VI:140]

5 28.09.06 (2760), 8 23.09.06 (2759), 24 07.06.06 (2765), 26 07.06.06 (2756), 29 10.06.06 (2766), 32 10.06.06 (2757, 2767), 58 19.09.06 (2762, 2763), 72 (2754, 2755, 2758), 100 30.05.07 (2764).

*Anagallis* sp.

29 10.06.06 (2761).

Beacuse of having no sufficient data, this taxon was identified as genus.

*Cyclamen coum* Miller var. *coum* [VI:132]

13 26.03.06 (2771), 15 02.03.07 (2770), 81 02.03.07 (2773-2775.), 90 13.04.07 (2772).

*Lysimachia verticillaris* Sprengel [VI:136]

27 23.06.07 (2768, 2769).

Hyrcano-Euxine (mt.) element.

*Primula vulgaris* Huds. subsp. *sibthorpii* (Hoffmanns.) W. W. Sm. & Forrest [VI:114]

3 25.03.06 (2779, 2780), 12 25.03.06 (2778), 13 26.03.06 (2781), 26 07.06.06 (2782), 69 25.02.07(2776, 2777).

Euxine element.

#### RANUNCULACEAE

*Clematis vitalba* L. [I:138]

6 25.03.06 (3110), 11 25.03.06 (3117), 14 10.06.06 (3112), 15 10.06.06 (3111), 21 06.06.06 (3115, 3116), 22 06.06.06 (3113, 3114), 24 07.06.06 (3119), 28 10.06.06 (3109), 28.09.06 (3107), 53 18.09.06 (3105), 54 18.09.06 (3104), 55 18.09.06 (3103), 59 19.09.06 (3106), 75 27.09.06 (3108), 109 02.06.07 (3120), 115 23.06.07 (3118).

*Clematis viticella* L. [I:139]

20 06.06.06 (3099, 3100), 25 07.06.06 (3101), 57 18.09.06 (3098), 109 02.06.07 (3102).

*Helleborus orientalis* Lam. [I:96]

10 25.03.06 (3095), 24 07.06.06 (3097), 39 15.09.06 (3085, 3086), 49 16.09.06 (3087), 54 18.09.06 (3089), 55 18.09.06 (3088), 73 27.09.06 (3090), 81 02.03.07 (3091, 3092), 92 13.04.07 (3094), 93 13.04.07 (3093), 109 02.06.07 (3096).

Euxine element.

*Nigella damascena* L. [I:103]

111 02.06.07 (3082-3084.).

A4 Bartın.

*Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. [I:169]

11 25.03.06 (3081), 106 30.05.07 (3080).

*Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficariiformis* Rouy & Fouc. [I:193]

5 25.03.06 (3079).

#### RESEDACEAE

*Reseda lutea* L. var. *lutea* [I:502]

108 02.06.07 (2783).

#### RHAMNACEAE

*Paliurus spina-christi* Miller [II:523]

13 26.03.06 (2786), 30 10.06.06 (2784, 2785), 111 02.06.07 (2787, 2788).

#### ROSACEAE

*Agrimonia eupatoria* L. [IV:74]

8 23.09.06 (2807), 42 15.09.06 (2809), 51 16.09.06 (2808), 55 18.09.06 (2810), 68 22.09.06 (2806), 72 27.09.06 (2804), 74 27.09.06 (2805), 76 28.09.06 (2803).

A4 Bartın.

*Cerasus avium* (L.) Moench [IV:18]

24 07.06.06 (2883, 2884), 26 07.06.06 (2903).

*Crataegus curvisepala* Lindman [IV:144]

33 14.09.06 (2927).

*Crataegus microphylla* C. Koch [IV:146]

23 07.06.06 (2922), 24 07.06.06 (2919), 28 28.09.06 (2924), 33 14.09.06 (2915), 36 14.09.06 (2923), 49 16.09.06 (2921), 76 28.09.06 (2920), 77 02.06.07 (2916), 88 13.04.07 (2925, 2926), 92 13.04.07 (2914).

Hyrcano-Euxine (mt.) element.

\**Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *azarella* (Gris.) Franco

[IV:146]

50 16.09.06 (2929), 55 18.09.06 (2930), 102 30.05.07 (2931).

A4 Bartın.

*Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna* [IV:145]

33 14.09.06 (2912, 2913), 55 18.09.06 (2918), 61 19.09.06 (2917), 89 13.04.07 (2928).

*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. [IV:135]

39 15.09.06 (2909, 2911), 64 15.09.06 (2910), 109 02.06.07 (2932, 2933).

Euro-Sib. element.

*Fragaria vesca* L. [IV:69]

24 07.06.06 (2870, 2871), 27 23.06.07 (2872), 28 10.06.06 (2873), 53 18.09.06 (2868), 65 22.09.06 (2869), 73 27.09.06 (2867).

*Geum urbanum* L. [IV:72]

13 02.06.07 (2900), 17 05.06.06 (2898, 2899), 26 07.06.06 (2891, 2901), 48 16.09.06 (2902), 57 18.09.06 (2893), 73 27.09.06 (2892), 75 27.09.06 (2890, 2897), 102 30.05.07 (2894), 106 31.05.07 (2895), 107 31.05.07 (2896).

Euro-Sib. element.

*Laurocerasus officinalis* Roemer [IV:8]

9 25.03.06 (2906, 2907), 23 07.06.06 (2908), 56 18.09.06 (2905).

*Mespilus germanica* L. [IV:128]

18 05.06.06 (2822), 20 06.06.06 (2823), 23 07.06.06 (2821), 36 14.09.06 (2824), 44 16.09.06 (2827), 55 18.09.06 (2825, 2826), 75 27.09.06 (2820).

Hyrcano-Euxine element.

*Potentilla micrantha* Ramond ex DC. [IV:68]

55 18.09.06 (2865), 69 25.02.07 (2862-2864.), 84 02.03.07 (2866).

*Potentilla recta* L. [IV:53]

16 02.06.07 (2861), 30 10.06.06 (2860).

*Potentilla reptans* L. [IV:64]

28 10.06.06 (2852, 2859), 63 19.09.06 (2856), 85 12.04.07 (2855), 101 30.05.07 (2857), 103 30.05.07 (2858), 106 02.06.07 (2854), 110 02.06.07 (2853).

\**Prunus divaricata* Ledeb. subsp. *divaricata* [IV:11]

12 14.04.07 (2889).

*Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin [IV:9]

3 25.03.06 (2885), 23 07.06.06 (2886), 24 07.06.06 (2887, 2888).

Euro-Sib. element.

*Prunus x domestica* L. [IV:10]

4 25.03.06 (2879), 15 26.03.06 (2877, 2878), 20 28.02.07 (2880-2882.), 21 28.02.07 (2875), 30 10.06.06 (2876).

*Pyracantha coccinea* Roemer [IV:133]

3 07.06.06 (2813), 23 07.06.06 (2814), 33 14.09.06 (2815-2818.), 55 18.09.06 (2819), 74 27.09.06 (2812), 76 28.09.06 (2811).

*Rosa canina* L. [IV:124]

3 07.06.06 (2953), 6 25.03.06 (2969), 7 25.03.06 (2963), 8 23.09.06 (2951), 10 23.09.06 (2970), 13 25.03.06 (2964), 20 06.06.06 (2956), 28.02.07 (2952), 23 07.06.06 (2940), 24 07.06.06 (2941, 2949, 2974, 2975), 28 10.06.06 (2960), 33 14.09.06 (2961,

2967, 2971), 36 (14.09.062935, 2966), 39 15.09.06 (2972), 42 15.09.06 (2938), 48 16.09.06 (2950), 54 18.09.06 (2973), 55

18.09.06 (2965, 2968), 61 19.09.06 (2954), 75 27.09.06 (2962), 76 28.09.06 (2939, 2957, 2958), 77 02.06.07 (2959), 101 30.05.07 (2934, 2948).

\**Rosa gallica* L. [IV:116]

13 26.03.06 (2944), 23 07.06.06 (2937), 55 18.09.06 (2942), 70 23.09.06 (2943), 73 27.09.06 (2936).

\**Rosa horrida* Fischer [IV:122]

20 06.06.06 (2946, 2947), 33 14.09.06 (2945).

*Rubus hirtus* Waldst. & Kit. [IV:37]

24 07.06.06 (2845).

Euro-Sib. element.

\**Rubus idaeus* L. [IV:32]

A4 Bartın.

*Rubus sanctus* Schreber [IV:33]

3 25.03.06 (2846, 2848), 5 25.03.06 (2849), 6 25.03.06 (2847), 26 07.06.06 (2851), 36 14.09.06 (2850).

*Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* (Spach) Briq. [IV:79]

6 25.03.06 (2840), 15 10.06.06 (2831), 24 07.06.06 (2841), 53 18.09.06 (2839), 54 18.09.06 (2837), 56 18.09.06 (2838), 61 19.09.06 (2830), 65 22.09.06 (2842), 76 28.09.06 (2828, 2843), 82 02.03.07 (2844), 89 13.04.07 (2832), 102 30.05.07 (2836), 105 31.05.07 (2834, 2835), 107 31.05.07 (2833), 108 02.06.07 (2829).

*Sorbus domestica* L. [IV:148]

116 29.09.07 (2800-2802.).

Euro-Sib. element.

*Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. *torminalis* [IV:156]

11 25.03.06 (2799), 23 07.06.06 (2798), 39 15.09.06 (2794), 44 16.09.06 (2797), 49 16.09.06 (2793), 61 19.09.06 (2795), 62 19.09.06 (2796).

#### RUBIACEAE

*Asperula involucreta* Wahlenb. [VII:759]

24 07.06.06 (3046, 3047), 102 30.05.07 (3045).

Euxine element.

*Asperula tenella* Heuffel ex Degen [VII:755]

10 23.09.06 (3006), 53 18.09.06 (3009, 3011), 59 19.09.06 (3008), 60 19.09.06 (3007), 76 (3005), 77 29.09.07 (3004, 3012), 78 28.09.06 (3010).

\**Cruciata laevipes* Opiz [VII:851]

90 13.04.07 (3002, 3003).

Euro-Sib. element.

\**Galium album* Miller subsp. *prusense* (C. Koch) Ehrend. & Krendl [VII:791]

16 02.06.07 (3026), 20 06.06.06 (3042-3044.), 25 07.06.06 (3040, 3041), 27 23.06.07 (3021), 30 10.06.06 (3039), 53 18.09.06 (3031-3034., 3061, 3062), 59 19.09.06 (3030), 77 02.06.07 (3022), 78 28.09.06 (3028, 3029, 3059, 3060), 101 30.05.07 (3027), 108 02.06.07 (3025), 109 02.06.07 (3024), 112 02.06.07 (3023).

*Galium aparine* L. [VII:832]

3 25.03.06 (3058), 22 06.06.06 (3057), 86 12.04.07 (3055, 3056), 101 30.05.07 (3052, 3053), 102 30.05.07 (3050, 3051), 107 31.05.07 (3048, 3049).

*Galium paschale* Forsskal [VII:800]

6 25.03.06 (3064, 3065), 20 11.04.07 (3067), 23 07.06.06 (3063), 25 14.04.07 (3066), 27 23.06.07 (3017, 3019, 3020), 51 16.09.06 (3036-3038.), 53 18.09.06 (3035), 87 13.04.07 (3054).

E. Medit. element.

*Galium verum* L. subsp. *verum* [VII:786]

8 23.09.06 (3015), 28 10.06.06 (3018), 39 15.09.06 (3017), 55 18.09.06 (3016), 76 28.09.06 (3013, 3014).

Euro-Sib. element.

*Rubia peregrina* L. [VII:860]

3 25.03.06 (2999-3001.), 07.06.06 (2996), 13 26.03.06 (2998), 02.06.07 (2977, 2978), 15 10.06.06 (2995), 20 06.06.06 (2997), 28 28.09.06 (2985), 31 10.06.06 (2994), 39 15.09.06 (2993), 48 16.09.06 (2992), 53 18.09.06 (2991), 54 18.09.06 (2990), 55 18.09.06 (2989), 65 22.09.06 (2988), 68 22.09.06 (2987), 71 14.04.07 (2981), 76 28.09.06 (2986), 77 02.06.07 (2976), 81 02.03.07 (2983, 2984), 98 14.04.07 (2982), 101 30.05.07 (2980), 106 31.05.07 (2979).

Medit. element.

*Sherardia arvensis* L. [VII:724]

A4 Bartın, Medit. element.

#### RUTACEAE

\**Ruta chalepensis* L. [II:496]

20 11.04.07 (3069-3078.), 22 06.06.06 (3068).

A4 Bartın.

#### SALICACEAE

*Populus tremula* L. [VII:718]

8 23.09.06 (3133), 54 18.09.06 (3132), 73 27.09.06 (3135), 75 27.09.06 (3134), 101 30.05.07 (3136).

Euro-Sib. element.

*Salix alba* L. [VII:704]

59 19.09.06 (3130, 3131).

Euro-Sib. element.

*Salix caprea* L. [VII:710]

8 23.09.06 (3121, 3126, 3127), 18 05.06.06 (3128), 69 25.02.07 (3122), 79 25.02.07 (3123-3125.).

Euro-Sib. element.

#### SANTALACEAE

*Osyris alba* L. [VII:545]

3 25.03.06 (3153-3155.), 07.06.06 (3152, 3160, 3163), 20 06.06.06 (3157), 25 07.06.06 (3158), 30 10.06.06 (3156), 33 14.09.06 (3138-3140.), 39 15.09.06 (3141, 3142), 53 18.09.06 (3144), 55 18.09.06 (3143), 66 22.09.06 (3145), 68 22.09.06 (3146), 70 23.09.06 (3147), 71 14.04.07 (3151), 77 28.09.06 (3148, 3149), 02.03.07 (3150), 02.06.07 (3161, 3162), 109 02.06.07 (3159).

A4 Bartın, Medit. element.

*Thesium arvense* Horvatovszky [VII:540]

77 02.06.07 (3137).

Euro-Sib. element.

#### SCROPHULARIACEAE

\**Antirrhinum majus* L. subsp. *majus* [VI:649]

14 10.06.06 (3176), 22 06.06.06 (3177), 30 10.06.06 (3174), 109 02.06.07 (3175).

A4 Bartın, W. Medit. element.

*Antirrhinum majus* L. subsp. *tortuosum* (Bosc ex Lam.) Rouy

[VI:649]

21 06.06.06 (3178), 78 28.09.06 (3179).

W. Medit. element.

*Bellardia trixago* (L.) All. [VI:768]

20 06.06.06 (3171), 112 02.06.07 (3172).

A4 Bartın.

*Cymbalaria longipes* (Boiss. & Heldr.) Cheval. [VI:674]

86 12.04.07 (3180).

A4 Bartın, E. Medit. element.

*Digitalis ferruginea* L. subsp. *ferruginea* [VI:682]

65 22.09.06 (3164).

Euro-Sib. element.

*Kickxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *crinita* (Mabille) Greuter

[VI:676]

30 10.06.06 (3181), 58 19.09.06 (3183), 72 27.09.06 (3182).

Medit. element.

\**Misopates orontium* (L.) Rafin. [VI:649]

25 14.04.07 (3173).

A4 Bartın.

*Odontites verna* (Bellardi) Dumort. subsp. *serotina* (Dumort.)

Corb. [VI:765]

8 23.09.06 (3210).

Euro-Sib. element.

*Parentucellia viscosa* (L.) Caruel [VI:766]

32 10.06.06 (3170).

A4 Bartın, Medit. element.

*Scrophularia scopoli* [Hoppe ex] Pers. var. *scopoli* [VI:616]

17 05.06.06 (3165, 3166), 85 12.04.07 (3168, 3169), 107 31.05.07 (3167).

*Veronica chamaedrys* L. [VI:732]

25 14.04.07 (3190), 65 22.09.06 (3184, 3185), 69 25.02.07 (3186),

71 14.04.07 (3192), 87 13.04.07 (3187), 90 13.04.07 (3188), 96

13.04.07 (3189), 98 14.04.07 (3191), 101 30.05.07 (3193).

Euro-Sib. element.

\**Veronica cymbalaria* Bodard [VI:723]

14 02.03.07 (3201), 83 02.03.07 (3200).

A4 Bartın, Medit. element.

\**Veronica hederifolia* L. [VI:725]

99 14.04.07 (3198, 3199).

\**Veronica officinalis* L. [VI:753]

101 30.05.07 (3194-3196.).

Euro-Sib. element.

*Veronica persica* Poirlet [VI:721]

3 25.03.06 (3203), 5 28.02.07 (3197, 3206, 3207), 27 14.04.07 (3208), 69 25.02.07 (3204), 71 14.04.07 (3209), 79 25.02.07 (3205), 85 12.04.07 (3202).

A4 Bartın.

#### SOLANACEAE

*Datura stramonium* L. [VI:451]

30 10.06.06 (3219), 56 02.03.07 (3217), 58 19.09.06 (3214), 77 28.09.06 (3218).

Cosmopolitan.

*Hyoscyamus albus* L. [VI:455]

21 06.06.06 (3212), 22 06.06.06 (3213).

Medit. element.

*Physalis alkekengi* L. [VI:444]

75 27.09.06 (3227-3230.).

A4 Bartın.

\**Solanum alatum* Moench [VI:439]

8 23.09.06 (3225), 32 10.06.06 (3226), 39 15.09.06 (3223), 60 19.09.06 (3222, 3224).

*Solanum nigrum* L. subsp. *schultesii* (Opiz) Wessely [VI:439]

58 19.09.06 (3221), 67 22.09.06 (3220).

A4 Bartın.

#### STAPHYLEACEAE

*Staphylea pinnata* L. [II:520]

13 02.06.07 (3233), 24 07.06.06 (3231, 3232), 30 10.06.06 (3235, 3236), 32 10.06.06 (3234), 73 27.09.06 (3238, 3239), 106 31.05.07 (3237).

#### THYMELAEACEAE

*Daphne pontica* L. [VII:522]

38 15.09.06 (3244), 44 16.09.06 (3243), 54 18.09.06 (3242), 84 02.03.07 (3241), 92 13.04.07 (3240).

Euxine element.

#### TILIACEAE

*Tilia argentea* Desf. ex DC. [II:424]

11 25.03.06 (3249), 24 07.06.06 (3250), 56 18.09.06 (3247), 61 19.09.06 (3246), 71 23.09.06 (3245), 73 27.09.06 (3248), 106 31.05.07 (3251).

Euro-Sib. element.

#### ULMACEAE

*Celtis australis* L. [VII:650]

20 06.06.06 (3252, 3253).

Medit. element.

*Ulmus minor* Miller subsp. *minor* [VII:647]

8 23.09.06 (3262), 10 25.03.06 (3274), 14 26.03.06 (3273), 10.06.06 (3271), 24 07.06.06 (3272), 54 18.09.06 (3270), 55 18.09.06 (3266-3269.), 69 22.09.06 (3265), 71 23.09.06 (3263, 3264), 76 28.09.06 (3260, 3261), 86 12.04.07 (3258, 3259), 103 30.05.07 (3257), 107 31.05.07 (3256), 111 02.06.07 (3254, 3255).

E. Medit. element.

#### UMBELLIFERAE

\**Angelica sylvestris* L. var. *sylvestris* [IV:432]

59 19.09.06 (40).

Euro-Sib. element.

\**Apium nodiflorum* (L.) Lag. [IV:422]

63 19.09.06 (42), 73 27.09.06 (43).

A4 Bartın.

*Bupleurum setaceum* Fenzl [IV:409]

42 15.09.06 (78, 81), 23.09.06 (79, 80), 71 23.09.06 (77), 76 28.09.06 (75, 76).

Endemic. E. Medit. element.

*Caucalis platycarpus* L. [IV:526]

29 10.06.06 (64, 65), 31.05.07 (66).

*Daucus carota* L. [IV:531]

1 22.09.06 (90), 8 23.09.06 (91), 10 23.09.06 (92), 16 02.06.07 (100, 101), 28 28.09.06 (84, 97), 32 10.06.06 (99), 33 14.09.06 (120), 36 14.09.06 (118, 119), 39 15.09.06 (115), 41 15.09.06 (114), 42 15.09.06 (117), 51 16.09.06 (87), 53 18.09.06 (85), 55 18.09.06 (88, 113), 59 19.09.06 (116), 60 10.06.06 (112), 61 19.09.06 (111), 63 19.09.06 (89), 66 22.09.06 (110), 71 23.09.06 (94, 95), 72 27.09.06 (86, 93), 74 27.09.06 (96), 75 27.09.06 (108, 109), 76 28.09.06 (83, 107), 77 02.03.07 (82), 78 28.09.06 (98), 108 02.06.07 (102-105.).

A4 Bartın.

\**Eryngium campestre* L. var. *campestre* (L.) HUDSON [IV:303]

3 07.06.06 (56), 20 06.06.06 (54, 55).

A4 Bartın.

*Eryngium maritimum* L. [IV:294]

29 02.06.07 (53).

*Ferulago platycarpa* Boiss. & Bal. [IV:464]

77 02.06.07

This taxon was recorded as species without any sample collection, during the area survey.

Endemic. Ir.-Tur. element.

*Foeniculum vulgare* Miller [IV:376]

30 10.06.06 (57).

\**Heracleum platytaenium* Boiss. [IV:491]

20 06.06.06 (62), 28.02.07 (61), 28.09.07 (60).

Endemic. Euxine element.

\**Laser trilobum* (L.) Borkh. [IV:513]

21 06.06.06 (63).

*Oenanthe pimpinelloides* L. [IV:373]

3 07.06.06 (123, 124), 17 05.06.06 (126), 18 05.06.06 (125), 24

07.06.06 (122), 32 10.06.06 (121).

*Pastinaca sativa* L. subsp. *urens* (Req. ex Godron) Celak.

[IV:481]

39 15.09.06 (71), 73 27.09.06 (69, 70), 74 27.09.06 (67), 75

27.09.06 (68).

*Petroselinum crispum* (Miller) A. W. Hill [IV:423]

25 07.06.06 (72).

*Sanicula europaea* L. [IV:289]

65 22.09.06 (44).

Euro-Sib. element.

*Scandix pecten-veneris* L. [IV:328]

13 26.03.06 (45).

*Seseli resinosum* Freyn & Sint. [IV:369]

14 26.03.06 (52), 10.06.06 (46), 20 28.02.07 (47), 21 06.06.06 (50,

51), 22 06.06.06 (49), 77 28.09.06 (48).

Endemic.

*Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *arvensis* [IV:520]

78 28.09.06 (38).

\**Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek

[IV:521]

26 07.06.06 (74), 102 30.05.07 (73), 106 31.05.07 (39).

Medit. element.

URTICACEAE

*Parietaria judaica* L. [VII:637]

17 05.06.06 (3277), 22 06.06.06 (3276), 110 02.06.07 (3275).

A4 Bartın.

VALERIANACEAE

*Centranthus ruber* (L.) DC. [IV:558]

14 10.06.06 (3278-3280.).

A4 Bartın.

VERBENACEAE

*Verbena officinalis* L. [VII:33]

8 23.09.06 (3285), 30 10.06.06 (3282), 42 15.09.06 (3281), 51

16.09.06 (3290), 58 19.09.06 (3289), 66 22.09.06 (3288), 67

22.09.06 (3287), 69 22.09.06 (3286), 73 27.09.06 (3284), 77

28.09.06 (3283).

A4 Bartın.

VIOLACEAE

\**Viola canina* L. [I:528]

71 14.04.07 (3309-3311.), 85 12.04.07 (3307, 3308), 88 13.04.07

(3303), 89 13.04.07 (3304), 99 14.04.07 (3306).

A4 Bartın.

*Viola odorata* L. [I:525]

5 28.02.07 (3320, 3321), 9 25.03.06 (3313-3315.), 69 25.02.07

(3322), 73 14.04.07 (3312), 79 25.02.07(3323, 3324), 81 02.03.07

(3316-3319.), 88 13.04.07 (3326), 89 13.04.07 (3325).

A4 Bartın.

*Viola sieheana* Becker [I:527]

9 25.03.06 (3302), 25 14.04.07 (3301), 71 14.04.07 (3296), 73

14.04.07 (3292), 87 13.04.07 (3300), 88 13.04.07 (3298, 3299), 92

13.04.07 (3297), 98 14.04.07 (3293-3295.), 99 14.04.07 (3305).

VITACEAE

\**Vitis sylvestris* Gmelin [II:521]

15 10.06.06 (3329), 30 10.06.06 (3330), 56 18.09.06 (3331), 57

18.09.06 (3327), 75 27.09.06 (3332), 108 02.06.07 (3328).

A4 Bartın.

## Appendix 2 The Localities List

1	Amasra, Büyükkilit Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, sandstone, shale, 200 m, flat
2	Amasra, Büyükkilit Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, sandstone, shale, 160 m, southeast, 21°
3	Köprüboğazı Stream, Scrub Lands, sandstone, shale, 110 m, flat
4	Amasra, Zeytin Hill, Urban Agricultural Areas, sandstone, shale, 65 m, southwest, 39°
5	Amasra, Bedesten Historic Area, alluvion, 10 m, flat
6	Amasra, Büyükkilit Hill, Scrub Lands, sandstone, shale, 135 m, southeast, 31°
7	Amasra, Büyükkilit Hill, Roadsides, sandstone, shale, 85 m, southeast, 18°
8	Amasra, Meşelik Hill, Spoiled Lands / Mineral Lands, sandstone, shale, 115 m, north, 8°
9	Çömlekkıran Hill, Forest Communities dominated by <i>Ostrya carpinifolia</i> , neritic limestone, 100 m, east, 20°
10	Çömlekkıran Hill, Scrub Lands, neritic limestone, 95 m, northwest, 8°
11	Çömlekkıran Hill, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., neritic limestone, 80 m, west, 7°
12	Tarlaağzı Village Settlement, Rural Settlements, conglomerate, sandstone, claystone, diatomite coal, 95 m, northwest, 21°
13	İnkum, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Tilia argentea</i> , shale, sandstone, limestone, 10 m, northwest, 3°
14	İnkum, İntepe Rock Block, alluvion, 10 m, flat
15	İnkum, Özel İdare Camp Garden, İnkum Dune Area, alluvion, 10 m, flat
16	İnkum, Urban Settlements, alluvion, 5 m, west, 3°
17	Amasra, Amastrist Hotel Garden, Private and Public Gardens, Roadside Green Spaces, neritic limestone, 5 m, north, 2°
18	Amasra, Küçük Liman Park, Parks and Squares, neritic limestone, 10 m, west, 37°
19	Amasra, Küçük Liman Horhor Stream, Parks and Squares, neritic limestone, 10 m, west, 20°
20	Amasra, Boztepe ve Tavşan Island Dry Grasslands, neritic limestone, 50 m, southeast, 17°
21	Amasra, Boztepe Neighborhood, Historic Castle Walls, neritic limestone, 25 m, east, 12°
22	Amasra, Kaleiçi Neighborhood, Residential Areas, neritic limestone, 25 m, north, 32°
23	Amasra, Çingen Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , pelagic and semipelagic limestone, 255 m, northwest, 42°
24	Amasra, Doruk Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , sandstone, shale, limestone 335 m, north, 23°
25	Amasra, Kum Neighborhood, Scrub Lands, neritic limestone, 70 m, east, 20°
26	Amasra, Kemerdere Location, Humid and Semi Humid Meadow Areas, sandstone, shale, 45 m, northeast, 19°
27	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , pelagic and semipelagic limestone, 365 m, west, 35°
28	İnkum, Kuba Hill, Roadsides, shale, sandstone, limestone, 135 m, northwest, 12°
29	İnkum Dune Area, alluvion, 1 m, northwest, 3°
30	İnkum, Sarıkaya Hill, Steep Rocky Areas, shale, sandstone, limestone, 55 m, west, 35°
31	İnkum, Sarıkaya Hill, Scrub Lands, shale, sandstone, limestone, 80 m, northwest, 44°
32	İnkum, Sunset Hotel Backyard, Private and Public Gardens, shale, sandstone, limestone, 15 m, northwest, 8°

## Appendix 2. devam ediyor

33	İnkum, GüneyHill, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 190 m, southeast, 14°
34	İnkum, GüneyHill, Field Agricultural Lands, dolomitic limestone, 200 m, north, 14°
35	Kavşak Hill, Field Agricultural Lands, dolomitic limestone, 250 m, north, 15°
36	Kavşak Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , dolomitic limestone, 225 m, northeast, 14°
37	Domuz Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , dolomitic limestone, 200 m, northwest, 11°
38	Avtepe, <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 165 m, northwest, 16°
39	Avtepe Foothill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, shale, sandstone, limestone, 120 m, flat
40	İnkum, Kuba Hill, Field Agricultural Lands, shale, sandstone, limestone, 175 m, east, 12°
41	İnkum, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., shale, sandstone, limestone, 150 m, southeast, 16°
42	İnkum, Kuba Hill, <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Afforested Lands, shale, sandstone, limestone, 180 m, southwest, 28°
43	Kayılık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, shale, mudstone, sandstone, coal, 305 m, west, 12°
44	Amasra, Tonton Hill, Hazelnut Plantation Areas, sandstone, shale, 155 m, north, 13°
45	Kayılık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 385 m, northeast, 10°
46	Amasra, Dinlence Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 380 m, flat
47	Tarlaağzı, Zebani Ridge, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , shale, mudstone, sandstone, coal, 235 m, northwest, 36°
48	Sarıgöl Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 115 m, northeast, 26°
49	Kapangöl Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 160 m, northwest, 11°
50	Boyundurukyokuş Ridge, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 165 m, north, 33°
51	Pit Area Near İncir Hill, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 265 m, southwest, 13°
52	Yaylacık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 370 m, west, 34°
53	İnkum, Ören Ridge-Kuba Hill, Roadsides, dolomitic limestone, 55 m, southeast, 30°
54	İnkum, Ören Ridge, <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Afforested Areas, dolomitic limestone, 85 m, north, 37°
55	İnkum, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , shale, sandstone, limestone, 140 m, southeast, 15°
56	İnkum, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , shale, sandstone, limestone, 185 m, northwest, 22°
57	İnkum, Kuba Hill, Roadsides, shale, sandstone, limestone, 175 m, northwest, 36°
58	Bartın Nehri, Balkaya Foothill, Riverside Spoiled Lands, alluvion, 10 m, flat
59	Bartın River, Port Entrance, Spoiled Lands / Port Land, alluvion, 10 m, northwest, 4°
60	İnkum, Yılan Foothill, Riverside Spoiled Lands, dolomitic limestone, 10 m, flat
61	Fındık Pit, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 160 m, flat
62	Köklük Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 155 m, northwest, 16°
63	Kömürüanı Pit and Upper Part, <i>Pinus pinea</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 135 m, west, 13°
64	Katırizi Section, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 130 m, flat
65	Amasra, Meşelik Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, limestone, 320 m, east, 11°
66	İnkum, Büyüklit Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, sandstone, shale, 220 m, flat
67	Amasra TTK entrance, Unused Empty Areas, alluvion, 15 m, east, 17°
68	Amasra, Büyüklit Hill, Roadsides, sandstone, shale, 130 m, east, 11°
69	Amasra, Meşelik Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , sandstone, shale, limestone, 335 m, north, 39°
70	Amasra, Kuşkaya Hill, Scrub Lands, sandstone, shale, 145 m, west, 9°
71	Amasra, Tonton Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, sandstone, shale, 145 m, north, 11°
72	Amasra, Büyüklit Hill, Field Agricultural Lands, sandstone, shale, 235 m, east, 17°
73	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 250 m, northeast, 31°
74	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 260 m, north, 32°
75	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , pelagic and semipelagic limestone, 350 m, north, 42°
76	İnkum, Taşlılit Hill, Scrub Lands, dolomitic limestone, 115 m, north, 18°
77	İnkum, Taşlılit Hill, Steep Rocky Areas, shale, sandstone, limestone, 130 m, west, 45°
78	İnkum, Kuba Foothill-İnkum entrance, Roadsides, shale, sandstone, limestone, 10 m, northwest, 3°
79	Amasra, Meşelik Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , pelagic and semipelagic limestone, 260 m, north, 33°
80	Amasra Roadside, Under The Military Radar, Humid and Semi Humid Meadow Areas, volcanogenic sandstone, shale, limestone, 280 m, south, 40°
81	Bartın River, Harmancı Foothill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 35 m, north, 31°
82	İnkum, Taşlılit Hill, Scrub Lands, dolomitic limestone, 130 m, northwest, 9°
83	İnkum Center (Private Administration Garden), Private and Public Gardens, alluvion, 2 m, northwest, 3°
84	İnkum, Kapaklı Neighborhood, Cemetary, Rural Settlements, dolomitic limestone, 270 m, flat
85	Amasra Center, Cemetary, alluvion, 40 m, northeast, 19°
86	Amasra Center, Urban Agricultural Areas, alluvion, 10 m, flat
87	Gökçeagaçlık Stream Location, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 85 m, east, 11°
88	Akçaotluk Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 135 m, northwest, 8°
89	Öküzgölü Location, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 110 m, flat
90	Kömürüanı Pit, <i>Pinus pinea</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 125 m, east, 12°
91	Fındık Pit, Humid and Semi Humid Meadow Areas, dolomitic limestone, 155 m, south, 19°
92	Fındık Pit, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 150 m, flat
93	Fındık Pit, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 265 m, north, 19°
94	Yaylacık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 290 m, west, 21°
95	Yaylacık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, shale, mudstone, sandstone, coal, 305 m, north, 31°
96	Yaylacık Hill, <i>Pinus pinaster</i> Afforested Lands, shale, mudstone, sandstone, coal, 355 m, northwest, 13°
97	Amasra, Meşelik Hill, Roadsides, volcanogenic sandstone, shale, limestone, 330 m, southeast, 22°
98	İnkum, Büyüklit Hill, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, sandstone, shale, 185 m, west, 25°
99	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 320 m, west, 25°
100	Boğaz Location, Bartın Riverside, alluvion, 10 m, flat
101	Gölbaşı Hill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 30 m, 22°
102	Gölbaşı Hill, Dry and Semi Dry Grasslands, dolomitic limestone, 80 m, 28°
103	Karasu Village, Roadsides, alluvion, 10 m, flat

104	Boğaz Location, Konak Casino Garden, Humid and Semi Humid Meadow Areas, alluvion, 10 m, flat
105	İnkum, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 120 m, northeast, 24°
106	İnkum, Kuba Foothill, Behind the Municipal Facilities, Forest Communities Dominated by <i>Tilia argentea</i> , shale, sandstone, limestone, 30 m, northwest, 30°
107	İnkum, Kuba Foothill, Forest Communities Dominated by <i>Tilia argentea</i> , shale, sandstone, limestone, 10 m, Northwest, 3°
108	İnkum, Sarıkaya Hill, Steep Rocky Areas, shale, sandstone, limestone, 20 m, northwest, 33°
109	İnkum, Yılan Hill, Scrub Lands, dolomitic limestone, 105 m, southwest, 22°
110	İnkum PTT Garden, Private and Public Gardens, alluvion, 5 m, north, 3°
111	İnkum, Harmancık Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, shale, sandstone, limestone, 140 m, northwest, 7°
112	İnkum, Harmancık Hill, Dry and Semi Dry Grasslands, dolomitic limestone, 155 m, southwest, 10°
113	Bartın River, Harmancık Foothill, Bartın Riverside, dolomitic limestone, 10 m, flat
114	Amasra Urban Center, Parks and Squares, neritic limestone, 5 m, north, 2°
115	Amasra Turizm High School Garden, Private and Public Gardens, alluvion, 10 m, northwest, 2°
116	Boğaz Location, Balkaya Hill, Scrub Lands, alluvion, 10 m, flat
117	Boğaz Location, Bartın Riverside, Riverside Spoiled Lands, dolomitic limestone, 10 m, flat
118	Boğaz Location, Süleyman Hill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 15 m, west, 18°
119	Boğaz Location, Süleyman Hill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 15 m, north, 11°
120	Karakovuz Hill, Sarnıç Stream Location, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 160 m, southwest, 17°
121	Bartın-İnkum Roadside, <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Afforested Lands, dolomitic limestone, 15 m, southeast, 19°
122	Bartın-İnkum Roadside, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 10 m, flat
123	İnkum, Taşlılilit Hill, Scrub Lands, dolomitic limestone, 130 m, west, 9°
124	İnkum, Taşlılilit Hill, Steep Rocky Areas, shale, sandstone, limestone, 125 m, southwest, 34°
125	İnkum, Taşlılilit Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, shale, sandstone, limestone, 130 m, flat,
126	Harmancık Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, shale, sandstone, limestone, 135 m, northwest, 11°
127	İnkum, Kapaklı Neighborhood, Avtepe Hillside, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, dolomitic limestone, 200 m, flat
128	İnkum, Kapaklı Neighborhood, Avtepe Hillside, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, dolomitic limestone, 185 m, northwest, 21°
129	İnkum, Kapaklı Neighborhood, Avtepe Hillside, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, dolomitic limestone, 235 m, north, 9°
130	İnkum, Kapaklı Neighborhood, Avtepe Hillside, Küçük Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, dolomitic limestone, 225 m, north, 23°
131	Sarıkaya Hill, Kıraçbaşı Hillside, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, shale, sandstone, limestone, 195 m, south, 6°
132	Sarıkaya Hill, Kıraçbaşı Hillside, <i>Pinus brutia</i> Afforested Lands, shale, sandstone, limestone, 195 m, northwest, 11°
133	Sarıkaya Hill, Kıraçbaşı Hillside, <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Afforested Lands, shale, sandstone, limestone, 175 m, east, 12°
134	İnkum, Kuba Hillside, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., shale, sandstone, limestone, 180 m, flat
135	Amasra, Bedesten, Scrub Lands, sandstone, shale, 35 m, southwest, 32°
136	Amasra, Tarlaağı Fishing Shelter, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., conglomerate, sandstone, claystone, diatomite coal, 65 m, northeast, 17°
137	İnağzı Hillside, Steep Rocky Areas, sandstone, shale, 65 m, south, 34°
138	İnağzı Hill, Steep Rocky Areas, neritic limestone, 60 m, flat
139	Tonton Hill, Çınarlı Colliery Entry, Forest Communities Dominated by <i>Ostrya carpinifolia</i> , sandstone, shale, 110 m, northeast, 25°
140	Tonton Hill, Trees and Hedgerows Located with The Field Boundaries, sandstone, shale, 155 m, west, 11°
141	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , pelagic and semipelagic limestone, 345 m, west, 43°
142	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , pelagic and semipelagic limestone, 360 m, west, 33°
143	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 315 m, northwest, 25°
144	Amasra, Kuşkaya Hill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 290 m, northwest, 15°
145	Amasra, Bakacak Viewing Terrace, Forest Communities Dominated by <i>Fagus orientalis</i> , sandstone, shale, 310 m, north, 20°
146	Amasra, Bakacak Viewing Terrace, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 200 m, north, 17°
147	Dökük Stream, Scrub Lands, sandstone, shale, 120 m, southwest, flat
148	Karasu Village, Kuba Hill, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., shale, sandstone, limestone, 30 m, flat
149	Karasu Village, Avtepe Foothill, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , dolomitic limestone, 110 m, north, 24°
150	Karasu Village, Avtepe Hillside, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , dolomitic limestone, 160 m, northeast, 19°
151	Ahatlar Village, Döşeme Stream, Forest Communities Dominated by <i>Castanea sativa</i> , sandstone, shale, 145 m, 28°
152	Poyraz Nose Hillside, Forest Communities Dominated by <i>Quercus</i> spp., dolomitic limestone, 110 m, north, 31°
153	Boğaz Location, Poplar Plantation Areas, alluvion, 10 m, flat
154	Çingen Hillside, Forest Communities Dominated by <i>Tilia argentea</i> , pelagic and semipelagic limestone, 265 m, northwest, 37°
155	Amasra, Kum Neighborhood, Scrub Lands, neritic limestone, 60 m, flat
156	Karakovuz Hill, Forest Communities Dominated by <i>Carpinus betulus</i> , dolomitic limestone, 155 m, northwest, 18°

(Received for publication 19 December 2014; The date of publication 15 December 2015)



## Investigations of ethnobotanical aspect of wild plants sold in Espiye (Giresun/Turkey) local markets

Rıdvan POLAT <sup>1</sup>, Uğur ÇAKILCIOĞLU <sup>\*2</sup>, Musa DENİZHAN ULUSAN <sup>3</sup>, Fehmi GÜR <sup>4</sup>, Zafer TÜRKMEN <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Giresun University, Espiye Vocational School, Programme of Medicinal and Aromatic Plants, Espiye, Giresun 28600, Turkey

<sup>2</sup> Tunceli University, Pertek Sakine Genç Vocational School, Tunceli 62500, Turkey

<sup>3</sup> Süleyman Demirel University, Faculty of Forestry, Department of Soil Science and Ecology, Isparta 32000, Turkey

<sup>4</sup> Burhaniye Anatolian High School, Burhaniye, Balıkesir 10700, Turkey

<sup>5</sup> Giresun University, Science and Art Faculty, Department of Biology, Giresun 28100, Turkey

### Abstract

This study, conducted between 2012-2013, gathered information on the ethnobotanical wild plants sold with commercial purposes in the local markets. Field work was concentrated in the zones where the plants in question are most intensively gathered, as well as in the local markets where the plants are offered for sale. As result of researchs at the local markets ethnobotanical uses of 32 plants were recorded. These included folk medicine, herbal tea, spices and food. The most common ethnobotanical plant families were Lamiaceae (5 taxa), Rosaceae (4 taxa), Polygonaceae (3 taxa), Apiaceae (2 taxa) and Asteraceae (2 taxa). The use of taxa in the region were; spices and food (24), folk medicine (19 taxa), herbal tea (5 taxa). Also, the scientific names of the plants, local names, families, usable parts and forms of utilization were listed alphabetically in the tables.

**Key words:** ethnobotany, local markets, food plants, Espiye, Giresun-Turkey

----- \* -----

### Espiye (Giresun) yerel pazarlarında satılan yabancı bitkilerin etnobotanik açıdan incelenmesi

#### Özet

Bu çalışma 2012-2013 dönemleri arasında Espiye yerel pazarlarında ticari amaçla satışı yapılan yabancı bitkiler üzerine yapılmıştır. Alan çalışmaları bitkilerin yoğun olarak toplandığı ve satışlarının yapıldığı alanlarda yoğunlaşmıştır. Araştırmalar sonucunda yerel pazarlarda satışı yapılan etnobotanik kullanımı olan 32 bitki taksonu tespit edilmiştir. Etnobotanik veriler halk tıbbi, bitki çayı, baharat ve gıda olarak kullanılan bitkilerle ilgili verileri içermektedir. Yörede yoğun olarak kullanımı olan bitki familyaları Lamiaceae (5 takson), Rosaceae (4 takson), Polygonaceae (3 takson), Apiaceae (2 takson) and Asteraceae (2 takson) olarak kayıt edilmiştir. Yöredeki satışı yapılan etnobotanik bitkilerden baharat ve gıda (24 takson), halk tıbbi (19 takson) bitki çayı (5 takson) vb. amaçlarla kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma kapsamında bitkilerin yerel ve bilimsel adları, bitki familyaları, bitkilerin kullanılan kısımları ve kullanım şekilleri alfabetik sırasıyla tablo olarak sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** : etnobotanik, yerel pazarlar, gıda bitkileri, Espiye, Giresun-Türkiye.

#### 1. Introduction

Plants play several important roles in human life supplying its basic needs such as food, clothing, medicine and housing. People from each region use a variety of useful plants in their surroundings. Information about the art of using herbs is a legacy passed from one generation to another (Nasab and Khosravi, 2014). Human-being has benefitted from plants as nutrition, decoration plant, to obtain paint, to heal since the ancient times. It is reported that the number of plants which are used as a spice is around 20.000 by World Health Organization (Kalaycıoğlu and Öner, 1994). The livelihood of the rural people does not depend only on the agricultural and animal products, but also on other natural resources, such as plants and the forests (Khan et al., 2011; Doğan et al., 2013; Sundriyal and Sundriyal, 2004). The human population has been increased day by day and as a result of this people has faced with poverty problem. Williams (1993) emphasized the need to preserve new plant resources to broaden the biological diversity in human

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905067936609; Fax.: +904242242795; E-mail: ucakilcioglu@yahoo.com



nutrition. Wild plant species provide minerals, fibre, vitamins and essential fatty acids and enhance taste and colour in diets.

Studies dealing with the relationships between human and plants are placed in the field of science called Ethnobotany. Ethnobotany was probably first coined as a term in 1985 by one of Florida's early botanists, John Harshberger, and describes the study of the interaction between people, plants, and culture (Balick, 1999).

Medicinal and food plant studies have increased in recent years (Polat et al., 2011; Polat et al., 2012; Bhat, 2014). Ethnobotany surveys include interviews local people, use of the available data in the literature and the folklore of each region. Ethnobotany goal is to protect and to pass the valuable and useful plants traditional knowledge to future generations. There are many components to ethnobotany, including food, fibre, medicine, shelter, fishing and hunting, religion, mythology, magic, and others.

Because of its distinctive climatic, geographic and topographic characteristics, Eastern Black Sea region has a great plant genetic diversity. The aim of the study is to define the extensively collected and sold commercial plants around Espiye (Giresun). The trade of commercial plants has substantially increased in recent years. Many plants collected randomly in the countryside are sold in local markets. The region covering Espiye (Giresun) is a rich geographical area in terms of plants. A literature survey revealed no previous research on this region, however some other papers concerning the ethnobotanical potential of nearby regions gives important insights (Ezer and Arisan, 2006; Özbucak et al., 2006; Toksoy et al., 2010; Sağıroğlu et al., 2012)

## 2. Materials and methods

The material of the study is constituted by the medicinal plants collected in the Espiye (Giresun) area and sold in local markets. It is observed that the commercial plants are sold within the local markets in their habitat as villages on the research area were visited. Furthermore, these plant taxa were photographed in their habitat as well as the local markets they were sold at.

### 2.1 Study area

The territories of Espiye (Giresun) town are wholly situated in the Eastern Black Sea Region (costal and inner parts); surrounded by the Tirebolu and Güce in the east. Alucra town in the South, Keşap and Yağlıdere in the west and by Black Sea in the North (Figure 1). It is surface are 160 km<sup>2</sup>, and the population is 31.810 according to the of 2012 general census. The district consists of 30 villages.



Figure 1. Resarch area

### 2.2 Interviews with resource people

We interview about 62 individuals through employing questionnaires and interviews showing in Table 1. Interviewees were selected among the local inhabitants who had knowledge about the plants or were almost depend on the local resources for survival. We collected information on different aspects of ethno-botanical usage, e.g. common name; parts used and use categories of individual species.

Table 1. Interviews of local inhabitants of Espiye (Giresun), Turkey

Age groups (year)	Numbers of interviewees
40-57	12
58-63	26
64-74	16
75-80	8
Total	62

Local weekly markets in the region are set in Espiye and around in the neighboring areas were visited (Figure 2). The villages and their products have been defined in these markets. The herbalists in the markets were also visited.



Figure 2. Local markets

### 2.3 Collection, display and storage of the herbs

Special attention was paid to conduct the field trips together with the villagers also by joining the village trips on most of the field visits (Figure 3). It was seen that such a planning of trips yielded more efficient results. Herbs shown by the resource people interviewed were collected both from markets and their natural habitats. Plants were collected from Avluca, Bahçecik and Güneyköy villages. Plants species in the flowering, fruiting stages or both were collected for identification. Collection started from late March till late November 2013. The identified specimens have been placed in the Herbarium of the Arts and Science Faculty, Giresun University.



Figure 3. Field visits

## 3. Results

The traditional use of ethnobotanical plants plays a significant role in human life in Turkey. It is shown that local people in Espiye (Giresun) use plants especially for food and medicine. Women are more knowledgeable than men about utilization of plants for food and medicine. Ethnobotanic information received from 62 person, 42 of which are female. In this study a total of, twenty families, 32 plant taxa with ethnobotanical properties were collected from

Espiye region. Information about the local names of the plants, their uses and parts of the plants used for their medicinal effects are listed in table 2 in alphabetical order.

Table 2. Folk plants of Espiye (Giresun)

No	Family	Plant species	Vernacular name of plant	Plant part (s) used	Utilization	Use
.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Hoşguran, Hoşkiran	Aerial parts	Food	Aerial parts are cooked with or without rice
.	Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Sumak	Fruits	Food	Spice
.	Apiaceae	<i>Chaerophyllum byzantinum</i> Boiss.	Mendek	Aerial parts	Food	Aerial parts roasted with onion and egg.
.		<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Rezene	Aerial parts	Food	Aerial parts roasted with onion and egg.
.	Asteraceae	<i>Helichrysum arenarium</i> Moench.	Dudaya çiçeği, Dudiye çiçeği	Aerial parts	Medicine	Infusion; Flu Oil; Anti-rheumatism
.		<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey. & Scherb.	Gabalak, Kabalak	Aerial parts	Food Medicine	Aerial parts are roasted with onion and egg. Digestive Carminative
.	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Turp otu	Leaves, stems	Food	Leaves and stems are boiled than cooked with onion also prepared salad
.	Boraginaceae	<i>Trachystemon orientalis</i> D. Don	Galdirek, Kaldirek	Aerial parts	Food	Aerial parts are roasted with onion and egg.
.	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>	Pezik, Pezük	Leaves	Food	Leaves are cooked like a vegetal meal.
0.	Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Çalı çileği, Dal çileği	Leaves Fruits	Food Medicine	Infusion; Diabetes Fruits eaten fresh.
1.		<i>Arbutus unedo</i> L.	Dağ çileği	Fruits	Food	Fruits eaten fresh.
2.	Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	Üçgül	Flowers	Medicine	Infusion; Colds and Flu
3.	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Sakarca	Aerial parts	Leaves, stems	Leaves and stems are roasted with onion and egg.
4.	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Kantaron otu	Flowering braches	Medicine	Infusion; Stomach and Kidney ache
5.	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	Oğul otu	Flowering braches	Medicine	Infusion; Insomnia Herbal Tea
6.		<i>Mentha pulegium</i> L.	Nane	Aerial parts	Medicine Food Spices	Decoction; Colds and Flu Spice
7.		<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>viridulum</i> (Martrin-Donos) Nyman	Kekik , Çay kekiği	Aerial parts	Medicine Food	Decoction; Colds and Flu Spice Herbal Tea
8.		<i>Sideritis</i> sp.	Dağ Çayı	Aerial parts	Medicine	Infusion; Colds and Flu Herbal Tea
9.		<i>Thymus</i> sp.	Yayla kekik	Aerial parts	Medicine Food	Infusion; Colds and Flu Spice
0.	Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümeci	Aerial parts	Medicine Food	Maceration; Asthma Bronchitis Aerial parts roasted with onion and egg.
1.	Pinaceae	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Çam sakızı	Resine	Medicine	Wounds and cuts Stomach ache
2.	Polygonaceae	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Güçükdene, Gücüdene	Leaves	Food	Aerial parts roasted with onion and egg. Food (Soup)

Table 2. continued

3.		<i>Polygonum cognatum</i> Meisn.	Madımak	Leaves Branches	Food	Aerial parts roasted with onion and egg. Food (Soup)
4.		<i>Rumex acetosella</i> L.	Kuzukulağı	Leaves	Medicine Food	Asthma Diabetes Hypertension Food (Salad)
5.	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	Aerial parts	Food	Food (Salad)
6.	Rosaceae	<i>Alchemilla</i> sp.	Dokuztepe otu	Flowering branches	Medicine	Infusion; Asthma Bronchitis Cough
7.		<i>Laurocerasus officinalis</i> Roamer	Taflan, Karayemiş	Leaves Fruits	Food Medicine	The dried leaves are compressed on the ached area for the headache. Fruits eaten.
8.		<i>Rosa canina</i> L.	Kuşburnu	Fruits	Food Medicine	Infusion; Colds and Flu Herbal Tea
9.		<i>Rubus canescens</i> DC.	Böğürtlen	Fruits	Food Medicine	Infusion; Colds and Flu Fruits eaten fresh.
10.	Smilacaceae	<i>Smilax excelsa</i> L.	Melocan, Merolcan, Diken ucu	Terminals	Food	The terminal parts of shoots are boiled than roasted
11.	Tiliaceae	<i>Tilia rubra</i> DC.	İhlamur	Flowering Branches	Medicine Herbal Tea	Infusion; Colds and Flu Herbal Tea
12.	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	Aerial parts	Medicine Food	Decoction; Cancer Psoriasis Food (Soup, Salad)

Lamiaceae with 5 species and Rosaceae with 4 species are the largest ethnobotanical plants family in the traditional bazaars (Figure 4). 12 of these utilized taxa were used for food, 6 taxa for medical and 14 taxa for both purposes.

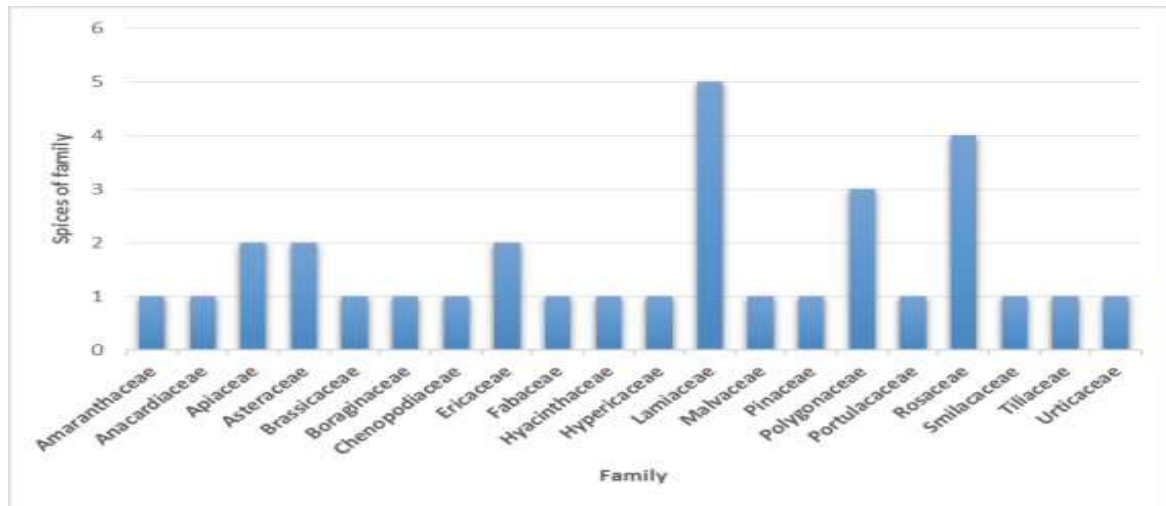


Figure 4. The number of ethnobotanical species in each family

#### 4. Conclusions

Results showed that local people were recorded to use the aerial parts (43 %), leaves (18 %), flowering branches, (14 %) and fruits (14 %) s of the plants.

Some part of these medicinal taxa serves solely medicinal purposes while a number of them are used as spices and tea (Table 1). *Helichrysum arenarium*, *Hypericum perforatum*, *Sideritis* sp., *Origanum vulgare* subsp. *viridulum*, *Trachystemon orientalis*, *Ornithogalum umbellatum*, *Smilax excelsa*, *Polygonum amphibium* are among the herbs extensively collected and sold in the area.

Plants species from the local markets mostly are used in the treatment of asthma, bronchitis, cold and cough. *Hypericum perforatum*, *Helichrysum arenarium*, *Origanum vulgare* subsp. *viridulum*, *Sideritis* sp. are used for

medicinal purposes in the study area. Infusion and decoction are the methods mostly used for the preparation of the remedies.

In areas where job opportunities are limited, collecting this ethnobotanical plants from nature are often carried out by womens. Collecting and trading these taxa that grow in vast localities in the region have become the source of income for hundreds of people (mostly peasant women). The observations conducted have shown that traders purchase bunches of medicinal herbs such *Hypericum perforatum*, *Helichrysum arenarium*, *Origanum vulgare* subsp. *viridulum*, *Sideritis* sp. for very small sums to sell in larger city markets and herbalists for 5-10 times higher prices.

The increase of interest towards alternative medicine and wild food plants in the world and in Turkey brings along a similar increase in the interest for ethnobotanical plants. Excessive interest of the media and the press on the issue as well as submission of raw knowledge mostly lacking scientific basis as completely scientific information bring along grave concerns. Many people possessing books on medicinal herbs, which are increasing in numbers recently, choose to collect medicinal plants for commercial gains only by looking at the pictures in such books. Consumers face serious challenges due to the insufficient amount of inspection mechanisms on the sector, collection of such plants by incompetent people lacking a proper awareness on the issue and storage in inappropriate conditions.

Uncontrolled harvest of medicinal plants by local people has increased the risk of extinction of many species and subsequently the loss of local knowledge as how to use them.

In the short term, this leads to pressure on taxa with common localities in the region. The risk of disappearing taxa will be on the increase unless measures are taken through necessary legal regulations on plant collection activities and education on local level.

### Acknowledgements

This investigation was supported by the Giresun University Research Foundation, Giresun (F-BAP-A 220413-57).

### References

- Balick, J.M. 1999. Plants, People and Culture, The science of Etnobotany. Scientific American Libraray, Second printing.
- Bhat, R.B. 2014. Medicinal plants and traditional practices of Xhosa people in the Transkei region of Eastern Cape, South Africa. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 13/2: 292-298.
- Doğan, Y, Ugulu, İ., Durkan, N. 2013. Wild edible plants sold in the local markets of İzmir, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*. 45: 177-184.
- Ezer, N., Arisan, Ö.M. 2006. Folk Medicines in Merzifon (Amasya, Turkey). *Turkish Journal of Botany*. 30: 223-230.
- Kalaycıoğlu, A., Öner, C. 1994. Bazı bitki ekstraksiyonlarının antimutajenik etkilerinin Amest-Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Turkish Journal of Botany*. 18: 117-122.
- Khan, B., Abdukadir, A., Qureshi, R., Mustafa, G. 2011. Medicinal uses of plants by the inhabitants of Khunjerab National Park, Gilgit, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 43/5: 2301-2310.
- Nasab, F.K., Khosravi, A.R. 2014. Ethnobotanical study of medicinal plants of Sirjan in Kerman Province, Iran. *Journal of Ethnopharmacology*. 154: 190-197.
- Özbucak, T.B., Kutbay, H.G., Akcin, Ö.E. 2006. The contribution of wild edible plants to human nutrition in the Black Sea. *Ethnobotanical Leaflets*. 10: 98-103.
- Polat, R., Satıl, F., Cakilcioglu, 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., Cakilcioglu, U., Acar, M. 2012. Investigations of ethnobotanical aspect of wild plants sold in Bingöl (Turkey) local markets. *Biological Diversity and Conservation*. 5/3: 155-161.
- Sağiroğlu, M., Arslantürk, A., Akdemir, Z.K., Turna, M. 2012. An ethnobotanical survey from Hayrat (Trabzon) and Kalkandere (Rize). *Biological Diversity and Conservation*. 5/1: 31-43.
- Sundriyal, M., Sundriyal, R.C. 2004. Wild edible plants of the Sikkim Himalaya: Marketing, value addition and implications for management. *Economic Botany*. 58/2: 300-315.
- Toksoy, D., Bayramoğlu, M., Hacısalıhoğlu, S. 2010. Usage and economic potential of the medicinal plants in Eastern Black Sea Region of Turkey. *Journal of Environmental Biology*. 31/5: 623-628.
- Williams, D.E. 1993. *Lyanthes moziniana* (Solanaceae): An underutilized Mexican food plant with “new” crop potential. *Economic Botany*. 47: 387-400.

(Received for publication 06 January 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Plant diversity of Ulugöl Natural Park (Ordu/Turkey)

Ebru ŞAHİN YALÇIN, Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK \*

Department of Biology, Faculty of Science, Ordu University, 5200 Ordu, Turkey

### Abstract

This study consists of the plant diversity of the Ulugöl which is 36 st Natural Park of Turkey. The research area is situated south of center Gököy town of Ordu province in the A6 square. Approximately 310 plant specimens collected from the research area between 2010 and 2011. At the end of the study 98 genera, 124 species, belonging to 42 families have been determined. The distribution of the taxa phytogeographical regions are as follows; Euro-Siberian elements 44 (35,4%), Irano-Turanien elements 4 (3,2%) Mediterranean elements 2 (1,6%), Euxine 21 (16,9%), Hyrcano-Euxine 3 (2,4%), Cosmopolitan 1 (0,8 %) and Multiregionals 51 (41,4%). When life forms of the plant taxa determined in the research area are checked, it can be seen in the following ratios: Hemicryptophytes 83 (66,9%), Therophytes 19 (15%), Geophytes 9 (7,2%), Phanerophytes 9 (7,2%), Chameophytes 3 (2,4%) and Hydrophytes 1 (0,8%). Species appraised according to IUCN Red Data Categories (IUCN, 2001) include 3 (2,4%) CR (Critically Edangered) taxon, 4 (3,2%) EN (Endangered) taxon, 4 (3,2%) VU (Vulnerable) taxon, 1(0,84%) NT (Near Threatened) taxon and 46 (37%) LC (Least Concern) taxon. 2 plants are endemic in the area.

**Key words:** Ulugöl Natural Park, plant diversity, IUCN red data categories, Ordu, Turkey

----- \* -----

## Ulugöl Tabiat Parkı (Gököy/Ordu)'nın bitki çeşitliliği

### Özet

Bu çalışma Türkiye'nin 36. Tabiat Parkı olan Ulugöl'ün bitki çeşitliliğinden oluşmaktadır. Araştırma alanı A6 karesinde yer alan Ordu İli'nin güneyinde bulunan Gököy ilçesindedir. Araştırma alanından 2010-2011 yılları arasında yaklaşık 310 bitki örneği toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, 42 familyaya ait 98 cins, 124 tür belirlenmiştir. Toplanan taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılım oranları; Avrupa-Sibirya Elementi 44(35,4%), İran-Turan Elementi 4(3,2%), Akdeniz Elementi 2 (1,6%), Öksin Elementi 21(16,9%), Hirkan-Öksin Elementi 3(2,4%), Kozmopolit 1(0,8%) ve birden fazla bölgesi olanlar 51 (41,4%) şeklindedir. Araştırma alanında belirlenen taksonların hayat formları aşağıdaki oranlarda belirlendi; Hemikriptofitler 83 (66,9%), Terofitler 19 (15,3%), Geofitler 9 (7,2%), Fanerofitler 9 (7,2%), Kamefitler 3 (2,4%) ve Hidrofitler 1 (0,8%) şeklindedir. Türlerin tehlike kategorilerine (IUCN 2001) göre dağılımları ise; 3 (2,4%) CR (Çok tehlikede), 4 (3,2%) EN (Tehlikede), 4 (3,2%) VU (Zarar görebilir) taxon, 1(0,84%) NT (Tehlike altına girebilir) ve 46 (37%) LC (En az endişe verici) takson şeklinde olup alanda bulunan taksonların 2tanesi endemiktir.

**Anahtar kelimeler:** Ulugöl Tabiat Parkı, bitki çeşitliliği, IUCN risk kategorileri Ordu, Türkiye

### 1. Introduction

Turkey is located at the temperate region of the World, has quite rich habitat diversity because of its geomorphologic, topographic and climatic characteristics. However, Anatolia which is connected with three continents (Europe, Asia and Africa) and located at the intersection of three phytogeographical regions (Euro-Siberian, Irano-Turanian and Mediterranean) has been changed under long term natural and anthropogenic effects (Harris et al. 2003; Özgül and Öztaş, 2002). The land mass of Turkey lies between 42 °N and 36 °N latitudes at a transect between the sea

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +904522345010/1657; Fax.: +904522345010; E-mail: tsiozbucak@hotmail.com



level and over 5500 m. and it is under the influence of three different climates, namely, Mediterranean, continental, and oceanic. Most of Turkey is under the Mediterranean influence. The Central Anatolian Plateau and the more eastern mountainous parts enjoy continental climate. Oceanic climate occurs only in an enclave in the northeastern part around the Rize province (Akman and Ketenoğlu, 1986). When all these factors are combined, it provides many properties for the different plants to grow up. Therefore, The Flora of Turkey has a lot of interesting species such as halophytic species, semi-desert plants and hyper accumulators plants (Avcı, 2005).

However, plant diversity is under considerable threat. The wildlife in Turkey is having hard time in regenerating owing to environmental problems. That is the reason why it really is significant to protect the diversity of plants (Avcı, 2005). Therefore, plant areas which have significant diversity are protected as National Park, Nature Protect Area and Natural Park.

In this study was carried out the plant diversity of the Ulugöl Natural Park located in the south of center Gököy town of Ordu province. It is declared 36 st. Natural Park of Turkey in 2009 (Figure1). At the end of the study, plants are classified to life forms and IUCN Red Data Categories (IUCN, 2001).



Figure 1. General view of Ulugöl Natural Park

### 1.1. General Characteristic of Study Area

The study area is located at the city borders of Ordu in Central Black Sea Region. Ulugöl Natural Park lies approximately at latitude 40° 37' 33" – 40° 37' 59" North and longitude 37° 32' 39" – 37° 32' 59" East. The altitudinal range of the area map was drawn (Figure 2). According to the Figure 2, altitude changes between 1194 and 1265 m.( Figure 2). The area lies in A6 square according to Davis's Grid System (1965). Ulugöl Feasts are held in 3 rd Sunday of August months.

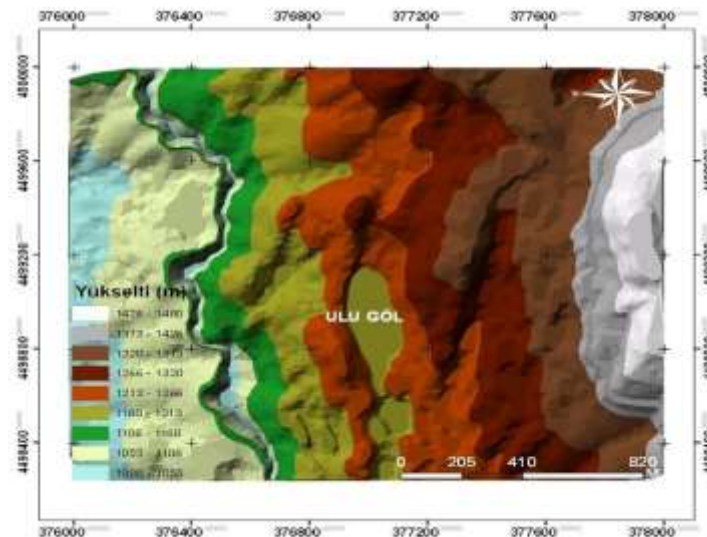


Figure 2. The map of altitude of the research area

### 1.2. Climate

The results of bioclimatic analysis based on meteorological data of Ordu according to Emberger method (Anonymous, 2011; Akman, 2011) (Table 1). Climatic diagram of Ordu is given in Figure 3.



Table 1. Bioclimatic analysis of the study area according to Emberger method (1952)

Station	P (mm)	PE (mm)	M	m	S (PE/M)	Q	Bioclimatic zone
Ordu	1034.5	202.3	27.4	3.7	8.14	151.1	Rainy-mediterranean

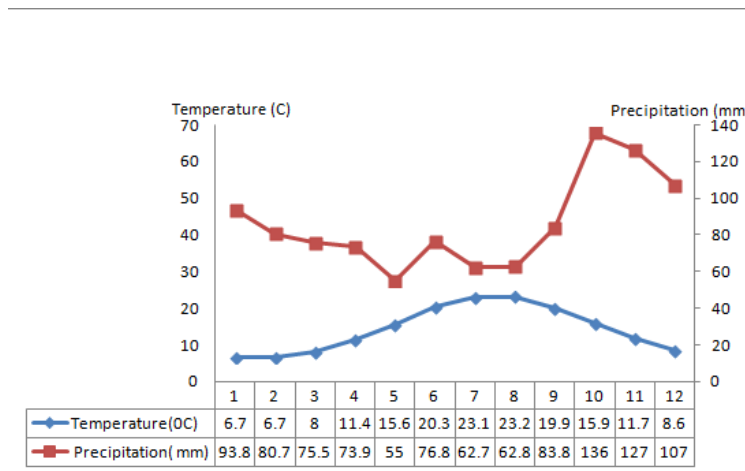


Figure 3. Climatic diagram of Ordu City

### 1.2. Geology

The study area is characterized by The Black Sea Region Pontide Mountain Zone formation. West and East Pontids are represented by Cretaceous-Eocene and Jura-Eocene, respectively. All of the study area consists of volcanic rocks. Basalts which are widespread in the research area, black in color, fractures-crannied, mean resistant and less decomposed. Rhyolites are found in east of study area, dark gray in color, less fractures, high resistant and solid (Anonymous, 2006).

### 1.3. Soil types

According to examining, gray-brown podsol and lime-fire brown soils are found in the research area. Mean values of physical and chemical analysis results of the soil samples taken from different directions (North, South, East, West) of the research area are given in Table 3. The research area soils generally have loamy-sandy texture. Ph levels and saltless degree of soils are found slightly acidic and saltless, respectively in three directions. Ph value was determined nötr in north direction. Soils can be remarkable as rich in the way of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, organic matter and nitrogen.

Table 3. Physical and chemical analysis results of the soil samples

Analysis	Directions of research area			
	East	West	North	South
Texture	Loamy-sandy	Sandy-loamy	Loamy	Sandy-loamy
PH	6.78(Slightly acid)	6.46 (Slightly acid)	6.23(Slightly acid)	7.01(Nötr)
Salinity	Saltless	Saltless	Saltless	Saltless
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	36.6±4.38	43.4±6.37	37.3±7.28	32.8±10.2
Organic matter (%)	4.06±0.01	4.73±0.08	5.93±0.02	6.46±0.1
Nitrogen (%)	0.2±0.01	0.23±0.08	0.29±0.02	0.32±0.1

## 2. Materials and methods

Plant species were collected from Ulugöl Natural Park which was found in Gököy town between 2009 and 2011 years. It was taken into account that the specimens including both flowers and fruits to provide the identifying of the specimens without any problem. The specimens were identified mainly by using Flora of Turkey and East Aegean Islands (Davis 1965; Davis et al., 1988; Güner et al., 2000). Some of the plant taxa were checked in the herbaria of Ondokuz Mayıs University (OMUB), Karadeniz Technic University (KATO) and Gazi University (GAZI). The plant samples were prepared according to established herbarium techniques. Taxonomic nomenclature was followed that of Brummitt and Powell (Brummitt and Powell, 2001). Phytogeographical regions were determined according to Flora of Turkey (Davis, 1965). Abbreviations used in the appendix are as follows: Euro-Siberian element: Euro.-Sib.el,

Mediterranean element: *Medit. el*, East Mediterranean element: *E. Medit.*, Irano-Turanian element: *Ir.-Tur. el.*, Hyrcano-Euxine element: *Hyr. Eux.*, Euxine: *Eux.*

The life forms of species were determined to Raunkier's. Dominant life forms are Hemicryptophytes (H), Therophytes (Th), Geophytes (G), Phanerophytes (Ph), Chameophytes (Ch) in the research area.

The IUCN (International Union for Conservation of Nature) has established 9 categories of species. IUCN Conservation (or Red List) categories are Extinct (EX, EW), Threatened (CR, EN, VU), Lower Risk (NT, LC), Data Deficient (DD) Not Evaluated (NE) (IUCN, 2001). These categories are useful as a diagnostic tool to determine the risk of extinction and establish conservation strategies for the involved species (Işık, 2011). Conservation status is re-evaluated by taxonomic experts, conservationists, and other biologists (Ekim et al., 2000).

Soil samples were collected at depths of 0-20 cm from different directions of the research area. Soil samples were air-dried and then passed through a 2 mm sieve. Soil texture was determined by the Bouyoucus hydrometer method. Soil pH was determined with a Beckman pH meter. Organic matter (%) and N (%) were determined by the Walkley-Black and micro-Kjeldahl methods respectively. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> was determined by using the ammonium molybdate stannous chloride method following the extraction by ammonium florid in hydrochloric acid (Chapman and Pratt, 1973).

### 3. Results

At the end of the study of the 310 vascular plant specimens were collected from Ulugöl Natural Park, 124 taxa and 98 genera belonging to 42 families were established. One species belong to Pteridophyta, the other 123 taxa belong to Angiosperm. Dicotyledonous and Monocotyledonous comprise 116 and 7 taxa, respectively. Two taxa are endemic (1,6%) for Turkey. The distribution of the taxa phytogeographical regions are as follows; Euro-Siberian elements 44 (35,4%), Irano-Turanien elements 4 (3,2%) Mediterranean elements 2(1,6%), Euxine 21(16,9%), Hyrcano-Euxine 3(2,4%), Cosmopolitan 1(0,8%) and the remaining species are multiregional 51(41,4%). The research area is located in the Euro-Siberian region. Therefore, Euro-Siberian elements (35, 4%) have the highest percentage in the flora. When the results of this study is compared with some performed in nearby areas, the ratio of Euro-Siberian elements is also high in other studies (Korkmaz, 2001; Eminağaoğlu, 2008; Şenel et.al., 2014). Irano-Turanien elements have a higher percentage (3,2%) than Mediterranean elements (1,6%) because the research area is close to the Irano-Turanien region. Endemism rate is very low in our study area. The most important cause of this situation is high climatic and edaphic similarity in the research area and topographic structure of the study area is rather homogeneous. It has long been known that endemism rate affected by climatic, edaphic and topographic factors (Kutbay and Kılınç, 1995).

The largest families are Lamiaceae with 14 species (11,2%), Fabaceae with 13 species (10,4%) and Asteraceae with 11 species (8,8%) in the research area. Lamiaceae and Fabaceae are the largest families according to the flora of Turkey. Because they have wide tolerance limits and involves large genera containing many species (Köse and Ocak, 2003). Asteraceae is the largest and most widespread family of flowering plants in the World. Most members of this family protect themselves with their spiny structures. They can distribute their seeds easily and also have a wide ecological tolerance (Türe, 2003). The other widespread families are Scrophulariaceae (7,2%) and Boraginaceae (4,8%).

The life forms of species were determined in the research area. Because, life forms, floristic elements and various formations is the best indicator of bioclimate (Böcük et al., 2009). The life forms and strategies of species which are found in plant community is an indicator of the ecological factors. Determination of life forms and strategies provides important information on morphological, anatomical and functional adaptation (Kürschner et al., 1998). In the our study, the life forms are seen in the following ratios: Hemicryptophytes 83 (66,9%), Therophytes 19 (15,3%), Geophytes 9 (7,2%), Phanerophytes 9 (7,2%) and Chameophytes 3 (2,4%) (Table 4). These results similar to Altay et al., (2012). In the research area, the ratio of Hemicryptophytes and Therophytes are higher than Geophytes, Phanerophytes and Chameophytes. Because, hemicryptophytes are usually herbaceous perennials and are commonly found in cold moist climates. And also, hemicryptophytes protect their productive vegetative parts underground during difficult conditions (Çetik, 1985; Floret et al., 1990; Keshet et al., 1990). Hemicryptophytes have dormant buds in the upper crust of the soil, the top of the plant dying down in the winter. All shallow-rooted herbaceous perennials belong here (Adamson, 1939). Therophytes are annuals plants and are more resistant to summer drought than the hemicryptophytes, phanerophytes and geophytes, since the former spend the summer in seed form and the latter in the form of vegetative structures (Böcük et al., 2009). Therophytes was found second life form with 19 taxa in the research area. The reason for this may be research area found in Melet River basin. Geophytes and Phanerophytes ratio are found same in the research area. Chameophytes are represented in the research area with 3 taxa. Because, they are widespread in region which have hard winter and drought summer.

When the conservation categories of the plant taxa determined in the research area are checked according to Red Data Book of Turkish Plants and revised according to IUCN Red List Categories, it can be seen that 3 (2,4%) taxa are in the Critically Endangered (CR), 4 (3,2%) in Endangered (EN), 4 (3,2%) in Vulnerable (VU), 1 (0,8%) in Near Threatened (NT), and 46 (37%) in Least Concern (LC) risk categories (Ekim et al., 2000) (Table 4). The species which was found in Ulugöl Natural Park are categorized as LC, EN, VU, EN and NT, respectively.

Determination of floristic characters and threat categories of Ulugöl Natural Park which has high natural resource and recreation values is very important. Because no specific studies have previously been conducted in this area in point of floristic aspects. For this reason, this research will be contributing the knowledge about Ordu's flora and shed light future studies in the region. However, the inventory of plants which are under the protected areas to be identified. Because, it is important to ensure the continuation of the descent, to make ecosystems are constantly and to protect the biodiversity on-site.

### Floristic list of the study area;

#### ACERACEAE

*Acer platanoides* L., Mixed forests, Euro- Siberian, Ph.

#### ASTERACEAE

*Achillea millefolium* L., subsp. *millefolium* L., Mountain, grassland, Euro- Siberian, H., LC.

*Anthemis cotula* L., Grassland, roadside, empty area, sandy soils, Multiregional, Th., CR.

*Centaurea salicifolia* Bieb. Ex Willd. subsp. *salicifolia* Bieb. Ex Willd., Grassland, Euxine (Black Sea), H.

*Cirsium vulgare* (Savi) Ten., In the forest of *Pinus*, roadside, slope, riverside, canal, Pluriregionals, H, LC.

*Lapsana communis* L. subsp. *grandiflora* L., Deciduous forest, *Pinus* forest, bushes, roadside, Euxine (Black Sea), H.

*Leontodon hispidus* var. *hispidus* L., Forest, field, stacks, Euro- Siberian, G.

*Mycelis muralis* (L.) Dum. Close to forest area, shaded areas, Euro- Siberian, H., LC.

*Petasites hybridus* (L.) Gaertner, Mey. et Scherb., Wet areas, waterside Euro- Siberian, H., LC.

*Senecio vernalis* Waldst. et Kit., Sandy and empty areas, field, rocky slope, Multiregional, Th., LC.

*Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea* L., Riverside and limestone rocky, many times groves, Euro- Siberian, H., LC.

*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip., Walls, empty areas, riverside, shady forests and rock bulges, Multiregional, H., LC.

#### ADIANTACEAE

*Adiantum capillus-veneris* L., Limestone rifts, grassplot, alkaline soil, Multiregional, G.

#### APIACEAE

*Anthriscus nemorosa* (Bieb.) Sprengel., Conifer ve deciduous forests, rocky slopes, wet grasslands, Multiregional, G.

*Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, Fields, slopes, steppe, roadsides, Irano-Turanian, H.

*Sanicula europaea* L., Forests and shady areas, Euro- Siberian, H., LC.

*Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *arvensis* (Huds.) Link., Slopes, rockies, barren places, Multiregional, H., EN.

#### AQUIFOLIACEAE

*Ilex aquifolium* L., Slopes, Multiregional, Ph., VU.

#### ASCLEPIADACEAE

*Vincetoxicum fuscatum* (Hornem.) Reichb.Fil. subsp. *fuscatum* (Hornem.) Reichb, Clear, rocky slopes, river valleys, Multiregional, H.

#### BERBERIDACEAE

*Epimedium pubigerum* (Dc.) Moren et Decaisne., In the forest-shade areas, Euxine (Black Sea), H.

#### BETULACEAE

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner subsp. *glutinosa* (L.) Gaertner, Deciduous forests, wet places, riverside, Euro- Siberian, Ph.

#### BORAGINACEAE

*Cynoglossum montanum* L., Steppe, rocky slopes, grasslands, roadsides, Euro- Siberian, H.

*Echium vulgare* L., Stony areas at the side of the road, Euro- Siberian, Th., LC.

*Myosotis sparsiflora* Mikan Ex Pohl., Wet places, Euro- Siberian, Th., VU.

*Myosotis sylvatica* Ehrh. Ex Hoffm. subsp. *rivularis*, Wet places, streams, Euro- Siberian, H., LC.

*Symphytum bornmuelleri* Bucknall, The shaded shores, *Fagus* groves, between cliffs, Euxine (Black Sea), H. **Endemic.**

*Trachystemon orientalis* (L.) G. Don., *Fagus* forest, shaded river coasts, Euxine (Black Sea), G.

#### BRASSICACEAE

*Cardamine quinquefolia* (Bieb.) Schmalh, Forest, the area bush, Euro- Siberian, H.

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., The area meadows, Multiregional, Th., LC.

#### CAMPANULACEAE

*Campanula alliariifolia* Willd., Roadside, sandy slopes Euxine (Black Sea), H.

*Campanula sibirica* L. subsp. *hohenackeri* (Fisch. Et Mey.) Damboldt., Roadside, sandy slopes, Euxine (Black Sea), H.

*Campanula rapunculoides* L. subsp. *rapunculoides* L., Forestsides, sloping meadows, Euro- Siberian, H., LC.

*Campanula latifolia* L., Forest, bushes, very wet meadows, Euro- Siberian, H.

*Campanula lactiflora* Bieb., Forests, bushes, subalpine meadows, Euro- Siberian, H.

#### CAPRIFOLIACEAE

*Sambucus ebulus* L., Deciduous forests, roadside, coasts, Euro- Siberian, Ch., LC.

#### CARYOPHYLLACEAE

*Petrorhagia saxifraga* (L.) Link., Grassland areas, Euro- Siberian, H.

*Silene gallica* L., Grassland areas, Multiregional, Th.

*Silene italica* (L.) Pers., Grassland areas, Multiregional, H.

*Silene saxatilis* Sims., Grassland areas, Multiregional, H.

*Silene vulgaris* (Moench) Garcke var. *vulgaris* (Moench) Garcke, Grassland areas, Multiregional, H.

*Stellaria holostea* L., Bushes, roadsides, wet places, Euro- Siberian, Ch., LC.

#### CONVOLVULACEAE

*Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb., Forest side, groves, bushes, fences, Multiregional, H.

*Convolvulus arvensis* L., Lake sides, Multiregional, H., LC.

#### CORYLACEAE

*Carpinus betulus* L., Large deciduous forests, Euro- Siberian, Ph.

#### CRASSULACEAE

*Sedum pallidum* Bieb. var. *bitynicum* (Boiss.) Chamberlain, Deciduous forests, The main rocks, Euxine (Black Sea), H.

*Sedum stoloniferum* Gmelin., The edges of the road, close to the lake, Hyrcano-Euxine, H.

#### CUSCUTACEAE

*Cuscuta epithymum* (L.) var. *Epithymum*, One-year herbal, hemicriptophytes and in rare dwarf shrubs, Multiregional, Th., CR.

#### CYPERACEAE

*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla subsp. *tabernaemontani* (C. C. Gmelin) A. Et D. Löve, Morass areas, Multiregional, Hyd., CR.

#### DIPSACACEAE

*Dipsacus laciniatus* L. Roadsides, coasts, fields, Multiregional, H.

*Scabiosa columbaria* L. subsp. *columbaria* L. var. *columbaria*, Roadsides, waterless areas, rocky slopes, Multiregional, H., LC.

#### ERICACEAE

*Rhododendron luteum* Sweet., *Fagus-Pinus* ve *Abies* forest bottoms, grassy slopes, rarely above the tree limit, Euxine (Black Sea), Ph.

*Rhododendron ponticum* L., *Fagus-Pinus* ve *Abies* forest bottoms, grassy slopes, rarely above the tree limit, Euxine (Black Sea), Ph.

#### EUPHORBIACEAE

*Euphorbia amygdaloides* L. var. *amygdaloides* L. *Fagus* ve *Abies* forest, *Carpinus* grove, *Rhododendron*, *Laurus* ve *Rubus* shrub, coasts, Euro- Siberian, H., LC.

*Euphorbia platyphyllos* L., Sandy coasts, morasses, stream beds, ditches, roadsides, cultivated areas, Multiregional, Th., LC.

#### FABACEAE

*Astragalus glycyphyllos* L. subsp. *glycyphylloides* (DC.) Matthews., Euro- Siberian, H., LC.

*Coronilla varia* L. subsp. *varia* L., Stony places and deciduous groves and bushes, cultivated areas, Multiregional, H.

*Lathyrus laxiflorus* (Desf.) O. Kuntze subsp. *laxiflorus* (Desf.) O. Kuntze, Forest, bushes, shady coasts, Multiregional, H.

*Lathyrus vernus* (L.) Bernh., Forest, bushes, shady coasts, Euro- Siberian, H.

*Lathyrus aureus* (Stev.) Brandza., Forest and bushes, Euxine (Black Sea), H.

*Lotus angustissimus* L., Roadsides and grassland areas, Multiregional, Th.

*Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus* (Bieb.) Arc., Mountainous slopes and grasslands, Multiregional, Th., LC.

*Psoralea acaulis* Stev., Rock figures and sides, Euxine (Black Sea), H.

*Trifolium fragiferum* L. var. *fragiferum*\_Grassland areas, Multiregional, H.

*Trifolium pannonicum* Jacq. subsp. *elongatom* (Willd.) Zoh. Grasslands, openings in the forest, steppe, Multiregional, H., Endemic.

*Trifolium pratense* L. var. *pratense* Boiss. et Bal., Grassland, roadsides, openings in the forest, Multiregional, H., LC.

*Trifolium repens* L. var. *repens* L., Grassland areas, Multiregional, H.

*Vicia cracca* L. subsp. *cracca* L., Deciduous shrubs, fences, Euro- Siberian, Th., LC.

#### FAGACEAE

*Fagus orientalis* Lipsky, Deciduous and mixed forests, Euro- Siberian, Ph.

#### GENTIANACEAE

*Centaurium erythraea* Rafn subsp. *erythraea*, Sunny side, rocky slopes, shrubs and sparse forest, Euro- Siberian, H., VU.

*Gentiana asclepiadea* L., Grassy places and openings in the forest, Euro- Siberian, H.

#### GERANIACEAE

*Geranium gracile* Ledeb. Ex Nordm., Grassland areas, Euxine (Black Sea), G.

*Geranium pyrenaicum* Burm. Fil., Groves, grasses, coasts, rocky slopes, lakes, Multiregional, H., LC.

*Geranium purpureum* Vill. Rocky or shaded places, coasts, fields, Multiregional, Th.

#### GUTTIFERAE

*Hypericum perforatum* L., Stony areas, Multiregional, H., LC.

#### HYPOLEPIDACEAE

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., Cut forest, cut grove, dune, Multiregional, H., LC.

#### LAMIACEAE-LABIATEA

*Ajuga reptans* L., Forests, meadows, Euro- Siberian, H., LC.

*Calamintha nepeta* (L.) Savi. subsp. *glandulosa* (Req.) P. W. Ball., *Fagus-Castaneae* forests, sandy and rocky limestone slopes, fields and the edges of the river, Multiregional, H.

*Calamintha sylvatica* Bromf. subsp. *sylvatica* Bromf., Forests and flood deposits, Euro- Siberian, H.

*Clinopodium vulgare* L. subsp. *vulgare* L., Sparse forests, rocky slopes, Multiregional, H., LC.

*Lamium album* L., *Abies* forests, *Quercus* bush, rock slopes (often volcanic), riversides, Euro- Siberian, H., LC.

*Lamium purpureum* L. var. *purpureum* L., *Quercus* and *Abies* forests, ground slopes, gravelly river side's, fields and barren place, Euro- Siberian, Th, LC.

*Lycopus europaeus* L., Wet the edges of streams, pools, lakes and marshes, rate coasts, frequently shadows, Euro- Siberian, G., LC.

*Mentha longifolia* (L.) Hudson subsp. *longifolia* (L.) Hudson, Riversides and swamps, Euxine (Black Sea), H.

*Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* L., Dry hills and rocky slope, limy and calcareous soil, conifer and mixed forests, Euro- Siberian, H., LC.

*Prunella vulgaris* L., Fields, groves, roadsides and wet sides, rivers, Euro- Siberian, H., LC.

*Salvia forskahlei* L., Large and coniferous forests, grasslands, vertical edges, Euxine (Black Sea), H.

*Salvia glutinosa* L. , Deciduous forests (*Fagus, Alnus, Corylus*) and wet places in the bushes, Hyrcano-Euxine, H.

*Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Frey Et. Bormm.) Bormm., Rocky slopes, sandy coastss, *Quercus* ve *Pinus* forests, prairies, roadsides, Irano-Turanian, H., EN.

*Stachys sylvatica* L., Piceae ve *Fagus* forests, gravelly slopes, coasts, wet places, Euro- Siberian, H., LC.

#### LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* L. Wet areas of lake and stream, beds of dry river, Euro- Siberian, H., LC.

#### ONAGRACEAE

*Circaea lutetiana* L., The shaded slopes, coniferous or deciduous forests, Multiregional, H., LC.

*Epilobium hirsutum* L., Swamps, river side's, Multiregional, G., LC.

*Epilobium parviflorum* Schreber., Areas of streams and lakes, wet areas, Multiregional, H., LC.

#### ORCHIDACEAE

*Cephalanthera rubra* (L.) L. M. C. Richard., Steppe, *Quercus* bushes, coniferous and deciduous forests, Multiregional, H., VU.

*Spiranthes spiralis* (L.) Chevall, *Pinus* forests, grassland areas, Mediterranean, G.

#### OXALIDACEAE

*Oxalis corniculata* L. , Open areas, Multiregional, Th.

#### POACEAE

*Aira elegantissima* Schur subsp. *elegantissima* Schur., Coastal sand dunes, open forest, maquis of *Quercuscoccitera*, on volcanic accumulations, Mediterranean, Th.

*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. , Cultivated land, watery areas, sandy soil in the black pine forest, Euro- Siberian, Th., LC.

*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata* L., Pinus forest, fields, Euro- Siberian, H., LC.

*Poa pratensis* L., Alpine meadows, wet grasslands, cleared areas of pine forests, stream, Multiregional, Th., LC.

#### POLYGONACEAE

*Polygonum lapathifolium* L., Swamp lands and water sides, Multiregional, Th.

*Rumex scutatus* L., Slopes, the edges of the hill, fields, Multiregional, G., EN.

#### PRIMULACEAE

*Lysimachia verticillaris* Sprengel., Wet places of forests and bushes, in the forest and bushes, Euxine (Black Sea), H.

#### RANUNCULACEAE

*Helleborus orientalis* Lam., Bushes, forest Euxine (Black Sea), H.

*Ranunculus constantinopolitanus* (Dc.) D'urv., Wet areas, swamp, meadows, Multiregional, H.

#### ROSACEAE

*Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna* Jacq., The edges of the hill, steppe, the bushes of Quercus, mixed forests, roadsides, Multiregional, Ph.

*Fragaria vesca* L., Wet areas, especially forests, Multiregional, H., LC.

*Geum urbanum* L., The shaded edges of streams and lakes and forests, Euro- Siberian, H.

*Potentilla reptans* L. The edges of streams and lakes and wet shaded places, Multiregional, H., LC.

*Rosa canina* L., Coasts, rocky slopes, bushes, fences, forests, Multiregional, Ch., LC.

#### RUBIACEAE

*Asperula taurina* L. subsp. *taurina* L., Deciduous forests, between rocks, Multiregional, H.

#### SCROPHULARIACEAE

*Digitalis ferruginea* L. subsp. *ferruginea* L., Forests, rocky slopes, and the coast of roadsides, Euro- Siberian, H.

*Pedicularis comosa* L. var. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss., Limestone and volcanic slopes, edge of forest, wet meadows, Multiregional, H.

*Rhynchosorys elephas* (L.) Griseb. subsp. *elephas* (L.) Griseb., Euro- Siberian, H.

*Scrophularia scopoli* [Hoppe Ex] Pers. var. *adenocalyx* Somm. Et Lev., Forests, wet rocky slopes, The edges of stream, bushes, Euxine (Black Sea), H.

*Verbascum speciosum* Schrader., Pinus forests, cereal fields, steppes, Irano-Turanian, H.

*Verbascum thapsus* L., The edges of the river, forests, Irano-Turanian, H., NT.

*Veronica chamaedrys* L., The soil of deciduous forests, road sides, bushes, Euro- Siberian, G., LC.

*Veronica manga* M. A. Fischer., Deciduous forests, the bushes of *Rhododendron*, coasts of stream, the mountainous meadows, H.

*Veronica polita* Fries., Bare soils of sparse forests, steppe, cultivated land, roadsides, Multiregional, Th., EN.

#### SOLANACEAE

*Atropa belladonna* L., Forested areas of *Fagus orientalis*, shaded areas, Euro- Siberian, H., LC.

*Physalis alkekengi* L., Groves, coasts of the river, Multiregional, H.

#### THYMELAEACEAE

*Daphne pontica* L. , On the volcanic rock, limestoneslopes, the forests of *Abies-Fagus*, *Rhododendron* ve *Corylus*, Euxine (Black Sea), Ph.

#### URTICACEAE

*Urtica dioica* L., Forests, the shaded coomb and rocks, the edges of water, Irano-Turanian, H., LC.

#### VIOLACEAE

*Viola sieheana* Becker., The shaded areas, the edges of water, Multiregional, H.

## References

- Adamson, 1939. The classification of life- forms of plants. *Botanical Review*. 5. 546-561.
- Akman, Y. 2011. Climate and Biyoilkim (Bioclimatology Methods and Turkey Climates) Palme Publications. Ankara, 212.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. 1986. The Climate and Vegetation of Turkey. In: I. C. Hedge (Ed.), *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*. 89B, 123.
- Altay, V., Serin, M., Yarıcı, C., Severoğlu, Z. 2012. Phytoecological and Phytosociological Investigations of the Vegetation of Golcuk (Kocaeli/Turkey). *Ekoloji*. 21/84. 74-89.
- Anonymous, 2011. *Meteoroloji İl Müdürlüğü*, Ordu.
- Anonymous, 2006. Ordu Provincial Directorate of Environment and Forestry, Ulugöl Nature Park Long Term Development Plan, Analytical Studies Report.
- Avcı, 2005. Evaluation of Aspects Turkey of Plant Diversity and Endemism. In: Avcı S, Turoğlu H (eds), *National Geography Congress (2005) (In Memory of Prof. Dr. İsmail Yalçınlar, September 29th-30th 2005)*, Notification Book. İstanbul, 73-85.
- Böcük, H., Türe, C., Ketenoğlu, O. 2009. Plant diversity and conservation of the north east Phrygia region under the impact of land degradation and desertification (Central Anatolia/Turkey). *Pak. Journal of Botany*. 41/5. 2305- 2321.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E. 2001. *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens, Kew, U.K. Chapman, H.D., Pratt, P.F. 1973. *Methods of analysis for soils, plants and waters*. University of California Press. Riverside.
- Chapman H.D., Pratt P.F., 1973. *Methods of analysis for soils, plants and waters*. *University of California Press*, Riverside.
- Çetık, A. 1985. *Vegetation of Turkey I: Vegetation and ecology of Central Anatolia*. Selçuk University Publications 7, Faculty of Science Publications. 1, Konya.
- Davis, P.H. (Ed.) 1965-1985. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol: I-IX, Edinburgh University Press, UK.
- Davis, P.H., R.R. Mill and K. Tan, 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 0, Edinburgh University Press, Edinburgh.

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. RedData Book of Turkish Plants (Pteridophyta ve Spermatophyta), TTKD and Van 100.Yıl University Publications. Ankara.
- Eminağaoğlu Ö, Kutbay H.G, Özkan Z.C, Ergü, A. 2008. Flora of the Camili Biosphere Reserve Area (Borçka, Artvin, Turkey), Turkish Journal of Botany. 32:43-90.
- Floret, C., Galan, M.J., Lefloch'h, E., Orshan, G., Romane, F. 1990. Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying vegetation. Journal of Vegetation Science. 1. 71-80.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC (Eds.) (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement), Vol. 11. Edinburgh Univ Press, Edinburgh.
- Harris, A.T., Asner G.P., Miller, M.E. 2003. Changes in vegetation structure after long term grazing in pinyon-juniper ecosystems: Integrating imaging spectroscopy and field studies, Ecosystems. 6/4. 368-383.
- Işık, K. 2011. Rare and Endemic Species: Why are they prone extinction?. Turkish Journal of Botany., Vol: 35. 411-417.
- IUCN, 2001. Species Survival Commission, IUCN Red List Categories, approved by the 51st meeting of the IUCN Council. Gland, Switzerland.
- Keshet, M., Danin, A., Orshan, G. 1990. Distribution of ecomorphological types along environmental gradients in Israel: 1 Renewal bud location and leaf attributes. Ecology Mediter. 16. 151-161.
- Korkmaz, H, Engin, A. 2001. The Flora of The Boyabat (Sinop) Dam and Its Environs, Turkish Journal of Botany. 25:397-435.
- Köse, Y.B., Ocak, A. 2004. The Flora of the Northern Part of the Emirdağ Mountains. Turkish Journal of Botany. Vol: 28. 369-390.
- Kutbay, H.G., Kılınç, M., Karaer, F. 1995. The Flora of Nebyan Mountain (Samsun/Bafra). Turkish Journal of Botany. 19. 345-371.
- Kürschner, W.M, Stulen, I., Wagner, F., Kuiper, P.J.C. 2008. Comparison of palaeobotanical observations with experimental data on the leaf anatomy of durmast oak [*Quercus petraea* (Fagaceae)] in response to environmental change. Annals of Botany. 81. 657-664.
- Özgül, M., Öztaş, T. 2002. Overgrazing Effect on Rangeland Soil Properties. International Conference on Sustainable Land Use and Management, Çanakkale, Turkey.
- Şenel, F., Başköse, İ., Tuğ, G.N. 2014. Contributions to the flora of the region between Alucra-Espiye-Yağlıdere (Giresun/Turkey) within the preponctic zone. Biological Diversity and Conservation. 7/3, 58-73.
- Türe, C. 2003. General information about the flora and vegetation. Our city Eskişehir, (ed): Erdoğan M, Eskişehir Chamber and Commerce Publication, No:16, pp. 58-64, Eskişehir, 90.

(Received for publication 25 January 2015; The date of publication 15 December 2015)



### Checklist of Powdery mildews (*Erysiphales*) in Turkey

Şanlı KABAKTEPE<sup>1</sup>, Vasył P. HELUTA<sup>2</sup>, İlğaz AKATA<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> İnönü University, Battalgazi Vocational School, Battalgazi, 44210, Malatya, Turkey

<sup>2</sup> M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,

2 Tereshchenkivska St., UA-01601, Kiev, Ukraine

<sup>3</sup> Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, TR-06100 Ankara, Turkey

#### Abstract

This study presents a checklist of powdery mildew fungi (*Erysiphales*) of Turkey together with their known host plants. The checklist enumerates 143 species of *Erysiphales* belonging to 14 teleomorphic and anamorphic genera and it includes 674 host plants species from 322 genera and 72 families.

**Key words:** fungal diversity, microfungi, powdery mildews, Turkey

----- \* -----

### Türkiye'nin Külleme mantarları (*Erysiphales*) kontrol listesi

#### Özet

Bu çalışma bilenen konakçı bitkileri ile birlikte Türkiye'nin külleme mantarlarının (*Erysiphales*) kontrol listesini içermektedir. Kontrol listesinde 14 teliomorf ve anamorf cinse ait 143 tür *Erysiphales* sıralanmıştır ve 72 familya 322 cins ve 674 konakçı bitki türünü içermektedir.

**Anahtar kelimeler:** mantar çeşitliliği, mikrofunguslar, külleme mantarları, Türkiye

#### 1. Introduction

*Erysiphales* (powdery mildews) in *Leotiomycetes* (Ascomycota) are represented by 1 family (*Erysiphaceae*), 16 genera and 873 species (Braun and Cook, 2012). These fungi are widely distributed all over the world and cause diseases on numerous wild and cultivated plants parasitising ca. 10 000 species of Angiosperms only. As a group, powdery mildews are noted for their virulence, causing great losses to crops on a worldwide basis, as well as for their host specificity. The distribution of the *Erysiphales* is cosmopolitan, reaching from tropics to the polar areas. The main geographical regions of the distribution are in the temperate zone of the northern hemisphere (Braun, 1987). So Turkey is in the main distribution area.

The taxonomy of powdery mildew fungi recently underwent extensive revision based on DNA sequence data. Previously, identification was based mainly on the teleomorph (sexual stage) and the morphology of the chasmothecium and chasmothecial appendages. Recently, the classical morphological criteria were supplemented with both scanning electron microscope (SEM) studies of conidial surfaces (Cook et al., 1997) and molecular phylogenetic analyses of nucleotide sequences of the nuclear ribosomal DNA (rDNA) region (primarily due to the numerous papers by Takamatsu with coauthors, e.g.: Takamatsu et al., 1999, 2005a, b; Braun and Takamatsu, 2000; Hirata et al., 2000; Mori et al., 2000a, b; Braun et al., 2001; Takamatsu, 2004; Khodaparast et al., 2012, etc.).

Turkey is a large peninsula situated between south-eastern Europe and Asia and its land surface is about 780,000 km<sup>2</sup>. The country comprises different phytogeographic regions, the Euro-Siberian, Irano-Turanian and the Mediterranean region. Having a number of natural habitats, ranging from Mediterranean, Aegean and Black Sea coasts to towering coastal and interior mountains, from deeply incised valleys to expansive steppes, from fertile alluvial plains

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



to arid, rocky hill slopes, Turkey really deserves much more attention. Many floristic studies have shown that Turkey has a rich diversity of species and is an active species-formation center and it is one of the world's most important countries in terms of endemic plants. Due to its topographical and climatic diversity the flora is rich and counts approximately 10.000 vascular plant species. Flora records reveal that there are more than 3000 endemic plants in Turkey, which constitutes 34% of total flora (Güner et al., 2012).

Research studies related to the fungi on the plants began with Magnus, Bornmuller and Bremer in the 1892s–1940s (Magnus, 1899; Bremer et al., 1947). These studies were followed by studies of Göbelez and Karel (Gobelez, 1952; Karel, 1958).

Studies on powdery mildews have been increased in Turkey between the years 1960-1990 (Karaca, 1961; Gobelez, 1962; Oran, 1967; Selik, 1973; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1974; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Karaboz and Öner, 1982; Tamer et al., 1987, 1989). Karaca (1961) made first checklist of powdery mildews in Turkey. In these study, there are 32 species of *Erysiphales* on 110 plants determined.

During the the years 1990-2005 many fungal specimens have been collected in Turkey. Some of them belong to the *Erysiphales*. However, powdery mildews have never been extensively studied in Turkey and information on the species and their host plants is scattered in various plant pathological reports and some general fungal lists (Tamer et al., 1990a, 1990b, 1992; 1997; Güven and Tamer, 1993; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 1996, 2001, 2005; Karakaya, 1998a, 1998b, 1998c; Huseyin and Selçuk, 2000; Kurt and Soylu, 2001; Kurt et al., 2004; Sert et al., 2004).

In the last decade, studies on fungi have greatly increased in Turkey. A large number of new records of powdery mildews have been added (Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Sert et al., 2006; Kavak, 2007, 2011; Bahçecioğlu and Kabaktepe, 2009; Huseyin et al., 2009; Kirbağ and Kurşad, 2011; Severoğlu and Özyiğit, 2012). Bahçecioğlu et al. (2006) published a new species on *Rubia tinctorum* L. (*Neoerysiphe rubiae* Bahç., U. Braun & Kabakt.) in country.

There were a total of 143 species of *Erysiphales* identified in the country. Basing on the number of potential host plants, we have to conclude that the number of *Erysiphales* species should be much larger here. Thus, further studies on these fungi are required in Turkey.

The aim of this paper is to provide a comprehensive review of the *Erysiphales* and their host range in Turkey. It also facilitates access to the scattered Turkish literature on the topic that may not be readily available to the student of Turkish microfungi.

## 2. Materials and methods

The checklist was based on published literature on *Erysiphales* in Turkey and own data. The current names of fungi are given according Braun and Cook (2012). Names of host plants and families are given according to <http://www.theplantlist.org/>

Genera, species and subspecies of powdery mildews are listed alphabetically followed by the host plant names, host family and related references. Anamorphic genera were added after teleomorphic taxa. In addition, species names used in the original publications are also shown after the relevant references when these differ from current name of fungi.

## 3. Results

A total of 143 species of *Erysiphales* were identified and reported from Turkey. The listed fungi belong to ten teleomorphic genera, viz. *Arthrocladiella* (1 species), *Blumeria* (1 species), *Erysiphe* (46 species), *Golovinomyces* (23 species), *Leveillula* (22 species), *Neoerysiphe* (2 species), *Phyllactinia* (18 species), *Pleochaeta* (1 species), *Podosphaera* (20 species), *Sawadaea* (1 species), and four anamorphic genera, i.e. *Euoidium* (1 species), *Fibroidium* (1 species), *Oidiopsis* (3 species), and *Pseudoidium* (3 species).

The recorded *Erysiphales* were found on 674 host species that belong to 322 genera and 72 families.

### List of Taxa

**Ascomycota** Caval.-Sm.

**Pezizomycotina** O.E. Erikss. & Winka

**Leotiomycetes** O.E. Erikss. & Winka

**Erysiphales** H. Gwynne-Vaughan

**Erysiphaceae** Tul. & C. Tul.

**Arthrocladiella** Vassilkov

**A. mougeotii** (Lév.) Vassilkov, Bot. Mater. Otd. Sporov. Rast. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR 16: 112 (1963).

*Lycium barbarum* L. (*Solanaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Microsphaera mougeotii* (Lév.) Sacc.). *Lycium chinense* Mill. (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *M. mougeotii*). *Lycium halimifolium* Mill. (Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *M. mougeotii*). *Lycium vulgare* Dunal (Oran, 1967 as *M. mougeotii*). *Lycium* sp. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *M. mougeotii*; Öner et al., 1974 as *Erysiphe polygona* DC.).

**Blumeria** Golovin ex Speer

**B. graminis** (DC.) Speer, Sydowia 27 (21-26): 2 (1975).

*Aegilops cylindrica* Host (*Poaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe graminis* DC). *Aegilops neglecta* Reg. ex Bertol. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Aegilops peregrina* (Hack.) Maire & Weiller (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Aegilops triuncialis* L. (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Tamer et al., 1987, 1992 as *E. graminis*). *Aegilops* sp. (Güven and Tamer, 1993 as *E. graminis*; Bahçecioğlu et al., 2006). *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. (*Poaceae*) (Göbelez, 1962; Karaca, 1961; Oran, 1967; Baydar, 1975; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Agrostis stolonifera* L. (*Poaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Alopecurus myosuroides* Huds. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Alopecurus pratensis* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Avena barbata* Pott. ex Link (*Poaceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Karaboz and Öner, 1982; Amano, 1986 as *E. graminis*; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Avena fatua* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Avena sativa* L. (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1952, 1962; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Avena sterilis* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner et

al., 1974; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus alopecuroides* Poir. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus arvensis* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus commutatus* Schrad. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus danthoniae* Trin. (Bahçecioğlu and Yıldız, 1996). *Bromus hordeaceus* L. (Karaboz and Öner, 1982 as *E. graminis*). *Bromus inermis* Leyss. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus japonicus* Thunb. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Bromus madritensis* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus ramosus* Huds. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus scoparius* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus secalinus* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus sterilis* L. (Oran, 1967; Tamer et al., 1987 as *E. graminis*). *Bromus tectorum* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Bromus* sp. (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Dactylis glomerata* L. (*Poaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Elymus elongatus* (Host) Runemark ssp. *turcicus* (P.E. McGuire) Melderis (*Poaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Elymus repens* (L.) Gould (Baydar, 1975; Güven and Tamer, 1993 as *E. graminis*). *Festuca arundinacea* Schreb. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Festuca pratensis* Huds. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Festuca* sp. (Amano, 1986 as *E. graminis* on *F. arvernensis* Auquier and *F. ovina* L.). *Holcus lanatus* L. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Holcus* sp. (Amano, 1986 as *E. graminis* on *H. mollis* L.). *Hordeum bulbosum* L. (*Poaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1992 as *E. graminis*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Hordeum distichon* L. (Oran, 1967; Baydar, 1975; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Hordeum murinum* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. graminis*; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Hordeum spontaneum* K. Koch (Amano, 1986 as *E. graminis*; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 1996). *Hordeum vulgare* L. (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1952, 1962; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Hordeum* sp. (Öner et al., 1974; Amano, 1986 as *E. graminis* on *H. secalinum* Schreb.; Güven and Tamer, 1993 as *E. graminis*). *Lolium multiflorum* Lam. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Lolium perenne* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Lolium persicum* Boiss. & Hohen. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Lolium temulentum* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Phalaris arundinacea* L. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Phalaris canariensis* L. (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Phleum phleoides* (L.) H. Karst. (*Poaceae*) (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Phleum pratense* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Poa annua* L. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Poa bulbosa* L. (Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1987 as *E. graminis*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Poa nemoralis* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Poa pratensis* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Poa trivialis* L. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Poa* sp. (Amano, 1986 as *E. graminis* on *P. glauca* Vahl). *Secale cereale* L. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Secale montanum* Guss. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Setaria italica* (L.) Beauv. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski (*Poaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Trisetaria panicea* (Lam.) Paunero (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. (*Poaceae*) (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Triticum aestivum* L. (*Poaceae*) (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1952, 1962; Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner et al., 1974; Baydar, 1975; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Triticum dicoccum* (Schrank) Schübl. (Amano, 1986 as *E. graminis*). *Triticum durum* Desf. (Oran, 1967; Baydar, 1975; Amano, 1986 as *E. graminis*). *Triticum turgidum* L., *Triticum* sp. (Amano, 1986 as *E. graminis* on *T. compactum* Host and *T. spelta* L.).

**Erysiphe** R. Hedw. ex DC.

**E. adunca** (Wallr.) Fr., Syst. mycol. (Lundae) 3 (1): 245 (1829).

*Populus alba* L. (*Salicaceae*) (Amano, 1986 as *Uncinula salicis* (DC.) G. Winter). *Populus × canadensis* Moench (Amano, 1986 as *U. salicis*). *Populus nigra* L. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995 as *U. adunca* (Wallr.) Lév.; Amano, 1986 as *U. salicis*). *Populus tremula* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967 as *U. adunca*; Amano, 1986 as *U. salicis*). *Salix aegyptica* L. (*Salicaceae*) (Amano, 1986 as *U. salicis*). *Salix alba* L. (Amano, 1986 as *U. salicis*). *Salix babylonica* L. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *U. salicis*). *Salix caprea* L. (Amano, 1986 as *U. salicis*). *Salix purpurea* L. (Amano, 1986 as *U. salicis*). *Salix* sp. (Karaca, 1961 as *U. adunca*).

**E. alphitoides** (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 5 (2000).

*Castanea sativa* Mill. (*Fagaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.; Öner and Ekmekçi, 1974 as *M. viburni* (Duby) S. Blumer). *Quercus cerris* L. (*Fagaceae*) (Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *M. alphitoides*). *Quercus coccifera* L. (Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus frainetto* Ten. (Selik, 1973; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *M. alphitoides*). *Quercus hartwissiana* Steven (Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus ilex* L. (Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus infectoria* Oliv. (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986; Tamer et al., 1990a as *M. alphitoides*). *Quercus petraea* Liebl. (Amano, 1986; Oran, 1967 as *M. alphitoides*). *Quercus pubescens* Willd. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Selik, 1973; Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus robur* L. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Selik, 1973; Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus robur* subsp. *brutia* (Ten.) O. Schwarz (Oran, 1967; Amano, 1986 as *M. alphitoides*). *Quercus* sp. (Amano, 1986 as *M. alphitoides* on *Q. alba* L.; Bahçecioğlu et al., 2006; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1974, 1984; Baydar, 1975; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *M. alphitoides*).

**E. aquilegiae** DC. var. *aquilegiae*, Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 105 (1815).

*Aquilegia vulgaris* L. (*Ranunculaceae*) (Amano, 1986). *Aquilegia* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986). *Caltha palustris* L. (*Ranunculaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011).

**E. aquilegiae** var. *ranunculi* (Grev.) R.Y. Zheng & G.Q. Chen, Sydowia 34: 302 (1981).

*Adonis aestivalis* L. (*Ranunculaceae*) (Amano, 1986 as *Erysiphe ranunculi* Grev.). *Clematis orientalis* L. (*Ranunculaceae*) (Kırbağ and Kürşat, 2011). *Clematis* sp. (Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. polygoni*). *Consolida ajacis* (L.) Schur (*Ranunculaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. ranunculi*). *Delphinium dasystachyon* Boiss. & Balansa (*Ranunculaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Delphinium* sp. (Amano, 1986 as *E. ranunculi* on *D. cultorum* Voss; Oran, 1967 as *E. ranunculi* on *D. elatum* L.). *Ranunculus buhsei* Boiss. (*Ranunculaceae*) (Tamer et al., 1989). *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. (Kırbağ and Kürşat, 2011). *Ranunculus marginatus* d'Urv. (Sert et al., 2006). *Ranunculus repens* L. (Karaca, 1961; Göbelez, 1962;

Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. ranunculi*). *Ranunculus sardous* Crantz (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. ranunculi*). *Ranunculus* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. ranunculi* on *R. monspeliacus* L.). *Thalictrum flavum* L. (*Ranunculaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006).

**E. astragali** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 105 (1815).

*Astragalus barbatus* Lam. (*Fabaceae*) (Tamer et al., 1997 as *Microsphaera astragali* (DC.) Trevis.). *Astragalus cicer* L. (Amano, 1986 as *M. astragali*). *Astragalus galegiformis* L. (Tamer et al., 1997 as *M. astragali*). *Astragalus ovatus* DC. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *M. astragali*). *Astragalus* sp. (Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006 as *M. astragali*).

**E. atraphaxis** (Golovin) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 5 (2000).

*Atraphaxis billardieri* Jaub. & Spach (*Polygonaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Microsphaera atraphaxis* Schmied.).

**E. australiana** (McAlpine) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 17 (2000).

*Lagerstroemia indica* L. (*Lythraceae*) (Sert et al., 2004; Hüseyin et al., 2009 as *Uncinuliella australiana* (McAlp) R.Y. Zheng & G.Q. Chen; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Erysiphe lagerstroemiae* E. West).

**E. berberidis** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 2: 275 (1805).

*Berberis aquifolium* Pursh (*Berberidaceae*) (Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera berberidis* (DC.) Lév.). *Berberis crataegina* DC. (Göbelez, 1962; Oran, 1967; Baydar, 1975; Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *M. berberidis*). *Berberis thunbergii* DC. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *M. berberidis*). *Berberis vulgaris* L. (Amano, 1986 as *M. berberidis*). *Berberis* sp. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Selik, 1973; Amano, 1986 as *M. berberidis*).

**E. betae** (Vaňha) Weltzien, Phytopath. Z. 47: 127 (1963).

*Beta intermedia* Bunge ex Boiss. (*Amaranthaceae*) (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe communis* (Wallr.) Schltdl.). *Beta vulgaris* L. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Baydar, 1975; Amano, 1986 as *E. communis*; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006). *Beta vulgaris* var. *cruenta* Alef. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Ceratocarpus arenarius* L. (*Chenopodiaceae*) (Tamer et al., 1997 as *E. communis*).

**E. bremeri** U. Braun, Mycotaxon 15: 133 (1982).

*Alhagi maurorum* Medik. (*Fabaceae*) (Amano, 1986; Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962 as *Erysiphe alhagi*).

**E. buhrii** U. Braun, Česká Mykol. 32(2): 80 (1978).

*Dianthus barbatus* L. (*Caryophyllaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium dianthi* Jacz.). *Dianthus caryophyllus* L. (Oran, 1967 as *Erysiphe polygoni*; Amano, 1986 as *E. communis* (Wallr.) Schltdl. and *O. dianthi*). *Dianthus* sp. (Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *E. polygoni*; Amano, 1986 as *E. communis* and *O. dianthi*). *Gypsophila bicolor* (Freyn. & Sint.) Grossh. (*Caryophyllaceae*) (Tamer et al., 1997 as *E. polygoni*). *Gypsophila libanotica* Boiss. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Gypsophila paniculata* L. (Amano, 1986). *Silene chaetodonta* Boiss. (*Caryophyllaceae*) (Tamer et al., 1990a as *E. communis*). *Silene chlorifolia* Sm. (Tamer et al., 1990a as *E. communis*). *Silene discolor* Sibth. & Sm. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Silene spergulifolia* (Willd.) M.Bieb. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Silene* sp. (Amano, 1986).

**E. catalpae** Simonyan, Mikol. Fitopatol. 18(4): 463 (1984).

*Catalpa bignonioides* Walter (*Bignoniaceae*) (Braun, 1995).

Notes: This species is mentioned only once for the European part of Turkey in one of monographs by U. Braun (1995), but in the more capital works (Braun, 1987; Braun and Cook, 2012) and in the world list of powdery mildews by K. Amano (1986) *E. catalpae* for the country is not given. Nevertheless, we include this fungus in our checklist as very likely to view in Turkey, because the species was described from the adjacent territory (Armenia), and also occurs in other countries of Europe and Asia, for example, in France, Georgia, Iraq, Italy, Romania, Ukraine etc. (Heluta et al., 2009a; Braun and Cook, 2012).

**E. caulicola** (Petr.) U. Braun, Mycotaxon 15: 135 (1982).

*Astragalus odoratus* Lam. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Astragalus* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006).

**E. celtidis** (Schwarzman & Kusnezowa) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 18 (2000).

*Celtis australis* L. (*Cannabaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Uncinula parvula* Cooke & Peck).

**E. coluteae** (Kom.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 7 (2000).

*Colutea arborescens* L. (*Fabaceae*) (Oran, 1967 as *Microsphaera coluteae* Kom.; Amano, 1986 as *M. caraganae* Magnus).

**E. convolvuli** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 2: 274 (1805).

*Calystegia sepium* (L.) R. Br. (*Convolvulaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Convolvulus arvensis* L. (*Convolvulaceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Öner et al., 1984; Amano, 1986; Tamer et al., 1990a, 1992; Güven and Tamer, 1993; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011; Ülgentürk et al., 2011; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy (Bremer et al., 1947; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Convolvulus lanatus* Vahl (Bahçecioğlu et al., 2006; Sert et al., 2006). *Convolvulus pentapetaloides* L. (Sert et al., 2006). *Convolvulus scammonia* L. (Öner et al., 1974; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Convolvulus siculus* L. (Sert et al., 2006). *Convolvulus* sp. (Öner et al., 1984; Amano, 1986; Tamer et al., 1997). *Ipomoea sagittata* Poir. (*Convolvulaceae*) (Sert et al., 2006).

**E. crispula** (U. Braun) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 7 (2000)

*Astragalus* (*Fabaceae*) (Oran, 1967 as *Microsphaera coluteae* Kom.; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *M. crispula* U. Braun). *Astragalus cicer* L. (Oran, 1967 as *M. coluteae*). *Astragalus odoratus* (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *M. crispula*). *Astragalus spruneri* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *M. crispula*).

**E. cruciferarum** Opiz ex L. Junell, Svensk bot. Tidskr. 61 (1): 217 (1967).

*Alyssum hirsutum* M. Bieb. (*Brassicaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Alyssum simplex* Rudolph (Bahçecioğlu et al., 2006). *Alyssum szovitsianum* Fisch. & C.A. Mey. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Alyssum trichocarpum* T.R. Dudley & Hub.-Mor. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Alyssum* sp. (Karaboz and Öner, 1982). *Brassica napus* L. (*Brassicaceae*) (Amano, 1986). *Brassica nigra* (L.) K. Koch (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Baydar, 1975 as *Erysiphe communis*; Amano, 1986). *Brassica oleracea* L. (Amano, 1986). *Brassica rapa* L. (Amano, 1986). *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (*Brassicaceae*) (Amano, 1986). *Crambe orientalis* L. (*Brassicaceae*) (Oran, 1967 as *E. communis*; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Tamer et al., 1997;

Bahçecioğlu and Yıldız 2001). *Descuriana sophia* (L.) Webb ex Prantl (*Brassicaceae*) (Göbelez, 1962; Oran, 1967; Baydar, 1975 as *E. communis*; Amano, 1986; Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Diploaxis* sp. (*Brassicaceae*) (Tamer and Öner, 1978 as *E. communis*; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Erysimum crassipes* Fisch. & C.A. Mey. (*Brassicaceae*) (Oran, 1967 as *E. communis*; Amano, 1986). *Fibigia clypeata* (L.) Medik. (*Brassicaceae*) (Tamer et al., 1987). *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph (*Papaveraceae*) (Amano, 1986 as *E. communis*). *Glaucium* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*). *Hesperis bicuspidata* (Willd.) Poir. (*Brassicaceae*) (Tamer et al., 1989 as *E. polygoni*). *Isatis tinctoria* L. (*Brassicaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Lepidium draba* L. (*Brassicaceae*) (Amano, 1986). *Lepidium latifolium* L. (Oran, 1967 as *E. communis*; Amano, 1986). *Lepidium sativum* L. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Papaver rhoeas* L. (*Papaveraceae*) (Tamer and Öner, 1978 as *E. polygoni*; Amano, 1986). *Papaver* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Peltaria angustifolia* DC. (*Brassicaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Raphanus raphanistrum* L. (*Brassicaceae*) (Öner et al., 1974; Uçar and Öner, 1977 as *E. polygoni*; Amano, 1986). *Rapistrum rugosum* (L.) All. (*Brassicaceae*) (Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001). *Sinapis alba* L. (*Brassicaceae*) (Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Sinapis arvensis* L. (Oran, 1967 as *E. communis*; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Sterigmotemum incanum* M. Bieb. (*Brassicaceae*) (Tamer et al., 1997). *Thlaspi perfoliatum* L. (*Brassicaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006).

**E. euonymi** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 105 (1815).

*Euonymus europaeus* L. (*Celastraceae*) (Göbelez, 1962; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *Microsphaera euonymi* (DC.) Sacc.). *Euonymus latifolius* Mill. (Karaca, 1961 as *M. comata* (Wallr.) Lév.; Amano, 1986 as *M. euonymi*). *Euonymus* sp. (Amano, 1986 as *M. euonymi*).

**E. euonymicola** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 461 (2012).

*Euonymus japonicus* Thunb. (Amano, 1986 as *Oidium euonymi-japonici* E.S. Salmon; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera alni* (Wallr.) G. Winter). *Euonymus* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *O. euonymi-japonici*).

**E. flexuosa** (Peck) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 19 (2000).

*Aesculus hippocastanum* L. (*Sapindaceae*) (Tozlu and Demirci, 2010; Severoğlu and Özyiğit, 2012).

**E. heraclei** DC. Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 107 (1815).

*Aethusa cynapium* L. (*Apiaceae*) (Oran, 1967 as *Erysiphe umbelliferarum* de Bary; Amano, 1986). *Anethum graveolens* L. (*Apiaceae*) (Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng. (*Apiaceae*) (Tamer et al., 1992 as *E. umbelliferarum*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Bilacunaria microcarpa* (M. Bieb.) Pimenov & V.N. Tikhom (*Apiaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm. (*Apiaceae*) (Amano, 1986). *Carum carvi* L. (*Apiaceae*) (Amano, 1986). *Caucalis platycarpos* L. (*Apiaceae*) (Tamer and Öner, 1978 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Conium maculatum* L. (*Apiaceae*) (Amano, 1986). *Daucus carota* L. (*Apiaceae*) (Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Daucus guttatus* Sibth. & Sm. (Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Eryngium campestre* L. (*Apiaceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Eryngium giganteum* M. Bieb. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Eryngium kotschyi* Boiss. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Falcaria vulgaris* Bernh. (*Apiaceae*) (Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Heracleum pastinacifolium* K. Koch (*Apiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Heracleum sphondylium* L. (Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Heracleum* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon (*Apiaceae*) (Tamer and Öner, 1978; Tamer et al., 1987 as *E. umbelliferarum*). *Pastinaca sativa* L. (*Apiaceae*) (Tamer et al., 1997). *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill (*Apiaceae*) (Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Physocaulis nodosus* (L.) Tausch (*Apiaceae*) (Amano, 1986). *Pimpinella anisum* L. (*Apiaceae*) (Amano, 1986). *Pimpinella aurea* DC. (Tamer et al., 1997 as *E. umbelliferarum*). *Pimpinella saxifraga* L. (Amano, 1986). *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande (*Apiaceae*) (Bahçecioğlu and Kabaktepe, 2009). *Scandix iberica* M. Bieb. (*Apiaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Scandix pecten-veneris* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner et al., 1974; Tamer et al., 1990b as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006). *Scandix* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Tordylium apulum* L. (*Apiaceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *E. umbelliferarum*). *Tordylium maximum* L. (Karaboz and Öner, 1982 as *E. umbelliferarum*). *Tordylium officinale* L. (Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Torilis arvensis* (Huds.) Link (*Apiaceae*) (Öner et al., 1974 as *E. polygoni*; Tamer et al., 1990a as *E. umbelliferarum*; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Torilis japonica* (Houtt.) DC. (Amano, 1986). *Torilis leptocarpa* (Hochst.) C.C. Towns. (Tamer et al., 1987 as *E. umbelliferarum*). *Torilis leptophylla* (L.) Rchb.f. (Amano, 1986). *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. (Karaboz and Öner, 1982 as *E. umbelliferarum*). *Torilis ucranica* Spreng. (Oran, 1967; Tamer and Öner, 1978 as *E. umbelliferarum*; Amano, 1986). *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (*Apiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Zosima* sp. (*Apiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006).

**E. howeana** U. Braun, Mycotaxon 14(1): 373 (1982).

*Oenothera latifolia* (Rydb.) Munz (*Onagraceae*) (Uçar and Öner, 1977 as *Erysiphe polygoni*; Amano, 1986 as *E. communis*; Braun, 1995). *Oenothera longiflora* L. (Amano, 1986 as *Oidium* sp.; Braun, 1995).

**E. hypophylla** (Nevod.) U. Braun & Cunningt., Schlechtendalia 10: 92 (2003).

*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *Microsphaera hypophylla* Nevod.).

**E. knautiae** Duby, Bot. Gall., edn 2 (Paris) 2: 870 (1830).

*Scabiosa argentea* L. (*Caprifoliaceae*) (Öner et al., 1984 as *Erysiphe cichoracearum* DC.). *Scabiosa* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*; Braun, 1995).

**E. lonicerae** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 107 (1815).

*Lonicera caprifolium* L. (*Caprifoliaceae*) (Karaca, 1961; Amano, 1986 as *Microsphaera lonicerae* (DC.) G. Winter). *Lonicera* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *M. alni*).

**E. limonii** L. Junell, Svensk bot. tidskr. 61: 225 (1967).

*Limonium melinii* (Willd.) Kuntze (*Plumbaginaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005).

**E. lycopsidis** R.Y. Zheng & G.Q. Chen, Sydowia 34: 234 (1981).

*Alkanna megacarpa* A. DC. (*Boraginaceae*) (Tamer et al., 1992 as *Erysiphe horridula* (Wallr.) Rabenh.). *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Alkanna* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Anchusa hybrida* Ten. (*Boraginaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. horridula*). *Anchusa leptophylla* Roem. & Schult. (Amano, 1986 as *E. horridula*; Bahçecioğlu and

- Yıldız, 2005; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Anchusa officinalis* L. (Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *E. horridula*). *Anchusa* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. horridula*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005).
- E. mayorii** S. Blumer, Beitr. Kryptfl. Schweiz 7(no. 1): 174 (1933).  
*Cirsium* sp. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Mulgedium* sp. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.).
- E. necator** Schwein., Trans. Am. phil. Soc., New Series: 270 (1834).  
*Vitis vinifera* L. (*Vitaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Baydar, 1975; Amano, 1986; Kırbağ and Kürşat, 2011; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill).
- E. ornata** (U. Braun) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 12 (2000).  
*Betula pendula* Roth (*Betulaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera alni*).
- E. pisi** DC. var. **cruchetiana** (S. Blumer) U. Braun, Nova Hedwigia 34(3&4): 692 (1981).  
*Ononis spinosa* L. (Karaca, 1961; Amano, 1986 as *Erysiphe cruchetiana*; Tamer et al., 1990a as *E. martii* Lév.; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Ononis spinosa* subsp. *hircina* (Jacq.) Gams (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *E. cruchetiana* S. Blumer). *Trifolium ochroleucum* Huds. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Trifolium pratense* L. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011).
- E. pisi** DC. var. **pisi**, Fl. agen. 2: 614 (1821).  
*Arachis hypogaea* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium arachidis* Chorin and *Oidium* sp.; Braun, 1985). *Astragalus atropurpureus* Boiss. & Heldr. (*Fabaceae*) (Amano, 1986). *Astragalus christianus* L. (Tamer et al., 1987). *Astragalus elongatus* Willd. supsp. *elongatus* (Tamer et al., 1987). *Astragalus leporinus* Boiss. var. *hirsutus* (Past.) Chamber. (Tamer et al., 1987). *Astragalus odoratus* (Bahçecioğlu et al., 2006). *Astragalus oleifolius* DC. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Astragalus ponticus* Pall. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Astragalus tigridis* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 1996). *Lathyrus emodi* (Fritsch) Ali (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *Erysiphe communis*). *Lathyrus roseus* Steven (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Lathyrus* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Lupinus albus* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *E. communis*). *Lupinus angustifolius* L. (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. communis*). *Lupinus* sp. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Medicago falcata* L. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Medicago lupulina* L. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Medicago rigidula* (L.) Desr. (Oran, 1967). *Medicago polymorpha* L. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Medicago rigidula* (L.) All. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Medicago rugosa* Desr. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Medicago sativa* L. (Baydar, 1975; Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner et al., 1984; Amano, 1986 as *E. communis*; Tamer et al., 1992). *Medicago* × *varia* Martyn. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Medicago* sp. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Melilotus neapolitanus* Ten. (*Fabaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Ononis pusilla* L. (Tamer et al., 1987). *Phaseolus vulgaris* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *E. communis*). *Pisum sativum* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986; Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986). *Sophora alopecuroides* L. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Trifolium ochroleucum* Huds. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006). *Trifolium pratense* L. (Oran, 1967; Baydar, 1975; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Trifolium* sp. (Tamer et al., 1987). *Vicia cracca* L. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Vicia elegans* Guss. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia ervilia* (L.) Willd. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia faba* L. (Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia freyniana* (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Vicia lutea* L. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia noeana* Boiss. & Reut. ex Boiss. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia peregrina* L. (Öner et al., 1984). *Vicia persica* Boiss. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Vicia sativa* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. communis*).
- Notes: Affiliation of *Trifolium* species to the host range of *E. pisi* var. *cruchetiana*, and *Melilotus*, *Sophora* and *Trifolium* to the hosts of *E. pisi* var. *pisi* seems to us very doubtful. However, the final decision on the taxonomic place of these records may be made after the additional collection and examination of relevant specimens.
- E. platani** (Howe) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 12 (2000).  
*Platanus occidentalis* L. (*Platanaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera alni*). *Platanus orientalis* L. (Sert et al., 2004 as *M. platani* Howe; Kavak, 2007; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Platanus* sp. (Heluta et al., 2013).
- E. polygoni** DC., Fl. agen. 2: 614 (1821).  
*Fagopyrum esculentum* Moench (*Polygonaceae*) (Amano, 1986). *Polygonum arenarium* Waldst. & Kit. (*Polygonaceae*) (Amano, 1986; Tamer et al., 1990b, 1992; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Polygonum arenarium* subsp. *pulchellum* (Loisel.) Thell. (Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006). *Polygonum arenastrum* Boreau (Öner et al., 1984). *Polygonum aviculare* L. (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Polygonum bellardii* All. (Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1997; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Polygonum bistorta* L. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Polygonum convolvulus* L. (Amano, 1986). *Polygonum hydropiper* L. (Oran, 1967; Amano, 1986). *Polygonum lapathifolium* L. (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu et al., 2006). *Polygonum maritimum* L. (Oran, 1967; Amano, 1986). *Polygonum persicaria* L. (Amano, 1986; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Polygonum* sp. (Öner and Ekmekçi, 1974; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Rumex acetosa* L. (*Polygonaceae*) (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986). *Rumex acetosella* L. (Öner and Ekmekçi, 1974 as *Erysiphe cichoracearum*; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986). *Rumex alpinus* L. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Rumex angustifolius* Campd. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Rumex conglomeratus* Murray (Oran, 1967; Öner et al., 1984; Amano, 1986). *Rumex crispus* L. (Baydar, 1975; Amano, 1986; Tamer et al., 1990a; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006). *Rumex obtusifolius* L. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Rumex orientalis* Bernh. (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Rumex patientia* L. (Oran, 1967; Öner et al., 1974; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006). *Rumex pulcher* L. (Öner et al., 1974; Amano, 1986). *Rumex scutatus* L. (Amano, 1986). *Rumex tuberosus* L. (Tamer et al., 1987; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Rumex* sp. (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner et al., 1974; Amano, 1986).
- E. prunastri** DC., Fl. franç., edn 3 (Paris) 6: 108 (1815).

*Prunus* × *domestica* L. (*Rosaceae*) (Öner and Ekmekçi, 1974; Amano, 1986 as *Uncinula prunastri* (DC.) Sacc.). *Prunus spinosa* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *U. prunastri*). *Prunus* sp. (Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *U. prunastri*).

**E. robiniae** Grev., Fl. edin.: 460 (1824).

*Robinia hispida* L. (*Fabaceae*) (Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Selik, 1973; Amano, 1986 as *Erysiphe martii* Lév.; Braun and Cook, 2012). *Robinia pseudoacacia* L. (Öner and Ekmekçi, 1974 as *E. polygoni*; Amano, 1986 as *E. martii*; Braun and Cook, 2012).

**E. sophorae** (Jacq.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 507 (2012).

*Sophora alopecuroides* L. (*Fabaceae*) (Oran, 1967 as *Microsphaera coluteae*; Amano, 1986 as *Erysiphe communis* and *M. coluteae*; Tamer et al., 1997 as *E. martii*; Braun and Cook, 2012).

**E. syringae** Schwein., Trans. Amer. Philos. Soc. 4: 270 (1834).

*Syringa vulgaris* L. (*Oleaceae*) (Baydar, 1975 as *Microsphaera loniceriae*). *Syringa* sp. (Amano, 1986 as *M. alni*).

**E. syringae-japonicae** U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 14 (2000).

*Syringa vulgaris* L. (*Oleaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera alni*; Akata and Heluta, 2015).

**E. thesii** L. Junell, Svensk bot. Tidskr. 61: 216 (1967).

*Thesium arvense* Horv. (*Santalaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006).

**E. tortilis** (Wallr.) Link, in Willdenow, Sp. pl., edn 4 6(1): 111 (1824).

*Cornus mas* L. (*Cornaceae*) (Amano, 1986; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jáv. (Oran, 1967; Amano, 1986).

**E. trifoliorum** (Wallr.) U. Braun, Mycotaxon 112: 175 (2010).

*Cytisus* sp. (*Fabaceae*) Amano, 1986 as *Erysiphe communis*; Braun and Cook, 2012). *Galega officinalis* L. (*Fabaceae*) (Uçar and Öner, 1977 as *E. trifolii* Grev. Amano, 1986 as *E. communis*). *Lathyrus chloranthus* L. (*Fabaceae*) (Tamer et al., 1990b as *E. martii*). *Lathyrus rotundifolius* Willd. (Tamer et al., 1990b as *E. martii*). *Lathyrus tomentosus* Lam. (Boiss. & Balansa) Czeczott (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. martii*). *Lathyrus* sp. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. martii* Lév.). *Lupinus angustifolius* L. (*Fabaceae*) (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962; Öner et al., 1974 as *E. martii*). *Melilotus albus* Desr. (*Fabaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. martii*). *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1992 as *E. martii*). *Onobrychis aequidentata* d'Urv. (*Fabaceae*) (Öner et al., 1974; Tamer and Öner, 1978; Karaboz and Öner, 1982; Amano, 1986 as *E. martii*). *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis caput-galli* (L.) Lam. (Tamer and Öner, 1978; Karaboz and Öner, 1982; Amano, 1986 as *E. martii*). *Onobrychis cilicica* Kit Tan & Sorger. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis elata* Boiss. & Balansa (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis fallax* Freyn & Sint. ex Freyn var. *longifolia* Aktoklu (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis gracilis* Besser (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis hajastana* Grossh. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis kotschyana* Fenzl (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis lasistanica* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis megataphros* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis meschetica* Grossh. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis montana* DC. (Amano, 1986 as *E. martii*). *Onobrychis mutensis* Kit Tan & Sorger (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis oxyodonta* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis pisidica* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis podperae* Sirj. (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis stenostachya* Freyn (Çelik et al., 2011 as *E. trifolii*). *Onobrychis vicifolia* Scop. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *E. martii*; Amano, 1986 as *E. communis*). *Onobrychis* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *Microsphaera trifolii* (Grev.) U. Braun). *Securigera varia* (L.) Lassen (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Trifolium medium* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *E. communis*). *Trifolium pratense* L. (Oran, 1967 as *E. martii*; Amano, 1986 as *E. communis*; Kırbag and Kürşat, 2011 as *E. martii*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *Microsphaera trifolii*). *Trifolium repens* L. (Amano, 1986 as *E. communis*). *Trifolium* sp. (Amano, 1986 as *E. communis*).

**E. ulmi** Castagne, Cat. pl. Marseille: 492 (1845).

*Ulmus glabra* Huds. (*Ulmaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962 as *Erysiphe clandestina* Biv.; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Uncinula clandestina* (Biv.) J. Schröt.). *Ulmus minor* Mill. (Sert et al., 2006 as *U. clandestina*).

Notes: On the hosts belonging to *Ulmus* L., Braun and Cook (2012) give two variations of *E. ulmi*, var. *ulmi* and var. *ulmi-foliaceae* (Dzhaf.) U. Braun, which are different in the number of spores in the ascus. The last of these was described on *U. minor* from Azerbaijan (Caucasus). Geographically, this region is close to Turkey. In addition, in Central and East Asia this host plant is infected by *E. kenjiana* (Homma) U. Braun & S. Takam. Recently, this species was recorded in Europe (Russia, Ukraine) (Heluta et al., 2009b). It is possible that both of the fungi, *E. ulmi* var. *ulmi-foliaceae* and *E. kenjiana*, can occur in Turkey.

**E. urticae** (Wallr.) S. Blumer, Beitr. Kryptfl. Schweiz 7(no. 1): 224 (1933).

*Urtica dioica* L. (*Urticaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1990a; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006). *Urtica* sp. (Tamer and Öner, 1978).

**E. vanbruntiana** (Gerard) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 15 (2000).

*Sambucus nigra* L. (*Adoxaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lév.).

**E. viburni** Duby, Bot. Gall., edn 2 (Paris) 2: 872 (1830).

*Viburnum opulus* L. (*Adoxaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Microsphaera viburni* (Duby) S. Blumer; Braun, 1995 as *M. sparsa* Howe). *Viburnum tinus* L. (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

**E. viciae-unijugae** (Homma) U. Braun, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 92(7-8): 499 (1981).

*Lathyrus roseus* Steven (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbag and Kürşat, 2011).

**Golovinomyces** (U. Braun) V.P. Heluta

**G. ambrosiae** (Schwein.) U. Braun & R.T.A. Cook, in Cook & Braun, Mycol. Res. 113(5): 628 (2009)

*Helianthus annuus* L. (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Öner et al., 1984; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Erysiphe cichoracearum*). *Zinnia elegans* Jacq. (*Asteraceae*) (Soylu et al., 2011 as *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) V.P. Heluta).

**G. artemisiae** (Grev.) V.P. Heluta, Ukr. bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Artemisia campestris* L. (*Asteraceae*) (Öner et al., 1984 as *Erysiphe cichoracearum*).

**G. asterum** (Schwein.) U. Braun var. *asterum*, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 302 (2012).

*Aster amellus* L. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *Erysiphe cichoracearum*).

**G. asterum** var. *moroczkovskii* (V.P. Heluta) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 303 (2012).

*Symphotrichum novi-belgii* (L.) G.L. Nesom (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe cichoracearum*).

*Erigeron* sp. (*Asteraceae*) (Öner et al., 1984 as *E. cichoracearum*).

**G. asterum** var. *solidaginis* U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 304 (2012).

*Solidago virgaurea* L. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Erysiphe cichoracearum*).

**G. biocellatus** (Ehrenb.) V.P. Heluta, Ukr. bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Ajuga salicifolia* (L.) Schreb. (*Lamiaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *Erysiphe biocellata* Ehrenb.). *Lycopus europaeus* L. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986 as *E. biocellata*). *Meniha arvensis* L. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Mentha* sp. (Amano, 1986 as *E. biocellata*). *Nepeta nuda* L. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986; Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *E. galeopsidis* DC.; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. biocellata*). *Prunella* sp. (*Lamiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. biocellata*). *Salvia kronenburgii* Rech.f. (*Lamiaceae*) (Tamer et al., 1997 as *E. salviae*). *Salvia limbata* C.A. Mey. (Tamer et al., 1997 as *E. salviae*). *Salvia trichoclada* Benth. (Tamer et al., 1987 as *E. salviae* (Jacq.) S. Blumer). *Salvia verbenaca* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. biocellata*). *Salvia verticillata* L. (Karakaya and Gürbüz, 2011 as *E. biocellata*). *Salvia* sp. (Oran, 1967; Öner et al., 1984; Amano, 1986 as *E. biocellata*). *Teucrium chamaedrys* L. (*Lamiaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *E. biocellata*). *Thymus fallax* Fisch. & C.A. Mey. (*Lamiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. biocellata*). *Thymus sipyleus* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. biocellata*). *Ziziphora capitata* L. (*Lamiaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. biocellata*). *Ziziphora* sp. (Oran, 1967 as *E. polygona*).

**G. cichoracearum** (DC.) V.P. Heluta, Ukr. bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Calendula* sp. (*Asteraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Erysiphe cichoracearum*). *Chondrilla juncea* L. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Cicerbita* sp. (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*) (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner et al., 1974; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *E. cichoracearum*). *Cichorium* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Crepis foetida* L. (*Asteraceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *E. cichoracearum*). *Crepis* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Helichrysum plicatum* DC. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Hieracium* sp. (*Asteraceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. cichoracearum*). *Lactuca mulgedioides* (Vis. & Pančić) Boiss. & Kotschy ex Boiss. & Kotschy. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Lactuca saligna* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Lactuca sativa* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Lactuca serriola* L. (Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1992; Tamer et al., 1997 as *E. cichoracearum* on *Scariola orientalis* (Boiss.) Soják; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011; Ülgentürk et al., 2011 as *E. cichoracearum*). *Lactuca tuberosa* Jacq. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Lactuca* sp. (Öner and Ekmekçi, 1974; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Picris hieracioides* L. (*Asteraceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. cichoracearum*). *Picris* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Taraxacum campylodes* G.E. Haglund (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Taraxacum montanum* (C.A. Mey.) DC. (*Asteraceae*) (Amano, 1986; Oran, 1967 as *E. cichoracearum*). *Taraxacum* sp. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. cichoracearum*).

**G. cucurbitacearum** (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) Vokal. & Kliron., Mycotaxon 80: 490 (2001).

*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (*Cucurbitaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe cichoracearum*).

*Cucumis melo* L. (*Cucurbitaceae*) (Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Amano, 1986; Kırbağ and Turan, 2005 as *E. cichoracearum*). *Cucumis sativus* L. (Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Baydar, 1975; Amano, 1986; Kırbağ and Turan, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *E. cichoracearum*). *Cucurbita pepo* L. (*Cucurbitaceae*) (Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1974; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cichoracearum*).

**G. cynoglossi** (Wallr.) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst. (*Boraginaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe horridula*). *Caccinia macranthera* Brand (*Boraginaceae*) (Tamer et al., 1997 as *E. horridula*). *Cerinthe minor* L. (*Boraginaceae*) (Amano, 1986 as *E. horridula*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cynoglossi* (Wallr.) U. Braun; Karaca, 1961; Oran, 1967 as *E. horridula*). *Echium italicum* L. (*Boraginaceae*) (Tamer et al., 1992 as *E. horridula*). *Echium plantagineum* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. horridula*). *Lappula* sp. (*Boraginaceae*) (Amano, 1986 as *E. horridula*). *Lithospermum officinale* L. (Amano, 1986 as *E. horridula*). *Lithospermum* sp. (Göbelez, 1962; Amano, 1986 as *E. horridula*). *Neatostema apulum* (L.) I.M. Johnst. (*Boraginaceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. horridula*). *Myosotis arvensis* (L.) Hill (*Boraginaceae*) (Amano, 1986 as *E. horridula*). *Myosotis sylvatica* Hoffm. (Tamer et al., 1989 as *E. cichoracearum*). *Nonea pulla* DC. (*Boraginaceae*) (Tamer et al., 1989 as *E. horridula*). *Nonea* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cynoglossi*). *Onosma sericea* Willd. (*Boraginaceae*) (Amano, 1986 as *E. horridula*).

**G. depressus** (Wallr.) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Arctium lappa* L. (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe depressa* (Wallr.) Schldtl.). *Arctium minus* (Hill) Bernh. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. depressa*). *Arctium tomentosum* Mill. (Amano, 1986 as *E. depressa*).

**G. echinopsis** (U. Braun) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 62 (1988).

*Echinops ritro* L. (*Asteraceae*) (Öner et al., 1984 as *Erysiphe cichoracearum*).

**G. fischeri** (S. Blumer) U. Braun & R.T.A. Cook, in Cook & Braun, Mycol. Res. 113(5): 628 (2009)

*Senecio leucanthemifolius* Poir. subsp. *vernalis* (Waldst. & Kit.) Greuter (*Asteraceae*) (Karaca, 1961 as *Erysiphe fischeri* S. Blumer; Göbelez, 1962 as *E. cruchetiana*; Bremer et al., 1947; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kabaktepe and



- Bahçecioğlu, 2006 as *E. cichoracearum*). *Senecio vulgaris* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Senecio* sp. (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*).
- G. hyoscyami** (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 62 (1988).  
*Hyoscyamus reticulatus* L. (*Solanaceae*) (Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001 as *Erysiphe hyoscyami* R.Y. Zheng & G.Q. Chen).
- G. inulae** U. Braun & H.D. Shin, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 317 (2012).  
*Inula aucheriana* DC. (*Asteraceae*) (Tamer et al., 1990a as *Erysiphe cichoracearum*). *Inula conyza* (Griess.) DC. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. cichoracearum*). *Inula montbretiana* DC. (Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Inula peacockiana* (Aitch. & Hemsl.) Korovin (Tamer et al., 1997 as *E. cichoracearum*). *Inula* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. cichoracearum*). *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*).
- G. macrocarpus** (Speer) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 319 (2012).  
*Achillea millefolium* L. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Erysiphe cichoracearum*). *Anthemis kotschyana* Boiss. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cichoracearum*). *Anthemis* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. sparsa* U. Braun). *Matricaria chamomilla* L. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *Erysiphe* sp. and *Oidium* sp.).
- G. montagnei** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 321 (2012).  
*Carduus pycnocephalus* L. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Erysiphe cichoracearum*). *Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng. (*Asteraceae*) (Tamer et al., 1987 as *E. cichoracearum*). *Centaurea solstitialis* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Centaurea virgata* Lam. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbag and Kürşat, 2011 as *E. cichoracearum*). *Centaurea* sp. (Oran, 1967; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Cirsium arvense* (L.) Scop. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*). *Cousinia canescens* DC. (*Asteraceae*) (Tamer et al., 1997 as *E. cichoracearum*). *Cousinia nabelekii* Bornm. (Tamer et al., 1997 as *E. cichoracearum*). *Crupina vulgaris* Pers. ex Cass. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Cyanus depressus* (M. Bieb.) Soják (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001 as *E. cichoracearum*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbag and Kürşat, 2011 as *E. depressa*). *Notobasis syriaca* Cass. (*Asteraceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *E. cichoracearum*). *Psephellus pergamaeus* (DC.) Wagenitz (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cichoracearum*). *Xeranthemum annuum* L. (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*).
- G. orontii** (Castagne) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 63 (1988).  
*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (*Malvaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Erysiphe cichoracearum*; Uçar and Öner, 1977; Yiğit ve Soylu, 2002 as *E. cichoracearum* on *Hibiscus esculentus* L.; Braun, 1995). *Acanthus dioscoridis* L. (*Acanthaceae*) (Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995 as *E. orontii* Castagne). *Acanthus mollis* L. (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Antirrhinum majus* L. (*Plantaginaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Begonia maculata* Raddi (*Begoniaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Begonia* sp. (Amano, 1986 as *Oidium* sp.; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. cichoracearum* and *O. begoniae* Puttemans). *Campanula* sp. (*Campanulaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. cichoracearum*). *Chrysanthemum* sp. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *Oidium* sp.; Güven and Tamer, 1993; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. cichoracearum*). *Dahlia* sp. (*Asteraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. polygoni*; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *E. cichoracearum*). *Datura stramonium* L. (*Solanaceae*) (Oran, 1967 as *E. cichoracearum*; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*, *O. ambrosiae* Thüm. and *Oidium* sp.). *Galium aparine* L. (*Rubiaceae*) (Oran, 1967; Tamer and Öner, 1978 as *E. galii* var. *riedliana* (Speer) U. Braun; Amano, 1986 as *E. galii* S. Blumer). *Galium* sp. (Amano, 1986 as *E. galii*). *Humulus lupulus* L. (*Cannabaceae*) (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Linum usitatissimum* L. (*Linaceae*) (Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *O. lini* Bondartsev). *Nicotiana tabacum* L. (*Solanaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Usturalı et al., 1997 as *E. cichoracearum*; Göbelez, 1962; Baydar, 1975 as *E. communis*). *Solanum melongena* L. (*Solanaceae*) (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*). *Solanum tuberosum* L. (Amano, 1986 as *O. solani* and *Oidium* sp.). *Viola* sp. (*Violaceae*) (Amano, 1986 as *E. cichoracearum*).
- G. riedlianus** (Speer) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 63 (1988).  
*Asperula xylorrhiza* Nábělek (*Rubiaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *Erysiphe cichoracearum*). *Galium verum* L. (*Rubiaceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. galii*). *Galium* sp. (Oran, 1967 as *E. galii* var. *riedliana*; Öner and Ekmekçi, 1974 as *E. cichoracearum*; Karaboz and Öner, 1982; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. galii* var. *riedliana*).
- G. senecionis** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 327 (2012).  
*Iranecio eriospermus* (DC.) C. Jeffrey (*Asteraceae*) (Tamer et al., 1987 as *Erysiphe cichoracearum*). *Senecio doriiformis* DC. (Tamer et al., 1987 as *E. cichoracearum*). *Senecio pseudoorientalis* Schischk. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. cichoracearum*). *Senecio* sp. (*Asteraceae*) (Öner et al., 1974; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. cichoracearum*).
- G. sonchicola** U. Braun & R.T.A. Cook, in Cook & Braun, Mycol. Res. 113(5): 629 (2009)  
*Sonchus asper* (L.) Hill (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Öner et al., 1974; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *Erysiphe cichoracearum*). *Sonchus* sp. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner et al., 1974; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*).
- G. sordidus** (L. Junell) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45 (5): 63 (1988).  
*Plantago lanceolata* L. (*Plantaginaceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *Erysiphe lamprocarpa* (Wallr.) Link; Amano, 1986 as *E. sordida* L. Junell; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *E. sordida*). *Plantago major* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Öner et al., 1984; Tamer et al., 1990a as *E. lamprocarpa*; Amano, 1986 as *E. sordida*; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbag and Kürşat, 2011 as *E. sordida*). *Plantago media* L. (Amano, 1986 as *E. sordida*). *Plantago ovata* Forssk. (Oran, 1967 as *E. lamprocarpa*; Amano, 1986 as *E. sordida*). *Plantago subulata* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967 as *E. lamprocarpa*; Amano, 1986 as *E. sordida*). *Plantago* sp. (Öner et al., 1984 as *E. lamprocarpa*).
- G. spadiceus** (Berk. & M.A. Curtis) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 329 (2011).

*Xanthium strumarium* L. (Asteraceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Erysiphe depressa*).

**G. valerianae** (Jacq.) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 63 (1988).

*Valeriana dioscoridis* Sibth. & Sm. (Valerianaceae) (Tamer et al., 1987 as *Erysiphe cichoracearum*; Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. valerianae* (Jacq.) S. Blumer). *Valeriana* sp. (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *E. cichoracearum*).

**G. verbasci** (Jacq.) V.P. Heluta, Ukr. Bot. Zh. 45(5): 63 (1988).

*Verbascum nigrum* ssp. *abietinum* (Borb.) I.K. Ferguson (Scrophulariaceae) (Amano, 1986 as *Erysiphe verbasci* (Jacq.) S. Blumer). *Verbascum oreophilum* K. Koch (Tamer et al., 1989 as *E. verbasci*). *Verbascum varians* Freyn & Sint. (Tamer et al., 1987 as *E. verbasci*). *Verbascum* sp. (Öner et al., 1984 as *E. cichoracearum*; Tamer et al., 1990a as *E. verbasci*).

**G. verbenae** (Schwein.) V.P. Heluta, Ukr. bot. Zh. 45(5): 63 (1988)

*Verbena officinalis* L. (Verbenaceae) (Amano, 1986 as *Erysiphe cichoracearum* Braun and Cook, 2012).

**Leveillula** G. Arnaud

**L. allii** Z.Y. Zhao & J.S. Jia, Acta Mycol. Sin. 1: 61 (1987) [1986]

*Allium ampeloprasum* L. (Amaryllidaceae) (Oran, 1967; Amano, 1986; Kurt et al., 2004 as *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud). *Allium cepa* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Allium sativum* L. (Amano, 1986 as *L. taurica*).

**L. braunii** Simonyan & V.P. Heluta, Biol. Zh. Armenii 40(6): 458 (1987)

*Eryngium billardierei* F. Delaroché (Apiaceae) (Amano, 1986 as *Leveillula taurica*; Tamer et al., 1992; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *L. taurica*). *Eryngium campestre* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Tamer et al., 1990a; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Eryngium giganteum* M. Bieb. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Eryngium* sp. (Öner et al., 1984 as *L. taurica*).

**L. chrozophorae** U. Braun, Mycotaxon 19: 370 (1984).

*Chrozophora tinctoria* (L.) A. Juss. (Euphorbiaceae) (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1992 as *Leveillula taurica*; Tamer et al., 1997; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011).

**L. contractirostris** V.P. Heluta & Simonyan, Biol. Zh. Armenii 41(10): 817 (1988).

*Alcea apterocarpa* Boiss. (Malvaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*). *Alcea calvertii* (Boiss.) Boiss. (Tamer et al., 1992, 1997 as *L. taurica*; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Alcea excubita* Iljin (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Alcea heldreichii* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 1996 as *L. taurica*). *Alcea hohenackeri* Boiss. (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Althaea cannabina* L. (Malvaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Althaea rosea* L. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Althaea* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Malva neglecta* Wallr. (Malvaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Malva* sp. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*).

**L. cylindrospora** U. Braun, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 91(7-8): 439 (1980).

*Atriplex laciniata* L. (Amaranthaceae) (Amano, 1986). *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott (Amaranthaceae) (Tamer et al., 1992 as *Leveillula taurica*). *Chenopodium album* L. (Amaranthaceae) (Amano, 1986 as *L. taurica*; Braun, 1995). *Chenopodium murale* L. (Amano, 1986 as *L. taurica*; Braun, 1995). *Corispermum hyssopifolium* L. (Amaranthaceae) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Noaea mucronata* Asch. & Schweinf. (Amaranthaceae) (Amano, 1986; Tamer et al., 1997 as *L. taurica*; Braun, 1995). *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967 as *L. taurica*). *Salsola kali* L. subsp. *ruthenica* (Iljin) Soó (Amaranthaceae) (Tamer et al., 1992 as *L. taurica*). *Silene* sp. (Caryophyllaceae) (Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*).

**L. duriaei** (Lév.) U. Braun, Mycotaxon 19: 370 (1984).

*Marrubium astracanicum* M. Bieb. (Lamiaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*). *Marrubium parviflorum* Fisch. & C.A. Mey. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Phlomis armeniaca* Willd. (Lamiaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Phlomis grandiflora* H.S. Thompson (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Phlomis herba-venti* L. subsp. *pungens* (Willd.) Maire ex DeFilippis (Amano, 1986 as *L. taurica*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006). *Phlomis physocalyx* Hub.-Mor. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Phlomis orientalis* Mill. (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Phlomis sieheana* Rech. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Phlomis tuberosa* L. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Phlomis* sp. (Amano, 1986 as *L. taurica* on *P. brevifolius* Ehrenb. and *P. purpurea* L.). *Salvia virgata* Jacq. (Lamiaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Satureja* sp. (Lamiaceae) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Teucrium chamaedrys* L. (Lamiaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Teucrium orientale* L. ssp. *glabrescens* (Hausskn. ex Bornm.) Rech.f. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Teucrium polium* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Teucrium* sp. (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Ziziphora* sp. (Lamiaceae) (Amano, 1986 as *L. taurica*).

**L. elaeagni** (Jacq.) Simonyan & V.P. Heluta, Biol. Zh. Armenii 40(6): 460 (1987).

*Elaeagnus angustifolia* L. (Elaeagnaceae) (Amano, 1986; Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967 as *Leveillula taurica*; Braun and Cook, 2012).

**L. geraniacearum** Eliade ex U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 193 (2012).

*Geranium cinereum* Boiss. & Reut. ex Willk. & Lange (Geraniaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*).

**L. golovinii** Simonyan & V.P. Heluta, Biol. Zh. Armenii 40(6): 462 (1987)

*Nepeta nuda* L. (Lamiaceae) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*).

**L. lactucae-serriolae** Khodap. & Hedjar., in Khodaparast, Hedjaroude, Takamatsu & Braun, Mycoscience 43(6): 461 (2002)

*Gundelia tournefortii* L. (Asteraceae) (Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*). *Lactuca serriola* L. (Asteraceae) (Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*).

**L. lactucarum** Durrieu & Rostam, Cryptog. Mycol. 5(4): 290 (1985).

*Chondrilla juncea* L. (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Öner et al., 1984 as *Erysiphe graminis*; Amano, 1986; Tamer et al., 1992; Bahçecioğlu and Işıloğlu, 1995 as *Leveillula taurica*; Braun, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al.,

2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Lactuca saligna* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Lactuca viminea* (L.) J. Presl & C. Presl (Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*; Braun, 1995; Braun and Cook, 2012).

**L. lanuginosa** (Fueckel) Golovin, Acta Inst. Bot. Komarov. Acad. Sci., Pl. Crypt., ser. 2 10: 215 (1956).

*Daucus carota* L. (*Apiaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Leveillula taurica*; Braun, 1995; Braun and Cook, 2012). *Echinophora chrysantha* Freyn & Sint. (*Apiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Echinophora tenuifolia* L. (Öner et al., 1984; Tamer et al., 1992; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *L. taurica*). *Echinophora tenuifolia* subsp. *sibthorpiana* (Guss.) Tutin (Karaca, 1961; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Foeniculum vulgare* Mill. (*Apiaceae*) (Amano, 1986; Braun, 1995 as *L. taurica*; Braun and Cook, 2012).

**L. lappae** (Castagne) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 198 (2012).

*Carthamus dentatus* Vahl (*Asteraceae*) (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986; Tamer et al., 1987 as *Leveillula taurica*). *Carthamus lanatus* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Chrysanthemum* sp. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Cirsium arvense* (L.) Scop. (*Asteraceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Öner et al., 1984; Tamer et al., 1990a, 1997; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Cirsium haussknechtii* Boiss. (Tamer et al., 1992 as *L. taurica*). *Cirsium pseudobracteosum* P.H. Davis & Parris (Tamer et al., 1997 as *L. taurica*). *Cota tinctoria* (L.) J. Gay (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Crepis* sp. (*Asteraceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Cousinia foliosa* Boiss. & Balansa (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Inula conyza* (Griess.) DC. (*Asteraceae*) (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Inula* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006). *Klasea cerinthifolia* (Sm.) Greuter & Wagenitz (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001 as *L. taurica*). *Onopordum turcicum* Danin (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*). *Scolymus hispanicus* L. (*Asteraceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Scolymus* sp. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Senecio* sp. (*Asteraceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*).

**L. linariae** (Jacz.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 199 (2012).

*Linaria corifolia* Desf. (*Plantaginaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Leveillula taurica*). *Linaria genistifolia* (L.) Mill. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Linaria kurdica* Boiss. & Hohen. (*Plantaginaceae*) (Tamer et al., 1987, 1992; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995 as *L. taurica*). *Linaria simplex* DC. (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Linaria* sp. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica* (Lév.) G. Arnaud).

**L. oxalidicola** T.Z. Liu & U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 202 (2012).

*Oxalis* sp. (*Oxalidaceae*) (Amano, 1986 as *Leveillula taurica*).

**L. papilionacearum** (Kom.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 202 (2012).

*Astracantha* sp. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *Leveillula taurica* on *A. florulenta* (Boiss. & Hausskn.) Podlech). *Astragalus gummifer* Labill. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001 as *L. taurica*). *Astragalus lagopoides* Lam. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Astragalus ponticus* (Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *L. taurica*). *Astragalus* sp. (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Cicer arietinum* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Securigera varia* (L.) Lassen (*Fabaceae*) (Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Ebenus* sp. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Glycyrrhiza echinata* L. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 1996, 2001 as *L. taurica*). *Glycyrrhiza glabra* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Tamer et al., 1992 as *L. taurica*). *Hedysarum varium* Willd. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*). *Laburnum anagyroides* Medik. (*Fabaceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Laburnum* sp. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Medicago falcata* L. (*Fabaceae*) (Amano, 1986; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Medicago sativa* L. (Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1984; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Medicago* × *varia* Martyn (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *L. taurica*). *Medicago* sp. (Öner et al., 1974; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Onobrychis alba* (Waldst. & Kit.) Desv. (*Fabaceae*) (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis altissima* Grossh. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis argyrea* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*). *Onobrychis atropatana* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis biebersteinii* Širj. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis chorassanica* Bunge ex Boiss. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis cyri* Grossh. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis galegifolia* Boiss. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Onobrychis grandis* Lipsky (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Onobrychis hypargyrea* Boiss. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Onobrychis kachetica* Boiss. & Buhse (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis lasistanica* (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis megataphros* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis meschetica* (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis montana* DC. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis mutensis* (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis oxyodonta* (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Çelik et al., 2011; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis paujica* Bormm. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis pisidica* Boiss. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis ptolemaica* (Delile) DC. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis radiata* (Desf.) Bieb. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis sintenisii* Bormm. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis stenostachya* (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica*). *Onobrychis tournefortii* subsp. *cappadocica* (Boiss.) Ponert (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*). *Onobrychis viciifolia* Scop. (Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Karakaya, 1998b; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005 as *L. taurica*). *Onobrychis* sp. (Çelik et al., 2011 as *L. taurica* on *O. vassilczenkoi* Grossh.). *Ononis spinosa* L. (*Fabaceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Vicia cracca* L. (*Fabaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006 as *L. taurica*). *Vicia tenuifolia* Roth (Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Vicia* sp. (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*).

**L. picridis** (Castagne) Durrieu & Rostam, Cryptog. Mycol. 5(4): 290 (1985) [1984]

*Artemisia* sp. (Asteraceae) (Bahçecioglu et al., 2006 as *Leveillula taurica*). *Centaurea agregata* Fisch. & C.A. Mey. ex DC. (Asteraceae) (Bahçecioglu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*). *Centaurea calcitrapa* L. (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Centaurea calolepis* Boiss. (Öner et al., 1984 as *L. taurica*). *Centaurea carduiiformis* L. (Tamer et al., 1997 as *L. taurica*). *Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng. (Tamer et al., 1997 as *L. taurica*). *Centaurea solstitialis* L. (Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioglu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioglu and Yıldız 2001; Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*). *Centaurea virgata* Lam. (Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*). *Centaurea virgata* subsp. *squarrosa* (Boiss.) Gugler (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Centaurea* sp. (Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *L. taurica*). *Echinops pungens* Trautv. (Asteraceae) (Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*). *Helichrysum pallasii* Ledeb. (Asteraceae) (Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*). *Lactuca orientalis* (Boiss.) Boiss. (Asteraceae) (Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *L. taurica*). *Lapsana communis* L. (Asteraceae) (Tamer et al., 1997 as *L. taurica*). *Leontodon* sp. (Asteraceae) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Picris strigosa* M. Bieb. (Asteraceae) (Öner et al., 1984 as *L. taurica*). *Picris* sp. (Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*). *Taraxacum glaucanthum* (Ledeb.) DC. (Asteraceae) (Amano, 1986 as *L. taurica*). *Taraxacum sonchoides* (D. Don) Sch. Bip. (Amano, 1986 as *L. taurica*).

**L. rutae** (Jacq.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 205 (2012).

*Haplophyllum* sp. (Rutaceae) (Bahçecioglu et al., 2006 as *Leveillula taurica*).

**L. taurica** (Lév.) G. Arnaud s.l., Anns Épiphyt. 7: 92 (1921).

*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (Malvaceae) (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Uçar and Öner, 1977 as on *Hibiscus esculentus*; Amano, 1986). *Argemone platyceras* Link & Otto (Papaveraceae) (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986). *Asyneuma ekimianum* Kit Tan & Yıldız (Campanulaceae) (Bahçecioglu et al., 2006). *Asyneuma rigidum* ssp. *graminifolium* Hub.-Mor. (Bahçecioglu et al., 2006). *Asyneuma* sp. (Bahçecioglu et al., 2006). *Bupleurum* sp. (Apiaceae) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Cannabis sativa* L. (Cannabaceae) (Amano, 1986). *Capparis sicula* Duhamel (Capparaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Capparis spinosa* L. (Bahçecioglu et al., 2006). *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Catalpa bignonioides* Walter (Bignoniaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Cerintho minor* L. (Boraginaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioglu et al., 2006). *Clematis orientalis* L. (Ranunculaceae) (Amano, 1986). *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrödinger (Ranunculaceae) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Consolida regalis* Gray subsp. *paniculata* (Host) Soó (Oran, 1967; Amano, 1986). *Cucurbita pepo* L. (Cucurbitaceae) (Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006). *Digitalis cariensis* Boiss. (Plantaginaceae) (Öner et al., 1984). *Digitalis ferruginea* L. (Amano, 1986). *Digitalis lamarckii* Ivanina (Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006). *Digitalis grandiflora* Mill. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Epilobium parviflorum* Schreb. (Onagraceae) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Fuchsia regia* (Vand. ex Vell.) Munz (Onagraceae) (Kavak, 2011). *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph (Papaveraceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner et al., 1984; Amano, 1986; Güven and Tamer, 1993; Bahçecioglu et al., 2006). *Glaucium flavum* Crantz (Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006). *Glaucium grandiflorum* Boiss. & A. Huet (Bahçecioglu et al., 2006). *Glaucium leiocarpum* Boiss. (Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. subsp. *incanum* (Willk.) G. López (Cistaceae) (Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Helianthemum* sp. (Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Heliotropium europaeum* L. (Boraginaceae) (Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986). *Heliotropium* sp. (Amano, 1986). *Hibiscus trionum* L. (Malvaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Hyoscyamus* sp. (Solanaceae) (Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Isatis* sp. (Brassicaceae) (Bahçecioglu et al., 2006). *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. (Cucurbitaceae) (Amano, 1986). *Lycopersicon esculentum* Mill. (Solanaceae) (Oran, 1967; Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Peganum harmala* L. (Nitrariaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Öner et al., 1984; Amano, 1986; Tamer et al., 1990b; Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Plumbago europaea* L. (Plumbaginaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Bahçecioglu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioglu and Yıldız 2001; Bahçecioglu et al., 2006). *Polygonum aviculare* L. (Polygonaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Potentilla* sp. (Rosaceae) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Rumex* sp. (Polygonaceae) (Amano, 1986). *Scabiosa argentea* L. (Caprifoliaceae) (Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006). *Scabiosa hispidula* Boiss. (Bahçecioglu et al., 2006). *Scabiosa micrantha* Desf. (Bahçecioglu et al., 2006). *Scandix pecten-veneris* L. (Apiaceae) (Bahçecioglu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioglu and Yıldız 2001). *Solanum melongena* L. (Solanaceae) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Ozan and Aşkın, 2006). *Solanum tuberosum* L. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Tribulus terrestris* L. (Zygophyllaceae) (Amano, 1986). *Vincetoxicum nigrum* Moench (Apocynaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986). *Zygophyllum fabago* L. (Zygophyllaceae) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1997).

Notes: Taxonomic affiliation of *Leveillula* on *Euphorbia* sp. recorded by Amano (1986) is unclear.

**L. tropaeolicola** T.Z. Liu & U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 209 (2012).

*Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Leveillula taurica*; Braun and Cook, 2012).

**L. verbasci** (Jacq.) Golovin, Acta Inst. Bot. Komarov. Acad. Sci., Pl. Crypt. ser. 2 10: 296 (1956).

*Verbascum cheiranthifolium* Boiss. (Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *Leveillula taurica*). *Verbascum* sp. (Amano, 1986; Bahçecioglu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioglu and Yıldız, 2001; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *L. taurica*; Bahçecioglu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006).

**L. wasseri** Voytyuk & V.P. Heluta, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 210 (2012).

*Carlina acaulis* L. (Asteraceae) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Leveillula taurica*). *Carlina corymbosa* L. (Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986 as *L. taurica*). *Carlina involuocrata* Poir. (Bahçecioglu et al., 2006 as *L. taurica*).

**Neoerysiphe** U. Braun

**N. galeopsidis** (DC.) U. Braun, Schlechtendalia 3: 50 (1999).

*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. (Lamiaceae) (Tamer et al., 1992 as *Erysiphe galeopsidis*). *Ajuga orientalis* L. (Tamer et al., 1989 as *E. galeopsidis*). *Galeopsis ladanum* subsp. *angustifolia* (Ehrh. ex Hoffm.) Gaudin (Lamiaceae) (Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium album* L. (Lamiaceae) (Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium amplexicaule* L. (Uçar and Öner, 1977;

Karaboz and Öner, 1982; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium garganicum* L. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. galeopsidis*). *Lamium garganicum* subsp. *striatum* (Sm.) Hayek (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium maculatum* L. (Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium moschatum* L. subsp. *micranthum* (Boiss.) Mennema (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium purpureum* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Lamium* sp. (Oran, 1967; Karaboz and Öner, 1982; Amano, 1986; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; as *E. galeopsidis*). *Marrubium anisodon* K. Koch (*Lamiaceae*) (Tamer et al., 1987). *Marrubium parviflorum* Fisch. & C.A. Mey. (Tamer et al., 1997). *Marrubium vulgare* L. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. galeopsidis*). *Marrubium* sp. (Öner et al., 1984 as *E. cichoracearum*; Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Phlomis armeniaca* Willd. (*Lamiaceae*) (Tamer et al., 1997). *Phlomis herba-venti* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *E. galeopsidis*). *Phlomis herba-venti* subsp. *pungens* (Tamer et al., 1997). *Phlomis tuberosa* L. (Karaca, 1961; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Phlomis* sp. (Güven and Tamer, 1993 as *E. galeopsidis*). *Sideritis libanotica* Labill. (*Lamiaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *E. galeopsidis*). *Sideritis montana* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Stachys alpina* L. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Stachys arvensis* L. (Amano, 1986 as *E. galeopsidis*). *Stachys cretica* L. (Tamer et al., 1990a as *E. galeopsidis*). *Stachys setifera* C.A. Mey. (Bahçecioğlu et al., 2006 as *E. galeopsidis*).

**N. rubiae** Bahç., U. Braun & Kabakt., Nova Hedwigia 83 (3-4): 490 (2006).

*Rubia tinctorum* L. (*Rubiaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006).

**Phyllactinia** Lév.

**P. babayanii** Simonyan, Mikol. Fitopatol. 18(4): 465 (1984)

*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc.). *Prunus orientalis* (Mill.) Koehne (Bahçecioğlu and Yıldız, 1996).

**P. berberidis** Palla, Ber. Dt. Bot. Ges. 17: 64 (1899)

*Berberis julianae* C.K. Schneid. (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

**P. betulae** (DC.) Fuss, Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde, Neue Folge 14(2): 463 (1878)

*Betula pendula* Roth (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Phyllactinia corylea* (Pers.) P. Karst.). *Betula pubescens* Ehrh. (Amano, 1986 as *P. suffulta*).

**P. carpini** (Rabenh.) Fuss, Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde, Neue Folge 14(2): 463 (1878)

*Carpinus* sp. (*Corylaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*; Braun and Cook, 2012). *Carpinus betulus* L. (Erper et al., 2012 as *P. guttata* (Wallr.) Lév.).

**P. catalpae** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 237 (2012).

*Catalpa bignonioides* Walter (*Bignoniaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Phyllactinia corylea*).

**P. corni** H.D. Shin & M.J. Park, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 241 (2012)

*Cornus mas* L. (*Cornaceae*) (Erper et al., 2012 as *Phyllactinia guttata*).

**P. enkianthi** Z.Y. Zhao, Acta Mycol. Sin. 4(1): 19 (1985)

*Rhododendron ponticum* L. (*Ericaceae*) (Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*; Braun and Cook, 2012).

**P. fraxini** (DC.) Fuss, Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde, Neue Folge 14(2): 463 (1878).

*Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *syriaca* (Boiss.) Yalt. (*Oleaceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*). *Fraxinus excelsior* L. (Erper et al., 2010). *Fraxinus* sp. (Braun, 1987).

**P. guttata** (Wallr.) Lév., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3 15: 144 (1851).

*Coryloideae* (Braun and Cook, 2012). *Corylus avellana* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *P. corylea*; Erper et al., 2012).

**P. mali** (Duby) U. Braun, Feddes Repert. 88(9-10): 657 (1978).

*Amelanchier* sp. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*). *Crataegus azarolus* L. var. *aronia* L. (*Rosaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *P. suffulta*). *Crataegus monogyna* Jacq. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *P. mespili* (Castagne) S. Blumer; Amano, 1986 as *P. suffulta*; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız 2001; Kırbağ and Kürşat, 2011; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *P. corylea*). *Crataegus rhipidophylla* Gand. (Oran, 1967 as *P. mespili* and *P. suffulta*). *Crataegus orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *szovitsii* (Pojark.) K.I. Chr. (*Rosaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *P. guttata*). *Crataegus* sp. (Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Amano, 1986 as *P. suffulta*). *Prunus* sp. (*Rosaceae*) (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005 as *P. guttata*). *Pyrus communis* L. (*Rosaceae*) (Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *P. suffulta*; Bahçecioğlu and Yıldız, 1996; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Pyrus elaeagnifolia* Pall. (Bahçecioğlu and Yıldız, 2005). *Pyrus syriaca* Boiss. (Bahçecioğlu and Yıldız, 1996). *Rosaceae* (Braun and Cook, 2012).

**P. marissalii** (Westend.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 262 (2012).

*Acer campestre* L. (*Sapindaceae*) (Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*). *Acer negundo* L. (Amano, 1986 as *P. suffulta*). *Acer platanoides* L. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *P. corylea*). *Acer* sp. (Braun and Cook, 2012).

**P. moricola** (Henn.) Homma, Trans. Sapporo nat. Hist. Soc. 11(3): 174 (1930) [1929]

*Morus alba* L. (*Moraceae*) (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*; Erper et al., 2012 as *P. guttata*). *Morus* sp. (Kurt & Soylu, 2001 as *P. guttata*; Braun and Cook, 2012).

**P. nivea** (Castagne) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 263 (2012).

*Ulmus glabra* Huds. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967 as *Phyllactinia suffulta*; Erper et al., 2012 as *P. guttata*). *Ulmus* sp. (Öner et al., 1984; Amano, 1986 as *P. suffulta*; Braun and Cook, 2012).

**P. orbicularis** (Ehrenb.) U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 264 (2012).

*Fagaceae* (Braun and Cook, 2012). *Fagus orientalis* Lipsky (*Fagaceae*) (Bahçecioğlu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006; Erper et al., 2012 as *Phyllactinia guttata*). *Quercus infectoria* G.Olivier (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *P. corylea*).

**P. paliuri** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 265 (2012).



*Paliurus spina-christi* Mill. (*Rhamnaceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Öner et al., 1984; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*; Erper et al., 2012 as *P. guttata*). *Paliurus* sp. (Braun and Cook, 2012).

**P. pistaciae** H.D. Shin & Y.J. Choi, Mycotaxon 87: 219 (2003)

*Pistacia terebinthus* Mill. (*Anacardiaceae*) (Amano, 1986; Tamer et al., 1990b as *Phyllactinia suffulta*). *Pistacia vera* L. (Amano, 1986 as *P. suffulta*; Braun and Cook, 2012).

**P. pyri-serotinae** Sawada, Rep. Govt Res. Inst. Dep. Agric., Formosa 49: 84 (1930)

*Cotoneaster* sp. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*).

**P. roboris** (Gachet) S. Blumer, Beitr. Kryptfl. Schweiz 7(no. 1): 389 (1933)

*Castanea sativa* Mill. (*Fagaceae*) (Amano, 1986 as *Phyllactinia suffulta*). *Fagus sylvatica* L. (Amano, 1986 as *P. suffulta*).

**Phyllactinia** sp.

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*Betulaceae*) (Erper et al., 2012 as *Phyllactinia guttata*).

Notes: There are known two *Phyllactinia* species on alders, viz. *P.alni* Y.N. Yu & S.J. Han and *P. alnicola* U. Braun. The first of them is recorded in Asia (China, India, Iran, Israel, Japan, Korea, Far East of Russia) on Asian *Alnus* species. The second is known only in North America and Europe on other alders including *A. glutinosa* (Braun and Cook, 2012). In our case, the fungus is recorded in Asia but on a host plant that has mainly European distribution. Therefore, this record may belong to both *P.alni* and *P. alnicola*. This problem can only be solved after the collection of additional samples.

**Pleochaeta** Sacc. & Speg.

**P. shiraiana** (Henn.) Kimbr. & Korf, Mycologia 55(5): 624 (1963)

*Celtis australis* L. (*Cannabaceae*) (Amano, 1986).

**Podosphaera** Kunze

**P. aphanis** (Wallr.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 26 (2000).

*Agrimonia eupatoria* L. (*Rosaceae*) (Bahçecioglu et al., 2006 *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U. Braun). *Alchemilla lithophila* Juz. (*Rosaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. aphanis*). *Alchemilla pectiniloba* Frohner (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. aphanis*). *Alchemilla vulgaris* L. (Amano, 1986 as *S. macularis* (Wallr.) Magnus). *Aremonia agrimonoides* (L.) DC. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *S. macularis*). *Eucalyptus* sp. (*Myrtaceae*) (Amano, 1986 as *S. macularis*). *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *S. macularis*). *Rubus sanctus* Schreb. (Sert et al., 2004 as *S. alchemillae* (Grev.) L. Junell). *Sibbaldia* sp. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *S. macularis* on *Si. procumbens* L.).

**P. clandestina** (Wallr.) Lév., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3 15: 136 (1851).

*Crataegus monogyna* Jacq. (*Rosaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Podosphaera oxyacanthae* (DC.) de Bary). *Crataegus* sp. (Amano, 1986 as *P. oxyacanthae*). *Cydonia oblonga* Mill. (*Rosaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Baydar, 1975; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986; Güven and Tamer, 1993; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *P. oxyacanthae*; Erper et al., 2012 as *Phyllactinia guttata*). *Mespilus germanica* L. (*Rosaceae*) (Amano, 1986 as *P. oxyacanthae*).

**P. dipsacacearum** (Tul. & C. Tul.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 28 (2000).

*Cephalaria alpina* (L.) Schrad. (*Caprifoliaceae*) (Amano, 1986 as *Sphaerotheca fuliginea* (Schltld.) Pollacci). *Cephalaria setosa* Boiss. & Hohen. (Bahçecioglu et al., 2006 as *S. dipsacacearum* (Tul. & C. Tul.) L. Junell). *Cephalaria speciosa* Boiss. & Kotschy (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006 as *S. dipsacacearum*). *Cephalaria syriaca* (L.) Schrad. ex Roem. & Schult. (Bremer et al., 1947; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Bahçecioglu and Işıloğlu, 1995; Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioglu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. dipsacacearum*). *Cephalaria* sp. (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*). *Dipsacus fullonum* L. (*Caprifoliaceae*) (Amano, 1986 as *S. fuliginea*). *Dipsacus laciniatus* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006 as *S. dipsacacearum*). *Lomelosia palaestina* (L.) Raf. (*Caprifoliaceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *S. fugax* Penz. & Sacc.). *Pteroccephalus papposus* (L.) Coult. (*Caprifoliaceae*) (Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Bahçecioglu et al., 2006 as *S. dipsacacearum*). *Scabiosa persica* Boiss. (Tamer et al., 1992 as *S. fuliginea*).

**P. epilobii** (Wallr.) de Bary, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 1(no. 3): 48 (1870).

*Epilobium angustifolium* L. (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca epilobii* (Wallr.) de Bary). *Epilobium colchicum* Albov (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. epilobii*). *Epilobium hirsutum* L. (Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. epilobii*). *Epilobium* sp. (Amano, 1986 as *S. epilobii*).

**P. erigerontis-canadensis** (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu, in Liu, The Erysiphaceae of Inner Mongolia: 198 (2010)

*Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*) (Amano, 1986 as *Sphaerotheca fuliginea*). *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (*Asteraceae*) (Karakaya, 1998c; Sert et al., 2006 as *S. fusca* (Fr.) S. Blumer). *Hieracium schmidtii* Tausch subsp. *lasiochaetum* (Bornm. & Zahn) Greuter. (*Asteraceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. fusca*). *Lapsana communis* L. (*Asteraceae*) (Bremer et al., 1947 as *S. fuliginea*; Amano, 1986 as *Oidium* sp.). *Leontodon hispidus* L. (*Asteraceae*) (Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *S. fusca*). *Leontodon* sp. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*). *Taraxacum androssovii* Schischk. (*Asteraceae*) (Tamer et al., 1997 as *S. fuliginea*). *Taraxacum campyloides* G.E. Haglund (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *S. fusca*). *Taraxacum* sp. (Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Bahçecioglu et al., 2006; Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *S. fusca*).

**P. erodii** (Durieu & Mont.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 28 (2000).

*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. (*Geraniaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca erodii* (Jacq.) Rayss; Uçar and Öner, 1977; Tamer and Öner, 1978 as *S. fugax*; Amano, 1986 as *S. erodii*). *Erodium gruinum* Ten. (Göbelez, 1962; Oran, 1967; Karaboz and Öner, 1982 as *S. fugax*; Amano, 1986 as *S. erodii*). *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. erodii*; Karaboz and Öner, 1982; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. fugax*). *Erodium moschatum* (Burm.f.) L'Hér. (Oran, 1967; Karaboz and Öner, 1982 as *S. fugax*; Amano, 1986 as *S. erodii*). *Erodium* sp. (Braun, 1987 as *S. erodii*).

**P. euphorbiae** (Castagne) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 28 (2000).

*Chrozophora tinctoria* (L.) A. Juss. (Amano, 1986 as *Sphaerotheca euphorbiae* (Castagne) E.S. Salmon). *Euphorbia falcata* L. (*Euphorbiaceae*) (Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000; Oran, 1967 as *S. euphorbiae*). *Euphorbia helioscopia* L. (Oran, 1967; Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. euphorbiae*). *Euphorbia palustris* L. (Bremer et

al., 1947; Baydar, 1975; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. euphorbiae*). *Euphorbia macroclada* Boiss. (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Baydar, 1975; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. euphorbiae*). *Euphorbia* sp. (Amano, 1986 as *Oidium cyparissiae* P. Syd.; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. euphorbiae*).

**P. ferruginea** (Schltdl.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 28 (2000).

*Sanguisorba minor* Scop. (*Rosaceae*) (Karakaya, 1998a; Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Sert et al., 2006).

**P. fugax** (Penz. & Sacc.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 29 (2000).

*Geranium dissectum* L. (*Geraniaceae*) (Karaboz and Öner, 1982 as *Sphaerotheca fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. fugax*). *Geranium molle* L. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *S. humuli* (DC.) Burrill). *Geranium rotundifolium* L. (Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. fugax*). *Geranium tuberosum* L. (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986 as *S. fugax*).

**P. fuliginea** (Schltdl.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 29 (2000).

*Veronica anagalloides* Guss. (*Plantaginaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca fuliginea*). *Veronica* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *S. humuli*).

**P. fusca** (Fr.) U. Braun & Shishkoff, in Braun & Takamatsu, Schlechtendalia 4: 29 (2000).

*Doronicum orientale* Hoffm. (*Asteraceae*) (Tamer and Öner, 1978; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca fuliginea*).

**P. leucotricha** (Ellis & Everh.) E.S. Salmon, Mem. Torrey bot. Club 9: 40 (1900).

*Cydonia* sp. (*Rosaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte (*Rosaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986). *Malus pumila* Mill. (Karel, 1958; Göbelez, 1962; Öner and Ekmekçi, 1974; Amano, 1986). *Malus sylvestris* (L.) Mill. (Karaca, 1961; Oran, 1967; Baydar, 1975; Güven and Tamer, 1993; Kırbağ and Kürşat, 2011). *Malus* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Pyrus communis* L. (*Rosaceae*) (Amano, 1986).

**P. mors-uvae** (Schwein.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 30 (2000).

*Ribes nigrum* L. (*Grossulariaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M.A. Curtis). *Ribes rubrum* L. (Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. mors-uvae*). *Ribes uva-crispa* L. (Amano, 1986 as *S. mors-uvae* on *Ribes grossularia* L.; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. mors-uvae*).

**P. pannosa** (Wallr.) de Bary, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 1 (no. 3): 48 (1870).

*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb (*Rosaceae*) (Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986 as *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. persicae* (Woron.) Erikss.). *Prunus persica* (L.) Batsch (Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1974; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Bahçecioglu and Işıoğlu, 1995; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. pannosa*; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. persicae*). *Rosa canina* L. (*Rosaceae*) (Baydar, 1975; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000; Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *S. pannosa*). *Rosa damascena* Mill. (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. pannosa*). *Rosa hemisphaerica* Herrm. (Bremer et al., 1947; Amano, 1986 as *S. pannosa*). *Rosa montana* Chaix ex Vill. (Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. pannosa*). *Rosa* sp. (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1952, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Öner et al., 1974; Amano, 1986; Güven and Tamer, 1993; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *S. pannosa*).

**P. phtheiropermi** (Henn. & Shirai) U. Braun & T.Z. Liu, in Liu, The *Erysiphaceae* of Inner Mongolia: 212 (2010)

*Euphrasia pectinata* Ten. (*Orobanchaceae*) (Tamer et al., 1997 as *Sphaerotheca fuliginea*). *Bornmuellerantha aucheri* (Boiss.) Rothm. (*Orobanchaceae*) (Tamer et al., 1997 as *S. melampyri* L. Junell). *Pedicularis comosa* L. (*Orobanchaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. fusca*). *Rhinanthus angustifolius* C.C. Gmel. (*Orobanchaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. fusca*).

**P. plantaginis** (Castagne) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 31 (2000).

*Plantago lanceolata* L. (*Plantaginaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986 as *Sphaerotheca fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005; Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. plantaginis* (Castagne) L. Junell; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Plantago major* L. (Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000; Kabaktepe and Bahçecioglu, 2006 as *S. plantaginis*; Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Plantago minor* Gilib. (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

**P. senecionis** U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 158 (2012).

*Senecio leucanthemifolius* Poir. subsp. *vernalis* (Waldst. & Kit.) Greuter (*Asteraceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *Sphaerotheca fusca*).

**P. thalictri** (L. Junell) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 31 (2000).

*Thalictrum aquilegifolium* L. (*Ranunculaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca thalictri* L. Junell). *Thalictrum minus* L. (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. thalictri*). *Thalictrum simplex* L. (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. thalictri*).

**P. tridactyla** (Wallr.) de Bary, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 7: 408 (1870).

*Prunus armeniaca* L. (*Rosaceae*) (Karel, 1958; Karaca, 1961; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Amano, 1986). *Prunus avium* Mill. (*Rosaceae*) (Amano, 1986). *Prunus cerasus* L. (Oran, 1967; Öner and Ekmekçi, 1974; Amano, 1986). *Prunus incana* (Pall.) Batsch (Bahçecioglu and Yıldız, 2005). *Prunus mahaleb* L. (Amano, 1986). *Prunus* sp. (Bahçecioglu et al., 2006).

Notes: In Georgia, one of the mentioned host species, viz. *Prunus incana*, can be infected by *Podosphaera salatai* V.P. Heluta, U. Braun & Gvrit. (Heluta et al., 2005; Braun and Cook, 2012). Thus, the identity of this Turkish collection is still unclear.

**P. xanthii** (Castagne) U. Braun & Shishkoff, in Braun & Takamatsu, Schlechtendalia 4: 31 (2000)

*Arctium lappa* L. (*Asteraceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *Sphaerotheca fuliginea*). *Bidens tripartita* L. (*Asteraceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000; Bahçecioglu and Yıldız, 2005 as *S. fusca*). *Calendula officinalis* L. (*Asteraceae*) (Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Kavak, 2011). *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (*Cucurbitaceae*) (Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. cucurbitae* (Jacq.) Z.Y. Zhao). *Cosmos* sp. (*Asteraceae*) (Karakaya, 1998c as *S. fusca*). *Cucumis melo* (*Cucurbitaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. cucurbitae*; Kırbağ and Turan, 2005 as *S. fuliginea*). *Cucumis sativus* L. (Karel, 1958; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. cucurbitae*; Kırbağ and Turan, 2005; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. fuliginea*). *Cucurbita pepo* L. (*Cucurbitaceae*) (Bremer et al., 1947; Karel, 1958; Göbelez, 1962; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. cucurbitae*; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. fuliginea*). *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. (*Cucurbitaceae*) (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*). *Physalis alkekengi* L. (*Solanaceae*) (Oran, 1967;



Amano, 1986 as *S. fuliginea*). *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (*Fabaceae*) (Soylu et al., 2004 as *Podosphaera phaseoli* (Z.Y. Zhao) U. Braun & S. Takam.). *Xanthium spinosum* L. (*Asteraceae*) (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986 as *S. fuliginea*; Kabaktepe and Bahçecioğlu, 2006 as *S. fusca*). *Xanthium strumarium* L. (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Uçar and Öner, 1977; Amano, 1986; Hüseyin and Selçuk, 2000 as *S. fuliginea*; Bahçecioğlu and Yıldız, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006; Kırbağ and Kürşat, 2011 as *S. fusca*). *Zinnia elegans* Jacq. (*Asteraceae*) (Kavak, 2011).

#### **Podosphaera** sp.

*Viola* sp. (*Violaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Sphaerotheca macularis*).

Notes: *S. macularis* (current name *Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam.) is confined only to the hosts belonging to *Humulus* L. (*Cannabaceae*). Braun and Cook (2012) mentioned on *Viola P. violae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. but this species is known only from North America. Nevertheless, some *Podosphaera* species can infect *Viola* in Europe and Asia. For example, Voytyuk et al. (2008) illustrated a powdery mildew on *V. canadensis* (cult.) conidia of which had fibrosin bodies. Therefore, the identity of these collections is still unclear and we prefer to interpret this fungus as *Podosphaera* sp.

#### **Sawadaea** Miyabe

**S. bicornis** (Wallr.) Homma, J. Coll. agric., Hokkaido imp. univ. 38: 371 (1937).

*Acer campestre* L. (Amano, 1986). *Acer negundo* L. (Oran, 1967; Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Uncinula aceris* (DC.) Sacc.). *Acer pseudoplatanus* L. (Oran, 1967 as *U. aceris*; Amano, 1986; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam.).

#### **Anamorphic species**

**Euoidium** Y.S. Paul & J.N. Kapoor

**E. lycopersici** (Cooke & Masee) U. Braun & R.T.A. Cook, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 335 (2012).

*Lycopersicon esculentum* Mill. (*Solanaceae*) (Amano, 1986 as *Erysiphe communis*; Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Oidium lycopersici* Cooke & Masee).

**Fibroidium** (R.T.A. Cook, A.J. Inman & C. Billings) R.T.A. Cook & U. Braun

**F. abelmoschi** (Thüm.) U. Braun & R.T.A. Cook, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 167 (2012).

*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (Amano, 1986; Braun, 1995 as *Oidium abelmoschi* Thüm.).

**Oidiopsis** Scalia, Agric. Calabro-Siculo 27: 396 (1902)

**O. andrachnes** Golovin ex U. Braun, Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews), CBS Biodiversity Series, 11: 211 (2012).

*Andrachne telephioides* L. (*Phyllanthaceae*) (Bremer et al., 1947; Karaca, 1961; Oran, 1967; Amano, 1986; Tamer et al., 1992; Bahçecioğlu and Işiloğlu, 1995; Bahçecioğlu and Yıldız, 2001, 2005; Bahçecioğlu et al., 2006 as *Leveillula taurica*; Braun and Cook, 2012).

**O. balsaminae** Rajd., Mycopath. Mycol. appl. 28: 150 (1966)

*Impatiens balsamina* L. (*Balsaminaceae*) (Amano, 1986 as *Leveillula taurica*; Braun and Cook, 2012).

**O. cisti** (Jaap) Golovin, Acta Inst. bot. Komarov. Acad. Sci., Pl. Crypt, ser. 2 10: 298 (1956)

*Cistus creticus* L. (*Cistaceae*) (Öner et al., 1974; Amano, 1986 as *Leveillula taurica*; Braun and Cook, 2012).

**Pseudoidium** Y.S. Paul & J.N. Kapoor

**P. ceratoniae** (Comes) U. Braun & R.T.A. Cook, CBS Biodiversity Series, 11: 601 (2012).

*Cerantonia siliqua* L. (*Fabaceae*) (Hüseyin et al., 2009 as *Oidium ceratoniae* Comes).

**P. hortensiae** (Jørst.) U. Braun & R.T.A. Cook, CBS Biodiversity Series, 11: 606 (2012).

*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (*Hydrangeaceae*) (Braun, 1995 as *Oidium hortensiae* Jørst.).

**P. lauracearum** (Graniti & U. Braun) U. Braun & R.T.A. Cook, CBS Biodiversity Series, 11: 609 (2012).

*Laurus nobilis* L. (*Lauraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012 as *Oidium lauracearum* Graniti & U. Braun).

#### **Excluded and doubtful species of powdery mildews and their hosts**

##### **Erysiphe cichoracearum** DC.

*Ranunculus asiaticus* L. (*Ranunculaceae*) (Amano, 1986).

Notes: This species (current name *Golovinomyces cichoracearum*) infects the *Asteraceae*. Plants belonging to *Ranunculus* are common hosts of *Erysiphe aquilegiae*. The identity of this collection is still unclear.

##### **Erysiphe communis** (Wallr.) Schldtl.

*Chrozophora tinctoria* (L.) A. Juss. (*Euphorbiaceae*) (Bremer et al., 1947; Oran, 1967; Amano, 1986). *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (*Hydrangeaceae*) (Amano, 1986). *Mentha* sp. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986).

Notes: No species belonging to *Erysiphe* sect. *Erysiphe* are known on *Chrozophora*. *Hydrangea* representatives can be infected by *E. poeltii* U. Braun but this fungus is only North American powdery mildew. *Erysiphe hommae* U. Braun is known on *Mentha* only from Eastern Asia. Therefore, records of *E. poeltii* and *E. hommae* in Turkey are unlikely. Thus, the identity of these collections is still unclear.

##### **Erysiphe geraniacearum** U. Braun & Simonyan

*Geranium pratense* L. (*Geraniaceae*) (Braun, 1995).

Notes: This species is mentioned for the European part of Turkey in one of the monographs by U. Braun (1995), but in the more capital works (Braun, 1987; Braun and Cook, 2012) *E. geraniacearum* for the country is not given.

##### **E. lagerstroemiae** E. West

*Lagerstroemia indica* L. (*Lythraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: Status of this species was discussed by Braun and Cook (2012). As result *E. lagerstroemiae* is excluded from the world list of powdery mildews. Perhaps only *E. australiana* infected *L. indica* in Turkey.

##### **E. polygoni** DC.

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*Betulaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Hydrangea* sp. (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Calendula* sp. (*Asteraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Liriodendron tulipifera* L. (*Magnoliaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Mentha spicata* L. (*Lamiaceae*) (Tamer et al., 1990b). *Mentha* sp. (Öner and Ekmekçi, 1974).

Notes: This species parasitises only hosts belonging to *Polygonaceae*. The identity of these collections is still unclear.

**E. trinae** Harkn.

*Quercus hartwissiana* Steven (*Fagaceae*) (Severoğlu and Özyiğit).

Notes: This unusual species is known only from North America, USA (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely.

**Microsphaera abbreviata** Peck

*Quercus* sp. (Bahçecioğlu et al., 2006).

Notes: This species (current name *Erysiphe abbreviata* (Peck) U. Braun & S. Takam.) is known only from North America, USA (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely.

**M. alni** (Wallr.) G. Winter

*Catalpa bignonioides* Walter (*Bignoniaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Cornus* sp. (*Cornaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Corylus avellana* L. (*Betulaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Gleditsia triacanthos* L. (*Fabaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Quercus* sp. (*Fagaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Spiraea* sp. (*Rosaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Tilia platyphyllos* Scop. (*Malvaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Erysiphe penicillata* (Wallr.) Schltld.) is confined only to the hosts belonging to *Alnus* (*Betulaceae*) (Braun and Cook, 2012). All of the plants listed here excluding *Spiraea*, can be infected by representatives of *Erysiphe* sect. *Microsphaera*. However, these powdery mildews are known in East Asia or North America, but not in Central or Western Asia. Therefore, to determine the taxonomic affiliation for mentioned records is not given possible. Perhaps, in all cases hasmothecia of powdery mildews were brought on these plants from other substrates. The identity of these collections is still unclear.

**M. diffusa** Cooke & Peck

*Robinia pseudoacacia* L. (*Fabaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Erysiphe diffusa* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam.) is the North American fungus, its finds on *Robinia* in Asia are questionable (Braun and Cook, 2012). In Europe and Asia this host plant can be infected by *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam., *E. pseudoacaciae* (P.D. Marczenko) U. Braun & S. Takam., and *E. robiniae* Grev. (Braun and Cook, 2012). Obviously, the record belongs to one of these species.

**Oidium** spp.

*Adonis vernalis* L. (*Ranunculaceae*) (Amano, 1986). *Bellis perennis* L. (*Asteraceae*) (Amano, 1986). *Calamintha* sp. (*Lamiaceae*) (Amano, 1986). *Morina persica* L. (*Caprifoliaceae*) (Amano, 1986). *Malva* sp. (*Malvaceae*) (Amano, 1986). *Phyla nodiflora* (L.) Greene (*Verbenaceae*) (Amano, 1986 as *Oidium lippiae* Thüm.). *Primula* sp. (*Primulaceae*) (Amano, 1986). *Muscari* sp. (*Hyacinthaceae*) (Amano, 1986). *Sesamum indicum* L. (*Pedaliaceae*) (Amano, 1986).

Notes: The identity of these collections is still unclear. Powdery mildew on *Malva* belongs probably to *Erysiphe malvae* V.P. Heluta.

**Phyllactinia corylea** (Pers.) P. Karst.

*Liriodendron tulipifera* L. (*Magnoliaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species is a synonym to *Phyllactinia guttata* which parasitises hosts belonging to *Corylus*. *Liriodendron* species are infected by *P. liriodendri* U. Braun but only in North America (Braun and Cook, 2012). The identity of this collection is still unclear.

**P. guttata** (Wallr.) Lévl.

*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A.R. Ferguson (*Actinidiaceae*) (Erper et al., 2012).

Notes: Three *Phyllactinia* species are known on *Actinidia* (Braun and Cook, 2012). All of them are distributed only in East Asia. Thus, the record of this fungus in Turkey is unlikely. Perhaps, hasmothecia were brought on this plant from other substrate.

**P. paulowniae** Y.N. Yu & S.J. Han, in Yu & Lai

*Paulownia* sp. (*Paulowniaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: Two powdery mildews can infect hosts belonging to *Paulownia*. One of them, *Phyllactinia paulowniae*, was described from China and is known only from the type collection. Other species, *P. salmonii* S. Blumer, also is known only from East Asia (China, Japan, and Korea). Thus, the record of this fungus in Turkey is unlikely. Perhaps, hasmothecia were brought on this plant from other substrate.

**P. suffulta** (Rebent.) Sacc.

*Buxus* sp. (*Buxaceae*) (Amano, 1986). *Juglans* sp. (*Juglandaceae*) (Amano, 1986). *Rhamnus* sp. (*Rhamnaceae*) (Amano, 1986). *Rubus vulgaris* Weihe & Nees (*Rosaceae*) (Oran, 1967; Amano, 1986).

Notes: The identity of these collections is still unclear. Perhaps, hasmothecia were brought on these plants from other substrates.

**Podosphaera oxyacanthae** (DC.) de Bary

*Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Carrière (Severoğlu and Özyiğit).

Notes: In Europe, hosts belonging to *Spiraea* often are infected by a powdery mildew fungus only in anamorphic state. Obviously, the same fungus found in Turkey. The identity of such collections is still unclear (Braun and Cook, 2012).

**Sphaerotheca humuli** (DC.) Burrl

*Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. (*Ranunculaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012). *Sambucus ebulus* L. (*Caprifoliaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam.) is confined only to the hosts belonging to *Humulus* L. (*Cannabaceae*). In addition, no species of the genus *Podosphaera* were mentioned on *Ranunculus* and *Sambucus* in the monograph by Braun and Cook (2012). Therefore, the identity of these collections is still unclear.

**Uncinula circinata** Cooke & Peck

*Acer negundo* L. (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Takamatsuella circinata* (Cooke & Peck) U. Braun & A. Shi) is known only from North America, USA (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely.

**U. clintonii** Peck

*Tilia platyphyllos* Scop. (*Malvaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Erysiphe clintonii* (Peck) U. Braun & S. Takam.) is known only from North America (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely.

**U. geniculata** W.R. Gerard

*Morus alba* L. (*Moraceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Erysiphe geniculata* (W.R. Gerard) U. Braun & S. Takam.) is known only from North America (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely.

**U. parvula** Cooke & Peck

*Celtis australis* L. (*Cannabaceae*) (Severoğlu and Özyiğit, 2012).

Notes: This species (current name *Erysiphe parvula* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam.) is known only from North America (Farr et al., 1989; Braun and Cook, 2012). It was not found in any regions of Asia or Europe. Therefore, records of this fungus in Turkey are unlikely. We assume that this record corresponds to other fungus, *E. celtidis* (Schwarzman & Kusnezowa) U. Braun & S. Takam., which is found on *C. australis* in neighboring countries.

## References

- Akata, I., V.P. 2015. The first record of *Erysiphe syringae-japonicae* in Turkey. Mycotaxon 130:259-264.
- Amano, K.1986. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies, Tokyo.
- Bahçeciöğlü, Z., Işiloğlu M. 1995. Parasitic Fungi of Malatya Province (East Anatolia) IV<sup>th</sup>. Plant Life in South And Central Asia Symposium, İzmir.
- Bahçeciöğlü, Z., Yıldız B. 1996. İnönü Üniversitesi Herbaryumunda (Malatya) Bulunan Vasküler Bitkilerde Tespit Edilen Parazit Mikrofunguslar. 13. Ulusal Biyoloji Kongresi. Botanik Seksiyonu. İstanbul.
- Bahçeciöğlü, Z., Yıldız B.2001. Malatya Yöresi Tarla Yabancı Otları Üzerinde Belirlenen Parazit Funguslar. : C.Ü. Fen Bil Derg 22: 3-11.
- Bahçeciöğlü, Z., Yıldız B. 2005. A study on the microfungi of Sivas Province. Turk J Bot 29: 23-44.
- Bahçeciöğlü, Z., Kabaktepe, Ş, Yıldız B. 2006. Microfungi Isolated from Plants in Kahramanmarafl Province, Turkey. Turk J Bot 30: 419-434.
- Bahçeciöğlü, Z., Braun, U., Kabaktepe Ş. 2006. *Neoerysiphe rubiae* - a new powdery mildew species on *Rubia cf. tinctoria* from Turkey. Nova Hedwigia 83: 489-492.
- Bahçeciöğlü, Z., Kabaktepe, Ş. 2009. A new record of foliicolous fungi in Turkey and a new host. Mycotaxon 107: 331-333.
- Balıç, N. 2005. Orta Anadolu Bölgesinde Bağ Küllemesi (*Uncinula necator* (Schwein) Burr.) Hastalığının Mücadelesinde Tahmin-Uyarı Modellerinden Yararlanma Olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi 11: 244-250.
- Baydar, S. 1975. Erzurum, Erzincan ve Gümüşhane İllerinde Bitkilerden Toplanan Ascomycetes Fungusları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv Fen Fak. Yayınları No: 411, Erzurum.
- Braun, U. 1987. A monograph of the *Erysiphales*. (powdery mildews). Beihefte zur Nova Hedwigia 89: 1-700.
- Braun,U. 1995. The Powdery Mildews (*Erysiphales*) of Europe. G. Fischer Verlag, Jena.
- Braun, U., Cook, R.T.A. 2012. Taxonomic manual of the *Erysiphales* (powdery mildews). CBS Biodiversity Series II, CBS-KHAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands.
- Braun, U., Shishkoff, N., Takamatsu, S. 2001. Phylogeny of *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae* (*Sphaerotheca fuliginea* auct. s. lat.) inferred from rDNA ITS sequences – a taxonomic interpretation. Schlechtendalia 7: 45-52.
- Braun, U., Takamatsu, S. 2000. Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (*Erysiphaceae*), and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (*Cystothecaceae*) inferred from rDNA ITS sequences – some taxonomic consequences. Schlechtendalia 4: 1-33.
- Bremer, H., İşmen, H., Karel, G., Özkan, H., Özkan, M. 1947. Beitrage zur kenntnis der parasitischen pilze der Turkei I. Reveu de la Faculte des Sciences de I Universite I İstanbul Seri B 12: 122-171.
- Cook, R.T.A, Inman, A.J., Billings, C. 1997. Identification and classification of powdery mildew anamorphs using light and scanning electron microscopy and host range data. Mycol Res 101: 975-1002.
- Çelik, A., Karakaya, A., Avcı, S., Sancak, C., Özcan, S. 2011. Powdery mildews observed on *Onobrychis* spp. in Turkey. Australasian Plant Dis Notes 6: 49-53.
- Erper, I., Karaca, G.H., Türkkın, M. 2010. First report of *Phyllactinia fraxini* causing powdery mildew on ash in Turkey. New Disease Reports 20: 39.
- Erper, I., Türkkın, M., Karaca, G.H., Kilic, G. 2012. New hosts for *Phyllactinia guttata* in the Black Sea Region of Turkey. Scandinavian Journal of Forest Research 27: 432-437.
- Farr, D.F., Bills, G.F, Chamuris, G., Rossman, A.Y. 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, St. Paul.
- Göbelez, M. 1952. Kuzey Türkiye bitkilerinde 1952 yılında rastlanılan hastalıklar. Bitki Koruma Bülteni 4: 23-25.
- Göbelez, M. 1962. La mycoflora de Turquie I. Mycopathologia Applicata 19: 296-314
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Güven, K., Tamer A.U. 1993. Some parasitic fungi determined in plants living in Eskisehir. Journal of Science Ege University Series B 15: 25-31.
- Heluta, V.P., Braun, U., Gvritishvili, M. 2005. *Podosphaera salatai* sp. nov. (*Erysiphales*) from Georgia. Fungal diversity18: 89-94.
- Heluta, V.P., Dzyunenko, O.O., Cook, R.T.A, Isikov, V.P 2009a. New records of *Erysiphe* species on *Catalpa bignoniodes* in Ukraine. Ukrainian Botanical Journal 66 /3: 346-353.
- Heluta, V.P., Takamatsu, S., Voytyuk, S.O., Shiroya, Y. 2009b. *Erysiphe kenjiana* (*Erysiphales*), a new invasive fungus in Europe. Mycological Progress: 367-375.
- Heluta, V.P., Koryntianska, V.G., Akata, I. 2013. Distribution of *Erysiphe platani* (*Erysiphales*) in Ukraine. Acta Mycologica 48/1: 105-112.
- Hirata, T., Cunningham, J.H., Paksiri U., Limkaisang, S., Shishkoff, N., Grigaliunaite, B., Sato, Y., Takamatsu, S. 2000. Evolutionary analysis of subsection *Magnicellulatae* of *Podosphaera* section *Sphaerotheca* (*Erysiphales*) based on the rDNA internal transcribed spacer sequences with special reference to host plants. Can. J. Bot. 78/12: 1521-1530.
- Hüseyin, E., Selçuk, F. 2000. Türkiye'de bulunan ve bulunması muhtemel *Sphaerotheca* Lev. generu türleri ile ilgili bir rapor. Journal of Qafqaz University 6: 159-166.
- Hüseyin, E., Bülbül, A.S., Akgül, H. 2009. Some notes micromycetes from Turkey. Pak J Bot 40: 453-459.

- Kabaktepe, Ş., Bahçecioglu, Z. 2006. Microfungi identified from the flora of Ordu province in Turkey. Turk J Bot 30: 251-265.
- Karaca, İ. 1961. Türkiye'nin Külleme Mantarları. Atatürk Univ. Yıllığı. Erzurum.
- Karaboz, İ., Öner, M. 1982. Parasitic fungi from province of Manisa. Mycopathologia 79: 129-131.
- Karakaya, A. 1998a. *Sphaerotheca ferruginea* on *Sanguisorba minor* in Turkey. Mycotaxon 66: 355-358.
- Karakaya, A. 1998b. *Leveillula taurica* on *Onobrychis vicifolia* in Turkey. Mycotaxon 66: 359-362.
- Karakaya, A. 1998c. Powdery mildew on *Conyza* and *Cosmos* in Turkey. Mycotaxon 68: 493-496.
- Karakaya, A., Gürbüz, B. 2011. Powdery mildew on *Salvia verticillata* ssp. *verticillata* in Turkey. Journal of Plant Pathology 93: 77.
- Karel, G. 1958. A Preliminary List of Plant Disease in Turkey. Ayyıldız press, Ankara.
- Kavak, H. 2007. *Erysiphe platani*, an anamorphic powdery mildew on *Platanus orientalis* in Turkey. Journal of Plant Pathology 89: 301-305.
- Kavak, H. 2011. Two new records of powdery mildews with their effectiveness on three ornamentals in Turkey. African Journal of Agricultural Research 6: 1076-1079.
- Khodaparast, S.A., Takamatsu, S., Harada, M., Abbasi, M., Samadi, S. 2012. Additional rDNA ITS sequences and its phylogenetic consequences for the genus *Leveillula* with emphasis on conidium morphology. Mycological Progress 11/3: 741-752.
- Kırbağ, S., Turan, N. 2005. Malatya'da yetiştirilen bazı sebze türlerinde görülen mikrofungusların tespiti. Fırat Üniv Fen ve Müh Bil Der 17: 559-564.
- Kırbağ, S., Kürşat, M. 2011. Sivrice (Elazığ) çevresindeki bitkiler üzerinde gelişen külleme fungus türleri. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 12: 9-14.
- Kurt, S., Soylu, S. 2001. First report of powdery mildew on mulberry caused by *Phyllactinia guttata* in the eastern Mediterranean region of Turkey. Plant Pathol 50: 797.
- Kurt, S., Soylu, S., Soylu, E.M., Tok, F.M. 2004. First report of powdery mildew caused by *Leveillula taurica* on leek (*Allium porrum*) in Turkey. Plant Pathol 53: 527.
- Magnus, P. 1899. J. Bornmüller. Iter Persico-turcicum 1892/93. Fungi, Pars II. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 49: 87-103.
- Mori, Y., Sato, Y., Takamatsu, S. 2000a. Evolutionary analysis of the powdery mildew fungi using nucleotide sequences of the nuclear ribosomal DNA. Mycologia 92/1: 74-93.
- Mori, Y., Sato, Y., Takamatsu, S. 2000b. Molecular phylogeny and radiation time of *Erysiphales* inferred from the nuclear ribosomal DNA sequences. Mycoscience 41: 437-447.
- Oran, Y.K. 1967. Orta Anadolu Külleme (*Erysiphaceae*) Mantarlarının Türleri, Yayılış Alanları, Konukcuları, Taksonomileri ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Şehir Press, Ankara.
- Ozan, S., Aşkın, A. 2006. Orta Anadolu bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 46: 65-75.
- Öner, M., Ekmekçi, S. 1974. Contribution to the parasitic fungi occurring on the natural flora of northern part of Turkey. Bitki Dergisi 1: 232-237.
- Öner, M., Dizbay, M., Ekmekçi, S. 1974. An Investigation of some leaf rust, smuts, powdery mildews and leaf spots occurring of the natural flora of southern Egean region. Bitki Dergisi 1: 426-431.
- Selik, M. 1973. Türkiye Odunsu Bitkileri, Özellikle Orman Ağaçlarında Hastalık Amili ve Odun Tahrip Eden Mantarlar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Sert, H., Sümbül, H., Işiloğlu, M. 2004. Phytopathogenic fungi new for southern Anatolia, Turkey. Phytoparasitica 32: 402-408.
- Sert, H.B., Sümbül, H., Sterflinger, K. 2006. Occurrence of powdery mildews on new hosts in Turkey. Phytoparasitica 34: 474-476.
- Severoğlu, Z., Özyiğit, İ.İ. 2012. Powdery mildew disease in some natural and exotic plants of İstanbul. Pak J Bot 44: 387-393.
- Soylu, E.M., Soylu, S., Kurt, S. 2004. First report of powdery mildew caused by *Podosphaera phaseoli* (syn. *Sphaerotheca phaseoli*) on cowpea (*Vigna sinensis* L.) in Turkey. New Disease Reports 8: 34.
- Soylu, S., Cho, S.E., Shin, H.D. 2011. First report of powdery mildew caused by *Golovinomyces cichoracearum* on *Zinnia elegans* in Turkey. Pl. Dis. 95: 1317.
- Takamatsu, S. 2004. Phylogeny and evolution of the powdery mildew fungi (*Erysiphales*, *Ascomycota*) inferred from nuclear ribosomal DNA sequences. Mycoscience 45: 147-157.
- Takamatsu, S., Braun, U., Limkaisang, S. 2005a. Phylogenetic relationships and generic affinity of *Uncinula septata* inferred from nuclear rDNA sequences. Mycoscience 46: 9-16.
- Takamatsu, S., Hirata, T., Sato, Y., Nomura, Y. 1999. Phylogenetic relationship of *Microsphaera* and *Erysiphe* section *Erysiphe* (powdery mildews) inferred from the dDNA ITS sequences. Mycoscience 40/3: 259-268.
- Takamatsu, S., Niinomi, S., Cabrera de Álvarez, M.G., Álvarez, R.E., Havrylenko, M., Braun, U. 2005b. *Caespitotheca* gen. nov., an ancestral genus in the *Erysiphales*. Mycol. Res. 109/8: 903-911.
- Tamer, A.Ü., Öner, M. 1978. Parasitic fungi of Aydın province. Mycopathologia 64: 87-90.
- Tamer, A.Ü., Gucin, F., Altan, Y. 1987. Malatya (Pötürge) Yöresi Bitkilerinde Belirlenen Bazı Parazit Funguslar. E. Ü. Fen-Fak. Baskı İşleri, İzmir.
- Tamer, A.Ü., Altan, Y., Gucin, F. 1989. Gülveren köyü (Erzurum Şenkaya) florasında belirlenen bazı parazit funguslar. Anadolu Üniv Fen- Edeb Fak Dergisi 1: 45-55.
- Tamer, A.Ü., Altan, Y., Gucin, F. 1990a. Elazığ Hazar Dağı Bitkilerinde Belirlenen Parazit Funguslar. Fen-Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum.
- Tamer, A.Ü., Altan, Y., Gucin, F. 1990b. Dogu Anadolu florasında belirlenen bazı parazit funguslar. Türk Doga Botanik Dergisi 14: 83-86.
- Tamer, A.Ü., Gucin, F., Altan, Y. 1992. Fırat Üniversitesi Kampüsünde Belirlenen Parazit Funguslar. (Ed) Özçelik, S. ve Babaç T., 10. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ. Botanik Sektörü 2: 285-292.
- Tamer, A.Ü., Altan, Y., Ugurlu, E. 1997. Dogu Anadolu (Van, Bitlis, Erzurum, Kars, Ardahan) Bitkilerinde Belirlenen Bazı Parazit Funguslar. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi (17-20 Eylül 1996), Biyoteknoloji, Mikrobiyoloji, Moleküler Biyoloji ve Genetik Sektörünü Bildiri Kitabı, Cilt II, İstanbul.
- Tozlu, E., Demirci, E. 2010. First report of powdery mildew of *Aesculus hippocastanum* caused by *Erysiphe flexuosa* in Turkey. Australasian Plant Disease Notes 5: 61-62.
- Uçar, F., Öner, M. 1977. İzmir ili dahilindeki çeşitli bitkilerde görülen parazit funguslar üzerinde taksonomik bir araştırma. Ege Üniv Fen Fak Dergisi Seri B 1: 221-239.
- Usturalı, A., Mungan, G., Apti, R., Şengül, H. 1997. Bazı Türk tütün çeşit ve hatlarının Ege Bölgesinde tütün küllemesi (*Erysiphe cichoracearum* D.C.)'ne reaksiyonları üzerinde araştırmalar. Anadolu J of Aari 7: 112-122.
- Ülgentürk, S., Karakaya, A., Bikam, A., Uygun, N. 2011. Türkiye Mikofag Coccinellidleri İçin Yeni Kayıtlar. (Ed) Uygun, N., Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran Kahramanmaraş, pp. 454.
- Voytyuk, S.O., Heluta, V.P., Wasser, S.P., Nevo, E., Takamatsu, S. 2009. Biodiversity of the Powdery Mildew Fungi (*Erysiphales*, *Ascomycota*) of Israel (Biodiversity of Cyanoprocarvites, Algae and Fungi of Israel). A.R.A. Gantner Verlag K.-G. Ruggel.
- Yigit, A., Soylu, S. 2002. Külleme fungusları ile beslenen *Psyllobora bisoctonotata* (Muls.) (*Coleoptera*, *Coccinellidae*). (Ed) Özbek, H., Güçlü, Ş. ve Hayat, R., Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi. 4-7 Eylül 2002, Erzurum, 353-358.

(Received for publication 27 March 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Distribution of Orchid species in urban and meadow areas of Bartın city (Turkey)

Sevda TÜRKİŞ \*<sup>1</sup>, Ömer ERTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Primary School Education, Faculty of Education, University of Ordu, 52200, Turkey

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Science, University of Ordu, 52200, Turkey

### Abstract

In this research, taxa of species and subspecies at taxonomic levels, phytogeographical areas, risk categories, population status, threat status, distribution and new square records belonging to *Orchidaceae* family which is spread to the streets and grasslands of Bartın are defined. As a result of this study, 9 taxa of species and subspecies belonging to 3 types of *Orchidaceae* family are identified. 5 of these taxa are Mediterranean elements, 3 are European-Siberian elements and phytogeographical areas of 3 taxa are not defined. In addition, taxon of *Ophrys sphegodes* subsp. *caucasica* is a new record for The Western Black Sea Subregion. In this research, the pressure of collection of orchid tubers for production of sahlelep in the area and the importance of protection recommendations are emphasized, and it is attempted to ensure that unconscious collection and anthropogenic stress factors in the area are considered. And also it is determined that there is no protection for orchids in this area.

**Key words:** *Orchidaceae*, phytogeographical area, sahlelep, new record, urban

----- \* -----

## Bartın şehri kentsel ve çayırılık alanların Orkide tür dağılışı durumlarının belirlenmesi

### Özet

Bu araştırmada Bartın ili kent sokakları ve çayırılık alanlarda yayılışı gösteren *Orchidaceae* familyasına ait taksonomik seviyelerde tür ve tür altı taksonları, fitocoğrafik bölgeleri, risk kategorileri, populasyon durumları, tehdit durumları, yayılışları ve yeni kare kayıtları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda *Orchidaceae* familyasının 3cinsine ait 9 tür ve tür altı takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan 5 Akdeniz elementi, 3 takson Avrupa-Sibiryaya elementi ve 3 tane taksonun ise fitocoğrafik bölgesi belirli değildir. Ayrıca *Ophrys sphegodes* subsp. *caucasica* taksonu bölge için yeni kayıt niteliğindedir. Bu araştırma ile alanda Orkidelerin yumrularının sahlelep üretimi için toplanma baskıları, koruma önerilerinin önemi vurgulanmış olup, alanda bilinçsiz toplanmanın ve antropojenik baskıların dikkate alınması sağlanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Orchidaceae*, fitocoğrafik bölge, sahlelep, yeni kayıt, kent

### 1. Introduction

*Orchidaceae* is a cosmopolitan family living in different habitats and spreaded almost everywhere in the world. Orchids are plants, 70% of which are epiphytes, 25% survive in the soil and 5% survive under the soil, on the rocks, on decaying plants, etc. (Renz and Taubenheim, 1984). Sevgi et al (2012) reported that *Orchidaceae* family comprises almost 19,500 species spreaded all around the world. Turkey is a rich country of terrestrial orchids (Kreutz, 2000; Kreutz, 2009).

The reproduction of orchids outside their natural environment is still not easy. Studies carried out on orchids available in the world have not produced practicable results. Most of the orchids' roots are in a symbiotic, mycorrhizal relationship with mushrooms. Mycorrhiza increases the uptake of inorganic and organic compounds for orchids. Generative reproduction of plants needs specific mycorrhizal mushroom. In most sahlelep types, due to the small size of

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905058190715; Fax.: +905058190715; E-mail: sevdaturkis@gmail.com

seeds and lack of endosperms, external nutrition is needed also in the early stages of germination. Nutrition can be provided by infection of a mycorrhizal mushroom found in nature. First, the seed sets in an appropriate place, takes water and shoots forth. Then after several divisions, protocorm structures, and to help them set, groups of root hairs emerge. It survives in this manner for two years and then with the effect of a suitable mycorrhizal mushroom, it puts forth the first leaf from the apical meristem and begins to develop (Sezik, 1984).

Furthermore, bacteria in the mycorrhizosphere are effective on increasing the uptake of nutrients and development of the plant, and ensure the protection of the plant against pathogens. Thanks to these relations, the plant can remain dormant for a couple of years. Besides, the number of orchid species is rapidly and consistently decreasing because of their low dispersion rate and collection from their habitat. Careless collection of these species causes serious genetic and ecologic erosions and many species are listed in the category of extinction danger. (Bektaş et al., 2013).

The nutrients stored in the main orchid tubers enable the formation of roots and first leaves. New tuber generation is provided while maintaining the leaf growth as a result of undergoing re-infection of mature plants with mycorrhiza (Rasmussen, 1995). That is why the new plant to grow the year after is also collected by inattentive uprooting of the orchids.

In addition to being a potential indicator for climate change, orchids can play a role in defining the healthy functioning mechanisms of ecosystems by identifying their sensitivity to environmental changes (Sydes, 1994).

Salep tubers are obtained from 85% of orchid species (Sezik, 2002). Tamer et al. (2006) report that there are 90 orchid species belonging to 24 genera used in salep production in Turkey, (Akgul, 1993; Gemici et al. 2004; Sezik, 1967; Sezik, 1984), while Sandal (2009) reports that there are 30 orchid species belonging to 9 genera (Sezik and Özer, 1983; Sezik and Baykal, 1991).

When rare plants such as orchids are protected, specific populations of the species are protected in their natural habitats together with their genetic variations, as orchids are the most evolved ones among all anthophyta (Boesse, 2014). Furthermore, they can develop in certain ecosystems under optimum conditions they require and in specific areas. If orchids are present in an ecosystem, it is an indication that the ecosystem is functioning well. When ecosystems are under stress, orchids are among the first species to die out. Orchids provide an early warning system about the deterioration of the health of an ecosystem, allowing protective actions to be taken without any delay. Epiphytics, in particular, are quite good at this. Among the terrestrial species, on the other hand, *Platanthera blephariglottis* orchid in Canada is an indicator species for the healthy environmental conditions of *Sphagnum* swamp (Laroche et al., 2012).

Orchids that are used for many purposes are in danger in most parts of the world. In some of these species, they are also collected from nature for utilization purposes. In some parts of the world, e.g. in Brazil, orchids are destroyed in nature for this purpose. Within the scope of this study it is planned to identify the status of orchid species available especially on the streets and in small grassland areas of Bartın.

## 2. Materials and methods

Habitat details, population status and threat factors of orchid species, which are identified in field researches carried out in 2012-2014 in the research area of Bartın - Orduyeri neighbourhood and surroundings, are defined. The species of orchids collected and plant samples are identified according to Davis's book titled "Flora of Turkey", according Kreutz (2000) and Adil Güner's book. The research area is located in A4 square according to the grid system in Davis (1968- 1988)'s "Flora of Turkey". The new record samples diagnosed are placed at the Herbarium of Ondokuz Mayıs University, Faculty of Science and Letters (OMUB).

## 3. Results

As a result of the research, 9 species and subspecies taxa of 3 genus belonging to the *Orchidaceae* family are identified in and around Orduyeri neighbourhood of Bartın Province. According to the phytogeographical distribution of the taxa defined in the study area, it is identified that 5 taxa belong to the Mediterranean, 3 taxa have unknown phytogeographical region and 1 taxon belongs to the European Siberian phytogeographic region (Güner, 2012). Within the scope of this study, the author names, Turkish local names, the number of members in the population, destruction elements, CITES status (IUCN International Union for Conservation of Nature), risk categories and phytogeographic regions of the species are shown in Table 1. Orchid species in the region are located in oak areas, particularly zones facing south and north west (Davis, 1965-1988; Ekim et al., 2000; IUCN 2001).

6 taxa of species and subspecies of the genus *Orchis* are defined in the study area. All of these taxa are stated among the endangered species list of CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Their conditions are not specified according to the IUCN Red List categories. The population of *Orchis tridentata* Scop. taxon in the region consists of approximately 20-30 members and they are spread all over Turkey (Figure 1). The dispersion of *Orchis simia* Lam. taxon in Turkey involves Marmara Region, Black Sea Region, Aegean Region, Upper Euphrates and Hakkari Subregions, Mediterranean Region and Tigris Subregion. The population in the area consists of about 5 members (Figure 2). The dispersion of *Orchis purpurea* Huds. subsp. *purpurea* taxon in Turkey covers Marmara Region, Western and Central Black Sea Subregions, Aegean Region, Central Anatolia, and

Table 1. The local name of species (LN), the number of individuals in population (NIP), the damage factors (DF), the current state of species in the CITES list (CS), the risk category of species (RC), the phytogeographic region (PR) and the suggested risk category (SRC) of studied orchid taxa. \*The damage factors :1- Urbanization; 2- Antropogenic factors; 3-Grazing; 4- Trampling; 5- Agricultural activities; 6- New farmlands

Name of Species	LN	NIP	DF						CS	RC	PR	SRC
			1	2	3	4	5	6				
<i>Orchis tridentate</i> Scop.	Katranalacası	20-30	×	×	×	×	×	×	+	-	Mediterranean	EN
<i>Orchis simia</i> Lam.	Salep püskülü	5	×	×	×	×			+	-	Mediterranean	EN
<i>Orchis purpurea</i> Huds. subsp. <i>purpurea</i>	Hasancık	12	×	×	×	×			+	-	Euro-Siberian	EN
<i>Orchis provincialis</i> Balb. ex Lam.& DC.	Katrancık	7	×	×	×				+	-	Mediterranean	EN
<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>coriophora</i>	Pirinç çiçeği	10	×	×	×	×			+	-	Unknown	EN
<i>Orchis laxiflora</i> subsp. <i>Laxiflora</i> Lam.	Salep sümbülü	15-20	×	×	×	×			+	-	Mediterranean	EN
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.fil.) Briq. subsp. <i>orientalis</i>	Sağırkulağı	30	×		×	×			+	-	Mediterranean	EN
<i>Ophrys oestifera</i> M. Bieb. subsp. <i>oestifera</i>	Sinek salebi	20	×	×	×	×	×		-	-	Unknown	EN
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>caucasica</i> (Woronow ex Grossheim) Soo	Kafablamutu	30	×	×	×	×	×		-	-	Unknown	EN



Mediterranean Region. The population of the taxon consists of almost 12 members (Figure 3). *Orchis provincialis* Balb. ex Lam.& DC. taxon spreads to Southern Marmara, Black Sea Coast, Aegean Region, Upper Sakarya and Antalya Subregions in Turkey. The population of the taxon consists of about 7 members (Figure 4). The population of *Orchis coriophora* L. subsp. *coriophora* taxon consists of about 10 members and spreads all over Turkey. The population of *Orchis laxiflora* subsp. *laxiflora* Lam. taxon consists of 15-20 members and it spreads to Marmara, Black Sea and Aegean Regions, Middle Kızılırmak, Upper Euphrates, Mediterranean Region and Tigris Subregion (Figure 5). 1 taxon at the level of species is identified for *Serapias* genus. The taxon is included in the CITES list, but its status is not specified according to the IUCN Red List categories. The population of *Serapias vomeracea* (Burm.fil.) Briq. subsp. *orientalis* taxon consists of about 30 members and it spreads to the Main Aegean and Antalya Subregions in Turkey (Figure 6). 2 subspecies taxa are defined for *Ophrys* genus. The taxa are not listed in the CITES. Their status are also not specified according to the IUCN Red List categories. The population of *Ophrys oestifera* M. Bieb. subsp. *oestifera* taxon is about 20 members and spreads to Marmara Region, Black Sea and Aegean Regions, Upper Kızılırmak, Eastern Anatolia and Mediterranean Regions in Turkey (Figure 7). The population of *Ophrys sphegodes* Mill. subsp. *caucasica* (Woronow ex Grossheim) Soo taxon is about 30 members. It spreads to Central and Eastern Black Sea Subregions in Turkey and was defined for the first time by us in the Western Black Sea Subregion and the species is a new record for the region (Figure 8).

Figure 1. *Orchis tridentata*.Figure 2. *Orchis simia*.Figure 3. *Orchis purpurea* subsp. *purpurea*.Figure 4. *Orchis provincialis*.



Figure 5. *Orchis laxiflora* subsp. *laxiflora*.



Figure 6. *Serapias vomeracea* subsp. *orientalis*.



Figure 7. *Ophrys oestifera* subsp. *oestifera*.  
Herbarium No: 8063)



Figure 8. *Ophrys sphegodes* subsp. *caucasica* (OMUB

#### 4. Conclusions

Stress factors such as increasing urbanization in the region, collection of species for commercial purposes, agricultural activities, forestry, grazing and trampling are threatening the orchids. Destruction of natural and close to natural ecosystems can be avoided by preserving biological diversity and ecologies with nature protection activities in the cities (Koyuncu et al., 2011). Although the study area is in the Euro-Siberian Flora region, most of the taxa are Mediterranean elements. The Mediterranean climate impact creates microclimate zones in Bartın and surrounding areas. In these microhabitats most of the orchid species are located at pseudomaquis and oak areas, particularly in the zones facing the South and North-West. Therefore, habitat diversities contribute to the increase in the diversity of the species in the area.

Flora and vegetation researches done in our country is reported to be around 5000 (Demiriz, 1993). However, these researches are mostly carried out in natural areas. Krause (1937) and Göktürk and Sümbül (1997)'s studies are rare examples of the few flora studies performed in urban areas (Yılmaz, 2004). Within the scope of this study, it is attempted to emphasize that orchids in urban areas are facing human stress even at the neighbourhood level. With this

study the protection plannings to be conducted in the area should be prioritized, and action plans and risk categories of identified orchid species should be revised. In order to prevent commercial collection, on the other hand, in-situ and ex-situ protection activities should be performed under the leadership of authorized bodies and agencies. It is so important to determined the threatened risk categories of these orchids species to protect these taxa, immediately. In addition, preserving biological diversity not only concerns the types of species and ecosystems but also the conservation of the natural development and ecological processes forming the entire life (such as the food system, and the interaction and distribution between species) (Spies and Franklin, 1988).

Almost 5% of the orchid taxa in our country are found in the streets of Bartın. This can be explained by the general vegetation structure and different climate and habitat diversities of the area. Such valuable and sensitive species found in urban areas must be moved without delay to similar natural protection sites and areas far from human activities. As the orchid species are indicator taxa for the identification of ecosystem sensitivities, the protection of these sensitive species will enable us to obtain more detailed information about the functioning mechanisms and dynamics of ecosystems.

## References

- Akgul, A. (1993). Baharat bilimi ve teknolojisi. Gıda teknolojisi derneği, yayın no:15. Konya: Damla Matbaacılık.
- Bektas E, Cuce M, Sokmen A (2013). In vitro germination, protocorm formation and plantlet development of *Orchis coriophora* (Orchidaceae), a natural growing orchid species in Turkey. *Turk J Bot.* 37: 336-342. doi: 10.3906/bot-1205-28
- Boesse, C.,(2014) <http://www.orchidconservationcoalition.org/pdf/articles/orchidconservationrwl.pdf>
- Davis PH (1965-1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. Vol: 1-10, Edinburgh: Edinburg University Press.
- Demiriz H (1993) *An Annotated Bibliography of Turkish Flora and Vegetation*. TBAG, Ankara.
- Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z, Adıgüzel N (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler*. Ankara: Barışcan Ofset.
- Gemici, Y. , Duman, H, Ekim, T. , Alagöz, Z. (2004). *Handbook of threatened and endemic plant species*. Ankara.
- Güner A 2012. *Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler*. 1rd ed. İstanbul: ANG Vakfı.
- IUCN Species Survival Commision 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria*. Approved by the 51 st meeting of the IUCN Council, Version 3.1 Switzerland: Gland.
- Kreutz, (C.A.J.), K., 2000. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh
- Kreutz C. A. J., 2009. *Orchids of Turkey, Botanical Properties, Ecological Requirements, Natural Spreading Sites, Vital Threats, Precautions for Protection (Trans. & Cont.: A. Colak)*, Rota Publications, pp. 55-848
- Koyuncu O, Koray Yaylacı Ö, Öztürk D, Potoğlu Erkara İ, savaroğlu F, Osoydan K, Ardiç M (2011). Distribution, elements of destruction and evaluation of risk categories of Orchids in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and its environs. *Biological Diversity and Conservation* 4/1:122-133.
- Laroche, V., Pellerin, S., & Brouillet, L., (2012). White Fringed Orchid as Indicator of *Sphagnum* bog integrity. *Ecological Indicators*, 14 (1), 50-55
- Rasmussen H, Whigham D (2002). Phenology of roots and mycorrhiza infine orchid species differing in phototrophic strategy. *New Phytologist*. 154: 797-807.
- Renz J, Taubenheim G (1984). In Davis P.H., *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 8, Edinburg Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Sandal, G. (2009). *Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetişen Orkideler ve Yetiştirme Ortamı Nitelikleri İle Tehdit Faktörlerinin Araştırılması*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Sevgi, E., Altundağ, E., Kara, E., Sevgi, O., Tecimen, H. B., Bolat, I., 2012. Morphological, anatomical and ecological studies on some *Orchis* (Orchidaceae) taxa of Mediterranean region, Turkey. *J. Environ. Biol.* 33, 343-353
- Sezik E (1967) *Türkiye'nin salepgilleri ticari salep çeşitleri ve özellikle Muğla Salebi üzerinde araştırmalar*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Kürsüsü, İstanbul.
- Sezik, E. , Özer, B. , (1983). *Kastamonu Salebinin Menşei ve Kastamonu Civarının Orkideleri*. Tübitak Araştırma Project, Temel Bilimler Araştırma Grubu Projesi, TBAG 424, Ankara/Türkiye .
- Sezik E (1984). *Orkidelerimiz, Türkiye Orkideleri*, Sandoz Yayınları, No: 6, Güzel Sanatlar Matbaası A. Ş., İstanbul.
- Sezik E, Baykal T (1991) *Maraş Salebinin menşei*. *Doğa-Turkish Journal of Pharmacology* (1): 10-16.
- Sezik E. (2002). *Turkish orchids and salep*. *Acta Pharmaceutica Turcica* 44:151-157.
- Spies T, Franklin J (1988). *Old Growth and Forest Dynamics in the Douglas-Fir Region of Western Oregon and Washington*. *Natural Areas Journal* 8/3.
- Sydes M (1994). *Orchids: indicators of management success?. The Victorian Naturalist* 111(6):213.
- Tamer CE, Karaman B, Copur OU (2006) *A Traditional Turkish beverage: Salep*. *Food Reviews International* 22:43-50.
- Yılmaz H ( 2004). *Bartın Kentinin Çayır Vejetasyonu Üzerinde Gözlemler*. *Ekoloji* 13/51: 26-32.

(Received for publication 10 April 2015; The date of publication 15 December 2015)





**Comparison of some quality characteristics in Kinoo (*Chenopodium quinoa*), Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*), Siyez Wheat (*Triticum monococcum*) and Bread Wheat (*Triticum aestivum*) by principle component analysis**

Murat OLGUN <sup>\*1</sup>, Yaşar KARADUMAN <sup>2</sup>, Zafer Şaban TUNCA <sup>2</sup>, Arzu AKIN <sup>2</sup>, Özcan YORGANCILAR <sup>2</sup>, Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ <sup>1</sup>, N.Gözde AYTER<sup>1</sup>, Engin TAKIL <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Osmangazi University, Faculty of Agriculture, 26160, Eskişehir, Turkey

<sup>2</sup>Transitional Zone Agricultural Research Institute, Ziraat street, No: 396 Karabayır Mevkii, Eskişehir, Turkey

**Abstract**

The aim of this trial was to assess quality characteristics, such as protein content, ash, test weigh, thousand grain weight and glutenine band scores in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat. In the study, Bezostaja-1, Müfitbey, Es-26 ve Sönmez-01 bread wheat cultivars, Aktaş ve Güneş buckwheat cultivars, siyez wheat genotype and kinoa cultivar were used. Principal component analysis revealed that bread wheat cultivars drove similar trend, while buckwheat cultivars had similar group. Kinoa cultivar also occupied different group. Results revealed that siyez wheat genotype, kinoa cultivar and buckwheat cultivars has nutritional value as much as bread wheat cultivars. Very low glutenine content in buckwheat and no glutenine content in kinoa make them appropriate materials to use in celiac disease

**Key words:** kinoa, bread wheat, buckwheat, siyez wheat, quality

----- \* -----

**Bazı kalite özellikleri yönünden Kinoo (*Chenopodium quinoa*), Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) ve Siyez Buğdayının (*Triticum monococcum*) ana bileşenler analizine göre karşılaştırılması**

**Özet**

Bu çalışmada ana bileşenler analizi kullanılarak kinoa ve karabuğdayın siyez buğdayı ve ekmeklik buğdayla protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül ve gluten bant skoru yönünden benzerlik ve farklılıkları; gluten bantları yönünden karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada ekmeklik buğdayda Orta Anadolu Bölgesi'nde kültürü yapılan Bezostaja-1, Müfitbey, Es-26 ve Sönmez-01 çeşitleri, karabuğdayda Aktaş ve Güneş çeşitleri, siyez buğdayı ve kinoa kullanılmıştır. Ana bileşenler analizine göre ekmeklik buğday çeşitleri ile siyez buğdayı benzerlik gösterirken, karabuğday çeşitleri ise kendi içerisinde benzerlik göstermiştir. Kinoa çeşidi ise kendine ayrı bir grubu oluşturmuştur. Sonuç olarak, siyez buğdayı, karabuğday ve Kinoa; protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı yönünden en az ekmeklik buğdaylar kadar yüksek besleyiciliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Karabuğdayın çok zayıf bir gluten oranına sahip olması, kinoa da hiç gluten bulunmaması bu iki çeşidin çölyak hastalarının beslenmesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** kinoa, ekmeklik buğday, kara buğday, siyez buğdayı, kalite

**1. Giriş**

Tahıllar gerek ülkemizde ve gerekse dünyada ekim alanı ve üretimi bakımından ilk sırada gelen bitki olup, insanların beslenmesi açısından stratejik bir önemi vardır. Buğday ekim alanlarının dünyada ve ülkemizde sınırlarına ulaşması, dünyadaki ve ülkemizde buğday ihtiyacının her geçen gün giderek artması, dünyada görülen küresel ısınma

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902222393750; Fax.: +90222232429; E-mail: address:molgün@ogu.edu.tr

ve buna bağılı olarak olumsuz etkilenen buğday alanları sebebiyle buğdayda verimlilik her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Kün, 1996; Burnett and Clarke, 2002). Dünyadaki beslenme sorunları çözümünde buğday ekim alanlarının artması bir seçenek olmaması sebebiyle, yakın gelecekte 10 milyar insanı aşması öngörülen dünya nüfusu ve 80 milyon kişiyi aşması beklenen ülkemiz için birim alan elde edilen verimi arttırarak buğday üretiminin artırılması gerekmektedir (Skovmand et al., 2001; Türksöy ve Özkaya, 2006). Artan nüfusun dengeli beslenmesi açısından buğday veriminin artırılmasının yanı sıra kalitesinin de artırılması gerekmekte olup, kalite belirlenmesinde bakılan ilk ölçüt proteindir. Buğday çeşitlerindeki kaliteyi belirlemede gliyadin ve gluten miktarı, sedimentasyon, hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı da önemlidir (Sade, 1997; Burnett and Clarke, 2002; Gooding et al., 2003; Dżiki and Laskowski, 2005). Günümüzde buğdaya olan gittikçe artan talep bir takım sağlık sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Artan gıda talebi beraberinde alternatif sağlıklı gıda talebinde de artışa neden olmaktadır. Ekonomik refah seviyesinde meydana gelen düşüş ve süt ürünleri tüketiminde azalmaya neden olmakta ve bu gıda açığının kapatılması amacıyla tüketilen ekmek ve diğer hububat ürünleri tüketiminin artmasının yanı sıra, yağ ve şeker içeriği yüksek gıdaların tüketiminde de artış meydana gelmekte ve bunu sonucunda şişmanlık, kalp ve dolaşım rahatsızlıkları, diyabet ve bağırsak hastalıkları gibi bazı hastalıkların artmasına ve yaygınlaşmasına yol açmıştır. Toplumda artan beslenme hastalıklarına karşı günlük beslenme şeklinin düzenlenmesi ve lif içeriği yüksek gıdaların bulundurulması önerilmektedir (Sato et al., 2001). Bu amaçla üzerinde durulan ve sağlıklı gıdalara olan ilginin ve bilincin artmasıyla birlikte son yıllarda alternatif bitkilerin önemi ve kullanımı ve üretimini arttırmaktadır. Siyez buğdayı (*Triticum monococcum* L.) ülkemizde özellikle Kastamonu'nun İhsangazi, Seydiler ve Devrekani ilçeleri civarında yetiştirilme ve ürün bulgura işlenerek tüketilmekte veya talebe bağılı olarak siyez buğdayı unundan ekmek üretilmektedir (Kün, 1996; Heun et al., 1997; Çıvıgın, 2012; Anonim. 2013).

Karabuğday ve kinoa bu bitkilerden iki tanesi olarak yüksek besleyici değeri, uygun protein yapısı, zengin nişasta, besinsel lif, vitamin ve mineralleri içerirler. Ayrıca karabuğday viteksin, kuersetin, izoviteksin, izoorientin ve kateşin gibi fenolik bileşikleri içermekte olup; kinoa da insanlarda doku gelişimi için gerekli 8 esansiyel aminoasidin tamamı bulunmaktadır. (Wei et al., 2003; Yıldız, 2013). Diğer taraftan ekmeçlik buğday içerdiği gluten nedeniyle özellikle çölyak hastaları tarafından tüketilmemektedir. Çölyak hastalığı genetik olarak duyarlı kişilerde başlıca buğdaydaki gluten ve arpa, çavdar, yulaf gibi tahıllardaki gluten benzeri diğer tahıl proteinlerine karşı kalıcı intolerans olarak gelişen proksimal ince bağırsak hastalığıdır. İnce bağırsaklarda ortaya çıkan bu hastalık nedeniyle bağırsak duvarları düzleşir ve besin emilimini tam anlamıyla yapamaz (Sedej et al., 2011). Karabuğday ve kinoa gluten ve prolin içermeyen protein içerikleriyle çölyak hastalarının beslenmesinde önemli rol oynayabilirler (Gesinski, 2008). Bu çalışmada ana bileşenler analizi kullanılarak kinoa ve karabuğdayın siyez buğdayı ve ekmeçlik buğdayla protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kül ve gluten bant skoru yönünden benzerlik ve farklılıkları; gluten bantları yönünden karşılaştırması yapılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Bu çalışma ESOĞÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kalite analiz laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada ekmeçlik buğdayda Orta Anadolu Bölgesi'nde kültürü yapılan Bezostaja-1, Müfitbey, Es-26 ve Sönmez-01 çeşitleri, karabuğdayda Aktaş ve Güneş çeşitleri, siyez buğdayı ve kinoa kullanılmıştır. Çeşitlere ait tohumlar protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kül ve gluten bant skoru yönünden analiz edilmiştir. Analizler üç paralelli olarak yapılmış ve ortalama değerler istatistiki değerlendirmeye alınmıştır. Denemede kalite parametreleri olarak çeşitlere ait protein oranı (AACC metot 39-45; Poehlman, 1987; McClung et al., 1986), sedimentasyon (ICC No:116/1; Graybosch et al., 1993), 1000 tane ağırlığı (Costa and Kronstad, 1994; Ayrancı ve ark., 2004), hektolitreye ağırlığı (AACC metot 55-10; Şahin ve ark., 2006) ve gluten bant skoru (D'ovidio and Macsi, 2004; Aktaş, 2010) analizleri yapılmıştır. Verilerin ana bileşenler analizi Statistica 10 istatistik analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

## 3. Sonuçlar ve tartışma

Tahıllarda kalite kavramı ele edilen ürüne, üreticiye, sanayiciye, tohumluk firmalarına ve pazar durumuna göre şekillenmekle beraber, bu kavramı ilgili tüm kesimlerin talep miktarı toplamıdır (Poehlman, 1987; McClung et al., 1986). Denemede kullanılan Kinoa, karabuğday ve ekmeçlik buğdaya ait çeşitlerin protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kül ve gluten bant skoru değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 den de görüldüğü gibi, en düşük protein oranı % 11,72 ile Aktaş karabuğday çeşidinden elde edilirken, en yüksek protein oranı % 13,55 ile Bezostaja-1 ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir. Yine doğal olarak en düşük bin tane ağırlığı tohumları küçük olan kinoadan (2.82 gr) elde edilirken, en yüksek bin tane ağırlığı ise Bezostaja-1 (46,54 gr) ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı olarak kinoa (62,12 kg/hl) ve Bezostaja-1 ekmeçlik buğday çeşidi (81,25 kg/hl) en düşük ve en yüksek değerlerini vermişlerdir. Kül miktarında ise en düşük miktar % 1,72 ile Aktaş karabuğday çeşidinden elde edilirken, en yüksek kül miktarı ise % 2,81 ile Bezostaja-1 ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir.

Tablo 1. Kinoa, karabuğday ve ekmeçlik buğdaya ait çeşitlerin ortalama protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kül ve gluten bant skoru değerleri

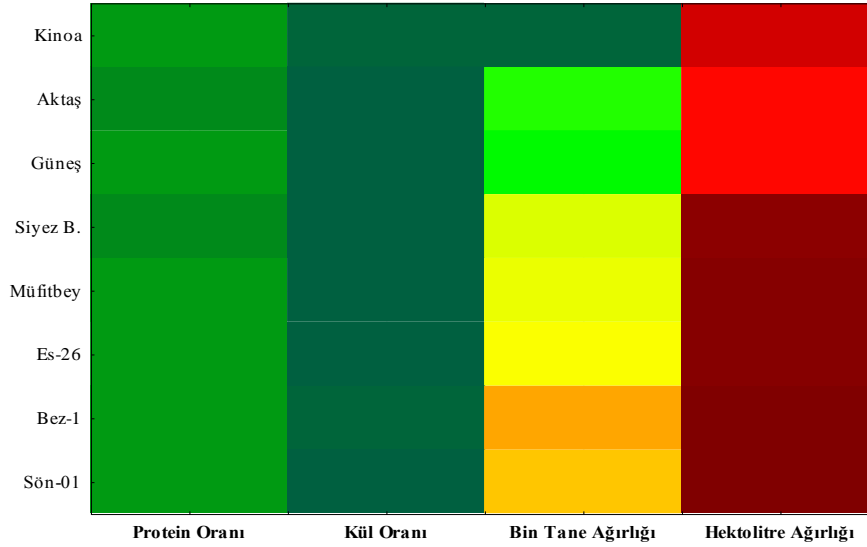
Table 1. Mean protein content, ash, test weigh, thousand grain weight and glutenine band scores in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat

	Protein Oranı (%) Protein Content	Bin Tane Ağ.(gr) Tho. Grain We.	Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl) Test Weight	Kül (%) Ash	Gluten Bant Değeri Glutenine Band Score			
					Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	Değer Score
Kinoa	12,48	2,82	62,12	2,81	-	-	-	00
Aktaş	11,72	26,72	57,92	1,72	-	-	2+12	2
Güneş	12,21	25,75	56,35	1,81	-	-	2+12	2
Siyez Buğdayı	11,84	36,43	76,45	1,84	2*	7+8	5+10	10
Bezostaja-1	13,55	46,54	81,25	2,01	2*	7+9	5+10	9
Müfitbey	13,21	39,48	79,54	1,91	2*	7+8	5+10	10
Es-26	12,97	41,58	78,14	1,94	2*	7+8	5+10	10
Sönmez -01	12,02	44,46	80,77	1,99	1	7	2+12	6
<b>Ortalama</b>	<b>12,50±0,67</b>	<b>32,97±14,37</b>	<b>71,57±10,80</b>	<b>2,00±0,34</b>				

o Gluten Bant Değeri: 0: Yok, 1-2: Çok zayıf, 3-4: Zayıf. 5-6: Orta, 7-8: İyi, 9-10: Çok iyi

o Glutenine Band Score: 0: Null, 1-2: Very weak, 3-4: Weak. 5-6: Moderate, 7-8: Good, 9-10: Very good

Diğer taraftan kinoa, karabuğday ve ekmeçlik buğdaya ait çeşitlerin protein oranı, kül oranı, hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı yönünden benzerlik ve farklılıklar gösteren iki yönlü cluster analizi Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Kinoa, karabuğday ve ekmeçlik buğdaya ait çeşitlerin protein oranı, kül oranı, hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı yönünden benzerlik ve farklılıklar gösteren iki yönlü cluster analizi

Figure 1. Two-way cluster analysis showing similarities/dissimilarities for protein content, ash, test weight and thousand grain weight in in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat

Protein oranı yönünden iki farklı grup oluşmuştur. Siyez buğdayı ile Aktaş karabuğday çeşidi bir gruba girerken diğer çeşitler ayrı bir grubu oluşturmuştur. Kül oranında Siyez buğdayı tek grubu oluştururken, diğer çeşitler bir gruba girmiştir. Bin tane ağırlığı yönünden her çeşit ayrı grubu oluşturmasına rağmen, iki karabuğday çeşidi olan Aktaş ve Güneş çeşitleri bir gruba girmiştir. Hektolitreye ağırlığında ise üç farklı grup oluşmuştur. Kinoa çeşidi ayrı gruba girmiş olup, Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri bin tane ağırlığında olduğu gibi aynı grubu oluşturmuştur. Siyez buğdayı, Sönmez-01, Bezostaja-1, Es-26 ve Müfitbey ekmeçlik buğday çeşitleri ise aynı grubu oluşturmuştur. Yapılan bazı çalışmalarda benzer genetik yapıya sahip bitkilerin özelliklerle verim, verim unsuru ve kalite özellikleri yönünden benzerlik ve farklılıklar gösterdikleri bu yönüyle ayırma tabi tutulabilecekleri belirtilmiştir. Bitkinin genetik özellikleri farklı ise doğal olarak bir çok özelliğinde farklı olması doğaldır (Skovmand et al., 2001; Dogra, 2010). Dolayısıyla bu farklı özellikleri, bitkilerin farklı alanlarda kullanılma potansiyelini arttırmaktadır.

Tablo 1 incelendiğinde; Kinoa çeşidinde hiç gluten bandına rastlanmamış olup, Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitlerinde 2+12 bandı tespit edilmiştir. Bu yönden gerek Kinoa ve gerekse Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri protein oranı yönünden ekmeçlik buğdaya yakın bir protein oranına sahipken, gluten oranı yönünden eksik oldukları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca 2+12 gluten bandına sahip olan Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri (gluten skoru 2) ekmeçlik yönünden çok zayıf hamur özelliği göstermektedir. Ayrıca Siyez buğdayı, Bezostaja-1, Müfitbey, Es-26

ekmeklik buğdayları gluten zenginliğinden dolayı çok iyi ekmeklik özelliği gösterirken, Sönmez-01 ekmeklik buğday çeşidi orta derecede ekmeklik buğday özelliğine sahiptir (Tablo 1). Yapılan çalışmada; yeni buğday genotiplerinden bir çoğunda ekmek yapım kalitesinin yüksek olduğunu ve bu genotiplerin yüksek molekül ağırlıklı glutenin alt birimlerinden 5+10 alt birimine sahip olduğunu saptamışlardır. Yüksek ekmek yapım kalitesine katkıda bulunan diğer glutenin alt birimlerinin 1, 2\* ve 7+9 alt birimlerinin olduğunu belirlemişlerdir (Aktaş, 2010). Ana bileşenler analizi yönünden kinoa, karabuğday ve ekmeklik buğdaya ait çeşitlerin benzerlik ve farklılıklarını gösteren eigen değerleri ve toplam varyans değerleri Tablo 2’de verilmiştir. İlk faktör (2,250259) yaklaşık olarak toplam varyansın % 56,26’sını; ikinci faktör ise (1,312304) yaklaşık olarak toplam varyansın % 32,81’ini, ve ikisi birden toplam varyansın % 89,06’sını oluşturmaktadır.

Tablo 2. Ana bileşenler analizi yönünden kinoa, karabuğday ve ekmeklik buğdaya ait çeşitlerin benzerlik ve farklılıklarını gösteren eigen değerleri ve toplam varyans değerleri

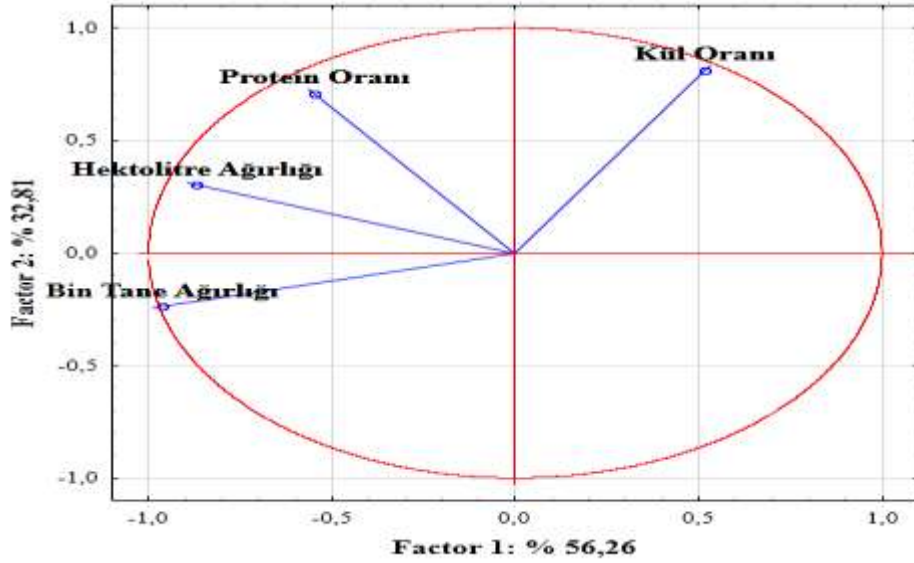
Table 2. Eigen values and total variances showing similarities/dissimilarities by principal component analysis in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat

<b>Korelasyon Matriksine Dayalı Eigen Değerleri</b> <i>Correlation Based Eigen Values</i>				
	<b>Eigen Değeri</b> <i>Eigen Values</i>	<b>% Toplam Varyans</b> <i>Total Variance %</i>	<b>Kümülatif Eigen Değeri</b> <i>Cumulative Eigen Values</i>	<b>% Kümülatif</b> <i>Cumulative %</i>
<b>1</b>	2,250259	56,25648	2,250259	56,2565
<b>2</b>	1,312304	32,80761	3,562563	89,0641
<b>3</b>	0,413902	10,34756	3,976466	99,4116
<b>4</b>	0,023534	0,58835	4,000000	100,0000
<b>İncelenen Karakterlere ait Faktör Koordinatları</b> <i>Factor Coordinates for Criteria</i>				
	<b>Faktör1</b> <i>Factor1</i>	<b>Faktör2</b> <i>Factor2</i>	<b>Faktör3</b> <i>Factor3</i>	<b>Faktör4</b> <i>Factor4</i>
<b>Protein Oranı</b> <i>Protein Content</i>	-0,546202	0,709656	0,444885	-0,011349
<b>Bin Tane Ağ.</b> <i>Tho. Grain We.</i>	<b>-0,963308</b>	-0,239116	-0,046718	0,112604
<b>Hektolitire Ağ.</b> <i>Test Weight</i>	<b>-0,870479</b>	0,301170	-0,381935	-0,075423
<b>Kül Oranı</b> <i>Ash Content</i>	0,515972	<b>0,812904</b>	-0,260620	0,070973
<b>Çeşitlere ait Faktör Koordinatları</b> <i>Factor Coordinates for Cultivars</i>				
	<b>Faktör1</b> <i>Factor1</i>	<b>Faktör2</b> <i>Factor2</i>	<b>Faktör3</b> <i>Factor3</i>	<b>Faktör4</b> <i>Factor4</i>
<b>Kinoa</b>	<b>2,68252</b>	1,87367	-0,31000	-0,010253
<b>Aktaş</b>	1,14660	<b>-1,55029</b>	0,32084	0,001100
<b>Güneş</b>	1,10100	<b>-0,93654</b>	0,80697	0,091857
<b>Siyez Buğdayı</b>	-0,22653	<b>-0,87937</b>	-0,76713	-0,196284
<b>Bezostaja-1</b>	<b>-1,68713</b>	1,01578	0,46780	0,145682
<b>Müfitbey</b>	-1,19742	0,55567	0,36826	-0,236049
<b>Es-26</b>	-1,05615	0,33337	0,15286	0,002154
<b>Sönmez -01</b>	-0,76290	-0,41228	-1,03960	0,201794

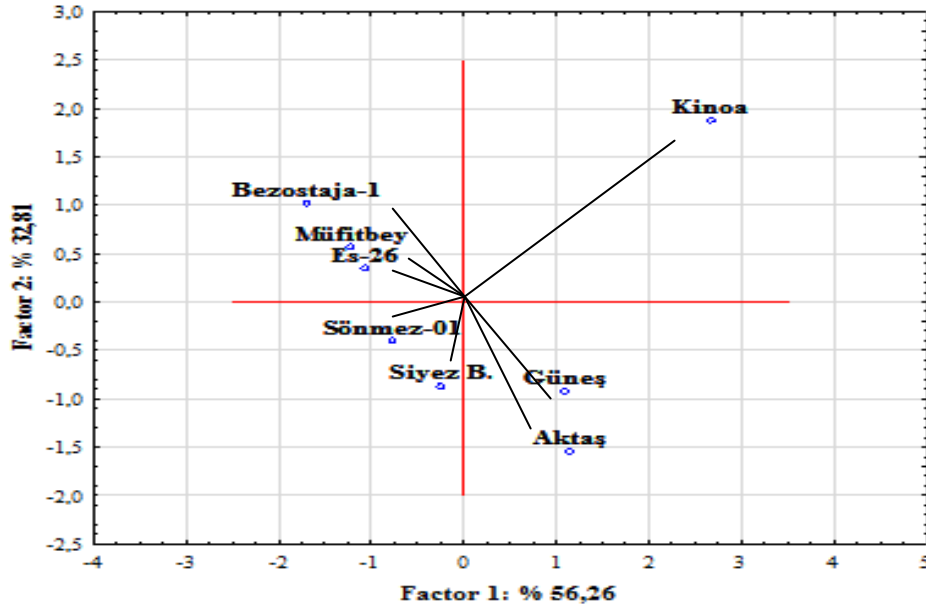
Dolayısıyla iki faktör analizin sağlıklı açıklanması açısından gerekli olan % 67 koşulunu sağlamaktadır. Bilindiği gibi ana bileşenler analizinde analizin sağlıklı açıklanması için faktörlerin kümülatif eigen değerleri toplamı % 67’den fazla olmalıdır (Özdamar, 1999). Bunun yanı sıra incelenen karakterlere ait döndürülmüş ana bileşen değerleri yine Tablo 1’de, karakterlere ait döndürülmüş ana bileşen değerleri Şekil 2’de verilmiştir. Bin tane ağırlığı (-0,963308) ve hektolitire ağırlığı (-0,870479) ilk faktörde, kül oranı ise (0,812904) ikinci faktörde en yüksek katkıya sahip karakterler olarak belirlenmiştir (Tablo 1 ve Şekil 2).

Şekil 3’ten de görüleceği gibi ilk faktörün toplam değişkenliği Kinoa (2,68252) ve Bezostaja-1 (-1,68713) ekmeklik buğday çeşitlerince etkilenmiştir. Yine ikinci faktörün toplam değişkenliği Aktaş karabuğday çeşidi (-1,55029) Güneş karabuğday çeşidi (-0,93654) ve siyez buğdayı (-0,87937) çeşitlerince etkilenmiştir. Buradan hareketle, Kinoa çeşidi ilk faktörde hektolitire ağırlığı ve bin tane ağırlığı açısından; Aktaş karabuğday çeşidi ise kül miktarı bakımından ikinci faktörde değişkenliği en iyi açıklayan çeşitlerdir. Sönmez-01 ekmeklik buğday çeşidinde homojen bir yapı sergilemekle beraber, Müfitbey ve Es-26 ekmeklik buğday çeşitleri en homojen yapıyı sergilemiştir (Tablo 1 ve Şekil 3). Kinoa, karabuğday ve ekmeklik buğdaya ait çeşitlerde döndürülmüş ana bileşen değerleri Şekil 3’te gösterilmiştir.





Şekil 2. Kinoa, karabuğday ve ekmeklik buğdaya ait çeşitlerde karakterlerin döndürülmüş ana bileşen değerleri  
Figure 2. Rotated principal component loadings of characters in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat



Şekil 3. Kinoa, karabuğday ve ekmeklik buğdaya ait çeşitlerde döndürülmüş ana bileşen değerleri  
Figure 3. Rotated principal component loadings in cultivars of kinoa, buckwheat and bread wheat

Ana bileşenle analizi incelenen karakterler ve çeşitler arasındaki ilişkiyi en iyi analiz eden, benzerlik veya ayırımı ortaya koyan önemli bir analiz yöntemidir (Özdamar, 1999; Lipkovich and Smith, 2002). Yapılan analiz sonuçlarına göre Bezostaja-1, Müfitbey ekmeklik buğday çeşitleri yüksek protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı, kül oranı ve gluten miktarı bakımından yüksek kaliteye sahip çeşitlerdir. Zaten yapılan araştırmalarda ekmeklik buğday çeşidinin kaliteli sayılabilmesi için protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı yönünden yüksek değerlere sahip olması gerekir (Türksoy ve Özkaya, 2006; Pireivatlou et al., 2011; Alsaleh and Brennan, 2012). Diğer taraftan, kaplıca grubuna ait olan Siyez buğdayı düşük verimli olmasına rağmen yüksek protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı, kül oranı ve gluten oranı ile ekmeklik buğdaylar kadar kaliteli bir yapıya sahiptir. Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı, kül oranı yönünden ekmeklik buğday çeşitlerine benzer bir yapı göstermiştir. Ancak gluten oranı yönün çok zayıf bir ekmeklik özellik göstermiştir. Diğer taraftan Kinoa çeşidi gösterdiği yüksek protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı, kül oranı ile diğerleri kadar fırın ürünleri sanayinde kullanılma potansiyeline sahiptir. Ayrıca gluten içermemesi de onun çölyak hastalarının beslenmesinde rahatlıkla kullanılabilceğini göstermektedir (Tablo 1).

Sonuç olarak, Siyez buğdayı, karabuğday ve Kinoa protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı yönünden en az ekmeçlik buğdaylar kadar yüksek besleyiciliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Karabuğdayın çok zayıf bir gluten oranına sahip olması Kinoa da da hiç gluten bulunmaması bu iki çeşidin çölyak hastalarının beslenmesinde kullanılabileceğini göstermektedir

## Kaynaklar

- Aktaş, B., 2010. Kuru Koşullar İçin Islah Edilmiş Bazı Ekmeçlik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 2010.
- Alsaleh, A. and Brennan, C.S., 2012. Bread wheat quality: Some physical, chemical and rheological characteristics of syrian and english bread wheat samples. *Foods*, 1: 3-17.
- Anonim. 2013. Ana Tahıl: Kinoa, *Tübitak Bilim Teknik Dergisi*, 547:34-35.
- Ayrancı, R., M. Akçura., Y. Kaya., S. Taner. 2004. Orta Anadolu kurak şartlarında bazı kışlık arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. *Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Bitkisel Araştırma Dergisi* 1(1): 11-16.
- Burnett, V. and Clarke, S. 2002. *Organic farming: wheat production and marketing*. Agriculture Notes. AG1075. ISSN 1329-8062.
- Costa, J.M. and Kronstad, W.E., 1994. Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the pacific northwest. *Crop Sci.*, 34: 1234-1239.
- Çıvgın, I., 2012, Avrupa ve Doğu Akdeniz’de tarih öncesi kolonileşmeler ve kültürel değişme. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(23): 126-148.
- D’ovidio R., Macsi S (2004). The low-molecularweight glutenin subunits of wheat gluten. *Journal of Cereal Science*, v. 39, p. 321-339
- Dogra, D., 2010. Biochemical evaluation of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) genotypes. Ph.D Thesis. Department of Chemistry and Biochemistry, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur, India: 119-121.
- Dziki, D., and Laskowski, J., 2005. Wheat kernel physical properties and milling process. *Acta Agrophysica*, 6, 59-71.
- Gesinski, K. 2008. Evaluation of the development and yielding potential of *Chenopodium quinoa* Willd. under the climatic conditions of Europe, Part One: Accomodation of *Chenopodium quinoa* (Willd.) to different conditions, *Acta Agrobotanica*, 61(1):179-184.
- Gooding, M.J., Ellis, R.H., Shewry, P.R., Schofield, J.D., 2003. Effects of Resricted Water Availability and Increased Temperature on The Grain Filling, Drying and Quality of Winter Wheat. *Journal of Cereal Science*, 37:295-309.
- Graybosch, R., Peterson, J.C., Moore, K.J., Stearns, M. and Grant, D.L., 1993. Comparative effects of wheat flour protein, lipid and pentosan composition in relation to baking and milling quality. *Cereal Chem.*, 70, 95– 101.
- Heun, M.; Schäfer-Pregl, R.; Klawan, D.; Castagna, R.; Accerbi, M.; Borghi, B.; Salamini, F. (1997). "Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting". *Science* 278 (5341): 1312–1314.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Lipkovich İ., E.P. Smith. 2002. Biplot and Singular Value Decomposition Macros for Excel. Department of Statistics Virginia Tech Blacksburg, VA 24061-0439. <http://www.jstatsoft.org/v07/i05/paper>.
- McClung, A.M., Cantrell, R.G., Quick, J.S. and Gregory, R.S., 1986. Influence of Rht a semi-dwarf gene on yield, yield componenets, and grain protein in Durum wheat. *Crop Science*, 26: 1095–1099.
- Özdamar, K. (1999), Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi, c. 1, 2. bs., Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Pireivatlou A.G.S., Aliyev R.T., Lalehloo B.S (2011). Grain filling rate and duration in breadwheat under irrigated and drought stressed conditions. *Journal of Plant Physiology and Breeding*, v. 1, n. 1, p. 69-86
- Poehlman JM (1987) Breeding field crops, Van Nostrand Reinhold Company Inc. 115 Fifth Avenue New York.
- Sade, B., 1997. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya
- Sato, T., Morishita, T., Hara, T., Suda, I. and Tetsuka, T., 2001. Near- infra red reflectance spectroscopic analysis of moisture, fat, protein, and physiological activity in buckwheat flour for breeding selection. *Plant Production Sci.*, 4 (4): 270- 277.
- Sedej, I., Sekac, M., Mandic, A., Misan, A., Pestoric, M., Simurina, O. and Canadanovic-Brunet, J., 2011. Quality assessment of gluten-free crackers based on buckwheat flour. In *LWT– Food Sci. Tech.*, 44: 694–699.
- Skovmand, B., Reynolds, M.P. & DeLacy, I.H. 2001. Searching genetic resources for physiological traits with potential for increasing yield. In M.P. Reynolds, I. Ortiz-Monasterio & A. McNab, eds. *Application of physiology in wheat breeding*, p. 17-28. Mexico, DF, CIMMYT.
- Şahin, M., S. Aydoğan., A. Göçmen Akçacık. 2006. Bazı Ekmeçlik Buğday Çeşitlerinin Konya Kuru Koşullarında verim ve Kalite Yönüyle Stabilitate Yeteneklerinin Belirlenmesi Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1 (3) S:17-23.
- Türksoy, S., Özkaya, B., 2006. Gluten ve Çölyak Hastalığı. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006.
- Wei, Y., Hu, X., Zhang, G. and Ouyang, S., 2003. Studies on the amino acid and mineral content of buckwheat protein fractions. *Nahrung Food*, 47: 114– 116.
- Yıldız, N., Yalçın, E., 2013, Karabuğdayın (buckwheat) kimyasal, besinsel ve teknolojik özellikleri. *GIDA*, 38(6): 383-390.

(Received for publication 15 April 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Floristic properties and life forms of *Liquidambar orientalis* forests naturally distributed in Muğla (Turkey) province

Kenan AKBAŞ\*, Ömer VAROL

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

### Abstract

The objective of this study was to determine the floristic diversity of *Liquidambar orientalis* Mill. (Sweetgum) forests in Muğla province. The research areas were seven different locations in Muğla province. In this study, during 2010-2012 periods, while evaluating the collected 613 plant specimens; 60 family, 150 genera, 212 species, 8 subspecies and 6 variety were identified. The total number of taxa is 226. The number of endemic plants is 6 (2.65%). The distribution rates of taxa into phytogeographical regions are as follows: Mediterranean elements 56 (24.77%), Irano-Turanian elements 3 (1.32%), Euro-Siberian elements 26 (11.50%) and cosmopolits 141 (62.38%).

**Key words:** flora, *Liquidambar orientalis*, life forms, Muğla, Turkey

----- \* -----

### Muğla ilinde doğal yayılış gösteren *Liquidambar orientalis* ormanlarının hayat formları ve floristik özellikleri

### Özet

Bu çalışma, Muğla ilinde bulunan *Liquidambar orientalis* Mill. (Sığla) ormanlarının floristik çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma alanları Muğla il sınırları içerisinde 7 farklı lokalitede bulunmaktadır. Bu araştırmada, 2010-2012 yılları arasında toplanan 613 bitki örneğinin değerlendirilmesi ile 60 familya, 150 cins, 212 tür, 8 alttür ve 6 varyete tespit edilmiştir. Toplam takson sayısı 226'dır. Endemik bitkilerin sayısı 6 (%2.65) 'dir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılım oranları şu şekildedir: Akdeniz elementleri 56 (%24.77), İran-Turan elementleri 3 (%1.32), Avrupa-Sibirya elementleri 26 (%11.50) ve geniş yayılışlı taksonların sayısı 141 (%62.38)' dir.

**Anahtar kelimeler:** flora, *Liquidambar orientalis*, hayat formları, Muğla, Türkiye.

### 1. Introduction

The genus *Liquidambar* L. appertaining to the family of Hamamelidaceae is dispersed an abundant diversity expanding from north America to east Asia (Hoey and Parks, 1991). *Liquidambar* (sweetgum) has four main species. These are *L. formosana*, *L. acalycina*, *L. styraciflua* and *L. orientalis*. *L. formosana* and *L. acalycina* are dispersed in central and southern China, whereas *L. styraciflua* is found in eastern north America (Bogle, 1986). On the other hand, *L. orientalis* is commonly known as "oriental sweetgum" is found In the Mediterranean basin and have only one species and it is a relict-endemic species for the southwestern Anatolia and island of Rhodes (Davis, 1982). Additionally, *Liquidambar orientalis* Mill. is found out in southwest Anatolia espacially Marmaris, Köyceğiz, Fethiye, Çine, Bucak, Isparta and Antalya (Pamukçuoğlu, 1964; Çelik et al., 1997).

*Liquidambar orientalis* forests are important for ecological and economic. There have been very few researches about the morphology, anatomy, palynology and phytosociology of this ecological and economic important species (Efe, 1987; Efe and Dirik, 1992; Akman et al., 1993 and Vural et al., 1995).The various aspects of this forests are highlighted but floristic features of this forests are not mentioned enough.

The research areas are located within the boundaries of Muğla province (Figure 1). Research areas are situated on south, south west and south east of the city center. Ula-Kizilyaka *Liquidambar* forest is at about between 97-102 m

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902522111538; Fax.: +902522111472; E-mail: kenan1835@hotmail.com

altitude, Çetibeli Liquidambar forest (oriental sweetgum) is at about between 29-35 m altitude, Değirmenyani Liquidambar forest is at about between 16-25 m altitude, Köyceğiz -Toparlar Liquidambar forest is at about between 10-15 m altitude, İnlice Liquidambar forest is at about between 5-10 m altitude, Günlüklü bay Liquidambar forest is at about between 0-2 m altitude, Fethiye - Yanıklar Liquidambar forest is at about between 7-16 m altitude. This study areas, which lies within square C2 according to the grid square system given by Davis (1965-1988), are located within the Mediterranean phytogeographical zone.



Figure 1. Map of research areas

There are 3 general soil groups in the study areas; colluvial soils, alluvial soils and limeless brown soils. The Muğla province is under the effect of Mediterranean climate.

In Marmaris, the maximum mean temperature is 28.2 °C; in Köyceğiz, the maximum mean temperature is 28.7 °C; in Dalaman, the maximum mean temperature is 27.5 °C and in Fethiye the maximum mean temperature is 27.5 °C in July and August. The lowest mean temperature are in January and February, with a temperature of 3.9 °C in Köyceğiz. The minimum mean temperature (m) is 3.9 °C in January in Köyceğiz.

Annual rainfall in Marmaris is 1179.6 mm, in Köyceğiz is 1086.0 mm, in Dalaman is 981.0 mm, in Fethiye is 830.7 mm. Most of the rain falls in the autumn, winter and spring. Summer rainfall is minimal. The rainiest months are November, December and January while the driest months are the June, July and August.

## 2. Materials and methods

In total, 611 plant specimens from research areas were periodically collected between November 2010 and May 2012. All specimens were pressed and dried according to the standard herbarium methods. Identifications were made using Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis 1965-1988; Güner et al., 2000).

In the floristic list of this article, the following details are given: family name, species name and the author(s), locality of the plant, collector number. The endemic species are categorized according to IUCN (2001) and Ekim et al. (2000). All herbarium specimens are stored in the herbarium of Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla.

## 3. Results

In this study, 611 plants were collected and 226 taxa belonging to 60 families were identified from research areas. The Gymnosperms comprised 2 species in 2 families and the angiosperms comprised 218 species, of which 53 Angiospermae taxa were Monocotyledonae and 165 were Dicotyledonae.

The distribution of plant taxa according to phytogeographical regions is as follows: Mediterranean 56 (24.77%); Euro-Siberian, 26 (11.50%); Irano-Turanian, 3 (1.32%).

All species are categorized with reference to the Raunkiaer life-form category. The life form analysis which useful tool for describing vegetation are a extensively used Raunkiaer (1934). Therophytes are the dominant life form in this study, which constitute 103 taxa (45.57%) of the flora, followed by Hemicryptophytes (56 taxa, 24.78%), Cryptophytes (40 taxa, 17.70%), Phanerophytes (26 taxa, 11.5%) and Chamaephytes (1 taxon, 0.45%) (Figure 2).

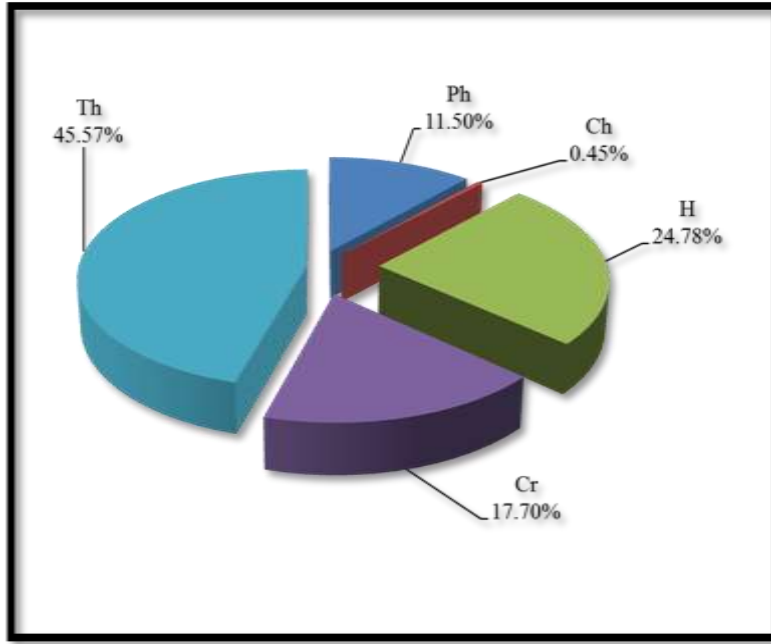


Figure 2. Proportional percentage of life forms for the research areas

#### Abbreviations:

Th: Therophyte  
H: Hemicryptophyte  
Ch: Chamaephyte  
Ph: Phanerophyte  
Cr: Cryptophyte

The abbreviations used in text, the localities of research areas and in the floristic list are as follows:  
Medit.: Mediterranean

E. Medit.: East Mediterranean  
Ir.-Tur: Irano-Turanian  
Euro.-Sib.: Euro-Siberian  
End.: Endemic  
K.A.: Kenan AKBAŞ  
Loc.: Locality  
m : Meter  
N: North  
E: East.

#### 3.1. Localities of research areas

- Loc.1:** Muğla; Ula-Kızılyaka district, *Liquidambar orientalis* forest, N 37° 00' 32.53'' E 028° 27' 31.51'', 97 -102 m  
**Loc.2:** Muğla; Muğla-Marmaris way, 42 km, Çetibeli district, Çamlı Village, *L. orientalis* forest, N 36° 58' 07.04'' E 28° 17' 03.98'', 29-35 m  
**Loc.3:** Muğla; Marmaris-Datça way, Değirmenyanı district, *L. orientalis* forest, N 36° 50' 07.60'' E 28° 08' 44.46'', 16-25 m  
**Loc.4:** Muğla; Köyceğiz-Toparlar district, *L. orientalis* forest, N 36° 59' 37.00'' E 28° 38' 50.00'', 10-15 m  
**Loc.5:** Muğla; İnlıce, Günlüklü Street, *L. orientalis* forest, N 36° 44' 13.43'' E 28° 58' 27.56'', 5-10 m  
**Loc.6:** Muğla; Muğla-Fethiye way, 108 km, Günlüklü bay area, *L. orientalis* forest, N 36° 44' 4.49'' E 28° 55' 7.14'', 0-2 m  
**Loc.7:** Muğla; Fethiye-Yanıklar district, *L. orientalis* forest, N 36° 41' 25.88'' E 29° 03' 44.51'', 7-16 m

#### 3.2. The floristic list

##### PTERIDOPHYTA

##### EQUISETACEAE

*Equisetum hyemale* L.

Loc.2, K.A. 045; Loc.7, K.A. 100.

##### OPHIGLOSSACEAE

*Ophioglossum vulgatum* L.

Loc.1, K.A. 441, 607; Loc.5, K.A. 599; Loc.4, K.A. 601;

Loc.2, K.A. 608.

##### SINOPTERIDACEAE

*Cheilanthes persica* (Bory) Kuhn

Loc.6, K.A. 344.

##### ADIANTACEAE

*Adiantum capillus-veneris* L.

Loc.7, K.A. 104; Loc.5, K.A. 131.

##### ASPLENIACEAE

*Ceterach officinarum* DC.

Loc.6, K.A. 345.

##### POLYPODIACEAE

*Polypodium australe* Fée

Loc.6, K.A. 095.

##### SPERMATOPHYTA

##### GYMNOSPERMAE

##### PINACEAE

*Pinus brutia* Ten.

Loc.4, K.A. 061; Loc.3, K.A. 079; Loc.1, K.A. 116.

##### EPHEDRACEAE

*Ephedra campylopoda* C. A. Meyer

Loc.4, K.A. 521.

##### ANGIOSPERMAE

##### DICOTYLEDONES

##### RANUNCULACEAE

*Clematis cirrhosa* L.

Loc.2, K.A. 577. Medit.

**Ranunculus neopolitanus** Ten.

Loc.4, K.A. 122; Loc.1, K.A. 223; Loc.7, K.A. 264a; Loc.2, K.A. 303.

**R. constantinopolitanus** (DC.) d'Urv.

Loc.2, K.A. 161; Loc.5, K.A. 228.

**R. marginatus** d'Urv. var. **trachycarpus** (Fisch.& Mey.) Azn.

Loc.1, K.A. 058; Loc.4, K.A. 184; Loc.6, K.A. 242; Loc.7, K.A. 263, 267.

**R. ophioglossifolius** Vill.

Loc.7, K.A. 264; Loc.2, K.A. 307; Loc.4, K.A. 392.

**R. ficaria** L. subsp. **ficariiformis** Rouy & Fouc.

Loc.3, K.A. 147; Loc.2, K.A. 162; Loc.1, K.A. 593.

**R. trichophyllus** Chaix

Loc.1, K.A. 119, 120, 222; Loc.3, K.A. 155; Loc.2, K.A. 168; Loc.4, K.A. 183, 600.

**PAPAVERACEAE****Papaver gracile** Boiss.

Loc.4, K.A. 395, 396; Loc.3, K.A. 404. E. Medit.

**P. rhoeas** L.

Loc.3, K.A. 434.

**Fumaria officinalis** L.

Loc.1, K.A. 324.

**BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)****Raphanus raphanistrum** L.

Loc.4, K.A. 199, 200, 201; Loc.7, K.A. 266; Loc.3, K.A. 290; Loc.2, K.A. 302.

**Calepina irregularis** (Asso)Thell.

Loc.4, K.A. 186.

**Capsella rubella** Reuter

Loc.4, K.A. 391.

**Nasturtium officinale** R. Br.

Loc.5, K.A. 233.

**Cardamine hirsuta** L.

Loc.3, K.A. 107; Loc.2, K.A. 114; Loc.1, K.A. 121; Loc.4, K.A. 127; Loc.5, K.A. 130; Loc.7, K.A. 141; Loc.6, K.A. 255.

**CARYOPHYLLACEAE****Arenaria luschanii** McNeill

Loc.1, K.A. 450. End. E. Medit.

**Stellaria media** (L.) Vill. subsp. **pallida** (Dumort.) Asch. & Graebn.

Loc.2, K.A. 164, 312; Loc.4, K.A. 182; Loc.1, K.A. 205.

**S. media** (L.) Vill. subsp. **postii** Holmboe

Loc.3, K.A. 153, 287; Loc.6, K.A. 253, 254, 351.

**Cerastium brachypetalum** Pers. subsp. **roeseri** (Boiss. & Heldr.) Nyman

Loc.4, K.A. 181; Loc.1, K.A. 212; Loc.6, K.A. 249; Loc.7, K.A. 265.

**Moenchia mantica** (L.) Bartl. subsp. **caerulea** (Boiss.)

A.R.Clapham

Loc.1, K.A. 211.

**Silene gallica** L.

Loc.4, K.A. 378.

**POLYGONACEAE****Polygonum salicifolium** Brouss.

Loc.5, K.A. 053, 137, 227, 538; Loc.7, K.A. 144; Loc.4, K.A. 504, 584.

**P. aviculare** L.

Loc.4, K.A. 476.

**P. pulchellum** Lois.

Loc.4, K.A. 511, 578, 581.

**Rumex conglomeratus** Murray

Loc.4, K.A. 386, 475; Loc.2, K.A. 407, 436; Loc.3, K.A. 431; Loc.1, K.A. 451; Loc.7, K.A. 455; Loc.5, K.A. 465.

**R. pulcher** L.

Loc.4, K.A. 371.

**AMARANTHACEAE****Amaranthus viridis** L.

Loc.1, K.A. 015.

**MOLLUGINACEAE****Glinus lotoides** L.

Loc.1, K.A. 492.

**HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)****Hypericum tetrapterum** Fries

Loc.2, K.A. 555, 563, 595.

**H. perforatum** L.

Loc.4, K.A. 478.

**MALVACEAE****Althaea officinalis** L.

Loc.4, K.A. 520.

**GERANIACEAE****Geranium lucidum** L.

Loc.2, K.A. 166, 304; Loc.4, K.A. 189, 373,374; Loc.1, K.A. 215; Loc.5, K.A. 225; Loc.3, K.A. 329.

**G. purpureum** Vill.

Loc.5, K.A. 136; Loc.4, K.A. 188; Loc.6, K.A. 257; Loc.7, K.A. 272; Loc.3, K.A. 279; Loc.2, K.A. 314, 412.

**G. molle** L. subsp. **molle**

Loc.6, K.A. 258, 352.

**Erodium moschatum** (L.) L' Hérít.

Loc.5, K.A. 226. Medit.

**OXALIDACEAE****Oxalis pes-caprae** L.

Loc.4, K.A. 196

**O. corniculata** L.

Loc.4, K.A. 129, 394; Loc.7, K.A. 261.

**VITACEAE****Vitis sylvestris** Gmelin

Loc.3, K.A. 430.

**FABACEAE (LEGUMINOSAE)****Cercis siliquastrum** L. subsp. **siliquastrum**

Loc.2, K.A. 576.

**Vicia villosa** Roth subsp. **eriocarpa** (Hausskn.) P. W. Ball.

Loc.3, K.A. 292.

**V. pubescens** (DC.) Link.

Loc.5, K.A. 362. Medit.

**V. hybrida** L.

Loc.4, K.A. 393.

**V. sativa** L. subsp. **nigra** (L.) var. **nigra**

Loc.5, K.A. 359.

**Ononis spinosa** L. subsp. **leiosperma** (Boiss.) Sirj.

Loc.4, K.A. 513, 583; Loc.1, K.A. 551.

**Trifolium repens** L. var. **giganteum** Lag.-Foss.

Loc.7, K.A. 336; Loc.1, K.A. 421.

**T. repens** L. var. **repens**

Loc.7, K.A. 143; Loc.4, K.A. 197; Loc.6, K.A. 259.

**T. nigrescens** Viv. subsp. **petrisavii** (Clem.) Holmboe

Loc.3, K.A. 291.

**T. campestre** Schreb.

Loc.3, K.A. 283; Loc.7, K.A. 337; Loc.6, K.A. 353; Loc.4, K.A. 382; Loc.1, K.A. 444.

**T. resupinatum** L. var. **resupinatum**

Loc.2, K.A. 310.

**T. resupinatum** L. var. **microcephalum** Zoh.

Loc.4, K.A. 185; Loc.3, K.A. 288; Loc.1, K.A. 420.

**T. tomentosum** L.

Loc.7, K.A. 335.

**Medicago polymorpha** L. var. **vulgaris** (Benth.) Shinnars

Loc.4, K.A. 180, 372; Loc.6, K.A. 238.

**Lotus corniculatus** L. subsp. **tenuifolius** L.

Loc.4, K.A. 487, 505, 506; Loc.1, K.A. 490.

#### ROSACEAE

**Rubus sanctus** Schreb.

Loc.1, K.A. 028, 488; Loc.5, K.A. 532.

**Potentilla reptans** L.

Loc.7, K.A. 458; Loc.5, K.A. 463.

**Geum urbanum** L.

Loc.2, K.A. 409. Euro.-Sib.

**Crataegus monogyna** Jacq. subsp. **monogyna**

Loc.4, K.A. 171, 508, 519.

**C. monogyna** Jacq. subsp. **azarella** (Gris.) Franco

Loc.4, K.A. 069.

#### MYRTACEAE

**Myrtus communis** L. subsp. **communis**

Loc.7, K.A. 051; Loc.3, K.A. 082; Loc.6, K.A. 096.

#### LYTHRACEAE

**Lythrum salicaria** L.

Loc.5, K.A. 541. Euro.-Sib.

#### ONAGRACEAE

**Epilobium hirsutum** L.

Loc.4, K.A. 500; Loc.5, K.A. 533.

#### CALLITRICHACEAE

**Callitriche truncata** Guss. subsp. **truncata**

Loc.7, K.A. 596; Loc.4, K.A. 602, 603. Medit.

#### HAMAMELIDACEAE

**Liquidambar orientalis** Mill. var. **orientalis**

Loc.7, K.A. 270; Loc.5, K.A. 363; Loc.6, K.A. 461; Loc.3, K.A. 586. End.

**L. orientalis** Mill. var. **integriloba** Fiori

Loc.2, K.A. 298. End. E. Medit.

#### APIACEAE (UMBELLIFERAE)

**Scandix pecten-veneris** L.

Loc.4, K.A. 176; Loc.3, K.A. 604.

**Berula erecta** (Huds.) Coville

Loc.5, K.A. 462.

**Oenanthe pimpinelloides** L.

Loc.3, K.A. 277a; Loc.2, K.A. 305; Loc.1, K.A. 414.

**Apium nodiflorum** (L.) Lag.

Loc.7, K.A. 457; Loc.5, K.A. 467.

**Falcaria falcarioides** (Bornm. & Wolff) Wolff

Loc.4, K.A. 493, 528, 592; Loc.3, K.A. 572.

**Tordylium apulum** L.

Loc.4, K.A. 398. Medit.

**Torilis leptophylla** (L.) Reichb.

Loc.6, K.A. 348; Loc.4, K.A. 390.

**Daucus carota** L. subsp. **carota**

Loc.1, K.A. 019; Loc.2, K.A. 40, 41.

**D. carota** L. subsp. **maritimus** (Lam.) Batt.

Loc.5, K.A. 090, 093.

**D. broteri** Ten.

Loc.5, K.A. 132; Loc.4, K.A. 507. Medit.

**D. guttatus** Sm.

Loc.1, K.A. 018, 024, 025; Loc.2, K.A. 035; Loc.4, K.A. 066.

#### ARALIACEAE

**Hedera helix** L.

Loc.4, K.A. 002, 064, 071; Loc.1, K.A. 026; Loc.3, K.A. 081; Loc.5, K.A. 084, 085; Loc.6, K.A. 097; Loc.7, K.A. 101.

#### VALERIANACEAE

**Valeriana dioscoridis** Sm.

Loc.3, K.A. 151. E. Medit.

#### DIPSACACEAE

**Knautia integrifolia** (L.) Bert. var. **bidens** (Sm.) Borbás

Loc.6, K.A. 346, 347; Loc.4, K.A. 369; Loc.3, K.A. 428, 429. E. Medit.

#### ASTERACEAE (COMPOSITAE)

**Inula viscosa** (L.) Aiton

Loc.2, K.A. 558. Medit.

**Pulicaria dysenterica** (L.) Bernh.

Loc.4, K.A. 503; Loc.7, K.A. 547; Loc.2, K.A. 556, 561.

**Aster subulatus** Michaux

Loc.1, K.A. 014, 021, 059; Loc.2, K.A. 031, 043; Loc.4, K.A. 070, 501, 590; Loc.7, K.A. 542.

**Conyza canadensis** (L.) Cronquist

Loc.2, K.A. 029.

**C. bonariensis** (L.) Cronquist

Loc.2, K.A. 033.

**Bellis annua** L.

Loc.3, K.A. 109. Medit.

**B. perennis** L.

Loc.1, K.A. 020, 057; Loc.4, K.A. 074; Loc.2, K.A. 076, 163; Loc.7, K.A. 102. Euro.-Sib.

**Senecio aquaticus** Hill. subsp. **aquaticus**

Loc.2, K.A. 566. Euro.-Sib.

**S. aquaticus** Hill. subsp. **barbareifolius** (Krock.) Wimm. & Grab.

Loc.2, K.A. 047; Loc.4, K.A. 068, 524.

**S. vernalis** Waldst. & Kit.

Loc.3, K.A. 110, 152, 154, 285; Loc.2, K.A. 113.

**Cirsium vulgare** (Savi) Ten.

Loc.4, K.A. 510; Loc.7, K.A. 545.

**Cardus pycnocephalus** L. subsp. **albidus** (M.Bieb.) Kazmi

Loc.4, K.A. 365.

**C. pycnocephalus** L. subsp. **arabicus** (Jacq. ex Murray)

Loc.5, K.A. 529, 535. Medit.

**Leontodon tuberosus** L.

Loc.1, K.A. 016, 022; Loc.6, K.A. 055; Loc.4, K.A. 072, 073; Loc.3, K.A. 275. Medit.

**Picris hieracioides** L.

Loc.1, K.A. 010, 017; Loc.5, K.A. 133, 530, 540; Loc.4, K.A. 514, 591; Loc.7, K.A. 546; Loc.3, K.A. 573, 574. Euro.-Sib.

**Rhagadiolus stellatus** (L.) Gaertner var. **stellatus**

Loc.2, K.A. 315; Loc.4, K.A. 377.

**R. stellatus** (L.) Gaertner var. **edulis** (Gaertner) DC.

Loc.1, K.A. 325; Loc.6, K.A. 350.

**Sonchus asper** (L.) Hill subsp. **glaucescens** (Jord.) Ball

Loc.2, K.A. 038, 039, 300, 301; Loc.1, K.A. 323, 418; Loc.3, K.A. 401.

**Taraxacum crepidiforme** DC. subsp. **crepidiforme**

Loc.2, K.A. 160. Ir.-Tur.

**T. scaturiginosum** G. Hagl.

Loc.1, K.A. 115, 216.

**Crepis foetida** L. subsp. **commutata** (Spreng.) Babç.

Loc.3, K.A. 286.

**C. sancta** (L.) Babç.

Loc.6, K.A. 349.

**C. micrantha** Czer.

Loc.3, K.A. 423, 424; Loc.1, K.A. 443; Loc.6, K.A. 460; Loc.4, K.A. 474.

#### CAMPANULACEAE

**Campanula drabifolia** Sm.

Loc.4, K.A. 380. E. Medit.

**Legousia speculum-veneris** (L.) Chaix

Loc.6, K.A. 354. Medit.

#### PRIMULACEAE

**Cyclamen coum** Mill. var. **coum**

Loc.3, K.A.111.

**Lysimachia dubia** Sol.

Loc.3, K.A. 432; Loc.5, K.A. 466; Loc.4, K.A. 471, 527. E. Medit.

**L. linum-stellatum** L.

Loc.4, K.A. 191. Medit.

**Anagallis arvensis** L. var. **arvensis**



Loc.7, K.A. 262; Loc.2, K.A. 313; Loc.3, K.A. 402; Loc.1, K.A. 447.

**A. arvensis** L. var. **caerulea** (L.) Gouan

Loc.6, K.A. 243; Loc.3, K.A. 280; Loc.2, K.A. 311; Loc.4, K.A. 387.

**Samolus valerandi** L.

Loc.2, K.A. 408, 567; Loc.7, K.A. 453; Loc.5, K.A. 468; Loc.4, K.A. 481.

#### STYRACACEAE

**Styrax officinalis** L.

Loc.7, K.A. 332; Loc.6, K.A. 355.

#### OLEACEAE

**Fraxinus angustifolia** Vahl subsp. **angustifolia**

Loc.4, K.A. 515.

**Phillyrea latifolia** L.

Loc.2, K.A. 032; Loc.4, K.A. 062; Loc.6, K.A. 098. Medit.

#### APOCYNACEAE

**Nerium oleander** L.

Loc.4, K.A. 009; Loc.2, K.A. 044; Loc.5, K.A. 088. Medit.

#### ASCLEPIADACEAE

**Periploca graeca** L. var. **vestita** Rohlena

Loc.4, K.A. 383. E. Medit.

#### GENTIANACEAE

**Centaurium erythraea** Rafn subsp. **erythraea**

Loc.4, K.A. 473; Loc.2, K.A. 594. Euro.-Sib.

**C. erythraea** Rafn subsp. **rhodense** (Boiss. & Reuter) Melderis

Loc.1, K.A. 549. Medit.

**C. erythraea** Rafn subsp. **rumelicum** (Velen.) Melderis

Loc.4, K.A. 484. Medit.

#### BORAGINACEAE

**Myosotis cadmaea** Boiss.

Loc.4, K.A. 195. E. Medit.

**M. sicula** Guss.

Loc.1, K.A. 221, 316; Loc.4, K.A. 379.

**Cynoglossum creticum** Mill.

Loc.7, K.A. 340; Loc.5, K.A. 469.

#### SOLANACEAE

**Solanum nigrum** L. subsp. **nigrum**

Loc.4, K.A. 005; Loc.2, K.A. 034, 565, 575; Loc.5, K.A. 091, 092; Loc.7, K.A. 106;

**S. nigrum** L. subsp. **schultesii** (Opiz) Wessely

Loc.4, K.A. 004; Loc.2, K.A. 042.

#### SCROPHULARIACEAE

**Verbascum blattaria** L.

Loc.4, K.A. 483.

**Scrophularia umbrosa** L.

Loc.3, K.A. 426; Loc.2, K.A. 437, 571. Euro.-Sib.

**Linaria chalepensis** (L.) Mill. var. **chalepensis**

Loc.6, K.A. 246. E. Medit.

**L. pelisseriana** (L.) Mill.

Loc.4, K.A. 179. Medit.

**Kickxia elatine** (L.) Dumort. subsp. **crinita** (Mabille) Greuter

Loc.2, K.A. 554. Medit.

**Veronica triphyllos** L.

Loc.7, K.A. 260.

**V. persica** Poiret

Loc.7, K.A. 142.

**V. cymbalaria** Bodard.

Loc.4, K.A. 126, 177, 187; Loc.5, K.A. 138; Loc.3, K.A. 326. Medit.

**V. anagallis-aquatica** L.

Loc.2, K.A. 306; Loc.3, K.A. 327; Loc.7, K.A. 330; Loc.5, K.A. 360; Loc.1, K.A. 445.

#### VERBENACEAE

**Verbena officinalis** L.

Loc.2, K.A. 036, 557; Loc.4, K.A. 497, 512; Loc.7, K.A. 543, 548.

**Vitex agnus-castus** L.

Loc.1, K.A. 027; Loc.5, K.A. 464; Loc.4, K.A. 477. Medit.

#### LAMIACEAE (LABIATAE)

**Teucrium scordium** L. subsp. **scordioides** (Schreber) Maire & Petitmengin

Loc.4, K.A. 502, 517, 518; Loc.2, K.A. 564. Euro.-Sib.

**Lamium amplexicaule** L.

Loc.3, K.A. 156; Loc.4, K.A. 192. Euro.-Sib.

**L. purpureum** L. var. **purpureum**

Loc.4, K.A. 125; Loc.2, K.A. 165; Loc.1, K.A. 217. Euro.-Sib.

**Stachys cretica** L. subsp. **smyrnaea**

Loc.1, K.A. 440. End. E. Medit.

**S. annua** (L.) L. subsp. **annua** var. **lycaonica** Bhattacharjee

Loc.7, K.A. 334. Ir.-Tur.

**Melissa officinalis** L. subsp. **altissima** (Sm.) Arcang.

Loc.4, K.A. 525. E. Medit.

**Prunella vulgaris** L.

Loc.3, K.A. 433; Loc.2, K.A. 439; Loc.1, K.A. 452, 552; Loc.7, K.A. 454; Loc.4, K.A. 480. Euro.-Sib.

**Calamintha nepeta** (L.) Savi subsp. **glandulosa** (Req.) P.W. Ball

Loc.4, K.A. 579.

**Acinos rotundifolius** Pers

Loc.6, K.A. 245.

**Mentha pulegium** L.

Loc.5, K.A. 536.

**M. aquatica** L.

Loc.4, K.A. 522, 588; Loc.7, K.A. 544; Loc.2, K.A. 560, 609; Loc.3, K.A. 587.

**M. longifolia** (L.) Huds. subsp. **typhoides** (Briq.) Harley var. **typhoides**

Loc.5, K.A. 534; Loc.2, K.A. 570.

**Lycopus europaeus** L.

Loc.2, K.A. 569. Euro.-Sib.

#### PLANTAGINACEAE

**Plantago major** L. subsp. **intermedia** (Gilib.) Lange

Loc.2, K.A. 048; Loc.7, K.A. 050.

**P. lagopus** L.

Loc.6, K.A. 248. Medit.

#### LAURACEAE

**Laurus nobilis** L.

Loc.2, K.A. 046; Loc.5, K.A. 089; Loc.7, K.A. 103; Loc.1, K.A. 117. Medit.

#### EUPHORBIACEAE

**Mercurialis annua** L.

Loc.6, K.A. 094, 597; Loc.1, K.A. 118; Loc.5, K.A. 135; Loc.4, K.A. 203.

**Euphorbia dendroides** L.

Loc.4, K.A. 509. Medit.

**E. stricta** L.

Loc.3, K.A. 149, 277; Loc.4, K.A. 193, 194, 479; Loc.1, K.A. 318, 419. Euro.-Sib.

**E. helioscopia** L.

Loc.4, K.A. 123, 124; Loc.2, K.A. 167.

**E. peplus** L. var. **peplus**

Loc.3, K.A. 108; Loc.2, K.A. 112; Loc.4, K.A. 128; Loc.5, K.A. 134; Loc.7, K.A. 140.

**E. peplus** L. var. **minima** DC.

Loc.5, K.A. 235; Loc.6, K.A. 244; Loc.3, K.A. 281; Loc.2, K.A. 309.

#### BUXACEAE

**Buxus sempervirens** L.

Loc.2, K.A. 030. Euro.-Sib.

#### MORACEAE

**Ficus carica** L. subsp. **carica**

Loc.4, K.A. 006; Loc.1, K.A. 446.

**PLATANACEAE****Platanus orientalis** L.

Loc.2, K.A. 411.

**FAGACEAE****Quercus cocciferae** L.Loc.4, K.A. 007; Loc.2, K.A. 037. *Medit.***RUBIACEAE****Sherardia arvensis** L.Loc.4, K.A. 190, 367; Loc.5, K.A. 230; Loc.6, K.A. 250; Loc.3, K.A. 400. *Medit.***Galium debile** Desf.Loc.1, K.A. 442. *Medit.***G. spurium** L. subsp. **spurium**Loc.5, K.A. 231; Loc.2, K.A. 297; Loc.4, K.A. 366. *Euro.-Sib.***G. aparine** L.

Loc.1, K.A. 320; Loc.3, K.A. 427; Loc.5, K.A. 539; Loc.2, K.A. 559.

**G. murale** (L.) All.Loc.1, K.A. 012; Loc.4, K.A. 397. *Medit.***Valantia hispida** L.Loc.4, K.A. 370. *Medit.***MONOCOTYLEDONES****ALISMATACEAE****Alisma lanceolatum** With.

Loc.2, K.A. 435; Loc.4, K.A. 485.

**ARACEAE****Arisarum vulgare** Targ.-Tozz. subsp. **vulgare**Loc.4, K.A. 003, 067; Loc.5, K.A. 086. *Medit.***LILIACEAE****Smilax excelsa** L.Loc.5, K.A. 054; Loc.1, K.A. 060; Loc.4, K.A. 065; Loc.2, K.A. 075, 077; Loc.3, K.A. 078, 585, 606; Loc.6, K.A. 099. *Euro.-Sib.***Ruscus aculeatus** L. var. **angustifolius** Boiss.

Loc.1, K.A. 023; Loc.4, K.A. 063; Loc.3, K.A. 080; Loc.5, K.A. 087; Loc.7, K.A. 105.

**Asparagus acutifolius** L.Loc.2, K.A. 049, 159. *Medit.***Scilla autumnalis** L.Loc.4, K.A. 494; Loc.1, K.A. 553. *Medit.***Ornithogalum umbellatum** L.

Loc.3, K.A. 145, 146; Loc.2, K.A. 158; Loc.4, K.A. 198; Loc.1, K.A. 213, 214; Loc.6, K.A. 247.

**Muscari comosum** (L.) Mill.Loc.3, K.A. 289, 406. *Medit.***IRIDACEAE****Iris xanthospuria** B. Mathew & T. BaytopLoc.4, K.A. 204; Loc.5, K.A. 237; Loc.7, K.A. 333; Loc.1, K.A. 417. *End. E. Medit.***ORCHIDACEAE****Ophrys holoserica** (Burm. fil.) Greuter subsp. **holoserica**Loc.7, K.A. 339; Loc.4, K.A. 376. *Medit.***O. apifera** Hudson

Loc.5, K.A. 364; Loc.4, K.A. 388; Loc.3, K.A. 403, 405; Loc.2, K.A. 410.

**Serapias politisii** Renz.Loc.4, K.A. 202, 389; Loc.5, K.A. 224; Loc.3, K.A. 278, 328. *Medit.***Orchis palustris** Jacq.

Loc.4, K.A. 361.

**O. laxiflora** Lam.Loc.2, K.A. 308; Loc.1, K.A. 317; Loc.7, K.A. 341; Loc.4, K.A. 385. *Medit.***Dactylorhiza iberica** (Bieb. ex Willd.) SooLoc.3, K.A. 442a. *E. Medit.***JUNCACEAE****Juncus littoralis** C.A. MeyerLoc.7, K.A. 139; Loc.3, K.A. 148, 276; Loc.1, K.A. 206; Loc.5, K.A. 234; *Medit.***J. gerardi** Loisel. subsp. **gerardi**

Loc.1, K.A. 415.

**J. sparganiifolius** Boiss. & KotschyLoc.3, K.A. 422. *End. E. Medit.***J. articulatus** L.Loc.1, K.A. 218. *Euro.-Sib.***CYPERACEAE****Cyperus longus** L.

Loc.4, K.A. 470; Loc.5, K.A. 537.

**C. rotundus** L.

Loc.2, K.A. 568.

**Carex otrubae** Podp.Loc.1, K.A. 208, 209; Loc.2, K.A. 294, 613; Loc.5, K.A. 358. *Euro.-Sib.***C. divulsa** Stokes subsp. **divulsa**Loc.5, K.A. 229, 236; Loc.7, K.A. 271. *Euro.-Sib.***C. muricata** L.

Loc.5, K.A. 357.

**C. remota** L.Loc.4, K.A. 381. *Euro.-Sib.***C. riparia** CurtisLoc.2, K.A. 612. *Euro.-Sib.***C. pendula** Huds.Loc.2, K.A. 296; Loc.7, K.A. 342. *Euro.-Sib.***C. flacca** Schreb. subsp. **serrulata** (Biv.) GreuterLoc.3, K.A. 150; Loc.2, K.A. 157; Loc.4, K.A. 174, 175; Loc.1, K.A. 219, 220; Loc.7, K.A. 274. *Medit.***C. distans** L.Loc.5, K.A. 232; Loc.6, K.A. 252; Loc.7, K.A. 269; Loc.3, K.A. 282, 605; Loc.2, K.A. 611. *Euro.-Sib.***POACEAE (GRAMINEA)****Brachypodium sylvaticum** (Hudson) P. Beauv.Loc.4, K.A. 008, 486; Loc.7, K.A. 052, 426; Loc.3, K.A. 425; Loc.2, K.A. 438, 610; Loc.6, K.A. 459. *Euro.-Sib.***Trachynia distachya** (L.) LinkLoc.6, K.A. 241. *Medit.***Hendrardia persica** (Boiss.) C.E. Hubbard var. **persica**

Loc.4, K.A. 526.

**Bromus hordeaceus** L. subsp. **hordeaceus**

Loc.4, K.A. 375.

**B. sterilis** L.

Loc.6, K.A. 256; Loc.4, K.A. 169.

**Rostraria cristata** (L.) Tzvelev var. **glabriflora** (Trautv.)

M.Doğan

Loc.4, K.A. 368.

**Polypogon monspeliensis** (L.) Desf.

Loc.7, K.A. 331; Loc.1, K.A. 416.

**Milium pedicellare** (Bornm.) Roshev.Loc.1, K.A. 001. *Ir.-Tur.***Alopecurus myosuroides** Huds. var. **myosuroides**Loc.4, K.A. 170; Loc.1, K.A. 207, 210, 319, 321; Loc.2, K.A. 299. *Euro.-Sib.***Cornucopiae cuculatum** L.Loc.1, K.A. 172. *E. Medit.***Phleum subulatum** (Savi) Aschers. & Graebn. subsp.**ciliatum** (Boiss.) C.J. HumphriesLoc.1, K.A. 489; Loc.4, K.A. 516; Loc.2, K.A. 562. *E. Medit.***P. exaratum** Hochst. ex Griseb. subsp. **exaratum**

Loc.4, K.A. 472.

**Lolium rigidum** Gaudin var. **rigidum**

Loc.1, K.A. 449.

**Poa annua** L.

Loc.4, K.A. 173, 178; Loc.7, K.A. 268, 273.

**P. trivialis** L.

Loc.3, K.A. 284, 399; Loc.2, K.A. 293, 295; Loc.1, K.A. 322; Loc.7, K.A. 338; Loc.4, K.A. 499.

**Catabrosa aquatica** (L.) P. Beauv.

Loc.1, K.A. 013; Loc.4, K.A. 496, 514a.

**Cynosurus echinatus** L.

Loc.6, K.A. 343. Medit.

**Briza maxima** L.

Loc.6, K.A. 239, 240.

**B. minor** L.

Loc.4, K.A. 384.

**Parapholis incurva** (L.) C.E. Hubbard

Loc.1, K.A. 550; Loc.4, K.A. 580.

**Piptatherum miliaceum** (L.) Cosson subsp. **miliaceum**

Loc.5, K.A. 531.

**Phragmites australis** (Cav.) Trin.

Loc.4, K.A. 523. Euro.-Sib.

**Cynodon dactylon** (L.) Pers. var. **dactylon**

Loc.1, K.A. 491; Loc.4, K.A. 498.

**Setaria viridis** (L.) P. Beauv.

Loc.4, K.A. 495, 582, 589.

#### 4. Conclusions

The whole research areas correlate with the Mediterranean phytogeographical region is explained the most number of Mediterranean members; on the other hand, the members of Irano-Turanian and Euro-Siberian are much fewer than the Mediterranean members (Göktürk and Sümbül, 1997). Euro-Siberian elements have a higher percentage 26 (11.50%) than Irano-Turanian elements 3 (1.32%), because of local the humid climatic condition in *Liquidambar* forests. The distributions of the taxa in the phytogeographic regions are compared with the taxa in the neighbouring regions (Table 1).

Table 1. The comparison of the phytogeographic elements

Research area	This study	Fakir and Dođanođlu (2003)	Güner et al. (1996)	Akman et al. (1992)
Mediterranean	56 (24.77)	28 (35.89)	380 (41.12)	31 (27.92)
Irano-Turanian	3 (1.32)	2 (3.84)	18 (1.94)	2 (1.80)
Euro-Siberian	26 (11.50)	---	38 (4.11)	17 (15.31)
Cosmopolits	141 (62.38)	48 (61.53)	452 (48.91)	61 (54.95)

The rate of endemism in the area is very low (2.65%). Only 6 species are endemic to Turkey. This is below the average for Turkey (33.5%). The main reason is that the edaphic, climatic and topographic properties of the region do not very much, and the altitude is limited to 0-102 m. It is well known that endemic species are mostly found on high mountains and in places where ecological diversity is rich.

The largest ten families are shown in Table 2. The first largest family is Poaceae with 24 species (10.61%). The second one is Asteraceae with 23 species (10.17%). The biggest family and resultant many members in the Flora of Turkey is Asteraceae which the greatest ecological tolerance and seeds that break up easily.

Table 2. The comparison of large families in research areas and neighbouring areas

Familia	This study	Fakir and Dođanođlu (2003)	Güner et al. (1996)	Akman et al. (1992)
<i>Poaceae</i>	24 (10.61)	4 (5.12)	93 (10.06)	13 (11.71)
<i>Asteraceae</i>	23 (10.17)	4 (5.12)	91 (9.84)	9 (8.10)
<i>Fabaceae</i>	15 (6.63)	7 (8.97)	92 (9.95)	7 (6.30)
<i>Lamiaceae</i>	13 (5.75)	7 (8.97)	43 (4.65)	9 (9.10)
<i>Apiaceae</i>	11 (4.86)	2 (3.84)	44 (4.76)	2 (1.80)
<i>Cyperaceae</i>	10 (4.42)	1 (1.28)	24 (2.59)	9 (8.10)
<i>Scrophulariaceae</i>	9 (3.98)	1 (1.28)	29 (3.13)	5 (4.50)
<i>Ranunculaceae</i>	7 (3.09)	2 (3.84)	18 (1.94)	2 (1.80)
<i>Rubiaceae</i>	6 (2.65)	---	18 (1.94)	2 (1.80)
<i>Caryophyllaceae</i>	6 (2.65)	1 (1.28)	38 (4.11)	1 (---)

The most floristic studied two abundant families of the Turkish flora are Fabaceae and Asteraceae due to the variety of vegetation types, soil composition, climatic conditions, and topography (Fakir, 2006). Fabaceae with 15 species (6.63%) and Lamiaceae with 13 species (5.75%) follow them. In comparison with the Flora of Turkey (Davis et al., 1988), the order of the families is approximately the same in this study. Others in ten largest families are Apiaceae with 11 species (4.86%), Cyperaceae with 10 species (4.42%), Scrophulariaceae with 9 species (3.98%), Ranunculaceae with 7 species (3.09%), Rubiaceae 6 species (2.65%) and Caryophyllaceae with 6 species (2.65%). These largest ten families contain more than half of species (54.81%) in flora.

The genera with the highest number of taxa in the research areas shown in Table 3. The genus *Carex* L. had the highest number of taxa because the research areas are damp in character. *Carex* L., *Ranunculus* L., *Euphorbia* L. and *Trifolium* L. genera were dominant in our study as Güner et al. (1996) which carried Köyceğiz-Dalyan Special Protected Area. *Trifolium* L. was presented in all studies. *Juncus* L. was also common in other studies (Akman et al., 1992; Güner et al., 1996; Fakir and Dođanođlu, 2003). One reason for the high number of *Juncus* is probably the existance of wet habitats.

1 Table 3. The comparison of large genera in research areas and neighbouring areas

Genus	This study	Fakir and Dođanođlu (2003)	Güner et al. (1996)	Akman et al. (1992)
<i>Carex</i>	8	1	10	4
<i>Trifolium</i>	7	1	16	3
<i>Ranunculus</i>	6	---	11	1
<i>Euphorbia</i>	5	1	16	1
<i>Vicia</i>	4	1	10	---
<i>Daucus</i>	4	---	3	---
<i>Veronica</i>	4	---	7	1
<i>Galium</i>	4	---	10	2
<i>Juncus</i>	4	2	8	5
<i>Crepis</i>	3	---	10	1

## References

- Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L. 1992. Fethiye-Marmaris ve Bucak çevrelerinde yetişen *Liquidambar orientalis* Mill. topluluklarının floristik yapısı. Tr J Botany. 16: 273-286 (in Turkish).
- Akman, Y., Quezel, P., Ketenoglu, O., Kurt, L. 1993. Analyse syntaxinomique des forêts de *Liquidambar orientalis* en Turquie. Ecol Mediterranea. 19: 49-57.
- Bogle, A.L. 1986. The floral morphology and vascular anatomy of the Hamamelidaceae: subfamily Liquidambaroideae. Ann Mo Bot Gard. 73: 325-347.
- Çelik, A., Güvensen, A., Seçmen, Ö., Öztürk, M. 1997. Studies on the ecology of *Liquidambar orientalis* Mill. distributed on Aydın mountains. World Forestry Congress Proceedings. 2: 7.
- Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 4. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 264.
- Davis, P.H. (ed.) 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I-X. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K. (eds) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 1). Vol. 10. Edinburgh: Edinburgh Univ Press.
- Efe, A., Dirik, H. 1992. Une espèce peu connue de la forêt méditerranéenne: *Liquidambar orientalis*. Forêt méditerranéenne. 12: 91-95.
- Efe, G.A. 1987. Investigations on the morphological and palynological features of *Liquidambar orientalis* Mill. Istanbul University Forestry Faculty J. 37: 84-114.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book Of Turkish Plants). Ankara (in Turkish).
- Fakir, H., Dođanođlu, Ö. 2003. Isparta Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) ormanı tabiatı koruma alanı bitki taksonları. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 1: 67-86 (in Turkish).
- Göktürk, R.S., Sümbül, H. 1997. Flora of Antalya City. Turk J Bot. 21: 341-378.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11. Edinburg, UK: Edinburg Univ. Press.
- Güner, A., Vural, M., Duman, H., Dönmez, A., Sağban, H. 1996. The Flora of the Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area (Muğla-Turkey). Tr J Botany. 20: 329-371.
- Hoey, M.T., Parks, C.R. 1991. Isozyme divergence between eastern Asian, North American, and Turkish species of *Liquidambar* (Hamamelidaceae). Am J Bot. 78: 938-947.
- Fakir, H. 2006. Flora of Bozburun Mountain and Its Environs (Antalya-Isparta-Burdur, Turkey). Turk J Bot. 30: 149-169.
- IUCN, 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1, Prepared by the IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 1 - 23, UK.
- Pamukçuoğlu, A. 1964. Memleketimizde *Liquidambar orientalis* orman sahası. Turkish Biol J. 14: 71 (in Turkish).
- Raunkiaer, C. 1934. The Life forms of Plants and Statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford.
- Vural, M., Duman, H., Güner, A., Dönmez, A.A., Sağban, H. 1995. The vegetation of Köyceğiz-Dalyan (Muğla) specially protected area. Tr J Bot, 19: 431-476.

(Received for publication 10 April 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Pollen and seed morphology of species *Physocardamum davisii* and *Bornmuellera cappadocica*

Mehmet FIRAT <sup>\*1</sup>, Birol BAŞER <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Van, Turkey

<sup>2</sup> Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis, Turkey

### Abstract

The Brassicaceae (Cruciferae) is one of the largest Angiosperm families, comprising approximately 340 genera and more than 3350 species, distributed throughout the world, chiefly in temperate regions of the Northern Hemisphere. According to the gridding system used for the flora of Turkey in May 2013 from *Bornmuellera cappadocica* B9 square corresponding to Van Gürpınar area, and in June 2014 *Physocardamum davisii* B9 square corresponding to the Ağrı Tutak area. The collected specimens were pressed at the field using the herbarium rules, the locations and the population observations were carefully recorded, and macro and general photographs that would reflect the natural form of the plants in the best possible way were taken. The pollen characteristics of the species were studied in preparations that followed the Non-asetholize Method (Wodehouse Method) for light microscopy (LM) studies. Measurement for the Polar axis (P) equatorial axis (E), colpi length, apocolpium, mesocolpium, exine thickness and intine thickness were made for each sample by light microscope. The pollen and seed morphologies were studied for the first time using a Scanning Electron Microscope and a Light Microscope. The pollen in the SEM made-ups as a result of exine surface and surface ornamentation on the measurements by light microscopy morphometric measurements of the seeds LM and SEM microphotographs taken, the size was measured and surface ornamentation will be identified.

**Key words:** Brassicaceae, *Physocardamum davisii*, *Bornmuellera cappadocica*, pollen, seed

----- \* -----

### *Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* türlerinin polen ve tohum morfolojileri

#### Özet

Brassicaceae (Cruciferae) başta Kuzey Yarımküre'de ılıman bölgelerinde olmak üzere dünya çapında yayılan yaklaşık 340 cins ve 3350 den fazla türün oluşturduğu, en büyük kapalı tohumlu ailelerin biridir. Türkiye Florası'nda kullanılan kareleme sistemine göre Mayıs 2013'de *Bornmuellera cappadocica* türü B9 karesinde bulunan Van ili Gürpınar ilçesinden, Haziran 2014'de *Physocardamum davisii* türü B9 karesinde bulunan Ağrı Tutak ilçesinden toplanmıştır. Toplanan örnekler arazide herbaryum kurallarına uygun olarak preslenmiş, lokalite bilgileri ve populasyon gözlemleri dikkatlice kayıt altına alınmış ve bitkilerin doğal halini en iyi şekilde yansıtabilecek makro ve genel fotoğraflar çekilmiştir. Türlerin polen özellikleri ışık mikroskobu (IM) çalışmaları için Asetoliz olmayan (Wodehouse Metodu) Yöntemi kullanıldı. Işık mikroskobu ile her bir örneğin Polar eksen (P), ekvatoryal eksen (E), kolpus uzunluğu, apokolpium, mezokolpium, ekzin kalınlığı ve intin kalınlığı ölçüldü. Polen ve tohum morfolojileri Tarama Elektron Mikroskop ve Işık Mikroskobu kullanılarak ilk kez çalışıldı. Polenlerin SEM'de yapılan çekimler sonucunda ekzin yüzeyi ve yüzeyindeki süslemeler üzerinde ölçümler, Işık mikroskobu ile morfometrik ölçümleri tohumların IM ve SEM mikrofotografileri çekilmiş, boyutları ölçülmüş ve yüzey süslemeleri tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Brassicaceae, *Physocardamum davisii*, *Bornmuellera cappadocica*, polen, tohum

#### 1. Giriş

Brassicaceae (Cruciferae) başta Kuzey Yarımküre'de ılıman bölgelerinde olmak üzere dünya çapında yayılan yaklaşık 340 cins ve 3350 den fazla türün oluşturduğu, en büyük kapalı tohumlu ailelerin biridir. Familyanın dağılımının ana merkezleri İran-Turan, Akdeniz, ve Saharo-Sindian bölgeleridir (Al-Shehbaz, 1984).

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +9043422220/2213; Fax.: +904342229143; E-mail: baser2007@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Taksonomik olarak Brassicaceae geniş ve oldukça homojendir ve sınıflandırma sorunları iki seviyeden ortaya konmuştur:

1. Supragenerik düzeyde aile içinde doğal bağlantılar tribus ve subtribus içinde cinslerde gruplandırma yapmak zordur.
2. Genel bir düzeyde taksonomik problemler büyük cinslerinde yakın akraba türlerin grup içindeki türlerin farklılaşması ile ilgilidir ve polen morfolojik veriler ile bu sorunları çözmekte yararlı olabileceği düşünülmüştür (Anchev & Deneva, 1997).

Brassicaceae polenleri stenopalynous genellikle retikulat ve tricolpatır (Erdtman, 1952). Brassicaceae familyasına ait altfamilya gruplarını da temsil eden 132 cins 227 türlerin polenleri tricolpat olduğunu ancak *Dithyrea californica*, *Physaria*, *Lesquerella*, *Dimorphocarpa* ve *Nerisyrenia* türleri polenleri, 5, 6, 7, 9 ya da 10 kolpsulu olduğunu belirlemiştir (Rollins & Banerjee, 1979). Brassicaceae 87 türlerin polenleri incelenmiş ve çoğunluk tricolpat, birkaç tür inaperturate ya da trikolpat tetra kolpat polen görülmüştür (Lahham & El-Eisawi, 1987). Taksonomik problemleri olan *Hesperis* L. cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren 25 türe ait 35 örneğin polen ve tohum yüzeyi morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile çalışılmıştır (Pınar ve ark., 2009).

Tohumların makro ve mikro yapısına ilişkin veri, angiosperm takson sınıflandırılması için çok önemli olduğunu ve Taramalı elektron mikroskobu (SEM) tekniği kullanılarak bu çok değerli bilgileri ve sistematik sorunları bu tekniği kullanılarak çözüm sağlanmıştır (Heywood, 1972). Son yıllarda, birçok bilim adamı tohum ve küçük meyvelerin morfolojik çalışmalarında SEM metodunu uygulamış ve çoğu çalışmada tohum kabuğuna odaklı çalışmalar yapılmıştır (Pınar ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2011; Kasem, ve ark., 2011, Ranjbar, 2014). Son yıllarda Kandemir ve ark., (2014) tarafından *Physocardamum angustifolium* (Hauskn. ex Bornm.) Kandemir comb. nov. şeklinde yeni bir kombinasyon *Bornmuellera angustifolia* (Hauskn. & Bornm.) Cullen & T.R.Dudley, *Physocardamum davisii* Hedge ve *Bornmuellera davisii* (Hedge) Rešetnik’in *Physocardamum angustifolium*’un sinonimleri olarak verilmiş olan bu taksonlara ait örneklerin yeniden değerlendirilmiş, ilgili literatürlerle incelenmiş, sinonim olarak verililen taksonlar ve önerilen yeni bir kombinasyonla ilgili bulgular tartışılmıştır. *Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* türlerinin polen ve tohumları ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapacağımız bu çalışma ile başta bitki sistematığına olmak üzere diğer bilim dallarına katkı sağlayacağımızı düşünüyoruz.

## 2. Materyal ve yöntem

Çalışma materyali 2011-2013 yıllarında, Mayıs 2013’de *Bornmuellera cappadocica* türü B9 karesinde bulunan Van ili Gürpınar ilçesinden, Haziran 2014’de *Physocardamum davisii* türü B9 karesinde bulunan Ağrı Tutak ilçesinden toplanmıştır. Toplanan örnekler arazide herbaryum kurallarına uygun olarak preslenmiş, lokalite bilgileri ve populasyon gözlemleri dikkatlice kayıt altına alınmış toplanan örnekler preslenmiş, lokalite bilgileri ve populasyon gözlemleri dikkatlice kayıt altına alınmış, makro ve genel fotoğraflar çekilmiştir (Şekil 3). Flora of Turkey and East Aegean Islands adlı eser yardımıyla teşhisi yapılmıştır. Bu eserdeki tanımlanmış morfolojik sınırları örnekler üzerindeki ölçümlerle yeniden kayda alınmıştır. Polen slaytları Wodehouse (1935) tekniğini kullanılarak hazırlanmıştır. Işık mikroskobu çalışmalarında herbir polenin Polar eksen (P), ekvatoryal eksen (E), kolpus uzunluğu, apokolpium, ekzin kalınlığı ve intin kalınlığı ve. Her bir bitkiden alınan 10 adet tohumun bir stereomikroskop yardımıyla uzunluğu ve genişliği ölçülmüştür. Işık Mikroskobunda yapılan morfolojik ölçümler Bitlis Eren Üniversitesi Biyoloji Bölümünde bulunan Olympus BX21 marka mikroskopta yapılmıştır. Polen ve tohum yüzey ayrıntılarının belirlenmesi için Fırat Üniversitesi Biyoloji Bölümü’ndeki Jeol JSM 7001-F marka taramalı elektron mikroskobunda (SEM)’de mikrofotografileri çekilmiştir (Şekil 1-2).

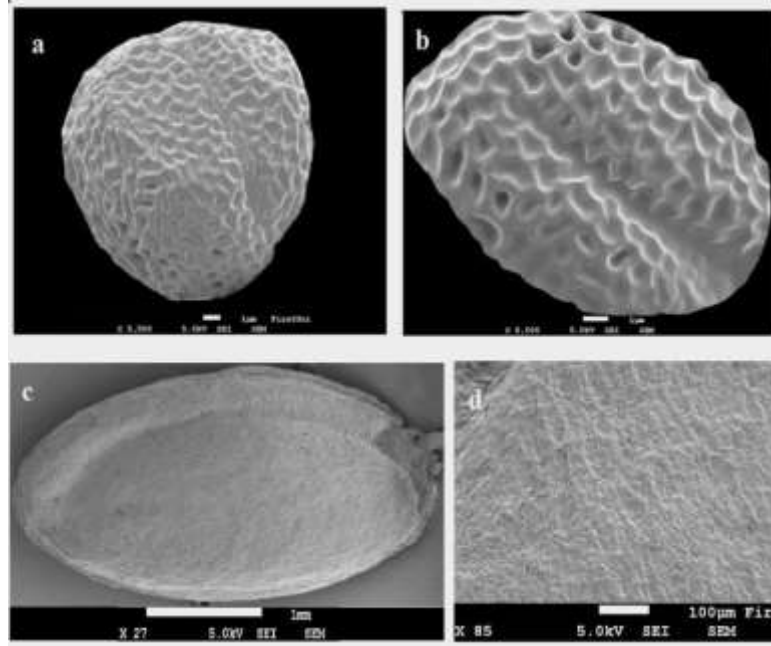
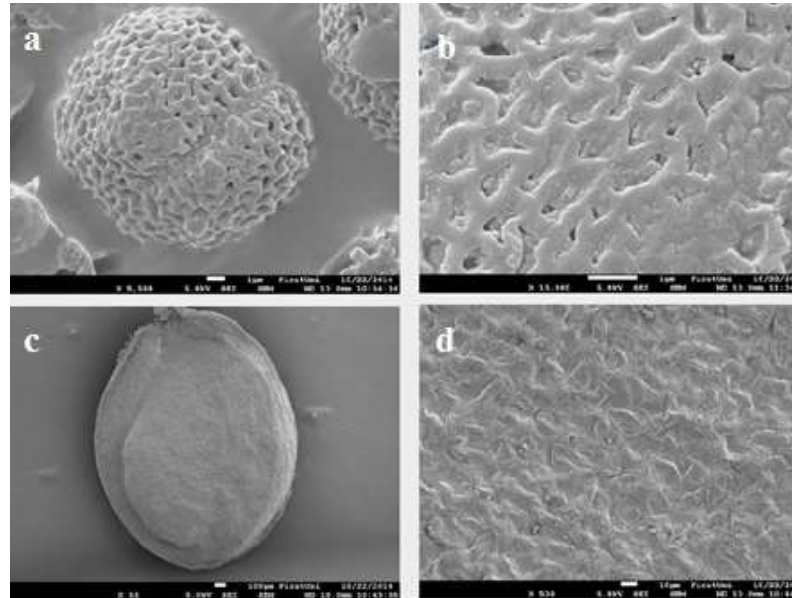
## 3. Bulgular

*Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* polenlerine ait ölçümler ile polen özellikleri Tablo.1.’de verilmiştir. Polen özellikleri Faegri & Iversen, (1975), Punt ve ark., (1994), tohum terminolojisi ise Koul ve ark., (2000) göre değerlendirilmiştir. *Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* türü üzerinde morfolojik ölçümleri yapılmış ve farklılıkları kaydedilmiştir. Bu taksonların polenleri genellikle 3-kolpat, tektat, prolat-sferoidal, radyal simetrik ve isopolardır. Polar ve ekvatorial görünüşleri de belirlenmiştir. Işık Mikroskobu araştırmalarına göre, taksonun boyutları ölçülmüştür (Tablo 1 ve Şekil 1a-b, Şekil 2 a-b). SEM’de elde ettiğimiz sonuçlara göre ekzin skülpürü retikülat ornamentasyon olduğu görülmüştür. Tohumla ilgili çalışmada SEM mikrofotografilerinde; tohumun büyüklüğü ölçülmüş, şekli, yüzeyi ve tohum testasının özelliği gözlemlenmiştir (Şekil 1c-d, Şekil 2c-d). *Physocardamum davisii* türünün; Polar eksen (P) 16.64-(18.72)-20.73 ve ekvatoryal eksen (E) 16.89-(19.62)-21.40µm. Polen şekli prolat-sferoidal. Kolpus uzunluğu 12.43-(15.56)-17.71µm, kolpus genişliği 2.57-(3.19)-5.93µm, ekzine kalınlığı 0.86-(1.13)-1.38µm, intin kalınlığı 0.67-(1.06)-1.19µm. Apokolpium 13.07-(15.43)-18.78µm (Tablo1).

*Bornmuellera cappadocica* türünün; Polar eksen (P) 15.37-(17.38)-21.55µm ve ekvatoryal eksen (E) 14.48-(18.02)-20.29µm. Polen şekli prolat-sferoidal. Kolpus uzunluğu 12.77-(14.09)-15.89µm, kolpus genişliği 2.38-(3.68)-4.76µm, ekzine kalınlığı 1.18-(1.40)-1.50µm, intin kalınlığı 0.75-(1.06)-1.46 µm ve Apokolpium 15.78-(16.90)-19.80µm (Tablo1).

Tablo1. *Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* taksonlarının Işık mikroskopunda yapılan ölçüm parametreleri

Takson	Polar eksen (P) ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	Ekvatorial eksen (E) ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	P/E oranı Polen şekli	Kolpus Uzunluğu (Clg) ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	Kolpus eni (Clt) ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	Ekzin kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	İntin kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ) Min-max	Apokolpium ( $\mu\text{m}$ ) Min-max
<i>Physocardamum davisii</i>	18.72±1.22 16.64– 20.73	19.62±0.94 16.89– 21.40	0.95 prolat- sferoidal	15.56±0.67 12.43– 17.71	3.19±0.34 2.57–5.93	1.13±0.18 0.86–1.38	1.06±0.19 0.67–1.19	15.43±1.73 13.07–18.78
<i>Bornmuellera cappadocica</i>	17.38±1.06 15.37– 21.55	18.02±0.76 14.48– 20.29	0.97 prolat- sferoidal	14.09±0.88 12.77– 15.89	3.68±0.27 2.38–4.76	1.40±0.10 1.18–1,50	1.06±0.19 0.75–1.46	16.90±1.58 15.78–19.80

Şekil 1. SEM mikrofotoğrafleri *Physocardamum davisii* polen; a-Genel görünümü (X5500), b-Ekzin süslemeleri (X8000), Tohum; c-tohum genel görünümü (X27), d-tohum yüzeyi(X85)Şekil 2. SEM mikrofotoğrafleri *Bornmuellera cappadocica* polen; a-Genel görünümü (X5500), b-Ekzinsüslemeleri(X15000, Tohum; c-tohum genel görünümü(X33), d-tohum yüzeyi(X500)





Şekil 3. *Bornmuellera cappadocica* türünün; a-çiçeği, b-genel görünümü. *Physocardamum davisii*; c-çiçeği, d-genel görünümü

#### Lokaliteler;

*Physocardamum davisii* Hedge –Türkiye. B9 Ağrı, Tutak- Patnos arası 2. km, kumlu çakıllı alanlar, 1632m, 29 May 2013, M. Firat 30173, VANF.

*Bornmuellera cappadocica* (Willd.) Cullen and T.R.Dudley–Türkiye. B9 VAN, Gürpınar ile Hakkari arası Nebirnaf Yaylasına varmadan, çıplak yamaçlar, 2915 m, 20 Jun 2014, M. Firat 30725, VANF.

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışmada *Physocardamum davisii* ve *Bornmuellera cappadocica* polen ve tohum morfolojileri karşılaştırmalı olarak ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak araştırılmıştır. Yapılan literatür taramasında bu iki türün polen ve tohum morfolojileri ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yaptığımız çalışmada bu iki türe ait ışık mikroskobu ile yapılan ölçümler tablo 1 de verilmiştir. SEM'den elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan değerlendirmeler her iki türde de ekzin süslemeleri retikülattır.

Brassicaceae familyasının polenleri ekzin süslemesi retikulat ve stenopalynöz (Abdel, 2002). Brassicaceae'nin polenlerinin morfolojik çalışmaları birçok yazarlar tarafından yürütülmüştür (Abdel, 2002; Perveen ve ark. 2004; Pınar ve ark. 2009). (Perveen ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada *Alyssum* L. cinsinden 8 türe ait 3 polen tipi, Polenlerin şekli; subprolat, prolat-sferoidal ve prolat, ekzin süslemeleri retikulat olduğunu gözlemlemiştir.

(Reşetnik ve ark., (2013) Brassicaceae familyasıyla ilgili moleküler sistematik araştırmalar yapmışlar, bunun sonucunda cins seviyesinde önemli değişimler olduğunu belirlemişler, özellikle çekirdek ve ribozomal DNA sonuçlarına göre *Physocardamum* cinsini *Bornmuellera* cinsi içine yerleştirmişler; *P. davisii* türü ile ilgili *B. davisii* (Hedge) Reşetnik, comb. nov. şeklinde yeni bir düzenleme önermişlerdir. Bu familyada kullanılan en önemli morfolojik karakterin başında meyve özellikleri gelmektedir. *Physocardamum* cinsi, meyvelerin angustiseptat olması, en az 8 mm çapında, zarımsı, torba gibi şişkin ve sarkık olması ile *Bornmuellera* cinsinden belirgin olarak ayrılmaktadır. Tohum diziliminin önemli bir karakter olduğunu ve familyada, bu dizilimin meyvenin angustiseptat veya latiseptat olup olması ile ilişkisi olduğu belirlenmiştir (Reşetnik ve ark., 2013). Hedge, (1968) yaptığı çalışmada *Physocardamum*'un meyveleri *Bornmuellera* cinsinden daha çok *Coluteocarpus* Boiss. ve *Didymophysa* Boiss. cinslerine benzerlik gösterdiğini belirlemiştir. Reşetnik ve ark. (2014) yaptığı çalışmada *Physocardamum* Hedge cinsini *Bornmuellera* Hausskn. cinsine aktarmıştır. *Physocardamum davisii* türü ise *Bornmuellera davisii* türünün sinonimi olmuştur.

Brassicaceae familyasında tohum karakterleri cins ve tür düzeyinde ayırmak için çok önemlidir. Tohum şekilleri orbikular, suborbikular, oblong, ovoidden oblong-ovoid kadar değişmektedir. Tohumun en küçüğü 0.3–0.9, 0.5–1 mm büyüğü ise 2.5–7, 3–8 mm arasında değişiklik gösterir ve türler arasındaki ayırmada yardımcı olur. Tohumların renkleri kırmızı-kahverengimsi kahverengi, sarı-kahverengi olarak görülür. Yaptığımız çalışmada ise *B.*

*cappadocica* büyüklüğü 1.82 x 2.72 sarı renkte şekli ovat, yüzey süslemeleri; rugulos-striat, diğer tür de ise büyüklük 1.70-3.60 sarı renkte elliptik retikulattır.

Brassicaceae familyasında bu iki türün polen ve tohumu ile ilgili yapılan morfolojik çalışmalar ilk kez çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar; başta bu familya olmak üzere diğer cinslerine katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

### Kaynaklar

- Al-Shehbaz, I. A. 1984. The tribes of Cruciferae (Brassicaceae) in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor*.65:343–373.
- Anchev, M., Deneva, B. 1997 Pollen morphology of seventeen species from family Brassicaceae (Cruciferae). *Phytol.Balcanica* 3(2–3):75–82.
- Abdel Khalik, K.N.E. 2002. Seed morphology of some tribes of Brassicaceae (implications for taxonomy and speciesidentification for the flora of Egypt) *LJG Blumea* 47 (2) 363-383.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Chronica Botanica Co., Waltham,Massachusettes.
- Faegri, K. and Iversen, J. 1975. Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard, Copenhagen, 3rd.
- Heywood, V.H. 1972. Scanning electron microscopy. Systematic and evolutionary applications. Academic Press,London, pp. 331.
- Kandemir, A., Kormaz, M., Karacan, S. 2014. Bilim dünyası için yeni sinonimler ve yeni kombinasyon. *BağbahçeBilim Dergisi*, 1 (3) 82-94.
- Kaya, A, Ünal, M, Özgökçe, F, Doğan, B, Martin, E. 2011. Fruit and seed morphology of six species previously placedin *Malcolmia* (Brassicaceae) in Turkey and their taxonomic value. *Turk J Bot.* 35 (2011) 653-662.
- Kasem, W.T., Ghareeb, A. and Marwa, E. 2011. Seed morphology and seed coat sculpturing of 32 Taxa of Family Brassicaceae. *Journal of American Science*.7(2),166-178.
- Koul, K.K. and Ranjna, N. 2000. Seed coat microsculpturing in *Brassica* and allied genera (subtribes Brassicinae, Raphaninae, Moricandiinae). *Annals of Botany* 86: 385–97.
- Perveen, A., Qaiser, M. and Khan, R. 2004. Pollen Flora of Pakistan-XLII. Brassicaceae. *Pak. J. Bot.*, 36(4): 683-700.
- Pınar, N.M., Duran, A., Çeter, T., Nilhan Tuğ., G.N. 2009. Pollen and seed morphology of the Genus *Hesperis L.* (Brassicaceae) in Turkey. *Turk J., Bot.*, 33, 83-96.
- Punt, W., Blackmore, S. Nilsson, S. Le Thomas, A. 1994. Glossary of pollen and spore terminology. *Lab. Palaeobot. Palynol, Utrecht*, p. 71.
- Rešetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M. & Liber, Z. (2013). Phylogenetic relationships in Brassicaceae tribe Alysseae inferred from nuclear ribosomal and chloroplast DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics an Evolution* 69: 772–786.
- Rešetnik, I., Schneeweiss, G. M and Liber, Z. 2014.Two new combinations in the genus *Bornmuellera* (Brassicaceae). *Phytotaxa* 159 (4): 298–300.
- Rollins, R.C., Banerjee, U.C. 1979. Trichomes in studies of the Cruciferae. In: Vaughan JG, MacLeod A.J. and Jones B.M.J. (eds.), *The biology and chemistry of the Cruciferae*. London *Pak. J. Bot.*, 36(4): 683-700.
- Ranjbar, M., Karami, S., Rostami M. 20014. A revision of *Fibigia* sect. *Purpureae* (Brassicaceae, Alysseae) in Iran, and the description of three new species. *Biological Diversity and Conservation*, 7/1: 32-43.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grains. McGraw-Hill, New York p. 1-435.

(Received for publication 17 April 2015; The date of publication 15 December 2015)



**The effect of different sowing densities on yield and yield components of Coriander (*Coriandrum sativum*) cultivars under Ankara/Turkey ecological conditions**

Duran KATAR\*

Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Eskişehir, Turkey

**Abstract**

This study was carried out to determine the effect of different sowing densities on yield and yield components under Ankara ecological conditions. The treatments consist of four sowing densities (D<sub>1</sub>: 20 plant m<sup>-2</sup>, D<sub>2</sub>: 30 plant m<sup>-2</sup>, D<sub>3</sub>: 40 plant m<sup>-2</sup>, D<sub>4</sub>: 50 plant m<sup>-2</sup>). Means data for plant height (cm), number of main branches per plant, number of umbrella per plant, 1000 fruit weight (g), fruit yield (kg da<sup>-1</sup>) and essential oil content were 51,13 cm, 5,02 number, 10,04 number, 11,15 g, 90,68 kg da<sup>-1</sup> and 0,290 %, respectively. The results of the study indicated that different sowing densities had an important effect on fruit yield (kg da<sup>-1</sup>) in coriander. Thus, sowing density of 40 plant m<sup>-2</sup> for Gürbüz cv and sowing density of 30 plant m<sup>-2</sup> for Arslan cv under Ankara conditions may be recommended.

**Key words:** Coriander, *Coriandrum sativum*, yield and yield components

----- \* -----

**Ankara ekolojik koşullarında farklı ekim normlarının Kişniş (*Coriandrum sativum*) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi**

**Özet**

Bu çalışma farklı ekim normlarının kişniş çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla Ankara ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Denemede 4 farklı ekim normu ( Norm<sub>1</sub>: 20 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>2</sub>: 30 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>3</sub>: 40 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>4</sub>: 50 bitki m<sup>-2</sup>) yer almıştır. Ekim normuna bağlı olarak ortalama bitki boyu 51,13 cm, ana dal sayısı 5,02 adet bitki<sup>-1</sup>, şemsiye sayısı 10,04 adet bitki<sup>-1</sup>, 1000 tohum ağırlığı 11,15 g, tohum verimi 90,68 kg da<sup>-1</sup> ve uçucu yağ oranı % 0,290 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucundan dekara meyve verimi ekim normundan önemli düzeyde etkilendiği görülmüştür. Bu yüzden Ankara ekolojik koşullarında Gürbüz çeşidi için Norm<sub>3</sub> (40 bitki m<sup>-2</sup>) ve Arslan çeşidi için Norm<sub>2</sub> (30 bitki m<sup>-2</sup>) tavsiye edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Kişniş, *Coriandrum sativum*, verim ve verim öğeleri

**1. Giriş**

Kişniş, otsu, kazık köklü ve *Apiaceae* familyasına ait tek yıllık, bir ilaç-baharat bitkisidir (Şarer, 2004). Kişniş bitkisi dünyanın birçok yerinde meyvesi ve uçucu yağı için üretimi yapılan bir kültür bitkidir. Kişniş Akdeniz bölgesinin doğal bitkisi olup, Bangladeş, Hindistan, Rusya, Orta Avrupa ve Fas'ta doğal yayılış göstermekte ve aynı bölgelerde kültürü yapılmaktadır (Diederichsen, 1996; Dhanapakiam ve ark., 2008 and Bhuiyan ve ark., 2009). Ülkemizde ise Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli ve Konya gibi illerimizde üretimi yapılmaktadır (Kızıl ve İpek, 2004). Kişniş ülkemizde yurt dışına satılan en önemli ilaç ve baharat bitkisinden birisidir. Bitki aynı zamanda yurt içerisinde gerek yeşil aksamı (yaprak ve sapları) salata ve yemeklere katılarak ve gerekse meyvesi baharat olarak tüketilmektedir (Kaya ve ark., 2000). Ayrıca meyvelerinden su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağından farklı şekillerde (temizlik ürünleri endüstrisi, parfümeri, alkollü ve alkolsüz içecekler için aroma kazandırılması ve ilaç sanayinde) faydalanılmaktadır (Şarer, 2004).

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905413754500; Fax.: +902223242990; E-mail: durankatar@gmail.com

Kişniş, meyve ağırlığı, meyve çapı ve uçucu yağ oranları dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırmada 1000 tane ağırlığı 10 gramdan, meyve çapı 3 mm' den fazla olanlar ve uçucu yağ oranı % 0,1-0,4 arasında olanlar *Coriandrum sativum L. var. sativum*, 1000 tane ağırlığı 10 gramdan, meyve çapı 3 mm'den daha az ve uçucu yağ oranı % 0,4-1,8 arasında olanlar *Coriandrum sativum L. var. microcarpum DC.* olarak adlandırılmaktadır (Diederichsen 1996; Ramadan ve Mörsel, 2003 and Tunçtürk, 2011). Bitki uçucu yağ oranı bakımından büyük bir varyasyona sahip olup, uçucu yağ oranı % 0,03-2,7 arasında değişmektedir (İnan et al., 2014). Bitkinin meyveleri uçucu yağın yanı sıra, sabit yağ, tanen, musilaj, karbonhidrat, protein, mineraller, flavonitler, glukolipitler, kumarinler, steroller ve ozlar içermektedir (Ramadan ve Mörsel, 2003). Bitkinin meyvelerindeki hoş ve tatlı koku uçucu yağın içerdiği yüksek orandaki linalool'den kaynaklanmaktadır. Uluslararası ticarete konu olan ve 1. sınıf olarak kabul edilen kişnişin uçucu yağında linalool oranının % 60 ve üzerinde olması istenmektedir (Şarer, 2004).

Kişniş bitkisinin verim ve kalite özellikleri, üretimde kullanılan varyetenin genotipi, üretimin yapıldığı bölgenin iklim ve toprak koşulları ve yetiştiricilik uygulamaları tarafından belirlenmektedir (Rahnavard et al., 2010 and Moosavi, 2012). Bitki sıklığı, verim ve kalite üzerinde etkili olan önemli bir yetiştiricilik uygulaması olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle kişniş tarımının yapıldığı farklı bölgeler için en uygun bitki sıklığını belirlemek amacıyla araştırmalar yürütülmeye devam edilmektedir. Ghobadi and Ghobadi (2010) kişnişte en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada yüksek verim değerlerine 50 bitki m<sup>-2</sup> sıklığıyla ulaşıldığını bildirmişlerdir. Yine İran'da yürütülen bir diğer çalışmada Moosavi et al., (2012)'un kişnişte en yüksek meyve ve uçucu yağ veriminin 60 bitki m<sup>-2</sup> bitki sıklığından alındığını rapor etmişlerdir. Ayrıca Moosavi et al., (2013)'un yürüttükleri çalışmanın sonucunda 50 bitki m<sup>-2</sup> bitki sıklığını kişniş üretimi için önermişlerdir. Kızıl ve İpek (2004) Diyarbakır koşullarında kişniş bitkisinde en uygun sıra aralığını belirlemek için yürüttükleri çalışmada tohum ve uçucu yağ verimi bakımından en iyi sonuçların 30 cm sıra arası mesafesinden alındığını ifade etmişlerdir. Okut ve Yıldırım (2005) Van'da iri tohumlu bir kişniş varyetesini kullanarak, en uygun azot dozu ve sıra aralığını belirlemek için yürüttükleri çalışmada, en yüksek meyve ve biyolojik verime 30 cm sıra arası mesafede yapılan ekimle ulaşıldığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Tunçtürk (2011) Van'da iki kişniş çeşidiyle en uygun sıra arası mesafeyi belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada en yüksek meyve verimini 20 cm sıra aralığından ve Arslan çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Karadoğan ve Oral (1994) Erzurum koşullarında, kişniş üretiminde en uygun sıra aralığını belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada ise en yüksek meyve verimini 10 cm sıra aralığında yapılan parselden alıklarını bildirmişler fakat yetiştiricilik pratiği açısından ise buğday ekim mibzerlerinin sıra açıklığı olan 17 cm aralığının kullanılmasını önermişlerdir.

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil ettirilmiş olan Gürbüz ve Arslan kişniş çeşitlerinin Ankara koşullarında yapılacak olan üretimi için kullanılabilecek olan en uygun ekim normunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen Gürbüz (*Coriandrum sativum var. microcarpum* varyetesine ait olup, küçük tohumlu) ve Arslan (*Coriandrum sativum var. vulgare* varyetesine ait olup, iri tohumlu) çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır.

### 2.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Bu çalışma 2011 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Merkezdeki Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı deneme alanı iyi drenajlı derin ve orta derin, taşsız, killi-tınlı topraklardan oluşmaktadır. Toprak pH'sı 6,79, tuz içeriği % 0,056, organik maddesi % 1,56 ve kireç oranı % 2,03'dir. Faydalanılabilir P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı 9,23 ve K<sub>2</sub>O 191,59 miktarı kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Denemenin yürütüldüğü Ankara koşullarının 2011 ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 2'de verilmiştir. Uzun yıllara ait yağış (402,1 mm) ile 2011 yılına ait (401,8 mm) yağış yaklaşık olarak aynıdır. Yağışın aylara dağılımına bakacak olursak Mart ve Mayıs ayı yağışları uzun yıllardan daha yüksek iken, Nisan ayı yağışı ise uzun yıllara kıyasla daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Ortalama yıllık sıcaklıklar dikkate alındığında ise uzun yıllar için 12,0°C olan değer 2011 yılı için 10,5°C olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 1. Deneme tarlası toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2011)  
Table 1. Some physical and chemical properties of analyzed soil in the experiment fields

Bünye Structure	Kireç Lime (%)	Tuz Salt (%)	Yarayışlı Fosfor Plant-available phosphorus (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg/da)	Yarayışlı Potasyum Plant-available potassium (K <sub>2</sub> O) (kg/da)	pH	Organik Madde Organic Matter (%)
Killi-tınlı Clay-loamy	2,03	0,056	9,23	191,59	6,79	1,56

Kaynak: Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü  
Source: Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute

### 2.3. Yöntem

Deneme, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parsellerde çeşitler ve alt parsellerde ise 4 farklı ekim normu (Norm<sub>1</sub>: 20 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>2</sub>: 30 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>3</sub>: 40 bitki m<sup>-2</sup>, Norm<sub>4</sub>: 50 bitki m<sup>-2</sup>) yer almıştır (Akbarinia ve ark., 2006; Ghobadi ve Ghobadi, 2010). Her parsel 5 m uzunluğunda ve 1.0 m genişliğinde olup, parsel alanı 5 m<sup>2</sup>'dir. Sıra arası 25 cm ve her parselde 4 sıra olacak şekilde tohumlar 04.04.2011 tarihinde elle ekilmiştir. Parsel aralarında 0.5 m boşluk bırakılmıştır. Çalışmada kimyasal gübre uygulaması yapılmamıştır. Yabancı ot kontrolleri ise el ile yapılmıştır. Ekimde hedeflenen bitki normlarını sağlayabilmek için % 20 fazla tohum atılmış ve çıkıştan sonra seyreltmeyle m<sup>2</sup>' ye olması gereken bitki sayıları temin edilmiştir.

Hasatta, parsel kenarlarından birer sıra ve sıraların baş ve sonlarından 0.5 m'si kenar tesiri olarak atılmıştır. Tek bitki değerleri, her parselden tesadüfen seçilen 10'ar bitki ölçülüp tartılarak belirlenmiştir. Dekara tohum verimleri parsel verimleri üzerinden hesaplanmıştır. Uçucu yağ oranları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Laboratuvarındaki Clevenger cihazında 3 saat distilasyona tabi tutularak belirlenmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen verilerin varyans analizi, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Tüm istatistikî hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 2. Ankara ilindeki 2011 ve uzun yıllara ait (1975-2010) iklim verileri.

Table 2. The climatic data of Ankara province for 2011 and long term (1975-2010)

Yıllar Years	Ocak January	Şubat February	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July
<b>Toplam Yağış (mm) Total Rainfall (mm)</b>							
<b>2011</b>	28.0	5.0	42.0	35.0	86.0	37.0	13.0
<b>1975-2010</b>	39.2	33.6	36.1	50.0	49.7	35.1	16.0
<b>Ortalama Sıcaklık (°C) Mean Temperature (°C)</b>							
<b>2011</b>	0.2	-0.6	3.0	8.0	12.0	17.0	23.0
<b>1975-2010</b>	0.3	2.1	6.2	11.3	16.0	20.2	23.5
<b>Ortalama Nispi Nem (%) Mean Humidity (%)</b>							
<b>2011</b>	59.7	62.1	62.4	60.8	60.7	58.9	58.4
<b>1975-2010</b>	58.2	59.4	61.2	60.8	60.3	59.1	60.0
	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Kasım November	Aralık December	Toplam/Ortalama Total/Mean	
<b>Toplam Yağış (mm) Total Rainfall (mm)</b>							
<b>2011</b>	0.2	0.0	81.6	24.0	50.0	401.8	
<b>1975-2010</b>	12.4	18.9	32.5	36.0	42.6	402.1	
<b>Ortalama Sıcaklık (°C) Mean Temperature (°C)</b>							
<b>2011</b>	21.0	17.0	12.3	8.7	4.6	10.5	
<b>1975-2010</b>	23.2	18.7	13.0	6.8	2.2	12.0	
<b>Ortalama Nispi Nem (%) Mean Humidity (%)</b>							
<b>2011</b>	60.4	61.2	57.8	57.3	60.8	60.0	
<b>1975-2010</b>	61.3	63.1	60.7	57.9	59.2	60.1	

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Source: Turkish State Meteorological Service

## 3. Bulgular

### 3.1. Bitki Boyu

Yürütülen çalışmada bitki boyu değerleri açısından çeşitler arasında % 5 ve ekim normları arasında ise % 1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. İnteraksiyonlar arasında ise önemli düzeyde bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3). Gürbüz çeşidinde bitki boyu (53,50 cm) Arslan (48,76 cm) çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Ekim normu bakımından ise en yüksek bitki boyu değeri 55,32 cm ile 50 bitki m<sup>-2</sup>'den elde edilirken, en düşük değer ise 46,28 cm ile 20 bitki m<sup>-2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen ortalama bitki boyu ise 51,13cm'dir (Tablo 4).

### 3.2. Bitkide Ana Dal Sayısı

Bitkide ana dal sayısı bakımından çeşitler arasında önemli bir fark ortaya çıkmazken, ekim normları arasında % 1 ve interaksiyonlar arasında ise % 5 düzeyinde önemli farkların olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Çalışmada ortalama ana dal sayısı 5,02 olarak tespit edilmiştir. İnteraksiyon değerleri incelendiğinde en yüksek değer 6,50 ile Gürbüz × Norm1 uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 3,53 ile aynı çeşidin Norm4 uygulamasından elde edilmiştir. Değişen ekim normu da bitkilerin

dallanması üzerinde önemli düzeyde etkili olmuş olup, en yüksek değer  $m^2$ 'de en az bitkinin bulunduğu Norm1'den 6,17 ile elde edilirken, en düşük değer ise  $m^2$ 'de en fazla bitkinin bulunduğu Norm4'den 3,65 ile elde edilmiştir (Tablo 4).

### 3.3. Bitkide Şemsiye Sayısı

Çalışmadan elde edilen bitkide şemsiye sayısı değerleri incelendiğinde çeşitler arasında şemsiye sayısı bakımında önemli bir fark ortaya çıkmazken, ekim normları arasında % 1 ve interaksyonlar arasında ise % 5 düzeyinde önemli farkların olduğu görülmektedir (Tablo 3). Yapılan çalışmada ortalama şemsiye sayısı 10,04 olarak belirlenmiştir. İnteraksiyon değerleri incelendiğinde en yüksek değer 13,00 ile Gürbüz × Norm1 uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 7,07 ile aynı çeşidin Norm4 uygulamasından elde edilmiştir. Değişen ekim normu da bitkilerin dallanması ve dolayısıyla şemsiye sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olmuş olup, en yüksek değer  $m^2$ 'de en az bitkinin bulunduğu Norm1'den 12,33 ile elde edilirken, en düşük değer ise  $m^2$ 'de en fazla bitkinin bulunduğu Norm4'den 7,90 ile elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Çalışmada değerlendirilmiş özelliklere ait varyans analiz sonuçları  
Table 3. Results of analyses of variance for the traits measured in the study

Varyasyon Kaynakları Source of Variance	S.D. D.F.	Kareler ortalaması Means of square		
		Bitki boyu (cm) Plant height	Ana dal sayısı (adet/bitki) Number of branches per plant	Şemsiye sayısı (adet/bitki) Number of umbel per plant
Tekerrür Replication	2	9,278	0,045	0,182
Çeşit Cultivar	1	134,900*	0,350	1,402
Hata <sub>1</sub> Error <sub>1</sub>	4	4,518	0,440	1,762
Ekim Normu Sowing Norm	3	82,890**	5,565**	22,259**
Çeşit × Ekim Normu Cultivar × Sowing Norm	3	12,508	0,640*	2,562*
Hata <sub>2</sub> Error <sub>2</sub>	12	6,348	0,147	0,587
Genel Mean	23			
V.K. (%) C.V. (%)		4,93	7,63	7,62
Varyasyon Kaynakları Source of Variance	S.D. D.F.	Kareler ortalaması Means of square		
		1000 Meyve ağırlığı (g) 1000 Fruit weight	Meyve verimi (kg da <sup>-1</sup> ) Fruit yield	Uçucu Yağ oranı (%) Essential oil content
Tekerrür Replication	2	0,986	159,305	0,000
Çeşit Cultivar	1	57,165*	160,684	0,074**
Hata <sub>1</sub> Error <sub>1</sub>	4	2,697	148,704	0,000
Ekim Normu Sowing Norm	3	0,926**	939,875**	0,001*
Çeşit × Ekim Norm. Cultivar × Sowing Norm	3	0,565*	263,110*	0,001*
Hata <sub>2</sub> Error <sub>2</sub>	12	0,142	69,670	0,000
Genel Mean	23			
V.K. (%) C.V. (%)		3,38	9,20	4,07

(\*) %5 düzeyinde önemli, (\*\*) %1 düzeyinde önemli  
(\*) Significant at %5, (\*\*) Significant at %1

3.4. 1000 Meyve Ağırlığı

Çalışmadan elde edilen 1000 meyve ağırlığı değerleri üzerinde çeşitler ve interaksyonlar % 5 ve ekim normları ise % 1 düzeyinde önemli farklılıklar oluşturduğu görülmektedir (Tablo 3). *C. sativum var. vulgare*'den ıslah edilen ve iri tohumlu olan Arslan çeşidinin 1000 meyve ağırlığı (12,68 g) beklendiği gibi küçük tohumlu olan *C. sativum var. microcarpum*'dan ıslah edilen Gürbüz çeşidinden (9,61 g) daha yüksek bulunmuştur. Değişen ekim normu da 1000 meyve ağırlığı üzerinde önemli etkiye sahip olmuştur. En yüksek değer 11,67 g ile Norm2'den alınırken, en düşük değer ise 10,71 ile m<sup>2</sup>'de en çok bitkiye sahip olan Norm4'den elde edilmiştir. İnteraksiyonda ise en yüksek değer Arslan × Norm2'den 13,54 g ile elde edilirken, en düşük değer Gürbüz × Norm1'den 9,44 g ile elde edilmiştir. En düşük değerlerin elde edildiği Gürbüz çeşidinin tüm normları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo 4).

3.5. Meyve Verimi

Yapılan istatistiki analizler tohum verimi değerlerinde çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu, ekim normları arasında % 1, interaksyonlar arasında ise % 5 düzeyinde önemli fark olduğunu göstermektedir (Tablo 3). Ortalama tohum verimi 90,68 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Ekim normları bakımından en yüksek değer 99,73 kg da<sup>-1</sup> ile her ne kadar Norm2 ve Norm4 ile aynı grupta yer alsada Norm3'den alınmıştır. En düşük değer ise 72,40 kg da<sup>-1</sup> ile Norm1'den elde edilmiştir (Tablo 4). İnteraksiyonda en yüksek tohum verimi değeri 109,13 kg da<sup>-1</sup> Arslan × Norm2'den elde edilirken, en düşük değer ise 69,73 kg da<sup>-1</sup> ile Gürbüz × Norm1'den elde edilmiştir. Bu da iri tohumlu olan ve baharat olarak kullanılması önerilen Arslan çeşidi için en uygun ekim normunun 30 bitki m<sup>-2</sup> olduğunu göstermektedir. Uçucu yağ oranı bakımından yüksek olan ve uçucu yağ üretimi için tarımının yapılması önerilen Gürbüz çeşidi için ise en yüksek tohum verimine ulaşmak için 40 bitki m<sup>-2</sup>'nin daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır. Bu da çeşitlere bağlı olarak en yüksek meyve veriminin farklı ekim normlarından alındığını göstermektedir. Her ne kadar çeşitler arasında tohum verimi değerleri bakımından istatistiki bakımdan önemli düzeyde bir fark çıkmamış olsa da iri tohumlu olan Arslan çeşidi Gürbüz çeşidinden kısmen daha yüksek verim vermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Kişniş bitkisinin farklı ekim normlarında bitki boyu, yan dal sayısı, şemsiye sayısı, 1000 meyve ağırlığı, meyve verimi ve uçucu yağ oranının ortalama değerleri  
Table 4. The mean values of plant height, number of branches per plant, number of umbel per plant, 1000 fruit weight, fruit yield and essential oil content for Coriander in different sowing norm

Ekim Normu Sowing Norm	Bitki boyu (cm) Plant height			Ana dal sayısı (adet/bitki) Number of main branches per plant			Şemsiye sayısı (adet/bitki) Number of umbel per plant		
	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean
Norm1	45,40	47,16	46,28c	5,83ab	6,50a	6,17a	11,67ab	13,00a	12,33a
Norm2	47,57	54,70	51,13b	5,50bc	5,27bc	5,38b	11,00bc	10,53bc	10,77b
Norm3	48,13	55,43	51,78b	4,87cd	4,30d	4,58c	9,73cd	8,60d	9,18c
Norm4	53,93	56,70	55,32a	4,37d	3,53e	3,95d	8,73d	7,07e	7,90d
Ortalama Mean	48,76b	53,50a	51,13	5,14	4,90	5,02	10,28	9,80	10,04
L.S.D.(%)	Çeşit:3,73 Norm :3,17			Çeşit: Norm :0,4823			Çeşit: Norm :0,1378		
	Çeşit × Norm:			Çeşit × Norm:0,6821			Çeşit × Norm:1,363		
Ekim Normu Sowing Norm	1000 Meyve ağırlığı(g) 1000 fruit weight			Meyve verimi (kg/da) Fruit yield			Uçucu yağ oranı (%) Essential oil content		
	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean	Arslan	Gürbüz	Ort. Mean
Norm1	12,84b	9,44d	11,14b	75,07de	69,73e	72,40b	0,240b	0,337a	0,288b
Norm2	13,54a	9,80d	11,67a	109,13a	86,20cd	97,67a	0,220b	0,337a	0,278b
Norm3	12,52bc	9,66d	11,09b	95,33abc	104,13ab	99,73a	0,237b	0,330a	0,283b
Norm4	11,89c	9,54d	10,71b	93,53bc	92,30bc	92,92a	0,233b	0,370a	0,302a
Ortalama Mean	12,68a	9,61b	11,15	93,27	88,09	90,68	0,232b	0,343a	0,290
L.S.D.(%)	Çeşit:2,69 Norm: 0,4740			Çeşit: Norm: 10,50			Çeşit:0,0088 Norm: 0,039		
	Çeşit × Norm:0,6704			Çeşit × Norm:14,85			Çeşit × Norm:0,05626		



### 3.6. Uçucu yağ oranı

Yürütülen çalışmada uçucu yağ oranı değerleri arasında ekim normları ve interaksiyonlar bakımın % 5, çeşitler açısından ise % 1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir (Tablo 3). Ortalama uçucu yağ oranı % 0,290 olarak belirlenmiştir. Gürbüz çeşidinde uçucu yağ oranı % 0,343 olurken, Arslan çeşidinde bu oran % 0,232 olmuştur (Tablo 4). İnteraksiyonda Arslan çeşidine ait ekim normları bir grup ve Gürbüz çeşidine ait ekim normlarının ise ikinci bir grubu oluşturmuştur. Uçucu yağ oranına ait değerler değişen ekim normları bakımından incelendiğinde iki grup oluşmuş olup, en yüksek değer Norm4'den alınmıştır. Diğer 3 farklı ekim normuna ait değerler ise aynı grupta yer almıştır (Tablo 4).

## 4. Sonuçlar ve tartışma

Yürütülen çalışmada artan bitki sıklığına bağlı olarak her iki çeşitte de bitki boyunda artış gözlemlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak ise en yüksek bitki boyu en yüksek ekim normundan elde edilmiştir. Kışniş bitkisinde ekim sıklığıyla ilgili yürütülen birçok çalışma, artan ekim sıklığıyla paralel bir şekilde bitki boyunun arttığını belirtilmişlerdir (Kumar, 2007; Tunçtürk, 2011; Moosavi et al., 2012). Bu durum bulgularımızı desteklemektedir. Diğer taraftan artan bitki sıklığına bağlı olarak bitki boyunun kısalacağını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Kan ve İpek, 2002, Turhan ve ark., 2005). Bizim bulgularımız bu bulgulardan farklılık göstermekte olup, bu durum çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin iklim ve toprak farklılığı ve çalışmalarda kullanılan genotiplerin farklılığıyla açıklanabilir. Ayrıca çeşitler de bitki boyu bakımından farklılık göstermiş olup, küçük meyveli Gürbüz çeşidinden daha yüksek bitki boyu elde edilmiştir. Çeşitler bakımından ortaya çıkan bu durum çalışmada kullanılan çeşitlerin kalıtsal yapılarının farklılığıyla açıklanabilir (Karadoğan ve Oral, 1994, Tunçtürk, 2011, Moosavi, 2012, Moosavi et al., 2012 and Mosavi et al., 2013). Ayrıca küçük meyveli varyetelerin bitki boylarının daha yüksek bulunduğunu belirten Karadoğan ve Oral, (1994)'ın bulguları çeşitler bakımından bitki boyuna ait verilerimizi destekler niteliktedir. Aynı çeşitlerle Van ekolojik koşullarında çalışan Tunçtürk (2011) de Gürbüz çeşidinden Arslan çeşidine kıyasla daha yüksek bitki boyu elde etmiştir. Bu değerler bitki boyunda kalıtımın önemine işaret etmektedir. Diğer taraftan çalışmalarda elde edilen bitki boyu değerlerinin farklı olması da bitki boyunun yetiştirildiği ekolojik koşullardan ve uygulanan yetiştirme tekniklerinden büyük ölçüde etkilendiğini de göstermektedir. Bitki boyuna ait değerlerimiz, Kaya ve ark., (2000)'nin bildirmiş oldukları 48,5-73,2 cm bitki boyu değerleri ile uyum gösterirken, Moosavi ve ark., (2012)'un bildirdikleri 27,8-42,7 cm değerlerden yüksek ve Kızıl ve İpek, (2004)'in 75,36-79,12 cm, Ghobadi ve Ghobadi (2010)'nin bildirdiği 66,3-81,2 cm değerlerinden de düşük kalmıştır.

Bitki başına ana dal ve şemsiye sayısı ekim sıklığıyla negatif bir ilişki içerisinde olup, bitki sıklığı artarken ana dal ve şemsiye sayısında azalma görülmüştür. Her iki çeşitte de en yüksek değerler ekim sıklığının en az olduğu parsellerden elde edilmiştir. Bu durum yapılan bazı çalışmalardan elde edilen değerlerle de desteklenmiştir. Çünkü bu çalışmalarda da artan bitki sıklığının ana dal ve şemsiye sayısında azalışa neden olduğu bildirilmiştir (Kumar, 2007; Tunçtürk, 2011 and Moosavi et al., 2012). Bitki sıklığı ile ana dal ve şemsiye sayısındaki negatif ilişki, birim alanda artan bitki sayısı ile bitkiler arasındaki rekabetin artışıyla açıklanabilir. Çünkü bitkiler arasında artan rekabet bitki başına daha az ana dal ve şemsiye sayısıyla sonuçlanmaktadır. Bitkide ana dal sayısına ait değerlerimiz, Kaya ve ark., (2000)'nin bildirmiş oldukları 4,5-6,2 dal sayısı değerleri ile uyum gösterirken, Moosavi ve ark., (2012)'un bildirdikleri 6,5-8,0, Kızıl ve İpek, (2004)'in 7,4-8,6 ve Ghobadi ve Ghobadi (2010)'nin bildirdiği 0,7-11,0 değerlerinden bir miktar düşük kalmıştır.

Diğer taraftan bitkide şemsiye sayısına ait değerler, Kaya ve ark., (2000)'nin bildirmiş oldukları 4,7-7,9 şemsiye sayısı değerlerinden yüksek, Moosavi, (2012)'un bildirdikleri 5,6-11,4 değerlerle uyumlu ve Kızıl ve İpek, (2004)'in 11,4-15,6 ve Ghobadi ve Ghobadi (2010)'nin bildirdiği 6,7-50,7 değerlerinden bir miktar düşüktür.

Bin tane iriliği, genelde çeşitlerin genotipik özelliği tarafından belirlenmesine rağmen, ekolojik faktörler ve yetiştiricilik uygulamalardan da etkilenen bir özelliktir (Tunçtürk, 2011). Bin meyve ağırlığı bakımından çeşitler farklılık göstermiştir. Arslan çeşidinin 1000 meyve ağırlığı Gürbüz çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Bu da çeşitlerin geliştirildiği varyete (genotip) farklılığıyla açıklanabilir (Tunçtürk, 2011). Çünkü Gürbüz çeşidi *C. sativum var. microcarpum*'dan geliştirilmiş olup, küçük tohumlu bir çeşit iken, Arslan çeşidi ise *C. sativum var. sativum*'dan geliştirilmiş olup, iri tohumlu bir çeşittir. Farklı bitki sıklıkları da bin meyve ağırlığı üzerinde etkili olmuştur. Bu da yetiştiricilik uygulamalarının da bin meyve ağırlığı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Moosavi, 2012). Birim alanda bulunan bitki sayısının artması bitkilerdeki bin meyve ağırlığını azaltmaktadır. Bu durum da birim alanda bulunan bitki sayısının artmasına bağlı olarak artan bitkiler arasındaki rekabet ile açıklanabilir. Bitkiler arasında artan rekabet, bitkilerin besin elementlerinden, sudan ve ışıktan faydalanmalarını sınırlandırmaktadır (Rahnavar et al., 2010). Bu da tohumların irileşmesini engelleyerek meyve iriliklerini azaltmaktadır. Bu nedenle optimumdan daha sık ekimler 1000 meyve ağırlığı üzerinde olumsuz etkide bulunmaktadır. 1000 meyve ağırlığına ait değerler, Kızıl ve İpek, (2004)'in 13,02-13,16 g ve Ghobadi ve Ghobadi (2010)'nin bildirdiği 9,36-10,05g ve Tunçtürk (2011)'ün çeşitlere bağlı olarak bildirdiği 7,90-11,79 g değerler ile uyum göstermektedir. Kaya ve ark., (2000)'nin bildirdiği 7,46-7,66 g ve Arabacı ve Bayram (2005)'in bildirdiği 8,40-8,75 g değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bin meyve ağırlığına ait bulgularımız, Kızıl ve İpek (2004)'in bildirdiği 12,51-13,90 g değerleri ile Turhan ve ark. (2005)'nin bildirdiği 16,77-19,88 g değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bu durum da çalışmanın yürütülmüş olduğu bölgelerin ekolojik farklılıkları ve çalışmada kullanılan tohumlukların genotip farklılığıyla açıklanabilir.

Bitki sıklıklarına bağlı olarak birim alandan elde edilen meyve verimleri değişmiş olup, en yüksek meyve verimi çeşitlerin ortalaması olarak 40 bitki m<sup>-2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir. Çeşitlere ayrı ayrı bakıldığında ise Arslan çeşidinden 30 bitki m<sup>-2</sup> bitki sıklığından daha yüksek verim elde edilirken, Gürbüz çeşidinden ise 40 bitki m<sup>-2</sup> bitki sıklığından elde edilmiştir. Azalan bitki sıklıkları tek bitki veriminde artışa neden olurken, birim alandan elde edilen meyve verimini ise azaltmaktadır. Çünkü birim alanda azalan bitki sayısı, bitkiler arasındaki besin elementi, su ve ışık bakımından yaşanan rekabeti azaltarak tek bitki veriminde artışa neden olmaktadır. Fakat birim alanda daha az bitki bulunmasından kaynaklanan verimi kaybını çoğunlukla tek bitki verimlerinde yaşanan artış telafi edememektedir. Diğer bir ifadeyle, yetersiz bitki sıklığı, birim alanda azalan yaprak alan indeksi ve tarla yüzeyinin bitkiyle örtülmesini geciktirmesi nedeniyle tek bitki veriminde artışa neden olsa da birim alandaki toplam verimde düşüşe neden olmaktadır (Ghobadi and Ghobadi, 2010; Rahnavar et al., 2010; Moosavi, 2012; Moosavi et al., 2012 and Moosavi et al., 2013). Bu nedenle birim alandan yüksek verim sağlayacak olan optimum bitki sıklığı, birim alanda azalan bitki sayısı nedeniyle düşen verimin tek bitki verimlerindeki artışla telafi edilebileceği bitki sıklığı olup, verim ve kalite açısından ideal olan bu bitki sıklığı,

üretimde kullanılan çeşidin kalıtsal yapısının ve üretimin yapılacağı bölgenin iklim ve toprak koşullarının ve diğer üretim tekniklerinin etkisiyle değişmektedir. Çalışmada kullanılan iki çeşidin farklı bitki sıklıklarında en yüksek meyve verimini vermesi de bu şekilde açıklanabilir. Moosavi et al. (2012) kişnişte artan bitki sıklıklarına bağlı olarak meyve veriminin arttığını ve en yüksek verimin 60 bitki m<sup>-2</sup>sıklığından alındığını, Ghobadi ve Ghobadi (2010) en yüksek verimin 30 ve 50 bitki m<sup>-2</sup>sıklığından alındığını, Moosavi (2012) en yüksek verimin 60 bitki m<sup>-2</sup>sıklığından alındığını ve Akhane et al. (2012) en yüksek verimin 25 bitki m<sup>-2</sup>sıklığından alındığını bildirmişlerdir.

Diğer taraftan meyve verimine ait bulgularımız, Moosavi, (2012)'un bildirdikleri 10,46-44,40 kg da<sup>-1</sup> tohum verimi değerlerinden yüksek, Kaya ve ark., (2000)'nın bildirmiş oldukları 67,8-91,1 kg da<sup>-1</sup> değerlerle uyumlu ve Kızıl ve İpek, (2004)'in 128,2-148,6 kg da<sup>-1</sup> ve Ghobadi ve Ghobadi (2010)'nin bildirdiği 73,69-129,96 kg da<sup>-1</sup> değerlerinden bir miktar düşük kalmıştır. Bulgular arasındaki farklılıklar çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin değişen ekolojileriyle ve tohumlukların kalıtsal farklılıklarıyla açıklanabilir.

Bitkinin meyvelerindeki uçucu yağ oranları öncelikle tohumluğun kalıtsal yapısına bağlı olarak değişmekle birlikte genotip × çevre etkisiyle de uçucu yağ oranının belirlenmesinde önem taşımaktadır. Uçucu yağ oranı üzerinde önemli etkiye sahip çevre faktörlerinin başında ise iklim değişimleri ve farklı agronomik uygulamalar gelmektedir.

Çeşitler arasındaki bu fark çeşitlerin genotip farklılığından kaynaklanmış olup, çeşitlerin geliştirilmiş olduğu varyete farklılığıyla açıklanabilir. Çünkü uçucu yağ oranı daha yüksek olan Gürbüz çeşidi *Coriandrum sativum* var. *microcarpum*'dan geliştirilmiş olup bu varyeteye ait olan çeşitlerin uçucu yağ oranları daha yüksek ve genelde bunlar uçucu yağ üretimi amacıyla tarımı yapılan çeşitlerdir. İnteraksiyonda Arslan çeşidine ait ekim normları bir grup ve Gürbüz çeşidine ait ekim normlarının ise ikinci bir grup oluşturması uçucu yağ oranının belirlenmesinde asıl faktörün genotipler olduğunu göstermektedir. Bitki sıklıkları da uçucu yağ oranı üzerinde etki etmiş olup, en yüksek uçucu yağ oranı en sık ekimden elde edilmiştir. Bu durumda yüksek bitki sıklığına bağlı olarak oluşan bitkiler arasındaki rekabetin oluşturduğu stresin etkisiyle açıklanabilir (Mammadov, 2014).

Uçucu yağ oranına ait değerler, Kaya ve ark., (2000)'nın bildirmiş oldukları % 0,290-0,330 uçucu yağ oranı ve Kızıl ve İpek, (2004)'in % 0,280-0,310 değerler ile uyum gösterirken, Moosavi, (2012)'un bildirdikleri % 0,140-0,210 değerlerden de bir miktar yüksek bulunmuştur. Buradan da görülebildiği gibi kişniş bitkisinin meyvelerindeki uçucu yağ oranı çevre faktörlerinden çok genotipin etkisi altında bulunmaktadır.

Çalışmamızın tek yıllık olması elde edilen verilerle kesin sonuçlar ortaya konulmasını engellese de Ankara ekolojik koşullarında yürütülmüş olan çalışma bölgede kişniş tarımı için kullanılacak çeşitler bakımından uygun olan ekim normlarının farklı olduğunu göstermiştir. Bu durum dikkate alınarak Gürbüz çeşidi için 40 bitki m<sup>-2</sup> ve Arslan çeşidi için ise 30 bitki m<sup>-2</sup> önerilebilir.

## Kaynaklar

- Akbarinia, A., J. Daneshian and F. Mohammadbiegi. 2006. Effect of nitrogen fertilizer and plant density on seed yield, essential oil and oil content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 22: 410-419.
- Akhane, A., Darzi, M.T. and Hadi, M.H.S., 2012. Effects Of Biofertilizer And Plant Density on Yield Components And Seed Yield Of Coriander (*Coriandrum Sativum*). IJACS/4-16/1205-1211.
- Arabacı, O. ve Bayram, E., 2005. Farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında kişniş (*Coriandrum sativum* L.)' in bazı morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, Araştırma Sunusu, Cilt: 1, Sayfa: 535-540
- Bhuiyan, M. N. I., J. Begu and M. Sultana. 2009. Chemical composition of leaf and seed essential oil of *Coriandrum sativum* L. from Bangladesh. Bangladesh J. Pharmacol 4:150-153.
- Dhanapakiam, P., J.M. Joseph, V.K. Ramaswamy, M. Moorthi and A.S. Kumar, 2008. The cholesterol lowering property of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). mechanism of action. J Environ Biol. Jan;29(1):53-6.
- Dieederichsen, A., 1996. Coriander (*Coriandrum sativum* L.). ISBN 92-9043-284-5. P:1-83.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295s.
- Ghobadi, M. E. ve M. Ghobadi, 2010. The effects of sowing dates and densities on yield and yield components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). World Academy of Science, Engineering and Technology 46. p:81-83.
- İnan, M., S. Kirici, E.S. Giray, M. Turk and H. Taghikhani. 2014. Determination of suitable coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivars for eastern mediterranean region. Turkish Journal of Field Crops 19(1): 1-6.
- Kan, Y. ve İpek A., 2002. Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri. Bitkisel İlaç Hammad. Top., Bil. 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Karadoğan, T., ve Oral, E., 1994. Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan kişniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk OJ Zir.Fak.Der. 25(3), 311-318.
- Kaya, N., G. Yılmaz ve İ. Telci, 2000. Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. Turk J Agric For 24: 355-364.
- Kızıl, S. ve A. İpek, 2004. Bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3): 237-244.
- Kumar, K., Singh, G.P., Singh, N., Bhatla, A.K. and Nehra, B.K., 2007. Performance of seed crop of coriander under different levels of row spacing, nitrogen and cycocel. Haryana J. Hort. Sci. 36(1&2): 127-128.
- Mammadov, R., 2014. Tohumlu Bitkilerde Sekonder Metabolitler (1. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 841, Fen Bilimleri No: 75, ISBN: 978-605-133-743-2. ANKARA.

- Moosavi, S. G. R., M. J. Seghatoleslami and M. H. Zareie, 2012. The effect of planting date and plant density on morphological traits and essential oil yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Tech J Engin & App Sci.*, 2 (1): 11-16.
- Moosavi, S.G.R., 2012. Yield and yield components of *Coriandrum sativum* L. as affected sowing date and plant density. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences.* 2 (4): 88-92.
- Moosavi, S.G.R., Seghatoleslami, M.J., Ebrahimi, A., Fazeli, M. and Jouyban, Z., 2013. The Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Morphological Traits and Essential Oil Yield of Coriander. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 3(2): 95-103.
- Okut, N. and Yıdırım, B., 2005. Effects of Different Row Spacing and Nitrogen Doses on Certain Agronomic Characteristics of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(6): 901-904.
- Pande, K.K., L. Pande, B. Pande, A. Pujari and P. Sah, 2010. Gas chromatographic investigation of *Coriandrum sativum* L. from Indian Himalayas. *New York Science Journal*, 3 (6).
- Rahnavard, A., Sadeghi, S., Ashrafi, Z.Y., 2010. Study of sowing date and plant density affect on Black Cumin (*Cuminum carvi*) yield, in Iran. *Biological Diversity and Conservation*, 3(1): 23-27.
- Ramadan, M.F. and J.T. Mörsel, 2003. Analysis of glycolipids from black cumin (*Nigella sativa* L.), Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) Oilseeds. *Food Chem.* 80, 197-204.
- Şarer, E., 2004. Seçilmiş kişniş hatlarının hatlarından yazlık ve kışık ekimin ürün kalitesine etkisi. Proje No: 2000-05-03-015.
- Tunçtürk, R., 2011. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *YYÜ Tarla Bilimler Dergisi*, 21(2): 89-97.
- Turhan, H., Afat, O. ve Turhan, P., 2005. Bitki sıklığının kişnişte (*Coriandrum sativum* L.) verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt: 1, Sayfa: 471-475..

(Received for publication 23 April 2015; The date of publication 15 December 2015)



**Taxonomic studies on endemic species from Turkey: *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode&Cullen (Cistaceae)**

Emine Burcu YEŞİLYURT <sup>\*1</sup>, Sadık ERİK <sup>1</sup>, Edibe ÖZMEN BAYSAL <sup>1</sup>, Galip AKAYDIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hacettepe University, Department of Biology, Beytepe, Turkey

<sup>2</sup> Hacettepe University, Department of Biology Education, Beytepe, Turkey

**Abstract**

The genus *Helianthemum* Miller, includes 12 annual or perennial species in the Flora of Turkey, 4 of which are endemic. In this study, macro and micromorphological, anatomical and palynological characteristics of the endemic *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode&Cullen are studied. This species is grown on steppe, chalky and limestone slopes in Turkey. In morphological studies, detailed descriptions of the *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* and characteristic features are given. Also, identification key of four subspecies added. In anatomical studies, cross sections of root, stem and leaf were examined. Besides, seed morphology is studied by SEM. According that, seeds are ovate. The seed coat ornamentation is verrucate. The pollen grains are tricolporate, medium sized and prolate. Apocolpial area is rather narrow. Exine is very thin. Exine ornamentation is identified as striate-perforate on SEM studies.

**Key words:** *Helianthemum*, Cistaceae, morphology, anatomy, palynology

----- \* -----

**Türkiye'deki endemik *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode&Cullen (Cistaceae) üzerinde taksonomik çalışmalar**

**Özet**

*Helianthemum* Miller cinsi Türkiye Florası'nda tek veya çok yıllık 12 tür içermekte olup, bunlardan 4'ü Türkiye için endemiktir. Bu çalışmada, endemik olan *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode&Cullen türünün morfolojik, mikromorfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri çalışılmıştır. Bu tür Türkiye'de step, kireçli ve kireç taşlı yamaçlarda yetişmektedir. Morfolojik çalışmalarda *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un ayrıntılı morfolojik betimleri ve karakteristik özellikleri verilmiştir. Ayrıca türün 4 alttürüne ait teşhis anahtarları eklenmiştir. Anatomik çalışmalarda kök, gövde ve yaprağın enine kesitleri incelenmiştir. Ayrıca, tohum morfolojisi taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile çalışılmıştır. Buna göre, tohumlar ovat, tohum kabuğu ornamentasyonu verrukat (siğilli)'tir. Polen taneleri trikolporat, orta boyutlu ve prolattır. Kolpuslararası bölge oldukça dardır. Ekzin çok incedir. SEM ile yapılan incelemelerde ekzin ornamentasyonu striat-perforat olarak tanımlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Helianthemum*, Cistaceae, morfoloji, anatomi, palinoloji

**1. Introduction**

The largest genus *Helianthemum* Miller includes about 110 heliophytic species of shrubs, subshrubs and annual herbs in the family Cistaceae and shows a wide spread in Europe, America and from North Africa to Central Asia on marl, gypsum, limestone, sand dunes, coastal scrub, steppe, macchie, rocky slopes. The Western Mediterranean area is the highest diversity of taxa. The Iberian Peninsula and Baleric Islands harbours nearly half of the total number of species of *Helianthemum* (Parejo-Farnés et al., 2013). Numerous studies which are in the field of pollen morphology, seed morphology, anatomy, phylogeny, phylogeography and ecology on the genus *Helianthemum* has been done until

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903122976774; Fax.: +903122976774; E-mail: eburcu.yesilyurt@gmail.com

now (Proctor, 1958; Rivas, 1979; Georghiou et al., 1992; Ukrantseva, 1993; Nandi, 1998a; Nandi, 1998b; Gonzales-Benito and Perz-Garcia, 2006; Guzman and Vargas, 2009; Soubani, 2010; Sanderson et al., 2011; Parejo-Farnés et al., 2013). The palynological, anatomical and micromorphological features of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* have not been studied previously. Thus, it is the aim of this study to elaborate morphological description, investigate anatomical characteristics and search out micromorphologically of the pollen and seed of the taxon on LM and SEM.

## 2. Materials and methods

Plant materials were collected from a natural population in Turkey by corresponding author and preserved as herbarium samples in the Hacettepe University Herbarium (HUB). Morphological studies were carried out on the herbarium samples. The detailed description of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* was created by measuring about 80 morphological characters.

Palynological studies were carried out on pollen material obtained from the herbarium samples. The pollen slides were prepared according to Erdtman (1969). Under LM, at least 50 pollen grains were measured in terms of P, E, Clg, Clt, Plg, Plt, Amb, Apocolpium, Apoporium and Exine until obtaining a Gaussian curve. The pollen grains were photographed by the imaging system Olympus CX41-E330. For SEM studies, the pollen grains were directly placed on stubs and sputter coated with gold (Özmen et al., 2012). Then, SEM images were taken by Zeiss EVO-50 EP. For the pollen terminology we followed Punt et al. (2007).

For anatomical studies, living material was kept in 70% ethanol. The paraffin method was used for the cross sections of root, stem and leaf. The specimens were embedded in paraffin wax and then sectioned at 10,0-20,0  $\mu\text{m}$  thickness with a Leica RM2125RT rotary microtome. All sections were stained with safranin-astra blue and then mounted with Canada balsam (Johansen, 1944). Also cross-section of roots, stems and leaves were performed by hand from material preserved in 70% ethanol. Sartur reagent was applied to the sections. The sartur reagent was comprised of KI-I, aniline, sudan-III, lactic acid, ethanol and water (Çelebioğlu and Baytop, 1949). Measurements and photos were taken using a Leica DM4000 B binocular light microscope with Leica DFC320 camera.

Seeds were observed by using the Tronic-Kameram 122CU stereomicroscope to provide that they were of normal size and maturity. Twenty mature seeds were measured in order to determine the average seed size. For SEM, mature seeds were placed on stubs directly, covering with gold and then analyzed as to their surface sculpturing by Zeiss EVO-50 EP SEM. For the terminology of seed surface ornamentation Stearn (1992) is followed.

## 3. Results

### 3.1. Identification key for subspecies

1. Leaves green on both surfaces, without stellate hairs.....subsp. *ovatum*
1. Leaves stellate-canescens, at least on lower surface
  2. Stem blackish, white-tomentose.....subsp. *lycaonicum*
  2. Stem green, pilose or puberulous
    3. Stem pilose; petals 11,0-18,0 mm.....subsp. *tomentosum*
    3. Stem puberulous; petals 8,0-11,0 mm.....subsp. *nummularium*

### 3.2. Morphological characteristics

*H. nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode&Cullen in Notes R. B. G. Edinb. 26: 200 (1965).

Type: Steppe bei Korasch, 1600 m, Ende vi 1912, Lycaonia, Vilayet Konia, Siehe 456 (as *H. kotschyannum* Boiss.; holo. E!).

Perennial; stem blackish, woody at the base, suffrutescent, ascending, 8,0-36,0 cm, adpressed stellate tomentose hairy (Figure 1); leaves opposite, narrowly elliptic-oblong, 5,0-25,0 $\times$ 1,5-4,5 mm, pinnat venation, scarcely revolute, lower surface shortly spreading stellate canescens, longly stellate hairy on the vein, upper surface shortly stellate tomentose and longly bifurcate-stellate hairy (Figure 2a); petiole 1,5-3,5 mm; stipule elliptic-lanceolate, sessile, 2,5-10,0 $\times$ 0,75-1,5 mm, obtus to acute; inflorescence raceme, 4-16-flowered; bract elliptic-lanceolate, exstipulate, 2,0-6,0 $\times$ 0,75-2,0 mm; pedicel erect in flower, 6,0-10,0 mm, pendulous in fruit, 10,0-11,0 mm, not articulation; petals longer than inner sepals, yellow, 11,0-13,0 $\times$ 9,0-12,0 mm, obovate; inner sepals ovate, acute, inner surface glabrous, outer surface shortly spreading stellate hairy, longly spreading simple-bifurcate hirsute on the vein, 4-veined, hyaline margine 1,5-1,75 mm, longer than capsule, 7,0-8,0 $\times$ 4,0-5,0 mm in flower, 8,0-9,0 $\times$ 4,5-5,0 mm in fruit; outer sepals elliptic-lanceolate, obtuse, inner surface glabrous, rarely simple hairy, outer surface glabrous, rarely longly simple-bifurcate hirsute, simple-bifurcate hirsute on margine, 2,5-3,5  $\times$  1,0-1,75 mm in flower, 3,5-4,0 $\times$ 1,0-2,0 mm in fruit; style curved below, 3,5-4,5 mm in flower, 4,5-5,0 mm in fruit (Figure 2b); stigma 3, capitate, papillate capsule ovate, 5,0-7,0 $\times$ 3,5-4,0 mm, shortly spreading stellate tomentose; stamens multi seriate, numerous, filament 3,25-5,0 mm, anther 0,5 $\times$ 0,5

mm (Figure 2c); seeds surface densely verrucate on LM, 1,25-1,5×1,0-1,25 mm, brown, ovate, 12-17 seed in per capsule.



Figure 1. Habitus of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*

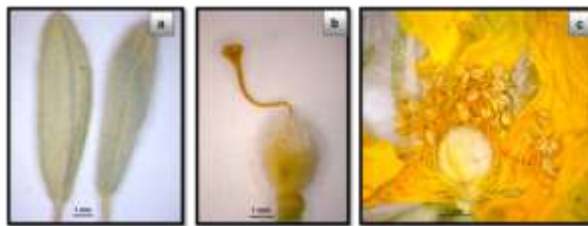


Figure 2. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*: a. leaf indumentum, b. style, c. multiseriate stamens.

Phenology: Flowering between May and July; fruiting between July and August.

Distribution and Ecology: Cosmopolitan in Central Anatolia (Figure 3). Chalky and limestone slopes, steppe, *Pinus nigra* and *Quercus spp.* opening, 400-2000 m.

Conservation status: LC

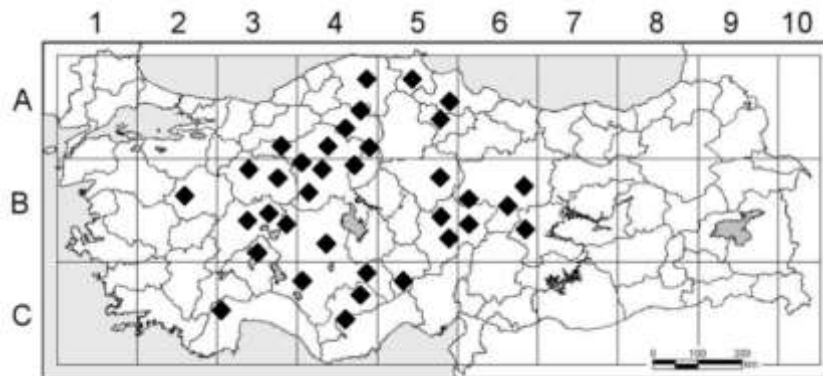


Figure 3. Distribution of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*

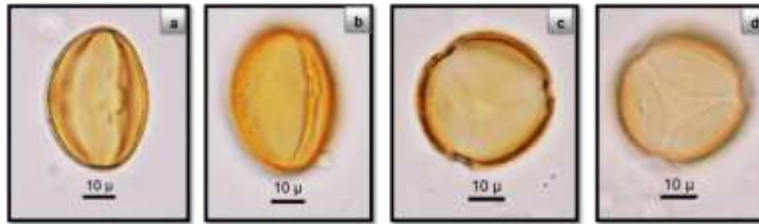
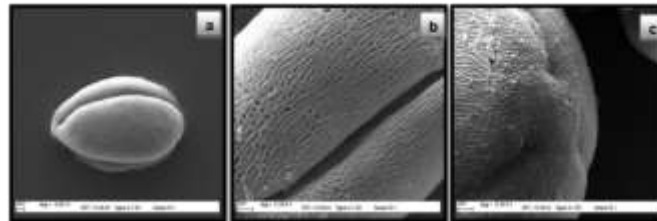
### 3.3. Pollen Micromorphology

Pollen grains of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* are isopolar, medium sized and tricolporate. Shape of pollen grains are prolate, P 44,78 ( $\pm 2,24$ )  $\mu$ , E 32,14 ( $\pm 1,88$ )  $\mu$ , P/E 1,39. Pollen grains are circular in polar view, Amb 33,90 ( $\pm 2,54$ )  $\mu$ . Apocolpial areas are rather narrow, Apocolpia 8,36 ( $\pm 1,56$ )  $\mu$ , Apoporia 26,80 ( $\pm 1,89$ )  $\mu$ . Colpi are long and narrow, Clg 36,00 ( $\pm 2,44$ )  $\mu$ , Clt 1,0 ( $\pm 0,00$ )  $\mu$ . Pori are lolongate and wider than colpi, Plg 6,10 ( $\pm 0,58$ )  $\mu$ , Plt 3,96 ( $\pm 0,57$ )  $\mu$ . Exine is very thin, 2,06 ( $\pm 0,16$ )  $\mu$ m. Sexine and nexine is not distinguished from each other. Exine ornamentation is identified as perforate under LM. Despite that, the SEM analysis showed that the exine ornamentation was striate-perforate at equatorial area and rugulate-perforate at polar area.

Measurements of pollen grains of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* are given in Table 1. LM and SEM micrographs of pollen grains are placed respectively in Figure 4 and Figure 5.

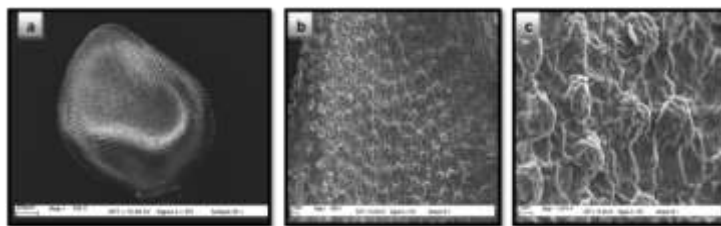
Table 1. Palynological measurements of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>
<i>E</i>	50	28,00 µm	37,00 µm	32,14 µm	±1,88
<i>P</i>	50	40,00 µm	50,00 µm	44,78 µm	±2,24
<i>Clg</i>	50	31,00 µm	42,00 µm	36,00 µm	±2,44
<i>Clt</i>	50	1,00 µm	1,00 µm	1,00 µm	±0,00
<i>Plg</i>	50	5,00 µm	7,00 µm	6,10 µm	±0,58
<i>Plt</i>	50	3,00 µm	5,00 µm	3,96 µm	±0,57
<i>Amb</i>	50	30,00 µm	42,00 µm	33,90 µm	±2,54
<i>Apocol</i>	50	5,00 µm	11,00 µm	8,36 µm	±1,56
<i>Apopor</i>	50	23,00 µm	31,00 µm	26,80 µm	±1,89
<i>Ekzin</i>	50	2,00 µm	2,50 µm	2,06 µm	±0,16

Figure 4. LM images of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* pollen grains: a. Equatorial view (high focus), b. Equatorial view (low focus), c. Polar view (high focus), d. Polar view (low focus)Figure 5. SEM images of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* pollen grains: a. General view, b. Equatorial view, c. Polar view

### 3.4. Seed Micromorphology

There are 12-17 seeds per capsule. Their shapes are ovate, size between 1,25-1,5×1,0-1,25 mm and the colour is brown. SEM studies showed that the seed coat ornamentation was densely verrucate. The anticlinal walls are occasionally distinct (Figure 6).

Figure 6. SEM images of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* seeds: a. General view, b. Close view, c. Surface ornamentation

### 3.5. Anatomy

**3.5.1. Root anatomy:** It is circular shaped. In cross section of the root, a thick periderm layer is on the outermost surface. The periderm cells are crushed or breaking up. Underneath the periderm, 4-11 layered parenchymatic cortex is located. There are sclerenchymatous cell groups above the phloem elements. Cambium is indistinguishable. The xylem is composed of tracheas and tracheids. Tracheas are circular or hexagonal. The xylem rays consist of 1-3 rowed cells. As the xylem occupies the pith, it is very narrow (Figure 7).



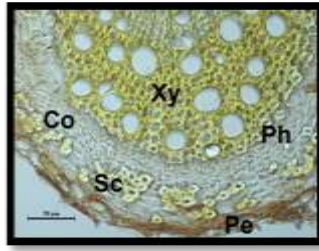


Figure 7. The cross section of the root of *H. nummularium* subsp. *lycanicum* (by Sartur reagent), Pe: Periderm, Co: Cortex, Sc: Sclerenchyma, Ph: Phloem, Xy: Xylem

**3.5.2. Stem anatomy:** The cross sections of the stem show that the 1-layered epidermis with stellate hairs covered by a thin cuticle. The epidermis consists of squarish or rectangular cells. The upper and lower walls of the epidermis cells are thicker than the lateral walls. Stomata are mesomorph type. There is a 3-4-layered chlorenchyma with intercellular spaces is under the epidermis. Under the chlorenchyma, 2-3-layered collenchyma cells are found. The innermost of cortex, which is called endodermis, is clear under the collenchyma tissue. Vascular bundles are next to each other. 1-4-layered sclerenchymatous cells are located above the phloem. The cambium is distinguishable. The xylem consists of thick-walled trachea and tracheids. The trachea cells are hexagonal. The pith is large and comprised of hexagonal parenchymatic cells (Figure 8).

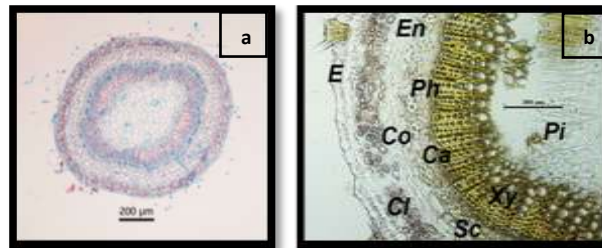


Figure 8. The cross section of the stem of *H. nummularium* subsp. *lycanicum* a. general view (by paraffin method), b. detailed view (by Sartur reagent), E: Epidermis, Cl: Chlorenchyma, Co: Collenchyma, En: Endodermis, Sc: Sclerenchyma, Ph: Phloem, Ca: Cambium, Xy: Xylem, Pi: Pith, St: Stellate hair, S: Stomata

**3.5.3. Leaf anatomy:** Upper and lower epidermis are covered by a thin cuticle layer. Both epidermises consist of uniseriate, squarish or rectangular cells. Occasionally, upper epidermis cells are larger than lower ones. Additionally, upper surface of the leaf is coated with bifurcate-stellate hairs, but lower surface has only stellate hairs. The leaf type is monofacial. Palisade parenchyma is 1-3-layered above and 1-layered below. The spongy parenchyma is 1-3-layered. Collenchyma is 4-5-layered above the xylem and 9-10-layered under the phloem. The type of the vascular bundles is open-collateral. Xylem is 5-6-layered and phloem is 3-4-layered. Druse crystals were occurred in the phloem of leaf (Figure 9).

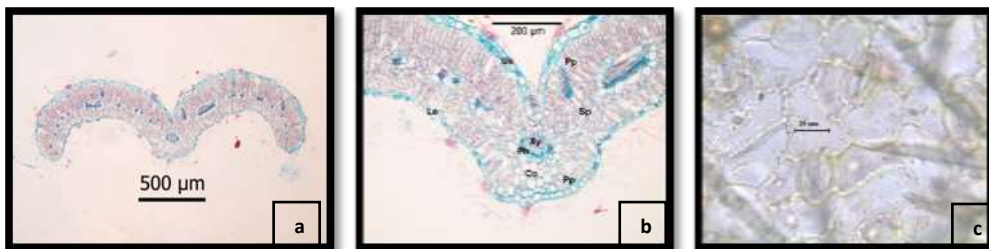


Figure 9. a-b. The cross section (by paraffin method), c. The surface section (by Sartur reagent) of the leaf of *H. nummularium* subsp. *lycanicum*, Ue: Upper epidermis, Le: Lower epidermis, Pp: Palisade parenchyma, Sp: Spongy parenchyma, Co: Collenchyma, Ph: Phloem, Xy: Xylem

#### 4. Conclusions

*H. nummularium* subsp. *lycanicum* is very similar with *H. kotschyanum* and two taxa are usually misidentified each other. In fact, in the beginning the type specimen of *H. nummularium* subsp. *lycanicum* was misidentified as *H. kotschyanum* by Hayek. After that, Coode&Cullen has corrected the identification to *H. nummularium* subsp. *lycanicum*. At the first look, simple-bifurcate hirsute hairs of *H. kotschyanum* are remarkable on the upper surface of leaf. On the other hand, *H. nummularium* subsp. *lycanicum* has stellate tomentose hairs on upper

surface of leaf. The other diagnostic character is the hairy outer surface of inner sepals. *H. kotschyianum* has very few stellate hairs or glabrous between veins and *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* has densely stellate hairs (Table 2).

Table 2. Comparison of morphological characteristics of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* and *H. kotschyianum*

Characters	<i>H. nummularium</i> subsp. <i>lycaonicum</i>	<i>H. kotschyianum</i>
<b>Stem</b>	long stellate tomentose hairs	sparsely long adpressed stellate hairs, spreading simple, bifurcate hirsute hairs
<b>Upper surface of leaves</b>	short stellate hairs and long stellate, bifurcate tomentose hairs	sparsely short adpressed stellate hairs, adpressed simple, bifurcate hirsute hairs
<b>Pedicel length on flowering time</b>	6,0-10,0 mm	5,5-6,5 mm
<b>Petal length</b>	11,0-13,0 mm	13,5-15,0 mm
<b>Outer surface of inner sepals</b>	densely short adpressed stellate hairs between veins	± sparsely short adpressed stellate hairs between veins
<b>Capsule length</b>	5,0-7,0 mm	4,0-5,5 mm

The subspecies of *H. nummularium* differ from each other based on the type of their indumentum and petal length. Leaves of *H. nummularium* subsp. *ovatum* are green on both surfaces without stellate hairs. This subspecies is distributed frequently in East and Central Black Sea Region on the moisted fields between 300-2500 m. Stem of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* is blackish and covered all over white tomentose hairs, distributed in Central Anatolia on steppe, limestone and rocky slopes and between 400-2000 m. Besides *H. nummularium* subsp. *nummularium* and subsp. *tomentosum* are green, pilose or puberulous hairs on the stem. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* has longer petals (11,0-18,0 mm), longer capsules (5,0-8,0 mm), broader leaves (2,0-10,0 mm), more flowers (2-12-flowered) and all veins of inner sepals are hispid hairs. *H. nummularium* subsp. *nummularium* has shorter petals (8,0-11,0 mm), shorter capsules (4,75-6,0 mm), narrower leaves (0,75-4,5 mm) and two veins of inner sepals are hispid hairs.

There are several studies on the pollen morphology of family Cistaceae (Rivas, 1979; Ukraintseva, 1993; Perveen and Qaiser, 1998; Hassan, 2011, Yeşilyurt et al., 2012; Yeşilyurt et al., 2015). In terms of overall palynological features, the taxon is corresponding with the previous studies. But the details of exine ornamentation differ according to researchers' opinion.

Rivas (1979) studied 10 species from genus *Helianthemum* and determined the pollen grains as 3-colporate, prolate to subprolate and striate or rugulate. But also pollen SEM images in the paper of Rivas (1979) are clearly striate-perforate. In this case, the equatorial area of pollen grains should be analyzed for deciding the sculpture and also the perforations between stria was ignored by Rivas. In this way, our results are appropriate to Rivas's (1979).

The pollen morphology of 65 species from family Cistaceae were investigated under LM and 6 types of pollen are characterized by Ukraintseva (1993). According to the study, *Helianthemum* pollen type is characteristic only for the genus *Helianthemum* and the pollen grains are 3-colporate, prolate-spheroidal to prolate and finely reticulate (Ukraintseva, 1993). In our study we decided that the exine ornamentation seems perforate under LM. Difference between two studies is based on researcher opinions. According to Punt et al. (2007) reticulum is a network-like pattern but a pattern with irregular holes less than 1 µm is referred to perforate. Therefore, perforate is more suitable for the tectum of *Helianthemum* pollen grains.

Perveen and Qaiser (1998) studied the pollen morphology of *Helianthemum lippii* and reported that the pollens of *H. lippii* are 3-colporate, prolate-spheroidal, triangular in polar view and striate-rugulate. Also we found that the pollen grains of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* are prolate, circular in polar view and striate-perforate in equatorial area, rugulate-perforate in polar area. We saw that Perveen and Qaiser (1998) have ignored the perforation between striae. Hassan (2011) determined three pollen types for family Cistaceae and included the pollens of genus *Helianthemum* into the pollen type III. Besides, the researcher divided this pollen type to three subtypes such as striate, striate-reticulate, and striate-rugulate. Indeed, striate-reticulate subtype of Hassan (2011) should be striate-perforate because of the irregular holes less than 1 µm between striae. Under the circumstances, *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* pollens can be inserted in striate-reticulate subtype.

Yeşilyurt et al. (2015) studied the pollen morphology of *H. germanicopolitanum* and *H. antitauricum*. According to these studies, pollen grains are tricolporate, prolate-spheroidal, circular in polar view. Yeşilyurt et al. (2012) identified the exine ornamentation of *H. germanicopolitanum* as striate at equatorial area and rugulate-perforate at polar area. After that, the researchers reported that the exine ornamentation is striate-perforate at equatorial area and rugulate-perforate at polar area for each species (Yeşilyurt et al., 2015). Also the ornamentation of pollen grains belong to *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* is striate-perforate at equatorial area and rugulate-perforate at polar area under SEM. The results of these three studies are in agreement with each other.

The seed micromorphology of *H. germanicopolitanum* is rugulate-verrucate, warts are in irregular groups and anticlinal lines are unclear. On the other hand, anticlinal lines are distinct, anticlinal fields are striate and central fields have convex hunches with striate ornamentation on seed coat of *H. antitauricum* (Yeşilyurt et al., 2015). The seed coat of *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* is also rugulate-verrucate, and warts are in an order and densely.

The consequence of our anatomical research is accordant with Metcalfe and Chalk (1957). According to Metcalfe and Chalk (1957), in Cistaceae, stomata present on both leaf surface, mesophyll is always including well-

developed palisade tissue. As regards our study, the surface anatomy of the leaf shows that the anomocytic stomata are framed by the epidermis cells. Furthermore, there are mesophytic stomata (amhistomatic) on the both surface. The mesophyll is composed of elongated rectangular palisade parenchyma cells and irregularly arranged spongy parenchyma cells. Mostly, a rounded structure is observed in the cross-sections of the stem. In the outer layer of annual species (*H. ledifolium*, *H. salicifolium* and *H. aegyptiacum*), there is a single epidermis layer. In the outer layer of perennial species, there are 1-2 epidermis layers in primary phase or fragmented in secondary phase. The epidermis is consisted of squarish or rectangular cells. The collenchyma and chlorenchyma layer are located under the epidermis. Endodermis is clearly defined in young stems of certain species of *Helianthemum*. Under this layer, there are phloem and xylem, respectively. Annual species of *Helianthemum* are observed secondary growth of stem. The cambium was located between the phloem and xylem. The type of vascular bundle is collateral open. Dispersion of the vascular bundles is circular and next to each other. Most species contain crystal druses around the vascular bundles.

As a conclusion, there was no detailed study on Turkish endemic *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* before this research. Our study is accordingly the first extensive research of morphology, anatomy, pollen micromorphology, seed micromorphology, and distribution about the species. The results showed that the studied taxa are generally appropriate to each other in terms of palynology and anatomy. However, morphological characters and nutlet micromorphology of samples indicated some differences.

### Acknowledgements

This study is a part of the PhD thesis of Emine Burcu Yeşilyurt titled as “Taxonomical Studies on the Genus *Helianthemum* Miller in Turkey”. This study was funded by the project Hacettepe University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project No: 01001601006).

### References

- Çelebioğlu, S. and Baytop, T. 1949. A new reagent for microscopical investigation of plant. Publication of the Institute of Pharmacognosy. no.10, 19:301.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of Palynology, Morphology-Taxonomy-Ecology, An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Hafner Publishing Co. New York.
- Georghiou, K., Kadis, C., Pantazi, C., Thanos, CA. 1992. Cistaceae: A plant family with hard seeds. Israel Journal of Botany. 41:251-263.
- Gonzales-Benito, M.E. and Perz-Garcia, F. 2006. Seed germination of five *Helianthemum* species: Effect of temperature and presowing treatments. Journal of Arid Environments. 65:688-693.
- Guzman, B. and Vargas, P. 2009. Historical biogeography and character evolution of Cistaceae (Malvales) based on analysis of plastid rbcL and trnL-trnF sequences. Organisms Diversity&Evolution. 9:83-99.
- Hassan, N.M. 2011. Pollen morphology of the family Cistaceae in Egypt and its systematic significance. Journal of Systematics and Evolution. 49:362-371.
- Johansen, D.A. 1944. Plant Microtechnique. McGraw-Hill.
- Metcalf, CR. and Chalk, L. 1957. Anatomy of the Dicotyledons, Leaves, stem, and Wood in Relation to Taxonomy with Notes on Economic Uses. Vol. 1. Oxford at the Clarendon Press. London.
- Nandi, O.I. 1998a. Ovule and seed anatomy of Cistaceae and related Malvaceae. Plant Systematics and Evolution. 209:239-264.
- Nandi, O.I. 1998b. Floral development and systematics of Cistaceae. Plant Systematics and Evolution. 212:107-134.
- Özmen, E., Doğan, C., Akaydin, G. and Doğan, M. 2012. Pollen morphology of inland species of Turkish *Limonium* Miller (Plumbaginaceae). Biological Diversity and Conservation. 5(2): 7-18.
- Parejo-Farnés, C., Albaladejo, R.G., Arroyo, J. and Aparicio, A. 2013. A phylogenetic hypothesis for *Helianthemum* (Cistaceae) in the Iberian Peninsula. Botanica Complutensis. 37:83-92.
- Perveen, A. and Qaiser, M. 1998. Pollen flora of Pakistan XIV: Cistaceae. Pakistan Journal of Botany. 30(1):3-6.
- Proctor, M.C.F. 1958. Ecological and historical factors in the distributions of the British *Helianthemum* species. Journal of Ecology. 46:349-371.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology. 143:1-81.
- Rivas, C.S. 1979. Pollen morphology of Spanish Cistaceae. Grana. 18:91-98.
- Sanderson, S.C., Su, Z., Zhang, M. 2011. Chloroplast phylogeography of *Helianthemum songaricum* (Cistaceae) from northwestern China: implications for preservation of genetic diversity. Conserv Genet, 12(6):1525-1537.
- Soubani, E. 2010. Systematics, phylogeography and multiple origins of morphs in two species complexes belonging to Cistaceae, *Helianthemum oelandicum* and *H. nummularium*. Dissertation. Lund University. ISBN: 978-91-7105-311-4.
- Stearn, W.T. 1992. Botanical Latin. 4th ed. Davis&Charles Publishers. London.
- Ukrainseva, V.V. 1993. Pollen morphology of the family Cistaceae in relation to its taxonomy. Grana 32(1):33-36.
- Yeşilyurt, E.B., Erik, S., Gömürgen, A.N., Doğan, C., Özmen, E., Akaydin, G. 2012. Taxonomic studies on rare endemic species from Turkey: *Helianthemum germanicopolitanum* Bornm. (Cistaceae). The Second International Symposium on Biology of Rare Endemic Plant Species. Muğla.
- Yeşilyurt, E.B., Erik, S., Özmen, E. and Akaydin, G. 2015. Comparative Morphological, Palynological and Anatomical Characteristics of Turkish Rare Endemics *Helianthemum germanicopolitanum* and *Helianthemum antitauricum* (Cistaceae). Plant Systematics and Evolution. 301:125-137.

(Received for publication 21 January 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Bryophyte flora of Akdağ (Pozantı–Adana/Turkey)

Recep KARA <sup>1</sup>, Ahmet SAVRAN <sup>1</sup>, Merve CAN GÖZCÜ <sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Niğde University, Faculty of Science and Arts, Biology Department, Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Gazi University, Polatlı Faculty of Science and Arts, Biology Department, Ankara, Turkey

### Abstract

In this study, bryophyte flora of Akdağ (Pozantı - Adana) was investigated. At the result of identifications of bryophyte specimens, collected from the research area, 70 taxa (4 liverworts and 66 mosses) belonging to 16 families and 37 genera were determined. Among them, *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp. is a new record for C13 grid-square according to Turkey grid system which was adopted by Henderson. In addition, the life forms and life strategies of the bryophytes in the area were determined and it was observed that the turf life form and colonists life strategy were dominant. The Bryophyte taxa of floristic list were determined xerophyte, sciophyte and subneutrophyte character.

**Key words:** Adana, Moss, Liverwort, Pozantı, Turkey

----- \* -----

## Akdağ (Pozantı – Adana / Türkiye) Briyofit Florası

### Özet

Bu çalışmada Akdağ'ın (Pozantı - Adana) briyofit florası araştırılmıştır. Araştırma alanından toplanan briyofit örneklerinin teşhisi sonucunda 16 familyaya dahil 37 cins ve bunlara ait 70 takson (4 ciğerotu ve 66 karayosunu) belirlenmiştir. Bunlardan *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp. Henderson tarafından benimsenen Türkiye kareleme sistemine göre C13 karesi için yeni kayıttır. Ayrıca alandaki briyofitlerin hayat formları da belirlenmiş ve turf hayat formunun ve kolonist yaşam stratejisinin dominant olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, floristik listedeki taksonların çoğunun kserofit (kurak), sciofit (gölge seven) ve subnötrofit (yarı nötral) karakterde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Adana, Karayosunu, Ciğerotu, Pozantı, Türkiye

### 1. Introduction

Turkey has many different vegetation types and rich plant diversity because of its geographical location. It has three phytogeographic regions; the Euro-Siberian, Irano-Turanian and the Mediterranean. These phytogeographical regions have given Turkey the richness of biodiversity.

Studies about bryophytes in Turkey have been rapidly increasing (Can et al., 2013; Ören and Keçeli, 2014; Özdemir and Batan, 2014; Kara et al., 2014; Alataş and Uyar, 2015). In spite of these studies, there is a need to more bryophytes studies in Turkey. Therefore, the aim of this study is to investigate bryophytes of Akdağ Mountain in Adana and to make a contribution to the bryophyte flora of Turkey.

#### 1.1. Study Area

Akdağ, was selected as the research area, is located Pozantı District of Adana Province and between 37°23' N - 34°59' E. This area is situated in Mediterranean phytogeographical region and the C13 square of Turkey according to

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903126237394; Fax.: +903126228573; E-mail: mcgozcu@gmail.com

the grid system of Henderson (1961) (Figure 1). Gerdağ and Sarımsak Mountain is located in north of this area, Belededik is in the south, Karaisalı is in the east and Tarsus-Ankara highway is in the west.

Summit of Akdağ is 2450 meters. Although the mountain is not very high, it hosts different vegetation type such as steppe, rock, water and forest vegetations. Steppe and shrub formations spread in the foothills of the mountain. There are forests in higher regions. Alpine meadows are observed starting from 1900 meters. Steppe vegetation in the study area consists of mainly the following taxa: *Fumana oligosperma* Boiss. & Kotschy, *Astragalus andrachneifolius* Fenzl, *Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall., *Cotoneaster nummularia* Fisch. & C.A. Mey., *Rosa canina* L., *Daphne oleoides* Schreb. and *Atraphaxis grandiflora* Willd, especially in forest vegetation of this area; *Pinus nigra* Arn. subsp. *nigra* var. *karamanica* Rehder, *Pinus brutia* Ten., *Abies cilicica* (Ant. & Kotschy) Carr., *Cedrus libani* A. Rich., *Platanus orientalis* L., *Quercus cerris* L., *Acer monspessulanum* L. subsp. *microphyllum* (Boiss.) Bornm., *Cercis siliquastrum* L. L. are seen. Rocky vegetation in this field contain generally the species as follow *Ceterach officinarum* DC., *Thalictrum orientale* Boiss., *Dianthus crinitus* Sm., *Sedum album* L., *Onosma stenolobum* Hausskn. ex H.Riedl., *Senecio farfarifolius* Boiss. & Kotschy, and in aquatic vegetation of this area; *Caltha polypetalata* Hochst. ex Lorent, *Nasturtium officinale* R.Br., *Juncus conglomeratus* L., *Carex divisa* Hudson, *Bellis perennis* L. are observed. Topographically the area has steep slopes and deep pits. This aspect of the area allows diversification of vegetation.

There are many large and small rivers, Çalkıt and Karaçayınkapuz, in the area. The area has Mediterranean climate with little rain and cold winter. According to Pozantı Meteorological Station, the average annual precipitation is 719.9 mm<sup>3</sup> and the average annual temperature is 13.6°C. The coldest month is January with 2.2 °C, and the warmest is July with 25.4 °C.

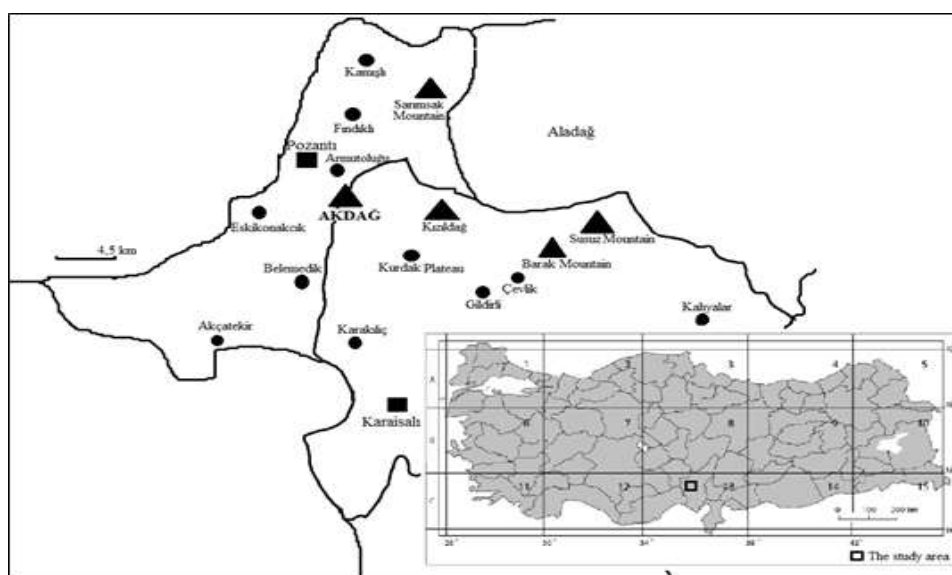


Figure 1. Map of the study area and grid system adopted by Henderson (1961)

## 2. Materials and methods

The study was carried out in the period from April to July 2009. Materials were collected from 11 localities (Table 1). All specimens were stored in the herbarium of the Niğde University. The specimens collected from Akdağ were identified by using relevant literature (Smith, 2004; Pedrotti, 2001, 2006; Casas et al., 2009; Bruges et al., 2007). The life forms of the taxa were determined according to (Hill et al., 2007), the life strategies of the taxa were according to Daring (1979) and Frey and Kürschner (1991), and the ecological preferences of the taxa such as humidity, light, and acidity were regulated in accordance with Dierßen (2001). Latest status of the taxa for Turkey has been assessed using the related literature (Uyar and Çetin, 2004; Kürschner and Erdağ, 2005; Özenoğlu Kiremit and Keçeli, 2009; Ros et al., 2013). Arrangement of taxa in the list follows the system which is proposed by Ros et al. (2007) and Hill et al. (2006). For each taxon, only one collector number (i.e., R.K. 1600) was given to avoid repetition in the floristic list.

## 3. Results

As a result of the study, 66 moss taxa belonging to 12 families and 33 genera, 4 liverwort taxa belonging to 4 families and 4 genera have been found at Akdağ (Table 2). Among them, according to the grid square system of Henderson (1961), *Distichium capillaceum* is a new record for C13 square.

The dominant bryophyte family in the study area was *Pottiaceae* with 29 taxa. Up to 41% of the bryophyte species identified in this study were in this family (Figure 2). The most species rich genera recorded were *Didymodon* (7 taxa), *Grimmia* (5 taxa), *Syntrichia* (5 taxa), *Tortella* (5 taxa), *Bryum* (5 taxa) and *Tortula* (5 taxa). Other genera were represented with less taxa.

Table 1. Details of the study localities (LN: Locality number)

LN	Localities	GPS	Date	Alt (m)
1	Armutoluğu Plateau	37°26'3.99"N / 34°55'21.31"E	10.04.2010	1500
2	Armutoluğu Plateau road	37°26'2.37"N / 34°53'51.10"E	10.04.2010	800
3	Yelgirmez locality	37°25'27.38"N / 34°53'28.66"E	10.04.2010	850
4	Beypınarı locality	37°25'20.96"N / 34°57'56.31"E	10.04.2010	1500
5	Karaçay Creek	37°21'38.64"N / 34°54'57.02"E	10.04.2010	750
6	Merkezboztahta Village	37°22'58.41"N / 35°11'38.54"E	07.06.2010	300
7	Barakdağı Village	37°24'1.10"N / 35°11'36.42"E	07.06.2010	850
8	Çukur Village	37°21'27.68"N / 35°05'54.34"E	07.06.2010	350
9	Çukur Village road	37°22'7.78"N / 35°08'28.05"E	07.06.2010	300
10	Etekli Village	37°25'27.63"N / 35°13'52.64"E	08.06.2010	900
11	Nuhlu Village	37°18'60.00"N / 35°19'55.27"E	21.07.2010	350

Table 2. The bryofloristic list (\*: new record for C13 grid square, LN: locality number, So: on soil, R: on rock, T: on tree, LF: life form, Mt: mat-thaloid, Fa: fan, Cu: cushion, Tf: turf, Ts: turf-scattered, Mr: mat-rough, Ms: mat-smooth, We: weft, LS: life strategy, c: colonists, p: perennials, ps: stress-tolerant perennials, l: long-lived shuttle, pc: competitive perennials, ce: ephemeral colonists, cp: pioneer colonists, s: short-lived shuttle, f: fugitives Ac: acidity, Hu: humidity, L: light, X: xerophyte, H: hydrophyte, M: mesophyte, S: sciophyte, P: photophyte, N: subneutrophyte, A: acidophyte, B: basiphyle RK.: collector number)

Families	Bryophytes Taxa	LN	Substrat			LF	LS	Ecology			RK
			So	R	T			Ac	Hu	L	
<b>LIVERWORTS</b>											
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	1,10	+			Mt	l	B	H	S	1582
Targioniaceae	<i>Targionia hypophylla</i> L.	6	+			Mt	l	N	H	S	1608
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Lindb.	11	+			Mt	p	N	M	S	1628
Porellaceae	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff	1	+			Fa	ps	A	M	S	1583
<b>MOSSES</b>											
Encalyptaceae	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	1	+			Tuft	l	N	X	S	1584
Funariaceae	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	3, 8	+			Tuft	f	A	H	S	1609
	<i>Grimmia anodon</i> Bruch & Schimp.	1		+		Cu	ps	N	X	P	1586
	<i>Grimmia dissimulata</i> E.Maier	6		+		Cu	c	N	X	P	1610
	<i>Grimmia montana</i> Bruch & Schimp	4		+		Cu	c	A	X	P	1587
	<i>Grimmia ovalis</i> (Hedw.) Lindb.	2		+		Cu	c	A	X	P	1588
	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	2		+		Cu	c	A	X	P	1611
Grimmiaceae	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	1		+		Tuft	cp	A	H	S	1589
	<i>Schistidium confertum</i> (Funck) Bruch & Schimp	2		+		Cu	c	A	X	P	1590
	<i>Schistidium flaccidum</i> (De Not.) Ochyra	4	+			Cu	c	N	X	P	1591
Fissidentaceae	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	5	+			Tf	c	A	H	S	1592
	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	11	+			Tf	ce	N	H	S	1629
Ditrichaceae	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid	11	+			Tf	c	A	M	P	1630
	* <i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	2		+		Tuft	cp	A	M	S	1593
Dicranaceae	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	7	+			Tf	ce	B	H	P	1612
	<i>Aloina aloides</i> (Koch ex Schultz) Kindb	11	+			Ts	c	N	X	P	1631
	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	2	+			Tf	c	A	H	P	1594
	<i>Crossidium squamiferum</i> (Viv.) Jur.	11		+		Tf	c	B	X	P	1632
	<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K. Saito	8	+			Tf	c	B	M	P	1613
	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R. H. Zander	11	+			Tf	c	N	H	P	1633
	<i>Didymodon insulanus</i> (De Not.) M.O.Hill	2	+			Tf	c	N	H	S	1595
Pottiaceae	<i>Didymodon luridus</i> Hornsch. ex Spreng	9	+			Tf	c	B	X	P	1614
	<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	9	+			Tuft	c	N	X	S	1615
	<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	7	+			Tf	c	B	H	P	1614
	<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R. H. Zander	7	+			Tuft	c	N	X	P	1617
	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch	11		+		Tf	c	B	H	S	1634
	<i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	11	+			Tf	pc	B	X	P	1635
	<i>Syntrichia montana</i> Nees	1	+			Tuft	c	A	X	S	1568

Table 2. continued

	<i>Syntrichia papillosum</i> (Copp.) Loeske	1	+	Tf	c	N	X	P	1569
	<i>Syntrichia princeps</i> (De Not.) Mitt.	5		Tf	c	A	M	S	1596
	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	5	+	Tf	c	N	X	P	1597
	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) var. <i>ruraliformis</i> (Besch.) Delogne	4	+	Tf	c	A	X	P	1598
	<i>Timmiella barbuloidea</i> (Brid.) Mönk.	8	+	Tf	s	B	X	S	1618
	<i>Tortella flavovirens</i> (Bruch) Broth	11	+	Tuft	c	N	X	P	1636
	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	8	+	Tuft	c	A	X	S	1619
	<i>Tortella inclinata</i> (R. Hedw.) Limpr.	1		Tuft	c	B	X	P	1570
	<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.	1	+	Cu	ps	N	X	P	1571
	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr	1	+	Tuft	ps	B	M	S	1572
	<i>Tortula marginata</i> (Bruch & Schimp.) Spruce	1	+	Tf	c	B	H	S	1573
	<i>Tortula inermis</i> (Brid.) Mont.	1	+	Tf	c	A	X	P	1574
	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	8	+	Tf	c	N	M	S	1620
	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	1	+	Tuft	c	N	M	S	1574
	<i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	8	+	Tf	c	B	M	S	1621
	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	8	+	Tf	c	A	X	P	1622
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid.	1	+	Cu	c	N	H	S	1576
	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	8		Cu	c	N	X	P	1623
	<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwagr.	2	+	Cu	c	A	X	S	1599
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw	8	+	Tf	c	N	M	P	1624
	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	1	+	Tf	c	N	M	P	1577
	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	1, 11	+	Tf	c	N	M	S	1578
	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	11	+	Tf	c	N	X	P	1638
	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwäger	4	+	Tuft	c	A	H	P	1600
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp	11	+	Mr	p	A	H	S	1639
	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	4	+	We	pc	B	H	P	1601
	<i>Hygroamblystegium tenax</i> (Hedw.) Jenn	8	+	Mr	p	N	H	S	1625
Pterigynandraceae	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	1		Ms	ps	N	M	S	1579
Brachytheciaceae	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	1	+	Mr	p	A	M	S	1580
	<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp.	2	+	Mr	pc	N	M	S	1602
	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.	2	+	We	p	N	M	P	1603
	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp	4	+	Mr	p	B	X	S	1604
	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	2		Mr	p	A	H	S	1605
	<i>Rhynchostegiella litorea</i> (De Not.) Limpr	7	+	Mr	ps	B	H	S	1626
	<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	2	+	Mr	p	N	H	S	1606
	<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	11	+	Mr	p	N	H	S	1640
	<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	2		Mr	p	A	M	S	1607
	<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen	1	+	Mr	ps	A	H	P	1581

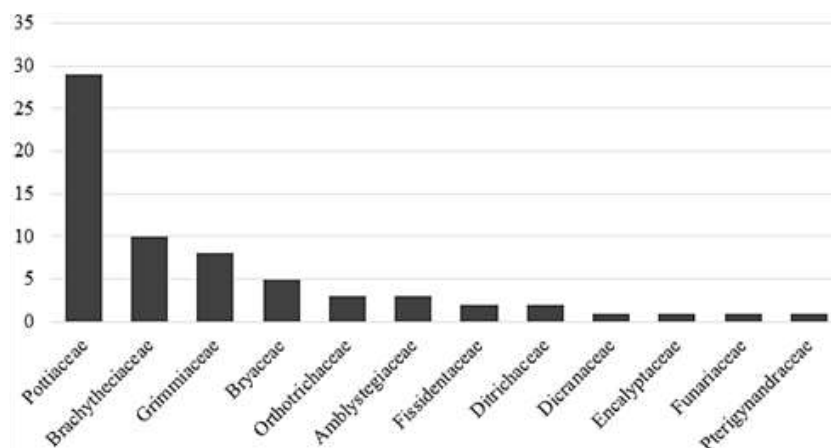


Figure 2. Proportions of families.

The proportion of acrocarpous mosses, especially xerophytic Pottiaceae family members in the Mediterranean regions is higher than Black Sea region. In this study, acrocarpous mosses constituted 71% of the total moss flora (Figure 3).



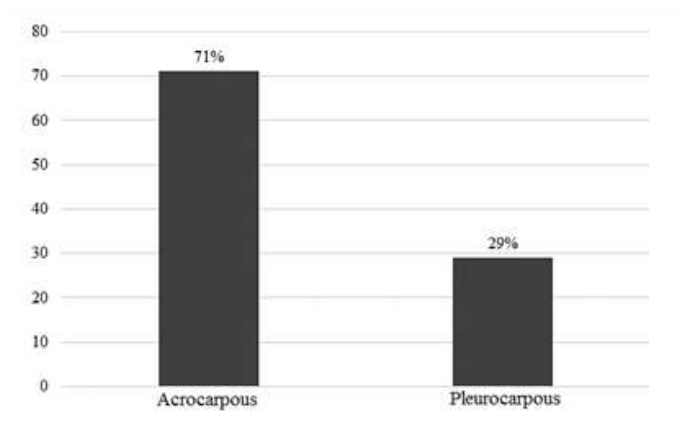


Figure 3. Proportions of Acrocarpous / Pleurocarpous

In this study was determined that 5 taxa are epiphytic, 40 taxa epigeic and 25 taxa epilitic (Figure 4). According to this order, it is seen that bryophytes growing on the rocks and soil, was dominated with a large percentage. This is a result of the destruction of forests by humans.

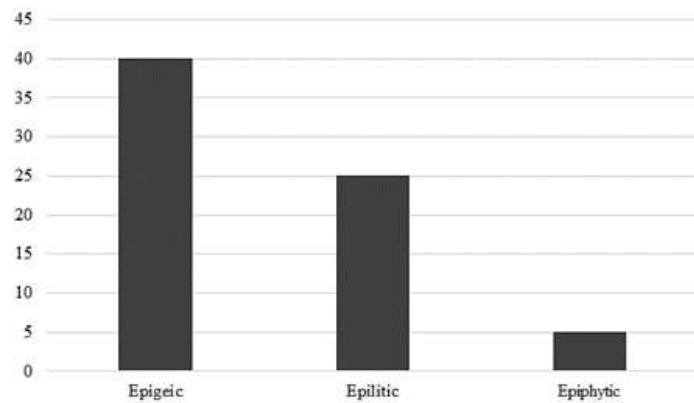


Figure 4. Substrate preferences of bryophytes

According to field observations and literature reviews, 9 life strategies were recorded: colonists (59%), perennials (15%), stress-tolerant perennials (10%), long-lived shuttle (4%), competitive perennials (4%), ephemeral colonists (3%), pioneer colonists (3%), short-lived shuttle (1%) and fugitives (1%) (Figure 5). According to these proportions, the colonist life strategy, which are characterised by the xeropotoid life syndrome (Kürschner, 2004), is dominant with a remarkable incidence. In the study, 9 life forms were recorded: turf (39%), tuft (19%), cushion (16%), mat-rough (16%), mat-thalloid (4%), weft (3%), fan (1%), mat-smooth (1%) and turf-scattered (1%) (Figure 6). There is a strong relationship between the ecological factors of habitat, life strategies and life forms in bryophytes. While acrocarpous mosses showing cushions or turf life forms grow xerophytic and photophytic habitats, pleurocarpous mosses showing mat, weft or fan life forms grow mesophytic, hydrophytic and sciophytic habitats (Kürschner et al., 1998). In this study was found that turf life form was dominant because of the area under the influence of Mediterranean climate with low rainfall.

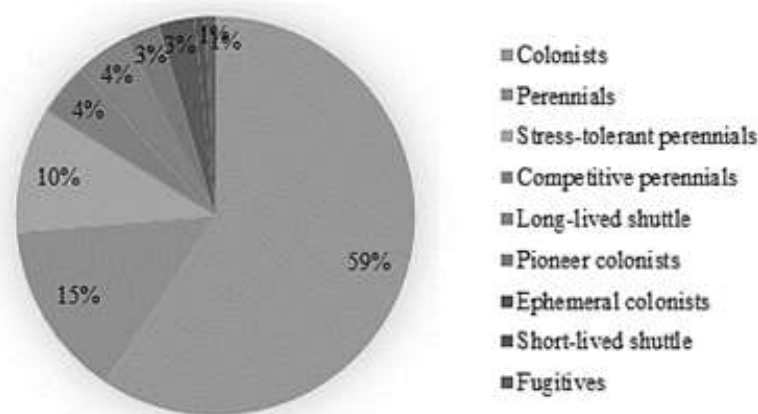


Figure 5. Life strategies spectrum of bryophytes.

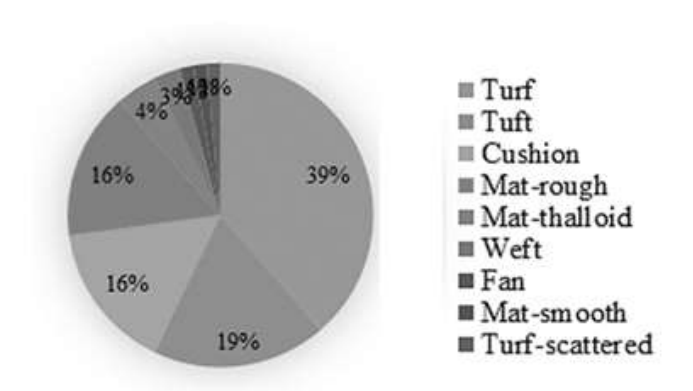


Figure 6. Distribution of life forms of bryophytes

The bryophyte specimens were also evaluated ecological features such as moisture condition, light requirement and the pH of the substrate according to field observations and literature reviews. As a result of this analysis, it was found that xerophyte, sciophyte and subneutrophyte taxa were dominant in the area (Figure 7). These results are compatible with climatic features of the area where located in the Mediterranean region.

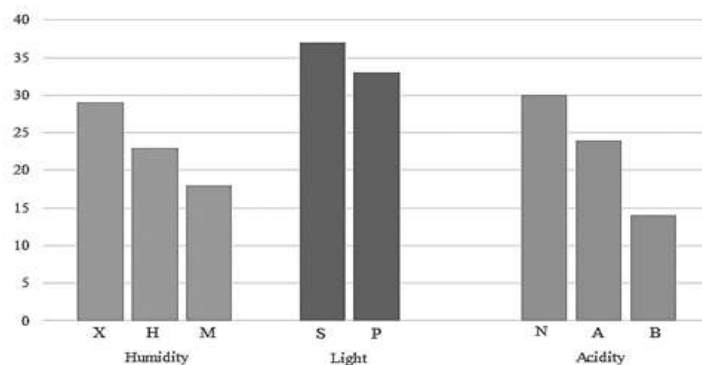


Figure 7. Ecological preferences of the taxa (X: xerophyte, H: hydrophyte, M: mesophyte, S: sciophyte, P: photophyte, N: subneutrophyte, A: acidophyte, B: basiphyle)

## Acknowledgements

The authors are indebted to the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBİTAK) for the financial support (Project Code: 109T055).

## References

- Alataş, M., Uyar, G. 2015. The Bryophyte flora of Abant Mountains (Bolu/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*. 8/1: 35-43.
- Brugues, M., Cros, R.M., Guerra, J. 2007. *Flora Briofítica Ibérica*, Vol. 1. Sociedad Española de Briología, Murcia.
- Can, S.M., Kara, R., Ezer, T. 2013. Bryophyte flora of the Melendiz Mountain in Turkey. *Turkish Journal of Botany*. 37: 575-588.
- Casas, C., Brugues, M., Cros, R.M., Sergio, C., Infante, M. 2009. *Handbook of Liverworts and Hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Dierßen, K. 2001. *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. Bryophytorum Bibliotheca, Stuttgart.
- During, H.J. 1979. *Life Strategies of Bryophytes: A Preliminary Review*, *Lindbergia*. 5: 2-18.
- Frey, W., Kürschner, H. 1991. *Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum*. An annotated catalogue of the bryophytes of Southwest Asia. Bryophytorum Bibliotheca, Stuttgart.
- Henderson, D.M. 1961. *Contributions to the bryophyte flora of Turkey V: summary of present knowledge*. *Notes from Royal Botanic Garden*. 23: 279-301.
- Hill, M.O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M.A., Brugues, M., Cano, M., Enroth, J.J., Flatberg, K.I., Frahm, J.P., Gallego, M.T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenas, L., Holyoak, D.T., Hyvonen, J., Ignatov, M., Lara, S.F., Mazimpaka, V., Munoz, J., Soderstrom, L. 2006. *Bryological monograph an annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia*. *Journal of Bryology*. 28: 198-267.

- Hill, M.O., Preston, C.D., Bosanquet, S.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*. 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. *Turkish Journal of Botany*. 38: 763-781.
- Kürschner, H. 2004. Life strategies and adaptations in bryophytes from the Near and Middle East. *Turkish Journal of Botany*. 28: 73-84.
- 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. *Turkish Journal of Botany*. 29: 95–154.
- Kürschner, H., Tonguç, Ö., Yayıntaş, A. 1998. Life Strategies in Epiphytic Bryophyte Communities of the Southwest Anatolian Liquidambar orientalis forest. *Nova Hedwigia* 66: 435-450.
- Ören, M., Keçeli, A. 2014. The moss flora Ihlara Valley (Aksaray/Turkey). *Biological diversity and conservation*. 7: 88-93.
- Özdemir, T., Batan, N. 2014. New and noteworthy moss records for Turkey and Southwest Asia. *Telopea*. 17: 35-42.
- Özenoğlu Kiremit, H., Keçeli, T. 2009. An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey, *Cryptogamie, Bryologie*. 30: 343-356.
- Pedrotti, C.C. 2001. *Flora dei Muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte)*. Antonia Delfino Editore, Roma.
- Pedrotti, C.C. 2006. *Flora dei Muschi d'Italia, Bryopsida (II parte)*. Antonia Delfino Editore, Roma.
- Ros, P.R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Bruges, M., Cano, M.J., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., El Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gonzalez-Mancebo, J.M., Herrnstadt, I., Khalil, K., Kürschner, H., Lanfranco, E., Losada-Lima, A., Refai, M.S., Rodriguez-Nunez, S., Sabovljević, M., Sergio, C., Shabbar, H., Sim-Sim, M., Soderstrom, L. 2007. Hepatics and Anthocerotae of the Mediterranean, an annotated checklist, *Cryptogamie, Bryologie*, 28: 351–437.
- 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., Herrnstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kürschner, H., Losada-Lima, A., Luis, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljevic, 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, Bryologie*, 34: 99-283.
- Smith, A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland, (Second Edition)*. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- Uyar, G., Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of Turkey, *Journal of Bryology*, 26: 203-220.

*(Received for publication 26 June 2015; The date of publication 15 December 2015)*



## Generative properties of *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) genus

Hasan KORKMAZ <sup>\*1</sup>, Alper DURMAZ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Ondokuz Mayıs University, 55139, Kurupelit, Samsun, Turkey

<sup>2</sup> Graduate School of Sciences, Ondokuz Mayıs University, 55139, Kurupelit, Samsun, Turkey

### Abstract

*Aristolochia* genus, which has about 450 species all over the world flora attracts attention especially with its unique generative properties besides it's highly variable vegetative properties. In this study we tried to explain the structure of flower, fruit and seed and pollination and breeding properties of *Aristolochia* genus.

**Key words:** *Aristolochia*, floral biology, generative, pollination

----- \* -----

### *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) cinsinin generatif özellikleri

#### Özet

Dünya florasında yaklaşık 450 türü bulunan *Aristolochia* (lohusa otu) cinsi, oldukça değişkenlik gösteren vejetatif özelliklerinin yanında, özgün generatif özellikleri ile dikkat çekicidir. Biz bu çalışmamızda, *Aristolochia* cinsinde görülen çiçek, meyve ve tohum yapıları ile polinasyon ve dölleme özelliklerini açıklamaya çalıştık.

**Anahtar kelimeler:** *Aristolochia*, floral biyoloji, generatif, polinasyon

#### 1. Giriş

*Aristolochia*, dünya florasında yaklaşık 550 tür ile temsil edilen Aristolochiaceae familyasının, en fazla türe sahip cinsidir (Wanke vd., 2006). Biz bu makalemizde, oldukça özgün generatif özellikleri ile dikkati çeken *Aristolochia* cinsinin çiçek, polinasyon, meyve ve tohum özellikleri hakkında, son dönemlerde yapılan çalışmaları da kapsayan bulguları sunmayı amaçladık. Böylece konuyla ilgili çalışmalar yapacak olan araştırmacılara, kapsamlı bir kaynak oluşturacağımız kanısındayız.

Çalı, liyan, yarı çalı ve otsu (bazı türler geofit) yaşam formunda olabilen *Aristolochia* üyeleri (Pfeifer, 1966; Wagner vd., 2012; Wagner vd., 2014) gövde, yapraklar, çiçek ve yardımcı organları ile meyve yapılarından oluşur (Şekil 1). Herdem yeşil ve yaprak döken türlere sahip *Aristolochia* cinsindeki saplı, basit yapraklar genel olarak kordat, reniform, hastat veya palmat olup alternat diziliş gösterirken, bazı *Aristolochia* türlerinde heteromorfik yaprak durumu da görülür. Genellikle stipulsuz olan türlerin yanında, pseudostipula sahip türler de bulunmaktadır (Pfeifer, 1966).

Genellikle tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde yayılış gösteren ve yaklaşık 450 türü bulunan *Aristolochia* cinsinin (Wanke vd., 2006), en fazla dikkat çeken özelliği, ileri derecede synorganizasyon (organ birleşmesi) gösteren ve diğer Angiospermae taksonlarından oldukça farklılaşmış adaptif fonksiyonlara sahip, "pipo şeklinde" çiçeğinin olmasıdır. Nitekim, *Aristolochia* türlerinin geleneksel sistematik ayırımılanması, öncelikli olarak periant şekli, gynostemiumun morfolojisi, meyvelerinin açılma şekli ve tohumlarının morfolojisi gibi generatif karakterleri üzerine kurulmuştur (Wanke vd., 2006). Ayrıca Aristolochiaceae familyası, çiçeğinin özelleşmiş yapıları sayesinde, filogenetik olarak "tuzaklayıcı" çiçek geliştiren ilk Angiospermae taksonudur (Hall ve Brown, 1993).

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903623121919/5432; Fax.: +903624576081; E-mail: hasank@omu.edu.tr



Şekil 1. *Aristolochia* nin organları A) genel görünüm, 1) çiçek dıştan görünüşü 2) çiçek boyuna kesit 3) ovaryum ve gynostemium 4) ovaryum enine kesit 5) meyve 6) tohum 7) tohum boyuna kesit 8) tohum enine kesit 9) (*A. clematitis*) (Tavola, 2007)

## 2. Çiçek Özellikleri

*Aristolochia* cinsinde çiçeklenme durumu oldukça değişkenlik gösterir. Tek çiçekli ya da çiçekleri yaprak koltuklarından tek veya çok sayıda çıkan, rasemous ya da monokazial diziliş gösteren türlerin yanında, çiçekleri yapraksız gövde-dal üzerinde umbelliform tarzda gelişen türler de vardır. Çiçekler brakteli ya da braktesiz olup, pediselli veya pedankılıdır (Pfeifer, 1966; González, 1999) (Şekil 2).



Şekil 2. *Aristolochia* türlerinde çiçek dizilişleri A) *A. arborea* da umbelliform çiçek, (Germer, 2006), B) *A. sempervirens* te yaprak koltuğunda tek çiçek (Sapir, 2007), C) *A. clematitis* te yaprak koltuğunda çok sayıda çiçek (Eden Project, 2012), D) *A. cathcartii* de dal üzerinde tek çiçek (Academic, 2010).

### 2.1 Çiçeğin Yapısal (Strüktürel) Özellikleri

*Aristolochia*'nın floral biyolojisi üzerine yapılan çalışmaların çoğu polinasyon biyolojisi üzerinedir. Buna karşın çiçek yapısı, çiçek fenolojisi, döllenme yeteneği, osmoforların konumu, uyumluluğu, üreme sistemleri vb. hakkındaki araştırmalar daha azdır (Trujillo ve Sérsic, 2006). Biz burada *Aristolochia* çiçeğindeki yapı ve organları, polinasyondaki fonksiyonlarına göre temel organlar ve yardımcı organlar olarak iki grup altında inceledik.



### 2.1.1 Temel Organlar

Çiçeğin polinasyonunda doğrudan işlevsel olan ve bütün *Aristolochia* türlerinin çiçeklerinde bulunan temel yapı ve organlarıdır

#### 2.1.1.1 Perigon

*Aristolochia* nın sepaloid perigonu polinatörler için cezbedici parlak renklere ve diğer dikkat çekici petaloid özelliklere sahiptir (Jaramillo ve Kramer, 2004). Monosimetrik ve trimerous (üç segmentli) olan perigon, tübüler olup (gamosepalous) morfolojik ve fonksiyonel bakımdan farklı üç alt kısımdan oluşur. Bu alt birimler **limb**, **tüp** ve **utrikül** olup, her biri *Aristolochia* türlerinde fonksiyon, yapı, renk ve diğer özellikleri bakımından oldukça değişiklik gösterir (González ve Stevenson, 2002) (Şekil 3). Perigon kısımlarından özellikle tüp yapısı, dikkat çekicidir. Nitekim bir çok araştırmacı *Aristolochia* türlerini, çiçeğinin tüp yapısına göre I (düz), L ve U şeklinde üç farklı tipe ayırarak gruplandırmıştır (Oelschlägel vd., 2009) (Şekil 4).

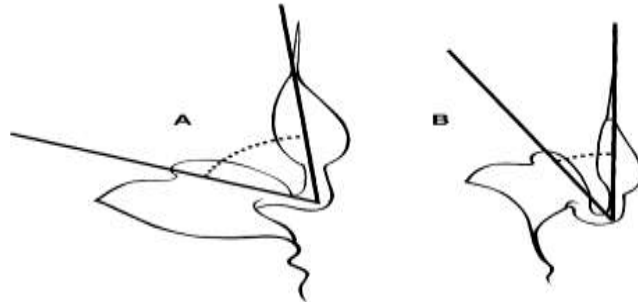


Şekil 3. Genel bir *Aristolochia* çiçeği (*A. bilobata*). li: limb, an: annulus, tu: tüp, sy: syriks, ut: utrikül, gy: gynostemium, ov: ovaryum (Hao, 2009)



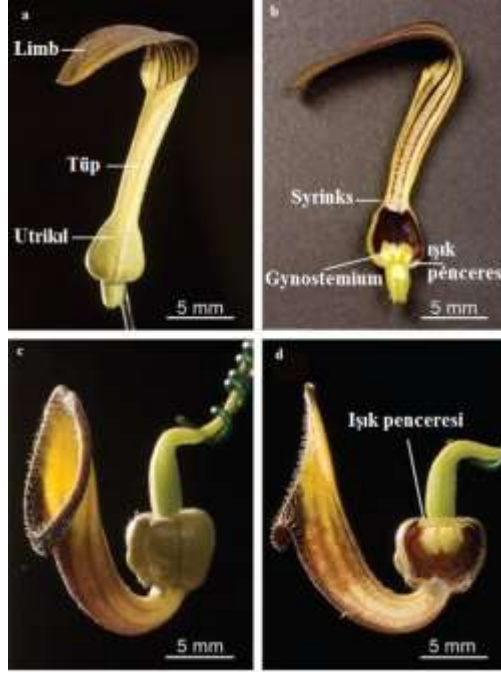
Şekil 4. *Aristolochia* çiçeğinde tüp tipleri A: *A. rotunda* (I) (Sotgui, 2012), B: *A. ringens* (L) (Shyamal, 2006), C: *A. cretica* (U) (Lenton, 2010)

Filogenetik görüşe göre tüp yapısının düz olması en ilkel durum olup, L ve U şeklinde kıvrımlanmış tüp yapıları bu durumdan gelişmiş olmalıdır. Ayrıca tüpün uzunluğu ve çapı ile renk ve trikollarının durumu da türden türe değişmektedir. Örneğin *A. tagala*'nın perigon tüpü 2 mm genişlikte ve iç yüzeyi polinatör böceklerin içeri doğru hareketini kolaylaştırmak ve çıkışını zorlaştırmak için içe doğru eğik trikollarla (tüy) kaplıdır (Murugan vd., 2006). Bunun yanında "U" şeklindeki tüpün bükülme açısı da çiçeğin üreme fazına göre değişir. Örneğin *A. grandiflora*'da utrikül ile limb arasındaki açı pistillate (dişi) fazda dar, staminate (erkek) fazda ise daha geniştir (Burgess vd., 2004) (Şekil 5). Bunun nedeni çiçeğin, tozlaşmasını sağlamak için tuzakladığı polinatör böceklerin çıkışını kolaylaştırmaktır.



Şekil 5. *A. grandiflora*'da tüpün bükülme açısının fazlara göre değişmesi. A-staminate (erkek) faz, B-pistillate (dişi) faz (Burgess vd., 2004)

Tüpün dış yüzeyi genellikle açık kahverengi-yeşil renkte iken, iç yüzeyi daha koyu mor, soluk sarı veya kahverengi tonlarındadır. Ayrıca tüpün dış yüzeyinde damarlar bulunur ya da bulunmaz ve türlere bağlı olarak değişen sık ya da seyrek tüylü (strigose) veya tamamen tüsüz olurken, iç yüzeyi her zaman içeri doğru eğik trikomalara kaplıdır (Şekil 6).



Şekil 6. *Aristolochia* çiçek tüpünün dıştan ve içten görünümü: a-b: *A. rotunda*, c-d: *A. sempervirens* (Oelschlägel vd., 2009)

Bazı *Aristolochia* türlerinde, tüpün içeri doğru girinti yapmasıyla oluşmuş ve trikomalara daha yoğun bulunduğu, limb tarafında “annulus”, utrikül tarafında ise “syrinks” halkaları bulunur (Pfeifer, 1966). Bu yapılar nedeniyle ancak tüpün ve halkaların çapına uyumlu böcek türleri polinatör olarak kabul edilmektedir (Oelschlägel vd., 2009) (Şekil 7). Hangi tipten olursa olsun *Aristolochia* çiçeğindeki perigon tüpünün temel fonksiyonu, limbden içeri alınan polinatör böceğin, utrikülle doğru yönlendirilmesi ve yol almasını sağlamaktır.



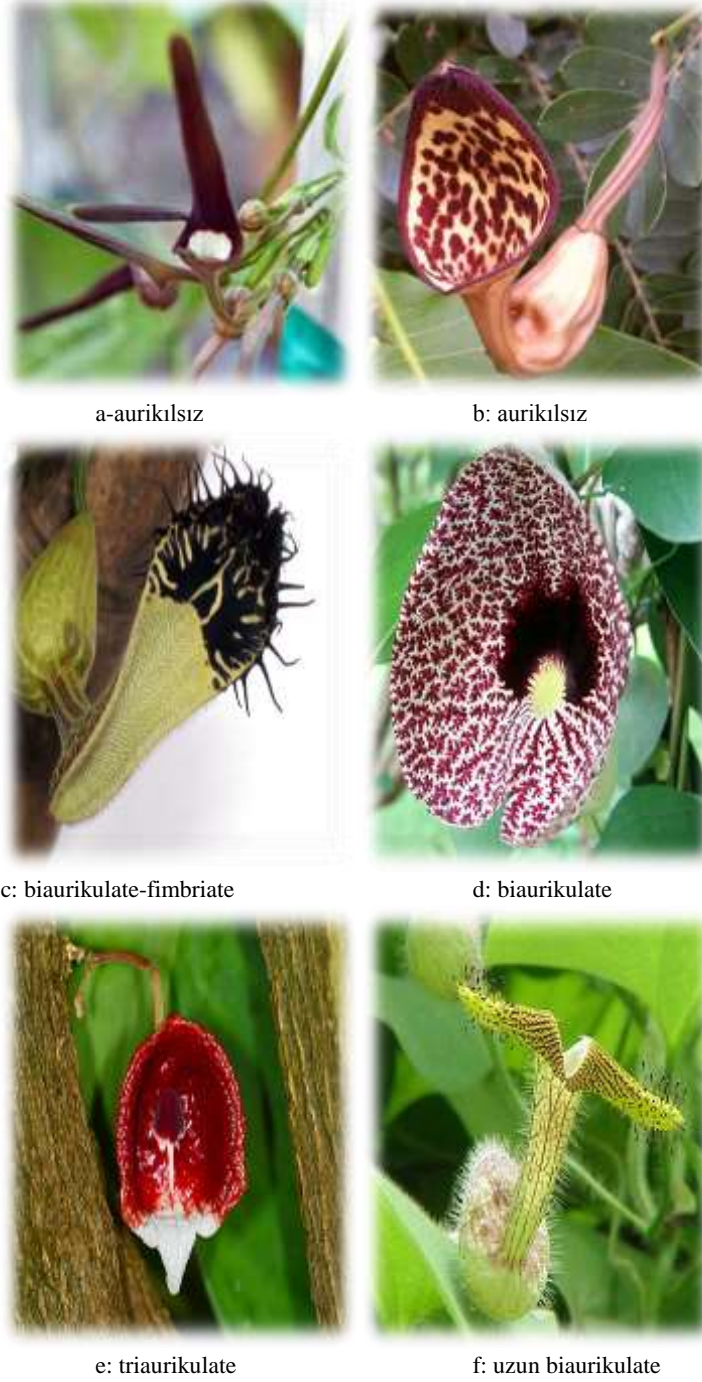
Şekil 7. *A. grandiflora*'da annulus ve syrinks yapıları ile polinatörün giriş-çıkış yolu (BGUB, 2014).

Perigon tüpünün bazal kısmı tüpe göre daha şişkin, küresel ya da konik yapıda utrikülden oluşur. Utrikülün iç yüzeyi mor, koyu kahverengi olup, kalın bir tabaka ile kaplıdır. Temel üreme organları olan stamenler, stilus ve stigma yapılarının, birleşerek oluşturduğu özel gynostemium yapısı, utrikül içinde bulunur. Utrikülün boyu, çapı ve gynostemium ile aralık mesafesi, polinatör böceklerin faaliyetleri bakımından önemli olup, *Aristolochia* türlerine göre değişir (Tablo 1).

Perigon tüpün apikal (distal) tarafında oldukça genişleyen bir limb yapısı oluşturur. Limb polinatör böceklerin çiçeğe ulaştığı ilk kısım olup, yapısı türden türe oldukça değişkenlik gösterir. Sözelimi limb, bazı taksonlarda farklı sayılarda kulakçık (aurikül) yapısı ile bölmeli veya eklemli iken, diğer bazı taksonlarda bu yapıları belirgin olmayıp, dairesel ya da ovattır (Şekil 8). Ayrıca bazı *Aristolochia* türlerinin limbi üzerinde ek yapılar da bulunmaktadır (Şekil 9).

Limbin türler göre değişen geniş yüzeye sahip olması, üzerindeki osmoforlar tarafından üretilen çürükçül kokuların, daha geniş alanlara yayılarak cezbedilen böceklerin çiçeğe daha kolay ulaşmalarını ve tuzaklanmalarını sağlar. Bazı türlerin limbi üzerinde bulunan içeriye doğru eğik trikomalara, böceğin hareketini tüp kısmına doğru kolaylaştırarak yönlendirirler. Ayrıca bazı türlerde çiçek oldukça geniş limbi ve zigomorfik yapısından dolayı ve yer çekimine duyarlı olması nedeniyle, farklı derecelerden dönüş hareketi (resupination) yapar (Pfeifer, 1966) (Şekil 10).





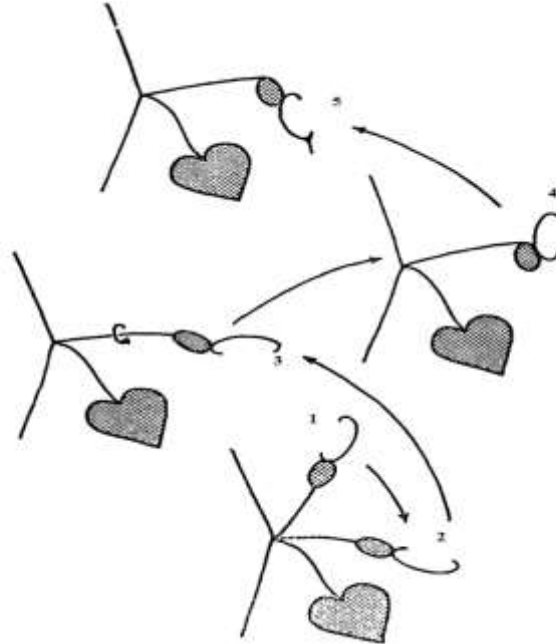
Şekil 8. *Aristolochia* türlerinde bulunan farklı limb tipleri; a: *A. tagala* (Toptropicals, 2007), b: *A. maxima* (Stuber, 2014), c: *A. arcuata* (Shimizu, 2007), d: *A. elegans* (Payton, 2005), e: *A. arborea* (Scheper, 2002), f: *A. eriantha* (Boettel, 2012)



Şekil 9. Bazı *Aristolochia* türlerinde limb üzerindeki ek yapılar: a-limb üzerindeki appendix (ek) (*A. grandiflora*) (Goldman, 2011), b-fimbril yapısı (*A. fimbriata*) (Bailey, 2006)

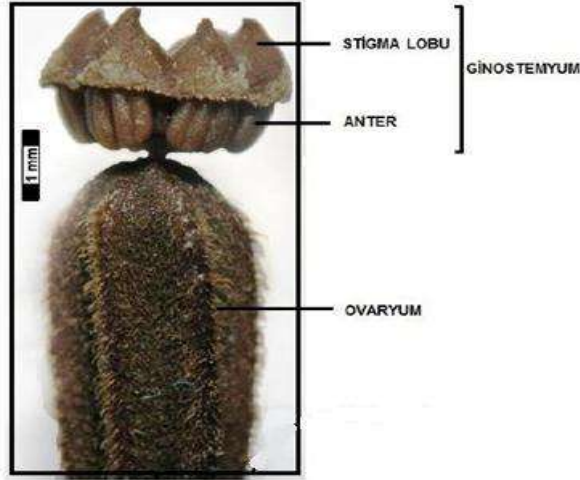
Tablo 1. Bazı *Aristolochia* türlerinde trikom uzunluğu, utrikül çapı ve gynostemium- utrikül mesafesi (Oelschlägel vd., 2009)

Türler ve Çiçeklerinin Ölçülen Yapıları	Çiçek Ölçümleri			
	Ölçüm sayısı	Ortalama $\pm$ SD	Minimum	Maksimum
<i>Aristolochia baetica</i>				
Tüp çapı (mm)	30	3.5 $\pm$ 0.5	2.2	4.7
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)		Ölçüm yok		
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)	4	1498 $\pm$ 198	1321	1672
<i>Aristolochia clematitis</i>				
Tüp çapı (mm)	27	1.5 $\pm$ 0.2	1.2	2.1
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)	27	0.7 $\pm$ 0.2	0.5	1.2
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)	10	804 $\pm$ 35	723	850
<i>Aristolochia clusii</i>				
Tüp çapı (mm)	32	2.4 $\pm$ 0.2	2.0	3.0
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)		Ölçüm yok		
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)	10	907 $\pm$ 84	773	1053
<i>Aristolochia navicularis</i>				
Tüp çapı (mm)	13	2.2 $\pm$ 0.3	1.7	2.5
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)		Ölçüm yok		
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)		Ölçüm yok		
<i>Aristolochia rotunda</i>				
Tüp çapı (mm)	54	1.6 $\pm$ 0.2	1.3	2.0
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)	54	0.6 $\pm$ 0.2	0.2	1.2
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)	24	766 $\pm$ 146	532	1070
<i>Aristolochia sempervirens</i>				
Tüp çapı (mm)	21	2.2 $\pm$ 0.2	1.8	2.9
Gynostemium/utrikül mesafesi (mm)	21	1.3 $\pm$ 0.3	0.5	1.8
Tuzaklayıcı trikom uzunluğu ( $\mu$ m)	10	877 $\pm$ 103	697	1025

Şekil 10. *Aristolochia* çiçeğindeki resupinasyon basamakları. 1. Çiçeğin dal üzerindeki ilk pozisyonu, 2. pedankıldaki basit bükülme hareketi, 3. çiçeğin resupinasyonu, 4. tüpün genikulate kemerlenmesi (dikleşme), 5. ileri resupinasyon (Pfeifer, 1966)

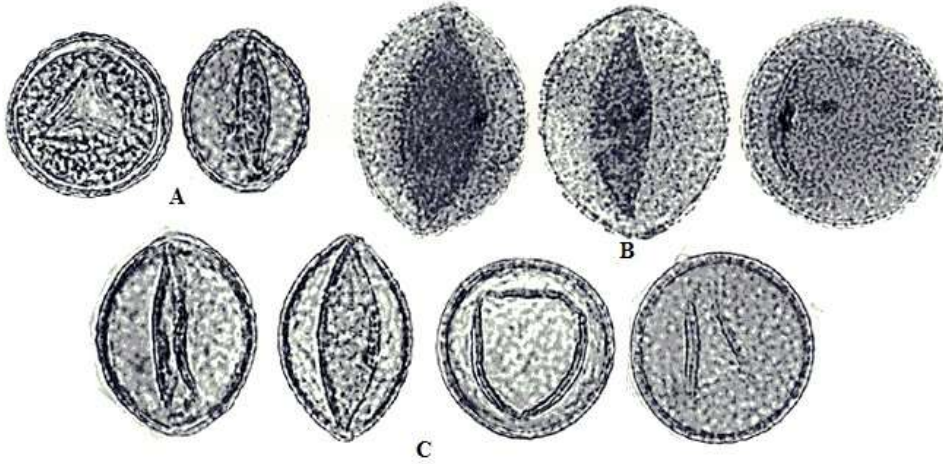
#### 2.1.1.2 Üreme Organları

Stylidiaceae (Eudicot) ve Aristolochiaceae (Magnoliid) familyalarında bulunan ve çiçekli bitkiler için ender bir yapı olan gynostemium, *Aristolochia* çiçeğinin karakteristik bir yapısıdır (Rudal ve Bateman, 2002). Karpeloid kökenli gynostemium (Jaramillo ve Kramer, 2004) stilusun kısalıp stigma lobları ile birleşerek disk şeklini alması ve diskin üzerine, türlere göre farklı sayıdaki (5-25) sapsız anterlerin bağlanmasıyla oluşmuş özgün bir yapıdır (González ve Stevenson, 2002) (Şekil 11).



Şekil 11. *Aristolochia* da gynostemium yapısı (Malyer vd., 2011)

Staminate faza ulaşan *Aristolochia* çiçeğinin anterleri olgunlaştıklarında, yarılarak açılırlar. Serbest kalan ve türlere göre değişen tek yarıkli (monocolpate) veya tek delikli (monoporate) polenlerin üzerinde, yine türlere göre değişen eksin süsler bulunur. Polenler çimlenirken por veya yarıklarından polen tüpünü verirler (González, 1999) (Şekil 12).



Şekil 12. Bazı *Aristolochia* türlerinin polenleri: A): *A. chapmaniana*, B): *A. gigantea*:C): *A. pilosa* (Roubik, 2003)

Gynostemiumun terminalinde ve anterlerden yukarıda, türlere göre değişen, birleşik veya serbest 3-12 loblu stigma bulunur (herkogamik). Stigmaların üzerinde papillalar (kabarcık) bulunur ya da bulunmaz (González ve Stevenson, 2000). Stigma bazı türlerde pistillate fazda, polenlerin yüzeye kolayca tutunmasını sağlayan bol müsülajlı olup, aşağı doğru anterler üzerine saçak şeklinde sarkan, papillalı uzantılar verir. Herkogamik özelliği sayesinde *Aristolochia* stigmasının kendi anter ve poleni ile teması önlenir. Ayrıca üreme organlarının dikogamik (erkek ve dişi organlar farklı zamanlarda olgunlaşması) ve protojin (dişi organın erken olgunlaşması) olması sayesinde, otopolami hem fiziksel hem de zamansal olarak önlenmiştir. Ovaryum yarı veya tamamen alt durumlu olup 4, 5, 6 birleşik ya da kısmen birleşik karpelden oluşur. Plasetalanma eksensel olup, ovüller genellikle anatrop, bitegmik ve karpel başına çok sayıda dirlar (Aytaç ve Kaptaner, 2012). Genel çiçek formülü  $K_{(3)}, C_0 A_6, G_{(6)}$  şeklindedir (Wanke vd., 2006).

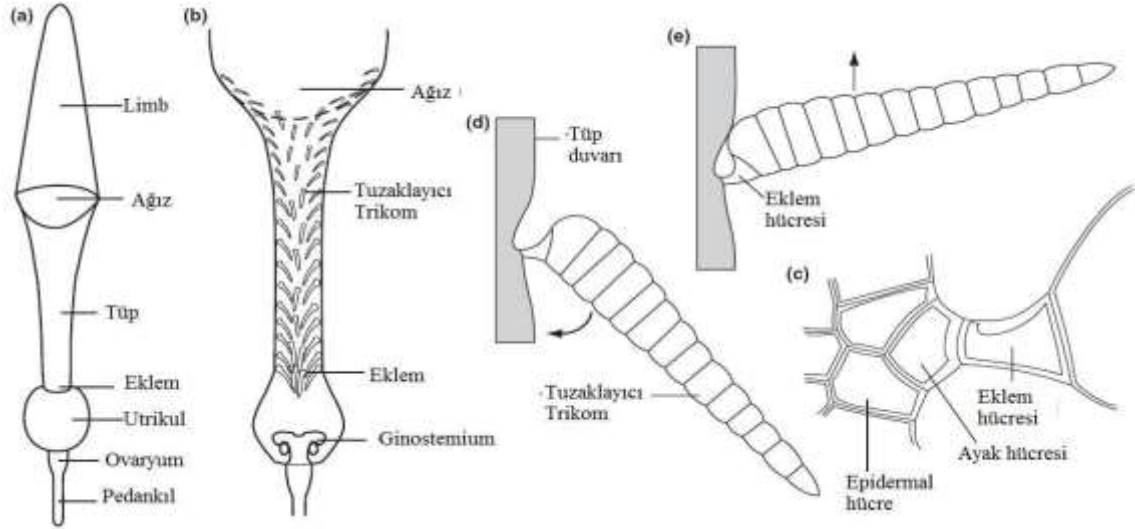
### 2.1.2. Yardımcı Organlar

Polinasyonun sağlanmasını kolaylaştıran yapı ve organlar olup, bir çok *Aristolochia* türünde değişik yapılarda bulunur ya da bulunmazlar.

#### 2.1.2.1. Trikomlar

*Aristolochia* çiçeğindeki trikomlar, özellikle polinatör böceklerin tuzaklanmasında, önemli fonksiyonları olan yardımcı organlardır. Trikomlar bitkinin vejetatif organlarında da (gövde, yaprak, vs.) bulunmakla birlikte, özellikle perigonun farklı kısımlarının iç yüzeyindekiler, böcek tuzaklamak için özelleşmişlerdir. Nitekim bu trikomlar, polinatör böceklerin çiçek tüpünün içine kolayca girmesini fakat, çıkışlarını engelleyecek şekilde tüpün içine doğru eğik, ucu kıvrık veya düz yapıdadırlar. Böylece trikomlar entomofilik çapraz polinasyon sağlanmasına yardımcı olurlar.

Epidermal kökenli bir trikom, 1 ayak hücresi, 1 eklem hücresi, 1 küresel ana hücre ve bir sıra hücrelerden oluşmuş trikom gövdesinden oluşur. Ayak hücreleri trikomu perigonun iç duvarına bağlayan kalın bir hücre duvarına sahiptir. Konik şekilli eklem hücrelerinin boyu eninden 2 kat uzun olup, ayak hücrelerine bağlıdır ve bağlandığı yerde daralarak sonlanır. İç yüzeye (utrikıla) bakan tarafındaki geniş kısmı ile de trikomun küresel ana hücrelerine bir açı yaparak bağlanmıştır (Murugan vd., 2006) (Şekil 13).



Şekil 23. Bir *Aristolochia* çiçeği ve trikomonun yapısı. a- çiçeğin şematik çizimi, b- tüp ve utrikül yapısının boyuna kesiti, c-e- ayak, eklem, ve tek sıra hücrelerden oluşan tuzaklayıcı trikom (Murugan vd., 2006).

Polinasyonun pistillate (dişi) fazında, turgora bağlı olarak, canlı ve sağlam olan trikomlar, tuzaklanarak utrikülda tutulan polinatör böceklerin çıkışını engellemede başarılı olurlar. Fakat çiçeğin staminate (erkek) faza geçmesiyle, perigonla birlikte çiçek trikomları da turgor durumlarını kaybederek, solgunlaşırlar ve polinatör böcekler perigon tüpünden dışarı çıkabilirler.

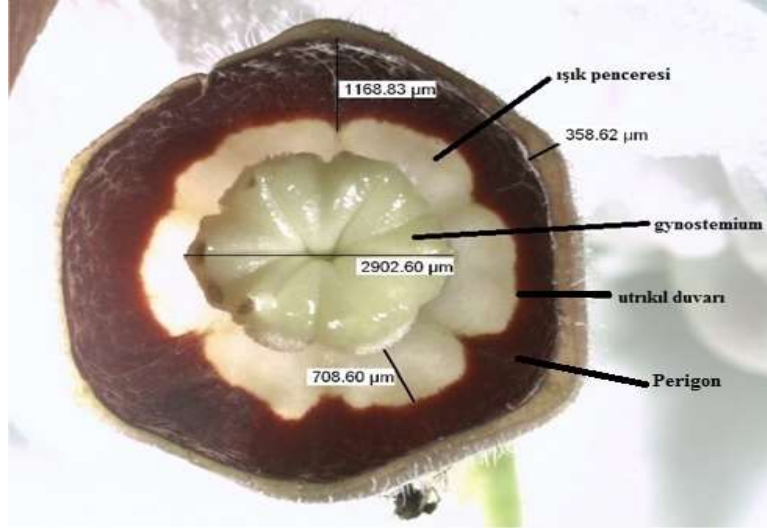
#### 2.1.2.2. Osmofor

Birçok türün çiçeklerinde farklı yapıları olan ve koku üreten osmoforlar, özel bir histolojik yapıya sahiptirler (Endress ve Steiner-Gafner, 1996). *Aristolochia* perigonunun özellikle limb yapısı üzerinde ve diğer kısımlarında da bulunmaktadır. *Aristolochia* çiçeğindeki osmoforlar nektar üreten yapılar olmayıp, polinatör Dipteranları cezbedebilmek için, çürümüş organik madde kokusu yayan (sapromyophly) yapılarıdır. Çünkü nektar üretebilmek, fizyolojik bakımdan çok daha yüksek enerjiye ihtiyaç gösterir. Bu durumda yeterli nektar üretemeyen *Aristolochia*, hoş olmayan çürükçül kokularını, perigonundaki osmoforlarından yayarak, saprofit böcekleri polinatör olarak cezbeder. Nitekim yüksek enlemlerin ve yüksek bölgelerin kanatlı polinatör böcekleri, nektarla beslenen ve bal üreten böcekler değildir (Trujillo ve Sérsic, 2006). Konuyla ilgili olarak *A. argentina* üzerinde yapılan bir araştırmada, osmoforların limb üzerinde bulunduğu, çiçeğin pistillate fazında güçlü bir çürük kokusu yayarken, staminate fazında daha düşük bir koku yaydığı ve senesens fazında ise koku yayılmasının olmadığı belirlenmiştir. Çünkü *Aristolochia* çiçeği pistillate (dişi) fazda iken, diğer tüm çiçek organ ve kısımlarının yanında osmoforları da, metabolik bakımdan oldukça aktiftirler. Nitekim *A. argentina* çiçeği üzerinde yapılan lugol ile boyama sonuçlarına göre, çiçeğin pistillate aşamasında limb ve tüpün üst kısmında bol miktarda nişasta tanelerinin varlığı belirlenirken, staminate aşamasında nişasta miktarında belirgin bir azalma olduğu görülmüştür. Senesens aşamasındaki boyamada ise nişastaya rastlanmamıştır. Bu sonuçlar çiçeklenme sırasında nişastanın koku üretiminde kullanıldığını ortaya koyar (Trujillo ve Sérsic, 2006).

#### 2.1.2.3. Işık Penceresi

Utrikülün taban kısmında ve gynostemiumun altında yarı saydam, ışığı geçiren bir pencere yapısı bulunur (Murugan vd., 2006). Işık geçiren bu dairesel saydam yapı, çiçek içindeki böceğe çıkış kapısı gibi görünen, aldatıcı-tuzaklayıcı yardımcı yapılarından birisidir (Şekil 14). Böylece tüp içinde tuzağa düşürülmüş olan polinatör böcekler, güçlü bir fototaksi gösterdikleri için ışığa doğru ilerleyerek, yanlış bir çıkış olan utrikül tabanına, yani gynostemiuma doğru yönlendirilmektedirler. Bunun sonucunda perigon tüpünün proximalindeki utriküla ulaşan böcek, gynostemium ile temas ederken, üzerindeki başka bir *Aristolochia* çiçeğine ait polenleri de müsülajla kaplı stigmaya bırakır. Müsülajlı stigma bu polenleri kolaylıkla tutarken, aynı zamanda papillalı yapısı ile de stigma üzerinden düşmelerini önler (Burgess vd., 2004).

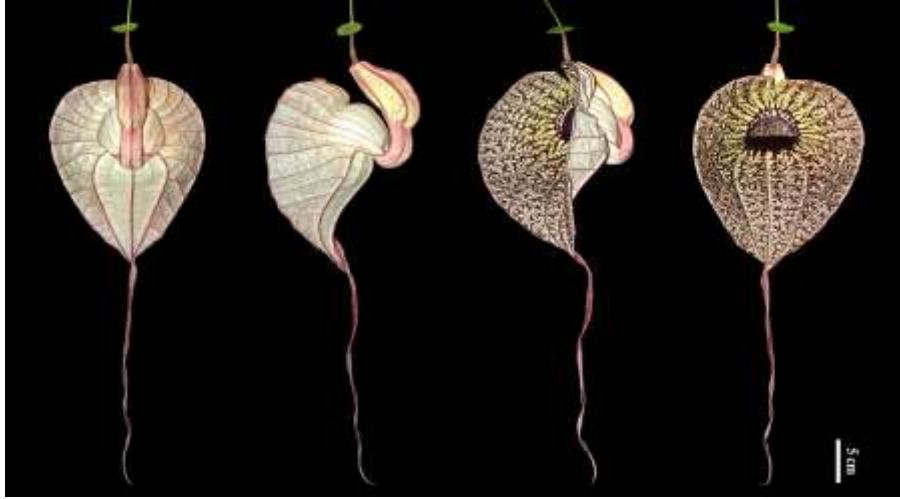




Şekil 34. Utrikıldaki tuzaklayıcı ışık penceresi

#### 2.1.2.4.Brakte

Çiçekleri braktesiz türlerinin yanında değişik tipten brakteli olan *Aristolochia* türleri de vardır (González, 1999). Bazı türlerde brakteler yapraklar ile aynı şekil ve büyüklüğe sahipken, bazılarında indirgenmiş şekilde de bulunabilmektedir. Kalkanımsı ya da yaprağımsı olarak iki tipte olabilen brakte, bazı türlerde pedankılı tamamen kuşatırken, bazı türlerde serbest halde de olabilmektedir (González ve Stevenson, 2002). (Şekil 15, 16)



Şekil 45. *A. grandiflora*'da indirgenmiş brakte (Goldman, 2011)



Şekil 56. *A. tomentosa*'da yaprak şeklinde brakte (Fleig, 2002)

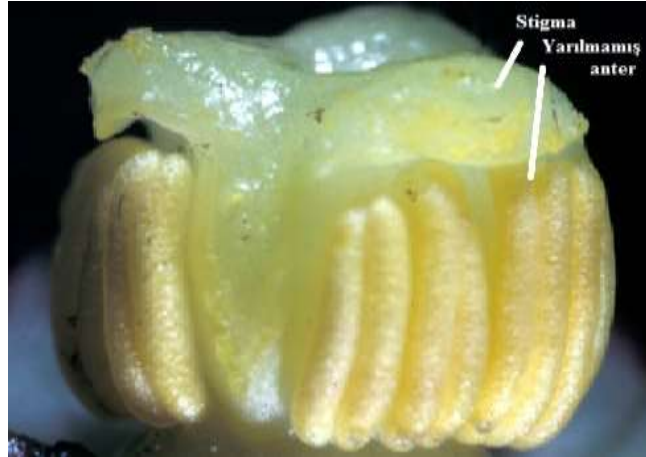
### 3. Tozlaşma (Polinasyon)

*Aristolochia* cinsinin entemofilik tozlaşmasını açıklarken, konuyla ilgili bazı temel kavramları kısaca tanımlamak gerekir.

Bunlar:

**Herkogamy:** Stigma ve anterlerin farklı düzlemlerde oluşudur. Yukarı (approach) herkogamy’de stigma yukarıda anterler aşağıdadır (Şekil 17). Böyle bir herkogamik pozisyonda, başka bir çiçekten gelen polinatörler, önce olgunlaşmış stigmaya temas edeceğinden, başka bir çiçekten getirdikleri polenleri buraya bırakır. Ters (reverse) herkogamy’de ise anterler stigmadan daha yukarı seviyede bulunurlar ve bu nedenle, polinatörler stigmadan önce anterlere temas ederler. Böylesi bir durumda da, diğer çiçeğe daha fazla polen gönderilmiş olur.

**Protogyny:** Hermafrodit çiçeklerdeki dişi üreme organlarının, erkek üreme organlarından önce eşeysel olgunluğa ulaşmasıdır. *Aristolochia* çiçeğinde hem herkogamy hem de protogyny görülür. (Protandry ise önce erkek organ, sonra dişi organın olgunlaşmasıdır). *Aristolochia* cinsinde görülen herkogamy ve protogyny durumu otogamiyi önleyerek, çapraz döllenmeyi de zorunlu kılar (Trujillo ve Sérsic, 2006).



Şekil 17. *A. californica*'nın pistillate fazdaki yukarı (approach) herkogamik gynostemium yapısı (Uc Davis, 2012)

**Geitonogamy:** Aynı birey üzerinde gelişmiş başka bir çiçekten, polinatörlerle taşınan polenlerle sağlanan tozlaşmadır. *Aristolochia*'da yapay otogamy yoluyla yapılan döllenmelerde meyve üretilememişken, geitonogamy ile yapılan döllenmelerde meyve elde edilmiştir (Trujillo ve Sérsic, 2006).

**Xenogamy:** Başka bireylerin çiçekleri arasında gerçekleşen çapraz tozlaşmadır. *Aristolochia* cinsinde herkogamy durumu ve protogyny nedeniyle, hem xenogamy hem de geitonogamy ile çapraz tozlaşma gerçekleşirken; xenogamy ile gerçekleşen tozlaşmada meyve sayısı ve kalitesinin arttığı gözlenmiştir (Trujillo ve Sérsic, 2006).

#### 3.1. Böcek Tuzaklama

*Aristolochia* cinsi entomofil (böcekler ile tozlaşan) polinasyon gösteren ve çiçeklerinde buna uygun birçok özgün adaptif yapılar geliştirmiş bir cinistir. Nitekim *Aristolochia* da polinasyon, polinatör böcekleri nektaryumlar ile “ödüllendirici” değil, fakat birçok cezbedici adaptasyonlarla “mimikriye (taklit) dayalı aldatma, tuzaklama ve alıkoyma” yöntemleriyle sağlanır (Faegri ve van der Pijl, 1966; Oelschlägel vd., 2015). Bunun için de polinatörleri, çiçeklerinin renk ve kokuları ile aldatarak, doğal yumurtlama ve beslenme substratı gibi algılatılırlar (Burgess vd., 2004; Oelschlägel vd., 2015). Böylece polinatör böcek, sapromyophil (çürükçül) kokularla cezbedilip tuzaklanır ve polinasyon tamamlanmaya kadar perigon tüpü içinde, geçici bir süre hapsedilir (Dafni, 1984; Proctor vd., 1996). Nitekim *Aristolochia* çiçeğinin tüp şeklindeki perigonu, değişik tonlardaki kahverengi, sarı, mor, siyah vs. koyu renklerden oluşan, çürümüş organik madde görüntüsü ve kokusu veren bir yapıdadır. Bunun yanında *Aristolochia* türlerinin çürükçül beslenen (saprophagous), mantarla beslenen (mycetophagous), gübreye beslenen (coprophagous) ve kleptoparazitik böcekler için cezbedici kokular yaydığı ve alternatif olarak da polinatörler için bazı eşey feromonları salgıladığı da belirtilmektedir (Rulik vd., 2008; Oelschlägel vd., 2015). Sözelimi; *Aristolochia* polinatörlerinin başında gelen Dipteranlar yumurtlama substratı olarak, böyle spesifik yüzeyleri tercih ederler. Çünkü çürümüş organik materyal Dipteranlar için, hem ovipositorları ile yumurtalarını kolaylıkla enjekte edebilecekleri ve hem de yumurtadan çıkan larvaları için besleyici bir ortam olma özelliğine sahiptir. Bu nedenle *Aristolochia*, osmoforlarından ürettiği saprofilik koku ve görüntüyle polinatör Dipteranların, çiçeklerine yönelmesini sağlar (Burgess vd., 2004). *Aristolochia* ile polinatör böcekleri arasındaki ilişki, farklı *Aristolochia* türlerinde değişik boyutlar kazanmıştır. Nitekim *A. maxima* ve *A. inflata* perigonunun dökülmesiyle kopan floral parçalar üzerinde, başarılı bir şekilde üreyen polinatör sineklerin larvaları tespit edilmiştir. Örneğin *Megaselia sakaiiae* (Phoridae), sadece *A. inflata* çiçeklerinde başarılı bir larva gelişimi sağlayabilir (Sakai, 2002a). Bunun yanında, bazı *Aristolochia* türlerinin ziyaretçilere nektar içeren, besin ödülü sağladığı da bildirilmiştir (Knuth, 1909; Sakai, 2002a). Çünkü polinasyonda nektar, polinatör için bir ödül olduğu gibi, aynı zamanda polinatörlerin tuzaktan canlı çıkmasını sağlayan bir besin kaynağıdır. Nitekim nektar üretmeyen çiçeklerdeki bir çok polinatör böcek ölü olarak bulunmuştur (Sakai, 2002b).

#### 3.2. Polinatör Seçimi

Bazı *Aristolochia* türleri, kendilerine özgü tür ve boyuttaki böcekleri tuzaklamak için uzmanlaşmışlardır (Brantjes, 1980). Çünkü geniş tür çeşitliliğine sahip organizmalara dayalı polinasyon, bazen en etkili bir yol olmayabilir. Bu nedenle bazı *Aristolochia* türlerinde potansiyel polinatörler, özel tuzak mekanizmasının yapısı sayesinde, çiçek büyüklüğüne uygun olarak seçilir (Knuth,

1909). Böylece ziyaretçi böceklerden, toraks yüksekliği çiçek yapılarının ölçülerine uygun olanlar, bir filtreden geçirilerek, polinasyon için uygun olmayan polinatörler çiçek dışında tutulur (Oelschlägel vd., 2009). Bunun yanında gerekli olan büyüklüğün altındaki bir toraks yüksekliğine sahip böcekler de, anterler ve stigma lobları ile yeterli temasta bulunamayacakları için, polinatör olarak nitelendirilemezler. Kısaca söylemek gerekirse polinatörler, uygun büyüklükte olmak zorundadırlar. Bunun için polinatör böcekler perigon tüpünün en dar kısmından (annulus ve syrinx), geçebilecek ve gynostemiuma polen aktarma ve polen alma için temas edebilecek ölçülerde toraksa sahip olmalıdırlar. Yani utrikül duvarı ile gynostemium arasındaki mesafeyi kapatacak kadar bir büyüklüğe sahip olmaları gerekir (Trujillo ve Sérsic, 2006).

Buna göre *Aristolochia* tozlayıcısının (polinatör) şu özelliklere sahip olması gerektiği düşünülmektedir: 1. Çiçeğe girip çıkabilme yeteneği, 2. Utrikül duvarında yürürken anterlere temas edebilme yeteneği, 3. Defalarca çiçek tarafından cezbedilebilir olması ve 4. Polen yüklenme yeteneğinde olması (Rulik vd., 2008). Nitekim yapılan bir polinasyon-polinatör çalışmasında; *A. pallida* ya ait 183 çiçekte, toplam 73 Arthropod bireyi belirlenmiş ve bunların çoğunluğunun Diptera'nın iki grubu olan Sciaridae (%37) ve Phoridae (%19) familyalarına ait olmasına karşın, sadece Phoridae'ye ait bireyler, yoğun olarak polen bulundurdıkları için, polinatör olarak kabul edilmişlerdir (Rulik vd., 2008).

Yapılan çalışmalara göre *Aristolochia* üyelerinin polinatör böcekleri, genellikle Diptera ordosuna ait farklı familyalara dahil türlerdir (Anthomyiidae, Chloropidae, Milichiidae, Phoridae, Sarcophagidae ve Syrphidae). Polinatör türler, *Aristolochia* türünün yaşam alanı ve yüksekliğine bağlı olarak değişimle birlikte, tümünün ortak özelliği sapromiyofil koku ile cezbedilebilen ve çürükçül beslenen (saprophagous) böcekler olmalarıdır (Murugan vd., 2006). Nitekim, *A. grandiflora* üzerinde yapılan bir araştırmada, Diptera ordosuna ait Calliphoridae, Sepsidae, Muscidae ve Heleomyzidae familyaları üyelerinin, büyük polen kümeleri ile birlikte çiçekten ayrıldıkları, *A. grandiflora*'yı en çok ziyaret eden sineğin Phoridae olduğu ve en fazla poleni Calliphoridae ve Muscidae sineklerinin taşıdığı belirlenmiştir (Burgess vd., 2004).

### 3.3. Polinasyonun Evreleri

*Aristolochia* çiçeği polinasyon ve döllenme sürecinde farklı özelliklere sahip gelişme dönemleri geçirir. Bunlar 1-Pistillate (dişi) faz 2-Staminate (erkek) faz ve 3-Floral senesens fazlarıdır. Süreleri türlere göre değişen her üç aşamada da *Aristolochia* çiçeğinin anatomik, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinde, döneme bağlı birçok değişimler görülür.

#### 3.3.1. Pistillate (dişi) Faz

Bu aşamada çiçeğin bir çok yapıları turgor halinde ve oldukça canlı olup, osmoforların da aktif olmaları nedeniyle, sapromiyofil koku yoğunudur. Stigma ise cezbedici yoğun koku ile tuzaklanan polinatörler tarafından getirilmiş polenleri almaya hazırdır. Bu fazda perigonun limb kısmı genişler ve yukarı doğru açılır, bazen hafifçe geriye katlanır ve tüp iç kısımlarına doğru genişler. Tüpün iç kısmı şişkin, duvara dik olarak bağlanmış ve aşağı doğru kavis yapan, özelleşmiş trikomal ile kaplıdır. Bu sayede trikomal polinatör için, sadece tüp içine doğru harekete izin verirler. Gynostemium stıgması yıldız şeklinde açılır, kenarları dışarı katlanır ve anterlerin üstünü kısmen kaplar. Stigma yüzeyi, polenlerin yapışabilmesi için bol müsülajla kaplıdır (Trujillo ve Sérsic, 2006).

Türlere göre ortalama 1-2 gün süren pistillate fazda, tuzaklanmış çok sayıda polinatör böcek koku, renk ve ışık penceresinin de yönlendirmesiyle utrikula ulaşarak, başka çiçekten getirdikleri polenleri, gynostemiumun stigma loblarına bırakırlar (Oelschlägel vd., 2009).

#### 3.3.2. Staminate (erkek) Faz

Anterlerin yarılarak açılması ile pistillate faz biter (1-2 gün) ve staminate faz başlamış olur. Bu sırada polinatör böceğin başka çiçekten getirdiği polenler, stigma tarafından alınmış ve stigmanın kenarları kuruyarak yukarı doğru kıvrılmış ve böylece başka polenlerin alınmasına karşı kapalı hale gelmiştir. Bu sırada turgor kaybına bağlı olarak limb, kendi içine doğru kıvrılarak, perigon tüpü içine başka polinatör böceklerin girişini önlemek için kapanır (Şekil 18).



Şekil 18. *A. maxima*'nın staminate fazdaki perigon, limb yapısı (CSX. 2009)

Bu dönemde utrikül içinde tutulan polinatör böcek üzerine, yeni yarılmış olan anterlerin polenleri yüklenir. Staminate fazın sonlarına doğru çiçek organları, polinatörü serbest bırakmak için değişikliğe uğrar. Örneğin sapromiyofil koku kaybolur, renk işaretleri değişir, tüyler turgor kaybederek gevşer ve tüpün daralan kısımları (annulus ve syrinx) genişler (Burgess vd., 2004). Ortalama 2-3 gün süren staminate fazın sonunda, böceği utrikülda hapsedmeye yarayan mekanizmaların bozulmasıyla, polinatör



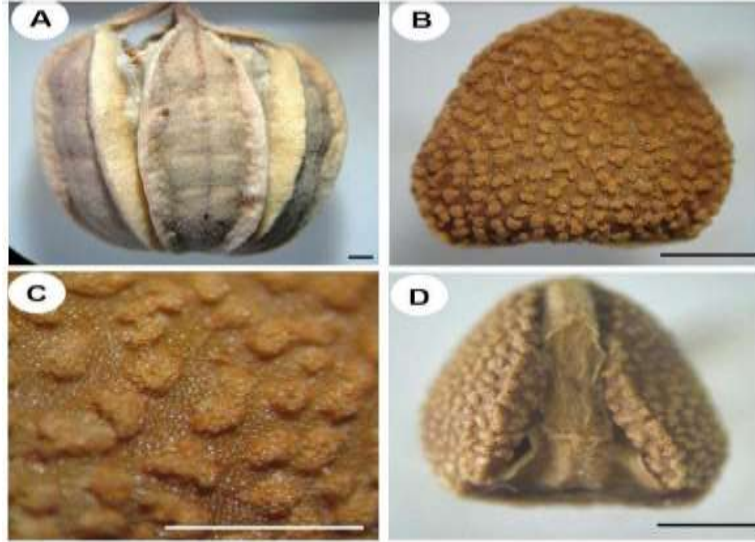
böcekler dışarı çıkar ve başka bir *Aristolochia* çiçeğinin polinasyonunu sağlamak üzere üzerindeki polen yükünü taşır (Proctor vd., 1996).

### 3.3.3. Floral Senesens:

Staminate (erkek) fazın bitişinden sonra katlanmış olan limb solar ve çiçeğin girişini tamamen kapatır. Hem perigon hem de gynostemium artık turgor durumunda değildir ve solgunluğu barizleşmiştir. Solgun haldeki perigon, döllenmeyi takiben şişkinleşerek meyveye dönüşen ovaryum üzerinde, uzun süre kalır ve zamanla dökülür. Döllenmenin olmadığı bazı çiçeklerde ise perigonun, topsenesens gerçekleşinceye kadar, solgun halde bitki üzerinde kaldığı durumlar da gözlenmiştir.

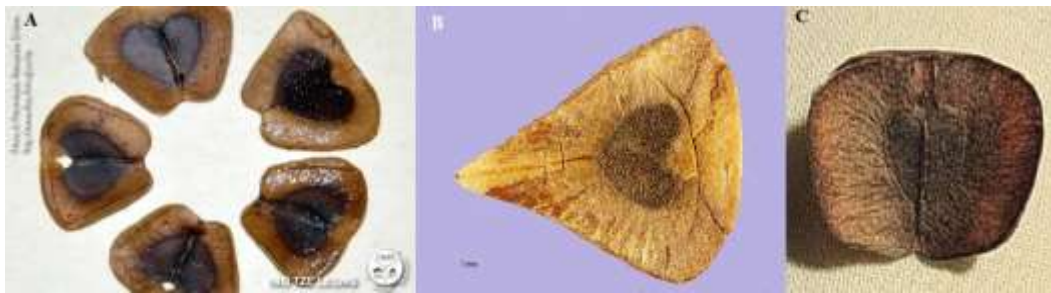
## 4. Meyve ve Tohum

*Aristolochia* meyvesi 6 septumlu, septisidal kapsül tipinde olup, olgunlaştıklarında çoğunlukla basal (akrosidal) ya da apikal tarafından (basisidal) başlayan yarıklarla açılırlar (Şekil 19). Perikarp (meyve kabuğu) türlere göre değişen zarımsı, kırıkdağımsı veya odunsu yapıda olabilir (González ve Stevenson, 2002).



Şekil 19. *A. billardieri* de meyve ve tohum yapısı A-Meyve B- tohum üstten görünüm C- tohum yüzeyi D- tohum alttan görünüm. (Ölçek: 1 mm) (Malyer vd., 2011)

Tohumlar triangular veya rectangular şekilli olup, yassılaştırmış veya konveks, kanatlı veya değildir (Şekil 20). Tohum kabuğu (testa) yüzeyi düz, tüberküllü (verrukoz) veya kabarcıklı (papillat) ya da benekli (punktat) olabilmektedir (González ve Stevenson, 2002). Karpel başına düşen tohum sayısı 1-2 ya da, çok sayıda olan türler vardır. Odonlaşmış testa, yüzmeyi kolaylaştırıcı bir yapıda olup, tohumların suyla ve hava akımlarıyla dağıldığı düşünülmektedir (Nardi, 1984). Bol endospermli tohumlardaki embriyo tam gelişmesini tamamlayamamış durumda olabilir (underdeveloped) ve uzunluğu genişliğinin bir kaç katı (linear tip) olup düz, eğri veya kendi içinde birkaç kıvrım yapacak tarzda bükülmüş olabilirler (Adams vd., 2005).



Şekil 20. *Aristolochia* tohum tipleri. A-kanatlı (*A. acuminata*) (Leong, 2012) B-triangular (*A. odoratissima*) (Slotta, 2010) C-yassı (*A. maxima*) (Crawford, 2014)

Tohum özellikle ornamentasyon açısından önemli olabilecek karakterler taşımakla birlikte, meyve tamamen kendiliğinden açılmadan alınan tohumlar, tam gelişmiş olmamaktadırlar. Meyvenin açılması için bitkinin tamamen kuruması gerekmektedir ki (*A. sempervirens* gibi odunsu gövdeye sahip türler hariç) bu durumda arazide olgunlaşmış tohumlu meyvenin bulunabilmesi, meyve olgunlaştığında kuruyup tohumları dağıldığından mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla tohum örnekleme oldukça zordur. Bunun yanı sıra gözlemlere dayanarak, Türkiye *Aristolochia*'larında tohum tutma yüzdesi, oldukça düşük bulunmuştur (Malyer vd., 2011).

### 4.1. Meyve Oluşumu Oranı

*Aristolochia* türlerinde genel olarak döllenme ve meyve oluşumu yetersizliği ve meyve sayısında yıldan yıla oldukça değişkenlik görülür. Bu durumun başlıca sebepleri arasında, polinasyon için spesifik polinatörlere ihtiyaç duyulması ve meyve oluşumu için tuber içeriğinin yeterli olmaması sayılabilir. Ayrıca ovüllerin döllenmesi için çok sayıda polen tanesine de ihtiyaç

duyulmaktadır. Tek bir ovülün bile döllmesi için birden fazla sayıda çimlenmiş polen tanesine ihtiyaç vardır. Örneğin; *A. paucinervis* te, 1 meyve elde edebilmek için, en az 50 tane çimlenmiş polen tanesi gereklidir. Bir çiçekte ortalama 43 tane ovül olduğuna göre, ovül başına 1.2 çimlenmiş polen tanesi gerekir. *A. paucinervis* meyveleri ortalama 11 adet tohum oluşturduğundan, 1 tohumu üretmek için 4.5 çimlenmiş polen tanesi gerekli görünmektedir. Bir tohum üretebilmek için, birden fazla polen tanesinin gerekli olması ise yaygın karşılaşılan bir durumdur (Berjano vd., 2006).

Kaynak eksikliği veya yetersiz polinasyon, seyrek meyve oluşumunun ana sebeplerinden olabilir. Tuber kütlesi, reproduktif üreme için, kullanılabilir durumdaki depolanmış kaynak miktarının bir indikatörüdür. Nitekim *A. paucinervis* üzerine yapılan bir çalışmada, küçük tubere sahip bitkilerin meyve üretmedikleri ve tuber kütlesi ile meyve tutma arasında bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle küçük tuberli bitkilerde, meyve tutmanın kullanılabilir kaynaklar (tuber büyüklüğü) tarafından sınırlandırıldığı bildirilmiştir (Berjano vd., 2006). Bütün bu sınırlamalara karşın, *Aristolochia* türlerinde seyrek meyve oluşumu, başarılı döllmeyi takiben, ovaryumun gelişmesi ile sağlanır. Septisidal kapsül tipteki meyvenin oluşum süreci, türden türe değişimle birlikte, ortalama 4-5 hafta kadar sürer ve olgunlaşan meyveler akrosidal veya basisidal olarak açılırlar.

## Kaynaklar

- Academic. 2010. *Aristolochia clematitis* [Online resim]. [http://en.academic.ru/pictures/enwiki/65/Aristolochia clematitis 002.JPG](http://en.academic.ru/pictures/enwiki/65/Aristolochia_clematitis_002.JPG). Erişim tarihi: 18 Aralık 2014.
- Adams, C. A., Baskin, J. M., Baskin, C. C. 2005. Comparative morphology of seeds of four closely related species of *Aristolochia* subgenus *Siphisia* (Aristolochiaceae, Piperales). Botanical Journal of the Linnean Society. 148:433-436.
- Aytaç, Z., Kaptaner, B. İ. 2012. Bitki Sistematigi. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Bailey, D. 2006. *Aristolochia fimbriata* [Online resim]. [http://toptropicals.com/pics/garden/m1/Donna/Aristolochia\\_fimbriata7DB.jpg](http://toptropicals.com/pics/garden/m1/Donna/Aristolochia_fimbriata7DB.jpg). Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- Berjano, R., de Vega, C., Arista, M., Ortiz, P.L., Talavera, S. 2006. A multi-year study of factors affecting fruit production in *Aristolochia paucinervis* (Aristolochiaceae). American Journal of Botany. 93/4: 599-606.
- BGUB. (Botanischer Garten der Universität Basel). 2014. *Aristolochia grandiflora* [Online resim]. <http://www.youtube.com/watch?v=QZ1zHFycJcI>. Erişim tarihi: Aralık 2014.
- Boettel, M. 2012. *Aristolochia eriantha* [Online resim]. <http://m-b-images.com/root/m-b-images/iphoto/photos/preview/prvAristolochia-eriantha-11.jpg>. Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Brantjes, N.B.M. 1980. Flower morphology of *Aristolochia* species and the consequences for pollination. Acta Bot. Neerl. 29 /2,3: 212-213.
- Burgess, K.S., Singfield, J., Melendez, V., Kevan, P.G., 2004. Pollination biology of *Aristolochia grandiflora* (Aristolochiaceae) in Veracruz, Mexico. Annals of the Missouri Botanical Garden. 91/2: 346-356.
- Crawford, J. 2014. *Aristolochia maxima* [Online resim]. [http://s262.photobucket.com/user/7\\_Heads/media/Vines/Aristolochia\\_maxima\\_007.jpg.html](http://s262.photobucket.com/user/7_Heads/media/Vines/Aristolochia_maxima_007.jpg.html). Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- CSX. 2009. *Aristolochia maxima* [Online resim]. <http://floralsyndromes.blogspot.com.tr/2009/11/aristolochia-maxima.html>. Erişim tarihi: 22 Aralık 2014.
- Dafni, A. 1984. Mimicry and deception in pollination. Annual Review of Ecology and Systematics. 15: 259-278.
- Eden Project. 2012. *Aristolochia cathartii* [Online resim]. [http://www.edenproject.com/sites/default/files/styles/plant\\_record\\_carousel\\_main/public/image-carousel/aristolochia-cathartii-flower-2.jpg?itok=n-HRqVqUk](http://www.edenproject.com/sites/default/files/styles/plant_record_carousel_main/public/image-carousel/aristolochia-cathartii-flower-2.jpg?itok=n-HRqVqUk). Erişim tarihi: 18 Aralık 2014.
- Endress, P.K., Steiner-Gafner, B. 1996. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge.
- Faegri, K., van der Pijl, L. 1966. The principles of pollination ecology. Pergamon Press, Oxford.
- Fleig, N. G. 2002. *Aristolochia tomentosa* [Online resim]. [http://www.wildflower.org/image\\_archive/640x480/PCD2741/PCD2741\\_IMG0096.JPG](http://www.wildflower.org/image_archive/640x480/PCD2741/PCD2741_IMG0096.JPG). Erişim tarihi: 22 Aralık 2014.
- Germer, J. 2006. *Aristolochia arborea* [Online resim]. <http://www.virboga.de/pics/big/004549.jpg>. Erişim tarihi: 18 Aralık 2014.
- Goldman, D. 2011. *Aristolochia grandiflora* [Online resim]. [http://botlib.huh.harvard.edu/libraries/Gray\\_Bicent/Images/article\\_aristo.jpg](http://botlib.huh.harvard.edu/libraries/Gray_Bicent/Images/article_aristo.jpg). Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- González, F. 1999. Inflorescence morphology and the systematics of Aristolochiaceae. Systematics and Geography of Plants. 68/1, 2: 159-172.
- González, F., Stevenson, D.W. 2000. Gynostemium development in *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Bot. Jahrb. Syst. 122/2: 249-291.
- González, F., Stevenson, D.W. 2002. A phylogenetic analysis of the subfamily Aristolochiodieae (Aristolochiaceae). Rev. Acad. Colomb. Ci. Exact. Fis. Nat. 26: 25-60.
- Hall, D. W., Brown, B. V. 1993. Pollination of *Aristolochia littoralis* (Aristolochiales: Aristolochiaceae) by males of *Megaselia* spp. (Diptera: Phoridae). Annals of the Entomological Society of America. 86/ 5: 609-613.
- Hao, W. 2009. *Aristolochia bilobata* [Online resim]. <https://www.flickr.com/photos/34695382@N03/4128529882/?rb=1>. Erişim tarihi: 19 Aralık 2014.
- Jaramillo, M.A., Kramer, E. M. 2004. APETALA3 and PISTILLATA homologs exhibit novel expression patterns in the unique perianth of *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Evolution & Development. 6/6: 449-458.
- Knuth, P. 1909. Handbook of flower pollination. (J.R. Ainsworth Davis Trans.), London, Clarendon Press.
- Lenton, S. 2010. *Aristolochia cretica* [Online resim]. <http://www.cretanflora.com/images/Aristolochia%20cretica%20thumb.jpg>. Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Leong, Y. T. 2012. *Aristolochia acuminata* seed [Online resim]. <http://www.chm.frim.gov.my/getattachment/7489a782-3993-40db-88b7-50a19d1357f1/Aristolochia%20acuminata%20-%20Seed.aspx>. Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- Malyer, H., Bıçakçı, A., Neinhuis, C., Wanke, S., Tosunoğlu, A. 2011. Türkiye'de Yetişen *Aristolochia* L. Türleri Üzerine Taksonomik, Moleküler ve Palinolojik Araştırmalar. TUBİTAK Proje TBAG 107T707, 2011: 1-320.

- Murugan, R., Shivanna, K.R., Rao, R.R. 2006. Pollination biology of *Aristolochia tagala*, a rare species of medicinal importance. *Current Science*.91/6: 795-798.
- Nardi, E. 1984. The genus *Aristolochia* L.(Aristolochiaceae) in Italy. *Webbia*. 38/1: 221-300.
- Oelschlägel, B., Gorb, S., Wanke, S., Neinhuis, C. 2009. Structure and biomechanics of trapping flower trichomes and their role in the pollination biology of *Aristolochia* plants (Aristolochiaceae). *New Phytologist*, 184/4: 988-1002.
- Oelschlägel, B., Nuss, M., von Tschirnhaus, M., Pätzold, C., Neinhuis, C., Dötterl, S., Wanke, S. 2015. The betrayed thief- the extraordinary strategy of *Aristolochia rotunda* to deceive its pollinators. *New Phytologist*, 206: 342-351.
- Payton, S. 2005. *Aristolochia maxima* [Online resim]. [http://www.discoverlife.org/IM/I\\_SP/0003/320/Aristolochia\\_maxima\\_flower,I\\_SP309.jpg](http://www.discoverlife.org/IM/I_SP/0003/320/Aristolochia_maxima_flower,I_SP309.jpg). Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Pfeifer, H. W. 1966. Revision of the North and Central American Hexandrous Species of *Aristolochia* (Aristolochiaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 53/2: 115-196.
- Proctor, M., Yeo, P., Lack, A. 1996. *The natural history of pollination*. New York, Harper Collins Publishers.
- Roubik, D. 2003. Plate 36 [Online resim]. <http://stri.si.edu/sites/roubik/images/36.gif>. Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- Rudall, P. J., Bateman, R. M. 2002. Roles of synorganisation, zygomorphy and heterotopy in floral evolution: the gynostemium and labellum of orchids and other lilioid monocots. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 77/3: 403-441.
- Rulik, B., Wanke, S., Nuss, M., Neinhuis, C. 2008. Pollination of *Aristolochia pallida* Willd. (Aristolochiaceae) in the Mediterranean. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 203/2: 175-184.
- Sakai, S. 2002a. *Aristolochia* spp. (Aristolochiaceae) pollinated by flies breeding on decomposing flowers in Panama. *American Journal of Botany*.89/3: 527-534.
- Sakai, S. 2002b. A review of brood-site pollination mutualism: plants providing breeding sites for their pollinators. *Journal of Plant Research*.115/3: 0161-0168.
- Sapir, O. F. 2007. *Aristolochia sempervirens*[Online resim]. [http://i1.treknature.com/photos/1990/aaa\\_0133.jpg](http://i1.treknature.com/photos/1990/aaa_0133.jpg). Erişim tarihi: 18 Aralık 2014.
- Scheper, J. 2002. *Aristolochia elegans* [Online resim]. [http://www.floridata.com/wallpaper/jpg/Aristolochia\\_elegans800.jpg](http://www.floridata.com/wallpaper/jpg/Aristolochia_elegans800.jpg). Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Shimizu, G. H. 2007. *Aristolochia arcuata* [Online resim]. [http://www.plantsystematics.org/users/sv22/1\\_8\\_07/Aristolochia\\_arcuata.jpg](http://www.plantsystematics.org/users/sv22/1_8_07/Aristolochia_arcuata.jpg). Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Shyamal, L. 2006. *Aristolochia ringens* [Online resim]. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Aristolochia\\_sp.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Aristolochia_sp.jpg). Erişim tarihi: 19 Aralık 2014.
- Slotta, T. 2010. *Aristolochia odoratissima* [Online resim]. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Aristolochia\\_odoratissima\\_seeds.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Aristolochia_odoratissima_seeds.jpg). Erişim tarihi: 21 Aralık 2014.
- Sotgui, F. 2012. *Aristolochia rotunda* [Online resim]. <http://4.bp.blogspot.com/-KVqmQPlazb8/UGIV5SqSjI/AAAAAAAAAa0/7N-5QTwbFog/s1600/rotunda.jpg>. Erişim tarihi: 19 Aralık 2014.
- Stuber, K. 2014. *Aristolochia arborea* [Online resim]. [http://www.exot-nutz-zier.de/images/prod\\_images/Aristolochia\\_arborea.jpg](http://www.exot-nutz-zier.de/images/prod_images/Aristolochia_arborea.jpg). Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Tavola, 2007. *Aristolochia clematitis* [Online resim]. <http://www.summagallicana.it/lessico/a/Aristolochia.htm>. Erişim tarihi: 19 Haziran 2015.
- Topropicals, 2007. *Aristolochia tagala* [Online resim]. <https://topropicals.com/pics/garden/07/olymp6/P6266326.jpg>. Erişim tarihi: 20 Aralık 2014.
- Trujillo, C.G., Sérsic, A.N. 2006. Floral biology of *Aristolochia argentina* (Aristolochiaceae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*.201/5: 374-382.
- Uc Davis (The Uc Davis Department Of Plant Sciences). 2012 *Aristolochia californica* [Online resim]. [http://www.plantsciences.ucdavis.edu/courses/plb102/photos\\_for\\_lab\\_manual/lab2/Aristolochia\\_californica.jpg](http://www.plantsciences.ucdavis.edu/courses/plb102/photos_for_lab_manual/lab2/Aristolochia_californica.jpg). Erişim tarihi: 22 Aralık 2014.
- Wagner, S.T., Isnard, S., Rowe, N.P., Samain, M.S., Neinhuis, C., Wanke, S. 2012. Escaping the lianoid habit: evolution of shrub-like growth forms in *Aristolochia* subgenus *Isotrema* (Aristolochiaceae). *American Journal of Botany*. 99: 1609–1629.
- Wagner, S.T., Hesse, L., Isnard, S., Samain, M.S., Bolin, J., Maass, E., Neinhuis, C., Nick, P.R., Wanke, S. 2014. Major trends in stem anatomy and growth forms in the perianth-bearing Piperales, with special focus on *Aristolochia*. *Ann Bot* 113: 1139–1154.
- Wanke, S., González, F., Neinhuis, C. 2006. Systematics of Pipevines: Combining Morphological and Fast-Evolving Molecular Characters to Investigate the Relationships within Subfamily Aristolochioideae (Aristolochiaceae). *International Journal of Plant Sciences*. 167/6: 1215-1227.

(Received for publication 07 July 2015; The date of publication 15 December 2015)



## Macromycetes determined in Islahiye (Gaziantep/Turkey) district

Yasin UZUN<sup>1</sup>, Abdullah KAYA<sup>\*1</sup>, İbrahim Halil KARACAN<sup>2</sup>, Ömer Faruk KAYA<sup>1</sup>, Semiha YAKAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karamanoğlu Mehmetbey University, Science Faculty, Department of Biology, 70100 Karaman, Turkey

<sup>2</sup>Ömer Özminar Religious Anatolian High School, 27220, Gaziantep, Turkey, Turkey

### Abstract

The current study was carried out on macrofungal specimens collected from Islahiye (Gaziantep) district between 2013 and 2014, and 128 taxa were identified. Including the previously reported 52 taxa, a list of 180 macrofungi belonging to 108 genera of 51 families has been compiled. Five taxa, *Tapesia strobilicola* (Rehm) Sacc. (*Dermateaceae*), *Hymenoscyphus janthinum* (Fr.) Lambotte (*Helotiaceae*), *Helvella compressa* (Snyder) N.S. Weber (*Helvellaceae*), *Perrotia flammea* (Alb. & Schwein.) Boud. (*Hyaloscyphaceae*) and *Hypoxylon rubiginosum* (Pers.) Fr. (*Xylariaceae*), are new records for the macromycota of Turkey.

**Key words:** macrofungi, biodiversity, Islahiye, Gaziantep

----- \* -----

## Islahiye (Gaziantep) yöresinde belirlenen makromantarlar

### Özet

Mevcut çalışma 2013 ve 2014 yılları arasında Islahiye (Gaziantep) ilçesinden toplanan makromantar örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiş ve 128 takson tanımlanmıştır. Önceden rapor edilen 52 taksonun da dahil edilmesiyle, 51 familya ve 108 cinse ait 180 makromantar taksonu listelenmiştir. Bunlardan beş tanesi, *Tapesia strobilicola* (Rehm) Sacc. (*Dermateaceae*), *Hymenoscyphus janthinum* (Fr.) Lambotte (*Helotiaceae*), *Helvella compressa* (Snyder) N.S. Weber (*Helvellaceae*), *Perrotia flammea* (Alb. & Schwein.) Boud. (*Hyaloscyphaceae*) ve *Hypoxylon rubiginosum* (Pers.) Fr. (*Xylariaceae*), Türkiye makromikotasi için yeni kayıttır.

**Anahtar kelimeler:** makromantar, biyoçeşitlilik, Islahiye, Gaziantep

### 1. Introduction

Islahiye is a district of Gaziantep within South-eastern Anatolian region of Turkey. The district is situated between 36°49'–37°08' north latitudes and 36°26'–36°58' east longitudes and in C7 square according to Davis' grid square system (Figure 1). The region has a Mediterranean climate according to Emberger's formula (Akman, 1999) and falls in Irano-Turanian phytogeographical sector within the holarctic floral kingdom.

Almost 48% of the district is covered by forests. Planted *Pinus brutia* Ten. and *Quercus* L. species are the most dominating trees in the districts. *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb) Holmboe, *Fagus orientalis* Lipsky, *Cedrus libani* A.Rich. and *Abies cilicica* (Anto. & Kotschy) Carr. subsp. *cilicica* are widespread among the higher parts of Amanos mountain, especially around Huzurlu high plateau (İskender et al., 2005).

Studies carried out on Turkish macromycota have been traced and a list of almost 2200 macrofungi were presented (Solak et al., 2007; Sesli and Denchev, 2008). New additions were also made to this list by Akata et al. (2014a, 2014b), Güngör et al. (2014), Uzun et al. (2015), Sesli et al. (2015), Sesli and Moreau (2015), Türkoğlu (2015). Kaya et al. (2014) and Solak et al. (2014) have presented some list about the macrofungi of neighboring regions of Islahiye, and some new records were also given from the districts and Gaziantep province (Kaya and Uzun, 2015;

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903382262170; Fax.: +903382262170; E-mail: kayaabd@hotmail.com

Karacan et al., 2015; Kaya et al., 2015; Uzun et al., 2015). Though Kaya (2009) published a study using the data collected from Huzurlu high plateau, a complete mycofloristic research hasn't been conducted within the boundaries of the district so far. The work aims to determine the macrofungal composition of the district and make a contribution to the macromycota of Turkey.

## 2. Materials and methods

The study materials were collected from localities within the boundaries of Islahiye district (Table 1) between 2013 and 2014. Necessary data related to morphology and ecology of the macrofungi specimens were recorded and colour photographs were taken during periodic field inventories. Additional macroscopic observations and microscopic investigations were carried out in the fungarium. Using the obtained data, identification of the specimen was performed according to Philips (1981), Breitenbach & Kränzlin (1984–2000), Candusso and Lanzoni (1990), Ellis and Ellis (1990), Jordan (1995), Pegler et al. (1995), Bessette et al. (1997), Antonín & Noordeloos (1997), Ellis and Ellis (1997), Kranzlin (2005) and Beug et al. (2014). The samples are deposited at Karamanoğlu Mehmetbey University, Science Faculty, Department of Biology.

## 3. Results

(2007) and Kirk et al. (2008), and they are listed in alphabetical order. Newly recorded taxa are indicated with an asterisk (\*) and described briefly.



Figure 1. Map of the research area

### *Ascomycota* Whittaker

#### *Ascobolaceae* Boud. ex Sacc.

1. *Thecotheus pelletieri* (P. Crouan & H. Crouan) Boud. (Kaya and Uzun, 2015).

#### *Caloscyphaceae* Harmaja

2. *Caloscypha fulgens* (Pers.) Boud.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1115 m, 27.04.2013, K.7929; 18.05.2013, K.7988.

#### *Dermateaceae* Fr.

3. *Mollisia cinerea* (Batsch) P. Karst.  
Hasanlök village, mixed forest, on dead *Quercus* L. sp. branch, 36°54'N, 36°30'E, 800 m, 07.03.2014, K.8524.
4. *Tapesia fusca* (Pers.) Fuckel  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead branches of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8805.
5. \**Tapesia strobilicola* (Rehm) Sacc.

**Macroscopic and microscopic features:** Apothecia 0.5–1 mm across, irregularly cup to saucer shaped, sessile on a dark brown hypha. Hymenium pale ochre to yellowish, smooth. Outer surface brown. Asci 50–55 × 5.5–6 μm, cylindrical, 8-spored. Paraphyses

cylindrical, septate, forked at the base. Spores 7.5–8.5 × 2–2.5 μm, elliptical, smooth, hyaline.

Kozdere village, *Pinus* L. sp. forest, on dead pine cone, 37°06'N, 36°39'E, 560 m, 15.03.2014, K.8616.

#### *Helotiaceae* Rehm

6. *Bisporella citrina* (Batsch) Korf & S.E. Carp.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead branches of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8818; 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10082.

7. *Hymenoscyphus fructigenus* (Bull.) Gray

Hanağzı village, mixed forest, on dead oak cupule, 37°03'N, 36°36'E, 625 m, 08.11.2014, K.10522; Fevzipaşa village, *Quercus* L. sp. forest, on dead oak cupule, 37°06'N, 36°37'E, 675 m, 18.10.2014, K.9957.



Figure 2. *Tapesia strobilicola*: a. ascocarps, b. ascospores

8. \**Hymenoscyphus janthinum* (Fr.) Lambotte

**Macroscopic and microscopic features:** Apothecia 2–4 mm across, cushionlike to turbinate when young, sometimes long stalked and umbilicate, margin usually folded back. Hymenium cream to pink whitish to violet, smooth. Outer surface the same color. Asci 60–73 × 5–6.5 μm, cylindrical, 8-spored. Paraphyses cylindrical. Spores 5.5–7.5 × 2.5–3.5 μm, elliptical, smooth, hyaline, usually with two drops.



Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead pine cone, 36°58'N, 36°28'E, 1490 m, 24.10.2014, K.10143.

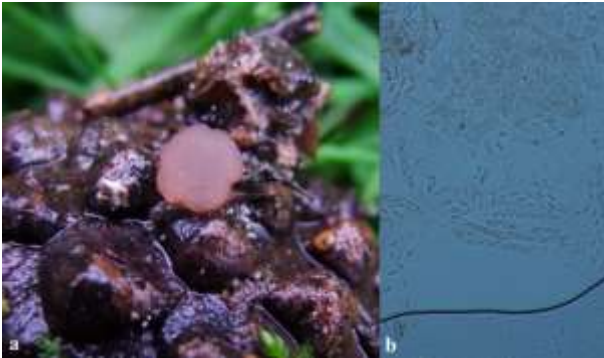


Figure 3. *Hymenoscyphus janthinum*: a. ascocarps, b. ascospores

9. *Hymenoscyphus scutula* (Pers.) W. Phillips

Tandır village, Huzurlu high plateau, near the road, on dead *Juncus* L. sp., 36°58'N, 36°28'E, 1490 m, 24.10.2014, K.10140.

10. *Phaeohelotium umbilicatum* (Le Gal) Dennis (Kaya, 2009).

**Helvellaceae** Fr.

11. *Helvella acetabulum* (L.) Quéf.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°30'E, 1215 m, 27.04.2013, K.7939.

12. \**Helvella compressa* (Snyder) N.S. Weber

**Macroscopic and microscopic features:** Fruit body 2.5–4 mm across, saddle-shaped, two to three-lobed which are separated by a narrow gap. Hymenium grey to grey-brown, smooth, flattened against the stipe. Stipe 40–100 × 5–10 mm, white to pallid, straight, sometimes sinuous, stuffed or hollow at maturity, equal or tapering toward the apex, surface minutely hairy. Asci 270–340 × 15–21 μm, 8-spored. Paraphyses clavate with finely granular content. Spores 18–21 × 12–13 μm, oblong to elliptical, smooth with a central oil drop.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°31'E, 695 m, 08.11.2014, K.10556.



Figure 4. *Helvella compressa*: a. ascocarps, b. ascospores

13. *Helvella costifera* Nannf.

Kozdere village, mixed forest, on soil, 37°08'N, 36°40'E, 695 m, 07.03.2014, K.8516.

14. *Helvella lacunosa* Afzel.

Tandır village, Huzurlu high plateau, *Pinus* sp. forest, on soil, 37°08'N, 36°40'E, 695 m, 07.03.2014, K.8515; Hasanlök village, mixed forest, on soil, 36°54'N, 36°30'E, 815 m, 07.03.2014, K.8537; Altınüzüm village, *Pinus* sp. forest, on soil, 36°55'N, 36°34' E, 490 m, 14.11.2014, K.10627.

15. *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf.

Altınüzüm village, mixed forest, on soil, 36°54'N, 36°34'E, 485 m, 21.03.2014, K.8712.

16. *Helvella queletii* Bres.

Kayabaşı village, mixed forest, on soil, 36°55'N, 36°31'E, 810 m, 28.04.2013, K.7958.

**Hyaloscyphaceae** Nannf.

17. *Dasyascyphella nivea* (R. Hedw.) Raitv.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 26.04.2014, K.8893.

18. *Lachnellula subtilissima* (Cooke) Dennis

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead *Abies* Mill. sp. branches, 36°58'N, 36°29'E, 1770 m, 12.04.2014, K.8794.

19. \**Perrotia flammea* (Alb. & Schwein.) Boud.

**Macroscopic and microscopic features:** Apothecia 0.5–3 mm across, almost sessile, cup shaped, outer surface densely covered with orange red to red hairs. Hymenium cream to ochraceous. Asci 65–115 × 7–11 μm, cylindrical, enlarged at the apex, 8-spored. Paraphyses filiform, hyaline and septate. Spores 11–16.9 × 2.6–4.2 μm, cylindrical to allantoid, usually curved, hyaline, smooth, sometimes septate at maturity. Tandır village, Huzurlu high plateau, on dead branches of *Quercus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8813; on dead branches of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10086.



Figure 5. *Perrotia flammea*: a. ascocarps, b. ascospores

**Lachnaceae** Raitv.

20. *Lachnum virgineum* (Batsch) P. Karst.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 26.04.2014, K.8881.

21. *Neobulgaria pura* (Pers.) Petr. (Uzun et al., 2015)

22. *Trichopeziza subsulphurea* (Svrček) Baral (Uzun et al., 2015)

**Morchellaceae** Rchb.

23. *Mitrophora semilibera* (DC.) Lév.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1400 m, 27.04.2013, K.7921.

24. *Morchella deliciosa* Fr.



Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°30'E, 1215 m, 27.04.2013, K.7938.

25. *Morchella elata* Fr. (Kaya, 2009).

26. *Morchella esculenta* (L.) Pers.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1660 m, 18.05.2013, K.8003.

**Pezizaceae** Dumort.

27. *Peziza pseudoviolacea* Donadini

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on ash, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 26.04.2014, K.8871.

28. *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt.

Tandır village, huzurlu high plateau mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1530 m, 27.04.2013, K.7919.

29. *Terfezia olbiensis* Tul. & C. Tul.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, under soil, 36°57'N, 36°29'E, 1170 m, 02.05.2014, K.8911.

**Pyronemataceae** Corda

30. *Geopora arenicola* (Lév.) Kers

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1715 m, 27.04.2013, K.7913.

31. *Geopora summeriana* (Cooke) M. Torre (Kaya, 2009).

32. *Hypotarzetta insignis* (Berthet & Rioussset) Donadini (Kaya and Uzun, 2015).

33. *Scutellinia umbrorum* (Fr.) Lambotte (Kaya, 2009).

34. *Tricharina gilva* (Boud. ex Cooke) Eckblad (Kaya and Uzun, 2015).

**Rutstroemiaceae** Holst-Jensen

35. *Rutstroemia firma* (Pers.) P. Karst.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead branches of *Quercus* L. sp., 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10377.

**Xylariaceae** Tul. & C. Tul.

36. \**Hypoxyylon rubiginosum* (Pers.) Fr.

**Macroscopic and microscopic features:** Fruit body consists of a spread-out thin crust with the black perithecia of 0.3–0.8 mm across, embedded in it. Shape of fruit body depends largely to substrate. Asci 120–130 × 5.5–7.5 µm, cylindrical, 8-spored. Paraphyses filiform. Spores 10–12 × 4.5–5.5 µm, elliptical to bean shaped, dark brown with one drop.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead branches of *Quercus* L. sp., 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10396.



Figure 6. *Hypoxyylon rubiginosum*: a. ascocarps, b. ascospores

37. *Xylaria hypoxyylon* (L.) Grev.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°30'E, 1450 m, 18.05.2013, K7972.

**Basidiomycota** R.T. Moore

**Agaricaceae** Chevall.

38. *Agaricus arvensis* Schaeff. (Kaya, 2009).

39. *Agaricus campestris* L.

Tandır village, near the forest, meadow, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1130 m, 24.10.2014, K.10100.

40. *Agaricus pseudoprattensis* (Bohus) Wasser (Kaya, 2009).

41. *Bovista plumbea* Pers.

Hasanlök village, near the mixed forest, meadow, on soil, 36°55'N, 36°30'E, 760 m, 27.04.2013, K.7909.

42. *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.

Boğaziçi village, meadow, on soil, 36°56'N, 36°33'E 530 m, 12.04.2014, K.8845.

43. *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly

Tandır village, Huzurlu high plateau, near the road, on dead stalk of *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 36°58'N, 36°28'E, 1490 m, 24.10.2014, K.10153; 36°58'N, 36°29'E, 1520 m, 18.05.2013, K.8017.

44. *Cyathus olla* (Batsch) Pers.

Altınüzüm village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°55'N, 36°34'E, 490 m, 14.11.2014, K.10616.

45. *Cystodermella cinnabarina* (Alb. & Schwein.) Harmaja

Tandır village, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1130 m, 24.10.2014, K.10134.

46. *Lepiota cristata* (Bolton) P. Kumm.

Kozdere village, mixed forest, on soil, 37°06'N, 36°39'E, 570 m, 01.11.2014, K.10465.

47. *Lepiota jacobi* Vellinga & Knudsen (Kaya, 2009).

48. *Leucoagaricus erioderma* (Malençon) Bon (Kaya, 2009).

49. *Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser

Alaca village, meadow, on soil, 36°59'N, 36°49'E, 1050 m, 18.10.2014, K.10011.

50. *Leucoagaricus serenus* (Fr.) Bon & Boiffard (Kaya, 2009).

51. *Leucocoprinus badhamii* (Berk. & Broome) Locq. (Kaya, 2009).

52. *Lycoperdon nigrescens* Pers. (Kaya, 2009).

53. *Lycoperdon molle* Pers.

Çubuk village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°59'N, 36°48'E, 800 m, 18.10.2014, K.9993.

54. *Lycoperdon perlatum* Pers.

Kayabaşı village, mixed forest, on soil, 36°55'N, 36°31'E, 810 m, 28.04.2013, K.7951.

55. *Lycoperdon utriforme* Bull.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1450 m, 18.05.2013, K.7973.

56. *Macrolepiota excoriata* (Schaeff.) Wasser

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10433.

57. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer (Kaya, 2009).

58. *Macrolepiota mastoidea* (Fr.) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 09.11.2013, K.8167.

**Amanitaceae** R. Heim ex Pouzar

59. *Amanita excelsa* (Fr.) Bertill.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1715 m, 26.10.2013, K.8141.
60. *Amanita gemmata* (Fr.) Bertill.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1660 m, 18.05.2013, K.8008.
61. *Amanita muscaria* (L.) Lam.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1540 m, 24.10.2014, K.10169.
62. *Amanita pantherina* (DC.) Krombh.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1125 m, 09.11.2013, K.8175; 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10048.
63. *Amanita vaginata* (Bull.) Lam. (Kaya, 2009).
64. *Amanita rubescens* Pers.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1730 m, 36°58'N, 36°29'E, 1730 m, 18.05.2013, K.8038.
- Auriscalpiaceae** Maas Geest.
65. *Lentinellus cochleatus* (Pers.) P. Karst.  
Boğaziçi village, mixed forest, on dead stump of *Abies* sp., 36°56'N, 36°33'E, 530 m, 24.10.2014, K.10187.
- Bankeraceae** Donk
66. *Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst. (Kaya, 2009).
- Bolbitiaceae** Singer
67. *Conocybe apala* (Fr.) Arnolds  
Altınüzüm village, near the meadow, on soil, 36°55'N, 36°34'E, 540 m, 07.03.2014, K.8510.
- Boletaceae** Chevall.
68. *Boletus erythropus* Pers.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10067.
69. *Boletus porosporus* Imler ex Bon & G. Moreno (Kaya, 2009).
70. *Boletus reticulatus* Schaeff. (Kaya, 2009).
71. *Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara  
Kozdere village, mixed forest, on soil, 37°06'N, 36°39'E, 560 m, 26.10.2014, K.10273.
- Clavulinaceae** Donk
72. *Clavulina coralloides* (L.) J. Schrot. (Kaya, 2009).
- Cortinariaceae** R. Heim ex Pouzar
73. *Cortinarius turgidus* Fr. (Kaya, 2009).
74. *Cortinarius trivialis* J.E. Lange  
Tandır village, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1130 m, 24.10.2014, K.10110.
75. *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél.  
Boğaziçi village, mixed forest, on soil, 36°56'N, 36°33'E, 530 m, 24.10.2014, K.10186.
76. *Hebeloma sinapizans* (Fr.) Sacc. (Kaya, 2009).
- Dacrymycetaceae** J. Schröt.
77. *Dacrymyces capitatus* Schwein.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10409.
- Diplocystidiaceae** Kreisel
78. *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan  
Tandır village, Huzurlu high plateau, near the road, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1440 m, 09.11.2013, K.8241.
- Entolomataceae** Kotl. & Pouzar
79. *Entoloma sinuatum* (Bull.) P. Kumm.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1130 m, 24.10.2014, K.10120.
- Geastraceae** Corda
80. *Geastrum minimum* Schwein.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1540 m, 24.10.2014, K.10170.
81. *Geastrum rufescens* Pers.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1540 m, 24.10.2014, K.10175.
82. *Geastrum triplex* Jungh.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 26.10.2013, K.8075.
- Gomphaceae** Donk
83. *Gautieria monticola* Harkn.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, under soil, mycorrhizal with oak root, 36°58'N, 36°29'E, 1600 m, 26.04.2014, K.8862.
84. *Gomphus clavatus* (Pers.) Gray  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10058.
85. *Ramaria flava* (Schaeff.) Quél.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°30'E, 1215 m, 27.04.2013, K.7940.
86. *Ramaria stricta* (Pers.) Quél. (Kaya, 2009).
- Gomphidiaceae** Maire ex Jülich
87. *Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill.  
Altınüzüm village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°55'N, 36°33'E, 533 m, 08.11.2014, K.10577.
- Hericiaceae** Donk
88. *Hericium abietis* (Weir ex Hubert) K.A. Harrison (Kaya, 2009).
- Hydnangiaceae** Gäum. & C.W. Dodge
89. *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke (Kaya, 2009).
- Hygrophoraceae** Lotsy
90. *Hygrocybe cantharellus* (Schwein.) Murrill (Kaya, 2009).
91. *Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr. (Kaya, 2009).
92. *Hygrophorus camarophyllus* (Alb. & Schwein.) Dumée, Grandjean & Maire (Kaya, 2009).
93. *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1540 m, 24.10.2014, K.10176.
94. *Hygrophorus discoxanthus* (Fr.) Rea (Kaya, 2009).
95. *Hygrophorus eburneus* (Bull.) Fr.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10414.
96. *Hygrophorus purpurascens* (Alb. & Schwein.) Fr.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10431.
- Hysterangiaceae** E. Fisch.
97. *Hysterangium clathroides* Vittad.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, under soil, mycorrhizal with *Cedrus* Trew. sp. root, 36°58'N, 36°29'E, 1600 m, 26.04.2014, K.8863.
- Inocybaceae** Jülich
98. *Crepidotus variabilis* (Pers.) P. Kumm.  
Altınüzüm village, mixed forest, on dead branches of *Pinus* L. sp., 37°08'N, 36°40'E, 695 m, 07.03.2014, K.8513.
99. *Inocybe geophylla* (Bull.) P. Kumm.

Tandır village, Huzurlu high plateau, meadow, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1170 m, 02.05.2014, K.8928.

100. *Inocybe perbrevis* (Weinm.) Gillet (Kaya, 2009).

101. *Inocybe pusio* P.Karst. (Kaya, 2009).

102. *Inocybe rimosa* (Bull.) P. Kumm. (Kaya, 2009).

103. *Phaeomarasmium erinaceus* (Fr.) Scherff. ex Romagn.

Çubuk village, mixed forest, on dead branches of *Quercus* L. sp., 36°59'N, 36°48'E, 800 m, 18.10.2014, K.9990.

#### **Lyophyllaceae** Jülich

104. *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1715 m, 27.04.2013, K.7912.

#### **Marasmiaceae** Roze ex Kühner

105. *Macrocystidia cucumis* (Pers.) Joss.

Yeşilyurt village, mixed forest, on soil, 36°54'N, 36°33'E, 510 m, 14.11.2014, K.10678.

106. *Marasmius chordalis* Fr. (Kaya, 2009).

107. *Marasmius oreades* (Bolton) Fr. (Kaya, 2009).

#### **Mycenaceae** Roze

108. *Mycena crocata* (Schrad.) P.Karst (Kaya, 2009).

109. *Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10448.

110. *Mycena inclinata* (Fr.) Quel. (Kaya, 2009).

111. *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm.

Hanağzı village, mixed forest, on soil, 37°03'N, 36°36'E, 625 m, 08.11.2014, K.10526.

112. *Mycena seynii* QuéL.

Alaca village, mixed forest, on dead pine cone, 37°00'K, 36°49'E, 1040 m, 30.11.2013, K.8398;

Fevzipaşa village, mixed forest, on dead pine cone, 37°06'N, 36°37'E, 675 m, 18.10.2014, K.9946;

Kuşçumustafa village, mixed forest, on dead pine cone, 37°06'N, 36°37'E, 890 m, 18.10.2014, K.9963;

Hasanlök village, mixed forest, on dead pine cone, 36°54'N, 36°34'E, 810 m, 19.10.2014, K.10036.

113. *Panellus violaceofulvus* (Batsch) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead branches of *Abies* Mill. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8800.

114. *Xeromphalina campanella* (Batsch) Kühner & Maire

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Abies* Mill. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 18.05.2013, K.7998.

115. *Xeromphalina caudicinalis* (With.) Kühner & Maire

Yeşilyurt village, mixed forest, on dead stump of *Pinus* L. sp., 36°54'N, 36°33'E, 510 m, 14.11.2014, K.10659.

#### **Omphalotaceae** Bresinsky

116. *Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murrill

Kozdere village, mixed forest, on soil, 37°06'N, 36°39'E, 560 m, 26.10.2014, K.10274.

117. *Gymnopus ocior* (Pers.) Antonin & Noordel. (Kaya, 2009).

118. *Omphalotus olearius* (EC.) Singer

Hasanlök village, mixed forest, on dead stump of *Quercus* L. sp., 36°54'N, 36°34'E, 810 m, 19.10.2014, K.10037.

#### **Paxillaceae** Lotsy

119. *Melanogaster ambiguus* (Vittad.) Tul. & C. Tul.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, semi-hypogeous, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 26.04.2014, K.8876.

120. *Melanogaster broomeanus* Berk.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, under soil, mycorrhizal with hardwood, 36°57'N, 36°29'E, 1125 m, 09.11.2013, K.8173.

#### **Phanerochaetaceae** Jülich

121. *Terana coerulea* (Lam.) Kuntze

Altınüzüm village, *Pinus* L. sp. forest, on dead branches of *Pinus* L. sp., 37°08'N, 36°40'E, 695 m, 07.03.2014, K.8514.

#### **Physalacriaceae** Corner

122. *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink (Kaya, 2009).

123. *Hymenopellis radicata* (Relhan) R.H. Petersen

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10429.

124. *Strobilurus stephanocystis* (Kühner & Romagn. ex Hora) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead pine cone, 36°58'N, 36°30'E, 1400 m, 27.04.2013, K.7924.

125. *Xerula pudens* (Pers.) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10070.

#### **Pleurotaceae** Kühner

126. *Pleurotus eryngii* (DC.) Gillet (Kaya, 2009).

127. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.

Boğaziçi village, mixed forest, on dead stump of *Populus* L. sp., 36°56'N, 36°33'E, 530 m, 24.10.2014, K.10185.

#### **Pluteaceae** Kotl. & Pouzar

128. *Pluteus nanus* (Pers.) P.Kumm. (Kaya, 2009).

129. *Pluteus romellii* (Britzelm.) Sacc.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1600 m, 26.04.2014, K.8868.

#### **Polyporaceae** Fr. ex Corda

130. *Fomes fomentarius* (L.) Fr.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* sp., 36°57'N, 36°29'E, 1115 m, 27.04.2013, K.7931.

131. *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr.

Kozdere village, mixed forest, on dead stump of *Salix* L. sp., 37°06'N, 36°39'E, 605 m, 27.04.2014, K.8898.

132. *Polyporus brumalis* (Pers.) Fr. (Kaya, 2009).

133. *Polyporus varius* (Pers.) Fr. (Kaya, 2009).

134. *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvarden

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Abies* Mill. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1770 m, 12.04.2014, K.8840.

135. *Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvarden

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Abies* Mill. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8809.

**Psathyrellaceae** Vilgalys, Moncalvo & Redhead

136. *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange  
Altınüzüm village, mixed forest, on dead stump of *Populus* L. sp., 36°55'N, 36°33'E, 533 m, 08.11.2014, K.10579.

137. *Coprinellus impatiens* (Fr.) J.E.Lange (Kaya, 2009).

138. *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson

Altınüzüm village, mixed forest, on dead stump of *Salix* sp., 36°55'N, 36°33'E, 533 m, 08.11.2014, K.10578.

139. *Coprinopsis nivea* (Pers.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo

Yeşilyurt village, meadow, on cow dung, 36°54'N, 36°33'E, 510 m, 14.11.2014, K.10677.

140. *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat. (Kaya, 2009).

141. *Parasola plicatilis* (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple (Kaya, 2009).

142. *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire

Yeşilyurt village, meadow, on soil, 36°54'N, 36°33'E, 510 m, 14.11.2014, K.10676.

**Rhizopogonaceae** Gäum. & C.W. Dodge

143. *Rhizopogon luteolus* Fr.

Alaca village, mixed forest, semi-hypogeous, 36°59'N, 36°49'E, 840 m, 07.12.2013, K.8422; Altınüzüm village, mixed forest, semi-hypogeous, 37°08'N, 36°40'E, 695 m, 07.03.2014, K.8512.

144. *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fr.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, semi-hypogeous, 36°57'N, 36°29'E, 1150 m, 09.11.2013, K.8238.

**Russulaceae** Lotsy

145. *Lactarius deliciosus* (L.) Gray

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1490 m, 24.10.2014, K.10149; 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10388.

146. *Lactarius piperatus* (L.) Pers. (Kaya, 2009).

147. *Russula albonigra* (Krombh.) Fr. (Kaya, 2009).

148. *Russula brevipes* Peck

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10392.

149. *Russula delica* Fr. (Kaya, 2009).

**Schizophyllaceae** Quéf.

150. *Schizophyllum commune* Fr.

Altınüzüm village, mixed forest, on dead branches of *Quercus* L. sp., 36°55'N, 36°34'E, 490 m, 14.11.2014, K.10633.

**Sclerodermataceae** Corda

151. *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1770 m, 09.11.2013, K.8210.

152. *Scleroderma polyrhizum* (J.F. Gmel.) Pers.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1660 m, 18.05.2013, K.8006.

153. *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers. (Kaya, 2009).

**Stereaceae** Pilát

154. *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°57'N, 36°29'E, 1115 m, 27.04.2013, K.7932; 36°57'N, 37°29'E, 1125 m, 30.11.2013, K.8392.

**Strophariaceae** Singer & A.H. Sm.

155. *Cyclocybe cylindracea* (DC.) Vizzini & Angelini  
Boğaziçi village, mixed forest, on dead stump of *Salix* L. sp., 36°56'N, 36°33'E, 530 m, 12.04.2014, K.8846.

156. *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10093.

157. *Stropharia coronilla* (Bull.) Quéf.

Tandır village, Huzurlu high plateau, near the road, on soil, 36°58'N, 36°28'E, 1490 m, 24.10.2014, K.10155.

158. *Stropharia semiglobata* (Batsch) Quéf. (Kaya, 2009).

**Suillaceae** Besl & Bresinsky

159. *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze

Yesemek village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°56'N, 36°31'E, 520 m, 15.02.2014, K.8472.

160. *Suillus granulatus* (L.) Roussel

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1770 m, 26.10.2013, K.8109; Yeşilyurt village, mixed forest, on soil, 36°54'N, 36°33'E, 510 m, 14.11.2014, K.10646.

161. *Suillus luteus* (L.) Roussel

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1770 m, 09.11.2013, K.8217.

**Tricholomataceae** R. Heim ex Pouzar

162. *Arrhenia spathulata* (Fr.) Redhead

Fevzipaşa village, near the road, on mosses, 37°06'N, 36°37'E, 675 m, 18.10.2014, K.9956.

163. *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm.

Hasanlök village, mixed forest, on soil, 36°54'N, 36°34'E, 810 m, 19.10.2014, K.10043.

164. *Clitocybe nebularis* (Batsch) P. Kumm.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on rotten *Fagus* L. sp. leaves, 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10444.

165. *Clitocybe odora* (Bull.) P. Kumm.

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on rotten leaves of *Fagus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1750 m, 01.11.2014, K.10445.

166. *Clitocybe phyllophila* (Pers.) P.Kumm. (Kaya, 2009).

167. *Cotylidia diaphana* (Schwein.) Lentz (Kaya, 2009).

168. *Infundibulicybe geotropa* (Bull.) Harmaja (Kaya, 2009).

169. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke

Kozdere village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 37°06'N, 36°39'E, 550m, 15.03.2014, K.8628.

170. *Lepista sordida* (Schumach.) Singer

Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10365.

171. *Leucopaxillus gentianeus* (Quel.) Kotl. (Kaya, 2009).
172. *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konrad & Maubl.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°57'N, 36°29'E, 1125 m, 21.03.2014, K.8729.
173. *Melanoleuca excissa* (Fr.) Singer  
Kozdere village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 37°06'N, 36°39'E, 560 m, 15.03.2014, K.8652.
174. *Resupinatus trichotis* (Pers.) Singer  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on dead stump of *Quercus* L. sp., 36°58'N, 36°29'E, 1735 m, 12.04.2014, K.8817; 36°57'N, 36°30'E, 1140 m, 01.11.2014, K.10395.
175. *Tricholoma anatolicum* H.H. Doğan & Intini  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10089.
176. *Tricholoma batschii* Gulden  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°30'E, 1430 m, 19.10.2014, K.10094.
177. *Tricholoma equestre* (L.) P. Kumm.  
Tandır village, Huzurlu high plateau, mixed forest, on soil, 36°58'N, 36°29'E, 1715 m, 26.10.2013, K.8136.
178. *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm.  
Yesemek village, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°56'N, 36°31'E, 500 m, 15.02.2014, K.8468; near Tahtaköprü dam, *Pinus* L. sp. forest, on soil, 36°51'N, 36°41'E, 455 m, 07.03.2014, K.8539.
179. *Tricholoma virgatum* (Fr.) P.Kumm. (Kaya, 2009).

#### **Tubariaceae** Vizzini

180. *Tubaria conspersa* (Pers.) Fayod  
Alaca village, near the road, meadow, on soil, 36°59'N, 36°49'E, 1050 m, 18.10.2014, K.10012.

#### **4. Conclusions**

As a result of two years work between 2013-2014, 128 macrofungi taxa were determined within the boundaries of Islahiye district. Together with the previously recorded taxa, a list of 180 macrofungi taxa were compiled. Among them 37 belong to Ascomycota and 143 to Basidiomycota. Fifty four of the determined taxa are edible, and *Agaricus campestris*, *Lactarius deliciosus*, *Pleurotus ostreatus*, *Terfezia olbiensis*, *Tricholoma anatolicum*, *T. batschii* and *T. terreum* were found to be collected and consumed by locals.

As it is the case for plant taxa (İskender et al., 2005), Islahiye can be regarded as a rich district in terms of macrofungal diversity. So far, the district is the only locality in Turkey for seven genera (*Cotylidia* P. Karst., *Hypotarzetta* Donadini, *Neobulgaria* Petr., *Perrotia* Boud., *Thecotheus* Boud., *Tricharina* Eckblad and *Trichopeziza* Fuckel) and four species (*Tapesia strobilicola* (Rehm) Sacc., *Hymenoscyphus janthinum* (Fr.) Lambotte, *Helvella compressa* (Snyder) N.S. Weber, and *Hypoxylon rubiginosum* (Pers.) Fr.) (Kaya, 2009; Kaya and Uzun, 2015; Uzun et al., 2015).

#### **Acknowledgements**

This work was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK, 212T112).

#### **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., Kaya, A., Uzun, Y. 2014a. Two New *Lachnum* Records for Turkish Mycobiota. *Journal of Applied Biological Sciences* 8/1: 28-30
- Akata, I., Uzun, Y., Kaya, A. 2014b. Macromycetes from Yomra (Trabzon) district. *Turkish Journal of Botany* 38: 999-1012.
- Akman, Y., 1999. İklim ve Biyoiklim. Ankara: Kariyer Matbacılık Ltd.
- Antonin, V., ve Noordeloos, M. E., 1997. A Monograph of *Marasmius*, *Collybia* and related genera in Europe, IHW-Verlag, München, Pp: 256.
- Bessette, A. E., Bessette, A. R., ve Fischer, D. W., 1997. Mushrooms of Northeastern North America, Syracuse University Press, Hong Kong, Pp: 582.
- Beug, M., Bessette, A.E., Bessette, A.R., 2014. Ascomycete Fungi of North America. A Mushroom Reference Guide. Pp. 502.
- Breitenbach, J., Kränzlin, F. 1984-2000. Fungi of Switzerland, Volumes 1-5. Verlag Mykologia, Luzern.
- Candusso, M., ve Lanzoni, G., 1990. Saronno: *Lepiota*, Libreria editrice Biella Giovanna, Saronno, s: 743.
- Cannon, P.F., Kirk, P.F. 2007. Fungal families of the world. CAB International, Wallingford.
- Ellis, M.B., ve Ellis, J. P., 1990. Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes) An Identification Handbook, Chapman and Hall, London.
- Ellis, M.B., ve Ellis, J. P., 1997. Microfungi on Land Plants. An identification Handbook.
- Güngör, H., Solak, H.M., Allı, H., Işıloğlu, M., Kalmış, E. 2014. New macrofungi records to the Turkish mycobiota. *Biological Diversity and Conservation* 7/3: 126-129.

- İskender, E., Zeynalov, Y., Özasan, M., Çakır, B.M., Yayla, F., İncik, F.N. 2005. Tree and shrub species of the Huzurlu High Plateau (Gaziantep, Turkey). *Phytologia Balcanica*. 11/2: 149-156.
- Jordan, M. 1995. *The Encyclopedia of Fungi of Britain and Europe*. David & Charles Book Co., Devon.
- Karacan, H.İ., Uzun, Y., Kaya, A., Yakar, S. 2015. *Pulvinula* Boud., a new genus and three pulvinuloid macrofungi taxa new for Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 8/2: 161-164.
- Kaya, A. 2009. Macrofungi of Huzurlu High Plateau (Gaziantep-Turkey). *Turkish Journal of Botany* 33: 429-437.
- Kaya, A., Demirel, K., Uzun, Y. 2012. Macrofungal diversity of Araban (Gaziantep/Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation* 5 (3): 162-166.
- Kaya, A., Karacan, H.İ., Uzun, Y. 2015. Three *Phragmites* Adans. inhabiting fungi taxa, new for Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 8/1: 143-146.
- Kaya, A., Kaya, Ö.F., Uzun, Y., Karacan, İ.H. 2014. Macromycetes of Yavuzeli and Şehitkâmil (Gaziantep) Districts. *Biological Diversity and Conservation* 7/3: 138-142.
- Kaya, A., Uzun, Y. 2015. Six new genus records for Turkish Pezizales from Gaziantep Province. *Turkish Journal of Botany* 39: 506-511.
- 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.
- Kränzlin, F. *Fungi of Switzerland*. Vol. 6, Verlag Mykologia. Luzern(2005).
- Pegler, D. N., Læssøe, T., and Spooner, B. M., 1995. *British Puffballs, Earthstars and Stinkhorns*, Royal Botanic Gardens, Pp: 255.
- Phillips, R., 1981. *Mushrooms and Other Fungi of Great Britain, Europe*, Pan Books, London. Pp: 288.
- Sesli, E., Contu, M., Vila, J., Moreau, P.E., Battistin, E., 2015a. 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 January 2014].
- Sesli, E., Moreau, P.E. 2015. Taxonomic studies on some new fungal records from Trabzon, Turkey. *Turkish Journal of Botany* 39: 857-866.
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H., Kalmış, E. 2014. Contributions to the macrofungal diversity of Kilis Province. *Turkish Journal of Botany* 38: 180–185.
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Kalmış, E., Allı, H. 2007. *Macrofungi of Turkey, Checklist, Volume- I*. Üniversiteliler Ofset, Bornova, İzmir.
- 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.
- Url1:<http://www.indexfungorum.org>: accessed 15 February 2015.
- Uzun, Y., Acar, İ., Akçay, E.M., Akata, I. 2014. Additions to the Turkish Discomycetes. *Turkish Journal of Botany* 38: 617-622.
- Uzun, Y., Kaya, A., Akata, I., Keleş, A., Yakar, S. 2015. Notes on Turkish *Hypocrea*. *Biological Diversity and Conservation* 8/2: 117-121.
- Uzun, Y., Kaya, A., Karacan, İ.H., Kaya, Ö.F., Yakar, S. 2015. *Neobulgaria* Petr. and *Trichopeziza* Fuckel, Two New Genus Record for Turkish Lachnaceae. *The Journal of Fungus* 6/2: (in print).

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





## Light effects on seed germination of endemic *Centaurea* L. species in section *Phalolepis* (Cass.) DC.

Yavuz BÜLENT KÖSE \*<sup>1</sup>, Ersin YÜCEL <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Anadolu University, Faculty of Pharmacy, Pharmaceutical Botany, 26470, Eskişehir, Turkey

<sup>2</sup> Anadolu University, Faculty of Science, Department of Biology, 26470, Eskişehir, Turkey

### Abstract

While almost 600 species of *Centaurea* L. are common around the world, there are 221 species in Europe. In Turkey, after the genus *Astragalus* L. and *Verbascum* L., which includes the most species, *Centaurea* is the third in terms of the number of species it has. The ratio of endemism is quite high (about 63%). In this study, light effects on seed germination of 8 endemic species belonging to *Centaurea* L. Section *Phalolepis* (Cass.) DC. (*C. cadmea* Boiss., *C. aphrodisea* Boiss., *C. amaena* Boiss. & Bal., *C. lycia* Boiss., *C. luschaniana* Heimerl, *C. wagenitzii* Hub.-Mor., *C. tossiensis* Freyn & Sint., *C. hieropolitana* Boiss.). The effect of light on germination was determined for three photoperiod (16 h light: 8 h dark, 16 h dark: 8 h light, 24 h dark) and 25 °C ± 1 temperature regime. In every experiment serie, 100 mature seeds were germinated. Experiments were made in petri disches (9 cm wide) and on filter paper. Significant results ( $p < 0,01$ ) were found according to variance analysis in point of germination percentage and germination speed. *C. amaena* has highest germination percentage and germination speed.

**Key words:** *Centaurea* L., *Phalolepis* (Cass.) DC., germination, light, endemic

----- \* -----

## *Phalolepis* (Cass.) DC. Seksiyonuna Ait Endemik *Centaurea* L. Türlerinin Tohum Çimlenmesi Üzerine Işık Etkisi

### Özet

Dünya’da 600 *Centaurea* L. türü yayılış gösterirken, Avrupa’da 221 tür bulunmaktadır. Türkiye’de *Astragalus* L. ve *Verbascum* L. cinslerinden sonra *Centaurea* en çok türe sahip üçüncü cinstir. Endemizm oranı yüksektir (yaklaşık%63). Bu çalışmada *Centaurea* L. cinsi *Phalolepis* (Cass.) DC.seksiyonuna ait 8 endemik türün tohum çimlenmesi üzerine ışık etkisi araştırılmıştır. (*C. cadmea* Boiss., *C. aphrodisea* Boiss., *C. amaena* Boiss. & Bal., *C. lycia* Boiss., *C. luschaniana* Heimerl, *C. wagenitzii* Hub.-Mor., *C. tossiensis* Freyn & Sint., *C. hieropolitana* Boiss.). Işık etkisi üç farklı fotoperiyotta (16 s aydınlık: 8 s karanlık, 16 s karanlık: 8 s aydınlık, 24 s karanlık) ve 25 ° C sıcaklıkta belirlenmiştir. Her deney serisinde 100 olgun tohum çimlendirilmiştir. Deneyler petri kaplarında ve filtre kağıdında yapılmıştır. Çimlenme yüzdesi ve hızına bağlı olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). *C. amaena* en yüksek çimlenme yüzdesi ve hızına sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** *Centaurea* L., *Phalolepis* (Cass.) DC., çimlenme, ışık, endemik

### 1. Introduction

Genus *Centaurea* L. which is an important genus of Asteraceae (Compositae) family, is distributed with about its 700 species in Asia, North Africa, America and Europe (Brummitt, 2004, Tutin, 1976).

According to the species count, *Centaurea* is the third genus in Turkish flora following *Astragalus* and *Verbascum*. The endemism ratio is about 60 % (Davis & Hedge, 1975, Wagenitz, 1975, Davis et al., 1988, Güner et al., 2000). This high endemism ratio supports that the gene center of this genus is Turkey.

Light period is very important factor for seed germination. Many species respond to their environment with optimal development, according to the amount of received light. (Malooof *et al.* 2000). Seeds of some species germinate

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

similarly in light and darkness (Baskin & Baskin 1988). On the other hand some seeds readily either under light or darkness conditions (Colbach et al., 2002, Thanos et al., 1989). The light requirement for germination also depends on the temperature.

In this study, light effects on germination of species belonging to *Phalolepis* (Cass.) DC. section of the genus *Centaurea* L. (*C. cadmea* Boiss., *C. aphrodisea* Boiss., *C. amaena* Boiss. & Bal., *C. lycia* Boiss., *C. luschaniana* Heimerl, *C. wagenitzii* Hub.-Mor., *C. tossiensis* Freyn & Sint., *C. hierapolitana* Boiss.) were investigated.

## 2. Materials and methods

Germination experiments were conducted at the predetermined optimum temperature of  $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$  in the plant growth chamber (MLR-350 Model Sony, Japan). A constant temperature ( $25 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) and a white light source (Photoperiod I - 8 hours light-16 hours darkness, photoperiod II - 16 hours light- 8 hours darkness, photoperiod III- 24 hours darkness) were used all through the experiments. Experiments were carried out in petri dishes (9 cm diameter lined with discs of filter paper) containing filter paper. For each species, four main experimental series were set up in replicates with 100 seeds per dish. Germination speed is as much important as seed germination percentage. So, germination speed was calculated for each series of experiments according to Yücel (2000). For the statistical evaluation of all data acquired at the end of the germination experiments, *SPSS 10.0 (Statistics Package for the Social Science)* package program was used. Seeds were collected different localities in Turkey (Table 1).

Table 1. Localities of specimens

<u>Species</u>	<u>Locality</u>
<i>Centaurea cadmea</i>	<b>C2 Denizli:</b> Honaz, National park road, rock, 804 m, 24 vi 2004, N $37^{\circ} 44' 58.2''$ E $29^{\circ} 16' 07.3''$
<i>Centaurea aphrodisea</i>	<b>C2 Aydın/Denizli:</b> Geyre-Tavas road, road side, stony slopes, 1022 m, 25 vi 2004, N $37^{\circ} 39' 53.0''$ E $28^{\circ} 51' 52.7''$
<i>Centaurea amaena</i>	<b>B5 Kayseri:</b> Yılanlı mountain, road side, rocky, 1194 m, 14 vii 2004, N $38^{\circ} 42' 55.4''$ E $35^{\circ} 25' 18.2''$
<i>Centaurea lycia</i>	<b>C3 Antalya:</b> Antalya-Korkuteli road, 20. km, road side, rocky, 538 m, 2 vi 2003, N $37^{\circ} 01' 35.7''$ E $30^{\circ} 27' 39.6''$
<i>Centaurea luschaniana</i>	<b>C3 Antalya:</b> Between, Elmalı-Korkuteli, Karaman beli, rocky, 1300 m, 5 vii 2003, N $36^{\circ} 56' 52.5''$ E $30^{\circ} 09' 43.8''$
<i>Centaurea wagenitzii</i>	<b>C3 Antalya:</b> Adrasan, Sazak road, Pinus brutia forest, 18 m, 23 v 2004, N $36^{\circ} 18' 52.4''$ E $30^{\circ} 28' 00.0''$
<i>Centaurea tossiensis</i>	<b>A4 Kastamonu:</b> Between Tosya-Kastamonu, road side, 1048 m, 5 ix 2005, N $41^{\circ} 11' 25.0''$ E $34^{\circ} 01' 40.7''$
<i>Centaurea hierapolitana</i>	<b>B2 Afyon:</b> Dazkırı, step-Peganum harmala, 870 m, 24 vi 2004, N $37^{\circ} 53' 56.7''$ E $29^{\circ} 51' 08.9''$

## 3. Results and discussion

Seed germination of *C. aphrodisea* in three different photoperiods was also almost the same rate. 59.25% on average in the period of 16 hours light, 8 h light period at 49.5% on average, 24 hours in the dark period, the average germination rate were 57% (Table 2).

Germination experiments with *C. amaena* seeds, highest germination percentage and speed in *Phalolepis* section has been identified as such. Over 80% in all three photoperiods germination rate was seen. According to these results *C. amaena* light on germination of seeds may be considered effective. But the light increases the germination rate (Table 2).

*C. lycia* the seeds in 8 hours light-16 h dark period 67.5% on average, 16 hours light-8 h dark period at 65.25% on average, 24 hours in the dark period, the average germination rate was 39.75%. Germination rate, decreases with decreasing light period (Table 2).

The seed germination experiments with *C. luschaniana*; 16 hours light-8 h dark period 77.75% on average, 8 hours light-16 h dark period average 72.5%, 73.5% the average rate of 24 hours in the dark period germination was determined. According to the results of seeds that germinated in the light period is not too effective. The germination rate decreases with decreasing light period (Table 2)

Table 2. Germination percentage and speed of species

	Germination Percentage												Germination speed											
	16L/8D, 25 °C				8L/16D, 25 °C				24D, 25 °C				16L/8D, 25 °C				8L/16D, 25 °C				24D, 25 °C			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
<i>C. cadmea</i>	16	76	66	15	86	12	83	12	0	9	13	12	17	31	30	19	32	17	35	21	0	6	21	25
<i>C. aphrodisea</i>	51	59	59	68	49	48	51	50	63	60	57	48	34	33	27	35	36	34	32	27	31	24	28	27
<i>C. amaena</i>	84	89	92	89	86	82	89	88	90	87	93	92	47	47	40	39	36	37	39	40	31	33	35	38
<i>C. lycia</i>	72	66	61	62	70	73	64	63	39	39	48	33	32	23	31	31	7	33	8	22	12	12	10	10
<i>C. luschaniana</i>	74	85	68	84	72	65	75	78	73	80	68	73	27	28	24	29	28	37	22	31	19	25	19	20
<i>C. wagenitzii</i>	7	63	49	54	44	6	8	7	49	46	15	57	8	10	11	11	11	9	7	7	9	9	5	9
<i>C. tossiensis</i>	48	51	51	50	67	57	66	47	34	25	19	47	11	11	12	13	6	7	6	9	17	14	8	13
<i>C. hieropolitana</i>	83	79	76	84	86	89	73	80	75	85	77	72	20	19	20	17	24	20	17	22	15	15	18	14

*C. wagenitzii* seeds 16 hours light-8 h dark period 43.25% on average, 8 hours light-16 h dark period average 16.25%, a mean of 24 h dark period were germinated at a rate of 41.75%. The highest germination rate at 16 hours light-8 h dark period was observed with decreasing light period decreased the germination rate (Table 2).

*C. tossiensis* seed best germination showed eight hours light-16 h dark period (average 59.45%), 16 hours light-8 h dark period 50% on average, 24 hours dark period were germinated at a rate of 31.25% on the average. In the dark period of germination up to 24 hours, 16 hours light-8 h dark period and 8 hours light-dark cycle in less than 16 hours (Table 2).

*C. hieropolitana* seeds germinated at a rate of every three photoperiods was approximately 75-80%. The lowest germination percentage and germination rate was observed 24 h dark period. Accordingly, the light period, germination percentage and speed is proportional to. (Table 2).

Genus *Centaurea* section *Phalolepis* belonging to 8 species, three different conditions in the germination percentage terms compared to the variance analysis results, the germination percentage terms between species (P <0.001) and between tasks (P <0.01) statistical sense difference being statistically significant, germination percentage terms such photoperiod x the statistically significant interaction (P <0.01), photoperiods that have an effect on the germination of the species were found (Table 3).

Germination percentage in terms of types and photoperiods that significant difference in that determination as a result of Duncan test, the homogeneous groups have been created and the results in Table 4 and Table 5 are given.

Table 3. The germination percentage of species according to the results of analysis of variance

Variance Source	Sum of Squares	df	Mean squares	F	Sig. (P)
Speceis	36067,65	7	5152,52	25,8	,000
Photoperiod	2053,52	2	1026,76	5,14	,008
Species *Photoperiod	7421,31	14	530,09	2,65	,004
Error	14375,75	72	199,66		
Total	390681	95			

Germination percentage in terms of species four homogeneous groups were collected. The highest percentage of germination of *C. amaena* and *C. hieropolitana* were collected in group 4 and statistically significant differences between these species is not. *C. luschaniana* and *C. hieropolitana* in group 3 while, *C. tossiensis*, *C. aphrodisea* and *C. lycia* took place in the group 2. *C. cadmea* and *C. wagenitzii* the germination percentage of the weakest took place in the group 1 (Table 4).

Germination rate and germination percentage according to photoperiods (Photoperiod 1: 16 h light-8 h dark, Photoperiod 2: 8 hours light-16 h dark, Photoperiod 3: 24 h dark) between the Duncan test, two different groups were formed. 1 and 2 photoperiods, a group formed a separate group 3 from the photoperiod. Highest germination percentage difference between the first and second photoperiods are allocated is not statistically significant (Table 5, 8)

Table 4. Germination of species related Duncan Group Test Results in Terms of Percentages

Species	Sample number	Homogeneous groups			
		1	2	3	4
<i>C. cadmea</i>	12	32,87			
<i>C. wagenitzii</i>	12	33,83			
<i>C. tossiensis</i>	12		43,03		
<i>C. aphrodisea</i>	12		48,04		
<i>C. lycia</i>	12		49,42		
<i>C. luschaniana</i>	12			59,89	
<i>C. hieropolitana</i>	12			63,57	63,57
<i>C. amaena</i>	12				70,27

Table 5. Duncan test results accordingly germination percentage of photoperiod

Photo period	Sample number	Homogeneous groups	
		1	2
3	32	46,14	
2	32		50,97
1	32		53,23

Germination rate in species to compare the variance analysis compared between species, between photoperiods and the type of \*photoperiod interaction terms statistically significant (p <0.01) differences were found (Table 6).

Table 6. Variance analysis results according to germination speed of species

Variance Source	Sum of Squares	df	Mean squares	F	Sig. (P)
Species	3,97	7	0,56	16,06	,000
Photoperiod	0,51	2	0,25	7,2	,001
Species	1,03	14	7,36	2,08	,023
*Photoperiod					
Error	2,54	72	3,53		
Total	8,06	95			

Germination rate in terms of species, were collected in five different groups. Have the highest germination rate of *C. amaena* and *C. aphrodisea* in group 5, *C. luschaniana* and *C. aphrodisea* in group 4, *C. luschaniana* and *C. hieropolitana* in group 3, *C. cadmea*, *C. lycia* *C. hieropolitana* groups 2, with the lowest germination rate of *C. wagenitzii* and *C. tossiensis* took place in the group 1 (Table 7).

Table 7. Germination of species related Duncan Group Test Results in Terms of Speed

Species	Sample number	Homogeneous groups				
		1	2	3	4	5
<i>C. wagenitzii</i>	12	0,96				
<i>C. tossiensis</i>	12	1,02				
<i>C. cadmea</i>	12		1,2			
<i>C. lycia</i>	12		1,23			
<i>C. hieropolitana</i>	12		1,27	1,27		
<i>C. luschaniana</i>	12			1,41	1,41	
<i>C. aphrodisea</i>	12				1,49	1,49
<i>C. amaena</i>	12					1,58

Table 8. Duncan test results accordingly germination speed of photoperiod

Photoperiod	N	Homogeneous groups	
		1	2
3	32	1,17	
2	32		1,28
1	32		1,35

**References**

- Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Acad. Press, San Diego, California. 666 p.
- Brummitt, R.K. 2004. Report of the Committee for Spermatophyta: 54 Taxon. **53** (3): 813-825.
- Colbach, N., Chauvel, B., Dürr, C., Richard, G. 2002. Effect of environmental conditions on *Alopecurus myosuroides* germination. I. Effect of temperature and light. *Weed Research* **42**: 210-221.
- Davis, P.H., Hedge, I.C. 1975. The Flora of Turkey: Past, Present and Future, *Candollea* **30**:331-351 Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. (ed.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement) Vol. **10** Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2) **11**, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Maloof, J.N., Borevitz, J.O., Weigel, D., Chory, J. 2000. Natural variation in phytochrome signaling. *Seminars in Cell and Developmental Biology* **11**: 523-530.
- Thanos, C.A, Georghios, K., Skarou, F, 1989. *Glaucium flavum* seed germination: An ecophysiological approach. *Annals of Botany* **63**: 121-130.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. 1976. *Flora Europaea* **1-5** Cambridge University Press, London-New York.
- Wagenitz, G., *Centaurea L. in: Davis PH (ed) 1975. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 5, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, pp. 465-585.*
- Yücel, E. 2000. Ecological Properties of *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *şeneriana*". *Silvae Genetica*: 49 / 6: 264-277.

*(Received for publication 13 October 2015; The date of publication 15 December 2015)*



## Floristical diversity and endemic plants of Çayırılı district (Erzincan/Turkey)

Mustafa KORKMAZ \*<sup>1</sup>

Erzincan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Erzincan, Turkey

### Abstract

In this study, we investigated the flora of Çayırılı district of Erzincan province located in Eastern Anatolia region of Turkey, on intersection point of Euro-Siberian and Irano-Turanian phytogeographical regions and in the square B7. Field surveys were conducted in the district in 2011-2013 vegetation periods and many plant samples were collected. After that, herbarium and identification works were completed. As a result, it was determined that there are 591 species and subspecies belonging to 255 genera and 67 families. From these taxa, 5 taxa belongs to Pteridophyta and 584 to Spermatophyta divisions. From the taxa belongs to Spermatophyta division, 2 belongs to Gymnospermae and 582 to Angiospermae subdivisions. From the subdivision of Angiospermae, 514 taxa (88 %) belongs to Dicotyledoneae and 70 (12 %) to Monocotyledoneae classes. The distribution of plant taxa according to phytogeographical regions are given as Irano-Turanian 234 (39,59 %), Euro-Siberian 65 (11,99 %) and Mediterranean 21 (3,55 %). Multi regional and the regions are not defined 271 (45,85 %). Totaly 139 taxa are endemic to Türkiye and the ratio of endemism is 23, 52 %. The number of rare plants is 12 (%2,03). The order of five families genera having the biggest taxa are as follow; Asteraceae 84 (14,21 %), Lamiaceae 54 (9,13 %), Caryophyllaceae 44 (7, 45 %), Fabaceae 43 (7,28 %) and Brassicaceae 38 (6,43 %). The order of five genera having the biggest taxa are as follow: *Silene* L. 19 (3,21 %); *Astragalus* L. 17 (2,88 %); *Centaurea* L., *Rosa* L., *Salvia* L. 13 (2, 20 %); *Allium* L. 11 (1,86 %); *Ranunculus* L. 10 (1,69 %).

**Key words:** Endemic plant, Çayırılı, Esence (Keşiş) mountain, Erzincan, Turkey

----- \* -----

## Çayırılı ilçesinin (Erzincan, Türkiye) floristik çeşitliliği ve endemik bitkileri

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında ve B7 karesi içinde yer alan Erzincan iline bağlı Çayırılı ilçesinin florası araştırılmıştır. İlçeye 2011 - 2013 vegetasyon dönemlerinde arazi gezileri düzenlenmiş ve çok sayıda bitki örneği toplanmıştır. Daha sonra bitkilerin herbaryumu ve teşhis çalışmaları tamamlanmıştır. Araştırma sonunda, 67 familya'ya ve 255 cins'e ait toplam 591 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 5'i Pteridophyta (Eğreltiler), 584'ü Spermatophyta (Tohumlu bitkiler) divizyolarında yer almaktadırlar. Spermatophyta divizyosundaki taksonlardan 2'si Gymnospermae, 582'si Angiospermae altdivizyolarına aittirler. Angiospermae altdivizyosundaki taksonlardan 514 (% 88)'ü Dicotyledoneae, 70 (% 12)'i Monocotyledoneae sınıflarında yer almaktadırlar. Bitki taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı şu şekildedir. İran-Turan 234 (% 39,59), Avrupa-Sibirya 65 (% 11,99) ve Akdeniz 21 (% 3,55)'dir. Çok bölgeli veya bölgesi bilinmeyen taksonlar ise 271 (%45,85)'dir. Taksonların 139'u Türkiye'ye endemik olup endemizm oranı % 23, 52'dir. Nadir bitkilerin sayısı ise 12 (%2,03)'dir. En çok takson içeren 5 familyanın sırası şöyledir; Asteraceae 84 (% 14,21), Lamiaceae 54 (% 9,13), Caryophyllaceae 44 (% 7,45), Fabaceae 43 (% 7,28) ve Brassicaceae 38 (% 6,43). En çok takson içeren 5 cinsin sırası şöyledir; *Silene* L. 19 (3,21 %); *Astragalus* L. 17 (2,88 %); *Centaurea* L., *Rosa* L. ve *Salvia* L. 13 (2, 20 %); *Allium* L. 11 (1,86 %); *Ranunculus* L. 10 (1,69 %).

**Anahtar kelimeler:** endemik bitki, Çayırılı, Esence (Keşiş) dağı, Erzincan, Türkiye



## 1. Giriş

Ekosistemin temel elamanları olan bitkiler canlılığın devamını sağlamaları yanında pek çok alanda da yaygın şekilde kullanılmaktadırlar. Flora, belirli bir alanda yetişen bitki taksonlarının listesi olarak kabul edilmektedir. Arazi ve herbaryum çalışmaları floristik araştırmaların iki önemli ayağını oluşturmaktadır (Korkmaz ve Turgut, 2014).

Türkiye florasının zenginliği yabancı botanikçiler tarafından yıllar önce fark edilmiş ve çok sayıda yabancı araştırmacı Anadolu'dan bitki toplamıştır. Baytop (2004) Tournefort'un 1700-1702 yıllarında Anadolu'da yaptığı arazi gezilerinin, bu çalışmaların ilki olduğunu belirtmektedir. 19. yüzyılda yoğunlaşan bu çalışmaların sonucunda E. Boissier (1867-1888) tarafından 'Flora Orientalis' adlı ilk eser yayınlanmış, bu eseri P.H. Davis (1965-1985)'in 'Flora of Turkey and The East Aegean Islands' adlı eseri takip etmiştir. Daha sonra 9 cilt olan bu esere iki ek cilt daha eklenmiştir. Bu esere göre Türkiye florasındaki toplam bitki türü sayısı 9.222 ve toplam takson sayısı 12.006'dır. Bu bitkilerden, 2981 tür endemik olup, toplam endemik takson sayısı 3.778'dir. Son yıllarda yapılan araştırmalara göre Türkiye florasındaki toplam tür ve tür altı takson sayısının 12.476'ya, toplam endemik takson sayısının da 3.963'e ulaştığı belirtilmektedir (Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay vd., 1999; 2009; 2011). Bugüne kadar yapılan çalışmalar, Türkiye'nin bütün komşularından ve Avrupa ülkelerinin her birinden daha zengin bir flora sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Erzincan florasında, Flora of Turkey and East Aegean Islands (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000) adlı esere göre 87 familya ve 342 cinsle 795 tür bulunmaktadır. Bu eserde Erzincan'a kayıtlı endemik takson sayısının 276 olduğu belirtilmektedir. Yapılan son çalışmalardan Erzincan'daki endemik bitkilerin toplam sayısının 437 olduğu anlaşılmaktadır. Bu bitki türlerinden 46'sı Erzincan'a özgüdür. Ayrıca Erzincan, Türkiye'nin 13 endemik bitki merkezinden 2'sine ve 6 önemli bitki alanına sahip olup bitki zenginliği açısından Türkiye'nin en önemli alanları arasında gelmektedir (Kandemir, 2008; 2012; Kandemir vd., 2015; Korkmaz ve Turgut, 2014; Korkmaz vd., 2015a; 2015b). Erzincan'ın doğal bitkilerinin tanıtılması amacıyla hazırlanan ve yayınlanma aşamasına gelen bir çalışmaya göre ilde 2200 civarında bitki taksonunun yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Daha önce Erzincan çevresinde yapılan floristik çalışmalarda Yıldırım (1995) Munzur dağlarının florasını, Kaya (1996) Tercan çevresi, Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) dağlarının florasını, Kandemir ve Türkmen (2008) Üzümlü ilçesi (Erzincan) ile Sakaltutan geçidi (Gümüşhane) arasında kalan dağların florasını, Korkmaz ve Turgut (2014) Ergen dağının florasını belirlemiştir. Daha önce hiç çalışılmamış olan Çayırılı ilçesinin florasını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma ile Türkiye'nin en önemli endemik bitki merkezlerinden olan Keşiş dağı (Korkmaz vd., 2013) da içine alan alanın florası belirlenmiştir. Çalışmanın bölgede yapılacak yeni çalışmalara önemli bir kaynak olması ve Türkiye Florası'na katkı sağlaması beklenmektedir.

## 2. Materyal ve yöntem

Bu araştırmanın materyalini 2011-2013 yıllarında Çayırılı ilçesi ve çevresinden toplanan bitki örnekleri oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında alanda yetişen bitkilere ait 1000'den fazla örnek özellikle çiçeklenme dönemlerinde toplanarak kayıt altına alınmıştır. Araziden toplanan ve polietilen torbalara konulan bitki numunelerine kayıt numaraları verilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında bazı hassas bitkilerin morfolojik ve ekolojik özellikleri arazi defterine kaydedilmiştir. Ayrıca bitkilerin büyük çoğunluğunun ve yetiştiği habitatlarının fotoğrafları çekilmiştir. Daha sonra araziden toplanan örnekler herbaryuma getirilerek bilinen herbaryum tekniklerine göre preslenmiş ve kurutulmuşlardır.

Kurutularak herbaryum materyali haline getirilen bitki örnekleri "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000) adlı temel eserden yararlanılarak teşhis edilmişlerdir. Teşhisinde zorlanan bazı örnekler ise Erzincan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumunda bulunan örneklerle karşılaştırılarak ve bazı kaynaklar (Serin, 2008; Pils, 2006; Sheasby, 2007; Tüvives; The Plant List)'dan yararlanılarak teşhislerine kesinlik kazandırılmıştır. Herbaryumu tamamlanan örneklerin tümü Erzincan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda korunmaktadır. Floristik listenin yazımında familya, cins ve türler (varsa alt türler ve varyeteler) alfabetik sırada verilmiştir. Flora listesinde farklı yerlerden toplanan taksonlar için tüm lokaliteler belirtilmiştir. Türlerin yazımında tür adlarına ilaveten Davis'in kareleme sistemine göre yer aldığı kare, toplandığı lokalite, habitat, koordinat, rakım, toplanma tarihi, kayıt numarası, endemik olup olmadığı, fitocoğrafik bölgesi verilmiştir.

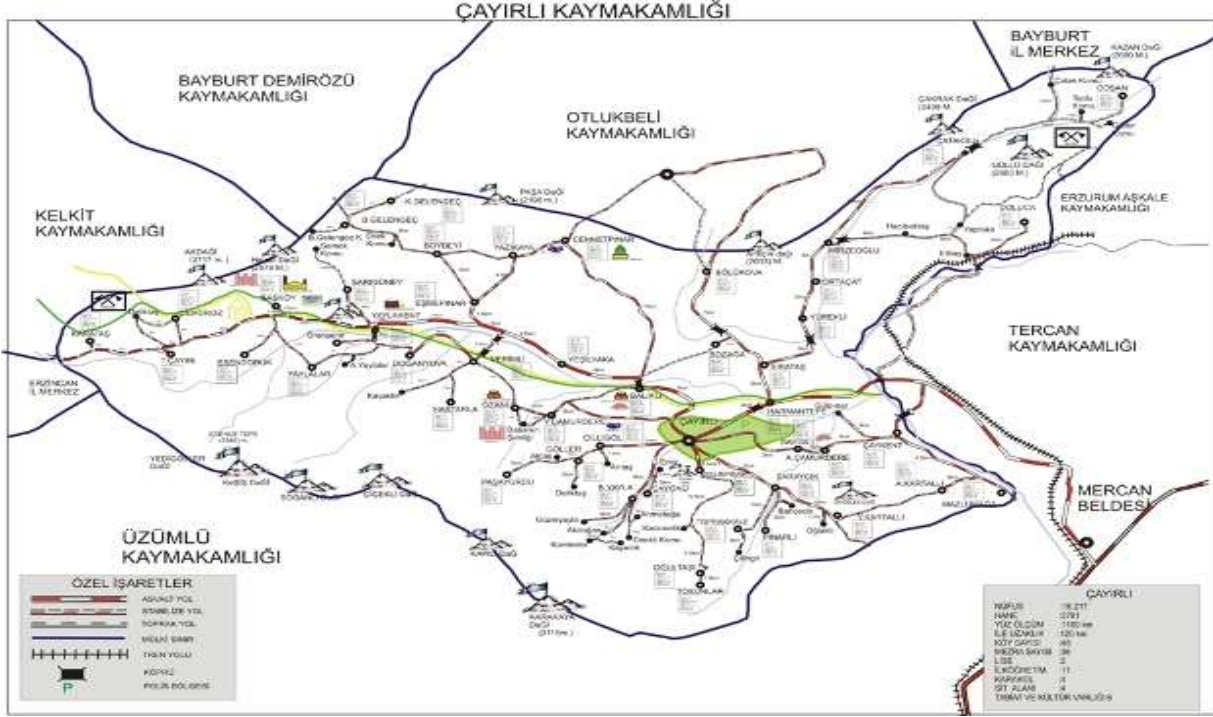
Endemik taksonların belirlenmesi için temel eserlerden ve bazı yayınlardan (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000; Ekim vd., 2000; Güner vd., 2012) ve Türkiye Bitkileri Veri Sistemi (TÜBİVES, 2015) ve The Plant List (2015)'den yararlanılmıştır. Endemik taksonların tehlike kategorileri Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabından (Ekim vd., 2000) yararlanılarak belirlenmiştir. Tür ve tür altı taksonların listesi verilirken Pteridophyta bölümüne ve Gynosperrmae alt bölümüne ait taksonların sistematiği Davis (1965-1985)'e göre, Angiospermae alt bölümüne ait sınıf, takım ve familyalar Cronquist yöntemine göre ve Familyaların içerdikleri cinsler, türler ve tür altı taksonlar ise alfabetik sıraya göre verilmiştir. İklimle ilgili veriler, Erzincan İli Çevre Durum Raporundan (Anonim, 2011a) ve Erzincan Meteoroloji İstasyonu verilerinden (Anonim, 2011b) ve Akkan (1963)'dan alınmıştır. Toprakla ilgili veriler Atalay (2006), Saygılı (2000) ve Okaes (1958)'den alınmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Araştırma alanının tanıtımı

Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi'nin batı bölümünde, Yukarı Fırat havzasında bulunmaktadır. Çayırılı ilçesi, Erzincan il merkezinin doğusunda ve 113 km uzaklıkta bulunmaktadır. Keşiş (Esence) dağlarının kuzeyinde, doğu-batı yönünde uzanan Başköy depresyonu olarak bilinen çukur sahanın doğu kesiminde yer alır. Çayırılı yaklaşık olarak 1500 metre rakıma sahiptir. Önemli bitki kısmı ilçe sınırlarında kalan Keşiş (Esence) dağları ilçenin en yüksek noktasını (3.546 m) oluşturmaktadır. (Anonim, 2011a). İlçe büyük oranda Davis (1965)'in Grid sistemine göre B7 karesinde yer almaktadır. Çayırılı ilçesi yaklaşık 33 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplayan Çayırılı ovası üzerine kurulmuştur. Bu ova batı ve güneybatıdan Esence dağları, kuzeyden de Otlukbeli dağları ile çevrilmiştir. Ovadaki iki önemli akarsuyu oluşturan Çayırılı ve Balıklı çayları kaynaklarını Esence dağlarından alıp doğu-batı yönünde akararak

Karasu ırmağına kavuşmaktadır. Bu çaylar özellikle ilkbaharda taşıdıkları fazla miktardaki alüvyonlarla ovayı beslemektedirler. Ovanın yakın çevresinde ise Orta ve Üst Miyosen çökelleri (marn, kil, konglomera, kireçtaşı, yer yer linyit damarları (Turnaçayırı civarında) ve jips) yaygınlik gösterir. Bu kesimde bir takım tepe, sırt ve akarsu vadileri bulunmaktadır. Balıklı çayı ile Çayırılı ilçe merkezi arasında doğu-batı yönünde uzanış gösteren oldukça düz ve geniş saha, Çayırılı Ovasının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Çayırılı depresyonu da denilen bu alan, ilçenin en verimli tarım alanlarını oluşturmaktadır.



Şekil 2. Çayırılı İlçesinin Coğrafya Haritası (Çayırılı Kaymakamlığı, 2015)

Erzincan ili genel olarak karasal iklim özelliğine sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan, Elazığ ve Malatya dışındaki diğer tüm illerden daha ılıman bir iklimi vardır. Doğu Anadolu ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş niteliği taşıyan Erzincan iklimi Doğu Anadolu Bölgesi basınç kuşaklarına, ilin yüzey şekilleri ve yükseltilerine göre yer yer farklılıklar göstermektedir (Anonim, 2011a).

Çayırılı Meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 8,3 °C'dir. En sıcak ay Temmuz ayı (34 °C) ve en soğuk ay Ocak ayı (-11,7 °C)'dir. İlçe Aralık-Mart ayları arasında kar örtüsü altında geçerir. İlçede bahar mevsimlerinde de kış özellikleri görülür. Bugüne kadar karşılaşılan en yüksek sıcaklık değeri Temmuz 2000-2010'da 40,6 °C ve en düşük sıcaklık değeri Aralık 2000-2010'da -25,0 °C olmuştur. Erzincan, çevre illere göre yaz mevsimini daha uzun ve sıcak yaşamaktadır. Kış mevsiminde ise, Sibiryaya kaynaklı hava kütesinin etkisinde kaldığı zamanlar, oldukça sert kış günleri yaşanmaktadır Erzincan ilinin ortalama kar yağışlı gün sayısı 27,5 toplam karla örtülü gün sayısı 34,9'dır. Kar yağışları Ekim ayı sonlarında başlayıp, Nisan ayına kadar sürebilmektedir. İl yıllık 30,9 mm'lik yağış ortalamasına sahiptir. En yağışlı mevsim ilkbahar olup, alınan yağışın % 40'ı bu mevsimde kaydedilmektedir (Akkan, 1963; Anonim, 2011b).

Çayırılı ilçesinin en önemli ekonomik sektörü tarımdır. İlçede en fazla şeker pancarı, buğday, arpa ve fasulye tarımı yapılmaktadır. Yaklaşık olarak 37.761 hektar merası bulunan ilçede, büyük ve küçükbaş hayvancılık da önemli düzeyde yapılmaktadır. Arıcılık, madencilik ve balıkçılık ilçe ekonomisinin diğer temel öğelerini oluşturmaktadır (Anonim, 2011a).

Çalışma alanında görülen temel toprak grupları arasında, Alüvyal Topraklar (Bu toprakların çoğu yukarı kesimlerde bulunur, nemli, yıkanmış kireç ve organik madde bakımından zengindir), Kolüvyal topraklar (Dağların eteklerinden ve yamaçlardan taşınan çakıllı, kumlu malzemelerin yamaçlarda birikmesiyle meydana gelen topraklardır), Kahverengi Orman Toprakları (Bu topraklar yüksek kireç içeriğine sahip ana madde içerirler), Kırmızımsı Kahverengi Topraklar (Oluşumlarında kalsifikasyon rol oynar, organik madde içeriği orta seviyededir ve doğal bitki örtüsü uzun boylu otlar ve çalılardır) ve Çıplak Kaya ve Molozlar (Üzerinde toprak örtüsü bulunmayan, sert kaya ve taşlarla kaplı, genellikle bitki örtüsünden yoksun sahalardır) bulunmaktadır (Saygılı, 2000; Atalay, 2006; Anonim, 2011a; Okaes, 1958).

### 3. 2. Araştırma Alanının Florası

Çalışma sonucu alanda yetiştiği belirlenen bitkilerden oluşan floristik liste 1'de verilmiştir.

#### Çalışma Alanının Florası;

Divisio: **PTERIDOPHYTA**

**SINOPTERIDACEAE**

*Cheilanthes marantae* (L.) Domin, B7: Erzincan: Çayırılı, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3143; Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3536.

**ATHYRIACEAE**

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3537.

**ASPLENIACEAE**

*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. subsp. *septentrionale*, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, Alpinik step, Çayırılık. 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3875.

#### EQUISETACEAE

*Equisetum arvense* L., B7: Erzincan: Çayırılı, dağ yolu Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3050.

*E. palustre* L., B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3049.

#### Divisio: SPERMATOPHYTA

##### Subdivisio: GYMNOSPERMAE

#### CUPRESSACEAE

*Juniperus communis* L. var. *communis*, B7: Erzincan: Çayırılı; dağ yolu Spikor geçidi sonrası, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3061, Nadir, VU.

#### PINACEAE

*Pinus sylvestris* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3842.

##### Subdivisio: ANGIOSPERMAE

#### Classis: MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONEAE)

#### ACANTHACEAE

*Acanthus dioscoridis* L. var. *laciniatus* Freyn, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3242, Endemik, LR (cd).

#### ADOXACEAE

*Viburnum opulus* L., B7: Erzincan: Çayırılı; Çamurdere yolu çıkışı 21. km, 28.06.2011, Korkmaz: 2797, Avrupa-Sibirya elementi.

#### AMARANTHACEAE

*Amaranthus blitoides* S. Wats., B7: Erzincan: Çayırılı; Toprakale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3179.

*A. retroflexus* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu. 31 km. Sipikor dağı. Alpinik step. Çayırılık. 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3867.

*Beta vulgaris* L., B7 Erzincan: Çayırılı, Ortaköy- Kara hüseyin arası, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3360.

*B. trigyna* Waldst. Et Kit., B7:Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3704.

#### ANACARDIACEAE

*Rhus coriaria* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Üzümlü yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş civarı. N:39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3762.

#### APIACEAE

*Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, Büyükyayla-Mezra arası, vadi başı, sulak alan, dere ağzı, 17.07.2011, Korkmaz: 2889, İran-Turan elementi.

*Bunium microcarpum* (Boiss.) Freyn subsp. *bourgaei* (Boiss.) Hedge et Lamond, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3693, İran-Turan?

*Bupleurum rotundifolium* L., B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3269.

*Chaerophyllum macrosperrum* (Sprengel) Fisch. Et Mey., B7: Erzincan: Çayırılı; Yukarı Kartallı-Aşağı Kartallı arası, 25.06.2012, Korkmaz: 3200, İran-Turan elementi.

*Chaerophyllum bulbosum* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Erzincan'a 70 km, ekin tarlası, 1550 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3501, Avrupa-Sibirya.

*Coriandrum sativum* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 26.05.2013, Korkmaz: 3659.

*Cymbocarpum erythraeum* (DC.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevkii, Damlacık mevkii

üstleri, su kaynağına kadar akıntılı yamaçlar, N:39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3758, İran-Turan.

*Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorphaniana* (Guss.) Tutin, B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3236, İran-Turan elementi.

*Eryngium billardieri* Delar., B7: Erzincan: Çayırılı; Saraycık-Yukarı Kartallı arası, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'', 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3189, İran-Turan elementi.

*Falcaria vulgaris* Bernh., B7: Erzincan: Çayırılı; Kovalık geçidinin 2 km ilerisi, 30.07.2011, Korkmaz: 2951.

*Ferulago setifolia* C. Koch, B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3821, İran-Turan.

*Grammosciadium pterocarpum* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3828, İran-Turan.

*Heracleum pastinacifolium* C. Koch subsp. *incanum* (Boiss. & A.Huet) P.H.Davis, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, Yedigöller, 04.07.2013, Korkmaz: 3794, Endemik, LR (lc).

*Lisaea heterocarpa* (DC.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3211, İran-Turan.

*Olymposciadium caespitosum* (SM.) Wolff, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m. 02.07.2012. 3238, Endemik, LR (cd).

*Pimpinella cappadocica* Boiss. & Bal. var. *cappadocica*, B7: Erzincan: Çayırılı; Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2937, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*P. rhodantha* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3817.

*P. saxifraga* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, Yedigöller, 04.07.2013, Korkmaz: 3786.

*Prangos ferulacea*(L.) Lindl., B7: Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla, yol kenarı, sulak çayırılık, 17.07.2011, Korkmaz: 2918.

*P. pabularia* Lindl., B7: Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla-Mezra arası, Mezra'ya inerken taş köprüünün üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2908; Çayırılı dağ yolu, Çilhorozu köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı. 30.07.2011, Korkmaz: 2990, İran-Turan elementi.

*P. platychnaena* Boiss. Ex. Tchihat subsp. *platychnaena*, B7: Erzincan: Çayırılı, Küçük Otlukbeli köyü-Otlukbeli gölü arası, 30.07.2011, Korkmaz: 2943, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3644.

*Xanthogalum purpurascens* Lallemand., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu. 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3846.

#### ASCLEPIADACEAE

*Cynanchum acutum* L. subsp. *acutum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3705.

#### ASTERACEAE

*Achillea biebersteinii* Afan., B7: Erzincan: Çayırılı, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E:40° 00' 975'', 1568 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3166; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3239; Spikor geçidi birkaç km ilerisi, yol kenarı yamaçları, 30.07.2011, Korkmaz: 2978; Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E:40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3285. Esence dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2858,İran-Turan elementi.

*A. millefolium* L. subsp. *millefolium*, B7: Erzincan: Çayırılı, Yukarı kartallı-Aşağı kartallı arası. 25.06.2012, Korkmaz: 3199; Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3265; Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3686; Çayırılı, Turnaçayırı köyü, step, 07.07.2013, Korkmaz: 3883, Avrupa-Sibirya elementi.

- A. schischkini* Sosn., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller-Büyükayla-Mezralar arası, vadi başı, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2894., Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- A. setacea* Waldst. & Kit., B7: Erzincan: Çayırılı, Sarıgüney köyü-Bozbey köyü arası. 17.07.2011, Korkmaz: 2941; Spikor geçidinin birkaç km ilerisi, yol kenarı ve yamaçları, 30.07.2011, Korkmaz: 2977., Avrupa-Sibirya elementi.
- A. sipikorensis* Hausskn. & Bormm., B7: Erzincan: Çayırılı, dağ yolu, alpinik step, N:39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3892, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi.
- A. vermicularis* Trin., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013. 3660, İran-Turan elementi.
- Anthemis aciphylla* Boiss. var. *aciphylla*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3719, D. Akdeniz elementi.
- A. aciphylla* Boiss. var. *discoidea* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, çayırılık alan, Erzincan'dan 35 km. 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3456-b, D. Akdeniz elementi.
- A. cretica* L. subsp. *iberica* (Bieb.) Grierson, B7: Erzincan: Çayırılı, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3088; Çayırılı, Yaylakent- Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'' 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3155; 3157.
- A. fumariifolia* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3658, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- A. marschalliana* Willd. subsp. *pectinata* (Boiss.) Grierson, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt- mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39 44 128, E: 040 14 211, 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3233, Karadeniz elementi.
- A. pectinata* (Bory et Chaub.) Boiss. Et Reuter var. *pectinata*, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı. alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3868; B7:Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3646, D. Akdeniz elementi.
- A. tinctoria* L. var. *tinctoria*, B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3235; Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3275; Çayırılı dağ yolu, Kovalık geçidinin 2 km ilerisi, 30.07.2011, Korkmaz: 2949; Spikor geçidinin birkaç km ilerisi, yol kenarı, yamaçlar, 30.07.2011, Korkmaz: 2972.
- A. wiedemanniana* Fish. & Mey., B7: Erzincan: Çayırılı; Yediveren yol ayrımı, 03.06.2012, Korkmaz: 3108; Çayırılı dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3778, Endemik, LR (lc).
- Arctium minus* (Hill) Bernh. subsp. *pubens* (Babington) Arenes, B7: Erzincan: Çayırılı; Harmantepe köyü, step, 24.06.2012, Korkmaz: 3162, Avrupa-Sibirya elementi.
- Artemisia austriaca* Jacq., B7: Erzincan: Çayırılı; Büyükayla-Mezra arası yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2897. Çayırılı dağ yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı 30.07.2011, Korkmaz: 2982.
- Aster alpinus* L., B7: Erzincan: Çayırılı; Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'' 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3139; Yaylakent köyü yolundan Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2813; Yedigöller, şelale civarı, alpinik step, N:39 48 946, E: 39 45 203, 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3342.
- A. amellus* L. subsp. *ibericus* (Stev.) Avetisian, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu. N.39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3910, Karadeniz
- Carduus nutans* L. subsp. *leiophyllus* (Petr.) Stoj. Et Stef., B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3214.
- Cousinia eriocephala* Boiss. & Hausskn., B7: Erzincan: Çayırılı; Büyükayla-Mezra arası yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2898-a, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- Centaurea armena* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3815, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. carduiformis* DC. subsp. *orientalis* Wagenitz, B7: Erzincan: Çayırılı; Sarıgüney köyü- Bozbey köyü, 17.07.2011, Korkmaz: 2939; Büyükayla-Mezra arası, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2900; Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3370, İran-Turan elementi.
- C. depressa* Bieb., B7 Erzincan: Çayırılı; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3098.
- C. glastifolia* L., B7: Erzincan: Çayırılı; Kolçekmez dağı geçidi, Erzincan'a 12 km kala, Çamlık piknik alanı, 30.07.2011, Korkmaz: 2991; Mantarlı- Akyurt arası, yol kenarı, N: 39° 43' 709'', E: 040° 10' 118'', 1622 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3345, İran-Turan elementi.
- C. hyalolepis* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3357, İran-Turan elementi.
- C. hypoleuca* DC., B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39 44 128, E: 040 14 211, 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3224, Karadeniz (Av.-Sib.) elementi.
- C. lanigera* DC., B7: Erzincan: Çayırılı; Yaylakent yolu girişi N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'' 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3150; Esence-Yedigöller, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2846, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. mucronifera* DC., B7: Erzincan: Çayırılı; Yedigöller 7-8 km kala. 16.07.2011, Korkmaz: 2826, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. polypodiifolia* Boiss. var. *pseudobehen* (Boiss.) Wagenitz, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3267, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. pyrrhoblephara* Boiss., B7:Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3513. Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3694, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. sessilis* Willd., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013. Korkmaz: 3518, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. triumfetti* All., B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, Korkmaz: 3230; Akyurt çıkışı, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2930; Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3355.
- C. virgata* Lam., B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy- Kara hüseyin arası, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3362, İran-Turan elementi.
- Chardinia orientalis* (L.) O. Kuntze, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 23.06.2013, Korkmaz: 3674, İran-Turan elementi.
- Cicerbita racemosa* (Willd.) Beauverd, B7: Erzincan: Çayırılı, Çayırılı dağ yolu. 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3877, Karadeniz elementi.
- Cichorium intybus* L., B7: Erzincan: Çayırılı; Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3168.
- Cirsium arvense* (L.) Scop. subsp. *vestitum* (Wimmer Et Grab.) Petrak, B7: Erzincan: Çayırılı; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3223.
- C. echinus* (Bieb.) Hand.-Mazz., B7: Erzincan: Çayırılı; Yukarı Kartallı- Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3303, İran-Turan elementi.
- C. pubigerum* (Desf.) DC., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3701.
- Crepis armena* DC., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu. 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3863, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- C. willdenowii* Czer., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3904, İran-Turan elementi.

- Echinops viscosus* DC. subsp. *bithynicus* (Boiss.) Rech. Fil., B7: Erzincan: Çayırli; Çayırli dağ yolu, Çilhorozu köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2983.
- Erigeron acer* L. subsp. *pycnotrichus* (Vierh.) Grierson, B7: Erzincan: Çayırli; Kolçekmez dağı geçidi, Erzincan'a 12 km kala, Çamlık piknik alanı, 30.07.2011, Korkmaz: 2995; Çayırli dağ yolu, N:39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3918, Avrupa-Sibirya elementi.
- E. caucasicus* Stev. subsp. *venustum* (Botsch.) Grierson, B7: Erzincan: Çayırli; Esence dağı, Yedigöller, Şelale yanı ve civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2839; Yaylakent yolu girişi N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3141; Yedigöller ve civarı, Keşiş dağı zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3329.
- Gundelia tournefortii* L. var. *tournefortii*, B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, taş köprüünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2907, İran-Turan elementi.
- Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *erzincanicum* Davis & Kupicha, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu. N:39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3916, Endemik, VU, İran-Turan elementi.
- H. chionophilum* Boiss. & Bal., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3785, Endemik, LR (lc).
- H. noeanum* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, Erzincan'dan 35 km, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3473; Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3532; Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3682, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- H. plicatum* DC. subsp. *plicatum*, B7: Erzincan: Çayırli; Kavaklık geçidi 2 km ilerisi, 30.07.2011, Korkmaz: 2948; Sarı Güney köyü girişi, 17.07.2011; Çayırli dağ yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, Korkmaz: 2979; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3789; B7:Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39 42 915, E: 040 08 288, 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3363. Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3369.
- Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss. var. *acaulis*, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı. 04.07.2013, Korkmaz: 3771.
- I. oculus-christii* L., B7: Erzincan: Çayırli; Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E:40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3292, Avrupa-Sibirya elementi.
- I. montbretiana* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3692, İran-Turan elementi.
- Jurinea moschus* (Habl.) Bobrov subsp. *pinnatisecta* (Boiss.) Danin & Davis, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller ve civarı, Keşiş dağı zirvesi, alpinik step, N: 39 47 733, E: 39 44 817, 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3323, İran-Turan elementi.
- J. moschus* (Habl.) Bobrov subsp. *moschus*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi, köprü üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3539, İran-Turanelementi.
- Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (Bieb.) Hayek, B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3832.
- Leontodon crispus* Vill. subsp. *asper* (Waldst. & Kit.) Rohl var. *asper* Vill., B7: Erzincan: Çayırli; Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N:39° 44' 716'', E:40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3293; Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarları, 30.07.2011, Korkmaz: 2957; Keşiş dağı, Yedigöller, göller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3726; Çayırli Dağ yolu. 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3873.
- Onopordum acanthium* L., B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, taş köprüünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2906.
- Picnomon acarna* (L.) Cass., B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2898-b, Akdeniz elementi.
- Picris hieracioides* L., B7: Erzincan: Çayırli; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3262, Avrupa-Sibirya elementi.
- Pilosella cymosa* (L.) C.H. & F.W. Schultz, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcılardan civarı, çayırlik. 09.06.2013, Korkmaz: 3653, Avrupa-Sibirya elementi.
- Scorzenera cana* (C. A. Meyer) Hoffm. var. *cana* (C. A. Meyer) Hoffm., B7: Erzincan: Çayırli; Spikor geçidi Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2961.
- S. insica* DC., B7: Erzincan: Çayırli; Cennetpınar köyü, yol kenarı N: 39° 52' 326'', E:40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3091, İran-Turan elementi.
- S. mollis* Bieb. subsp. *mollis*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Büyük Mezra mevkii, N: 44° 01' 721'', E: 37° 50' 511'', 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz:3748.
- S. sericea* DC., B7: Erzincan: Çayırli; Yedigöller, Şelale civarı, göl kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2847, Endemik, LR (lc).
- S. tomentosa* L., B7: Erzincan: Çayırli; Spikor geçidi Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2954, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- Senecio cilicicus* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli; Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2963; Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, Erzincan'dan 35 km, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3468, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.
- S. hypochionaeus* Boiss. var. *argaeus* (Boiss. & Bal.) Matthews, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3913, Endemik, LR (lc).
- Siebera nana* (DC.) Bornm., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3253, İran-Turan elementi.
- Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N:39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3915, Avrupa-Sibirya elementi.
- Tanacetum abrotanifolium* (L.) Druce, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31. Km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3845, İran-Turan elementi.
- T. armenum* (DC.) Schultz Bip., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2873; Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km sonra, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3462; Yedigöller civarı, Keşiş dağı zirvesi, N: 39 47 733, E: 39 44 817, 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3318.
- T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* (Schultz Bip.) Grierson, B7: Erzincan: Çayırli; Spikor geçidinin birkaç km ilerisi, yol kenarı, yamaçlar, 30.07.2011, Korkmaz: 2973.
- T. sericeum* (Adams) Schultz Bip., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu 31. km., Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3861.
- T. erzincanense* Korkmaz, Kandemir & İlhan, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcılardan civarı, çayırlik, 23.06.2013, Korkmaz: 3673; Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3249; Mantarlı-Akyurt arası yol kenarı, N: 39° 43' 709'', E: 040° 10' 118'', 1622 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3343, Endemik, CR, İran-Turan elementi.
- Taraxacum crepidiforme* DC. subsp. *crepidiforme*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, göller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3713. Yedigöller ve civarı, Keşiş dağı zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3320, İran-Turan elementi.
- T. kalchainum* Van Soest, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, Erzincan'dan 35 km, çayırlik alan, 2200 m., 25.05.2013., Korkmaz: 3457; Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3482, İran-Turan elementi.
- Tragopogon bupthalmoides* (DC.) Boiss. var. *bupthalmoides*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3802, İran-Turan elementi.
- T. coloratus* C.A. Meyer, B7: Erzincan: Çayırli; Saraycık köyü, 28.06.2011, Korkmaz: 2793, İran-Turan elementi.
- T. dubius* Scop., B7: Erzincan: Çayırli; Toprakale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3169.

*T. latifolius* Boiss. var. *angustifolius* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli; Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3167, İran-Turan elementi.

*T. longirostis* Bisch. Ex Schultz Bip. var. *abbreviatus* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3227.

*Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech. Fil. var. *oreades*, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Çayırli'ya 30-35 km kala dere kenarı, sulak alan ve yamaçlar, N: 39° 51' 768'', E: 39° 40' 888'', 2248 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3079.

*Tussilago farfara* L., B7: Erzincan: Çayırli; Çaykent-Aşağı Kartallı köyleri arası, 21.04.2012, Korkmaz: 3023, Avrupa-Sibirya elementi.

*Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium*, B7: Erzincan: Çayırli; Yedigöller, Büyükyayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, kumlu topraklar, 17.07.2011, Korkmaz: 2883; Çamurdere köyü çıkışı, 28.06.2011, Korkmaz: 2800.

*Xeranthemum annuum* L., B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, toprak yoldaki taş köprüünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2910.

#### BERBERIDACEAE

*Berberis crataegina* DC., B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, taş köprüünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2904; Yukarı Kartallı-Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3306, İran-Turan elementi.

#### BORAGINACEAE

*Anchusa azurea* Miller var. *azurea*, B7: Erzincan: Çayırli; Toprakkale köyü, yolkenarı, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3170; Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 40° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3218.

*A. pusilla* Guşul, B7: Erzincan: Çayırli; Buğday tarlası (yabacı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2927; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3654

*Arnebia densiflora* (Nordm.) Ledeb., B7: Erzincan: Çayırli; Çayırli-Yaylakent arası, Yaylalar'a 5 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2850; Paşayurdu köyü, yol kenarları, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3120; Erzincan-Çayırli dağ yolu, Spikor dağı, yamaçlar, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3911

*Asperugo procumbens* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3486, Avrupa-Sibirya

*Cerintho minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3665.

*Echium vulgare* L., B7: Erzincan: Çayırli; Büyükyayla-Mezra arası, aşağı inerken taş köprüünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2902; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3787, Avrupa-Sibirya elementi.

*Heliotropium europaeum* L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3710, Akdeniz elementi.

*Lappula microcarpa* (Ledeb.) Gürke, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3905, İran-Turan elementi.

*L. squarrosa* (Retz.) Dumort., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3279.

*Moltkia coerulea* (Willd.) Lehm., B7: Erzincan: Çayırli; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3094, İran-Turan elementi.

*Myosotis alpestris* F. W. Schmidt subsp. *Alpestris*, B7: Erzincan: Çayırli; Boybeyi-Büyük Gelengeç arası, N: 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3128; Esence dağı, Yedigöller, Şelale yanı ve civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2845; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3810.

*M. lithospermifolia* (Willd.) Hornem., B7: Erzincan: Çayırli; dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3068.

*Nonea pulla* (L.) DC. subsp. *scabrisquamata* A. Baytop, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3069; Keşiş dağı, Çayırli'dan 34 km sonra, eski yayla yeri, alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3508; Esence dağı, Yedigöller civarı. 23.06.2013, Korkmaz: 3729, İran-Turan elementi.

*Onosma armenum* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3648, Endemik, LR (lc).

*O. bornmuelleri* Hausskn., B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'dan 23 km sonra, Çamlık piknik alanı ve civarı 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3833, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*O. isauricum* Boiss. & Heldr., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3890, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*O. liparioides* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m, 03.07.2013, Endemik ve Nadir, VU, İran-Turan elementi.

*O. molle* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3524, İran-Turan elementi.

*O. nanum* DC., B7: Erzincan: Çayırli; Yaylakent yolu girişi N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3146, Endemik, LR (lc), D. Akdeniz elementi.

*O. sericeum* Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3287; Çayırli dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3776, İran-Turan elementi.

#### BRASSICACEAE

*Aethionema eunomioides* (Boiss.) Bornm., B7: Erzincan: Çayırli; Keşiş dağı, Yedigöller, festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2874; Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi, alpinik step, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3043; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3804, Endemik, LR (lc).

*A. grandiflorum* Boiss. & Hohen., B7: Erzincan: Çayırli; Dağ yolu. 31 km. Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3848, İran-Turan elementi.

*A. mebranceum* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü yol kenarı civarı, step, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3092; Erzincan-Çayırli dağ yolu. N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3899, İran-Turan elementi.

*A. trinervium* (DC.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırli; Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2821.

*Alyssum aizoides* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller civarı, Keşiş dağı zirvesi, alpinik step, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3319; Yedigöller ve civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, 3325; Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3487, Endemik, LR (lc).

*A. argrophyllum* Schott, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3480, Endemik, LR (nt).

*A. bornmuelleri* Hausskn. ex Degen, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3799, Endemik, VU.

*A. harputicum* Dudley, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı. Etekleri, Çayırılık alan, Erzincan'dan 35 km. 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3476, Endemik, LR (cd, İran-Turan elementi.

*A. lepidostellatum* (Hausskn. & Bornm.) Dudley, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, çayırılık alan, Erzincan'dan 35 km, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3475, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*A. murale* Waldst. & Kit. var. *murale*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3485; Korkmaz: 3490.



*A. ochroleucum* Boiss. & Huet, B7:Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3543, Endemik, LR (lc).

*A. peltarioides* Boiss. subsp. *peltarioides*, B7: Erzincan: Çayırli; Yedigöller yolu, Büyük Yayla-Mezra arası, vadi başı, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2892, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Anchonium elichrysfolium* (DC.) Boiss. subsp. *glandulosum* Cullen & Coode, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3718, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi.

*Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*, B7: Erzincan: Çayırli; Çayırli dağ yolu, Handere-Mecidiye arası, Mecidiye kavşağına 2 km kala, 06.05.2012, Korkmaz: 3031; Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Deve Korusu köyünü geçince, Kovalık geçidi civarı, N: 39° 51' 776'', E: 39° 38' 258'', 2378 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3070.

*Berteroa mutabilis* (Vent.) DC., B7: Erzincan: Çayırli; Yedigöller, Festival alanına 2 km kala dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2865.

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3491.

*Cardamine uliginosa* Bieb., B7: Erzincan: Çayırli; Çayırli dağ yolu Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'' E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3047; Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2676.

*Cochlearia aucheri* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Esence festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2877; Çayırli dağ yolu, spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3038; Çayırli, Yazıkaya- Eşmepinar Arası, N: 39° 54' 343'', E: 39° 55' 571'', 1802 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3132, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Cochlearia sempervivum* Boiss. & Bal., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otlu çıkuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3512, Endemik, LR (lc).

*Coluteocarpus vesicaria* (L.) Holmboe subsp. *vesicaria*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N:39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3914, İran-Turan elementi.

*Erophila verna* (L.) Chevall. subsp. *verna*, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013.

*Erysimum sintenianum* Bornm., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller yolu, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2843; Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, Erzincan'dan 35 km, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3453, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*E. torulosum* Hub.-Mor., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3053, Endemik, VU.

*Heldreichia rotundifolia* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3812, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Hesperis breviscapa* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Büyük Mezra mevkii, N: 44° 01' 721'', E: 37° 50' 511'', 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3749, Endemik ve Nadir, EN.

*H. schischkinii* Tzvelev, B7: Erzincan: Çayırli, Yazıkaya-Eşmepinar arası, N: 39° 54' 343'', E: 39° 55' 571'', 1802 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3130, Endemik, LR (nt).

*Iberis taurica* DC., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3728.

*Isatis aucheri* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3721, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*I. cappadocica* Desv. subsp. *alysifolia* (Boiss.) Davis, B7:Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırli'dan 34 km, alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3502, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*I. cappadocica* Desv. subsp. *cappadocica*, B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyn arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3374, İran-Turan.

*I. glauca* Aucher Ex Boiss. subsp. *glauca*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, Çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3472, İran-Turan elementi.

*Maresia nana* (DC.) Batt., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3270.

*Raphanus sativus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy- Kara Hüseyin köyü arası, tarla içi, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012.

*Sinapis arvensis* L., B7 Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2935; Toprakkale köyü, tarla, N: 39 44 187, E: 40 04 145, 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3177; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3252.

*Thlaspi cilicium* (Boiss.) Hayek, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Deve korusu köyünü geçince, Kovalık geçidi, N: 39° 51' 776'', E: 39° 38' 258'', 2378 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3072, Endemik, LR (cd).

*T. lilacinum* Boiss. & Huet, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3478, Endemik, LR (lc).

*T. perfoliatum* L., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'' E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3057.

*T. sintenisii* Hausskn. ex Bornm., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu Spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3044, Endemik, EN.

#### CAMPANULACEAE

*Asyneuma amplexicaule* (Willd.) Hand.-Mazz. subsp. *amplexicaule* var. *amplexicaule*, B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2964.

*A. lobelioides* (Willd.) Hand.-Mazz., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3684, İran-Turan.

*A. rigidum* (Willd.) Grossh. subsp. *rigidum*, B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3834, İran-Turan

*A. virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum*, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3209.

*Campanula glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek, B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2965; Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3835, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. hedgei* Davis, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Büyük Mezra mevkii, N:44° 01' 721'', E: 37° 50' 511'', 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3754, Endemik ve Nadir, LR (cd), İran-Turan.

*C. ptarmicifolia* Lam. var. *ptarmicifolia*, B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent köyü yol ayrımı, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3136; Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2827; Esence Dağı, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2863; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3090; Esence dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3706, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*C. scoparia* (Boiss. & Hausskn.) Damboldt, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3790, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*C. rapunculoides* L. subsp. *rapunculoides*, B7: Erzincan: Çayırli, Büyükyayla arası, yol kenarı, sulak çayırlik alan, 17.07.2011, Korkmaz: 2914, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. stevenii* Bieb. subsp. *stevenii*, B7 Erzincan: Çayırli, Yaylakent yol ayrımı, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3135; Esence Dağı, Yedigöller festival alanına 2 km kala, dere kenarı. 16.07.2011, Korkmaz: 2871; Yedigöller ve civarı, Keşiş dağı zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3330, Hirkan-Karadeniz elementi.

*C. tridentata* Schreber, B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331", E: 39° 46' 430" 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3152; Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2812; Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2878; Yedigöller civarı, Keşiş dağı zirvesi, N: 39° 47' 733", E: 39° 44' 817", 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3327; Çayırli dağı yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3470, Karadeniz (Dağ) elementi.

#### CAPRIFOLIACEAE

*Dipsacus laciniatus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Paşayurdu köyü, yol kenarları, su kenarı. 03.06.2012, Korkmaz: 3122, İran-Turan elementi.

*Scabiosa argenta* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3212.

*S. reuteriana* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli dağı yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3781, Endemik, LR (lc), D. Akdeniz.

#### CARYOPHYLLACEAE

*Arenaria acutisepala* Hausskn. ex Williams, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3531, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*A. cucubaloides* Smith., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı sulak bölge, dere ağzı. 17.07.2011, Korkmaz: 2891, İran-Turan elementi.

*A. dianthoides* Smith, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3544, İran-Turan

*A. gypsophilloides* Lm. var. *glabra* Fenzl, B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3823, İran-Turan

*Cerastium anomalum* Waldst. & Kit., B7: Erzincan: Çayırli dağı yolu Sipikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377", E: 39° 35' 254", 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3056.

*C. armeniacum* Gren., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3463, Endemik, LR (lc).

*C. cerastioides* (L.) Britt., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller, Şelale civarı. 16.07.2011, Korkmaz: 2835.

*C. dahuricum* Fisch., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3645, Avrupa-Sibirya

*Dianthus erythrocoleus* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3277, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*D. orientalis* Adams, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3707.

*D. zederbaueri* Vierh., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2655; Çayırli, Sarı Güney girişi, 17.07.2011, Korkmaz: 2924; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3813; Çayırli Dağ yolu 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3851; 3856; 3859, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi.

*Gypsophila bitlisensis* Bark., B7: Erzincan: Çayırli, Kolçekmez dağı geçidi civarı, Mecidiye köyü yakınları, 11.07.2012, Korkmaz: 3307, Endemik, LR (cd), İran-Turan.

*G. elegans* Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331", E: 39° 46' 430", 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3158; Yukarı kartallı-Aşağı kartallı arası, 25.06.2012, Korkmaz: 3203; Çayırli-Yaylakent arası, Yaylalar köyüne 5 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2848; 2849; Çayırli Vilayetler Hizmet Birliği Öğrenci Yurdu, bahçe, 17.07.2011, Korkmaz: 2879; Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, 17.07.2011, Korkmaz: 2881; Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2969; Çayırli, Spikor gecidinin birkaç km ilerisi, yol kenarı, yamaçlar, 30.07.2011, Korkmaz: 2975; Yedigöller, şelale civarı, N: 39° 48' 946", E: 39° 45' 203", 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3340; Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Büyük Mezra mevkii, N: 44° 01' 721", E: 37° 50' 511", 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3750;

Çayırli, Dağ yolu. Sipikor geçidinden sonra 6 km, N: 39° 53' 345", E: 39° 37' 073", 2126 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3882, İran-Turan elementi.

*G. germanicopolitana* Hub.-Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Esence dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2859, Endemik, CR, İran-Turan elementi.

*G. heteropoda* Freyn & Sint. subsp. *minutiflora* Bark., B7: Erzincan: Çayırli, Esence dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2857, Endemik, DD, İran-Turan elementi.

*G. eriocalyx* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar-Otlukbeli arası. Alpin yamaçlar, 30.07.2011, Korkmaz: 2945, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*G. perfoliata* L. var. *perfoliata*, B7: Erzincan: Çayırli, Yukarı Kartallı yolu, N: 39° 45' 608", E: 40° 07' 102", 1712 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3197; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3222.

*G. pilosa* Hudson, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3231, İran-Turan elementi.

*G. sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat. var. *cappadocica* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Sarı Güney girişi, 17.07.2011, Korkmaz: 2921; Çayırli, Çayırli dağı yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadinin üstü, yol kenarı. 30.07.2011, Korkmaz: 2987, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*G. venusta* Fenzl, B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Akyurt arası, yol kenarı, N: 39° 43' 709", E: 040° 10' 118", 1622 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3346, İran-Turan elementi.

*Minuartia erythrosepala* (Boiss.) Hand.-Mazz. var. *cappadocica* (Boiss.) McNeill, B7: Erzincan: Çayırli, Paşayurdu, yol kenarları, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3115; Esence Dağı, Yedigöller, Şelale yanı civarı. 16.07.2011, Korkmaz: 2844; Yedigöller ve şelale civarı, N:39° 48' 946", E: 39° 45' 203", 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3341, Endemik, , LR (lc), İran-Turan elementi.

*M. juniperina* (L.) Maire & Petitm., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2654; Çayırli dağı yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2980.

*M. subtilis* (Fenzl) Hand.-Mazz. subsp. *subtilis*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3548, İran-Turan elementi.

*Paronychia chionaea* Boiss. subsp. *chionaea* var. *latifolia* Chaudrhi, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3703, Endemik, ?

*Silene armena* Boiss. var. *armena*, B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaç. 16.07.2011, Korkmaz: 2852; Yedigöller, şelale civarı, N:39° 48' 946", E: 39° 45' 203", 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3333; 3339.

*S. azirensis* Coode & Cullen, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Büyük Mezra mevkii, N:44° 01' 721", E: 37° 50' 511", 2588 m. 03.07.2013. 3747, Endemik, EN, İran-Turan elementi.

*S. capitellata* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Sarı Güney girişi, 17.07.2011, Korkmaz: 2925-a, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*S. cappadocica* Boiss. & Heldr., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013. 3526; Çayırli dağı yolu, step, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818". 2421 m, 07.07.2013. Korkmaz: 3895, İran-Turan elementi.

*S. caryophylloides* (Poiret) Otth subsp. *caryophylloides*, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala dere kenarı. 16.07.2011, Korkmaz: 2864, İran-Turan elementi.

*S. caryophylloides* (Poiret) Otth subsp. *stentoria* (Fenzl) Coode & Cullen, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller ve civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733", E: 39° 44' 817", 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3331; Yedigöller, şelale civarı, alpinik step, N: 39° 48' 946", E: 39° 45' 203", 2777 m, 11.07.2012. Korkmaz: 3335; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3805, Endemik, , LR (lc), İran-Turan elementi.

*S. chlorifolia* Sm., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801" E: 039° 43' 956", 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3767;

Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3791; Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3908, İran-Turan elementi.

*S. compacta* Fischer, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3690.

*S. dianthoides* Pers., B7: Erzincan: Çayırli, Esence dağı, Yedigöllerler'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2814; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3089; Paşayurdu köyü, yol kenarı, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3116; Yaylakent köyü yol ayrımı, N: 39° 49' 331", E: 39° 46' 43", 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3148; Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaç, 16.07.2011, Korkmaz: 2851; Yedigöller, şelale civarı, N: 39° 48' 946", E: 39° 45' 203", 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3332; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3811, İran-Turan elementi.

*S. dumanii* Kandemir, G. Ecevit Genç & İ. Genç, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3700, Endemik, CR, İran-Turan elementi.

*S. italica* (L.) Pers, B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2853.

*S. nerimaniae* G. Ecevit Genç, A. Kandemir & İ. Genç, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, B. Mezra mevkii, Merdonun kayasının karşısı, kuzey bakılı, akıntılı, çok meyilli volkanik yamaçlar, N: 44° 01' 678", E: 37° 50' 561", 2566 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3746, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*S. odontopetala* Fenzl, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3903; Keşiş dağı etekleri, Yedigöller yolu, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3534.

*S. olympica* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller, Şelale yanı ve civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2834, Endemik, LR (lc).

*S. pharnaceifolia* Fenzl, B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3087; Çayırli, Sarı Güney girişi, 17.07.2011, Korkmaz: 2925-b.

*S. pungens* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Esence dağı, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2895; Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3893, İran-Turan elementi.

*S. ruscifolia* (Hub.-Mor. & Reese) Hub.-Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3100; Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 915", E: 040° 08' 288", 1600 m, 12.07.2012, 3371, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*S. spergulifolia* (Desf.) Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2960, İran-Turan elementi.

*S. vulgaris* (Moench) Garcke var. *vulgaris*, B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, step, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3172; Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2861; Büyükyayla-Mezra arası, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2899; Çayırli dağ yolu, Kolçekmez dağı geçidi, Çamlık piknik alanı, 30.07.2011, Korkmaz: 2993.

*Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert, B7: Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2936; Yukarı kartallı-Aşağı kartallı köyleri arası, mera, 25.06.2012, Korkmaz: 3201; Akyurt-Mantarlı köyleri arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3215; B7:Erzincan: Çayırli, dağ yolu, Başköy BTC ana pompa ist. yakınları, Esendoruk yol ayrımı civarı, N: 39° 48' 012", E: 39° 44' 817", 3031 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3314; Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915", E: 040° 08' 288", 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3353.

#### CHENOPODIACEAE

*Chenopodium album* L.subsp. *album* var. *album*, B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3178.

*C. foliosum* (Moench) Aschers., B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2955; Erzincan-Çayırli, Kolçekmez dağı geçidi civarı, Mecidiye köyü yakınları, 11.07.2012, Korkmaz: 3308.

#### CISTACEAE

*Helianthemum canum* (L.) Baumg., B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2959; Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3716.

#### CONVOLVULACEAE

*Convolvulus arvensis* L., B7: Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2931; Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 915", E: 040° 08' 288", 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3358.

*C. calvertii* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3095, İran-Turan elementi.

*C. galaticus* Roston ex Choisy, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040°, 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3213, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*C. lineatus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3872.

#### CRASSULACEAE

*Sedum album* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, alpinik step, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3901.

*S. laconicum* Boiss. & Heldr, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, alpinik step, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3898, İran-Turan elementi.

*S. sempervivoides* Bieb, B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39° 45' 932", E: 40° 06' 424", 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3192; Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, alpinik step, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3294.

*S. tenellum* Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller, Şelale yanı ve civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2837; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3801.

#### DIPSACACEAE

*Cephalaria procera* Fisch. & Lall., B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, step, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3181; Çayırli dağ yolu, Çilhorozu köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2988, İran-Turan elementi.

*C. setosa* Boiss. & Hohen., B7: Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2926, İran-Turan elementi.

*C. sparsipilosa* Matthews, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2984, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi.

#### ELAEAGNACEAE

*Elaeagnus angustifolia* L., B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin köyleri arası, N: 39° 42' 915", E: 040° 08' 288", 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3349.

#### EUPHORBIACEAE

*Euphorbia apios* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3466, D. Akdeniz elementi.

*E. denticulata* Lam., B7: Erzincan:Çayırli, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3697, İran-Turan elementi.

*E. herniariifolia* Willd. var. *glaberrima* Hal., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3798; Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, Çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013. 3455.

*E. macroclada* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, step, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3185; Yukarı Kartallı-Saraycık arası, step, N: 39° 46' 820", E: 40° 05' 770", 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3299, İran-Turan elementi.

*E. orientalis* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3474, İran-Turan elemnti.

*E. petrophila* C. A. Meyer var. *armena* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3454, Endemik, , LR (nt).

*E. virgata* Waldst. & Kit. ex Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3264.

#### FABACEAE

*Anthyllis vulneraria* L. subsp. *boisseri* (Sag.) Bornm., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3683; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3796; Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3717.

*Astragalus angustifolius* subsp. *pungens* (Willd.) Hayek, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31. km. Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3866.

*A. ascicalyx* Bunge, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3549, Endemik, İran-Turan elementi.

*A. aucheri* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3651, İran-Turan elementi.

*A. bicolor* Lam. supsp. *bicolor*, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik. 09.06.2013, Korkmaz: 3659; Çayırli dağ yolu. Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3772, İran-Turan elementi.

*A. breviflorus* subsp. *elongatus* (D.F. Chamb. & V.A. Matthews) Zarre, B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3366, Endemik, İran-Turan elementi.

*A. campylosema* Boiss. subsp. *campylosema*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3547; Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3461, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*A. declinatus* Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3542, İran-Turan elementi.

*A. densifolius* Lam. subsp. *densifolius*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, .25.05.2013, Korkmaz: 3546; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3652; Çayırli, Dağ yolu. 31. Km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3879, İran-Turan elementi.

*A. eriophyllus* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli Sarıgüney-Bozbezy köyleri arası, step, 17.07.2011, Korkmaz: 2942, Endemik.

*A. fragrans* Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Çayırli'ya 30-35 km kala, dere kenarı ve tepe yamacı, N: 39° 51' 768'', E: 39° 40' 888'', 2248 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3076; Sipikor dağı, alpin çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3545, İran-Turan elementi.

*A. hirsutus* Vahl, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3459, Endemik, LR (lc).

*A. hyalolepis* Bunge, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013. 3803, İran-Turan elementi.

*A. lineatus* Lam. var. *jildisianus* (Bornm.) Matthews, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3676, Endemik, İran-Turan elementi.

*A. odoratus* Lam., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3662.

*A. pelliger* Fenzl, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013. 3528, Endemik, LR (lc).

*A. squalidus* Boiss. & Noe, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller ve şelale civarı, N:39° 48' 946'', E: 39° 45' 203'', 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3338, Endemik.

*A. syringus* Chamb., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Çayırli'ya 30-35 km kala, dere kenarı ve yamaçlar, N: 39 51 768, E: 39 40 888, 2248 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3075; Çayırli dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı

etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3460, Endemik, EN.

*Cicer incisum* (Willd.) K. Maly, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3800.

*C. pinnatifidum* Jaub. & Spach, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3725.

*Coronilla orientalis* Miller var. *orientalis* (All.) Vitman, B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3295; Çayırli- Erzincan arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3830; Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3522.

*C. varia* L.subsp. *varia*, B7: Erzincan: Çayırli, Büyükyayla köyü, yol kenarı, sulak çayırlik, 17.07.2011, Korkmaz: 2915; Çayırli, Toprakkale köyü, çayırlik, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3171; Erzincan-Çayırli arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3814.

*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *anatolicum* (Boiss.) Gams, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3256.

*Genista albida* Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m.26.05.2013, Korkmaz: 3515.

*Hedysarum erythroleucum* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3909, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*H. hedysaroides* (L.) Schinz & Thell., B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent köyü yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'' 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3149.

*H. nitidum* Willd., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3258; Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2962, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Medicago x varia* Martyn, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3259; Çayırli, Çayırli dağ yolu, Çilhorozu köyü yakınları, yeşil vadinin üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2986; Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2732. Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3655.

*Melilotus officinalis* (L.) Desr., B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık–Yukarı kartallı arası, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'2, 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3193.

*Onobrychis araxina* Schischkin, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3527; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3797, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*O. arenaria* subsp. *cana* (Boiss.) Hayek, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3661.

*O. armena* Boiss. & Huet, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3247.

*O. cornuta* (L.) Desv., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Karataş yol ayrımını 5 km geçince, step, N: 39 51 786, E: 39 42 337, 2213 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3081; Çayırli dağ yolu, Erzincandan 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, 3870. Paşayurdu köyü, yol kenarları, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3114.

*O. stenostachya* Freyn subsp. *krausei* (Sirj.) Hedge, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m. 02.07.2012, Korkmaz: 3248, Endemik, EN, İran-Turan elementi.

*Ononis spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3255.

*Pisum sativum* L. subsp. *sativum* var. *arvense* (L.) Poiret, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3250.

*P. sativum* L. subsp. *sativum* var. *sativum*, B7 Erzincan: Çayırılı, Mantarlı-Akyurt arası yol kenarı, N: 39° 43' 709'', E: 040° 10' 118'', 1622 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3344.

*Trifolium pratense* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3176.

*T. repens* L. var. *repens*, B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3820.

*Vavilovia formosa* (Stev.) A. Fed., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2820.

*Vicia alpestris* Stev. subsp. *hypoleuca* (Boiss.) Davis, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3521, İran-Turan.

*V. cracca* L. subsp. *cracca*, B7: Erzincan: Çayırılı, Sarı Güney girişi. 17.07.2011, Korkmaz: 2920; Çayırılı, Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'2, 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3183, Avrupa-Sibirya elementi.

*V. villosa* Roth subsp. *villosa*, B7: Erzincan: Çayırılı, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarları, 30.07.2011, Korkmaz: 2966.

#### GENTIANACEAE

*Gentiana olivieri* Griseb., B7: Erzincan: Çayırılı, Esence dağı, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2870, İran-Turan elementi.

*G. verna* L. subsp. *pontica* (Soltok.) Hayek, B7: Erzincan: Çayırılı, Esence Dağı, Yedigöller, Şelale yanı civarı. 16.07.2011, Korkmaz: 2830, Hıran-Karadeniz (Dağ) elementi.

*Lomatogonium carinthiacum* (Wulfen) A. Br., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller, Şelale önü, 05.09.2013, Korkmaz: 3919.

*Swertia longifolia* Boiss., B7 Erzincan: Çayırılı, Esence Dağı, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala dere kenarı. 16.07.2011, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, 3698; Çayırılı dağı yolu, spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, step, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3046, Hıran-Karadeniz (Dağ) elementi.

#### GERANIACEAE

*Erodium amanum* Boiss. & Kotschy, B7: Erzincan: Çayırılı, Esence dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2817, Endemik, LR (lc).

*E. absinthoides* Willd. subsp. *armenum* (Trautv.) Davis, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3484, İran-Turan elementi.

*Geranium stepporum* Davis, B7: Erzincan: Çayırılı dağı yolu, Erzincan'dan 16 km sonra, Spikor dağı, dağın güney yamaçları, 06.05.2012, Korkmaz: 3033; Spikor dağı, Spikor geçidi ilerisi, Karataş yol ayrımından 5 km sonra, N: 39° 51' 786'', E: 39° 42' 337'', 2213 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3082; Boybeyi-Büyük Gelengeç köyleri arası, N: 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3127, İran-Turan elementi.

*G. tuberosum* L. subsp. *tuberosum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3492.

#### HYPERICACEAE

*Hypericum hyssopifolium* Chaix subsp. *elongatum* (Ledeb.) Woron, B7: Erzincan: Çayırılı, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3086.

*H. linarioides* Bosse, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3860.

*H. lydium* Boiss., B7: Erzincan: Çayırılı, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3273.

*H. perforatum* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcılın civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3668; Çayırılı, Dağ yolu, step, N.39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m. 07.07.2013. 3887, Akdeniz elementi.

*H. scabroides* Robson & Poulter, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3784, İran-Turan elementi.

*H. scabrum* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3099; Çayırılı dağı yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2985; Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevki yukarısı, Damlacık mevki yolundan zirveye, su kaynağına kadar, akıntılı yamaçlar, N:39 45 801 E: 039 43 956, 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3759; Dağ yolu, alpinik step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3888; 3869, İran-Turan elementi.

#### JUGLANDACEAE

*Juglans regia* L., B7 Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Kara Hüseyin arası, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3348.

#### LAMIACEAE

*Acnos rotundifolius* Pers., B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3261.

*Ajuga orientalis* L., B7: Erzincan: Çayırılı dağı yolu, Spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyleri yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'' E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3060.

*Calamintha grandiflora* (L.) Moench., B7: Erzincan: Çayırılı, Şenlikbaba köyü çıkışı. 28.06.2011, Korkmaz: 2801, Avrupa-Sibirya elementi.

*Lallemantia canescens* (L.) Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırılı, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaç. 16.07.2011, Korkmaz: 2860; Çayırılı, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2956; B7: Çayırılı dağı yolu, Kolçekmez dağı geçidi civarı, Mecidiye köyü yakınları, 11.07.2012, Korkmaz: 3309, İran-Turan elementi.

*Lamium album* L., B7: Erzincan: Çayırılı dağı yolu Spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyleri yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, step, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3059, Avrupa-Sibirya elementi.

*L. amplexicaule* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Çaykent-Aşağı Kartallı köyleri arası, alpinik step, 21.04.2012, Korkmaz: 3024; Çayırılı dağı yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3489, Avrupa-Sibirya elementi.

*L. armenum* Boiss. subsp. *armenum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevki, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3766, Karadeniz (Dağ).

*L. tomentosum* Willd. var. *tomentosum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3792, İran-Turan elementi.

*L. purpureum* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Üzümlü yaylası, Çamlık mevki, Damlayan taş yanı ve civarı, akıntılı alpin yamaçlar, N: 39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m.

*Marrubium astracanicum* Jacq. subsp. *astracanicum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3831; 07.07.2013, Korkmaz: 3816.

*M. parviflorum* Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, 17.07.2011, Korkmaz: 2882, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*M. cordatum* Nab., B7: Erzincan: Çayırılı, Paşayurdu, yol kenarları, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3119.

*Mentha longifolia* (L.) Hudson subsp. *longifolia*, B7: Erzincan: Çayırılı, Çamurdere, köy çıkışı, 28.06.2011, Korkmaz: 2599; Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, kumlu toprak, 17.07.2011, Korkmaz: 2888, Karadeniz elementi.

*Nepeta betonicifolia* C. A. Meyer, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3493; Çayırılı, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3878, İran-Turan elementi.

*N. heliotropifolia* Lam. var. *heliotropifolia*, B7: Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcılın civarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3647, İran-Turan elementi.

*N. nuda* L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams, B7: Erzincan: Çayırılı, Spikor gecidinden birkaç km sonra, yol kenarı ve

yamaçlar, 30.07.2011, Korkmaz: 2774; Çayırli, dağ yolu, Başköy BTC ana pompa ist. yakınları, Esendoruk yol ayrımı civarı, step, 11.07.2012, Korkmaz: 3312.

*N. transcaucasica* Grossh., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu. 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik. 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3865, İran-Turan elementi.

*Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart, B7 Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı sulak alan, kumlu toprak. 17.07.2011, Korkmaz: 2885, Endemik, LR (lc).

*O. vulgare* L. subsp. *gracile* (C. Koch) Ietswaart, B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3822, İran-Turan.

*Phlomis linearis* Boiss. & Bal., B7 Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3296, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*P. pungens* Willd. var. *hispida* Hub.- Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3216; Sarıgüney-Bozbeş köyleri arası, step, 17.07.2011, Korkmaz: 2938.

*Prunella vulgaris* L., B7: Erzincan: Çayırli, Yukarı Kartallı-Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3303; Çayırli-Erzincan arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3819, Avrupa-Sibirya elementi.

*Salvia aethiopsis* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3221.

*S. caespitosa* Montbret & Aucher ex Benth, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3891, Endemik, LR (lc), İran-Turan.

*S. candidissima* Vahl subsp. *candidissima*, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, kumlu toprak, 17.07.2011, Korkmaz: 2887; Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3896, İran-Turan elementi.

*S. cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcılardan civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3649, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*S. limbata* C.A. Meyer, B7: Erzincan: Çayırli, Kolçekmez dağı geçidi, Erzincan'a 12 km kala, Çamlık piknik alanı, 30.07.2011, Korkmaz: 2992, İran-Turan elementi.

*S. multicaulis* Vahl, B7: Erzincan: Çayırli, Boybeyi-Büyük Gelengeç köyleri arası, step, N: 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3126; Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3516, İran-Turan elementi.

*S. nemorosa* L., B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli-Ozanlı arası, Ozanlı'ya 4 km kala, step, 28.06.2011, Korkmaz: 2805.

*S. rosifolia* Sm., B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'', 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3191, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*S. sclarea* L., B7 Erzincan: Çayırli, Aşağı Kartallı- Yukarı Kartallı arası, step, 28.06.2011, Korkmaz: 2795.

*S. staminea* Montbret & Aucher ex Benth, B7:Erzincan: Çayırli, Dağ yolu. 31 km, Sipikor dağı. alpinik step, çayırlik. 2200 m.07.07.2013. 3858, İran-Turan.

*S. verticillata*L. subsp. *verticillata*, B7 Erzincan: Çayırli, Aşağı Kartallı- Yukarı Kartallı arası, step, 28.06.2011, Korkmaz: 2792; Çayırli-Erzincan arası, Kolçekmez dağı geçidi, Erzincan'a 12 km kala, Çamlık piknik alanı, 30.07.2011, Korkmaz: 2994, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. virgata* Jacq., B7 Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3217, İran-Turan elementi.

*S. wiedemannii* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Yediveren köyü yol ayrımı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3107; Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211, 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3246, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Scutellaria orientalis* L. subsp. *pinnatifida* Edmondson, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3523.

*Sideritis montana* L. subsp. *montana*, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211, 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3226, Akdeniz elementi.

*Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* var. *lycaonica* Bhattacharjee, B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3280; Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39 45 932, E: 40 06 424, 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3188, İran-Turan elementi.

*S. annua* (L.) L. subsp. *cilicia* (Boiss.) Bhattacharjee, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3782, Endemik, LR (lc), D. Akdeniz.

*S. germanica* L. subsp. *bithynica* (Boiss.) Bhattacharjee, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3780; Çayırli, Dağ yolu. 31. km, Sipikor dağı. alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3864, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. lavandulifolia* Vahl var. *glabrescens* Bhattacharjee & Hub.- Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3530, İran-Turan elementi.

*Teucrium chamaedrys* L. subsp. *sympirensis* (C. Koch) Rech. Fil., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3278; Çayırli dağ yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2981, İran-Turan elementi.

*T. multicaule* Montbret & Aucher Ex Benth, B7: Erzincan: Çayırli, Yediveren köyü yol ayrımı civarı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3109, İran-Turan elementi.

*T. parviflorum* Schreber, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3220, İran-Turan elementi.

*T. polium* L., B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'', 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3190; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3257; 3263, Avrupa-Sibirya elementi.

*Thymus cappadocicus* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'', 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3186, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*T. fallax* Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, kumlu toprak, 17.07.2011, Korkmaz: 2886, İran-Turan elementi.

*T. leucotrichus* Hal. var. *leucotrichus*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3525; 3535; Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3677; 3688; Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, B. Mezra mevkii, alpinik step, N: 44° 01' 721'' E: 37° 50' 511'', 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3753; Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3793; Yedigöller, şelale civarı, N:39° 48' 946'', E: 39° 45' 203'', 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3334, D. Akdeniz elementi.

*T. pectinatus* Fisch. & Mey. var. *pectinatus*, B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı etekleri, yol kenarı, yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2856, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*T. pubescens* Boiss. & Kotschy Ex Celak var. *pubescens*, B7:Erzincan: Çayırli, Akyurt- mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m. 02.07.2012, 3251, İran-Turan elementi.

*T. sipyleus* Boiss. subsp. *sipyleus* var. *sipyleus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Spikor gecidinin birkaç km ilerisi, yol kenarı ve yamaçları, 30.07.2011, Korkmaz: 2970; Sarıgüney-Bozbeş köyleri arası, 17.07.2011, Korkmaz: 2940.

*T. zygoides* Griseb. var. *zygoides*, B7: Erzincan: Çayırli, Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2958, D. Akdeniz elementi.



*Ziziphora clinopodioides* Lam., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, B. Mezra mevkii, alpinik step, N: 44° 01' 721", E: 37° 50' 510", 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3751; Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3783; Çayırli dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3876.

*Z. tenuior* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3271, İran-Turan elementi.

#### LINACEAE

*Linum hypericifolium* Salisb., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3245.

*L. mucronatum* Bertol. subsp. *armenum* (Bord.) Davis, B7: Erzincan: Çayırli, Yukarı Kartallı- Saraycık arası, step, N: 39° 46' 820", E: 40° 05' 770", 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3305; Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, akıntılı alpinik yamaçlar, N: 39° 45' 801", E: 039° 43' 956", 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3761, İran-Turan elementi.

*L. obtusatum* (Boiss.) Stapf, B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, alpinik step, 16.07.2011, Korkmaz: 2828; Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Çayırly'a 30-35 km kala, sulak alan, dere kenarı ve tepe yamacı, N: 39° 51' 768", E: 39° 40' 888", 2248 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3074; Yediveren köyü yol ayrımı civarı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3106, Endemik, EN, İran-Turan elementi.

*L. tenuifolium* L., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3283.

#### MALVACEAE

*Alcea calvertii* (Boiss.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Büyükyayla-Mezra arası, eski toprak yol, taş köprünün üstü, 17.07.2011, Korkmaz: 2901, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Malva neglecta* Wallr., B7: Erzincan: Çayırli, Çilhorozu köyü, 07.07.2013, Korkmaz: 3885.

#### MORINACEAE

*Morina persica* L. var. *persica*, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, kumlu toprak, 17.07.2011, Korkmaz: 2884, İran-Turan elementi.

#### OROBANCHACEAE

*Orobanche rechingeri* Gilli, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyük Yayla-Mezralararası, vadi başı sulak bölge, 17.07.2011, Korkmaz: 2880, İran-Turan elementi.

*Orobanche caryophyllacea* Sm., 7 Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 915", E: 040° 08' 288", 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3354.

*Pedicularis comosa* L. var. *acomodonta* (Boiss.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Karataş yol ayrımını 5 km geçince, step, N: 39° 51' 786", E: 39° 42' 337", 2213 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3080, İran-Turan elementi.

*P. comosa* L. var. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Keşiş dağı zirvesi, alpinik step, N: 39° 47' 733", E: 39° 44' 817", 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3321; Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3458, Kozmopolit.

#### PAPAVERACEAE

*Fumaria asepalae* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3483, İran-Turan.

*Corydalis erdelii* Zucc., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyleri yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, step, N: 39° 53' 377", E: 39° 35' 254", 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3066, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Glaucium leiocarpum* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 464", E: 0400 09' 322", 1514 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3367

*Papaver dubium* L. subsp. *dubium*, B7: Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2934; Yediveren köyü yol ayrımı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3111. Yaylakent yolu girişi, step, N: 39° 49' 331", E: 39° 46' 430", 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3159.

*P. fugax* Poiret var. *fugax*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'a 70 km, ekin tarlası, 1550 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3500.

*P. lateritium* K. Koch subsp. *lateritium*, B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3182, Endemik, VU, Karadeniz elementi.

*P. rhoeas* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3241.

*P. triniifolium* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı. Merdonun kayası karşısı, volkanik alpin yamaçlar, N: 39° 45' 801" E: 039° 43' 956", 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3770, Endemik, İran-Turan elementi.

#### PLANTAGINACEAE

*Globularia trichosantha* Fisch. & Mey. subsp. *longispala* Contandr. & Quezel, B7: Erzincan: Çayırli, Paşayurdu köyü, yol kenarları, sukenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3117, Endemik, EN, D. Akdeniz elementi.

*G. trichosantha* Fisch. & Mey. subsp. *trichosantha*, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3550; Çayırli dağ yolu, Mecidiye köyü kavşağından köye doğru 1. km, 06.05.2012, Korkmaz: 3032; Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı Köyleri yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, step, N: 39° 53' 377", E: 39° 35' 254", 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3054, İran-Turan elementi.

*Lagotis stolonifera* (C. Koch) Maxim., B7: Erzincan: Çayırli, Çaykent-Aşağı Kartallı köyleri arası, N: 30° 48' 080", E: 40° 10' 294", 1416 m, 21.04.2012, Korkmaz: 3027, İran-Turan elementi.

*Linaria corifolia* Desf., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı- Saraycık köyleri arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3282, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*L. genistifolia* (L.) Miller subsp. *confertiflora* (Boiss.) Davis, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3680, Endemik, LR (lc), İran-Turan.

*L. kurdica* Boiss. & Hohen. subsp. *kurdica*, B7: Erzincan: Çayırli, Yediveren köyü yol ayrımı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3110; Çayırli, dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3775, İran-Turan elementi.

*Plantago atrata* Hoppe, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3469; Çilhorozu köyü, çayırlik, 07.07.2013, Korkmaz: 3884.

*P. major* L. subsp. *major*, B7: Erzincan: Çayırli, Şenlikbaba köyü çıkışı, yol kenarı, 28.06.2011, Korkmaz: 2802.

*P. media* L., B7: Erzincan: Çayırli, Harmantepe köyü, bahçe, 24.06.2012, Korkmaz: 3160.

*Veronica anagallis-aquatica* L., B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli-Erzincan arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3825, Endemik.

*V. cymbalaria* Bodard, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3807, Akdeniz.

*V. gentianoides* Vahl subsp. *gentianoides*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3712; Çayırli, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3855, Hirkan-Karadeniz.

*V. montbretii* M.A. Fischer, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3514, Endemik, VU (CR, öneri).

*V. multifida* L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3720, İran-Turan.

*V. pusilla* Kotschy var. *erciyesdağı* (M.A. Fischer) M.A. Fischer, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3488, Endemik, VU, İran-Turan.

*V. thymoides* P.H. Davis subsp. *pseudocinerea* M.A. Fischer, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, alpinik step, N.39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3900, Endemik, LR (lc), İran-Turan.

*V. orientalis* Miller subsp. *carduchorum* P.H. Davis Ex M.A. Fischer, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerişi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyü yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, step, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3062, Endemik, LR (cd).

#### PLUMBAGINACEAE

*Acantholimon armenum* Boiss. & Huet. var. *balansae*, B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy- Karahüseyin arası, step, N: 39° 42' 464'', E: 040° 09' 322'', 1514 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3372, İran-Turan.

*A. caryophyllaceum* Boiss. subsp. *caryophyllaceum*, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller, Büyükyayla-Mezralar arası, vadi başı, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2893; Çayırli, Küçükotlukbeli köyü ile Otlukbeli gölü arası, 30.07.2011, Korkmaz: 2944, İran-Turan elementi.

*A. hypochaerum* Bokhari, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3854, Endemik, LR (nt), İran-Turan.

#### POLYGALACEAE

*Polygala anatolica* Boiss. & Heldr., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3699.

*P. monspeliaca* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31. km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3874, Akdeniz elementi.

*P. papilionacea* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, step, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3153; Çayırli Dağ yolu, Erzincan'dan 35 km, Sipikor dağı etekleri, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3465-b, İran-Turan elementi.

*P. supina* Schreb., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3795.

#### POLYGONACEAE

*Polygonum bellardii* All., B7: Erzincan: Çayırli, Buğday tarlası (yabancı ot), 17.07.2011, Korkmaz: 2933; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3229.

*P. bistorta* L. subsp. *bistorta*, B7: Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2862, Avrupa-Sibirya elementi.

*P. cognatum* Meissn., B7: Erzincan: Çayırli, Harmantepe köyü, bahçe, 24.06.2012, Korkmaz: 3165; Başköy, tarla, 28.06.2011, Korkmaz: 2811; Büyükyayla-Mezra arası, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2896; Çayırli Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, Korunga tarlası, 2050 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3479.

*Rumex acetosella* L., B7: Erzincan: Çayırli, Spikor gecidi birkaç km ilerişi, yol kenarı ve yamaçları, 30.07.2011, Korkmaz: 2976; Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3533; Keşiş Dağı yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3691; Çayırli Dağ yolu, step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3894.

*R. angustifolius* Campd. subsp. *angustifolius*, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3696, İran-Turan elementi.

*R. conglomeratus* Murray, B7: Erzincan: Çayırli, Çayırli-Erzincan arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3837.

*R. crispus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Kavaklı geçidinin 2 km ilerişi, 30.07.2011, Korkmaz: 2953; Ortaköy-Karahüseyin arası, step, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3352, İran-Turan elementi.

*R. gracilescens* Rech., B7: Erzincan: Çayırli, Toprakkale köyü, bahçe, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3175, Endemik, LR (nt).

*R. ponticus* E.H.L. Krause, B7: Erzincan: Çayırli, Harmantepe köyü, bahçe, 24.06.2012, Korkmaz: 3163, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*R. tuberosus* L. subsp. *horizontalis* (Koch) Rech., B7: Erzincan: Çayırli, Kavaklık geçidi 2 km ilerişi, çayırlik, 30.07.2011, Korkmaz: 2947; Çayırli, Yaylakent yolu girişi, step, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3151.

#### PRIMULACEAE

*Anagallis arvensis* L. var. *caerulea* (L.) Gouan., B7 Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3234.

*Androsace villosa* L., B7 Erzincan: Çayırli, Yazıkaya-Eşmepınar Arası, step, N: 39° 54' 343'', E: 39° 55' 571'' 1802 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3133; Çayırli Dağ yolu, Sipikor dağı. Etekleri, Çayırlik alan, Erzincan'dan 35 km, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3452, Avrupa-Sibirya elementi.

*Primula auriculata* Lam., B7 Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2875; Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerişi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyü yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3051, İran-Turan elementi.

*P. elatior* (L.) Hill subsp. *pallasii* (Lehm.) W. W. Sm. & Forrest, B7 Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerişi, deve korusu köyü sonrası, Kovalık geçidi yakını, N: 39° 51' 776'', E: 39° 38' 258'', 2378 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3073, Avrupa-Sibirya elementi.

#### RANUNCULACEAE

*Adonis flammea* Jacq., B7 Erzincan: Çayırli, Yediveren köyü yol ayrımı civarı, step, 03.06.2012, Korkmaz: 3112.

*Anemone narcissiflora* L. subsp. *narcissiflora*, B7: Erzincan: Çayırli, Yedigöller civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3317, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. narcissiflora* L. subsp. *wildenowii* (Boiss.) Davis, B7 Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2823. Çayırli, Yaylakent yolu girişi N: 39° 49' 331', E: 39° 46' 43', 2561 m, 24.06.2012, M.K. 3142.

*Aquilegia olympica* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3679; B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801'', E: 039° 43' 956'', 2300 m, 03.07.2013, 3760.

*Caltha palustris* L., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerişi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3048.

*Consolida glandulosa* (Boiss. & Huet) Bornm., B7 Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3243, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*C. olopetala* (Boiss.) Hayek, B7 Erzincan: Çayırli, Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 464'', E: 040° 09' 322'', 1514 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3373, İran-Turan elementi.

*C. orientalis* (Gay) Schrod., B7: Erzincan: Çayırli, Esendoruk köyü girişi, 28.06.2011, Korkmaz: 2807; Çayırli, Yukarı Kartallı yolu, N: 39° 45' 608'', E: 40° 07' 102'', 1712 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3196; Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3232; Çayırli, Yukarı kartallı yolu, N: 39° 45' 608'', E: 40° 07' 102'', 1712 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3196; B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3667.

*Nigella latisecta* P.H. Davis, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3260, İran-Turan elementi.

*N. segetalis* Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3240.

*Ranunculus arvensis* L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, Erzincan'dan 35 km, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, 3456-a,

*R. brachylobus* Boiss. & Hoh. subsp. *brachylobus* (L.) Swartz, B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3827, Hirkan-Karadeniz (Dağ)

*R. brachylobus* Boiss. & Hoh. subsp. *incisilobatus* Davis, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi ilerişi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3067, İran-Turan elementi.

*R. constantinopolitanus* (Dc.) D'Urv., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerişi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol

ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3064.

**R. dissectus** Bieb. subsp. **huetii** (Boiss.) Davis, B7Erzincan:Çayırılı. Esence Dağı, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2833; B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3496, Endemik, LR (lc).

**Ranunculus dissectus** Bieb. subsp. **sibthorpii** Davis, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri, Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3511.

**R. ficarioides** Bory & Chaub., B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyü yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'' E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3065.

**R. grandiflorus** L., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2815.

**Ranunculus illyricus** L. subsp. **illyricus**, B7:Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıncıların civarı, çayırılık, 09.06.2013., Korkmaz: 3657.

**R. ophioglossifolius** Vill., B7 Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyü yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3063.

**Pulsatilla albana** (Steven) Bercht. & J. Presl, B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Handere köyünden sonra, Mecidiye köyü kavşağına 2 km kala, 06.05.2012, M.K. 3030. B7:Erzincan:Çayırılı, Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırılı'dan 34 km, Alpinik step, 2600-2800 m. 26.05.2013. 3503. B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırılı'dan 34 km, Alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3504, İran-Turan elementi.

**Thalictrum minus** L. var. **minus** L., B7:Erzincan:Çayırılı, Dağ yolu, Spikor dağı etekleri, Erzincan'dan 35 km, Çayırılık alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3471.

#### RESEDACEAE

**Reseda lutea** L. var. **lutea**, B7 Erzincan: Çayırılı, Saraycık-Yukarı kartallı arası, N: 39° 45' 932'', E: 40° 06' 424'', 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3195.

#### ROSACEAE

**Alchemilla erzincanensis** B. Pawl., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve zirve, 04.07.2013, Korkmaz: 3779; B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3862.

**Agrimonia eupatoria** L., B7 Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla-Mezra arası, taş köprünün biraz üstü, yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2903; Çayırılı, Çakaloğlu-İbrahim Dursun hayratı, 30.07.2011, Korkmaz: 2946.

**A. repens** L., B7 Erzincan: Çayırılı, yukarı Kartallı- Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3297.

**Amelanchier rotundifolia** (Lam.) Dum.-Courset subsp. **integrifolia** (Boiss. & Hohen.) Browicz, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3517.

**Cerasus angustifolia** (Spach) Browicz var. **sintenisi** (Schneider) Browicz, B7 Erzincan: Çayırılı, Yukarı kartallı-Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3301.

**Cotoneaster nummularia** Fisch. & Mey., B7:Erzincan:Çayırılı, Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırılı'dan 34 km, Alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3509.

**Crataegus x bornmuelleri** Zabel, B7: Erzincan: Çayırılı, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E:40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3288, Endemik, İran-Turan elementi.

**C.monogyna** Jacq. subsp. **monogyna**, B7:Erzincan: Çayırılı, Paşayurdu, yol kenarı, su kenarı. 03.06.2012, Korkmaz: 3123, İran-Turan elementi.

**C. orientalis** Pallas Ex Bieb.var. **obtusata** Browicz, B7:Erzincan: Çayırılı, Yukarı Kartallı- Saraycık arası, N: 39° 46' 820'', E: 40° 05' 770'', 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3298, İran-Turan elementi.

**Filipendula vulgaris** Moench, B7 Erzincan: Çayırılı, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3276, Avrupa-Sibirya elementi.

**Geum rivale** L., B7 Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2868.

**Malus sylvestris** Miller subsp. **orientalis** (A. Uglitzkich) Browicz var. **orientalis**, B7 Erzincan: Çayırılı: Büyükyayla, sulak çayırılık, 17.07.2011, Korkmaz: 2911; B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3356.

**Potentilla aucheriana** Th. Wolf ex. Bornm., B7:Erzincan:Çayırılı, Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırılı'dan 34 km, alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3505; B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3714, İran-Turan elementi.

**P. erecta**(L.) Rauschel, B7: Erzincan: Çayırılı, dağ yolu, Spikor geçidi biraz ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı köyü yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'' E: 39° 35' 254'', 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3052; Çayırılı, Paşayurdu, yol kenarları, su kenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3118.

**Potentilla speciosa** Willd. var. **speciosa**, B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3897.

**Prunus cerasus** L., B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Karahüseyin arası, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3347.

**Pyrus communis** L. subsp. **communis**, B7 Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla, sulak çayırılık, 17.07.2011, Korkmaz: 2912; B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Karahüseyin arası, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3350.

**P. elaeagnifolia** Pallas subsp. **elaegnifolia**, B7: Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla, sulak çayırılık, 17.07.2011, Korkmaz: 2919, İran-Turan elementi.

**Rosa beggeriana** Schrenk, B7 Erzincan: Çayırılı, Çamurdere Yol Çıkışı, 21 km, 28.06.2011, Korkmaz: 2796.

**R. canina** L., B7 Erzincan: Çayırılı, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3134; Toprakkale köyü, N: 39° 44' 187'', E: 40° 04' 145'', 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3180; Başköy köyü girişi, step, 28.06.2011, Korkmaz: 2809; Çayırılı dağ yolu, Çayırılı'ya 20 km kala. Turnaçayırı yol ayrımı yakını, N: 39° 51' 820'', E: 39° 42' 888'', 2188 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3310.

**R. damascena** Mill., B7: Erzincan: Çayırılı, Harmantepe köyü, yol kenarı, 24.06.2012, Korkmaz: 3164.

**R. dumalis** Bechst. subsp. **boissieri** (Crepin) Ö. Nilsson var. **boissieri**, B7 Erzincan: Çayırılı, Başköy köyü girişi, 28.06.2011, Korkmaz: 2810; Spikor geçidi, Erzincan'a 25 km kala, yamaçlar ve yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2967; 2968; Yukarı Kartallı-Aşağı Kartallı arası, 25.06.2012, Korkmaz: 3198; Erzincan-Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarı çam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3844; Çayırılı dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3849; 3880.

**R. foetida** J. Herm., B7: Erzincan: Çayırılı, Şenlikbaba köyü çıkışı, 28.06.2011, Korkmaz: 2804; Yediveren köyü yol ayrımı, 03.06.2012, Korkmaz: 3105; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıncıların civarı, yol kenarı, çayırılık, 09.06.2013, Korkmaz: 3672, İran-Turan elementi.

**Rosa hirtissima** Lonacz., B7: Erzincan:Çayırılı, Dağ yolu. Sipikor geçidi sonrası 33 km. Alpinik step, N: 39° 52' 934'', E: 39° 33' 817'', 2422 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3886; Çayırılı dağ yolu, yol kenarı, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3889, Nadir, VU, Karadeniz elementi.

**R. heckeliana** Tratt. subsp. **orientalis** (Dupont) Meikle, B7 Erzincan: Çayırılı, Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2829, İran-Turan elementi.

**Rosa montana** Chaix subsp. **woronowii** (Lonacz.) Ö. Nilsson, B7: Erzincan: Çayırılı, dağ yolu, Çayırılı'ya 20 km kala. Turnaçayırı yol ayrımı yakını, N: 39° 51' 820'', E: 39° 42' 888'', 2188 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3311.

**R. pimpinellifolia** L., B7 Erzincan: Çayırılı, Yediveren köyü yol ayrımı civarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3113; Yazıkaya-Eşmepınar arası, N: 39° 54' 343'', E: 39° 55' 571'', 1802 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3131, Avrupa-Sibirya elementi.

**R. pulverulenta** Bieb., B7: Erzincan: Çayırılı, Mantarlı- Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3289; Çayırılı dağ yolu, Sipikor geçidinden 6 km sonra, N: 39° 53' 345'', E: 39° 37' 073'', 2126 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3881.

**R. sempervirens** L., B7 Erzincan: Çayırılı, Büyükyayla, yol kenarı, sulak çayırılık, 17.07.2011, Korkmaz: 2913; Çayırılı dağ

yolu, Çilhorozu Köyü yakınları, yeşil vadi üstü, yol kenarı, 30.07.2011, Korkmaz: 2989, Akdeniz elementi.

**R. sicula** Tratt., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3284, Akdeniz elementi, Nadir, DD.

**Rosa villosa** L. subsp. *mollis* (Sm.) Keller & Gams, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Üzümlü yaylası, Büyük Mezra mevkii, N: 44° 01' 721", E: 37° 50' 511", 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3756; Çamlık mevkii, Damlayan taş yanından Keşiş dağı zirvesi, akıntılı yamaçlar, N: 39° 45' 801", E: 039° 43' 956", 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3763.

**Rubus caesius** L., B7: Erzincan: Çayırli, Harmantepe köyü, 24.06.2012, Korkmaz: 3161; Çayırli, Toprakkale köyü, bahçe kenarı, N: 39° 44' 187", E: 40° 04' 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3173.

**R. sanctus** Schreber, B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık köyü, 28.06.2011, Korkmaz: 2794.

**Sanguisorba minor** Scop. subsp. *minor*, B7 Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı kartallı arası, step, N: 39° 45' 932", E: 40° 06' 424", 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3194; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3671.

**Sorbus umbellata** (Desf.) Fritsch var. *cretica* (Lindl.) Schneider, B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331", E: 39° 46' 430", 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3140; Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3708.

#### RUBIACEAE

**Asperula capitellata** Hausskn. & Bornm. ex Bornm, B7 Erzincan: Çayırli, Esence Dağı, Yedigöllerler'e 7-8 km kala, 16.07.2011, Korkmaz: 2816; Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3689.

**A. glomerata** (Bieb.) Griseb. subsp. *condensata* (Ehrend.) Ehrend. var. *filiformis* Bornm., B7 Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3286, İran-Turan elementi.

**A. suavis** Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırli, Yukarı Kartallı-Saraycık arası, N: 39° 46' 820", E: 40° 05' 770", 1870 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3302, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

**Callipeltis cucullaria** (L.) Steven, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3210, İran-Turan elementi.

**Galium incanum** Sm. subsp. *elatius* (Boiss.) Ehr., B7: Erzincan: Çayırli, dağ yolu, Erzincan'a 70 km, ekin tarlası, 1550 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3498. Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3687, İran-Turan elementi.

**G. margaceum** Ehrend. & Schönb.-Tem., B7: Erzincan: Çayırli, Saraycık-Yukarı Kartallı arası, N: 39° 45' 932", E: 40° 06' 424", 1667 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3187, Endemik, LR (lc).

**G. verum** L. subsp. *glabrescens* Ehrend., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, step, N: 39° 44' 128", E: 040° 14' 211", 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3219, İran-Turan elementi.

#### RUTACEAE

**Haplophyllum armenum** Spach, B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, step, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3917, Endemik.

#### SALICACEAE

**Populus alba** L., B7: Erzincan: Çayırli, Ortaköy- Kara hüseyin arası, yol kenarı, N: 39° 42' 464", E: 040° 09' 322", 1514 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3365, Avrupa-Sibirya elementi.

**P. tremula** L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3538, Avrupa-Sibirya elementi.

**Salix caprea** L., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3494, Avrupa-Sibirya elementi.

**S. fragilis** L., B7: Erzincan: Çayırli, Paşayurdu, yol kenarları, sukenarı, 03.06.2012, Korkmaz: 3121, Avrupa-Sibirya elementi.

#### SAXIFRAGACEAE

**Saxifraga moschata** Wulfen, B7: Erzincan: Çayırli: Esence dağı, Yedigöller, şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2838, Avrupa-Sibirya elementi.

#### SCROPHULARIACEAE

**Scrophularia ilwensis** C. Koch, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, Çayırlik alan, Erzincan'dan 35 km. 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3465-a; Spikor geçidi ilerisi, Kozoğlu ve Yarbaşı yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377", E: 39° 35' 254", 2299 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3058, İran-Turan elementi.

**Scrophularia libanotica** Boiss. subsp. *libanotica* var. *pontica* R. Mill, B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Erzincan'a 70 km, ekin tarlası, 1550 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3499, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

**Scrophularia libanotica** Boiss. subsp. *armena* R. Mill, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801", E: 039° 43' 956", 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3764, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

**Scrophularia rimarum** Bornm., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3847.

**Verbascum phoeniceum** L., B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, N: 39° 44' 716", E: 40° 07' 997", 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3291.

**V. scamandri** Murb., B7: Erzincan: Çayırli, Başköy BTC anapompa istasyonu yakınları, Esendoruk yol ayrımı, N: 39° 48' 012", E: 39° 45' 507", 3031 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3313, Endemik, EN, D. Akdeniz elementi.

**V. flavidum** (Boiss.) Freyn & Bornm., B7: Erzincan: Çayırli dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3773, Avrupa-Sibirya elementi.

**V. helianthemoides** Hub.-Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü yaylası, Çamlık mevkii, Damlayan taş yanı ve civarı, N: 39° 45' 801", E: 039° 43' 956" 2300 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3768, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

**V. pyramidatum** Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı, sarı çam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3839, Hirkan-Karadeniz elementi.

**V. trichostylum** Hub.-Mor., B7: Erzincan: Çayırli, Büyükyayla, sulak çayırlik, 17.07.2011, Korkmaz: 2716; Çayırli dağ yolu, Kovaklık geçidi 2 km ilerisi, 30.07.2011, Korkmaz: 2952, Endemik, EN, İran-Turan elementi.

**V. wiedemannianum** Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3104, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi.

#### SOLANACEAE

**Hyoscyamus niger** L., B7: Erzincan: Çayırli, Esendoruk köyü girişi, yol kenarı, 28.06.2011, Korkmaz: 2808.

#### TAMARICAEAE

**Tamarix tetrandra** Pallas Ex Bieb., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, Alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3871, İran-Turan elementi.

#### THYMELAEACEAE

**Daphne oleoides** Schreber subsp. *oleoides*, B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326", E: 40° 00' 975", 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3097.

#### URTICACEAE

**Urtica dioica** L., B7: Erzincan: Çayırli, Esendoruk köyü girişi, 28.06.2011, Korkmaz: 2806; Toprakkale köyü, tarla kenarı, N: 39° 44' 187", E: 04° 145", 1826 m, 25.06.2012, Korkmaz: 3174, Avrupa-Sibirya elementi.

#### VALERIANACEAE

**Valerianella coronata** (L.) DC., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcıların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3656.

**Valeriana sisymbriifolia** Vahl., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, N: 39° 52' 954", E: 39° 33' 818", 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3907, İran-Turan elementi.

#### VIOLACEAE

**Viola odontocalycina** Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Şelale civarı, kayalık yamaçlar, 16.07.2011, Korkmaz: 2842; Çayırli dağ yolu, Başköy BTC ana pompa ist. Yakını, Esendoruk yol ayrımı civarı, N: 39° 48' 012", E: 39° 44' 817", 3031 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3315; Yedigöller civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733", E: 39° 44' 817", 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3324, Endemik, DD, İran-Turan elementi.

#### ZYGOPHYLLACEAE

*Tribulus terrestris* L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3727.

*Peganum harmala* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3664.

Subdivisio: **ANGIOSPERMAE**

Classis: **LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONEAE)**

**AMARYLLIDACEAE**

*Allium ampeloprasum* L., B7: Erzincan: Çayırli, Büyükyayla-Mezra arası, taş köprüünün biraz üstü yol kenarı, 17.07.2011, Korkmaz: 2909, Akdeniz elementi.

*A. armenum* Boiss. & Kotschy, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3650, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Allium balansae* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Üzümlü Yaylası, B. Mezra mevkii, N: 44° 01' 721'', E: 37° 50' 511'', 2588 m, 03.07.2013, Korkmaz: 3755, Endemik, LR (cd), İran-Turan elementi..

*A. cardiostemon* Fisch. & Mey., B7: Erzincan: Çayırli, Yukarı kartallı-Aşağı kartallı arası, 25.06.2012, Korkmaz: 3204; Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3228, İran-Turan elementi.

*A. decipiens* Fischer ex Schultes & Schultes fil., B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3096; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala arıcların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3663, Karadeniz elementi.

*A. schoenoprasum* L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3695.

*A. scorodoprasum* L.subsp. *scorodoprasum*, B7: Erzincan, Çayırli, Esence dağı, Yedigöller, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2831; Yedigöller, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2666; Çayırli dağı yolu, Kovaklık geçidi 2 km ilerisi, 30.07.2011, Korkmaz: 2950; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala arıcların civarı, çayırlik, 23.06.2013, Korkmaz: 3675, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. scorodoprasum* L. subsp. *waldsteini* (G. Don) Stearn, B7:Erzincan:Çayırli, Dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırlik, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3850, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. sintenisii* Freyn, B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3138; B7: Yedigöller civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3326; Çayırli dağı yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3853, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*A. szovitsii* Regel, B7: Erzincan: Çayırli, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3144; Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırli'dan 34 km, alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3506; Keşiş dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3702; Çayırli, Dağ yolu, step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3912, Karadeniz elementi.

*A. tauricola* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Esence dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, alpin çayırlik, 16.07.2011, Korkmaz: 2818, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

**ASPARAGACEAE**

*Bellevalia gracilis* Feinbrun, B7 Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3254; Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala, arıcların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3670, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker, B7: Erzincan: Çayırli dağı yolu, Spikor geçidi ilerisi, Kozoglu ve Yarbaşı köyleri yol ayrımına yaklaşık 5 km kala, N: 39° 53' 377'', E: 39° 35' 254'', 2299 m, Korkmaz: 3055; Boybeyi-Büyük Geleğec arası, N: 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3129, İran-Turan elementi.

*M. aucheri* (Boiss.) Baker, B7 Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3083, Endemik, LR (lc).

*M. comosum* (L.) Miller, B7: Erzincan: Çayırli, Mantarlı-Saraycık arası, Saraycık yakınları, step, N: 39° 44' 716'', E: 40° 07' 997'', 2100 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3290, Akdeniz elementi.

*M. massayanum* Grunert, B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş Dağı, Aksu deresinin üstleri, yaylakent köyünü karşıdan gören tepe, 23.06.2013, Korkmaz: 3711, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*Muscari neglectum* Guss., B7: Erzincan: Çayırli, Dağ yolu, Sipikor dağı etekleri, Erzincan'dan 35 km sonrası, çayırlik alan, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3467; Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprüsü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3529; Çayırli dağı yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3541; Keşiş Dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3722.

*M. tenuiflorum* Tausch, B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, Mantarlı'ya 2 km kala arıcların civarı, çayırlik, 09.06.2013, Korkmaz: 3666.

*Ornithogalum oligophyllum* E.D. Clarke, B7: Erzincan: Çayırli dağı yolu, Spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3045; Esence Dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, çayırlik, 16.07.2011, Korkmaz: 2825.

*O. platyphyllum* Boiss., B7: Erzincan: Çayırli, Boybeyi-Büyük geleğec arası, N: 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3124, İran-Turan elementi.

*O. pyrenaicum* L., B7: Erzincan: Çayırli, Akyurt- Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3244.

*O. umbellatum* L., B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarı çam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3829.

*Scilla siberica* Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak, B7: Erzincan: Çayırli dağı yolu, Spikor geçidi ilerisi, deve korusu köyünü geçince, Kovalık geçidine 100 m kala, N: 39° 51' 776'', E: 39° 38' 258'', 2378 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3071, İran-Turan elementi.

**CYPERACEAE**

*Carex atrata* L. subsp. *atrata*, B7:Erzincan: Çayırli, Yedigöller civarı, Keşiş zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3328, Avrupa-Sibirya elementi.

**IRIDACEAE**

*Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Maw) Mathew, B7 Erzincan: Çayırli Akyurt-Mantarlı arası, step, N: 39° 44' 333'', E: 40° 12' 474'', 1579 m, 21.04.2012, Korkmaz: 3029; Çayırli dağı yolu, Sipikor dağı, çayırlik, 2200 m, 25.05.2013, Korkmaz: 3540, İran-Turan elementi.

*Gladiolus atrovioleaceus* Boiss, B7: Erzincan: Çayırli, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'', 1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3093; Çayırli, Esence dağı, Yedigöller yakınları, festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2867; Ortaköy- Kara Hüseyin köyleri arası, meyilli ve nemli yamaçlar, N: 39° 42' 464'', E: 040° 09' 322'', 1514 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3368, İran-Turan elementi.

*Iris caucasica* Hoffm. subsp. *caucasica*, B7:Erzincan:Çayırli, Keşiş dağı etekleri. Aksu deresi (köprüsü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3510, Avrupa-Sibirya elementi.

*I. danfordiae* (Baker) Boiss., B7 Erzincan: Çayırli, Akyurt-Mantarlı arası, step, N: 39° 44' 333'', E: 40° 12' 474'', 1579 m, 21.04.2012, Korkmaz: 3028, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*I. spuria* L.subsp. *musulmanica* (Foumın) Takht., B7 Erzincan: Çayırli, Çamurdere yolu çıkışı, 21 km, 28.06.2011, Korkmaz: 2798; Yukarı kartallı-Aşağı kartallı arası, step, 25.06.2012, Korkmaz: 3202, İran-Turan elementi.

**JUNCACEAE**

*Juncus effusus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı üstleri ve Keşiş zirvesi, 04.07.2013, Korkmaz: 3788.

*Juncus inflexus* L., B7: Erzincan: Çayırli, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı ve civarı, sarı çam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3843.

**JUNCAGINACEAE**

*Triglochin maritima* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu, Devekorusu köyü civarı, 2050 m, Korunga tarlası, 25.05.2013, Korkmaz: 3495.

#### LILIACEAE

*Fritillaria latifolia* Willd., B7: Erzincan: Çayırılı, Esence dağı, Yedigöller'e 7-8 km kala, step, 16.07.2011, Korkmaz: 2624; 2819; Çayırılı dağ yolu, Başköy BTC ana pompa ist. yakınları, Esendoruk yol ayrımı civarı, N: 39° 48' 012'', E: 39° 44' 817'', 3031 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3316; Keşiş dağı, eski yayla yeri, Çayırılı'dan 34 km, alpinik step, 2600-2800 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3507, Karadeniz (Dağ) elementi.

*Gagea chlorantha* (Bieb.) Schultes & Schultes Fil., B7: Erzincan: Çayırılı, Çaykent-Aşağı Kartallı köyleri arası, 21.04.2012, Korkmaz: 3025, İran-Turan elementi.

*G. fistulosa* Ker-Gawler, B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu Spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3042a.

*G. glacialis* C. Koch, B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu Spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m. 19.05.2012, Korkmaz: 3042, İran-Turan elementi.

*Tulipa julia* C. Koch, B7 Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Erzincan'dan 16 km, güney dağ yamaçları, 06.05.2012, Korkmaz: 3034, İran-Turan elementi.

*T. armena* Boiss. var. *armena*, B7 Erzincan: Çayırılı, Yaylakent yolu girişi, N: 39° 49' 331'', E: 39° 46' 430'', 2561 m, 24.06.2012, Korkmaz: 3145, İran-Turan elementi.

#### ORCHIDACEAE

*Dactylorhiza iberica* (Bieb. ex Willd.) Soo, B7: Erzincan: Çayırılı, Büyük Yayla-Mezralar arası, vadi başı, sulak alan, 17.07.2011, Korkmaz: 2890; Çayırılı dağ yolu, Erzincan'a 20 km kala, sulak alan, dere kenarı, 04.07.2013, Korkmaz: 3777, D. Akdeniz elementi.

*D. osmanica* (Kl.) Soo var. *anatolica* (Nelson) Renz & Taub, B7:Erzincan: Çayırılı, Dağ yolu. 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, çayırılık, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3857, Endemik, LR (nt), İran-Turan elementi.

*D. osmanica* (Kl.) Soo var. *osmanica*, B7 Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Spikor geçidi ilerisi, Çayırılı'ya 30-35 km kala, , dere kenarı, sulak alan ve tepe yamacı, N: 39° 51' 768'', E: 39° 40' 888'', 2248 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3078; Boybeyi –Büyük gelengeç arası, çayırılık alan, N; 39° 55' 605'', E: 39° 51' 910'', 2105 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3125, Endemik, LR (lc), İran-Turan elementi.

*D. umbrosa* (Kar. & Kır.) Nevski, B7 Erzincan: Çayırılı, Esence dağı, Yedigöller yakınları, Festival alanına 2 km kala, dere kenarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2872, İran-Turan elementi.

*D. urvilleana* (Steudel) Baumann & Künkele, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3709, Karadeniz elementi.

#### POACEAE

*Aegilops cylindrica* Host, B7 Erzincan: Çayırılı, Akyurt-Mantarlı arası, Akyurt çıkışı, çayırılık, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3237, İran-Turan elementi.

*Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl., B7: Erzincan: Çayırılı: Çaykent-Aşağı Kartallı köyleri arası, step, N: 30° 48' 080'', E: 40° 10' 294'', 1416 m, 21.04.2012, Korkmaz: 3026, İran-Turan elementi.

*Alopecurus arundinaceus* Poir., B7: Erzincan: Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3824, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. textilis* Boiss. subsp. *tiflisiensis* (Westb.) Tzvelev, B7 Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Spikor geçidi, step, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m, 19.05.2012, Korkmaz: 3040; Esence dağı, Yedigöller, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2840, İran-Turan elementi.

*A. utriculatus* Sol. subsp. *utriculatus* Sol., B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu, Spikor geçidi, N: 39° 53' 126'', E: 39° 34' 202'', 2391 m. 19.05.2012, Korkmaz: 3041, İran-Turan elementi.

*Apera intermedia* Hackel, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı ve Keşiş dağı zirvesi, 04.07.2013, Korkmaz: 3808, İran-Turan

*Avena fatua* L. var. *fatua*, B7: Erzincan: Çayırılı, Ortaköy-Karahüseyin arası, step, N: 39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3359, Avrupa-Sibirya

*Bromus cappadocicus* Boiss. & Bal. subsp. *cappadocicus*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller civarı. 23.06.2013, 3731.

*Bromus erectus* Hudson, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller, Esence şenlikleri alanı civarı ve Keşiş dağı zirvesi, 04.07.2013, Korkmaz: 3806.

*Bromus tectorum* L. subsp. *tectorum*, B7:Erzincan: Çayırılı, Akyurt- mantarlı arası, Akyurt çıkışı, N: 39° 44' 128'', E: 040° 14' 211'', 1421 m, 02.07.2012, Korkmaz: 3272.

*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, B7: Erzincan-Çayırılı arası, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, 2000 m, sarıçam ormanı, 07.07.2013, Korkmaz: 3841; Çayırılı dağ yolu, 31 km, Sipikor dağı, alpinik step, 2200 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3852, Avrupa-Sibirya elementi.

*D. glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, B7: Erzincan-Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3818; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E:40° 00' 975'',1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3103.

*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv., B7: Erzincan-Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı ve civarı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3840; B7: Erzincan: Çayırılı, Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E:40° 00' 975'',1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3101.

*Festuca sclenophylla* Boiss. ex Bischoff, B7: Erzincan: Çayırılı, Spikor geçidi ilerisi, yol kenarı yamaçları, 30.07.2011, Korkmaz: 2971, İran-Turan elementi.

*Festuca ovina* L., B7:Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013,Korkmaz: 3681; Çayırılı dağ yolu, step, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818''. 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3902; Cennetpınar köyü, yol kenarı, N: 39° 52' 326'', E: 40° 00' 975'',1568 m, 03.06.2012, Korkmaz: 3102.

*Hordeum bulbosum* L., B7: Erzincan-Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala. Çamlık piknik alanı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3836.

*Phleum montanum* K. Koch subsp. *montanum*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş Dağı, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3678.

*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, B7: Erzincan-Çayırılı, Erzincan'a 23 km kala, Çamlık piknik alanı, sarıçam ormanı, 2000 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3826; Ortaköy-Karahüseyin arası, step, N:39° 42' 915'', E: 040° 08' 288'', 1600 m, 12.07.2012, Korkmaz: 3364, Avrupa-Sibirya elementi.

*Poa alpina* L. subsp. *fallax* F. Hermann, B7: Erzincan: Çayırılı, Esence dağı, Yedigöller, Şelale civarı, 16.07.2011, Korkmaz: 2841.

*Poa bulbosa* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller yolu, Aksu deresinin kıyı kısımları, 23.06.2013, Korkmaz: 3685; B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, Şelale civarı, N: 39° 48' 946'', E: 39° 45' 203'', 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3336.

*Poa pratensis* L., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, Keşiş dağı zirvesi, N: 39° 47' 733'', E: 39° 44' 817'', 3074 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3322.

*Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski subsp. *fragilis*, B7: Erzincan: Çayırılı dağ yolu, N: 39° 52' 954'', E: 39° 33' 818'', 2421 m, 07.07.2013, Korkmaz: 3906, İran-Turan elementi.

*Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv., B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı, Yedigöller civarı, 23.06.2013, Korkmaz: 3723, Avrupa-Sibirya elementi?

*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., B7: Erzincan: Çayırılı, Yedigöller, şelale civarı, N: 39° 48' 946'', E: 39° 45' 203'', 2777 m, 11.07.2012, Korkmaz: 3338, Avrupa-Sibirya elementi.

*Triticum durum* Desf., B7: Erzincan: Çayırılı, Buğday tarlası, 17.07.2011, Korkmaz: 2928, İran-Turan elementi.

#### XANTHORRHOACEAE

*Asphodeline tenuior* (Fischer) Ledeb. subsp. *tenuiflora* (C. Koch) E. Tuzlacı var. *tenuiflora*, B7: Erzincan: Çayırılı, Keşiş dağı etekleri, Aksu deresi (köprü) üstleri. Otluk çukuru, step, 2300 m, 26.05.2013, Korkmaz: 3519, İran-Turan elementi.



#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışmada, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin kesişme alanında ve Anadolu çaprazının geçiş güzergahında bulunan Çayırılı (Erzincan) ilçesinin florası araştırılmıştır. Çalışma alanı B7 karesi içerisinde bulunmaktadır. Çalışma kapsamında 2011-2013 yılları arasında ilçeden 1000'den fazla bitki örneği toplanmıştır. Toplanan bu örneklerin teşhis çalışmaları sonucunda toplam 67 familya ve 255 cins'e bağlı 591 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Taksonlardan 5'i Pteridophyta, 584'ü Spermatophyta divizyonlarına aittir. Spermatophyta divizyonunda yer alan taksonlardan 2'si Gymnospermae subdivizyonuna, 582'si Angiospermae altdivizyonuna aittir. Angiospermae altdivizyonu üyesi taksonlardan 514 (% 88)'ü Dicotyledoneae, 70 (% 12)'i Monocotyledoneae sınıflarında yer almaktadırlar. Araştırma alanından toplanan ve teşhisleri yapılan bitki taksonların, en çok takson ihtiva eden familyalara dağılımı ve oranları şu şekildedir; **Asteraceae** 84 (% 14,21), **Lamiaceae** 54 (% 9,13), **Caryophyllaceae** 44 (% 7,45) **Fabaceae** 43 (% 7,28) ve **Brassicaceae** 38 (% 6,43)'dir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma alanında belirlenen büyük familyalar ve takson sayıları

Familya	Takson sayısı	Oranı (%)
Asteraceae	84	14,21
Lamiaceae	54	9,13
Caryophyllaceae	44	7,45
Fabaceae	43	7,28
Brassicaceae	38	6,43

Çayırılı Florası ilk üç familya bakımından yakın çevrede yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında (Tablo 2); Tüm çalışmalarda **Asteraceae** familyasının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durumun temel sebebi **Asteraceae** familyasının Türkiye florasının en büyük ve en kozmopolit familyası olmasıdır. Çayırılı Florası'nda ikinci sırada olan **Lamiaceae** familyası Ergen Dağı florası'nda da ikinci sırada yer alırken, Tercan Çevresinin florasında üçüncü sırada yer almaktadır. Çayırılı florasında üçüncü sırada yer alan Caryophyllaceae familyası diğer çalışmalarda ilk üç familya arasında yer almamaktadır. Bu durumun temel sebebinin çalışma alanındaki en büyük cins olan *Silene*'nin **Caryophyllaceae** familyası üyesi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çayırılı florasında belirlenen taksonların, en büyük beş cinse dağılımı sırası ile şu şekildedir; *Silene* L. 19 takson (3,21 %); *Astragalus* L. 17 takson (2,88 %); *Centaurea* L., *Rosa* L., *Salvia* L. 13'er takson (2, 20 %); *Allium* L. 11 takson (1,86 %) ve *Ranunculus* L. 10 takson (1,69 %) (Tablo 3).

Tablo 2. Çayırılı İlçesinin Florası ile Yakın Bölgedeki Diğer Araştırmaların Takson Sayıları Bakımından İlk Üç Familyasının Karşılaştırılması

Araştırma Alanı	İlk Üç Familya
Çayırılı İlçesinin Florası	Asteraceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae
Ergen Dağının Florası (Korkmaz ve Turgut, 2014)	Asteraceae, Lamiaceae, Brassicaceae
Munzur Dağlarının Florası (Yıldırım, 1995)	Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae
Tercan çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) Dağlarının Florası (Kaya, 1996)	Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae
Üzümlü ve Sakaltutan (Erzincan-Gümüşhane) Arasında Kalan Bölgenin Florası (Kandemir ve Türkmen, 2008)	Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae

Çayırılı Florası ile yakın bölgede yapılmış diğer araştırmalar ilk üç cins yönünden karşılaştırması (Tablo 3) yapıldığında; Çayırılıda ilk sırada bulunan *Silene* L. cinsi diğer çalışmaların tümünde ikinci veya üçüncü sırada bulunurken, Çayırılıda ikinci sırada yer alan *Astragalus* L diğer çalışmaların tümünde de ilk sırada yer almaktadır. Çayırılıda üçüncü sırayı *Centaurea* L., *Rosa* L. ve *Salvia* L cinsleri birlikte paylaşmışlardır. Bunlardan sadece *Salvia* cinsi Ergen dağında ve Tercan çevresinde üçüncü sırada yer almaktadır. Çayırılıda diğer iki cinsle birlikte üçüncü sırayı paylaşan *Rosa* L. cinsi diğer çalışmalarda ilk üç cis arasında yer almamaktadır. Bu durum Keşiş dağının Türkiye'nin en önemli Gül çeşitlilik merkezleri arasında bulunması (Korkmaz vd., 2014; Özçelik vd., 2012) ile açıklanabilir. Çalışma alanında belirlenen bitki taksonların takson sayısı bakımından fitocoğrafya bölgelerine dağılımı sıra ile; **İran-Turan** 234 (% 39,59), **Avrupa-Sibirya** 65 (% 11,99), **Akdeniz** 21 (% 3,55) şeklindedir (Tablo 4). Çok bölgeli ve bölgesi bilinmeyen taksonların toplam sayısı ise 271 (% 45,85) olarak bulunmuştur. Çayırılı Florası ile yakın bölgelerdeki diğer araştırmalar taksonların fitocoğrafya bölgelerine dağılımı bakımından karşılaştırıldığında (Tablo 4); Tüm çalışmalarda, İran-Turan elementlerinin ilk sırayı aldığı, bunu Avrupa-Sibirya ve Akdeniz elementlerinin izlediği görülmektedir. Tüm çalışmalarda İran-Turan elementinin yüksek çıkması, tüm çalışma alanlarının bu bölge içerisinde yer almasından kaynaklanmaktadır. Avrupa - Sibirya elementlerinin, Çayırılı Florasında en yüksek oranda görülmesinin başlıca sebebi alanın İran-Turan bölgesinde yer almasına karşın Avrupa - Sibirya fitocoğrafya bölgesine sınır oluşturmasıdır. Çayırılı

Florasındaki taksonların 139'u endemik olup endemizm oranı % 23,52'dir. Diğer çalışmalardan bu orana en yakın sonuç Üzümlü ve Sakaltutan (Erzincan-Gümüşhane) Arasında Kalan Bölgenin Florası (Kandemir ve Türkmen, 2008)'ndeki endemizm oranı (% 21,95)'dir. Çalışma alanında yüksek endemizm oranının yakalanmasında ilçenin ortalama 1500 m rakıma sahip oluşu ve çalışma alanının Türkiye'nin önemli endemik merkezleri arasında olan ve 3500 m rakıma sahip Keşiş Dağları'nı içerisinde bulundurmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3. Çayırılı Florası İle Yakın Bölgedeki Diğer Araştırmaların Takson Sayısı Bakımından İlk Üç Cinsinin Karşılaştırılması

Araştırma Alanı	İlk Üç Cins
Çayırılı İlçesinin Florası	<i>Silene</i> L., <i>Astragalus</i> L., <i>Centaurea</i> L. - <i>Rosa</i> L. - <i>Salvia</i> L.
Ergan Dağı'nın Florası (Korkmaz ve Turgut, 2014)	<i>Astragalus</i> L., <i>Silene</i> L., <i>Salvia</i> L.
Munzur Dağlarının Florası (Yıldırım, 1995)	<i>Astragalus</i> L., <i>Alyssum</i> L., <i>Silene</i> L.
Tercan çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) Dağlarının Florası (Kaya, 1996)	<i>Astragalus</i> L., <i>Silene</i> L., <i>Salvia</i> L.
Üzümlü ve Sakaltutan (Erzincan-Gümüşhane) Arasında Kalan Bölgenin Florası (Kandemir ve Türkmen, 2008)	<i>Astragalus</i> L., <i>Silene</i> L., <i>Allium</i> L.

Tablo 4. Çayırılı İlçesinin Florası İle Yakın Bölgedeki Diğer Araştırmalarda Türlerin Fitocoğrafik Bölgelere Göre Dağılımı ve Endemizm Oranlarının Karşılaştırılması

Araştırma Alanı	İran-Turan (%)	Avrupa-Sibirya (%)	Akdeniz (%)	Endemizm (%)
Çayırılı İlçesinin Florası	39,59	11,99	3,55	23, 52
Ergan Dağının Florası (Korkmaz ve Turgut, 2014)	36,23	8,98	3,08	20,22
Munzur Dağlarının Florası (Yıldırım, 1995)	45,70	8,00	4,40	19,90
Tercan Çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) Dağlarının Florası (Kaya, 1996)	25,0	9,50	4,40	6,50
Üzümlü ve Sakaltutan (Erzincan-Gümüşhane) Arasında Kalan Bölgenin Florası (Kandemir ve Türkmen, 2008)	34,02	6,76	2,28	21,95

Çalışma içerisinde bazı taksonlarda yapılan isim ve statü değişikliklerine de yer verilmiştir. Bu konuda Mabberley (2008), Güner vd., 2012'den ve The Plant List (2015) adlı internet sitesinden yararlanılmıştır. Araştırma alanında belirlenen toplam 139 endemik ve 3 nadir taksonun tehlike kategorileri Tablo 5'de verilmiştir. Bu taksonların ve bunlara ait tehlike kategorilerinin belirlenmesinde Ekim (2009), Ekim vd. (2000) ve IUCN (2001)'den yararlanılmıştır. Nadir ve endemik taksonların toplam sayısı 142 olup bu taksonlardan 139'u endemik, 3'ü (*Juniperus communis* var. *communis*, *Rosa hirtissima* ve *R. sicula*) ise endemik olmayan ancak nadir bitkilerimizdendir. Endemik taksonlardan 9'u (*Campanula hedgei*, *Gypsophila heteropoda* subsp. *minutiflora*, *Hesperis breviscapa*, *Onosma liparioides*, *Silene azirensis*, *Silene dumanii*, *Silene nerimanica*, *Veronica montbretii*, *Veronica pusilla* var. *erciyesdagi*) aynı zamanda Türkiye'nin nadir bitkilerindendir (Ekim, 2009). Bu nadir taksonlardan 6'sı (*Hesperis breviscapa*, *Onosma liparioides*, *Silene azirensis*, *Silene dumanii*, *Silene nerimanica*, *Veronica montbretii*) aynı zamanda Erzincan'a özgü endemik türlerdir. Bunlara Erzincan endemiği *Tanacetum erzincanense* ve *Viola odontocalycina* türlerinde eklendiğinde Erzincan'a özgü nadir ve endemik toplam tür sayısının 8 olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 5'de verilen toplam 139 endemik bitki taksonundan 131'inin ve 3 nadir taksonun tehlike kategorileri belirlenmiştir. Buna göre 3 takson CR: Critically Endangered (Çok Tehlikede), 9 takson EN: Endangered (Tehlikede), 14 takson VU: Vulnerable (Zarar görebilir), 3 takson DD: Data Deficient (Veri Yetersiz) ve 105 takson LR: Lower Risk (Az Tehdit Altında) kategorinde yer aldığı belirlenmiştir. Endemik olmayan ancak nadir bitkilerimizden olan *Juniperus communis* var. *communis*, *Rosa hirtissima* ve *R. sicula* taksonlarının tehlike kategorilerinin *Juniperus communis* var. *communis* ve *Rosa hirtissima*'nın VU, *Rosa sicula*'nın ise DD olduğu belirlenmiştir. Endemik bitkilerden 8 taksonun (*Paronychia chionaea* Boiss. subsp. *chionaea* var. *latifolia* Chaudrhi, *Astragalus ascicalyx* Bunge, *Astragalus brevisflorus* subsp. *elongatus* (D.F. Chamb. & V.A. Matthews) Zarre, *Astragalus eriophyllus* Boiss. *Astragalus lineatus* Lam. var. *jildisianus* (Bornm.) Matthews, *Astragalus amoenus* Fenzl, *Veronica anagallis-quatica* L., *Crataegus x bornmuelleri* Zabel ex K.L. Chr. & Ziel.) tehlike kategorileri belirlenmemiştir. CR, EN ve VU kategorilerinde bulunan toplam 26 takson risk altında olup acilen korunmaları gereklidir. Çalışma alanından bilim dünyasına tanıtılan *Tanacetum erzincanense* (Korkmaz vd., 2015a) türünün nadir bitkilerimiz arasına alınması ve Erzincan'a özgü nadir bitkilerden olan *Veronica montbretii* türünün mevcut kategorisi VU olup arazideki gözlemlerimize göre türün yeni kategorisi CR olmalıdır. Çalışma alanında DD kategorisinde yer alan takson sayısı 3 olup bu bitkilere doğadaki durumları net olarak ortaya çıkarılmadığı için özel önem verilmemelidir (Ekim vd., 2000) ve son durumlarına göre kategorileri belirlenmelidir. Çalışmada belirlenen endemik taksonlardan önemli bir kısmı (105 takson) Lower Risk (Az Tehdit Altında) kategorisinde yer almaktadır. Bunlar nt: near threatened (tehlike altına girebilir), lc: least concern (en az endişe verici) ve cd: conservation dependent (koruma önlemi gerektiren) alt kategorilerinde yer almaktadırlar. Erzincan şehir merkezine yaklaşık 115 km uzaklıkta bulunan Çayırılı ilçesi Çayırılı ovası üzerine kurulmuştur. Çayırılı Kaymakamlığı (2015) verilerine göre Çayırılı ovası üç bölüme ayrılır. İlk bölüm, Miadin (Saygılı) düzü adı verilen Karasu ırmağından başlayarak batı istikametinde Aşağı Çamurdere köyüne kadar uzanmaktadır. İkinci bölüm Balıklı çayı ile Çayırılı ilçe merkezi arasında doğu-batı yönünde uzanan düz ve geniş sahadır. Verimli tarım alanlarından oluşan bu bölüme Çayırılı depresyonu da denilmektedir. Çayırılı Ovasının üçüncü bölümünü oluşturan Harmantepe Düzü batıdan Balıklı sirtları ve doğudan da Karasu Irmağı ile sınırlanmaktadır. Çayırılı ilçe merkezi ve çevresinde tarımsal faaliyetler oldukça yoğundur. Çayırılı fasülyesi, şeker pancarı, buğday, arpa, yonca en çok yetiştirilen tarla bitkilerdendir. Bunların yanında özellikle ilçe merkezi çevresinde ve Balıklı köyü çevresinde meyve bahçeleri vardır. İlçede toplam 21111 ha tarım arazisi bulunmaktadır.

Tablo 5. Çayırılı İlçesinin Nadir ve Endemik Bitki Taksonları ve Tehlike Kategorileri

Sıra No	Takson Adı	Endemik	Nadir	Tehlike Kategorisi
1	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i>	-	+	VU
2	<i>Acanthus dioscoridis</i> L. var. <i>laciniatus</i> Freyn	+	-	LR (cd)
3	<i>Heracleum pastinacifolium</i> C. Koch subsp. <i>incanum</i> (Boiss. & A.Huet) P.H.Davis	+	-	LR (lc)
4	<i>Olymposciadium caespitosum</i> (Sm.) Wolff	+	-	LR (cd)
5	<i>Pimpinella cappadocica</i> Boiss. Et Bal. var. <i>cappadocica</i>	+	-	LR (lc)
6	<i>Prangos platychlaena</i> Boiss. ex. Tchihat. subsp. <i>platychlaena</i>	+	-	LR (lc)
7	<i>Achillea schischkinii</i> Sosn.	+	-	LR (lc)
8	<i>Achillea sipikorensis</i> Hausskn. & Bornm.	+	-	LR (cd)
9	<i>Anthemis wiedemanniana</i> Fish. & Mey.	+	-	LR (lc)
10	<i>Anthemis fumarifolia</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
11	<i>Cousinia eriocephala</i> Boiss. & Hausskn.	+	-	LR (lc)
12	<i>Centaurea armena</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
13	<i>Centaurea lanigera</i> DC.	+	-	LR (lc)
14	<i>Centaurea mucronifera</i> DC.	+	-	LR (lc)
15	<i>Centaurea polypodiifolia</i> Boiss. var. <i>pseudobehen</i> (Boiss.) Wagenitz	+	-	LR (lc)
16	<i>Centaurea pyrrhoblephara</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
17	<i>Centaurea sessilis</i> Willd.	+	-	LR (lc)
18	<i>Crepis armena</i> DC.	+	-	LR (lc)
19	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench subsp. <i>erzincanicum</i> Davis & Kupicha	+	-	VU
20	<i>Helichrysum chionophilum</i> Boiss. & Bal.	+	-	LR (lc)
21	<i>Helichrysum noeanum</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
22	<i>Scorzonera sericea</i> DC.	+	-	LR (lc)
23	<i>Scorzonera tomentosa</i> L.	+	-	LR (lc)
24	<i>Senecio cilicius</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
25	<i>Senecio hypochionaeus</i> Boiss. var. <i>argaeus</i> (Boiss. & Bal.) Matthews	+	-	LR (lc)
26	* <i>Tanacetum erzincanense</i> Korkmaz, Kandemir & İlhan	+	-	CR
27	<i>Onosma armenum</i> DC.	+	-	LR (lc)
28	<i>Onosma bornmuelleri</i> Hausskn	+	-	LR (lc)
29	<i>Onosma isauricum</i> Boiss. & Heldr.	+	-	LR (lc)
30	* <i>Onosma liparioides</i> DC.	+	+	VU
31	<i>Onosma nanum</i> DC.	+	-	LR (lc)
32	<i>Aethionema eunomioides</i> (Boiss.) Bornm.	+	-	LR (lc)
33	<i>Alyssum aizoides</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
34	<i>Alyssum argyrophyllum</i> Schott	+	-	LR (nt)
35	<i>Alyssum bornmuelleri</i> Hausskn. ex Degen	+	-	VU
36	<i>Alyssum harputicum</i> Dudley	+	-	LR (cd)
37	<i>Alyssum lepido-stellatum</i> (Hausskn. & Bornm.) Dudley	+	-	LR (lc)
38	<i>Alyssum ochroleucum</i> Boiss. & Huet	+	-	LR (lc)
39	<i>Alyssum peltarioides</i> Boiss. subsp. <i>peltarioides</i>	+	-	LR (lc)
40	<i>Anchonium elichrysofolium</i> (DC.) Boiss. subsp. <i>glandulosum</i> Cullen & Coode	+	-	LR (cd)
41	<i>Cochlearia aucheri</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
42	<i>Cochlearia sempervivum</i> Boiss. & Bal.	+	-	LR (nt)
43	<i>Erysimum sintenianum</i> Bornm.	+	-	LR (lc)
44	<i>Erysimum torulosum</i> Hub.-Mor.	+	-	VU
45	<i>Heldreichia rotundifolia</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
46	* <i>Hesperis breviscapa</i> Boiss.	+	+	EN
47	<i>Hesperis schischkinii</i> Tzvelev	+	-	LR (nt)
48	<i>Isatis aucheri</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
49	<i>Isatis cappadocica</i> Desv. subsp. <i>alyssifolia</i> (Boiss.) Davis	+	-	LR (nt)
50	<i>Thlaspi cilicium</i> (Boiss.) Hayek	+	-	LR (cd)
51	<i>Thlaspi lilacinum</i> Boiss. & Huet	+	-	LR (lc)
52	<i>Thlaspi sintenisii</i> Hausskn. ex Bornm.	+	-	EN
53	<i>Campanula hedgei</i> Davis	+	+	LR (cd)
54	<i>Campanula ptarmicifolia</i> Lam. var. <i>ptarmicifolia</i>	+	-	VU
55	<i>Campanula scoparia</i> (Boiss. & Hausskn.) Damboldt	+	-	LR (nt)
56	<i>Scabiosa reuteriana</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
57	<i>Arenaria acutispala</i> Hausskn. ex Williams	+	-	LR (lc)
58	<i>Cerastium armeniacum</i> Gren.	+	-	LR (lc)
59	<i>Dianthus erythrocoleus</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
60	<i>Dianthus zederbaueri</i> Vierh.	+	-	LR (cd)
61	<i>Gypsophila bütlisensis</i> Bark.	+	-	LR (cd)
62	<i>Gypsophila germanicopolitana</i> Hub.-Mor.	+	-	CR
63	<i>Gypsophila heteropoda</i> Freyn & Sint. subsp. <i>minutiflora</i> Bark.	+	+	DD
64	<i>Gypsophila eriocalx</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
65	<i>Gypsophila sphaerocephala</i> Fenzl ex Tchihat. var. <i>cappadocica</i> Boiss.	+	-	LR (lc)

Tablo 5. devam

66	<i>Minuartia erythrosepala</i> (Boiss.) Hand.-Mazz. var. <i>cappadocica</i> (Boiss.) Mcneill	+	-	LR (lc)
67	<i>Paronychia chionaea</i> Boiss. subsp. <i>chionaea</i> var. <i>latifolia</i> Chaudrhi	+	-	?
68	* <i>Silene azirensis</i> Coode & Cullen	+	+	EN
69	<i>Silene capitellata</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
70	<i>Silene caryophylloides</i> (Poiret) Oth subsp. <i>stentoria</i> (Fenzl) Coode & Cullen	+	-	LR (lc)
71	* <i>Silene dumanii</i> Kandemir, G. Ecevit Genç & İ. Genç	+	+	CR
72	* <i>Silene nerimaniea</i> G. Ecevit Genç, A. Kandemir & İ. Genç	+	+	VU
73	<i>Silene olympica</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
74	<i>Silene ruscifolia</i> (Hub.-Mor. & Reese) Hub.-Mor.	+	-	LR (lc)
75	<i>Convolvulus galaticus</i> Roston ex Choisy	+	-	LR (lc)
76	<i>Cephalaria sparsipilosa</i> Matthews	+	-	LR (cd)
77	<i>Euphorbia petrophila</i> C.A. Meyer var. <i>armena</i> Boiss.	+	-	LR (nt)
78	<i>Astragalus asciocalyx</i> Bunge	+	-	?
79	<i>Astragalus campylosema</i> Boiss. subsp. <i>campylosema</i>	+	-	LR (lc)
80	<i>Astragalus breviflorus</i> subsp. <i>elongatus</i> (D.F. Chamb. & V.A. Matthews) Zarre	+	-	?
81	<i>Astragalus eriophyllus</i> Boiss.	+	-	?
82	<i>Astragalus hirsutus</i> Vahl	+	-	LR (lc)
83	<i>Astragalus lineatus</i> Lam. var. <i>jildisianus</i> (Bornm.) Matthews	+	-	?
84	<i>Astragalus pelliger</i> Fenzl	+	-	LR (lc)
85	<i>Astragalus amoenus</i> Fenzl	+	-	?
86	<i>Astragalus syringus</i> Chamb.	+	-	EN
87	<i>Hedysarum erythroleucum</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
88	<i>Hedysarum nitidum</i> Willd.	+	-	LR (lc)
89	<i>Onobrychis araxina</i> Schischkin	+	-	VU
90	<i>Onobrychis stenostachya</i> Freyn subsp. <i>krausei</i> (Sirj.) Hedge	+	-	EN
91	<i>Erodium amanum</i> Boiss. Et Kotschy	+	-	LR (lc)
92	<i>Marrubium parviflorum</i> Fisch. & Mey.	+	-	LR (lc)
93	<i>Origanum acutidens</i> (Hand.-Mazz.) Ietswaart	+	-	LR (lc)
94	<i>Phlomis linearis</i> Boiss. & Bal.	+	-	LR (lc)
95	<i>Salvia caespitosa</i> Montbret & Aucher ex Bentham	+	-	LR (lc)
96	<i>Salvia cryptantha</i> Montbret & Aucher ex Bentham	+	-	LR (lc)
97	<i>Salvia rosifolia</i> Sm.	+	-	LR (lc)
98	<i>Salvia wiedemannii</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
99	<i>Stachys annua</i> (L.) L. subsp. <i>cilicia</i> (Boiss.) Bhattacharjee	+	-	LR (lc)
100	<i>Thymus cappadocicus</i> Boiss.	+	-	VU
101	<i>Thymus pectinatus</i> Fisch. & Mey. var. <i>pectinatus</i>	+	-	LR (nt)
102	<i>Linum obtusatum</i> (Boiss.) Stapf	+	-	EN
103	<i>Alcea calvertii</i> (Boiss.) Boiss.	+	-	LR (lc)
104	<i>Corydalis erdelii</i> Zucc.	+	-	LR (lc)
105	<i>Papaver lateritium</i> K. Koch subsp. <i>lateritium</i>	+	-	VU
106	<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & Mey. subsp. <i>longisepala</i> Contandr. & Quezel	+	-	EN
107	<i>Linaria corifolia</i> Desf.	+	-	LR (lc)
108	<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Miller subsp. <i>confertiflora</i> (Boiss.) Davis	+	-	LR (lc)
109	<i>Veronica anagallis-quatica</i> L.	+	-	?
110	* <i>Veronica montbretii</i> M.A. Fischer	+	+	VU (CR Önerildi)
111	<i>Veronica pusilla</i> Kotschy var. <i>erciyesdagi</i> (M.A. Fischer) M.A. Fischer	+	+	VU
112	<i>Veronica thymoides</i> P.H. Davis subsp. <i>pseudocinerea</i> M.A. Fischer	+	-	LR (lc)
113	<i>Veronica orientalis</i> Miller subsp. <i>carduchorum</i> P.H. Davis ex M.A. Fischer	+	-	LR (cd)
114	<i>Acantholimon hypochaerum</i> Bokhari	+	-	LR (nt)
115	<i>Rumex gracilescens</i> Rech.	+	-	LR (nt)
116	<i>Rumex ponticus</i> E.H.L. Krause	+	-	LR (lc)
117	<i>Consolida glandulosa</i> (Boiss. & Huet) Bornm.	+	-	LR (lc)
118	<i>Ranunculus dissectus</i> Bieb. subsp. <i>huetii</i> (Boiss.) Davis	+	-	LR (lc)
119	<i>Crataegus x bornmuelleri</i> Zabel ex K.L. Chr. & Ziel.	+	-	?
120	<i>Rosa hirtissima</i> Lonacz.	-	+	VU
121	<i>Rosa pisiformis</i> (Christ) D. Sosn.	+	-	LR (nt)
122	<i>R. sicula</i> Tratt.	-	+	DD
123	<i>Asperula suavis</i> Fisch. & Mey.	+	-	LR (lc)
124	<i>Galium margaceum</i> Ehrend. & Schön.-Tem.	+	-	LR (lc)
125	<i>Haplophyllum armenum</i> Spach	+	-	LR (lc)
126	<i>Scrophularia libanotica</i> Boiss. subsp. <i>libanotica</i> var. <i>pontica</i> R. Mill	+	-	LR (lc)
127	<i>Scrophularia libanotica</i> Boiss. subsp. <i>armena</i> R. Mill	+	-	LR (nt)
128	<i>Verbascum scamandri</i> Murb.	+	-	EN

Tablo 5. devam

129	<i>Verbascum helianthemoides</i> Hub.-Mor.	+	-	VU
130	<i>Verbascum trichostylum</i> Hub.-Mor.	+	-	EN
131	<i>Verbascum wiedemannianum</i> Fisch. & Mey.	+	-	LR (cd)
132	* <i>Viola odontocalycina</i> Boiss.	+	-	DD
133	<i>Allium armenum</i> Boiss. & Kotschy	+	-	LR (lc)
134	<i>Allium balansae</i> Boiss.	+	-	LR (cd)
135	<i>Allium sintenisii</i> Freyn	+	-	LR (nt)
136	<i>Allium tauricola</i> Boiss.	+	-	LR (lc)
137	<i>Bellevalia gracilis</i> Feinbrun	+	-	LR (lc)
138	<i>Muscari aucheri</i> (Boiss.) Baker	+	-	LR (lc)
139	<i>Muscari massayanum</i> Grunert	+	-	LR (nt)
140	<i>Iris danfordiae</i> (Baker) Boiss.	+	-	LR (lc)
141	<i>Dactylorhiza osmanica</i> (Kl.) Soo var. <i>anatolica</i> (Nelson) Renz & Taub	+	-	LR (nt)
142	<i>Dactylorhiza osmanica</i> (Kl.) Soo var. <i>osmanica</i>	+	-	LR (lc)

\*: Erzincan özgü endemik Taksonlar, ?: Kategorisi belirlenemeyen taksonlar

Ekilebilen tarım alanı 15402 ha'dır. Tarıma elverişli olmasına karşın kullanılmayan arazi miktarı 1278 ha'dır. Sebze ve meyve alanlarının toplamı 784 ha'dır. ve Muhtelif yerlerdeki mera alanlarıyla müdürlüğümüz hizmet vermektedir. İlçede 12500 büyükbaş ve 20000 küçükbaş hayvan yetiştirilmektedir. Ayrıca ilçede 4 adet kafeste alabalık yetiştirme işletmesi mevcuttur. Türkiye'nin önemli endemik ve bitki çeşitlilik merkezlerinden olan Esence (Keşiş) dağları yaklaşık 3500 m rakımı ile Erzincan'ın ve Çayırılı ilçesinin en yüksek kesimini oluşturmaktadır. Bu dağlar kışın yoğun kar yağışı almasından dolayı yörenin su kaynaklarını beslemektedir. Doğal güzellikleri, zengin bitki çeşitliliği ve yüksek ekoturizm potansiyeli olan dağın 3200 m'lik yüksekliğinden sonra kar suları ile beslenen ve yaz boyunca kurumayan Yedigöller bölgesi görülmeye değer alanlardan olup bu alanda her yıl Esence şenlikleri düzenlenmektedir. Buradaki zengin kaynaklardan ve gölcüklerden beslenen Aksu deresi Yaylalar ve Göller köylerine doğru akmaktadır. Bu zengin su kaynağı son zamanlarda yapımı tamamlanan Turnaçayırı barajını beslemektedir.

İlçenin tarım ve hayvancılığa dayanan ekonomisi otlakların ve meraların bilinçsiz kullanımına yol açmaktadır. Özellikle Malatya ve Elazığ illerinden bölgeye gelecek yaz boyunca meralarda ve yaylalarda hayvanlarını otlatan koyun besicileri alandaki bitki çeşitliliğini ve endemik türleri tehdit etmektedir. Buna karşın Karadeniz bölgesinin Ordu ve Giresun gibi illerinden ilçeye gelecek bölgede arıcılık faaliyeti yürüten çok sayıda bal üreticisinin bitkilerin çeşitliliğine ve nesillerinin devamına katkı yaptığı düşünülmektedir. Alanda biyolojik çeşitliliğini tehdit eden önemli etkenlerden birisi de anız yakma olayıdır. Erzincan ve çevre illerinde hala bilinçsizce anız yakılmaktadır. Yöre halkının bu konularda eğitimine dönük çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışma ile alanın flora zenginliği belirlenmiş ve nadir ve endemik bitki taksonları ile birlikte bu taksonların tehlike kategorileri tespit edilmiştir. Çalışmanın Erzincan ve Türkiye florasına katkı yapması yanında tehlike altında olan taksonların tanıtımına ve korunmasına yardımcı olacaktır..

### Teşekkür

EÜBAP-2011-10.01.05'nolu proje ile çalışmayı destekleyen Erzincan Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü'ne ve arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- Akkan, E. 1963. Erzincan Ovasının İklim Özellikleri. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 23: 79-101.
- Anonim, 2011a. İl Çevre Durum Raporu. Erzincan Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Erzincan.
- Anonim, 2011b. Erzincan İline Ait 2000 - 2010 Yılları Arası Meteorolojik Değerler. Erzincan İl Meteoroloji Müdürlüğü, Erzincan.
- Atalay, İ. 2006. Türkiye Toprak Coğrafyası. DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir. 448-452.
- Baytop, A. 2004. Seyahatnameler (Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları). Akademik Dizi 3, TÜBİTAK, Ankara, 73-90.
- Bizimbitkiler, 2015. Tehdit Altında Bitkiler. <http://www.bizimbitkiler.org.tr/list.html>
- Boissier, E. 1867-1884. Flora Orientalis. Vols 1-5. Basileae, Genevae & Lugduni.
- Boissier, E. 1888. Flora Orientalis. Supplementum. Basileae, Genevae & Lugduni.
- Çayırılı Kaymakamlığı. 2015. <http://www.cayirli.gov.tr/>.
- Davis, P.H. (ed.), Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ekim, T. 2009. Türkiye'nin Nadir Endemikleri. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.) (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayınları, İstanbul.
- IUCN (2001). Species Survival Commission, IUCN Red List Categories: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. [www.redlist.org/info/categories\\_criteria2001.html](http://www.redlist.org/info/categories_criteria2001.html).
- Kandemir, A., Türkmen, Z. 2008. The Flora of Üzümlü - Sakaltutan (Erzincan - Gümüşhane). Turk. J. Bot. 32: 265-304.
- Kandemir, A. 2012. Erzincan'ın Endemik Bitkileri ve Tehditleri. Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu, Ankara. 108-109.

- Kandemir A., Sevindi C., Korkmaz M., Çelikoğlu Ş. 2015. Erzincan (Türkiye)'a özgü endemik bitki taksonlarının IUCN tehdit kategorileri. *Bağbahçe Bilim Dergisi*. 2/1: 43-65
- Kaya, Y. 1996. Tercan Çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) Dağların Florası. *Turk. J. Bot.* 20: 75 – 98.
- Korkmaz, M., Turgut N. 2014. Flora of Ergon Mountain (Erzincan/ Turkey). *Biological Diversity and Conservation*. 7/3: 195-216.
- Korkmaz, M., Kandemir, A., İlhan, V. 2013. Erzincan ve Çevresinde Yayılış Gösteren Doğal Gül (*Rosa L.*) Taksonları. *SDÜ Fen Bilimleri Enst. Dergisi*. 17/1: 49-59.
- Korkmaz, M., Kandemir, A., İlhan, V., Doğan Yıldırım, N. 2015a. *Tanacetum erzincanense* (Asteraceae), a new species from Erzincan, Turkey. *Turkish Journal of Botany*. 39/1: 96-104.
- Korkmaz, M., İlhan, V. 2015b. Distribution, Traditional Use and Conservation of Geophyte Plants Growing Around Keşiş Mountain, Eastern Anatolia, Turkey. *International Journal of Scientific Research in Knowledge*. 3/7: 187-197.
- Mabberley, D. J. 2008. *Mabberley's Plant – Book : A portable dictionary of plants, their classification and uses*. 3<sup>rd</sup> edition, Cambridge University, New York.
- Okaes, H. 1958. Toprakların sınıflandırılması, Türkiye Toprakları, 18. Türk Yüksek Ziraat Müh Birligi Neşriyatı, İzmir. 84-89.
- Özçelik, H., Özgökçe, F., Ünal, M., Korkmaz, M. 2012. The Diversity Centers and Ecological Characteristics of *Rosa L.* (Rosaceae) Taxa in Türkiye. *International Research Journal of Plant Science*. 3/10: 230-237.
- Pils, G. 2006. *Flowers of Turkey; A photo guide*. Austria.
- Saygılı, M.G. 2000. Erzincan İli Arazi Varlığı. T.C. Başkanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. 12-18.
- Serin, Y (Koordinatör). 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Sheasby, P. 2007. *Bulbous Plants of Turkey and Iran*. Alpine Garden Society, Oxford.
- The Plant List. 2015. Version 1.1. [www.ipni.org](http://www.ipni.org), International Plant Name Index.
- Türkiye Bitkileri Veri Sistemi (TUBİVES). 2013. <http://www.turkherb.ibu.edu.tr/>
- Yıldırım, Ş. 1995. Flora of Munzur Dağları (Erzincan-Tunceli). *OT Sistematik Botanik Dergisi*. 2/1:1-78.

(Received for publication 31 October 2015; The date of publication 15 December 2015)





## Determination of genetic relationships between some endemic *Salvia* species using RAPD markers

Emel SÖZEN \*, Ersin YÜCEL

Anadolu University, Science Faculty, Biology Department, Yunusemre Campus 26470, Eskişehir, Turkey

### Abstract

In this study, randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis was used to determine genetic relationship among four endemic *Salvia* species. A total of 15 primers were screened, among them 7 primers produced polymorphic and reproducible bands. Eighty one DNA bands were amplified, among which 80 bands (98.7%) were polymorphic. The number of bands amplified per primer varied from 7 to 14. Similarity coefficients were calculated and a dendrogram was constructed by using UPGMA algorithm. In dendrogram, the four *Salvia* species were divided into two major clusters. Cluster I included two subclusters, one containing all accessions of *S. wiedemannii* and the other one containing accessions of *S. tchihatcheffii*. Cluster II was also separated into two subclusters. The first subcluster contained all accessions belonging to *S. cryptantha* and the second subcluster contained *S. cyanescens*. The genetic relationships estimated by the RAPD analysis are basically in agreement with morphological data. Thus, RAPD technique is a reliable marker system that can be used to study genetic relationship in the genus *Salvia*.

**Key words:** *Salvia*, Genetic relationship, RAPD, PCR, Endemic plant

----- \* -----

### Bazı endemik *Salvia* türleri arasındaki genetik akrabalığın RAPD belirteçleri ile saptanması

### Özet

Bu çalışmada, rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD) analizi 4 endemik *Salvia* türü arasındaki genetik akrabalığı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Toplamda 15 primer denenmiş bunlardan 7'si polimorfik ve tekrar çoğaltılabilen bantlar oluşturmuştur. Çoğaltılan 81 banttan 80'i (%98.7) polimorfiktir. Primer başına çoğaltılan bant sayısı 7 ile 14 arasında değişmiştir. Benzerlik katsayısı hesaplanarak UPGMA işlemi ile dendrogram oluşturulmuştur. Bu dendrogramda 4 *Salvia* türü iki ana kümeye ayrılmıştır. Birinci küme iki alt kümeye ayrılarak ilki *S. wiedemannii*'ye ait bireyleri, diğer alt küme ise *S. tchihatcheffii*'ye ait bireyleri içermiştir. İkinci küme de iki alt kümeye ayrılmıştır. İlk alt küme *S. cryptantha*'ya ait bireyleri içerirken ikinci alt küme *S. cyanescens*'i içermiştir. RAPD analizi ile belirlenen bu genetik ilişki temelde morfolojik verilerle uyum göstermektedir. Dolayısıyla, RAPD tekniği *Salvia* cinsi içerisinde genetik akrabalık çalışmalarında kullanılabilir, güvenilir bir belirteç sistemidir.

**Anahtar kelimeler:** *Salvia*, genetik ilişki, RAPD, PCR, endemik bitki

### 1. Introduction

*Salvia*, with over 900 species from both the Old and New World, is the largest genus in the Lamiaceae (Walker et al., 2004). In Turkey, *Salvia* genus is represented by 89 species and 94 taxa and about 50% of which are endemic (Hedge, 1982). Many species of the Lamiaceae are aromatic and are often used as herbs, herbal tea, spices, folk medicines, antioxidant, and fragrances. All of these properties make the *Salvia* very important in the food and drug industry. In addition, *Salvia* species are grown in parks and gardens as ornamental plants (Nakipoglu, 1993).

Information about genetic diversity is important not only for the study of the flora, but also to elaborate strategies of conservation and rational use of genetic resources. Despite its economical importance, *Salvia* has been poorly studied genetically. DNA markers are considered the best tools for determining genetic relationships, as they are unlimited in number, show high polymorphism and are independent of environmental interaction. Several marker

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902223350850; Fax.: +902223204910; E-mail: esozen@anadolu.edu.tr

systems have been developed for DNA fingerprinting such as restriction fragment length polymorphism (RFLP) (Botstein et al. 1980), simple sequence repeats (SSRs) (Tautz 1989), randomly amplified polymorphic DNAs (RAPD) (Williams et al. 1990), inter simple sequence repeats (ISSR; Zietkiewicz *et al.*, 1994), and amplified fragment length polymorphism (AFLP; Vos *et al.*, 1995). Among these, RAPD is an inexpensive and rapid method not requiring any information regarding the genome, and has been widely used to study the genetic diversity in several plants (Belaj et al. 2001; Deshwall et al. 2005). Within the Lamiaceae family, RAPD markers were used to study intraspecific variations in several aromatic and medicinal species such as *Salvia fruticosa* Mill. (Skoula et al. 1999), *Thymus vulgaris* L. (Echeverrigaray et al. 2001), and *Cunila galioides* (Fracaro et al. 2005).

In this study, we have focused on four *Salvia* species, *Salvia cryptantha*, *S. cyanescens*, *S. tchihatcheffii* and *S. wiedemannii*, which are all endemic, and they were recorded as either near threatened (*S. tchihatcheffii*) or least concern in Turkish Red Data Book (Ekim et al. 2000). Until today, no molecular study was performed on these four *Salvia* species, there are only few reports about their chemical composition (Başer, 1995; 2000; Topçu ve ark. 1997) and seed germination characteristics (Yücel and Yılmaz, 2009; Yücel, 2000). Based on their potential as aromatic and medicinal plants, the objective of the present study was to examine genetic relationships among these endemic *Salvia* species growing in Turkey by using RAPD markers.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Plant material

Four endemic *Salvia* species (*Salvia cryptantha*, *S. cyanescens*, *S. tchihatcheffii* and *S. wiedemannii*) were used in this study. Fresh leaves and whole plant samples were collected at different locations in Eskişehir (Table 1) between June 2002 and July 2003. The sampled leaves were kept at 0 °C in plastic bags during field work and then stored at -20 °C until DNA extraction. Herbarium specimens were taxonomically characterized and deposited at the Herbarium of Anadolu University (ANES).

Table 1. List of *Salvia* genotypes and details of collection sites

Species	Population No.	Sample size	Locality	Latitude, longitude, altitude
<i>Salvia cryptantha</i>	1	10	402 Eskişehir, Alpu, Doğanoglu village, Karasakal cemetery	South, N 39° 49' 110", E 31° 09' 575", 850 m.
	2	1	406 Eskişehir, Mihaliççık, Ahırköy	West, N 39° 47' 121", E 31° 31' 933", 848 m.
	3	9	408 Eskişehir, Mihaliççık, Üçbaşlı village	East, N 39° 47' 668", E 31° 39' 629", 942 m.
	4	1	413 Eskişehir, Akkaya village	East, N 39° 37' 592", E 30° 23' 352, 857 m.
	5	5	414 Eskişehir, Gökçekısık village	East, N 39° 40' 358", E 30° 24' 006", 851 m.
<i>Salvia tchihatcheffii</i>	1	1	402 Eskişehir, Alpu, Doğanoglu village, Karasakal cemetery	South, N 39° 49' 110", E 31° 09' 575", 850 m.
	2	10	406 Eskişehir, Mihaliççık, Ahırköy	West, N 39° 47' 121", E 31° 31' 933", 848 m.
	3	10	407 Eskişehir, Mihaliççık, Üçbaşlı village	East, N 39° 46' 424", E 31° 39' 392", 848 m.
	4	5	414 Eskişehir, Gökçekısık village	East, N 39° 40' 358", E 30° 24' 006", 851 m.
	5	2	415 Eskişehir, Musaözü	North, N 39° 41' 316", E 30° 18' 446", 938 m.
<i>Salvia wiedemannii</i>	1	10	402 Eskişehir, Alpu, Doğanoglu village, Karasakal cemetery	South, N 39° 49' 110", E 31° 09' 575", 850 m.
	2	10	409 Eskişehir, Mihaliççık, Üçbaşlı village, Kızılbilbel	North, N 39° 45' 550", E 31° 37' 525", 762 m.
	3	5	413 Eskişehir, Akkaya village	East, N 39° 37' 592", E 30° 23' 352", 857 m.
	4	5	416 Eskişehir, Akçayır village	North, N 39° 44' 159", E 30° 23' 225", 918 m.
<i>S. cyanescens</i>	1	1	Eskişehir-Ankara highway 40.km.	

## 2.2. DNA isolation and RAPD-PCR

Genomic DNA was extracted from 0.5 g powdered leaf tissue by using Genomic DNA Purification Kit (Fermentas, Maryland, USA). The quantity and quality of DNA were determined with a Nanodrop® ND-1000 spectrophotometer (Wilmington, Delaware, USA). DNA samples were diluted to 5 µl with DNase-RNase free water (AppliChem, Darmstadt, Germany) and stored at -20°C.

The decamer oligonucleotide primers (Kit AB) used for PCR amplification were purchased from Operon Technologies (Alameda, USA) (Table 2). PCR amplifications were performed in a 25 µl reaction mixture containing 15 ng of template DNA, 1X Taq polymerase buffer and 1 U of Taq polymerase (Fermentas, Maryland, USA), and 2.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 mM dNTP, 1 µM primer. Amplifications were carried out in a Progene Thermal Cycler (Techne Inc., Burlington, USA). The PCR amplification cycle was programmed for an initial denaturation step of 94 °C for 2 min, followed by 40 cycles of 94 °C for 1 min, 36 °C for 30 s, 72 °C for 2 min, and a final elongation at 72 °C for 7 min. The PCR products were separated on a 1.5 % agarose gel containing ethidium bromide (0.5 µg/ml) and digitally photographed with the UVIpro gel documentation system (UVItec, Cambridge, UK). A negative control with no DNA template was also included in each PCR amplification in order to verify the absence of contamination. Duplicate amplifications were conducted for each RAPD primer in order to ensure reproducible results.

## 2.3. Data Analysis

The presence (1) or absence (0) of the amplified bands were scored for each primer. Faintly stained bands were not considered. The genetic similarity between *Salvia* species was calculated according to the Jaccard's coefficient (Jaccard, 1908) and a dendrogram was generated by Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA; Sneath & Sokal, 1973) and the SAHN clustering analysis. All analyses were done using the NTSYS-pc 2.01 software package (Rohlf, 1998).

Table 2. List of RAPD primers used in this study

Code	5'-3' Nucleotide sequence	Annealing temperature (°C)
AB-01	CCGTCGGTAG	34
AB-02	GGAAACCCCT	32
AB-03	TGGCGCACAC	34
AB-04	GGCACGCGTT	34
AB-05	CCCGAAGCGA	34
AB-06	GTGGCTTGGA	32
AB-07	GTAAACCGCC	32
AB-08	GTTACGGACC	32
AB-09	GGGCGACTAC	34
AB-10	TTCCCTCCCA	32
AB-11	GTGCGCAATG	32
AB-12	CCTGTACCGA	32
AB-14	AAGTGCGACC	32
AB-15	CCTCCTTCTC	32
AB-16	CCCGGATGGT	34
AB-17	TCGCATCCAG	32
AB-18	CTGGCGTGTC	34
AB-20	CTTCTCGGAC	32

## 3. Results

As an initial step, a total of 15 arbitrary 10-mer primers was screened. All primers amplified *Salvia* DNA, but only 7 of them gave consistently reproducible banding patterns among samples (Table 2). A total of 81 bands were scored of which 80 (98.7%) were polymorphic. Six primers (OPAB 2, 3, 5, 7, 9, 11 and 14) amplified 100% polymorphic bands. Of the total bands generated, only one was found to be monomorphic across all genotypes (OPAB-9, 450 bp). The number of bands amplified per primer varied from 7 to 14, a minimum of 7 bands were generated by the primer OPAB 2 while the maximum of 14 bands were amplified with primer OPAB 9. The size of the amplified products varied from 200 to 2400 bp. RAPD profiles of a representative primer OPAB 9 are shown in Fig 1.

Pairwise genetic similarities (Table 3) generated using Jaccard's similarity coefficient ranged from as low as 0.130 between populations of *S. tchihatcheffii* and *S. crypthanta*, to as high as 0.667 between two populations of *S. wiedemanni*. At the interspecific level, the highest similarity value was 0.400 between *S. wiedemanni* and *S. crypthanta*, while the lowest value was 0.130 between *S. tchihatcheffii* and *S. crypthanta*.

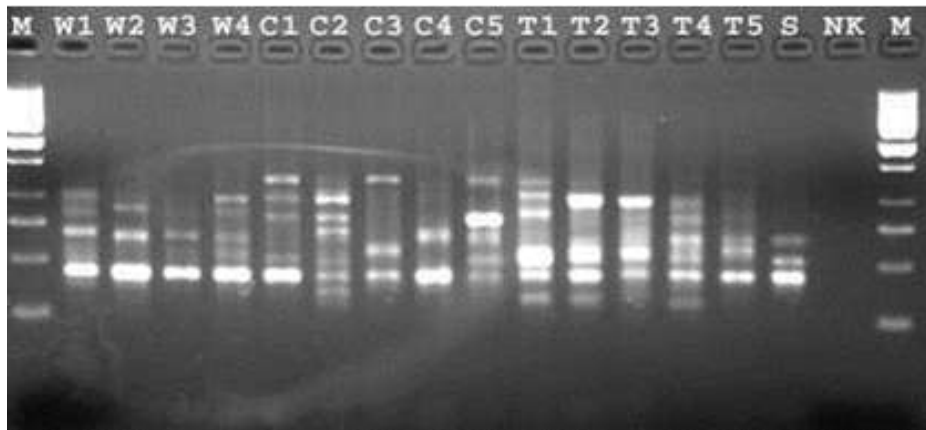


Figure 1. RAPD band profile produced with OPAB-9 primer  
M, 1kb DNA ladder (Fermentas), W1-4, *S. wiedemannii*; C1-5, *S. cryptantha*;  
T1-5, *S. tchihatcheffii*; S, *S. cyanescens*, NK, negative control.

The mean genetic similarity was highest among *S. wiedemannii* at  $0.527 \pm 0.1$ , followed by *S. tchihatcheffii* at  $0.447 \pm 0.09$ , and *S. cryptantha* at  $0.395 \pm 0.08$ . Since only a single accession was used, the mean genetic similarity value for *S. cyanescens* could not be obtained.

Table 3. Jaccard similarity estimates among *Salvia* species computed from RAPD band profiles

	5W1	5W2	5W3	5W4	5C1	5C2	5C3	5C4	5C5	5T1	5T2	5T3	5T4	5T5	5C
5W1	1.000														
5W2	0.667	1.000													
5W3	0.476	0.600	1.000												
5W4	0.461	0.560	0.400	1.000											
5C1	0.400	0.303	0.345	0.278	1.000										
5C2	0.242	0.200	0.226	0.184	0.324	1.000									
5C3	0.267	0.258	0.250	0.235	0.437	0.323	1.000								
5C4	0.226	0.258	0.296	0.167	0.394	0.323	0.400	1.000							
5C5	0.258	0.212	0.286	0.162	0.516	0.353	0.344	0.536	1.000						
5T1	0.216	0.243	0.235	0.256	0.233	0.182	0.139	0.167	0.250	1.000					
5T2	0.244	0.268	0.231	0.279	0.255	0.289	0.196	0.196	0.273	0.512	1.000				
5T3	0.343	0.371	0.257	0.308	0.250	0.286	0.159	0.186	0.182	0.381	0.600	1.000			
5T4	0.297	0.290	0.216	0.238	0.273	0.250	0.130	0.209	0.233	0.372	0.354	0.356	1.000		
5T5	0.237	0.333	0.294	0.308	0.250	0.174	0.186	0.244	0.182	0.381	0.454	0.538	0.525	1.000	
5C	0.243	0.237	0.265	0.250	0.227	0.204	0.282	0.219	0.244	0.212	0.286	0.229	0.277	0.255	1.000

UPGMA cluster analysis of the genetic similarity values generated a dendrogram illustrating the overall genetic relationships between the species studied and the accessions within those species (Fig. 2). UPGMA dendrogram revealed two distinct clusters, the first cluster was further divided into two subclusters, one comprising all accessions of *S. wiedemannii* and the other one contained all accessions belonging to *S. tchihatcheffii*. The second cluster was also separated into two subclusters. The first subcluster included all accessions belonging to *S. cryptantha* and the second subcluster contained *S. cyanescens*.

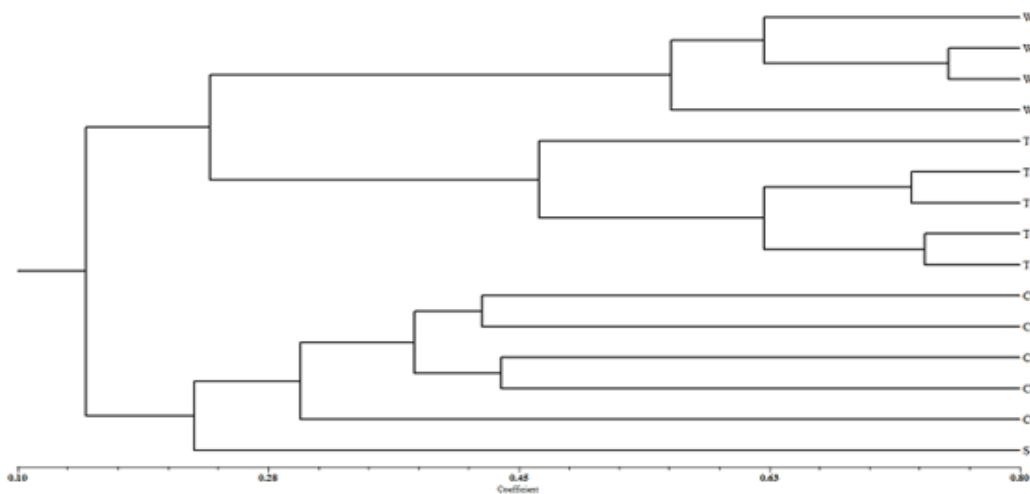


Figure 2. UPGMA dendrogram of 15 *Salvia* accessions generated by using Jaccard similarity coefficient based on RAPD analysis. W: *S. wiedemanniana*, T: *S. tchihatcheffii*, C: *S. cryptantha*, S: *S. cyanescens*

#### 4. Conclusions

RAPD polymorphism detected in four endemic *Salvia* species revealed a high level of variability suggesting that RAPD technique is an efficient approach for genetic diversity studies at inter-specific level. This technique can quickly and cost-effectively generate markers for species without genomic sequence information. Despite of some limitations such as low reproducibility and dominance, the technical simplicity of the RAPD technique has facilitated its use in the analysis of genetic relationship in several plant genera (Li et al., 1999; Kapteyn et al., 2002; Agostini et al., 2008; Ogunkanmi et al., 2010).

In this study, the polymorphism level detected between four *Salvia* species was 98.7%. This result emphasizes the significant genotypic divergences among the species studied. However, when a single species was considered, the percentage of polymorphic bands was 83.9% for *S. tchihatcheffii*, 87.6 % for *S. wiedemanni*, 93.8% for *S. crypthanta*. This percentage of polymorphism is higher than those previously reported at the intraspecific level for other medicinal and aromatic species of the Lamiaceae family: 63.8 and 59.8% for thyme (Echeverrigaray et al., 2001 ) and dittany (Fracaro et al., 2005 ), respectively. Genetic relationships between commercial cultivars and Brazilian accessions of *Salvia officinalis* L. were also estimated by using RAPD markers (Echeverrigaray and Agostini, 2006). It was found that in *S. sclarea* 73% of the bands were polymorphic. However, in *S. officinalis* the percentage of polymorphic bands was 59.5 %. A wide genetic variation was also obtained among some other *Salvia* species: balsamic sage (*Salvia tomentosa* Mill.), European sage (*Salvia sclarea* L.), meadow sage (*Salvia virgata* Jacq.), Anatolian sage (*Salvia fruticosa* Mill.) and Turkish sage (*Salvia dichroantha* Stapf.) using combined PCR-RFLP and DAMD-PCR techniques (Karaca et al., 2008).

Cluster analysis indicated that all 15 samples could be distinguished by RAPD markers. In UPGMA dendrogram the first cluster included accessions of *S. wiedemanni* and *S. tchihatcheffii* in different subclusters. On the other hand, the first subcluster of second cluster contained all accessions of *S. crypthanta*, while the second subcluster contained *S. cyanescence*. These results were concordant with morphological data. For example, in flora of Turkey *S. tchihatcheffii* and *S. wiedemanni* were grouped together (Hedge, 1982). They both show suffruticose stems and linear-oblong or shortly obovate-cuneate terminal leaflet characteristics. Moreover, these two species have another common morphological characters; their calyces are expanded in fruit and not membranous-reticulate, and the upper lip is clearly 3-lobed and toothed. *S. crypthanta* which formed the second cluster, has calyces that are expanded in fruit, membranous-reticulate, the upper lip subentire or indistinctly toothed. On the other hand, molecular data did not support morphological data for *S. cyanescence* which constituted other subcluster of the second cluster. This species is characterised by several cauline leaves and many-flowered inflorescence expected to form another distinct cluster in the dendrogram. Using only a single accession, could be one of the reason for discrepancy between molecular and morphological data for *S. cyanescence*.

In conclusion, RAPD markers are an efficient marker system that can be used to determine genetic relationships among closely related *Salvia* species as well as identification of *Salvia* genotypes..

#### Acknowledgements

This research was supported by Anadolu University Scientific Research Projects grant (Project No: 011072).

#### References

- Agostini, G., Echeverrigaray, S., Souza-Chies, T. T. 2008. Genetic relationships among South American species of *Cunila* D. Royen ex L. based on ISSR. *Plant Systematics and Evolution* 274/3: 135-141.
- Başer, K.H.C. 1995. Composition of the essential oil of *Salvia cryptantha* from Turkey, *Journal of Essential Oil Research*, 7: 113-114.
- Başer, K.H.C. 2000. In: A. Güner vd. (ed.) *Index to Turkish Plant Chemical Contents, Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 11: 538-542.
- Belaj, A., Trujillo, I., Rosa, R., Rallo, L., Gimenez, M.J. 2001. Polymorphism and discrimination capacity of randomly amplified polymorphic markers in an olive germplasm bank. *J Am Soc Hort Sci* 126: 64–71
- Botstein, D., White R.L., Skolnick, M., Davis, R.W. 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphism. *American Journal of Human Genetics* 32: 314–331.
- Deshwall, R.P.S., Singh, R., Malik, K., Randhawa, G.J. 2005. Assessment of genetic diversity and genetic relationships among 29 populations of *Azadirachta indica* A. Juss. using RAPD markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 285–292
- Echeverrigaray, S.; Agostini, G. 2006. Genetic relationships between commercial cultivars and Brazilian accessions of *Salvia officinalis* L. based on RAPD markers. *Rev. Bras. Pl. Med.* 8: 13-17.
- Echeverrigaray, S.; Agostini, G.; Atti-Serfini, L.; Paroul, N.; Pauletti, G. F.; Atti dos Santos, A. C. 2001. Correlation between the chemical and genetic relationships among commercial thyme cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 4220–4223.

- Ekim T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. & Adıgüzel, N. 2000. *Turkish Plants Red Data Book.*, Doğal Hayatı Koruma Derneği ve Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ankara.
- Fracaro, F.; Zacaria, J.; Echeverrigaray, S. 2005. RAPD based genetic relationships between populations of three chemotypes of *Cunila galioides* Benth. *Biochemical Systematics and Ecology* 33: 409–417.
- Hedge, I.C., 1982. *Salvia* L. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 7. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp.400-461.
- Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bulletin de la Societe Vaudoise des Science Naturelles* 44: 223–270.
- Kapteyn, J., Goldsbrough, P. B., Simon, J. E. 2002. Genetic relationships and diversity of commercially relevant Echinacea species. *Theoretical and Applied Genetics* 105: 369–376.
- Karaca, M., Ince, A. G., Tugrul Ay, S., Turgut, K., Onus, A. N. 2008. PCR-RFLP and DAMD-PCR genotyping for *Salvia* species. *J Sci Food Agric* 88: 2508-2516.
- Li, Y.G., C.L. Dewald, and P.L. Sims. 1999. Genetic relationships within *Tripsacum* as detected by RAPD variation. *Annals of Botany* 84:695–702.
- Nakıpoğlu, M. 1993. Türkiye'nin bazı *Salvia* L. Türleri üzerinde karyolojik araştırmalar II. *S.viridis* L., *S.dlutinosa* L., *S.virgata* Jacq., *S.verbenaca* L., *Turkish Journal of Botany* 17: 157-161.
- Oguncanmi, L.A., Okunowo, W.O., Oyelakin, O.O., Oboh, , Adesina, O.O., Adekoya, K.O., Ogundipe, O.T. 2010. Assessment of genetic relationships between two species of jute plants using phenotypic and RAPD markers. *International Journal of Botany* 6: 107-111.
- Rohlf, F.J. 1998. NTSYSpc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2.02. Exeter Software, Setauket.
- Skoula, M.; Hilali, I. E.; Makris, A. M. 1999. Evaluation of the genetic diversity of *Salvia fruticosa* Mill. clones using RAPD markers and comparison with essential oil profiles. *Biochemical Systematics and Ecology* 27/6: 559–568.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R. 1973. *Numerical taxonomy*. Freeman Press, San Francisco, California, USA.
- Tautz, D. 1989. Hypervariability of simple sequences as a general source of polymorphic DNA markers. *Nucleic Acids Research* 17: 6463–6471
- Topçu, G., Kartal, M., Ulubelen, A. 1997. Terpenoids from *Salvia tchihatcheffii*, *Phytochemistry* 44/7: 1393-1395.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kulper, M., Zabeau, M. 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research* 23/21: 4407-4414.
- Walker, J.B., Sytsma, K.J., Treutlein, J., Wink, M. 2004. *Salvia* is not monophyletic: implications for the systematics radiation and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. *American Journal of Botany* 91: 1115–1125.
- Williams, J.G.K., Rubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research* 18: 6531–6535.
- Yücel, E. 2000. Effects of different Salt (NaCl), nitrate (KNO<sub>3</sub>) and acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrations on the germination of some *Salvia* species seeds. *Seed Science & Technology* 28: 853-860.
- Yücel, E., Yılmaz, G. 2009. Effects of different alkaline metal salts (NaCl, KNO<sub>3</sub>), acid concentrations (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and growth regulator (GA<sub>3</sub>) on the germination of *Salvia cyanescens* Boiss. & Bal. *Seeds. G.U. Journal of Science* 22/3: 123-127.
- Zietkiewicz E., Rafalski, A., Labuda, D. 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR) anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics* 20: 176–183.

(Received for publication 17 October 2015; The date of publication 15 December 2015)





## Agricultural pesticides used on Central West Anatolian (Eskişehir/Turkey) population areas of Great Bustard (*Otis tarda*)

Mehmet Mahir KARATAŞ , Muharrem KARAKAYA , Ünal ÖZELMAS \*

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Meşelik Kampüsü, Eskişehir, Turkey

### Abstract

The Great Bustard (*Otis tarda*) is the biggest species in the Western Palearctic species of the Otidae and the Male Great Bustard (*Otis tarda*) is one of the heaviest flying birds. The species is Globally Threatened Species Classified as “Vulnerable” by IUCN (IUCN, 2015) and is listed in the CITES Appendix II. Habitat of this species in our country, due to the change of agricultural land to natural and secondary steppe, nowadays constitutes mostly farmland. In addition to pest control in the field of agriculture and indirectly to get more products from agricultural areas, wide variety pesticides (Herbicides, Rodenticides, Insecticides etc.) are used. This study, was supported 201319008 (2013-64) coded Project by Eskişehir Osmangazi University Scientific Search Project Commusion, carried out in Eskişehir Aliken Important Nature Area between March 2013 – May 2015. During the field survey, in habitat of great bustard used pesticides were determined and this pesticides photographs and coordinates were taken. Finally, the written articles on determined pesticide active ingredients were scanned and potential impacts on these endangered species were discussed.

**Key words:** Aliken, Eskişehir, *Otis tarda*, Pesticides

----- \* -----

## İç Batı Anadolu (Eskişehir)'daki Büyük Toy Kuşu (*Otis tarda*)'nun Yaşam Alanlarında Kullanılan Tarımsal İlaçlar

### Özet

Büyük Toy Kuşu (*Otis tarda*), Otidae familyasının Batı Paleartik'te bulunan türlerinden en büyük olanı ve erkeği uçabilen en ağır kuşlardan biridir. Bu tür, Küresel Tehlikedeki Kuşlar Listesi'nde (IUCN, 2015) Hassas 'Vulnerable' ve Bern Sözleşmesi'nde EK-II statüsündedir. Ülkemizde bu türün yaşam alanlarını, doğal ve ikincil bozkırların tarım alanlarına dönüştürülmesinden dolayı, günümüzde çoğunlukla tarım arazileri oluşturmaktadır. Yine günümüzde tarım alanlarındaki zararlılarla mücadele etmek ve dolaylı olarak tarım alanlarından daha fazla ürün almak için çok çeşitli tarım ilaçları (Herbisit, Rodentisit, İnsektisit vb.) kullanılmaktadır. Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 201319008 (2013-64) nolu proje ile desteklenerek Mart 2013-Mayıs 2015 tarihleri arasında Eskişehir ili Aliken Önemli Doğa Alanı (ÖDA) içinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sırasında Büyük Toy Kuşunun yaşam alanları içinde kullanılan tarımsal ilaçlar belirlenmiş, fotoğraflanmış ve koordinatları alınmıştır. Son olarak belirlenen bu tarımsal ilaçların etken maddeleri üzerine yapılan makaleler taranmış ve nesli tehlikede olan bu tür üzerine oluşturacağı olası etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Aliken, Eskişehir, *Otis tarda*, Pestisit

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902222393750/5080; Fax.: +902222393750; E-mail: confidant26@gmail.com

## 1. Introduction

In the last decades, farmland birds in Europe and North America have been suffering population declines at higher rates than birds from other habitats (EBCC, 2014; Lopez-Jamar et al., 2010). Farmland is being profoundly altered through agricultural intensification, posing a major challenge for biodiversity conservation today in many countries (Krebs et al., 1999). Recent studies have pointed out that a major cause of bird population declines is the use of pesticides, either because of indirect effects on habitat and food supply (Hallmann et al., 2014; Goulson, 2014; Moreby and Southway, 1999) or because of direct toxic effects on the health of birds (Mineau and Whiteside, 2013). A greater probability of lethality in birds occurs when the ratio between the LD50 and the estimated field exposure dose is low (EFSA, 2009). Pesticides with higher LD50 or lower risk of exposure can produce a range of sub-lethal effects such as loss of physical condition, immunosuppression, neurological impairments or endocrine disruption (Fry, 1995). All these effects may ultimately affect survival or reproduction, and therefore impact on population dynamics. (Lopez-Antia et al., 2015). The Great Bustard, (*O. tarda* Linnaeus, 1758), is a large steppe bird inhabiting cereal farmland (Lemus et al., 2011; Alonso et al., 2001; Lopez-Jamar et al., 2010) and is a globally threatened species classified as 'Vulnerable' (Bravo et al., 2012; IUCN, 2015; Palacin and Alonso, 2008; Palacin et al., 2012) and is listed in the CITES Appendix II with a wide distribution area ranging from Eastern Asia Westwards to Iberia and Northern Morocco (Alonso et al., 2003; Horreo et al., 2013; Barati and Amerifar, 2008). Great Bustards are omnivorous, with the main dietary components consisting of green plant material, arthropods and seeds (Lane et al., 1999), and prey infrequently and opportunistically on small vertebrates (amphibia, lizards, chicks of ground-nesting birds and rodent such a Voles *Microtus* sp.) (Lane et al., 1999; Lemus et al., 2011). Rodent consumption has not been observed in Iberian great bustards, but has been reported for central European populations (Lemus et al., 2011). Thus, both treated seeds and poisoned animals may potentially form part of their diet (Lemus et al., 2011).

In this study, was supported 201319008 (2013-64) coded Project by Eskişehir Osmangazi University Scientific Research Project Communion. First, we determine used pesticides in habitat of great bustard between March 2013 – May 2015 in Eskişehir Aliken Important Nature Area. Finally, we scan the written articles on determined pesticide active ingredients and we discuss potential impacts on these endangered species.

## 2. Materials and methods

### 1.1. Study Area

The study area (Aliken Important Nature Area (INA) is semi-agricultural region which located between Çifteler and Sivrihisar in Eskişehir/Turkey, with coordinates 39°11'-39°24' N, 31°09'-31° 24' E and its total area is 19.665 hectares. Altitude of the area varies between 830-880 meters. It is surrounded by Aliken stream at North, and Seydi stream at South, which are both the branches of Sakarya river system. There are uncultivated stony and marsh areas, fallow lands and cultivated areas. At the stony areas, animal breeding is performed, while, on the cultivated areas, dry farming of plants such as gramineae, Chickpea (*Cicer arietinum*) and Safflower (*Carthamus tinctorius*) is performed. However, within the area, irrigated farming of Beet (*Beta vulgaris*), Potato (*Solanum tuberosum*), Pumpkin (*Cucurbita moschata*) and Opium Poppy (*Papaver somniferum*) is performed partly.

Although there isn't a recognised status for the area, it ranks as one of the important bustard breeding areas in National Bustard Action Plan.

### 1.2. Methods

In the study area, field surveys were carried out in March 2013 - May 2015 period as totally 72 days. The study area was divided into squares of 1x1 km and field scanning was made by walking at each square. When empty boxes were found, date, hour, geographical coordinates, habitat type, name and the number of boxes were recorded. Also, it has been taken information about the issue that which pesticides have been sold in the area through the interviews with the officers who supply agricultural pesticides to local farmers.

## 3. Results

During the study period, we identified 3 different brand of insecticide (Alpac 100 EC, Dursban 4, Safban 25 WP) and 6 different brand of herbicide (Betanal Progress OF, Betachem Compass, Gothic 100 SL, Mustang, Ester, Mega Tref 48 EC). We didn't identify any brand of rodenticide, nematicide, molluscicides, fungicide and acaricide.

Total 3 different brand of insecticide have 2 different active ingredient as Cypermethrin alpha and Chlorpyrifos-ethyl. Cypermethrin alpha is a Pyrethroid compound and Chlorpyrifos-ethyl is a Organophosphorus compound.

Total 6 different brand of herbicide have 7 different active ingredient as Phenmedipham, Ethofumesate, Desmedipham, Dichloropicolinic acid, 2,4-D, Florasulam, Trifluralin and 2,4-D isooctyl ester. Phenmedipham and

Desmedipham are Bis-Carbamate, Ethofumesate is a unclassified, Trifluralin is a Dinitroaniline, 2,4-D and 2,4-D isooctyl ester are Chlorophenoxy, Florasulam is a Triazolopyrimidine compound.

#### 4. Conclusions

Pyrethroids are widely applied as insecticides in households, cereals, vegetable, cotton, tobacco, and other crops throughout the World (Chu et al., 2007). They are also widely used for the control of ectoparasites of domestic animals (Ural and Sağlam, 2005; Enayati et al., 2010). The primary target sites for pyrethroids are the voltage-gated sodium channels (VGSCs) (Jin et al., 2010; Rinkevich et al., 2012; Rinkevich et al., 2013). Pyrethroids exert neurotoxicity by binding to and delaying the inactivation (closing) of the sodium channels, resulting in convulsions, prostration and ultimately death (Werner and Moran, 2008; Yang et al., 2014). Based on the chemical structure, pyrethroids are divided into type I and type II (US Environmental Protection Agency (US EPA), 2010). Cypermethrin (CP), a type II pyrethroid, is one of the top five pyrethroids in use (Oros and Werner, 2005). Cypermethrin, is less acutely toxic to birds (LD50 > 1000), but their broad spectrum toxicity to invertebrates may cause depletion of important avian food resources. (Boutin et al., 1999).

Chlorpyrifos has a broad spectrum activity within the groups of OP insecticides, therefore it is a major concern with agriculture, and public health. Neurotoxicity is the main manifestation of chlorpyrifos (CPF) due to long term exposure or acute intoxication (Sanchez-Santed et al., 2004). In mammals and birds, the toxic effects of OP through inhibition of cholinesterase enzyme which results in the pooling of acetylcholine at the nerve endings and neuromuscular junctions exhibit as nicotinic, muscarinic and central nervous system effects resulting from cholinergic overstimulation (Rahimi and Abdollahi, 2007; Engelman et al., 2012). The decrease in cholinesterase in the blood (RBC, serum and plasma) and other tissues like the brain are the important points for diagnosis of OP exposure and poisoning. Also Organophosphate insecticides have been shown to alter migration in adult birds, most likely by affecting memory of the migration route (Engelman et al., 2012).

Some of the experiments were conducted previously to check the toxic effect of Chlorpyrifos on different species of animals/birds, with different treatment periods and different treatment levels. The clinical signs observed during the present experiment were salivation, lacrimation, frequent defecation, gasping, tremors and convulsions. Chlorpyrifos decreases the body weight gain and is also involved in hepatic injury as revealed by increased activity of alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) in rats and layer chicken. Many studies have investigated the chronic toxicity of chlorpyrifos in birds and have noted adverse effect on fertility, hatchability, embryonic deformities and bodyweight (Schom et al., 1973; Gile and Eysers, 1986). Intoxication of chlorpyrifos produced hematobiochemical and histopathological alterations in broiler birds (Ahmad et al., 2015).

2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) is an herbicide and secondarily a plant growth regulator (Wei et al., 2013; NPIC, 2015). Formulations include esters, acids, and several salts, which vary in their chemical properties, environmental behavior, and to a lesser extent, toxicity. The salt and ester forms are derivatives of the parent acid. 2,4-D is used for broadleaf weed control (Chu et al., 2007; Willemsen and Hailey, 2001) in agricultural and nonagricultural settings, and it is registered for use in both terrestrial and aquatic environments. Major sites include pasture and rangeland, residential lawns, roadways, and cropland. Crops treated with 2,4-D include field corn, soybeans, spring wheat, hazelnuts, sugarcane, and barley. For Non-target Organisms the primary exception is that the salt and acid forms can be extreme eye irritants. 2,4-D is actively secreted by the proximal tubules of the kidney, and toxicity appears to result when renal clearance capacity is exceeded. Dose-dependent toxic effects include damage to the eye, thyroid, kidney, adrenals, and ovaries or testes. In addition, researchers have observed neurotoxicity, reproductive toxicity, and developmental toxicity. Chlorophenoxy herbicides exhibit a variety of mechanisms of toxicity, including dose-dependent cell membrane damage leading to central nervous system toxicity, interference with cellular metabolism involving acetyl-coenzyme A (CoA), and uncoupling of oxidative phosphorylation due to either the disrupted CoA activity or cellular membrane damage. (NPIC, 2015)

Phenmedipham, Ethofumesate, Desmedipham are most popular post-emergence herbicides (Deveikyte and Seibutis, 2006). Phenmedipham and Desmedipham are Bis-Carbamate and Ethofumesate is an unclassified. Most of the carbamate compounds used in orchards are toxic to most birds (Baril et al., 1994). Carbamate-induced acute and chronic intoxication of non-target wildlife species, resulting in neurophysiological and behavioral changes in thermoregulation, food consumption, and reproduction (Jiang et al., 2013; Engelman et al., 2012).

Embryotoxicity has been observed in duck eggs exposed to herbicides via immersion in aqueous emulsions in the laboratory (Hoffman and Albers, 1984) and Trifluralin was more embryotoxic than some other herbicides and insecticides (Freemark and Boutin, 1995).

Although we didn't identify any brand of rodenticide and active ingredient, rodenticides increase in parasite and pathogen burden of intoxicated individuals, and raise concern about possible effects on the health or even survival of the birds. High parasite loads have been shown to affect reproductive rates and survival of several bird species (Lemus et al. 2011).

As the result of literature comparison, when we look at the effects of the pesticides which are obtained used in the area we see that these kind of pesticides; (1) Insecticides decreased chick survival through direct toxicity to the

insect food preferred by Great Bustard chicks (2) Herbicides eliminate plants (weeds and non-weeds) whose seeds are important for Great Bustard and reduce suitable nestling cover in an already depauperate agricultural landscape (3) By decreasing plant diversity in non-crop habitats, herbicides also reduce arthropod populations for this species which rely on large supplies of invertebrates to feed their young (4) cause the intensity of parasites and variation of the species thus it effects the life quality so longevity in a negative way, (5) cause disturbance and attention loss in the species because of the retention of some rodenticide and insecticide in tissues through the nutrition and therefore it causes species to crash electrical transmission lines and leads to be destroyed of species, (6) decrease the quality of fertility and sperm of the this species (7) caused a reduction in the diversity of nutrients such as nutritional competition may lead to adverse effects have been reported. This is why these pesticides, as the Great Bustard (*Otis tarda*) in areas inhabited by the species that are endangered on a global scale, such as restriction or total prohibition of the use is required.

### Acknowledgements

This study are the results of Scientific Research Project (BAP) coded 201319008 (2013-64) supported by Eskişehir Osmangazi University Scientific Research Project Commusion in Turkey.

### References

- Ahmad, M.Z., Khan, A., Javed, M.T., Hussain, I., 2015. Impact of chlorpyrifos on health biomarkers of broile chicks. Pesticide Biochemistry and Physiology. doi: 10.1016/j.pestbp.2014.12.024.
- Alonso, J. A., Martin, C. A., Alonso, J. C., Morales, M. B., Lane, S. J., 2001. Seasonal movements of male Great Bustards in Central Spain. J. Field Ornithol., 72(4):504-508.
- Alonso, J. C., Martin, C. A., Palacin, C., Magana, M., Martin, B., 2003. Distribution, size and recent trends of the Great Bustard (*Otis tarda*) population in Madrid Region, Spain. Ardeola 50(1). 21-29.
- Barati, A., Amerifar, A. A., 2008. On the status of the Great Bustard (*Otis tarda*) Linnaeus,1758 (Aves: Otidae) in Province, Iran. Zoology in the Middle East 43; 41-48.
- Baril, A., Jobin, B., Mineau, P., Collins, B.T., 1994. A consideration of inter-species variability in the use of themedian lethal dose (LD50) in avian risk assessment. Can. Wildl. Serv. Tech. Rep. Ser., No. 216, Environment Canada, Hull, Quebec.
- Boutin, C., Freemark, K.E., Kirk, D.A., 1999. Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. Agriculture, Ecosystems and Environment 72; 239-254.
- Bravo, C., Ponce, C., Palacin, C., Alonso, J.C., 2012. Diet of young Great Bustards *Otis tarda* in Spain: sexual and seasonal differences. Bird Study. iFirst; 1-9.
- Chu, S.,Henny, C.J., Kaiser, J.L., Drouillard, K.G., Haffner, G.D., Letcher, R.J., 2007. Dacthal and chlorophenoxy herbicides and chlorothalonil fungicide in eggs of osprey (*Pandion haliaetus*) from the Duwamish-Lake Washington-Puget Sound area of Washington state, USA. Environmental Pollution 145; 374-381.
- Deveikyte, I. and Seibutis, V., 2006. Broadleaf weeds and sugar beet response to Phenmedipham, Desmedipham, Ethofumesate and triflusaluron-methyl. Agronomy Research 4 (Special issue). 159-162.
- EBCC, 2014. European Bird Census Council., (<http://www.ebcc.info/>) (accessed 20.05.14).
- Enayati, A. A., Asgarian, F., Amouei, A., Sharif, M., Mortazavi, H., Boujhmehrani, H., Hemingway, J., 2010. Pyrethroid insecticide resistance in *Rhipicephalus bursa* (Acari, Ixodidae). Pesticide Biochemistry and Physiology 97. 243–248.
- Engelman, C. A., Grant, W. E., Mora, M.A., Woodin, M., 2012. Modelling effects of chemical exposure on birds wintering in agricultural landscapes: The western burrowing owl (*Athene cucularia hypugaea*) as a case study. Ecological Modelling 224. 90– 102.
- European Food Safety Authority (EFSA), 2009. Guidance document on risk assessment for birds & mammals on request from EFSA. EFSA J. 7 (12). 1438.
- Freemark, K. and Boutin C., 1995. Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscapes: A review with special reference to North America. Agriculture, Ecosystems and Environment 52; 67-91.
- Fry, D.M., 1995. Reproductive effects in birds exposed to pesticides and industrial chemicals. Environ.Health Perspect.103 (Suppl7). 165–171.
- Gile, J.D., Eysers, S.M., 1986. Effect of adult mallard age on avain reproduction tests. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 15. 751–756.
- Goulson, D.,2014. Ecology: pesticides linked to bird declines. Nature 511,295–296.
- Hallmann, C.A., Foppen,R.P.B.,Van Turnhout,C.A.M., De Kroon, H.,Jongejans,E., 2014, Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. Nature 51. 341–343.
- Hoffman, D.J. and Albers, P.H., 1984. Evaluation of potential embryotoxicity and teratogenicity of 42 herbicides, insecticides, and petroleum contaminants to mallard eggs. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 13:15-27.
- Horreo, J. L., Palacin, C., Alonso, J.C., Milla, B., 2013. A link between historical population decline in the threatened great bustard and human expansion in Iberia: evidence from genetic and demographic data. Biological Journal of the Linnean Society. 110. 518–527.

- Jiang, Y., Swale, D., Carlier, P.R., Hartsel, J.A., Ma, M., Ekström, F., Bloomquist, J.R., 2013. Evaluation of novel carbamate insecticides for neurotoxicity to non-target species. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 106. 156–161.
- Jin, T., Zeng, L., Lu, Y., Xu, Y., Liang, G., 2010. Identification of resistance-responsive proteins in larvae of *Bactrocera dorsalis* (Hendel), for pyrethroid toxicity by a proteomic approach. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 96. 1–7.
- Krebs, J.R., Wilson, J.D., Bradbury, R.B., Siriwardena, G.M., 1999. A second silent spring?. *Nature* 400. 611–612.
- Lane, S. J., Alonso, J. C., Alonso, J. A., Naveso, M. A., 1999. Seasonal changes in diet and diet selection of Great Bustards (*Otis t. tarda*) in North-West Spain. *J. Zool. Lond.* 247. 201–214.
- Lemus, J.A., Bravo, C., Garcia-Montijano, M., Palacin, C., Ponce, C., Magana, M., Alonso, J. C., 2011. Side effects of rodent control on non-target species: rodenticides increase parasite and pathogen burden in Great Bustards. *Science of The Total Environment* Volume 409, Issue 22; 4729–4734.
- Lopez-Antia, A., Ortiz-Santaliestra, M.E., Mougeot, F., Mateo, R., 2015. Imidacloprid-treated seed ingestion has lethal effect on adult partridges and reduces both breeding investment and offspring immunity. *Environmental Research* 136. 97–107.
- Lopez-Jamar, J., Casas, F., Diaz, M., Morales, M. B., 2010. Local differences in habitat selection by Great Bustards (*Otis tarda*) in changing agricultural landscapes: implications for farmland bird conservation. *Bird Conservation International*, page 1 of 14, doi:10.1017/S0959270910000535.
- Mineau, P. and Whiteside, M., 2013. Pesticide acute toxicity is a better correlate of U.S. grassland bird declines than agricultural intensification. *PLoS One* 8, e57457.
- Moreby, S.J. and Southway, S.E., 1999. Influence of autumn applied herbicides on summer and autumn food available to birds in winter wheat fields in southern England. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 72; 285–297.
- NPIC., 2015, National Pesticide Information Center. 2,4-D Technical Fact Sheet
- Oros, D.R., Werner, I., 2005. Pyrethroid Insecticides: An Analysis of Use Patterns, Distributions, Potential Toxicity and Fate in the Sacramento-San Joaquin Delta and Central Valley. SFEI Contribution 415 San Francisco Estuary Institute. Oakland. CA.
- Palacin, C., Alonso, J. C., Martin, C. A., Alonso, J. A., 2012. The importance of traditional farmland areas for steppe birds: a case study of migrant female Great Bustards *Otis tarda* in Spain. *Ibis* 154, 85–95.
- Palacin, C., Alonso, J.C., 2008. An updated estimate of the world status and population trends of the Great Bustard (*Otis tarda*). *Ardeola* 55(1), 13–25.
- Rahimi, R., Abdollahi, M., 2007. A review on the mechanisms involved in hyperglycemia induced by organophosphorus pesticides. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 88: 115–121.
- Rinkevich, F. D., Du, Y., Dong, K., 2013. Diversity and convergence of sodium channel mutations involved in resistance to pyrethroids. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 106: 93–100.
- Rinkevich, F. D., Su, C., Lazo, T. A., Hawthorne, D. J., Tingey, W. M., Naimov, S., Scott, J. G., 2012. Multiple evolutionary origins of knockdown resistance (kdr) in pyrethroid-resistant Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 104: 192–200.
- Sanchez-Santed, F., Canadas, F., Flores, P., Lopez-Grancha, M., Cardona, D., 2004. Longterm functional neurotoxicity of paraoxon and chlorpyrifos: behavioural and pharmacological evidence. *Neurotoxicol. Teratol.* 26: 305–317.
- Schom, C.B., Abbot, U.K., Walker, N., 1973. Organophosphorus pesticide effect of domestic game bird species. *Dursban, Poult. Sci.* 52; 20–83.
- Ural, M.Ş., Sağlam, N., 2005. A study on the acute toxicity of pyrethroid deltamethrin on the fry rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792). *Pesticide Biochemistry and Physiology* 83: 124–131.
- URL, 2015. IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).
- US Environmental Protection Agency (USEPA), 2010. Pyrethroids and pyrethrins. <<http://www.epa.gov/oppsrrd1/reevaluation/pyrethroids-pyrethrins.html>>.
- Wei, Z., Chen, C., Shi, L., Jin, J., Zhang, Q., Xu, S., Cao, X., Yue, X., 2013. Novel N-nitroacetamide derivatives derived from 2,4-D: Design, synthesis, bioevaluation, and prediction of mechanism of action. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 106: 68–74.
- Werner, I., Moran, K., 2008. Effects of pyrethroid insecticides on aquatic organisms. In: Gan, J., Spurlock, F., Hendley, P., Weston, D.P. (Eds.), *Synthetic Pyrethroids: Occurrence and Behavior in Aquatic Environments*. American Chemical Society. Washington DC. pp. 310–335.
- Willemsen, R.E. and Hailey, A., 2001. Effects of Spraying the herbicides 2,4-D and 2,4,5-T on a population of the tortoise *Testudo Hermannii* in southern Greece. *Environmental Pollution* 113; 71–78.
- Yang, Y., Ma, H., Zhou, J., Liu, J., Liu, W., 2014. Joint toxicity of permethrin and cypermethrin at sublethal concentrations to the embryo-larval zebrafish. *Chemosphere* 96; 146–154.

(Received for publication 13 November 2015; The date of publication 15 December 2015)



## The prevalence of helminths found in cats in Konya/Turkey

Yavuz PALAZ \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veterinary Science of Selcuk University, Head Department of Parasitology, Konya, Turkey

### Abstract

The aim of this research is to examine the species and the spread of the helminths in the cats in Konya province. In this research, 70 female and 30 male out of the total 100 cats were collected from the central neighbourhood of Konya in the period from October 2001 to December 2003. These cats were systematically examined from helminthological point of view. First of all, the cats' age and sex were identified and recorded. As a result of fecal examination of the cats helminths species were discovered.

The helminths species collected were taken into the 0,9 percent salt solution, Nematodes were transferred into 70 percent alcohol and Cestodes into ^10 percent formalin. Nematodes were transparenced in lactophenol. Cestodes were stained with carmen borax. Then, these species were identified.

In this study, 92 cats (92 percent) were found infected, for at least one helminth species. It is understood that 83,3 percent of the males and 95,7 percent of the females were infected by helminths. The sample cats which were infected by helminths and their age profile groups are as follows: 95,4 percent of them up to one year old, 100 percent of the two-three years old, 83,3 of the three-four years old, 95 percent of the four-five years old, 88,8 percent of the five- six years old, 92,8 percent of the six-seven years old, 80 percent of the seven-eight years old, 85,7 percent of the eight years old and above. As a result of the observation of the sample cats, it is safe to say, that that in the spread of helminth infections the age and sexuality of the cats were not statistically significant ( $p>0,05$ ).

*Joyeuxiellapasquicelei* in 58 cats, *Dipylidiumcaninum* in 28 cats, *Taeniataeniaeformis* in 10 cats, *Diplopylidiumnolleri* in 5 cats, *Taxocaramystax* in 47 cats, *Physalopterapraeputialis* in 2 cats of 100 cats were found.

In the infected cats, there were 4 Cestodes and 2 Nematodes totalling to the 6 helminth species were detected. The total 6267 helminthes consisted of 6033 Cestodes and 234 Nematodes which were collected and identified from the sample cats. During the macroscopical examination of the faecal samples of the cats, the 4 percent *T. mystax* eggs and the 8 percent segments of *J. pasqualei* were detected.

Since the cat helminths were so widespread in Konya, and some of them were zoonose, this may cause risk for the local people. It is, therefore, necessary that the cats have to be protected against parasites by periodical inspections and by the treatment of the cats for inspected infections.

**Key words:** cat, gastrointestinal helminth, Konya, Turkey

----- \* -----

### Konya ilinde Kedilerde bulunan Helmintlerin görülme sıklığı

#### Özet

Bu araştırma, Konya yöresindeki kedilerde bulunan helmint türlerini ve bunların yayılışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Ekim 2001-Aralık 2003 tarihleri arasında Konya'nın merkez mahallelerinden temin edilen 70 dişi ve 30 erkek olmak üzere toplam 100 kedi sistematik olarak helmintolojik yönden incelenmiştir. Kedilerin önce yaş ve cinsiyetleri belirlenmiş ve kaydedilmiştir.

Dışkıların incelenmesi ile kedilerin taşıdıkları helmint türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nekropside toplanan helmintler %0,9'luk fizyolojik tuzlu suya alınmış, nematodlar %70'lik alkolde, cestodlar ise %10'luk formolde tespit edilmiştir. Nematodlar laktofenolde şeffaflandırılmış, cestodlar borakslı karminle boyanmış, toplanan helmintler mikroskopta incelenmiş ve tür tayinleri yapılmıştır.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905052889088; Fax.: +903323553401; E-mail: palaz42@hotmail.com



Araştırmada kullanılan 100 kedinin nekropsisinde 92'sinin (%92,0) değişik helmint türleriyle enfekte oldukları saptanmıştır. Erkek kedilerde %83,3, dişi kedilerde %95,7 oranında enfeksiyon tespit edilmiştir. Bir yaş ve altındaki kedilerin %95,4'ünün, 2-3 yaşındaki kedilerin %100'ünün, 3-4 yaşındaki kedilerin %83,3'ünün, 4-5 yaşındaki kedilerin %95'inin, 5-6 yaşındaki kedilerin %88,8'inin, 6-7 yaşındaki kedilerin %92,8'inin, 7-8 yaşındaki kedilerin %80'inin, 8 yaşındaki ve daha yaşlı kedilerin %85,7'sinin helmintlerle enfekte olduğu belirlenmiştir. Helmint enfeksiyonlarının yayılışında, kedilerin yaş ve cinsiyetlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlenmiştir ( $p>0,05$ ). *Yüz kedinin 58'inde Joyewciella pasqualei, 28'inde Dipylidium caninum, 10'unda Taenia taeniaeformis, 5'inde Diplopylidium nölleri, 47'sinde Toxocara mystax, 2'sinde Physaloptera praeputialis bulunmuştur.* Enfekte kedilerde 4 cestod ve 2 nematod türü olmak üzere toplam 6 tür helmint tesbit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda kedilerden 6033 adet cestod, 234 adet nematod elde edilmiş ve toplam 6267 adet helmint toplanmıştır. Dışkıların %4'ünde *T. mystax* yumurtalarına, %8'inde *J. pasqualei* halkalarına rastlanmıştır.

Konya'da kedi helmintlerinin bu kadar yaygın olması ve bu helmintlerin bir kısmının zoonoz olması, insan sağlığı açısından da riskler taşıdığı için, kedilerin periyodik aralıklarla muayenelerinin yapılarak tedavi edilmeleri, parazitlere karşı koruyucu tedbirlerin alınması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** kedi, gastrointestinal helminth, Konya, Türkiye

## 1. Introduction

The helminthes constitute a significant part of infectious parasitic diseases. Some of the important zoonose helminthes reservoir are unfortunately cats. The helminthes which settle in various organs and tissues of the cats are pathogenic in varying degrees. But they also infect people and cause serious diseases.

Endoparasites can cause species of parasite and clinical cases depending on the quantity. These can be described as: slight gastrointestinal diseases, lack of appetite, loss of weight, anemia and lack of liquid.

According to the analysis of autopsy and fecal examination in Konya province, there are several studies on the helminthes of dogs. But according to the both autopsy and fecal examination there are few studies on the parasites of cat helminthes.

With the scientific research which made around the world, helminthes were found in stray cats by holding post mortem (Christensen et al. 1946, Ash 1962, Kelly 1975a, Kelly 1975b, Cowper 1978, Hering-Hagembeckve Schuster 1996, Mituch 1968, Umeche ve ima 1988, Baker et al. 19899). Studies were made according to the fecal examination in England (Nichol et al. 1981), in Belgium (Vanparijs et al. 1991), in Netherlands (Overgaauwe Boersema 1998) , in New Jersey (Lillis 1967), in Missouri (Visco et al. 1978) , in Mexico City (Martinez-Barbabosa et al. 2003), in South Australia (Moore and O' Callaghan 1985) , in Iriomete Island (Akuzowave et al. 1987).

In some regions of Turkey, several studies were made on dead cats that reflect helminth fauna. ( Ertürk and Tanzer 1972, Dinçer et al. 1980, Burgu et al. 1985, Umur 1997, Ayaz et al. 2001, Tınar et al. 2001). Also many studies were made on fecal examination (Güralp 1957, Burgu et al. 1985, Ayaz et al. 2001, Başaran 2002).

This study was carried out to determine the species of helminths in cats in Konya province, to detect the helminths thar are closely related to people's health and their way of living and to make people conscious of parasites.

## 2. Materials and methods

During the period from October 2001 to December 2003, a total of 50 (30 males and 70 females) cats were collected from the central neighbourhood of Konya.

The cats who aren't able to heal or half-dead due to multiplication, falling, injury, car accident or poisoning were brought to free veterinary clinics or to the Laboratory of Head Department of Parasitology, Veterinary Science of Selcuk University.

Fiver grams of faecal sample were collected directly from the rectum of the cats and examined with the methods of native consultation, sedimentation and flotation.

All obtained nematodes were collected, counted and then kept in alcohol 70° after being purified with the serum physiologic. Then nematodes were transparenced in lactophenol, taken photographs.

By comparing the results of fecal examination and autopsy, whether there is a relationship between both of them or not, was investigated with the test of  $\chi^2$ . Also whether there is a relationship between infected cats' age, race, gender and helminth infections was investigated with the test of  $\chi^2$ .

## 3. Results

In this research, out of 100 cats sampled, 92 (92%) of the cats were found to be infected with helminths. It was found that 25 of male cats (83,3%) and 67 of female cats (95,7%) were infected. This study revealed tahat 4 cestodes and 2 nematodes were detected in infected cats. the species of detected helminths and the spread of them were shown in

Table 1. According to Table 1, the highest prevalence of helminth infections was related to *Joyeuxiellapasqualei* (58%) (Plate 1) and minimum rate was *Physalopterapraeputialis* (2%) (Plate 2).

Table 1. The species and th prevalence of helminths in cats

Species	Prevalence (%)			Number of helminth	min.- max.
	Female cats	Male cats	Total		
<i>J. pasqualei</i>	39	19	58	4	169
<i>D. carinum</i>	20	8	28	1	144
<i>T. taeniaeformis</i>	6	4	10	1	6
<i>D. nölleri</i>	5	-	5	30	140
<i>T. mystax</i>	34	13	47	2	18
<i>P. praeputialis</i>	2	-	2	-	5

The rate of helminths that can be seen together was shown in Table 2. It was clearly understood from the Table 2 that, of the examined cats, 1 was infected with 4 species, 9 cats with 3, 45 cats with 1 and 37 cats with 2 species.

6033 cestodes and 234 nematodes were collected from infected 92 cats (Table 3). 3927 of these were collected from female cats and 2340 of these helminths were collected from male cats. 3771 of the cestodes were collected from female cats and 2262 of these from male cats. The study confirmed that the predominant cestode was *Joyeuxiellapasqualei* and minimum rate was related to *Diplopylidiumnölleri*. The predominant nematode was *T. mystax*, and minimum rate was related to *P. praeputialis*.

Sex determination of nematodes ws made and it was identified that 109 nematodes of 234 were male and 125 of 234 were female. 120 female and 104 male *Toxocaramyslax* were found. *T. mystax* were detected 48, 5 % in female cats and 43,3% in male cats. 5 female and 5 male *P. praeputialis* were found and all of these helminths were detected in two female cats.

Table 2. The prevalence of mixed helminth infection of infected cats

Infection with	The species of helminth	Positive	Total (%)
Infection with one	<i>D. carinum</i>	5	45 45
	<i>D. nölleri</i>	1	
	<i>J. pasqualei</i>	20	
	<i>T. taeriaeformis</i>	4	
	<i>T. mystca</i>	14	
	<i>P. praeputialis</i>	1	
Infection with two	<i>D. caninum</i> + <i>J. pasqualei</i>	9	37 37
	<i>D. caninum</i> + <i>T. taeriaeformis</i>	2	
	<i>D. caninum</i> + <i>T. mystca</i>	6	
	<i>D. nölleri</i> + <i>J. pasqualei</i>	1	
	<i>T. taeriaeformis</i> + <i>J. pasqualei</i>	1	
	<i>J. pasqualei</i> + <i>T. mystax</i>	17	
	<i>T. taeriaeformis</i> + <i>P. praeputialis</i>	1	
Infection with three	<i>D. carinum</i> + <i>J. pasqualei</i> + <i>T. mystca</i>	5	9 9
	<i>D. nölleri</i> + <i>J. pasqualei</i> + <i>T. mystca</i>	2	
	<i>J. pasqualei</i> + <i>T. taeniaeformis</i> + <i>T. mystca</i>	2	
Infection with four	<i>D. caninum</i> + <i>D. nölleri</i> + <i>J. pasqualei</i> + <i>T. mystax</i>	1	1 1

Cats were examined with necropsy, 15% of these cats were infected with nematodes, 43 % with cestodes and 34% were infected with both nematodes and cestodes.

The helminths were collected from stomach and intestine of the cats. *Toxocaramystcix* was collected from duodenum and stomach. Cestodes were found in small intestine and cestode proglottids were detected in large intestine.

Table 3. The percentage of distribution of helminth species by sex in cats

Species	Number of helminth in female cats	Number of helminth in male cats	Total
1 <i>J. pasqualei</i>	2806	1870	4676
2 <i>D. caninum</i>	582	378	960
3 <i>T. taeniaeformis</i>	21	14	35
4 <i>D. nölleri</i>	362	-	362
<b>Total</b>	3771	2262	6033
5 <i>T. mystax</i>	146	78	224
6 <i>P. praeputialis</i>	10	-	10
<b>Total</b>	156	78	234
<b>Grand Total</b>	3927	2340	6267

The distribution of helminth infections in cats according to the age were shown in Table 4. As shown in Table 4, 95,4% of cats who are at one age or under the age of one, 100% of cats at the age of two, 83,3% of cats at the age of three, 95% of cats at the age of four, 88,8% of cats at the age of five, 92,8% of cats at the age of six, 80% of cats at the age of seven and 85,7% of cats at the age of eight were infected with helminths. The distribution of helminth species according to the age were shown in Table 5. As can be seen, the cats who are at the age of 0-1, 4-5, 5-6, 6-7, 8 or older had 5 species helminthes, at the age of 2-3 had four species and 3-4, 7-8 had three species.

Table 4. The prevalence of helminths by age

Age class	Number of cats	Number of infected cats	Prevalance (%)
0-1	22	21	95,4
1 -2	8	8	100
2 -3	6	5	83,3
3 -4	20	19	95
4 -5	18	16	88,8
5 -6	14	13	92,8
6 -7	5	4	80
8-older	7	6	85,7
<b>Total</b>	100	92	92

Table 5. The prevalence of helminth species by age

Species	age 0-1	age 1-2	age 2-3	age 3-4	age 4-5	age 5-6	age 6-7	age 8+
	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>J. pasqualei</i>	50	62,5	66,6	40	55,5	71,4	60	71,4
<i>D. caninum</i>	27,3	12,5	-	35	22,2	42,8	40	28,4
<i>T. taeniaeformis</i>	4,5	25	16,6	10	5,5	14,2	-	14,2
<i>D. nölleri</i>	-	-	-	10	11,1	-	-	14,2
<i>T. mystax</i>	59,1	50	49,8	60	55,5	7,1	20	42,8
<i>P.praeputialis</i>	4,5	-	-	-	-	7,1	-	-

Before necropsy faecal samples which taken from rectums of each cat were controlled with the methods of saturated salt water flotation of Fulleborn and sedimentation and helminth eggs were searched. *T. mystax* eggs were found in faecal samples, *J. pasqualei* proglottids were detected macroscopically. It was identified with fecal examination that there were two species of helminth in cats including *J. pasqualei* and *T. mystax*.

With the McMaster method counting of eggs were made on samples infected with helminths and it was found that number of eggs in samples were less than 50.

The study showed that there was statistically significant difference in results of necropsy and fecal examination ( $p < 0,05$ ).

#### 4. Conclusions

Several studies on helminths of cats were conducted together with the results of fecal examination, autopsy and fecal samples or with the results of faecal samples and autopsy until now. Therefore different results were observed.

According to the findings of autopsy, stray cats were found to be infected with helminths. It was found that rates of infection were 66,6% (Mimioğlu 1954) and 87% (Burgu et al. 1985) in Ankara, 88,8% (Dinçer et al. 1980) and 99% (Altaş 1997) in Elazığ, 89% (Durukan 1995) in Bursa, 87,5% (Başaran 2002) in North Marmara province.

According to the results of autopsy in other countries, the rate of infection was 83,3% (Vanparijs et al. 1991) in Belgium, 89,7% (Calvete et al. 1998) in Spain, 65% (Baker et al. 1989) in South Africa, 90,5% (Haslinger et al. 1988) in Egypt, 95,2% (Mituch 1968) in Slovakia, 50% (Cowper 1978) in England, 8,8% (Styles and Evans 1971) in USA, 44,4% in Aruba Island, 90,5% in Curaçao, 58,3% (Rep 1975) in Bonaire.

It was concluded from this research that according to the results of necropsy, helminths were seen in cats with prevalence of 92%. This result revealed that the prevalence of the helminth that detected in cats was higher in Konya province.

Results from fecal examination showed that the rates of helminth infection in stray cats were 35,16% (Güralp 1957) and 72% (Burgu et al. 1985) in Ankara, 36%, 39% (Durukan 1995) in Bursa, 22% (Başaran 2002) in North Marmara province, 78,4% (Ayaz et al. 2001) in Van.

Earlier studies in other countries showed that the rates of helminth infection were 75,6% (Huh et al. 1993) in Korea, 37% (Visko et al. 1978) in The State of Missouri, 24,6% (Kirkpatrick 1988) in The Commonwealth of Pennsylvania.

In this research fecal examination revealed that the rates of helminth in cats were 12%. *Toxocaramystax* eggs were detected in 4% cats, *Joyeuxiellapasqualei* proglottids were detected in 8% cats.

In Turkey, the studies on the helminths of cats revealed that *T. canis*, *O. tenuicollis*, *M. albidus*, *M. yokogawai*, *D. ciureanus*, *M. lineatus*, *D. caninum*, *J. pasqualei*, *T. pisiformis*, *T. taeniaeformis*, *D. nölleri*, *T. elongatum*, *O. tricuspis*, *C. aerophila*, *T. mystax*, *T. leonina*, *P. praeputialis*, *J. echinorhynchoides*, *U. stenocephala*, *Strongyloides sp* were observed in cats (Mimioğlu 1954, Merdivenci 1962, Dinçer et al. 1980, Burgu et al. 1985, Durukan 1995, Umur 1997, Tmar et al. 2001).

The species of *Dipylidiumcaninum*, *Joyeuxiellapasqualei*, *Taeniataeniaeformis*, *Diplopylidiumnölleri*, *Toxocaramystax* and *Physaloptera praeputialis* were found in Konya.

4 species of cestodes and 2 species of nematodes were found in controlled cats and it was identified that the number of species were less than the results of earlier studies. In Turkey and around the world the prevalence of helminth infection high (Mimioğlu 1954, Lengy et al. 1969, Burgu et al. 1985, Akuzowave et al 1987, Yasuda et al. 1993, Durukan 1995,).

Fecal examination results revealed that in this study *Toxocaramystax* was found with prevalence of 35,16% (Güralp 1981) in stray cats of Ankara, 35,29% (Ayaz 2001) in Van. It was concluded from autopsy results that the rates of helminth infection were 47% (Mimioğlu 1954) and 49,3% (Burgu et al. 1985) in stray cats of Ankara, 47,2% (Dinçer et al. 1980) and 57% in stray cats of Elazığ, 27,6% (Merdivenci 1962) in İstanbul, 54% (Durukan 1995) in stray cats of Bursa, 56,2% (Başaran 2002) in North Marmara province.

*Toxocaramystax* was found to be with the prevalence of 28,2% (Cowper 1978) and 39,4% (Niak 1972) in England, 63,6% (Mituch 1968) in Slovakia, 79% (Engbaek 1984) in Denmark, 40% (Lengy et al. 1969) in Israel, 2,1% in Australia and 90,5% (Gregory and Munday 1976, Mcglade et al. 2003) in King Island, Australia. And this parasite was detected to be the parasite seen in cats predominant (Soulsby 1986, Güralp 1981, Kirkpatrick 1988).

In this research, *Toxocaramystax* was found in cats with the prevalence of 47% and it was identified that this parasite was widely observed in Konya province.

Results of autopsy revealed that *Dipylidiumcaninum* was detected in the ratio of 1% (Mimioğlu 1954) and 16% (Burgu et al. 1985) in stray cats of Ankara, 22,2% (Dinçer et al. 1980) and 33% in stray cats of Elazığ, 54% (Durukan 1995) in stray cats of Bursa, 43,7% (Başaran 2002) in North Marmara province. Same parasite was found to be with the prevalence of 0,1-81% (Ash 1962, Ryan 1976, Moore and O'Callaghan 1985, Haslinger et al. 1988, Baker et al. 1989, Calvete et al. 1998) in studies of other countries.

In this research, *Dipylidiumcaninum* was detected with the prevalence of 28%. This parasite was observed widely in Konya.

According to the results of autopsy, *Joyeuxiellapasqualei* was found to be with the prevalence of 56,6% (Mimioğlu 1954) and 36% (Burgu et al. 1985) in stray cats of Ankara, 36,1% (Dinçer et al. 1980) and 64% in stray cats of Elazığ, 33% (Durukan 1995) in stray cats of Bursa, 12,5% (Başaran 2002) in North Marmara province. Same parasite was observed in the ratio of 45-76% (Talbot 1970, Lengy et al. 1969, İsmail et al. 1983, Haslinger et al. 1988, Calvete et al. 1998) in other countries.

In this research 58% of examined cats were found to be infected with *Joyeuxiellapasqualei*. This parasite that widely observed in Turkey, was found to be the helminth that detected predominant in Konya.

*Diplopylidiumnölleri* that was found with the prevalence of 5% in this research, was found 6% (Mimioğlu 1954, Burgu et al. 1985) in Ankara, 12% (Durukan 1995) in Bursa, 19% and 33,3% (Dinçer et al. 1980) in stray cats of

Elazığ. It was declared before that this cestode was rarely observed in Israel (2%) (Lengy et al. 1969). But this cestode was detected in the ratio of 8,6% in Spain (Calvete et al. 1998).

It was found that the rate of nematode *Physalopterapraeputialis* was 3% (Burgu et al. 1985) in Ankara, after detected first time (Dinçer et al. 1976) 8,3% (Dinçer et al. 1980) in Elazığ, 6% and 3% (Durukan 1995) in Bursa, 0,58% (Merdivenci 1962) in İstanbul. Same helminth was detected 40,5% in Australia, %2 in Israel, 5% Kentucky and 23% in Hawaii (Ash 1962, Lengy et al. 1969, Barton and McEvvan 1993, Byronl and Blagburn 2001).

This study revealed that *Physalopterapraeputialis* was detected 2% in Konya province. This rate was observed to be so close to the rates of distribution of Turkey (Burgu et al. 1985, Durukan 1995).

*Taeniataeniaeformis*, according to the results of autopsy, was detected 9,3% (Mimioğlu 1954) and 11% (Burgu et al. 1985) in stray cats of Ankara, 44,4% (Dinçer et al. 1980) and 59% in stray cats of Elazığ, 3% (Durukan 1995) in stray cats of Bursa. This parasite was found to be prevalent 15,2% (Cowper 1978) in Swensea, 1,2% (Nichol et al. 1981) in England, 38,9% (Mituch 1968) in Slovakia, 7% (Christensen et al. 1946) in Denmark, 11% (Engbaek et al. 1984) in Denmark again, 20% (Vanparijs et al. 1991) in Belgium, 78% (Coman 1972) in Victoria, Australia, 3% (Milstein and Goldsmid 1997) in Australia again.

*Taeniataeniaeformis* was detected with the prevalence of 10% in this study and this parasite was determined to be widely in Turkey.

In this survey, *Joyeuxiellapasqualei* had the highest prevalence (58%) of the cestodes that were detected in cats, this prevalence followed by *Dipylidiumcaninum* (%28), *Taeniataeniaeformis* (10%) and *Diplopylidiumnölleri* (5%). *Toxocaramystax* had the highest prevalence (47%) of the nematodes that were observed in cats and this was followed by *Physalopterapraeputialis* (2%).

Some researchers specified that there was significant difference in the results of fecal examination and autopsy (Visko et al. 1978, Burgu et al. 1985, Kirkpatrick 1988, Durukan 1995, Başaran 2002).

According to the results of fecal examination in Konya province, cats were found to be infected with helminths in the ratio of 12% and also the results of necropsy revealed that cats were found to be infected with helminths in the ratio of 92%. The difference in the results of necropsy and fecal examination was determined in cestodes more prominently and cestode eggs were not found with fecal examination. But cestode proglottids were detected in 8 cats' faecal samples. This situation was the same for nematodes. The dissensions between the results of fecal examination and necropsy were found in studies of Turkey and other countries (Lillis 1967, Güralp 1981, Buğu et al. 1985, Moore and O'Callaghan 1985, Durukan 1995) and this difference was statistically important ( $p < 0,05$ ). The reason of this difference was that, nematodes were male or if they were female, not being matured of eggs or pregnant cestode proglottids hatched in intestine. These reasons caused wrong identification.

Başaran (2002) stated that owned female cats were found to be infected with various helminths in the ratio of 22,2% and owned male cats 21,7%. It was detected that sexuality was not significant factor to find out helminth infection and this was same in other countries (Visco et al. 1978, Umeche and Ima 1988, Calvete et al. 1998).

The prevalence of infection was 86,6% in male cats, 94,2% in female cats. No significant difference in the prevalence of helminths was found between male and female cats when the results of both sexes have been combined ( $p > 0,05$ ).

Başaran (2002) identified that 18,2% of adult cats, 29,4% of kittens were infected with helminths and emphasized that age class was important factor to identify helminth infection. In the studies of other countries, it was found that age class was important factor to detect helminth infection and in cats that are under the age of 1 the ratio of infection was higher (Kelly 1975a, İsmail et al. 1983, Kirkpatrick 1988, Calvete et al. 1998, Itoh 2000, Martinez-barbabosa 2003). O'lorcain (1994) stated that *Toxocara* parasite was at the highest degree age in 4-24 weeks. Kirkpatrick (1988) identified that the prevalence of infection was higher in cats under the age of 2 and Baker (1989) stated that the prevalence of helminths like *T. mystax*, *T. canis* ve *A. caninum* were found to be higher in cats under the age of 1. Visco et al. (1978) identified that age class was not significant factor to detect prevalence of helminths.

In this research it was identified with necropsy of cats at different ages that 95,4% of at the age of 1 and younger, 100% of at the 2-3, 83,3% of at the age of 3-4, 95% of at the age of 4-5, 88,8% at the age of 5-6, 92,8% of at the age of 6-7, 80% of at the age of 7-8, 85,7% of at the age of 8 and older were found to be infected with helminths. This study showed that there were not difference in cats with different age classes ( $p > 0,05$ ).

Başaran (2002) reported that 5 of 14 samples were found to be infected with two species. Huh et al. (1993) identified 14,6% mixinfection. However, in this research 45% were found to be infected with one, 37% with two, 9% with three and 1% with four species. Helminth infection in cats was observed mainly with one or two species.

In conclusion, the prevalence of helminth infection in stray cats of Konya was found with the prevalence of 92% and six species of helminths, *Joyeuxiellapasqualei* (58%), *Dipylidiumcaninum* (28%), *Taeniataeniaeformis* (10%), *Diplopylidiumnölleri* (5%), *Toxocaramystax* (47%) and *Physalopterapraeputialis* (2%), were determined.

Helminth infection rate (92%) that detected with necropsy were higher than the rate of fecal examination (12%) and this situation was to be statistically important ( $p < 0,05$ ). Cats' age class end sexuality were not factor at helminth infection's prevalence ( $p > 0,05$ ).

In this research *Dipylidiumcaninum* (28%) ve *Toxocaracali* (47%) which detected in cats is pathogenic yo people and appear to be important risk factor to human healthi If cats carrying dangerous parasites are fed at home,

sanitary controls have to be done and treated. Moreover stray cats have to be fixed by municipal workers. Parasitic diseases can be placed under control partially with information meetings given yo people by press association.

## References

- Akuzowa, M, Mochizuki M, Yasuda N. 1987. Helminthological and parasitological study of the Iriomote cat (*Prionailurus iriomotensis*). *Can J Zool*, 65 (4), 946-949.
- Ash, R.L. 1962. Helminth parasites of dogs and cats in Hawaii. *J Parasitol*, 48 (1), 63-65.
- Ayaz, E., Değer, S., Gül, A., Yüksek, N. 2001. Van kedilerinde helmintlerin yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *T Parazitol. Derg.*, 25 (2), 166-169.
- Baker, M.K., Langel Verster, A., Piatt, V.D. 1989. A survey of helminths in domestic cats in the Pretoria area of Transvaal, Republic of South Africa. Part I: The prevalence and comparison of burdens of helminths in adult and juvenile cats. *J S Afr Vet Ass*, 60 (3), 139-142.
- Barton, M.A., Mc Ewan, D.R. 1993. Spirurid nematodes in dogs and cats from central Australia. *Aust Vet J*, 70 (7), 270.
- Başaran, E. 2002. Kuzeydoğu Marmara Bölgesinde Kedi ve Köpeklerin Helminth Enfeksiyonları. Uludağ Ü Sağ. Bil. Enst., Doktora tezi, Bursa.
- Burgu, A., Tımar, R., Dođanay, A., Toparlak, M. 1985. Ankara 'da sokak kedilerinin ektoparazitleri üzerinde bir araştırma. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 32 (2), 288-300.
- Byron, L., Blagburn, M.S. 2001. Prevalence of canine and feline parasites in the United States, Supplement to compendium on the continuing education for the practicing veterinarian. Bayer Corporation, USA, Kansas, 23 6(A), 5-11.
- Calvete, C., Lucientes, J., Castillo, A.J., Estrada, R., Gracia, M.J., Peribanez, M.A., Ferrer, M. 1998. Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the Mid-Valley, Spain. *Vet Parasitol*, 75, 235-240.
- Christensen, N.O., Olsen, S.J., Roth, H. 1946. Incidence of lungworms and gastrointestinal parasites in Copenhagen cats. *J Parasitol*, 32, 514-515.
- Coman, B.J. 1972. A survey of the gastro-intestinal parasites of the feral cat in Victoria. *Aust Vet J*, 48, 133-136.
- Cowper, S.G. 1978. Helminth parasites of dogs and cats and toxoplasmosis antibodies in cats in Swansea. *South Wales Ann Trop Med Parasitol*, 72 (5), 455-459.
- Diñçer, Ş., Cantoray, R., Taşan, E. 1976. Elazığ sokak kedisinde ilk *Physaloptera praeputialis* Linstown, 1899 bulgusu. *F.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 3 (1), 122-127.
- Diñçer, Ş., Cantoray, R., Taşan, E. 1980. Elazığ sokak kedilerinde görülen iç ve dış parazitler ile bunların yayılış oranları üzerinde araştırmalar. *F Ü Vet Fak Derg*, 5 (1), 7-15.
- Durukan, A. 1995. Bursa Yöresi Kedilerinde Helmintholojik Araştırmalar, Uludağ Ü Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, Bursa.
- Engbaek, K., Madsen, H., Larsen, S.O. 1984. A survey of helminths in stray cats from Copenhagen with ecological aspects. *Z. Parasitenkd*, 70, 87-94.
- Ertürk, E., Tanzer, F. 1972. 1961-1970 periyodunda Ankara ve yöresinde kedilerde görülen hastalıklar. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 19 (1-2), 127-131.
- Gregory, G.G., Munday, B.L. 1976. Internal parasites of feral cats from the Tasmanian Midlands and Kings Island. *Aust Vet J*, 52 (7), 317-320.
- Güralp, N. 1957. Köpek ve kedi askaritlerinin tedavisinde piperazineadipate'la yaptığımız deneyler ve aldığımız sonuçlar. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 4, 42-51.
- Güralp, N. 1981. Helmintholoji 2. Baskı. A Ü Vet Fak, Yay No 368/266 Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- Hasslinger, M.A., Omar, H.M., Selim, M.K. 1988. The incidence of helminths in stray cats in Egypt and other Mediterranean countries. *Vet Med Rev*, 59 (1), 76-81.
- Hering-Hagembeck, S., Schuster, R. 1996. A focus of *Opisthorchiasis* in Germany. *Applied Parasitol*, 37, 260-265.
- Huh, S., Sohn, W.M., Chai, J.Y. 1993. Intestinal parasites of cats purchased in Seoul. *Korean J Parasitol*, 31 (4), 371-373.
- Itoh, N. 2000. Survey on *Toxocara cati* in domestic cats. *Kansenshogaku Zasshi*, 74, 824-827.
- Ismail, N.S., Abdel-Hafez, S.K. and Toor, M.A. 1983. Prevalence of gastro intestinal helminths in cats from northern Jordan. *Pakistan Vet J*, 3 (3), 129-132.
- Kelly, J.D. 1975a. Helminth parasites of dogs and cats. II Prevalence in urban environments in Australasia. *Aust Vet Pract*, 1, 133-141.
- Kelly, J.D. 1975b. Anthroponotic helminthiasis in Australasia Part 3- Studies on the prevalence and public health implications of helminth parasites of dogs and cats in urban environments. *Int. J Zoon*, 2, 76-91.
- Kirkpatrick, C.E. 1988. Epizootiology of endoparasitic infections in pet dogs and cats presented to a Veterinary Teaching Hospital. *Vet. Parasitol*, 30 (2), 113-124.
- Lengy, J., Stemain, I., Stemain, Y. 1969. The current helminthofauna of stray dogs and cats in Israel. *J Parasitol*, 55, 1239.
- Lillis, W.G. 1967. Helminth survey of dogs and cats in New Jersey. *J Parasitol*, 53 (5), 1082-1084.

- Martinez-Barbabosa, I., Tsuji, O.V., Cabello, R.R., Cardenas, E.M.G., Chasin, O.A. 2003. The prevalence of *Toxocara cati* in domestic cats in Mexico-City. *Vet Parasitol*, 114, 43-49.
- McGlade, T.R., Robertson, I.D., Elliot, A.D., Read, C., Thompson, R.C. 2003. Gastrointestinal parasites of domestic cats in Perth, Western Australia. *Vet Parasitol*, 117, 251-262.
- Merdivenci, A. 1966. Bir yabani kedi (*Felis sylvestris*)'de *Opisthorchis felineus* (Rivolta 1884) Blanchard, 1895 infeksiyonu olgusu. *A.Ü. Vet Fak Derg*, 8, 455-461.
- Milstein, T.C., Goldsmid J.M. 1997. Parasites of feral cats from southern Tasmania and their potential significance. *Aust. Vet J*, 75 (3), 218-219.
- Mimioglu, M. 1954. Parasitologische Untersuchungen bei Katzen aus Ankara. *Z. Tropenmed Parasitol*. 5, 305-307.
- Mituch, J. 1968. Die helminthenfauna der Hauskatze (*Felis domestica*) in der Slowakei (CSSR). *Folia Veter.*, 12(2), 165-169.
- Moore, E., O' Callaghan, M.G. 1985. Helminths of dogs and cats determined by faecal examinations in Adelaide, South Australia. *Aust Vet J*, 62 (6), 198-199.
- Niak, A. 1972. The prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in Liverpool cats. *Vet Rec*, 91, 534-536.
- Nichol, S., Ball, S.J., Snow, K.R. 1981. Prevalence of intestinal parasites in domestic cats from the London area. *Vet Parasitol*, 109, 252-253.
- O'Lorcain, P. 1994. Epidemiology of *Toxocara* spp. in stray dogs and cats in Dublin, Ireland. *J Helminthol* 68, 331-336.
- Overgaauw, P.A.M., Boersema, J.H. 1998. A survey of *Toxocara* infections in cat breeding colonies in the Netherlands. *Vet Quarterly*, 20, 9-11.
- Rep, B.H. 1975. Intestinal helminths in dogs and cats on the Antillean islands Aruba, Curaçao and Bonaire. *Trop Geogr Med*, 27, 317-323.
- Soulsby, E.J.L. 1986. *Helminths, Arthropods and Protozoa*. Tindall and Cassel Ltd, London.
- Styles, T.J. Evans, D.S. 1971. Intestinal parasites of dogs and cats. *NY State J Med*, 71, 2755-2757.
- Talbot, N. 1970. Helminth and arthropod parasites of the domestic cat in Papua and New Guinea. *Aust Vet J*, 46, 370-372.
- Tinar, R., Akyol, V., Çırak, V.Y. 2001. Türkiye kedilerinde ilk *Dexiagonimus ciureami* Witenberg, 1929 (trematoda) bulgusu. *T Parasitol. Derg*, 25, 69-71.
- Umeche N, Ima. A.E. (1988). Intestinal helminthic infections of cats in Calabar, Nigeria. *Folia Parasitol, Praha*, 35 (2), 165-168.
- Umur, Ş. 1997. Türkiye kedilerinde ilk *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912 (Trematoda, Heterophyidae) Olgusu. *T. Parazitol. Derg.*, 21 (1), 67-70.
- Vanparijs, O., Hermans, L., van der Flaes, L. 1991. Helminth and protozoan parasites in dogs and cats in Belgium. *Vet Parasitol*, 38 (1), 67-73.
- Visco, R.J., Corvin, R.M., Selby, L.A. 1978. Effect of age and sex on the prevalence of intestinal parasitosis in cats. *J Am Vet*, 172 (7), 797-800.
- Yasuda, N., Akuzawa, M., Maruyama, H., Izawa, M., Doi, T. 1993. Helminths of the Tsushima Leopard Cat (*Felis bengalensis ussuriana*). *J Wild Dis*, 29, (1), 153-155.

*(Received for publication 11 August 2014; The date of publication 15 December 2015)*





## The flora of Sarıçalı Mountain and arounds (Nallıhan, Ankara/Turkey)

Ece Gökçe ÇAKIR <sup>1</sup>, Gül Esmâ AKDOĞAN <sup>\*2</sup>, Gökür MERAL <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06500 Teknikokullar, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 36100 Kars, Turkey

<sup>3</sup> Eymir Mahallesi, Sapanca Gölü Caddesi, TOKİ Blokları F1-50A, No:5, 06830 Gölbaşı, Ankara, Turkey

### Abstract

Research area, is located northwest of Ankara. The plant specimens were collected between the years of 2010-2011. As a result of identification of plant specimens 936 species and subspecies taxa determined. 119 taxa are endemic and rate of endemism is 12,7 %. The phytogeographical distribution of taxa is as follows; Euro-Siberian elements are 99 (10,6%), Irano-Turanian elements are 126 (13,5%), Mediterranean elements are 98 (10,5%) and widespread an others which their region unclarified are 613 (65,5%).

**Key words:** flora, Sarıçalı Mountain, Nallıhan, Ankara, Turkey

----- \* -----

### Sarıçalı Dağı ve Çevresinin (Nallıhan / Ankara) Florası

#### Özet

Araştırma alanı, Ankara ilinin kuzeybatısında yer almaktadır. 2010-2011 tarihleri arasında çalışma alanından toplanan bitki örneklerinin değerlendirilmesi sonucu 936 tür ve türaltı seviyede takson tespit edilmiştir. 119 takson endemik olup endemizm oranı %12,7'dir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı şöyledir: Avrupa-Sibirya elementi 99 (%10,6), İran-Turan elementi 126 (% 13,5), Akdeniz elementi 98 (% 10,5) ve geniş yayılışlılar ile fitocoğrafik bölgesine karar verilemeyenler ise 613 (%65,5)'dir.

**Anahtar kelimeler:** flora, Sarıçalı Dağı, Nallıhan, Ankara, Türkiye

#### 1. Giriş

##### 1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile Ankara ili, Nallıhan ilçesinde bulunan Sarıçalı Dağı ve etrafının florasını belirlemek, yakın çevresinde yapılmış olan çalışmalarla benzerliklerini farklılıklarını tespit etmek, Türkiye florası çalışmalarına katkıda bulunmak, herbaryumdaki bitki örneklerinin zenginleştirmek ve bundan sonraki floristik ve korolojik çalışmalara kaynak sağlamak, Sarıçalı Dağı ilerde Tabiatı Koruma Alanı olması durumunda bitki çeşitliliği ve sayısı için başvurulacak bir kaynak oluşturmak amaçlanmıştır.

##### 1.2. Alanın Coğrafi Konumu ve Özellikleri

Araştırma alanı Nallıhan ilçesi sınırları içinde 40° 22' 45, 42''-40° 13' 55, 56'' kuzey enlemleri ile 31° 03' 14, 46''- 31° 21' 04, 60'' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanı, Türkiye florasındaki grid sistemine göre A3 karesi içinde bulunmaktadır. Çalışma alanında en düşük rakımlı yer Çiller köyü (750 m) iken en yüksek noktası Sarıçalı Dağı'dır (1740 m). Çalışma alanı içerisinde Dereköy, Doğandere, Duranlar, Çiller, Baraman, Karacasu, Çalcaalan, Beycik, Uluhan, Elvanlar, Hacıhasanlar, Alpogut, Döğmeci, Aydoğmuş ve Çulhalar köyleri yer almaktadır.

##### 1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905353842806; Fax.: +904742251179; E-mail: gulesmaakdogan@gmail.com

Çalışma alanında Bilecik kireçtaşı, alüvyon ve Yenipazar formasyonu, Selvişinar formasyonu, Kızılcay formasyonu, Yenipazar formasyonunun taraklı üyesi mevcuttur. Bilecik kireçtaşı; beyaz, krem, gri ve pembemsi renklerde, orta-kalın katmanlı, yer yer masif görümlü kireçtaşlarından oluşmaktadır. İstif alt düzeylerde kumlu kireçtaşı, orta seviyelerde mercan ve algerin yoğun olarak görüldüğü resifal karakterli, daha üstte ise ince taneli mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimde fosil oldukça boldur. Bilecik kireçtaşı yer yer resifal ortamda yansıtma şelf bölgesinde çökelmiş platform tipi karbonatlıdır. Sarıçalı Dağı Bilecik kireçtaşı formasyonundan oluşmuştur. Yenipazar formasyonu; genel olarak grimsi yeşil renkli, ince-orta tabakalı kumtaşı-şeyl aralanması ile yeşil ve kahverenkli volkanit, yeşil renkli marn ve beyaz, bej, kırmızı, pembe renkli, ince tabakalı mikritik (pelajik-yarı pelajik) kireçtaşı ve az miktarda konglomeralardan oluşmaktadır. Çalışma alanının büyük bir kısmı Yenipazar formasyonundan oluşmuştur. Alüvyon; akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleridir. Köstebek deresi ve Sorkun çayı etrafı bu formasyondan oluşmaktadır. Selvişinar formasyonu; genel olarak sarımsı beyaz, bej, yer yer kırmızı, pembe renkli, ince- kalın tabakalı sert, biyomikrit ve biyosparit nitelikli, mercanlı ve algli resifal kireçtaşından oluşmaktadır. Altında ve üstünde serpilmiş görümlü kuvars çakıllıkları içeren birimin tabanı, yer yer kumlu-çakıllı kireçtaşı ve karbonat çimentolu konglomera niteliğindedir. Kızılcay formasyonu genel olarak kırmızı, alacalı renkli, ince-kalın tabakalı, kötü boylanmış konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Bu formasyonda nadir ince seviyeler halinde kömür ve yer yer de jipsler olağandır. Yenipazar formasyonunun taraklı üyesi yeşilimsi gri renkli, ince- kalın tabakalı yer yer som, kumtaşı ağırlıklı marn, şeyl, kumtaşı ve çakıllı kumtaşı ile yer yer bej renkli, az belirgin tabakalı, Orbitoides'li kireçtaşından oluşmaktadır Alanın güneybatısında ise diğer formasyonlar bulunmaktadır (Timur ve Aksoy, 2002).

Çalışma alanında üç büyük toprak grubunun hakim olduğu görülür. Bunlar Kahverengi orman toprakları, Koltüvyal topraklar, alüvyal topraklar'dır (Anonim, 1987; Anonim, 1992).

#### 1.4 Vejetasyon

Çalışma alanında genel olarak orman vejetasyonu vardır. Orman vejetasyonunda en yaygın ağaç *Pinus nigra* J.F.Arnold var. *caramanica* (Loudon) Rehder yer yer *Pinus nigra* J.F.Arnold var. *caramanica* (Loudon) Rehder ve *Quercus* türleri karışık olarak bulunur. *Quercus* türleri ile *Juniperus* türlerinin karışık olduğu ormanlar ve geniş yapraklı ormanlar vardır. Ayrıca çalı, sucul, çayır, step ve kaya vejetasyonları çalışma alanında yer almaktadır.

#### 1.5 İklim

Çalışma alanı Nallıhan ilçesi rasat istasyonuna göre kurak, alt soğuk akdeniz biyoiklim katına girmektedir. Nallıhan ilçesi rasat istasyonu göre yağış rejimi KİSY şeklinde ve Doğu Akdeniz yağış rejiminin 1. tipi içine girmektedir (Akman, 1990).

## 2. Materyal ve yöntem

Araştırma alanından 2010-2011 tarihleri arasında bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun şekilde hazırlanıp GAZI herbaryumuna yerleştirilmiştir.

Yapılan teşhisler sonucunda toplam 936 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Teşhisler sırasında Flora of Turkey and the East Aegean Islands adlı 11 ciltlik eseri (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (Güner vd., 2012), bazı revizyon çalışmaları (Doğan ve Akaydın, 2007; Karaman ve Aytac, 2013; Aytac, 1997; Arıhan, 2009; Dönmez, 2004), Flora Europaea Vol.1-5 (Tutin vd., 1964-1980), Flora of Iraq Vol. 9 (Townsend ve Guest, 1968), Flora Palestina Part 4 (Feinbrun-Dothan, 1986), Eskişehir Çatacak Florası I-II (Ocak 2007a, 2007b), Bursa Bitkileri (Kaynak vd., 2005), Hacettepe Üniversitesi Beytepe Bitkileri (Akaydın, 2009) kullanılmıştır. Orkidelerin teşhislerinde, Türkiye' nin Orkideleri (Kreutz ve Çolak, 2009) ve Field Guide To Orchids of Britain and Europe (Buttler, 1991) adlı kitaplardan yararlanılmıştır. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV, Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V, Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VI (Özhatay vd., 2006, 2009, 2011, 2013) kullanılmıştır. Taksonlar "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" deki sıraya uygun olarak verilmiştir. Otör isimleri Authors of Plant Names adlı eserden kontrol edilmiştir (Brummitt ve Powell, 1999). Endemik Bitkilerin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim vd., 2000; IUCN 2010, Version 8.1) kriterlerinden yararlanılmıştır. Teşhisinde zorluk çekilen taksonlar için uzmanlardan yardım alınmıştır.

Çalışma alanının tamamı A3: Ankara, Nallıhan ilçesinin sınırları içerisinde olduğundan, tekrardan kaçınmak için bitki toplama istasyonları kısmında belirtilmemiştir. Lokalite bilgileri sırasıyla taksonun toplandığı istasyon, habitat, yükseklik, toplama tarihi, toplayıcı numarası olarak verilmiştir. Endemik olup olmadığı, endemikse tehlike kategorisi ve daha sonra da belirli ise fitocoğrafik bölge elementi verilmiştir.

#### Simgeler Açıklama

°C: santigrat derece  
m: metre  
mm: milimetre

#### Kısaltmalar Açıklama

CR: Kritik  
EN: Tehlikede  
LC: Düşük Riskli  
VU: Duyarlı

#### subsp.: alttür

var.: varyete  
IUCN: Dünya Koruma Birliği  
GAZI: Gazi Herbaryumu  
Det.: Tayin eden

E.G.Çakır: Ece Gökçe Çakır  
Akdoğan: Gül Esma Akdoğan  
G.Turgut: Gökür Meral  
\*: Kültür

#### Bitki Toplama İstasyonları

- |                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| 1. Alpagut-Hacıhasanlar yol ayrımı | 32. Çiller-Baraman arası                      | 63. Hacıhasanlar, Kepezdibi mevki                   |
| 2. Alpagut-Hacıhasanlar arası      | 33. Sarıçalı Dağı, Çulhalar mevki             | 64. İslamalan mevki                                 |
| 3. Alpagut mevki                   | 34. Çulhalar-Kadıköy arası                    | 65. Kadıköy-Aydoğmuş arası                          |
| 4. Alpagut mezarlığı               | 35. Çulhalar yol ayrımı                       | 66. Kadıköy mezarlığı çevresi                       |
| 5. Alpagut-Mürküt arası            | 36. Sarıçalı Dağı, Çulhalar-Uyuzsuyu Şelalesi | 67. Karacasu-Duranlar arası                         |
| 6. Aydoğmuş-Çulhalar arası         | 37. Dede Tepesi-Bostancılar arası             | 68. Sarıçalı Dağı, Karacasu mevki                   |
| 7. Aydoğmuş, Değirmen Deresi       | 38. Dereköy-Doğandere arası                   | 69. Sarıçalı Dağı, Karacasu-Uyuzsuyu Şelalesi arası |
| 8. Aydoğmuş, Erenler mevki         | 39. Sarıçalı Dağı, Doğandere mevki            | 70. Kuru Kayası                                     |

## Bitki Toplama İstasyonları (devam)

9. Aydoğmuş  
10. Aydoğmuş bahçeleri  
11. Aydoğmuş mevki  
12. Aydoğmuş, Atmaca çukuru  
13. Aydoğmuş, Çotuk köyü  
14. Aydoğmuş, Yanış Deresi  
15. Baraman  
16. Baraman-Çalcaalan arası  
17. Beycik kuzeyi  
18. Beycik mevki  
19. Beycik  
20. Beycik-Çalcaalan arası  
21. Çalcaalan Bayram yeri  
22. Çalcaalan yol ayrımı  
23. Çalcaalan, Karı Deresi  
24. Çalcaalan kuzeyi  
25. Çalcaalan-Erenler Tepesi arası  
26. Çalcaalan-Dede Tepesi arası  
27. Çalcaalan, Dede Tepesi  
28. Çalcaalan mezarlığı  
29. Çalcaalan  
30. Çalcaalan mevki  
31. Çiller  
32. Döğmeci mevki  
33. Döğmeci-Mürküt arası  
34. Döğmeci-İslamalan arası  
35. Sarıçalı Dağı, Duranlar mevki  
36. Elvanlar  
37. Elvanlar güneyi  
38. Elvanlar, piknik alanı  
39. Elvanlar yol ayrımı  
40. Elvanlar-Eski Beycik arası  
41. Elvanlar-Sarılar Mahallesi arası  
42. Elvanlar-Uluhan arası  
43. Eski Baraman  
44. Eski Baraman, Alancık mevki  
45. Eski Baraman mezarlığı  
46. Eski Baraman, Balca Deresi  
47. Eski Beycik kuzeyi  
48. Eski Beycik  
49. Eski Beycik, Anıt Ağaçlar ormanı  
50. Hacıhasanlar mevki  
51. Hacıhasanlar-Uluhan arası  
52. Hacıhasanlar yol ayrımı  
53. Hacıhasanlar mezarlığı ve çevresi  
54. Hacıhasanlar-Tilki deresi arası  
55. Mürküt mevki  
56. Sarıçalı Dağı, Dereköy mevki  
57. Sarıçalı Dağı, Dilek kuyusu çevresi  
58. Sarıçalı Dağı  
59. Sarıçalı Dağı, Kuzey yamaç  
60. Sarıçalı Dağı, Kuzey-Doğu yamaç  
61. Sarıçalı Dağı, Oturak Beleni mevki  
62. Sarıçalı Dağı, Tilki Deresi mevki  
63. Sarıçalı Dağı, Uyuzsuyu Şelalesi mevki  
64. Sarıçalı Dağı, Vadi içi  
65. Sarıçalı Dağı, Yayla Deresi  
66. Sarıçalı Dağı, Yerli yayla mevki  
67. Sarılar Mahallesi-Yörükler arası  
68. Sarılar Mahallesi  
69. Uluhan-Beycik arası  
70. Uluhan  
71. Uluhan kuzeyi  
72. Uluhan mevki  
73. Uluhan, Sarılar Mahallesi, At Yaylası mevki  
74. Uluhan, Sarılar Mahallesi  
75. Uluhan-Yörükler arası  
76. Yörükler mevki  
77. Çulhalar

## 3. Bulgular

## PTERIDOPHYTA

## EQUSETACEAE

*Equisetum arvense* L. 64, dere kenarı, 1100 m, 23.05.2011, *E.G. Çakır* 1837; 24, dere kenarı, 1100 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1758; 69, dere kenarı, 1000 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1184.

*E. giganteum* L. 24, dere kenarı, 1120 m, 01.09.2010, *Akdoğan* 1614.

*E. hyemale* L. 25, dere kenarı, 1200 m, 05.10.2010, *Akdoğan* 1627.

*E. palustre* L. 71, dere kenarı, 1220 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1968; 24, dere kenarı, 1120 m, 01.09.2010, *Akdoğan* 1613; 68, nemli alan, 800 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1163.

*E. sylvaticum* L. 68, dere kenarı, 800 m, 07.05.2010, *G. Turgut* 1438.

## ASPLENIACEAE

*Asplenium ceterach* L. 69, kayalık alan, 1100 m, 22.03.2011, *G.Turgut* 1547.

*A. ruta-muraria* L. 75, kayalık alan, 1300-1400 m, 02.04.2010, *G. Turgut* 1055.

*A. trichomanes* L. 69, kayalık alan, 1050 m, 14.03.2010, *G.Turgut* 1013.

## DRYOPTERIDACEAE

*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott 50, *Pinus nigra* ormanı, 1220 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1832; 75, *Pinus nigra* ormanı, 1400 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1492.

## PTERIDACEAE

*Adiantum capillus-veneris* L. 79, 1100 m, *G. Turgut* gözlem.

## MAGNOLIOPHYTA

## CUPRESSACEAE

*Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall. 74, 1500-1600 m, 05.10.2010, *G.Turgut* 1507.

*J. excelsa* M. Bieb. 60, karışık orman, 1080 m, 14.03.2010, *E.G. Çakır* 1011; 51, dere kenarı, 952 m, 03.11.2010, *Akdoğan* 1657; 82, 1400 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1563.

*J. foetidissima* Willd. 93, yol kenarı, 1250 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1813; 32, yol kenarı, 800 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1774; 33, yol kenarı, 1650 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1037.

*J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* 60, karışık orman, 1080 m, 14.03.2010, *E.G. Çakır* 1008; 87, *Pinus nigra* ormanı, 1053 m, 02.04.2010, *Akdoğan* 1063; 39, karışık orman, 800-850 m, 13.03.2010, *G. Turgut* 1004.

## PINACEAE

*Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb) Holmboe var. *pallasiana* 59, *Pinus nigra* ormanı, 1080 m, 14.03.2010, *E.G. Çakır* 1007; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 22.03.2011, *Akdoğan* 1660; 68, *Pinus nigra* ormanı 1100-1200 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1229.

## ACANTHACEAE

*Acanthus dioscoridis* L. var. *dioscoridis* 18, *Pinus nigra* ormanı, 950-1000 m, 07.07.2010, *E.G. Çakır* 1569.

*A. dioscoridis* L. var. *perringii* (Siehe) E. Hossain 59, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1925; 24, çayırılık, 900 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1854, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*A. hirsutus* Boiss. 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1520; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1287.

## ADOXACEAE

*Sambucus ebulus* L. 10, yol kenarı, 1070 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1601.

*Viburnum lantana* L. 49, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1910; 74, *Pinus nigra* ormanı, 1500 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1695.

## AMARANTHACEAE

*Atriplex nitens* Schkuhr 69, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, *G. Turgut* 1906.

*Beta corolliflora* Zosimović ex Buttler 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1894.

*B. trigyna* Waldst. & Kit. 72, çayırılık, 1200 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1790.

*Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album* 50, yol kenarı, 1200 m, 07.09.2011, *Akdoğan* 1942.

*C. botrys* L. 6, yol kenarı, 1000 m, 07.09.2011, *E.G. Çakır* 2022; 32, dere yatağı, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1905; 68, yol kenarı, 800 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1845.

*C. foliosum* (Moench) Asch. 70, kayalık, 1710 m, 19.07.2011, *E.G. Çakır* 2000; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1882.

## AMARYLLIDACEAE

*Allium ampeloprasum* L. 10, yol kenarı, 1070 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1600, Akdeniz elementi.

*A. atroviolaceum* Boiss. 85, tarla kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1440; 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1843.

*A. flavum* L. subsp. *tauricum* (Besser ex Rchb.) Stearn var. *tauricum* 59, yamaç, 1200 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1621; 24, karışık orman, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1477, Akdeniz elementi.

*A. lycanicum* Siehe ex Hayek 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1863; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1300 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1839.

*A. paniculatum* L. subsp. *paniculatum* 76, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1481, Akdeniz elementi.

*A. scorodoprasum* L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1936; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1402; 33, kayalık alan, 1500 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1345.

*A. sibthorpiatum* Schult. & Schult. f. 70, step, 1600 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2015, Endemik, LC, Doğu Akdeniz (Dağ) elementi.

## ANACARDIACEAE

*Rhus coriaria* L. 70, yol kenarı, 1610 m, 01.09.2010, *E.G. Çakır* 1652; 15, çalılık, 940 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1589; 39, kayalık alan, 1500 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1490.

## APIACEAE / UMBELLIFERAE

*Anthriscus caucalis* M.Bieb. 69, karışık orman açıklığı, 900 m, 27.04.2011, *G. Turgut* 1588.

*A. nemorosa* (M. Bieb) Spreng. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1899; 69, çayırılık, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1625.

*Astrantia maxima* Pall. subsp. *haradjianii* (Grintz.) Rech.f. 75, kayalık alan, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1337, Endemik, LC.

*Astrodaucus orientalis* (L.) Drude. 39, çayırılık, 1200 m, 06.07.2010, *G. Turgut* 1430, İran-Turan elementi?

*Bifora radians* M. Bieb. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1368; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1256.

*Bunium microcarpum* (Boiss.) Freyn & Bornm. ex Freyn subsp. *bourgaei* (Boiss.) Hedge & Lamond 76, yüksek dağ stebi, 1600 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1792, İran-Turan elementi?

*Bupleurum falcatum* L. subsp. *cernuum* (Ten.) Arcang. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400-1600 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2007.

*Caucalis platycarpus* L. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1855; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1276.

*Daucus carota* L. 88, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1494; 56, çayırılık, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1569.

*D. guttatus* Sibth. & Sm. 56, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1557.

*Eryngium billardieri* F. Delaroché 92, çayırılık, 1000 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1562, İran-Turan elementi.

*E. bithynicum* Boiss. 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1491; 68, step, 800 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1865, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*E. campestre* var. *virens* Link 71, yol kenarı, 1220 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1969; 15, step, 920 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1593-A; 67, step, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1862.

*Falcaria vulgaris* Bernh. 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1458.

*Hellenocarum multiflorum* (Sibth. & Sm.) H. Wolff 75, kayalık, 1400 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1812, Doğu Akdeniz elementi.

*Laser trilobum* (L.) Borkh. 55, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 17.07.2011, *Akdoğan* 1893; 78, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, *G. Turgut* 1415.

*Laserpitium hispidum* M. Bieb. 59, yol kenarı, 1250 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1618; 79, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, *G. Turgut* 1904, Avrupa-Sibirya elementi.

*Malabaila secacul* (Mill.) Boiss. subsp. *secacul* 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1879; 50, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1321; 68, yol kenarı, 900 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1313.

*Orlaya daucoides* (L.) Greuter 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1252; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1167, Akdeniz elementi?

*Pastinaca sativa* L. subsp. *urens* (Req. Ex Gren. & Godr.) Čelak. 10, yol kenarı, 1070 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1597; 32, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1909; 79, çayırılık, 1100 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1473.

*Peucedanum longifolium* Waldst. & Kit. 70, step, 1710 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2020, Avrupa-Sibirya elementi.

*Physospermum cornubiense* (L.) DC. 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1509; 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1872.

*Pimpinella tragium* Vill. subsp. *pseudotragium* (DC.) V.A. Matthews 75, kayalık, 1300-1400 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1840, İran-Turan elementi.

*Prangos meliocarpoides* Boiss. var. *meliocarpoides* 24, step, 1200 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1858, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*Sanicula europaea* L. 69, çayırılık, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1728.

*Scaligeria lazica* Boiss. 14, *Pinus nigra* ormanı, 1270 m, 06.10.2010, *E.G. Çakır* 1683, Endemik, NT, Karadeniz elementi (Det. Prof. Dr. Hayri Duman)

*S. tripartita* (kalenicz.) Tamamsch. 75, kayalık, 1300-1400 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1816, Karadeniz elementi.

*Scandix iberica* M.Bieb. 76, *Quercus pubescens* ormanı, 1650 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1142.

*S. macrorhyncha* C.A.Mey. 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1253.

*S. pecten-veneris* L. 30, tarla kenarı, 900 m, 15.06.2011, *E.G. Çakır* 1958.

*S. stellata* Banks & Sol. 69, karışık orman açıklığı, 900 m, 27.04.2011, *G. Turgut* 1587.

*Sium sisarum* L. var. *lancifolium* (M.Bieb.) Thell. 79, dere kenarı, 1100 m, 06.10.2010, *G. Turgut* 1529.

*Tordylium maximum* L. 68, çayırılık, 800 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1853.

*Torilis leptophylla* (L.) Rechb.f. 22, dere kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1287; 32, yol kenarı, 760 m, 16.06.2010, *Akdoğan* 1354; 33, taşlık alan, 1500 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1349.

*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1359-B; 47 yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1349; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1213.

*Turgeniopsis foeniculacea* (Fenzl) Boiss. 69, kayalık alan, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1716.

## APOCYNACEAE

*Vinca herbacea* Waldst. & Kit. 28, çayırılık, 860 m, 03.04.2010, *Akdoğan* 1077.

*Vincetoxicum fuscatum* Rechb. f subsp. *fuscatum* 5, *Pinus nigra-Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 31.08.2010, *E.G. Çakır* 1635; 33, kayalık alan, 1600 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1384.

## ARACEAE

*Arum rupicola* Boiss. var. *virescens* (Stapf.) P.C.Boyce 68, *Juglans regia* altı, 800 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1098, İran-Turan elementi

## ARALIACEAE

*Hedera helix* L. 29, çalılık, 950 m, 23.03.2011, *Akdoğan* 1663; 79, kayalık, 1100 m, 22.03.2011, *G. Turgut* 1546.

## ARISTOLOCHIACEAE

*Aristolochia bodamae* Dingler 70, çayırılık, 1100 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1864.

## ASPARAGACEAE

*Bellevalia tauri* Feinbrun 1, yamaç, 1250 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1227, Endemik, LC, Akdeniz elementi.

*Muscari adillii* M.B.Güner & H.Duman 30, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 850-900 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1717, Endemik, CR, İran-Turan elementi.

*M. armeniacum* Leichtlin ex Baker 11, karışık orman açıklığı, 1300 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1735; 56, dere kenarı, 1000 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1029; 73, 1500 m, 20.05.2011, *G. Turgut* 1645.

*M. aucheri* (Boiss.) Baker 68, çayırılık, 800 m, 14.03.2010, *G. Turgut* 1014, Endemik, LC.

*M. bourgaei* Baker 92, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1350 m, 22.03.2011, *E.G. Çakır* 1706; 69, yol kenarı, 800 m, 14.03.2010, *G. Turgut* 1015, Endemik, LC, Akdeniz (Dağ) elementi.

*M. comosum* (L.) Mill. 59, karışık orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1924; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1110; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1214, Akdeniz elementi.

*M. longipes* Boiss. 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1294, İran-Turan elementi.

*M. neglectum* Guss ex Ten. 88, *Pinus nigra* ormanı, 1055 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1046; 24, dere kenarı, 1010 m, 03.04.2010, *Akdoğan* 1084; 75 kayalık, 1600 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1040.

*M. tenuiflorum* Tausch. 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1535; 87, karışık orman, 900-1000 m, 15.07.2010, *Akdoğan* 1421.

*Ornithogalum armeniacum* Baker 32, yol kenarı, 750 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1677, Doğu Akdeniz elementi.

*O. comosum* L. 58, çayırılık, 1230 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1943; 29, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1198; 43, tarla kenarı, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1215.

*O. fimbriatum* Willd. 11, tarla kenarı, 1100 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1726-B; 33, taşlık alan, 1200 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1570, Doğu Akdeniz elementi.

*O. nallihanense* Yıld. & A. Koca 11, tarla kenarı, 1100 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1726-A; 17, dere kenarı, 970 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1033; 75, kayalık alan, 1300 m, 02.04.2010, *G. Turgut* 1048, Endemik, CR.

*O. orthophyllum* Ten. 93, jipsli toprak, 1050 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1803; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1186.

*O. pyrenaicum* L. 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 6.07.2010, *E.G. Çakır* 1515; 45, tarla kenarı, 1200 m, 19.07.2011, *Akdoğan* 1924.

- O. sphaerocarpon* A.Kern. 24, kayalık, 1200 m, 14.06.2011, Akdoğan 1856.
- O. neurostegium* Boiss. & C.I.Blanche ex Boiss. 23, dere kenarı, 900-1000 m, 16.05.2010, E.G. Çakır 1245; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 13.06.2011, Akdoğan 1828; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1666.
- Polygonatum orientale* Desf. 83, çayırılık, 1400 m, 15.05.2010, E.G. Çakır 1239; 69, dere boyu, *Pinus nigra* orman açıklığı, nemli alan, 1000 m, 15.05.2010, G. Turgut 1192, Karadeniz elementi.
- Scilla bifolia* L. 70 yol kenarı, 1500 m, 22.03.2011, E.G. Çakır 1708; 75, kayalık, 1500 m, 01.04.2010, G. Turgut 1045, Akdeniz elementi.
- ASTERACEAE / COMPOSITAE**
- Achillea arabica* Kotschy 32, yol kenarı, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1383, İran-Turan elementi.
- A. grandifolia* Friv. 29, *Quercus pubescens* ormanı, 900 m, 14.06.2011, Akdoğan 1851; 79, su çıkış yeri, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1302.
- A. millefolium* L. subsp. *millefolium* 70, step, 1600 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2014; 33, güney yamaç, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 05.07.2010, G. Turgut 1406, Avrupa-Sibirya elementi.
- A. nobilis* L. subsp. *neureichii* (A.Kern.) Velen. 85, yol kenarı, 900-1100 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1387; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1408, Avrupa-Sibirya elementi.
- A. santolinoides* Lag. subsp. *wilhelmsii* (K.Koch) Greuter 70, step, 1600 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2016, İran-Turan elementi.
- A. setacea* Waldst. & Kit. 5, çayırılık, 1100-1200 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1484; 47, yol kenarı, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1342; 34, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1285, Avrupa-Sibirya elementi.
- Anthemis cretica* L. subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1901; 32, yol kenarı, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1775 (Det. M.U.Özbek); 43, tarla içi, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1199.
- A. cretica* L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson 85, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1164.
- A. pseudocotula* Boiss. 68, step, 800 m, 18.07.2011, G. Turgut 1855.
- Arctium minus* (Hill) Bernh. 44, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1919; 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1860, Avrupa-Sibirya elementi.
- Bellis perennis* L. 59, yol kenarı, 1200 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1184, Avrupa-Sibirya elementi.
- Carduus nutans* L. subsp. *nutans* 92, çayırılık, 1000 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1563; 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1551; 43, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1425.
- C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (M. Bieb.) Kazmi 5, step, 1100 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1505; 29, taşlık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1109; 67, step, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1677.
- Carlina oligocephala* Boiss. & Kotschy subsp. *oligocephala* 33, çayırılık, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1454.
- C. vulgaris* L. 79, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, G. Turgut 1909.
- Carthamus lanatus* L. 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1552; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1858.
- Centaurea drabifolia* Sibth. & Sm. *austroroccidentalis* Wagenitz 33, yüksek dağ stebi, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1376.
- C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *cappadocica* (DC.) Wagenitz 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1549-B.
- C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *floccosa* (Boiss.) Wagenitz & Greuter 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1549-A.
- C. iberica* Trev. ex Sprengel 68, çayırılık, 850 m, 19.07.2011, G. Turgut 1881.
- C. inexpectata* Wagenitz 70, orman açıklığı, 1600 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2009, Endemik, LC, Karadeniz elementi.
- C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* 5, step, 1100 m, 5.07.2010, E.G. Çakır 1504; 87, *Quercus pubescens*-*Pinus nigra* ormanı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1439; 39, çayırılık, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1432.
- C. urvillei* DC. subsp. *stepposa* Wagenitz 93, step, 1100 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1984; 32, dere kenarı, 750 m, 18.07.2011, Akdoğan 1914; 34, yol kenarı, 950 m, 15.06.2010, G. Turgut 1289.
- C. urvillei* DC. subsp. *urvillei* 5, *Quercus pubescens*-*Pinus nigra* orman açıklığı, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1436; 87, *Quercus pubescens*-*Pinus nigra* ormanı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1435; 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, G. Turgut 1873, Doğu Akdeniz elementi.
- C. virgata* Lam. 65, yol kenarı, 970 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1588; 52, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 03.11.2010, Akdoğan 1647; 39, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1411, İran-Turan elementi.
- Chardinia orientalis* (L.) Kuntze 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1858; 79, step, 1100 m, 17.07.2011, G. Turgut 1810, İran-Turan elementi.
- Chondrilla juncea* L. 56, step, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1536.
- Cichorium intybus* L. 86, yol kenarı, 950 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1390; 87, karışık orman açıklığı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1389; 79, çayırılık, 1100, 16.06.2010, G. Turgut 1312.
- Cirsium arvense* (L.) Scop. 34, yol kenarı, 1150 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1583; 85, dere kenarı, 1200 m, 07.07.2010, Akdoğan 1513; 69, dere kenarı, 1000 m, 07.09.2011, G. Turgut 1899.
- C. canum* (L.) All. 24, dere kenarı, 1350 m, 05.10.2010, Akdoğan 1628; 69, dere boyu, 900 m, 06.10.2010, G. Turgut 1520, Avrupa-Sibirya elementi.
- C. creticum* d'Urv. subsp. *creticum* 24, dere kenarı, 1220 m, 01.09.2010, Akdoğan 1618, Akdeniz elementi.
- C. hypoleucum* DC. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1386; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 16.06.2010, G. Turgut 1325, Avrupa-Sibirya elementi.
- C. pubigerum* DC. var. *paphlagonicum* Petr. 62, yol kenarı, 1000 m, 05.10.2010, E.G. Çakır 1666; 68, çayırılık, 800 m, 18.07.2011, G. Turgut 1857, Endemik, EN.
- C. sintenisii* Freyn. 70, step, 1710 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2018; 24, karışık orman açıklığı, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1939; 68, çayırılık, 19.07.2011, G. Turgut 1868, Endemik, NT.
- C. vulgare* (Savi) Ten. 9, *Pinus nigra* ormanı, 1205 m, 02.11.2010, E.G. Çakır 1700; 33, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1455.
- Cnicus benedictus* L. 32, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1772; 68, yol kenarı, 850 m, 23.05.2011, G. Turgut 1669.
- \**Conyza canadensis* (L.) Cronquist 32, dere kenarı, 950 m, 03.11.2010, Akdoğan 1645; 69, yol kenarı, 1200 m, 02.08.2010, G. Turgut 1439.
- Cota austriaca* (Jacq.) Sch.Bip. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1370; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1156 (Det. M.U.Özbek); 33, step, 1500 m, 05.07.2010, G. Turgut 1388.
- C. hamzaoğlu* U.Özbek & Vural 75, yüksek dağ stebi, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1390, Endemik, EN, Karadeniz (Dağ) elementi.
- C. tinctoria* (L.) J.Gay ex Guss. var. *pallida* (DC.) U.Özbek & Vural 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1866 (Det. M.U.Özbek); 69, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1725.
- C. tinctoria* (L.) J.Gay ex Guss. var. *tinctoria* 70, çayırılık, 1400 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1524; 56, dere kenarı, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1902 (Det. M.U.Özbek); 43, 1300 m, *Pinus nigra* orman açıklığı, 06.07.2010, G. Turgut 1422.
- Crepis alpina* L. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1374; 47, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1311.
- C. foetida* L. subsp. *rhoeadifolia* (M.Bieb.) Čelak. 56, çayırılık, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1529.
- C. sancta* (L.) Bornm. 88, *Pinus nigra*-*Quercus pubescens* orman açıklığı, 1100-1200 m, 27.04.2011, E.G. Çakır 1738; 28, çayırılık, 750 m, 26.04.2011, Akdoğan 1689; 76, yüksek dağ stebi, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1097.
- Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1323; 44, yol kenarı, 1150 m, 15.06.2010, Akdoğan 1294-B; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1277.
- Cyanus depressus* (M. Bieb.) Soják 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1092; 44, yol kenarı, 1180 m, 13.06.2011, Akdoğan 1820.
- C. pichleri* (Boiss.) Holub subsp. *pichleri* 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1869; 44, çayırılık, 1150 m, 15.06.2010, Akdoğan 1301.
- C. thirkei* (Sch. Bip.) Holub 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1757; 47, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1338; 33, kayalık alan, 1500 m, 20.05.2011, G. Turgut 1642, Doğu Akdeniz elementi.
- C. triumfettii* (All.) Dostál ex Á.Löve & D.Löve subsp. *triumfettii* 58, çayırılık, 1100 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1844; 29, step, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1191; 75, kayalık, 1550 m, 14.05.2010, G. Turgut 1127.
- Doronicum orientale* Hoffm. 58, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 24.05.2011, E.G. Çakır 1854; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1120 m,

- 24.05.2011, *Akdoğan* 1798; 74, karışık orman açıklığı, 1600 m, 22.05.2011, *G. Turgut* 1639.
- Echinops pungens* Trautv. var. *pungens* 41, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1160 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1595; 15, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 760 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1588; 75, yüksek dağ stebi, 1600 m, 06.09.2011, *G. Turgut* 1890, İran- Turan elementi.
- E. ritro* L. 58, yol kenarı, 850 m, 05.10.2010, *E.G. Çakır* 1658.
- E. sphaerocephalus* L. subsp. *sphaerocephalus* 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1572-B.
- Erigeron acris* L. subsp. *pyncotrichus* (Vierh.) Grierson 6, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, *E.G. Çakır* 2023; 57, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 15.06.2011, *Akdoğan* 1890, Avrupa- Sibiryaya elementi.
- Eupatorium cannabinum* L. 68, dere kenarı, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1437, Avrupa-Sibiryaya elementi.
- Filago arvensis* L. 32, dere yatağı, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1904.
- Garhadiolus hedynois* Jaub. & Spach 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1201, İran-Turan elementi.
- Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.) P.H.Davis & Kupicha 74, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1361, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- Hieracium pannosum* Boiss. 3, *Pinus nigra* orman altı, 1200 m, 31.08.2010, *E.G. Çakır* 1636; 55, kayalık, 1100 m, 17.07.2011, *Akdoğan* 1884; 79, *Pinus nigra* açıklığı, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1248, Doğu Akdeniz elementi.
- H. patentissimum* Freyn & Sint. 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1874, Endemik, LC.
- H. sylvularum* Boreau 79, kayalık, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1727, Avrupa-Sibiryaya elementi.
- Inula britannica* L. 61, nemli alan, 1100 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1609, Avrupa- Sibiryaya elementi.
- I. conyzae* (Griess.) Meikle 79, kayalı, 1000 m, 07.09.2011, *G. Turgut* 1901, Avrupa-Sibiryaya elementi.
- I. ensifolia* L. 4, karışık orman, 1200 m, 31.08.2010, *E.G. Çakır* 1632, Avrupa- Sibiryaya elementi.
- I. heterolepis* Boiss. 60, kayalık, 1250 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1613; 15, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 960 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1585; 74, kayalık alan, 1400 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1477, Doğu Akdeniz elementi.
- I. montbretiana* DC. 93, step, 1100 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1985, İran- Turan elementi.
- I. oculus-christi* L. 33, kayalık alan, 1600 m, 06.09.2011, *G. Turgut* 1893, Avrupa- Sibiryaya elementi?
- I. thapsoides* (M.Bieb. ex Willd.) Spreng. subsp. *thapsoides* 76, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1600 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1478.
- Jurinea pontica* Hausskn. & Freyn ex Hausskn. 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, *E.G. Çakır* 1641; 85, yol kenarı, 900-1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1392; 68, yol kenarı, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1434, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- Lactuca hispida* DC. 29, dere kenarı, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1210; 79, kayalık, 1000 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1731.
- L. intricata* Boiss. 33, kayalık alan, 1600 m, 06.09.2011, *G. Turgut* 1894, Doğu Akdeniz (Dağ) elementi.
- L. serriola* L. 59, yol kenarı, 1250 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1615; 47, yol kenarı, 1200 m, 07.09.2011, *Akdoğan* 1941.
- L. tuberosa* Jacq. 58, karışık orman, 1200 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1949; 32, çalılık, 770 m, 15.06.2011, *Akdoğan* 1873.
- L. variabilis* Bornm. 78, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, *G. Turgut* 1412, Endemik, LC.
- L. viminea* (L.) J.Presl & C.Presl 70, step, 1600 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2013; 15, step, 900 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1579; 33, kayalık alan, 1600 m, 06.09.2011, *G. Turgut* 1898.
- Lapsana communis* L. subsp. *adenophora* (Boiss.) Rech.f. 59, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1141.
- L. communis* L. subsp. *intermedia* (Bieb.) Hayek 47, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1308.
- L. communis* L. subsp. *pisidica* (Boiss. & Heldr.) Rech.f. 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, *Akdoğan* 1367.
- Leontodon asperrimus* (Willd.) Endl. 32, karışık orman açıklığı, 760 m, 16.06.2010, *Akdoğan* 1384, İran-Turan elementi.
- L. crispus* Vill. subsp. *asper* (Waldst. & Kit.) Röhl. var. *asper* 88, *Pinus nigra* altı, 960 m, 16.06.2010, *E.G. Çakır* 1409; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1295; 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1310.
- L. hispidus* L. var. *hispidus* 31, yol kenarı, 760 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1246.
- Matricaria chamomilla* L. var. *recutita* (L.) Fiori 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1089; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1664.
- Onopordum tauricum* Willd. 18, step, 950-1000 m, 07.07.2010, *E.G. Çakır* 1578; 85, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1448; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1859, Avrupa- Sibiryaya elementi.
- Picnomon acarna* (L.) Cass. 11, orman açıklığı, 1000 m, 07.09.2011, *E.G. Çakır* 2021; 44, tarla kenarı, 1200 m, 19.07.2011, *Akdoğan* 1927; 67, step, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1861, Akdeniz elementi.
- Picris strigosa* M.Bieb. 56, çalılık, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1540, İran-Turan elementi.
- Pilosella hoppeana* (Schult.) F.W.Schultz & Sch.Bip. subsp. *testimonialis* Nageli & Peter 59, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1625; 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1568.
- P. hoppeana* (Schult.) F.W.Schultz & Sch.Bip. subsp. *troica* (Zahn) P.D. Sell & C. West 33, kayalık, 1600 m, 06.09.2011, *G. Turgut* 1896.
- P. piloselloides* (Vill.) Soják subsp. *magyaricum* Nägeli & Peter 30, tarla kenarı, 900 m, 15.06.2011, *E.G. Çakır* 1961; 34, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1298.
- P. procera* (Fr.) F.W.Schultz & Sch.Bip. 76, yüksek dağ stebi, 1600 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1786.
- Ptilostemon afer* (Jacq.) Greuter subsp. *eburneus* Greuter 68, kurumuş dere yatağı, 800 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1866, Endemik, LC.
- Pulicaria dysenterica* (L.) Gaertn. subsp. *dysenterica* 56, dere kenarı, 1100 m, 30.08.2010, *Akdoğan* 1597; 79, sulak alan, 1100 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1449.
- Reichardia dichotoma* (Vahl) Freyn 51, dere kenarı, 890 m, 03.11.2010, *Akdoğan* 1652; 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1877, İran-Turan elementi.
- Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo 88, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1490, İran- Turan elementi.
- Scolymus hispanicus* L. subsp. *hispanicus* 10, yol kenarı, 1070 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1604; 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1535; 68, çayırılık, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1448, Akdeniz elementi.
- Scorzonera cana* (C.A. Mey.) Griseb. var. *jacquiniana* (W. Koch) D.F. Chamb. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1123; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1504; 36, yol kenarı, 1100 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1169.
- S. eriophora* DC. 58, kayalık, 1100 m, 23.05.2011, *E.G. Çakır* 1835, Endemik, LC.
- S. laciniata* L. subsp. *laciniata* 32, çayırılık, 750 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1719-B.
- S. mollis* M.Bieb. subsp. *szowitzii* (DC.) D.F. Chamb. 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1132, İran-Turan elementi.
- Senecio aquaticus* Hill subsp. *erraticus* (Bertol.) V.A. Matthews 32, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1907; 68, çayırılık, 900 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1811, Avrupa-Sibiryaya elementi.
- S. paludosus* L. 75, *Juniperus communis* var. *saxatilis* açıklığı, 1600 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1819, Avrupa-Sibiryaya elementi.
- S. vernalis* Waldst. & Kit. 86, yol kenarı, 936 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1073; 50, yol kenarı, 1000 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1054; 43, tarla içi, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1198.
- Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball Kuru Kayası, orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1897; Çiller köyü, çayırılık, 780 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1224; Karacasu-Duranlar arası, yol kenarı, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1681.
- Tanacetum parthenium* (L.) Sch.Bip. 86, yol kenarı, 950 m, 16.06.2010, *E.G. Çakır* 1389; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1495; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1743.
- T. poterifolium* (Ledeb.) Grierson 59, yol kenarı, 1200 m, 16.05.2011, *E.G. Çakır* 1175; 33, güney yamaç, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1241, Karadeniz elementi.
- Taraxacum butleri* Soest 93, çayırılık, 1250 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1812.

- T. hybernum* Steven 85, yol kenarı, 1000 m, 01.04.2010, Akdoğan 1060.
- T. macrolepium* Schischk 44, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 22.03.2011, Akdoğan 1662.
- \**T. officinale* Weber 30, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1220.
- T. scaturiginosum* G.E. Haglund 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1095.
- T. serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. 3, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 31.08.2010, E.G. Çakır 1631.
- T. turcicum* Soest 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1572-A, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.
- Tragopogon aureus* Boiss. 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, E.G. Çakır 1645; 47, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1306, Endemik, LC, Karadeniz elementi.
- T. coloratus* C.A.Mey. 30, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1212; 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, Akdoğan 1251; 69, yol kenarı, 1100 m, 15.05.2010, G. Turgut 1170, İran-Turan elementi.
- T. dubius* Scop. 86, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1161; 29, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1211.
- T. porrifolius* L. var. *longirostris* (Sch.Bip.) Greuter 93, çayırılık, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1326.
- Tripleurospermum decipiens* (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm 86, yol kenarı, 950 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1389; 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1365.
- T. oreades* (Boiss.) Rech.f. var. *oreades* 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 22.05.2011, Akdoğan 1716.
- T. rosellum* (Boiss. & Orph.) Hayek var. *album* E. Hossain 59, yol kenarı, 1200 m, 16.05.2011, E.G. Çakır 1175; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1618, Endemik, VU.
- T. tenuifolium* (Kit.) Freyn 39, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1410, Avrupa-Sibirya elementi.
- Turanecio cariensis* (Boiss.) Hamzaoğlu 75, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.06.2011, G. Turgut 1700, Endemik, LC, Akdeniz elementi.
- Tussilago farfara* L. 88, dere kenarı, 900-950 m, 13.03.2010, E.G. Çakır 1001; 56, dere kenarı, 1005 m, 01.04.2010, Akdoğan 1028; 69, dere kenarı, 950 m, 14.03.2010, G. Turgut 1010, Avrupa-Sibirya elementi.
- Xanthium spinosum* L. 69, dere kenarı, 900 m, 06.10.2010, G. Turgut 1517.
- Xeranthemum annuum* L. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1315; 56, *Pinus nigra* ormanı, 920 m, 30.08.2010, Akdoğan 1609; 34, yol kenarı, 950 m, 15.06.2010, G. Turgut 1269.
- BERBERIDACEAE**
- Berberis crataegina* DC. 61, çalılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1512; 29, çalılık, 891 m, 14.05.2010, Akdoğan 1114; 82, çalılık, 1300 m, 14.05.2010, G. Turgut 1069.
- BETULACEAE**
- Carpinus betulus* L. 24, dere kenarı, 1250 m, 24.05.2011, Akdoğan 1800; 67, yol kenarı, çalılık, 750 m, 06.09.2011, G. Turgut 1889, Avrupa-Sibirya elementi.
- Corylus avellana* L. var. *avellana* 9, yol kenarı, 1150 m, 06.10.2010, E.G. Çakır 1685; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1100 m, 19.07.2011, Akdoğan 1920; 79, çalılık, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1463, Avrupa-Sibirya elementi
- C. avellana* L. var. *pontica* (C. Koch) Winkl. 40, köy içi, 1050 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1967; 79, çalılık, nemli alan, 1100 m, 07.09.2011, G. Turgut 1908, Karadeniz elementi.
- C. colurna* L. 24, çalılık, 1200 m, 05.10.2010, Akdoğan 1620; 75, kayalık, 1450 m, 05.10.2010, G. Turgut 1501, Avrupa-Sibirya elementi.
- BORAGINACEAE**
- Aegonychon purpurocaeruleum* (L.) Holub 58, karışık orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1926, Avrupa-Sibirya elementi.
- Alkanna orientalis* (L.) Boiss. var. *leucantha* (Bornm.) Hub.-Mor. 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1684, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- A. orientalis* (L.) Boiss. var. *orientalis* 30, çayırılık, 900-1000 m, 16.05.2010, E.G. Çakır 1254; 56, step, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1565, İran-Turan elementi.
- Anchusa azurea* Mill. var. *azurea* 2, yamaç, 1250 m, 15.05.2010, E.G. Çakır 1233; 69, yol kenarı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1601.
- A. leptophylla* Roem. & Schult. subsp. *leptophylla* 88, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1156; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1111; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1679.
- A. pusilla* Guşul 93, tarla kenarı, 1100 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1819; 69, nemli alan, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1719.
- A. hybrida* Ten. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1117; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1310; 72, çayırılık, 1200 m, 14.06.2011, G. Turgut 1789, Akdeniz elementi.
- Asperugo procumbens* L. 30, yol kenarı, 800-900 m, 27.04.2011, E.G. Çakır 1744; 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1227; 68, çayırılık, 900 m, 26.04.2011, G. Turgut 1556, Avrupa-Sibirya elementi.
- Brunnera orientalis* I.M. Johnst 33, güney yamaç, 1500 m, 20.05.2011, G. Turgut 1641.
- Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst 6, yol kenarı, 1050 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1793; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1122; 33, taşlık, 1200 m, 26.04.2011, G. Turgut 1574.
- Cerintho minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac 3, kayalık, 1120 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1456; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1329; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1202.
- Cynoglossum creticum* Mill. 29, yol kenarı, 800 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1314; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1093; 68, dere kenarı, 850 m, 15.05.2010, G. Turgut 1154.
- C. montanum* L. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1860; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1293-A; 77, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1104, Avrupa-Sibirya elementi.
- Echium italicum* L. Çulhalar mevki, çayırılık, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1291; Eskibeycik, yol kenarı, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1539; Karacasu-Uyuzsuyu Şelalesi mevki, dere boyu, çayırılık, 900 m, 06.10.2010, G. Turgut 1522, Akdeniz elementi?
- E. orientale* L. 84, orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1884, Endemik, LC, Karadeniz elementi.
- E. vulgare* L. subsp. *vulgare* 30, yol kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1312; 16, yol kenarı, 830 m, 14.05.2010, Akdoğan 1139; 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1304, Avrupa-Sibirya elementi.
- Heliotropium europaeum* L. 15, step, 900 m, 03.08.2010, Akdoğan 1578; 69, kayalık alan, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1467, İran-Turan elementi
- Lappula barbata* (M. Bieb.) Gürke 93, yamaç, 1100 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1982; 44, step, 1250 m, 27.04.2011, Akdoğan 1704; 75, vadi içi, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1150, İran-Turan elementi.
- Lycopsis orientalis* L. 93, çayırılık, 1100 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1814.
- Myosotis arvensis* (L.) Hill subsp. *arvensis* 29, tarla kenarı, 850 m, 22.05.2011, Akdoğan 1725.
- M. incrassata* Guss. 60, kayalık, 1300 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1749.
- M. lithospermifolia* Hornem. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1760.
- M. ramosissima* Rochel 59, yol kenarı, 1200 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1174; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1100 m, 22.05.2011, Akdoğan 1746.
- M. stricta* Roem. & Schult. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1872; 32, yol kenarı, 750 m, 26.04.2011, Akdoğan 1685, Avrupa-Sibirya elementi.
- M. sylvatica* Hoffm. subsp. *cyanea* (Hayek) Vesterggr 56, dere kenarı, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1273; 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1129.
- M. sylvatica* Hoffm. subsp. *rivularis* Vesterggr. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1870.
- Nonea macrosperma* Boiss. & Heldr. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1756, Endemik, LC, İran-Turan elementi
- Onosma angustissima* Hausskn. & Bornm. 74, kireçli yamaçlar, 1700 m, 14.05.2010, G. Turgut 1078, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- O. armena* DC. 76, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1500 m, 14.06.2011, G. Turgut 1783, Endemik, LC.



- O. gigantea* Lam. 30, dere kenarı, 894 m, 01.04.2010, *E.G. Çakır* 1030; 44, çalılık, 1250 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1821-B; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1667, Doğu Akdeniz elementi.
- O. isaurica* Boiss. & Heldr. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1106; 29, step, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1091; 33, kayalık alan, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1353, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- O. mutabilis* Boiss. & Hausskn. 44, çalılık, 1250 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1821-A, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- O. taurica* Willd. var. *taurica* 30, çayırılık, 900-1000 m, 16.05.2010, *E.G. Çakır* 1265; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1845.
- Paracaryum ancyritanum* Boiss. 32, yol kenarı, 750 m, 15.06.2011, *Akdoğan* 1865, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- P. paphlagonicum* (Bornm.) R.R.Mill 50, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1336, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- Rochelia disperma* (L.) K. Koch var. *disperma* 93, jipsli toprak, 1050 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1804; 56, yol kenarı, 1000 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1806.
- BRASSICACEAE/CRUCIFERAE**
- Aethionema arabicum* (L.) Andrzej. ex DC. 60, kayalık, 1300 m, 21.05.2011, *E.G. Çakır* 1751; 24, step, 1000 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1748; 69, yol kenarı, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1593.
- A. cordatum* (Desf.) Boiss. 75, kayalık alan, 1500 -1600 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1782.
- Alliaria petiolata* (M.Bieb) Cavara & Grande 22, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1221; 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1249; 75, nemli alanlar, 1400 m, 22.05.2011, *G. Turgut* 1635.
- Alyssum desertorum* Stapf. 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1123; 68, yol kenarı, 1200 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1581-A.
- A. linifolium* Stephan ex Willd. var. *linifolium* 6, yol kenarı, 1023 m, 03.04.2010, *E.G. Çakır* 1084.
- A. minutum* Schlecht. ex DC. 82, step, 1300-1400 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1036.
- A. murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale* 29, step, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1090.
- A. pateri* Nyár. subsp. *pateri* 34, step, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1265, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- A. pseudomouradicum* Hausskn. & Bornm. ex Baumg. 76, çayırılık, 1600-1650 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1141, Endemik, LC.
- A. sibiricum* Willd. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1318.
- A. simplex* Rudolph 85, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1167; 32, çalılık, 750 m, 27.04.2011, *Akdoğan* 1711.
- A. strigosum* Banks & Sol. subsp. *strigosum* 86, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1143; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1178; 68, yol kenarı, 1100 -1200 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1581-B.
- Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. 79, dere kenarı, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1626.
- Arabis alpina* L. subsp. *alpina* 59, yol kenarı, 1200 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1177; 56, çalılık, 1000 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1674; 38, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 13.03.2010, *G. Turgut* 1008.
- A. nova* Vill. 11, tarla kenarı, 1170 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1724; 56, çayırılık, 950 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1694; 33, taşlık, 1200 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1568.
- A. sagittata* (Bertol.) DC. 58, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1124; 32, yol kenarı, 770 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1214.
- Aubrieta canescens* (Boiss.) Bornm. subsp. *canescens* 75, kayalık, 1600 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1120, Endemik, LC.
- Barbarea plantaginea* DC. 30, yol kenarı, 900 m, 15.06.2011, *E.G. Çakır* 1962; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1099; 68, çayırılık, 900 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1100.
- Brassica elongata* Ehrh. 5, karışık orman, 1500 m, 05.07.2011, *E.G. Çakır* 1421.
- B. nigra* (L.) W.D.J.Koch 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1257.
- Camelina hispida* Boiss. 70, çayırılık, 1600-1700 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1875; 16, yol kenarı, 830 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1135; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1255.
- C. rumelica* Velen. 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1010 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1735; 82, step, 1300 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1072.
- Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. 22, tarla kenarı, 850-900 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1710; 17, dere kenarı, 970 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1036; 68, çayırılık, 900 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1582.
- Cardamine hirsuta* L. 56, çayırılık, 960 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1695; 69, nemli alan, 1000 m, 27.04.2011, *G. Turgut* 1586.
- Clypeola jonthlaspi* L. 93, çayırılık, 1000 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1800; 32, çayırılık, 750 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1783; 33, kayalık, 1500-1600 m, 20.05.2011, *G. Turgut* 1655.
- Conringia clavata* Boiss. 6, yol kenarı, 1024 m, 03.04.2010, *E.G. Çakır* 1088; 29, tarla içi, 850 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1728; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1598.
- C. orientalis* (L.) Dumort. 59, kayalık, 1300 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1200.
- Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1105; 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1659.
- Draba heterocoma* Fenzl 74, kireçli yamaçlar, 1600 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1022.
- D. muralis* L. 69, çayırılık, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1606.
- D. verna* L. 3, karışık orman, 1086 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1070; 57, *Pinus nigra* ormanı, 960 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1026; 39, meşe ormanı, 800 m, 13.03.2010, *G. Turgut* 1002-A.
- Erysimum cuspidatum* (M.Bieb.) DC. 86, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1146; 44, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1288.
- E. diffusum* Ehrh. 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1298; 75, 1450 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1114, Avrupa-Sibirya elementi?
- E. smyrnaeum* Boiss. & Balansa 69, karışık orman, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1752.
- Fibigia clypeata* (L.) Medik. subsp. *clypeata* var. *clypeata* 59, kayalık, 1300 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1199.
- F. clypeata* (L.) Medik. subsp. *clypeata* var. *eriocarpa* (DC.) Post 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1895; 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1254; 43, *Pinus nigra* ormanı, 1300 m, 06.05.2010, *G. Turgut* 1420.
- Hesperis bicuspidata* (Willd.) Poir. 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1136.
- Hornungia petraea* (L.) R. Br. 6, kayalık, 1023 m, 03.04.2010, *E.G. Çakır* 1080; 33, kayalık, 1600 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1577.
- Iberis carnosae* Willd. 59, yol kenarı, 1200 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1176; 56, dere kenarı, 980 m, 16.05.2010, *Akdoğan* 1271, Doğu Akdeniz elementi.
- I. sempervirens* L. 74, yüksek dağ stebi, 1600-1700 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1126, Akdeniz elementi.
- I. simplex* DC. 18, *Pinus nigra* altı, 950-1000 m, 07.07.2010, *E.G. Çakır* 1573; 29, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1203; 79, *Pinus nigra* ormanı, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1373.
- Isatis cappadocica* Desv. subsp. *alysifolia* (Boiss.) P.H.Davis 75, kayalık, 1300-1400 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1817, Endemik, NT, İran-Turan elementi.
- I. floribunda* Boiss. ex Bornm. 91, dere kenarı, 1050 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1226; 16, yol kenarı, 870 m, 16.05.2010, *Akdoğan* 1145; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1222, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- I. tinctoria* L. subsp. *tinctoria* 44, çalılık, 1270 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1823.
- I. tinctoria* L. subsp. *tomentella* (Boiss.) P.H.Davis 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1896.
- Lepidium campestre* (L.) R. Br. 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1097.
- L. chalapense* L. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1367; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1108; 68, çayırılık, 900 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1101.
- Matthiola longipetala* (Vent.) DC. subsp. *bicornis* (Sibth.&Sm.) P. W. Ball 6, çayırılık, 1050 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1787; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1184; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1203.
- Microthlaspi perfoliatum* (L.) F.K.Mey. 86, *Pinus nigra* açıklığı, 1194 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1062; 56, çayırılık, 960 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1025; 67, tarla içi, 900 m, 23.03.2011, *G. Turgut* 1551.
- Neslia paniculata* (L.) Desv. subsp. *thraccica* (Velen.) Bornm. 32, yol kenarı, 750 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1780.
- Raphanus raphanistrum* L. 33, step, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1233.

*Sinapis arvensis* L. 63, yol kenarı, 850 m, 05.10.2010, *E.G. Çakır* 1655; 56, çayırılık, 960 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1696.

*Sisymbrium altissimum* L. 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1099.

*S. loeselii* L. 5, çayırılık, 1100 m, 23.05.2011, *E.G. Çakır* 1845.

*S. orientale* L. 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1107.

*Thlaspi arvense* L. 59, yol kenarı, 1200 m, 16.05.2011, *E.G. Çakır* 1169-B.

*Turritis laxa* (Sibth.&Sm.) Hayek 24, *Pinus nigra* ormanı, 1120 m, 24.05.2011, *Akdoğan* 1798-B; 77, nemli alanlar, 1400 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1102.

#### CAMPANULACEAE

*Asyneuma limonifolium* (L.) Janchen subsp. *limonifolium* 50, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1352.

*A. limonifolium* (L.) Janchen subsp. *pestalozzae* (Boiss.) Damboldt 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1857, Endemik, LC.

*A. linifolium* (Boiss. & Heldr.) Bornm. subsp. *linifolium* 33, kayalık, 1500 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1835, Endemik, LC, Doğu Akdeniz (Dağ) elementi.

*A. linifolium* (Boiss. & Heldr.) Bornm. subsp. *nallihanicum* Kit Tan & Yıldız 70, *Pinus nigra* ormanı, 1610 m, 01.09.2010, *E.G. Çakır* 1653, Endemik, EN.

*A. rigidum* (Willd.) Grossh. subsp. *rigidum* 5, karışık orman açıklığı, 1050 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1431; 79, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1870, İran-Turan elementi.

*A. virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum* 34, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1297.

*Campanula ajugifolia* Schult. 69, kayalık, 1100 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1466, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek 70, çayırılık, 1400 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1523; 56, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 17.07.2011, *Akdoğan* 1894; 75, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1335.

*C. grandis* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *grandis* 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1243, Endemik, LC.

*C. lyrata* Lam. subsp. *lyrata* 59, karışık orman açıklığı, 1070 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1918; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1314; 68, *Pinus nigra* orman açıklığı, 950 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1318, Endemik, LC.

*C. rapunculoides* L. 18, dere kenarı, 950-1000 m, 07.07.2010, *E.G. Çakır* 1577; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1467; 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1372.

*Legousia pentagonia* (L.) Thell. 58, çayırılık, 1100 m, 23.05.2011, *E.G. Çakır* 1842; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1831; 82, 1300 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1070, Doğu Akdeniz elementi.

*L. speculum-veneris* (L.) Durande ex Vill. 1, yamaç, 1250 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1228; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1404; 33, çayırılık, 1600 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1363, Akdeniz elementi.

#### CAPRIFOLIACEAE

*Centranthus longiflorus* Steven subsp. *longiflorus* 85, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1447; 68, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1149, İran-Turan elementi.

*Dipsacus laciniatus* L. 59, yol kenarı, 1200 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1627; 56, çalılık, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1544; 68, kurumuş dere yatağı, 900 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1476.

*Lonicera caucasica* Pall. 37, yol kenarı, 1300 m, 06.09.2011, *Akdoğan* 1934; 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1739.

*L. etrusca* Santi var. *etrusca* 59, yamaç, 1200 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1622; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1453; 79, çalılık, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1244, Akdeniz elementi.

*Morina persica* L. var. *persica* 88, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1498; 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, *Akdoğan* 1517; 33, taşlık, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1235, İran-Turan elementi.

*Pteroccephalus plumosus* (L.) Coulter 32, yol kenarı, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, *Akdoğan* 1370; 34, yol kenarı, step, 900 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1275.

*Scabiosa argentea* L. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1325; 56, yol kenarı, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1542; 39, çayırılık, 1200 m, 06.07.2010, *G. Turgut* 1433.

*S. atropurpurea* L. 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1852.

*S. columbaria* L. subsp. *ochroleuca* (L.) Čelak var. *ochroleuca* 3, *Pinus nigra* orman altı, 1200 m, 31.08.2010, *E.G. Çakır* 1630; 69, çayırılık, 1100 m, 06.10.2010, *G. Turgut* 1530.

*S. rotata* M. Bieb. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1600 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2010; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1409; 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1758, İran-Turan elementi.

*Valeriana alliariifolia* Adams 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1557; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1332.

*V. dioscoridis* Sm. 32, çalılık, 800 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1793; 67, çayırılık, 850 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1676, Doğu Akdeniz elementi.

*V. tuberosa* L. 75, yüksek dağ stebi, 1600 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1125.

*Valerianella carinata* Loisel. 77, *Pinus nigra* ormanı açıklığı, 1200 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1561.

*V. coronata* (L.) DC. 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1106; 82, step, 1300 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1075.

*V. lasiocarpa* Steven ex Betcke 32, yol kenarı, 750 m, 26.04.2011, *Akdoğan* 1675, İran-Turan elementi.

*V. muricata* (Steven ex Roem. & Schult.) W.H. Baxter 50, yol kenarı, 1100-1200 m, 27.04.2011, *Akdoğan* 1700.

#### CARYOPHYLLACEAE

*Agrostemma githago* L. 24, çayırılık, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1501; 43, dere kenarı, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1223.

*Arenaria filicaulis* Fenzl subsp. *filicaulis* 75, kayalık, 1400 -1500 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1494.

*A. serpyllifolia* L. 93, jipsli toprak, 1050 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1810.

*Bolanthus minuartioides* (Jaub. & Spach) Hub.-Mor. 56, yol kenarı, 1000 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1815; 33, çayırılık, 1300 m, 05.07.2010, *G. Turgut*, 1343, Endemik, LC, Akdeniz elementi.

*Cerastium dichotomum* L. subsp. *dichotomum* 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1856; 16, yol kenarı, 800 m, 27.04.2011, *Akdoğan* 1698.

*C. fragillimum* Boiss. 74, *Pinus nigra* ormanı, 1600 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1117.

*C. gracile* Dufour 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1126.

*Dianthus giganteus* d' Urv 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1507; 24, karışık orman, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1474; 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300-1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1371, Avrupa- Sibirya elementi.

*D. micranthus* Boiss. & Heldr. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1548; 33, kayalı, 1500 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1346.

*D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* 66, step, 980 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1593; 56, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1527; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1462.

*Gypsophila laricina* Schreb. 70, step, 1600 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2011, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*Herniaria glabra* L. 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1738.

*H. incana* Lam. 69, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1741.

*H. micrantha* A. K. Jacks. & Turrill 32, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1911, Doğu Akdeniz (Dağ) elementi.

*Holosteum marginatum* C.A. Mey. 11, karışık orman açıklığı, 1000 m, 26.03.2011, *E.G. Çakır* 1732; 85, çayırılık, 980 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1050; 33, taşlık, 1500-1600 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1579.

*H. umbellatum* L. var. *umbellatum* 6, step, 1023 m, 03.04.2010, *E.G. Çakır* 1077; 69, yol kenarı, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 02.04.2010, *G. Turgut* 1047.

*Minuartia anatolica* (Boiss.) Woronow var. *arachnoidea* McNeill. 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, *E.G. Çakır* 1643; 86, karışık orman, 980 m, 05.07.2010, *Akdoğan* 1410; 74, yüksek dağ stebi, 1700 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1079, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*M. hamata* (Hausskn.) Mattf. 32, çalılık, 780 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1768; 67, çalılık, 800 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1662.

*M. hybrida* (Vill.) Schischk. subsp. *hybrida* 32, yol kenarı, 770 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1213; 67, çalılık, 800 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1660.

*M. juniperina* (L.) Maire & Petitm. 70, çayırılık, 1600-1700 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1871; 76, *Pinus nigra* altı, 1600 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1787.

*M. umbellulifera* (Boiss.) McNeill subsp. *pontica* (Bornm.) McNeill 75, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1393.

*Paronychia argyroloba* Stapf. 5, çayırılık, 1100-1200 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1475; 24, taşlık, 1000 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1478, Endemik, NT

*P. kurdica* Boiss. subsp. *kurdica* var. *kurdica* 56, yol kenarı, 1000 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1808; 33, kayalık, 15.06.2010, *G. Turgut* 1249.

*Petrorhagia alpina* (Hablitz.) P.W. Ball & Heywood subsp. *alpina* 76, vadi içi, 1600 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1484.

*Saponaria chlorifolia* Kunze 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1879, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*S. glutinosa* M.Bieb. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1380; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1242.

*S. prostrata* Willd. subsp. *prostrata* 93, yol kenarı, 1050 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1970, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*Silene caramanica* Boiss. & Heldr. 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1490, Endemik, LC.

*S. chlorifolia* Sm. 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1744, İran-Turan elementi.

*S. conica* L. 5, step, 1050 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1443; 31, yol kenarı, 757 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1242; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1687.

*S. dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma* 22, dere kenarı, 900-1000 m, 16.05.2010, *E.G. Çakır* 1269; 33, kayalık, 1500 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1348.

*S. dichotoma* Ehrh. subsp. *racemosa* (Othth) Graebn. & P. Graebn. 88, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1152; 45, yol kenarı, 1200 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1290.

*S. italica* (L.) Pers 58, 1200 m, orman açıklığı, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1927; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1830; 69, dere kenarı, 900 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1179.

*S. spergulifolia* (Desf.) M. Bieb. 56, çayırılık, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1528; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1258, İran-Turan elementi.

*S. swertiifolia* Boiss. 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, *Akdoğan* 1525; 68, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1317, İran-Turan elementi.

*S. vulgaris* (Moench) Garcke var. *vulgaris* 22, dere kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1278; 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2011, *Akdoğan* 1386; 79, çayırılık, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1250.

*Stellaria media* (L.) Vill. 30, dere kenarı, 850-900 m, 23.03.2011, *E.G. Çakır* 1714; 85, çayırılık, 980 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1048; 68, çayırılık, 900 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1583.

*Telephium imperati* L. subsp. *orientale* (Boiss.) Nyman 77, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.06.2011, *G. Turgut* 1770.

*Velezia rigida* L. 15, step, 900 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1573; 33, kayalık, 1500 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1834.

#### CELASTRACEAE

*Euonymus europaeus* L. 63, yol kenarı, 850 m, 05.10.2010, *E.G. Çakır* 1659; 79, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, *G. Turgut* 1910, Avrupa-Sibirya elementi.

*E. latifolius* (L.) Mill. subsp. *latifolius* 12, karışık orman, 1250 m, 06.10.2010, *E.G. Çakır* 1693; 75, kayalık, 1500 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1499, Avrupa-Sibirya elementi.

#### CISTACEAE

*Cistus laurifolius* L. 3, kayalık, 1170 m, 14.03.2010, *E.G. Çakır* 1015; 39, 1500 m, kayalık, 05.10.2010, *G. Turgut* 1511, Akdeniz elementi.

*Fumana procumbens* (Dunal) Gren. et Godr. 5, çayırılık, 1100-1200 m, 5.07.2010, *E.G. Çakır* 1487; 69, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1761.

*Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium* 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1122; 56, yol kenarı, 980 m, 16.05.2010, *Akdoğan* 1267; 79, çayırılık, 1000 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1171.

*H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1859; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1315, Endemik, LC.

*H. oelandicum* (L.) DC. *incanum* (Willk.) G. López 22, dere kenarı, 900-1000 m, 16.05.2010, *E.G. Çakır* 1264.

*H. salicifolium* (L.) Mill. 32, çalılık, 750 m, 27.04.2011, *Akdoğan* 1712; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1688.

#### CLEOMACEAE

*Cleome iberica* DC. 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1878.

#### COLCHICACEAE

*Colchicum atticum* Spruner ex Tommas 5, yol kenarı, 1200 m, 14.03.2010, *E.G. Çakır* 1013; 67, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 900 m, 23.03.2011, *G. Turgut* 1549, Doğu Akdeniz elementi.

*C. speciosum* Steven 9, bahçelik, 1164 m, 02.11.2010, *E.G. Çakır* 1697; 24, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1250 m, 05.10.2010, *Akdoğan* 1625; 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1504, Endemik, LC, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. triphyllum* G. Kunze 75, yüksek dağ stebi, 1500 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1028, Akdeniz elementi.

#### CONVOLVULACEAE

*Convolvulus arvensis* L. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1356; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1286; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1206.

*C. cantabrica* L. 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, *E.G. Çakır* 1931; 24, kayalık, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1479.

*C. galaticus* Rost. ex Choisy 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1513; 50, yol kenarı, 1200 m, 19.07.2011, *Akdoğan* 1917; 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, *G. Turgut* 1801, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*C. lineatus* L. 31, step, 780 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1238; 33, taşlık alan, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1239.

*C. scammonia* L. 22, dere kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1285; 15, çalılık, 920 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1590; 68, *Pinus nigra* orman açıklığı, 950 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1320, Doğu Akdeniz elementi.

*Cuscuta planiflora* Ten. 33, *Asyneuma linifolium* subsp. *linifolium* üzeri, 1400 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1360.

#### CORNACEAE

*Cornus mas* L. 86, dere kenarı, 900-950 m, 13.03.2010, *E.G. Çakır* 1004; 56, çalılık, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1550; 68, çayırılık, 900 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1560, Avrupa-Sibirya elementi?

*C. sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A.Mey) Jáv. 9, sulak alan, 1150 m, 06.10.2010, *E.G. Çakır* 1688; 32, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, *Akdoğan* 1908; 79, dere boyu, 1100 m, 02.08.2010, *G. Turgut* 1470, Avrupa-Sibirya elementi.

#### CRASSULACEAE

*Prometheum sempervivoides* (Fisch. ex M.Bieb.) H. Ohba 75, *Juniperus communis* var. *saxatilis* açıklığı, 1600 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1408.

*Sedum acre* L. 5, karışık orman, 1500 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1420; 24, karışık orman, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1476; 34, taşlık, 950 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1283.

*S. album* L. 5, step, 1050 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1441; 56, kaya kenarları, 1000 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1812; 33, kayalık, 1300 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1339.

*S. hispanicum* L. 44, kayalık, 1200 m, 13.06.2011, *Akdoğan* 1814; 75, kayalık-nemli alan, 1400 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1813.

*S. pallidum* M.Bieb. 24, kayalık, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1463; 79, kayalık alan, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1245, Karadeniz elementi.

*Sempervivum armenum* Boiss. & A.Huet subsp. *armenum* 86, yol kenarı, 1000 m, 03.08.2010, *E.G. Çakır* 1620; 26, kayalık, 1100 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1862; 75, *Juniperus communis* var. *saxatilis* açıklığı, 1700 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1479, Endemik, LC, Karadeniz (Dağ) elementi.

*Umbilicis luteus* (Huds.) Webb & Berthel 74, nemli-kayalık alan, 1500 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1830.

#### CUCURBITACEAE

*Bryonia alba* L. 50, yol kenarı, 1100 m, 07.09.2011, *Akdoğan* 1943, Avrupa-Sibirya elementi.

#### CYPERACEAE

*Carex acuta* L. 24, dere kenarı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1507, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. flacca* Schreb. subsp. *erythrostachys* (Hoppe) Holub 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1547; 20, dere kenarı, 900 m, 03.04.2010, *Akdoğan* 1087; 69, dere kenarı, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1627, Akdeniz elementi.

*C. liparocarpos* Gaudin subsp. *bordzilowskii* (V. Krecz.) Egorova 68, killi toprak, 800 m, 03.04.2010, *G. Turgut* 1065, Hirkanya-Karadeniz elementi.

*Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják subsp. *holoschoenus* 78, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, *G. Turgut* 1416.

#### ELAEAGNACEAE

*Elaeagnus angustifolia* L. var. *angustifolia* 92, çayırılık, 1000 m, 07.09.2011, E.G. Çakır 2026; 15, yol kenarı, 800 m, 07.09.2011, Akdoğan 1944; 67, yol kenarı, 07.09.2011, G. Turgut 1905.

#### ERICACEAE

*Orthilia secunda* (L.) House 72, karışık orman açıklığı, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1772.

*Pyrola chlorantha* Sw. 21, *Pinus nigra* ormanı, 1150 m, 14.06.2011, Akdoğan 1848; 77, *Pinus nigra* ormanı, 1300 m, 14.06.2011, G. Turgut 1769.

#### EUPHORBIACEAE

*Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides* 24, çalılık, 1300 m, 24.05.2011, Akdoğan 1797, Avrupa-Sibirya elementi.

*E. anacampseros* Boiss. var. *anacampseros* 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1550; 56, dere kenarı, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1272; 82, çalılık, 1200 m, 03.04.2010, G. Turgut 1063, Endemik, LC.

*E. chamaesyce* L. 32, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, Akdoğan 1912; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1847.

*E. condylocarpa* M.Bieb. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1867; 85, *Pinus nigra* ormanı, 1040 m, 01.04.2010, Akdoğan 1057; 75, kayalık, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1096.

*E. falcata* L. subsp. *falcata* var. *falcata* 56, step, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1556.

*E. falcata* L. subsp. *macrostegia* (Bornm.) O. Schwartz 70, yol kenarı, 1600 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2008; 56, dere kenarı, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1888; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1850, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*E. glareosa* Pall. ex M. Bieb. 58, köy içi, 1230 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1940; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1279; 69, yol kenarı, 1200 m, 15.06.2010, G. Turgut 1231.

*E. helioscopia* L. subsp. *helioscopia* 32, çayırılık, 750 m, 27.04.2011, Akdoğan 1708.

*E. herniariifolia* Willd. var. *herniariifolia* 30, dere kenarı, 894 m, 01.04.2010, E.G. Çakır 1028; 33, kayalık alan, 1500 m, 03.04.2010, G. Turgut 1057.

*E. macroclada* Boiss. 5, step, 1100 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1502; 55, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 17.07.2011, Akdoğan 1900, İran-Turan elementi

*E. stricta* L. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1392; 56, dere kenarı, 1000 m, 24.05.2011, Akdoğan 1807, Avrupa- Sibirya elementi

*E. szovitsii* Fisch. & C.A. Mey. var. *szovitsii* 56, dere kenarı, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1889, İran-Turan elementi.

*E. taurinensis* All. 24, çayırılık, 1100 m, 06.07.2010, Akdoğan 1472.

#### FABACEAE/LEGUMINOSAE

*Anthyllis vulneraria* L. subsp. *boissieri* (Sagorski ) Bornm. 88, *Pinus nigra* ormanı, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1406; 56, dere kenarı, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1269; 77, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1779.

*Astragalus angustiflorus* K.Koch subsp. *angustiflorus* 15, step, 920 m, 03.08.2010, Akdoğan 1593-B; 68, karışık orman açıklığı, 900 m, 16.06.2010, G. Turgut 1322, İran-Turan elementi.

*A. angustifolius* Lam. subsp. *angustifolius* 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1877; 44, çalılık, 1250 m, 13.06.2011, Akdoğan 1822; 79, dere kenarı, 950 m, 15.05.2010, G. Turgut 1182.

*A. brachypterus* Fisch. 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 05.07.2010, G. Turgut 1368, İran-Turan elementi.

*A. condensatus* Ledeb. 56, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1532, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*A. densifolius* Lam. subsp. *ayashensis* Aytac & Ekim 33, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 05.07.2010, G. Turgut 1405, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*A. densifolius* Lam. subsp. *densifolius* Lam. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1551; İran-Turan elementi.

*A. depressus* L. var. *depressus* 75, kayalık, 1650 m, 14.05.2010, G. Turgut 1144.

*A. elongatus* Willd. subsp. *elongatus* 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1766.

*A. glycyphyllos* L. 69, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1751, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. hamosus* L. 32, çayırılık, 750 m, 22.05.2011, Akdoğan 1721; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1685.

*A. hirsutus* Vahl. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1876; 75, kayalık, 1450 m, 14.05.2010, G. Turgut 1115, Endemik, LC.

*A. humillimus* Freyn & Sint. 59, patika yol kenarı, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1832, Endemik, LC, Karadeniz elementi

*A. listoniae* Boiss. 75, yüksek dağ stebi, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1396, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*A. macrocephalus* Willd. subsp. *macrocephalus* 74, karışık orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1759, Endemik, NT, İran-Turan elementi.

*A. macrocephalus* Willd. subsp. *finitimus* (Bunge) D.F. Chamb. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1391; 44, çayırılık, 1200 m, 15.06.2010, Akdoğan 1281, İran-Turan elementi

*A. melanophrurius* Boiss. 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 14.06.2011, Akdoğan 1855; 72, karışık orman açıklığı, 1000 m, 24.05.2011, G. Turgut 1706, Endemik, NT, İran-Turan elementi.

*A. mesogitanus* Boiss. 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1094; 15, step, 850 m, 03.08.2010, Akdoğan 1577, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*A. nanus* DC. 69, yol kenarı, 800 m, 13.06.2011, G. Turgut 1747.

*A. odoratus* Lam. 45, çayırılık, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1918.

*A. plumosus* Willd. 87, karışık orman, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1411; 33, karışık orman, 1600 m, 17.07.2011, G. Turgut 1826.

*A. ponticus* Pall. 70, yol kenarı, 1600 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 2006; 45, tarla kenarı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1922; 69, dere boyu, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 19.07.2011, G. Turgut 1871.

*A. ptilodes* Boiss. var. *ptilodes* 58, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1129; 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1223; 33, *Pinus nigra* açıklığı, 1300 m, 05.07.2010, G. Turgut 1399.

*A. schizopterus* Boiss. 56, *Pinus nigra* ormanı, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1268; 68, yol kenarı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1089, Doğu Akdeniz elementi.

*A. cf. schizopterus* Boiss. 58, çayırılık, 1100 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1843, Doğu Akdeniz elementi.

*A. sesameus* L. 32, çalılık, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1769, Akdeniz elementi.

*A. sigmoideus* Bunge 85, yol kenarı, 970 m, 05.07.2010, Akdoğan 1417-A; 68, karışık orman açıklığı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1152, Endemik, LC.

*A. stella* L. 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1670, Akdeniz elementi.

*A. strictispinis* Boiss. 56, *Pinus nigra* orman altı, 920 m, 30.08.2010, Akdoğan 1606, Endemik, NT.

*A. syringus* D.F. Chamb. 75, kayalık, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1094, Endemik, EN.

*A. vaginans* DC. 59, yamaç, 1200 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1623, Endemik, LC.

*A. vulnerariae* DC. 5, step, 1100 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1500; 56, *Pinus nigra* ormanı, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1891; 79, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1723, Endemik, LC.

*A. wiedemannianus* F.B.Fisch. 70, step, 1600-1700 m, 6.07.2010, E.G. Çakır 1561, İran-Turan elementi

*A. xylobasis* Freyn & Bornm. 30, tarla kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakır 1957; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1343; 36, yol kenarı, 1200 m, 02.08.2010, G. Turgut 1457, İran-Turan elementi.

*Bituminaria bituminosa* (L.) C.H.Stirt. 32, dere yatağı, 750 m, 18.07.2011, Akdoğan 1906; 67, dere yatağı, 800 m, 18.07.2011, G. Turgut 1844, Akdeniz elementi.

*Cicer anatolicum* Alef. 68, yol kenarı, 1200 m, 24.05.2011, G. Turgut 1704, İran-Turan elementi.

*Colutea cilicica* Boiss. & Balansa 85, yol kenarı, 950 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1594; 15, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 960 m, 03.08.2010, Akdoğan 1580; 68, 900 m, 16.06.2010, G. Turgut 1314.

*Coronilla coronata* L. 69, karışık orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1753.

*C. scorpioides* (L.) W.D.J. Koch. 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1545; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1502; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1678.

*Cytisus hirsutus* L. 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1781; 24, çalılık, 1050 m, 22.05.2011, Akdoğan 1757; 69, yol kenarı, 900 m, 21.05.2011, G. Turgut 1614.

*C. procumbens* (Willd.) Spreng. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1114.

- Dorycnium graecum* (L.) Ser. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1383; 33, taşlık alan, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1823, Karadeniz elementi.
- D. pentaphyllum* Scop. subsp. *anatolicum* (Boiss.) Gams 59, karışık orman açıklığı, 900-1100 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1987; 55, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1140 m, 30.08.2010, Akdoğan 1600.
- Genista lydia* Boiss. var. *lydia* 83, çayırılık, 1400 m, 15.05.2010, E.G. Çakır 1241; 56, *Pinus nigra* ormanı, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1264; 75, kayalık, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1109.
- G. albida* Willd. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1395.
- G. aucheri* Boiss. 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1331, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- G. carinalis* Griseb. 68, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1091.
- G. sessilifolia* DC. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1892, İran-Turan elementi
- Hedysarum varium* Willd. subsp. *syriacum* Boiss. 68, yol kenarı, 900-950 m, 16.06.2010, G. Turgut 1321, İran-Turan elementi.
- H. varium* Willd. subsp. *varium* 18, *Pinus nigra* altı, 950-1000 m, 07.07.2010, E.G. Çakır 1571; 85, *Pinus nigra* ormanı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1523, İran-Turan elementi.
- Lathyrus aphaca* L. var. *biflorus* Post 31, çayırılık, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1234, Akdeniz elementi.
- L. aureus* (Steven) D. Brandza 24, dere kenarı, 1150 m, 24.05.2011, Akdoğan 1801; 76, karışık orman, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1773, Karadeniz elementi.
- L. cicera* L. 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1772; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 22.05.2011, Akdoğan 1718, Akdeniz elementi.
- L. czechotianus* Bässler 75, yüksek dağ stebi, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1124, Endemik, LC, Avrupa-Sibirya elementi.
- L. digitatus* (M. Bieb.) Fiori 70, *Pinus nigra* ormanı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1889; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1318; 82, *Pinus nigra* ormanı, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1082, Doğu Akdeniz elementi.
- L. inconspicuus* L. 93, *Pinus nigra* ormanı açıklığı, 1100 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1805.
- L. laxiflorus* (Desf.) Kuntze subsp. *laxiflorus* 59, *Pinus nigra* ormanı, 1300 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1205; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 13.06.2011, Akdoğan 1827; 79, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 16.06.2010, G. Turgut 1327.
- L. nissolia* L. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1898.
- L. sphaericus* Retz. 32, çayırılık, 770 m, 15.05.2010, Akdoğan 1217; 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1686.
- L. tuberosus* L. 67, çayırılık, 800 m, 15.06.2011, G. Turgut 1806.
- Lens culinaris* Medik subsp. *orientalis* (Boiss.) Ponert 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, Akdoğan 1256.
- L. nigricans* (M.Bieb.) Godr. 67, yol kenarı, 850 m, 23.05.2011, G. Turgut 1673, Akdeniz elementi.
- Lotononis genistoides* (Fenzl.) Benth 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1293; 33, taşlık, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1822, İran-Turan elementi.
- Lotus aegaeus* (Griseb.) Boiss. 24, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1503; 68, orman yolu, 950 m, 16.06.2010, G. Turgut 1319.
- L. corniculatus* L. var. *corniculatus* 85, *Pinus nigra* ormanı, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1526; 33, taşlık, 1500 m, 05.07.2010, G. Turgut 1347.
- L. corniculatus* L. var. *tenuifolius* L. 70, step, 1710 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2017.
- Medicago biflora* (Griseb.) E. Small 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1486; 67, çalılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1663, İran-Turan elementi.
- M. coronata* (L.) Bart. 93, çayırılık, 1250 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1815, Akdeniz elementi.
- M. fischeriana* (Ser.) Trautv. 32, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1792; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1259, İran-Turan elementi
- M. lupulina* L. 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1302; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1261.
- M. minima* (L.) L. var. *minima* 58, çayırılık, 1230 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1944; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1183; 34, step, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1260.
- M. rigidula* (L.) All var. *rigidula* 11, tarla kenarı, 1150 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1980; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1205.
- M. x varia* Martyn 4, kayalık, 1100-1200 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1458; 47, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1348; 69, kayalık, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1717.
- Melilotus albus* Desr. 16, tarla kenarı, 760 m, 19.07.2011, Akdoğan 1928; 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1846.
- M. elegans* Salzm. ex Ser. 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2011, Akdoğan 1377, Akdeniz elementi.
- M. officinalis* (L.) Desr. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1317; 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1516; 34, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1263.
- Onobrychis argyrea* Boiss. subsp. *argyrea* 69, yol kenarı, 850 m, 19.07.2011, G. Turgut 1885, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- O. cornuta* (L.) Desv. 75, yüksek dağ stebi, 1450-1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1113, İran-Turan elementi.
- O. hypargyrea* Boiss. 68, dere kenarı, 800 m, 07.07.2010, G. Turgut 1441.
- O. oxydonta* Boiss. 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1299.
- O. tournefortii* (Willd.) Desv. 85, yol kenarı, 980 m, 05.07.2010, Akdoğan 1390, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- O. vicifolia* Scop. 16, yol kenarı, 840 m, 14.05.2010, Akdoğan 1132; 67, yol kenarı, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1804.
- Ononis adenotricha* Boiss. 66, step, 980 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1592; 20, yol kenarı, 900 m, 16.05.2010, Akdoğan 1261, Doğu Akdeniz elementi.
- O. pusilla* L. 4, kayalık, 1100-1200 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1457; 15, step, 850 m, 03.08.2010, Akdoğan 1575; 33, taşlık, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1821, Akdeniz elementi.
- O. spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Širj. 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1546; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 06.07.2010, Akdoğan 1496; 68, yol kenarı, 900 m, 05.07.2010, G. Turgut 1333.
- Oxytropis argyroleuca* Bornm. 20, yol kenarı, step, 800-900 m, 16.05.2010, Akdoğan 1260; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1276, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- Securigera varia* (L.) Lassen 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1543; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1302; 34, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1262.
- Trifolium arvense* L. var. *arvense* 5, step, 1050 m, 5.07.2010, E.G. Çakır 1440; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1000 m, 06.07.2010, Akdoğan 1451; 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1308.
- T. campestre* Schreb. 59, karışık orman, 1200 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1994; 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1364; 79, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1715.
- T. canescens* Willd. 4, kayalık, 1100-1200 m, 5.07.2010, E.G. Çakır 1459, Hirkanya-Karadeniz elementi.
- T. elongatum* Willd. 59, *Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1923; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1319; 79, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1721, Endemik, LC.
- T. medium* L. var. *medium* 85, *Pinus nigra* ormanı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1520; 33, kayalık, 1500 m, 05.07.2010, G. Turgut 1350.
- T. ochroleucum* Huds. 24, karışık orman, 1100 m, 06.07.2010, Akdoğan 1468.
- T. pratense* L. var. *pratense* 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1976; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1312; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 850 m, 19.07.2011, G. Turgut 1884.
- T. repens* L. var. *repens* 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1093; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1100; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1683.
- T. repens* L. var. *giganteum* Lagr-Foss. 22, dere kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1288.
- Trigonella cretica* (L.) Boiss. 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1737.
- T. velutina* Boiss. 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1934, İran-Turan elementi.
- Vicia cassubica* L. 70, *Pinus nigra* ormanı, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1887, Avrupa-Sibirya elementi.
- V. cracca* L. subsp. *cracca* 79, çayırılık, 1000 m, 16.06.2010, G. Turgut 1328, Avrupa-Sibirya elementi.
- V. cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1322; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010,

*Akdoğan* 1296; 79, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1177.

*V. cuspidata* Boiss. 81, 1200 m, 24.05.2011, *G. Turgut* 1701, Doğu Akdeniz elementi.

*V. ervilia* (L.) Willd. 69, çayırılık, 900 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1617.

*V. hirsuta* (L.) Gray 82, *Quercus pubescens* ormanı, 1400 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1093.

*V. lathyroides* L. 75, vadi içi, 1600 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1143.

*V. narbonensis* L. var. *narbonensis* 58, nemli alan, 1100 m, 23.05.2011, *E.G. Çakır* 1839; 31, yol kenarı, 757 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1243.

*V. pannonica* Crantz var. *purpurescens* (DC.) Ser. 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1095; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1113; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, *G. Turgut* 1216.

*V. peregrina* L. 67, çayırılık, 850 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1675.

*V. sativa* L. subsp. *sativa* 32, step, 750 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1786.

*V. sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. var. *segetalis* (Thuill.) Ser. ex DC. 93, yol kenarı, 1000 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1798; 31, yol kenarı, 757 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1244.

#### FAGACEAE

*Quercus cerris* L. 42, yol kenarı, 1100-1200 m, 02.11.2010, *E.G. Çakır* 1703, Akdeniz elementi.

*Q. infectoria* Oliv. subsp. *veneris* (A.Kern.) Meikle 58, karışık orman açıklığı, 1000 m, 05.10.2010, *E.G. Çakır* 1669; 53, karışık orman, 1000 m, 03.11.2010, *Akdoğan* 1650.

*Q. macranthera* Fisch. & C.A. Mey. ex Hohen. subsp. *sypirensis* (K. Koch) Menitsky 75, *Pinus nigra* ormanı, 1600 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1505, Endemik, LC.

*Q. petraea* (Matt.) Liebl. subsp. *petraea* 11, karışık orman, 1320 m, 06.10.2010, *E.G. Çakır* 1690; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1250 m, 05.10.2010, *Akdoğan* 1621.

*Q. pubescens* Willd. 3, karışık orman, 1200 m, 31.08.2010, *E.G. Çakır* 1633; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1185; 74, karışık orman açıklığı, 1400 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1488.

*Q. robur* L. subsp. *robur* 18, karışık orman, 900 m, 06.10.2010, *E.G. Çakır* 1696, Avrupa- Sibirya elementi.

#### GENTIANACEAE

*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata* 51, dere kenarı, 950 m, 03.11.2010, *Akdoğan* 1644.

*Centaurium erythraea* Rafn subsp. *erythraea* 69, dere kenarı, 900 m, 19.07.2011, *G. Turgut* 1869, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. erythraea* Rafn subsp. *turcicum* (Velen.) Melderis 7, dere kenarı, 1133 m, 02.11.2010, *E.G. Çakır* 1701; 56, dere kenarı, 1100 m, 30.08.2010, *Akdoğan* 1596; 68, dere kenarı, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1442.

#### GERANIACEAE

*Erodium cf. absinthoides* Willd. subsp. *absinthoides* 27, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1834, Endemik, EN, İran-Turan elementi.

*E. ciconium* (L.) L'Hér. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1376.

*E. cicutarium* (L.) L'Hér. subsp. *cutarium* 93, çayırılık, 1250 m, 22.05.2011, *E.G. Çakır* 1811; 56, çayırılık, 960 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1024; 79, dere kenarı, 1000 m, 21.05.2011, *G. Turgut* 1602.

*E. sibthorpiatum* Boiss. subsp. *sibthorpiatum* 74, kayalık, 1700 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1080, Endemik, EN.

*Geranium dissectum* L. 32, çalılık, 750 m, 23.05.2011, *Akdoğan* 1794.

*G. lucidum* L. 83, yol kenarı, 1350 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1243; 79, kayalık, 1100 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1188.

*G. macrostylum* Boiss. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1881; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1723, Doğu Akdeniz (Dağ) elementi

*G. pyrenaicum* Burm.f. 22, tarla kenarı, 900 m, 21.05.2011, *E.G. Çakır* 1784; 29, çayırılık, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1202; 79, nemli alan, 1100 m, 06.10.2010, *G. Turgut* 1527.

*G. robertianum* L. 79, dere kenarı, 1100 m, 21.05.2010, *G. Turgut* 1591.

*G. rotundifolium* L. 86, yol kenarı, 1030 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1098; 32, çayırılık, 750 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1720; 79, dere kenarı, 1000 m, 21.05.2010, *G. Turgut* 1619.

*G. tuberosum* L. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, *E.G. Çakır* 1754; 76, kayalık, 1600 m, 22.05.2011, *G. Turgut* 1637.

#### HYPERICACEAE/CLUSIACEAE/GUTTIFERAE

*Hypericum aviculariifolium* Jaub. & Spach 93, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1335; 31, step, 780 m, 15.05.2010, *Akdoğan* 1222; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1100 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1232, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*H. büthynicum* Boiss. 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1746, Karadeniz elementi.

*H. elongatum* Ledeb. ex Rchb. subsp. *elongatum* 74, çayırılık, 1600 m, 17.07.2011, *G. Turgut* 1828, İran-Turan elementi.

*H. perforatum* L. 1, yamaç, 1250 m, 15.05.2010, *E.G. Çakır* 1229; 56, *Pinus nigra* ormanı, 910 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1566; 67, çayırılık, 900 m, 15.06.2011, *G. Turgut* 1805.

*H. scabrum* L. 25, karışık orman, 1350 m, 14.06.2011, *Akdoğan* 1841; 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1748, İran-Turan elementi.

*H. tetrapterum* Fr. 24, dere kenarı, 1100 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1498.

#### IRIDACEAE

*Crocus ancyrensis* (Herb.) Maw. 70, yol kenarı, 1500 m, 22.03.2011, *E.G. Çakır* 1709; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1300 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1015; 75, kayalık, 1500 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1018, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*C. olivieri* J. Gay subsp. *olivieri* 88, *Pinus nigra* ormanı, 1055 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1042; 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1070 m, 01.04.2010, *Akdoğan* 1019; 33, kayalık, 1600 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1566.

*C. speciosus* M.Bieb. subsp. *speciosus* 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, *G. Turgut* 1503.

*Gladiolus anatolicus* (Boiss.) Stapf 70, *Pinus nigra* ormanı, 1450-1600 m, 13.06.2011, *E.G. Çakır* 1886, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*Iris kerneriana* Ascherson & Sint. 69, çayırılık, 1000 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1299, Endemik, LC, Avrupa-Sibirya elementi?

*I. suaveolens* Boiss. & Reut. 64, jipsli toprak, 800-900 m, 26.03.2011, *E.G. Çakır* 1720; 29, çalılık, 840 m, 22.05.2011, *Akdoğan* 1731; 68, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 900 m, 26.04.2011, *G. Turgut* 1559, Avrupa-Sibirya elementi.

#### JUGLANDACEAE

*Juglans regia* L. 66, dere kenarı, 980 m, 02.08.2010, *E.G. Çakır* 1586; 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 30.08.2010, *Akdoğan* 1601; 67, yol kenarı, 800 m, 07.09.2011, *G. Turgut* 1902.

#### JUNCACEAE

*Juncus articulatus* L. subsp. *articulatus* 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1975, Avrupa- Sibirya elementi.

*J. inflexus* L. subsp. *inflexus* 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, *E.G. Çakır* 1973.

*Luzula forsteri* (Sm.) DC. 88, *Pinus nigra* altı, 1055 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1045; 82, çayırılık, 1300 m, 01.04.2010, *G. Turgut* 1031, Avrupa-Sibirya elementi.

#### LAMIACEAE / LABIATAE

*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. subsp. *chia* (Schreb.) Arcang. 86, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1162; 29, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1207; 79, çayırılık, 1100 m, 15.05.2010, *G. Turgut* 1174.

*Ballota nigra* subsp. *anatolica* P. H. Davis 58, karışık orman, 1060 m, 05.10.2010, *E.G. Çakır* 1672; 56, yol kenarı, 900 m, 02.08.2010, *Akdoğan* 1537; 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, *G. Turgut* 1842, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*B. nigra* L. subsp. *nigra* 68, çayırılık, 800 m, 02.11.2010, *G. Turgut* 1535, Avrupa-Sibirya elementi.

*Clinopodium grandiflorum* (L.) Kuntze 74, çalılık, 1600 m, 03.08.2010, *G. Turgut* 1487, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. graveolens* (M.Bieb.) Kuntze subsp. *graveolens* Flora of Turkey and the East Aegean Islands kitabında yer alan *Acinos rotundifolius* Pers türü Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler kitabında *Clinopodium graveolens* (M.Bieb.) Kuntze subsp. *graveolens* türüne aktarılmıştır.

35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1343; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, *Akdoğan* 1297; 82, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 14.05.2010, *G. Turgut* 1073.

*C. vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, *G. Turgut* 1311.



- C. vulgare* L. subsp. *vulgare* 9, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1303; 50, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1347; 33, kayalık, 1400 m, 05.07.2010, G. Turgut 1351.
- Lamium amplexicaule* L. 92, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1350 m, 22.03.2011, E.G. Çakır 1707; 32, çayırılık, 750 m, 26.04.2011, Akdoğan 1683; 33, kayalık, 1400 m, 02.04.2010, G. Turgut 1059.
- L. garganicum* L. subsp. *striatum* (Sm.) Hayek var. *striatum* 70, kayalık, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1890; 33, taşlık, 1200 m, 26.04.2011, G. Turgut 1573, Akdeniz elementi.
- Lamium orientale* (Fisch. & C.A. Mey.) E.H.L. Krause 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1124; 43, tarla içi, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1195, LC, İran-Turan elementi.
- L. purpureum* L. var. *purpureum* 92, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1350 m, 22.03.2011, E.G. Çakır 1707; 56, dere kenarı, 980 m, 01.04.2010, Akdoğan 1031; 74, vadi içi, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1146, Avrupa-Sibirya elementi.
- Marrubium astracanicum* Jacq. subsp. *astracanicum* 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1381.
- M. lutescens* Boiss. var. *lutescens* 33 yüksek dağ stebi, 1700 m, 14.06.2011, G. Turgut 1777, Endemik, LC, Akdeniz elementi.
- M. parviflorum* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *oligodon* (Boiss.) Seybold 56, yol kenarı, 900 m, 17.07.2011, Akdoğan 1895.
- M. vulgare* L. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1345; 34, step, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1288.
- Melissa officinalis* L. subsp. *inodora* Bornm. 67, çayırılık, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1854, Akdeniz elementi.
- Mentha longifolia* (L.) Huds. subsp. *longifolia* 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, E.G. Çakır 1649; 79, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, G. Turgut 1903.
- M. longifolia* (L.) L. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley 56, dere kenarı, 1100 m, 30.08.2010, Akdoğan 1598; 68, dere kenarı, 900 m, 05.07.2010, G. Turgut 1332.
- M. spicata* L. subsp. *condensata* (Briq.) Greuter & Burdet 61, dere kenarı, 1100 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1612.
- Nepeta caesarea* Boiss. 65, yol kenarı, 970 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1589, Endemik, NT, Doğu Akdeniz elementi
- N. italica* L. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1399; 32, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1382; 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1386, Akdeniz elementi.
- N. nuda* L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams. 61, çayırılık, 1100 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1610; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1350 m, 14.06.2010, Akdoğan 1840; 74, çayırılık, 1600 m, 17.07.2011, G. Turgut 1831.
- Origanum sipyleum* L. 56, step, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1562; 69, kayalık, 1000 m, 02.08.2010, G. Turgut 1468, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.
- O. vulgare* L. subsp. *viridulum* (Martrin-Donos) Nyman 18, *Pinus nigra* ormanı, 950-1000 m, 07.07.2010, E.G. Çakır 1572; 56, step, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1567; 78, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1414.
- O. vulgare* L. subsp. *vulgare* 60, kayalık, 1250 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1608, Avrupa- Sibirya elementi.
- Phlomis armeniaca* Willd. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1552; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.09.2011, Akdoğan 1940; 33, kayalık, 1500 m, 05.07.2010, G. Turgut 1344, Endemik, LC, İran- Turan elementi.
- P. pungens* Willd. var. *hirta* Velen. 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1506; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1407.
- P. pungens* Willd. var. *hispidula* Hub-Mor. 39, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1409.
- P. russetiana* (Sims.) Lag. ex Benth. 74, çalılık, 1700 m, 03.08.2010, G. Turgut 1480, Endemik, LC, Avrupa-Sibirya elementi.
- Prunella laciniata* (L.) L. 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1299; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1333; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1290, Avrupa-Sibirya elementi.
- P. vulgaris* L. 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1978; 24, dere kenarı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1497; 79, dere kenarı, 1100 m, 15.06.2010, G. Turgut 1246, Avrupa-Sibirya elementi.
- Salvia aethiopsis* L. 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1327; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1303.
- S. argentea* L. 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1930; 69, karışık orman açıklığı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1604, Akdeniz elementi.
- S. bracteata* Banks & Sol. 56, yol kenarı, 1000 m, 13.06.2010, Akdoğan 1810, İran-Turan elementi.
- S. cadmica* Boiss. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1553; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 22.05.2011, Akdoğan 1717; 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1364, Endemik, LC.
- S. candidissima* Vahl subsp. *occidentalis* Hedge 58, çayırılık, 900-1100 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1992; 33, kayalık, 1500 m, 17.07.2011, G. Turgut 1837.
- S. cyanescens* Boiss. & Balansa 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1292; 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 30.08.2010, Akdoğan 1602; 39, çayırılık, 1200 m, 06.07.2010, G. Turgut 1429, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- S. dichroantha* Stapf. 89, *Pinus nigra* orman altı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1537; 68, çayırılık, 800 m, 07.07.2010, G. Turgut 1444, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- S. frigida* Boiss. 56, step, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1549; 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1131, İran-Turan elementi.
- S. sclarea* L. 88, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1496; 50, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1325; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1270.
- S. tomentosa* Mill. 85, yol kenarı, 900-1100 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1388; 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1375; 33, kayalık, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1825, Akdeniz elementi.
- S. verbenaca* L. 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1295; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1401.
- S. verticillata* L. subsp. *amasiaca* ( Freyn. & Bornm.) Bornm. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1393; 44, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1289-B; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1287, İran-Turan elementi.
- S. virgata* Jacq. 56, yol kenarı, 800 m, 17.07.2011, Akdoğan 1896.
- S. viridis* L. 32, yol kenarı, 770 m, 15.05.2010, Akdoğan 1218; 67, yol kenarı, 850 m, 23.05.2011, G. Turgut 1674, Akdeniz elementi.
- S. yosgadensis* Freyn & Bornm. 50, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1324, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- Satureja hortensis* L. 24, dere yatağı, 1200 m, 05.10.2010, Akdoğan 1630; 69, yol kenarı, 1000 m, 02.11.2010, G. Turgut 1533.
- Scutellaria albida* L. subsp. *albida* 75, nemli alan, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1815, Doğu Akdeniz elementi.
- S. orientalis* L. subsp. *pectinata* (Montbret & Aucher ex Benth.) J.R. Edm. 58, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1105; 29, dere kenarı, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1208, Endemik, LC, İran-Turan elementi.
- S. orientalis* L. subsp. *pinnatifida* J.R. Edm. 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1086.
- S. salviifolia* Benth. 11, çayırılık, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1301; 31, dere kenarı, 800 m, 15.05.2010, Akdoğan 1248; 68, kurumuş dere yatağı, 850 m, 15.05.2010, G. Turgut 1159, Endemik, LC.
- Sideritis amasiaca* Bornm. 70, step, 1600 m, 06.09.2011, E.G. Çakır 2012, Endemik, NT, İran-Turan elementi.
- S. gulendamii* H. Duman & Karavelioğulları 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1554; 76, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1391, Endemik, EN, İran- Turan elementi.
- S. montana* L. subsp. *montana* 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1341; 16, yol kenarı, 879 m, 14.05.2010, Akdoğan 1163; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1292, Doğu Akdeniz elementi.
- S. montana* L. subsp. *remota* (d'Urv.) P.W. Ball 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1600 m, 07.09.2011, E.G. Çakır 2027; 44, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1285, Doğu Akdeniz elementi.
- Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* var. *annua* 58, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1101; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1320; 69, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, G. Turgut 1148.
- S. byzantina* K. Koch. 70, step, 1600 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 2001; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1300; 33, taşlık, 1200 m, 05.07.2010, G. Turgut 1266, Avrupa- Sibirya elementi.
- S. iberica* M. Bieb. subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech.f. 74, vadi içi, 1600 m, 03.08.2010, G. Turgut 1485, İran-Turan elementi.
- S. lavandulifolia* Vahl 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1387.
- S. officinalis* (L.) Trevis. subsp. *haussknechtii* (Nyman) Greuter & Burdet 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 6.07.2010, E.G. Çakır 1511, Avrupa- Sibirya elementi.



*S. woronowii* (Schischk. ex Grossh.) R. R. Mill 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1928, İran-Turan elementi.

*Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys* 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakar 1296; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 950-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1403; 69, dere boyu, 900 m, 19.07.2011, G. Turgut 1883.

*T. polium* L. subsp. *polium* 5, step, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1446; 56, yol kenarı, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1543; 33, taşlık, 1300 m, 05.07.2010, G. Turgut 1397.

*T. scordium* L. subsp. *scordioides* (Schreb.) Arcang. 24, dere kenarı, 1000 m, 06.09.2011, Akdoğan 1938; 79, dere kenarı, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1450, Avrupa-Sibirya elementi.

*Thymbra spicata* L. subsp. *spicata* 5, çayırılık, 1100-1200 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1486, Doğu Akdeniz elementi.

*Thymus leucostomus* Hausskn. & Velen. 93, yamaç, 1100 m, 17.07.2011, E.G. Çakar 1981; 20, yol kenarı, 800-900 m, 16.05.2010, Akdoğan 1262, Endemik, NT, İran-Turan elementi.

*T. longicaulis* C. Presl subsp. *longicaulis* 56, çalılık, 800 m, 17.07.2011, Akdoğan 1898, Avrupa-Sibirya elementi.

*T. sipyleus* Boiss. 11, yol kenarı, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakar 1300; 32, çalılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1387; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1272.

*T. zygoides* Griseb. 24, çayırılık, 1100 m, 06.07.2010, Akdoğan 1473, Akdeniz elementi.

*Ziziphora capitata* L. 5, karışık orman, 1500 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1417; 50, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1323; 34, yol kenarı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1294.

#### LILIACEAE

*Fritillaria pinardii* Boiss. 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1121, İran-Turan elementi.

*Gagea granatellii* (Parl.) Parl. 24, *Quercus pubescens* açıklığı, 850-900 m, 23.03.2011, E.G. Çakar 1711; 56, çayırılık, 960 m, 01.04.2010, Akdoğan 1023; 33, taşlık, 1200 m, 26.04.2011, G. Turgut 1571, Akdeniz elementi.

*G. villosa* (M. Bieb.) Sweet var. *villosa* 30, *Quercus pubescens* açıklığı, 850-900 m, 23.03.2011, E.G. Çakar 1715; 20, tarla içi, 890 m, 03.04.2010, Akdoğan 1082; 38, karışık orman açıklığı, 800 m, 13.03.2010, G. Turgut 1001, Akdeniz elementi.

*Tulipa sylvestris* L. var. *australis* (Link) Pamp. 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1122.

#### LINACEAE

*Linum flavum* L. subsp. *scabrinerve* (P.H. Davis) P.H. Davis. 89, *Pinus nigra* orman altı, 1000-1100 m, 6.07.2010, E.G. Çakar 1538, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*L. hirsutum* L. subsp. *anatolicum* (Boiss.) Hayek. var. *anatolicum* 5, karışık orman, 1500 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1412; 50, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1339; 69, karışık orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1709, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*L. hirsutum* subsp. *pseudoanatolicum* P.H. Davis 74, yüksek dağ stebi, 1600 m, 17.07.2011, G. Turgut 1829, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*L. tenuifolium* L. 5, karışık orman, 1500 m, 5.07.2010, E.G. Çakar 1425; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1294-A; 33, taşlık, 1200 m, 05.07.2010, G. Turgut 1403.

#### LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* L. 18, dere kenarı, 950-1000 m, 07.07.2010, E.G. Çakar 1576; 56, dere kenarı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1564; 68, dere kenarı, 800 m, 07.07.2010, G. Turgut 1443, Avrupa-Sibirya elementi.

#### MALVACEAE

*Alcea biennis* Winterl 86, yol kenarı, 900-1000 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1452; 24, taşlık, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1510; 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1385.

*Althaea hirsuta* L. 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1398.

*Lavatera thuringiaca* L. 89, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakar 1509.

*Malva neglecta* Wallr. 88, çayırılık, 900 m, 24.05.2011, E.G. Çakar 1852; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1115; 68, step, 850 m, 15.05.2010, G. Turgut 1156.

*M. sylvestris* L. 88, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 149; 68, çalılık, 800 m, 13.06.2011, G. Turgut 1710.

*Tilia rubra* DC. subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl. 88, yol kenarı, 900 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1914; 44, yol kenarı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1915; 68, yol kenarı, 800 m, 18.07.2011, G. Turgut 1851, Karadeniz elementi.

#### OLEACEAE

*Jasminum fruticans* L. 22, dere kenarı, 900-1000 m, 16.05.2010, E.G. Çakar 1246; 29, çalılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1116; 68, yol kenarı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1085, Akdeniz elementi.

*Ligustrum vulgare* L. 61, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 05.10.2010, E.G. Çakar 1671; 69, çalılık, 1000 m, 06.10.2010, G. Turgut 1531, Avrupa-Sibirya elementi.

#### ONAGRACEAE

*Epilobium angustifolium* L. 59, çayırılık, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakar 1397; 24, dere kenarı, 1220 m, 01.09.2010, Akdoğan 1617; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, G. Turgut 1324.

*E. hirsutum* L. 70, dere kenarı, 1400 m, 06.07.2010, E.G. Çakar 1532; 24, dere kenarı, 1220 m, 01.09.2010, Akdoğan, 1616-A; 68, dere yatağı, 900 m, 06.10.2010, G. Turgut 1521.

*E. lanceolatum* Sebast. & Mauri 68, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 16.06.2010, G. Turgut 1300.

*E. montanum* L. 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1514, Avrupa-Sibirya elementi.

*E. parviflorum* Schreb. 24, dere kenarı, 1220 m, 01.09.2010, Akdoğan, 1616-B.

#### ORCHIDACEAE

*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. 30, yol kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakar 1952; 55, kayalık, 1100 m, 17.07.2011, Akdoğan 1899; 69, dere kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1762.

*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce 59, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1915; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1317; 69, *Pinus nigra* orman açıklığı, 950 m, 15.05.2010, G. Turgut 1180, Avrupa-Sibirya elementi.

*C. rubra* (L.) Rich. 93, çayırılık, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakar 1378; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1317; 33, taşlık, 1100 m, 15.06.2010, G. Turgut 1240.

*Dactylorhiza iberica* (M.Bieb. ex Willd.) Soó 24, dere kenarı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1499; 69, dere kenarı, 1000 m, 02.08.2010, G. Turgut 1464, Doğu Akdeniz elementi.

*D. romana* (Seb.) Soó subsp. *romana* 58, *Quercus pubescens* ormanı, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakar 1825, Akdeniz elementi.

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz 18, *Pinus nigra* ormanı, 950-1000 m, 07.07.2010, E.G. Çakar 1566; 50, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1929.

*E. pontica* Taubenheim 55, *Pinus nigra* ormanı, 1100 m, 17.07.2011, Akdoğan 1885; 33, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 05.07.2010, G. Turgut 1338, Endemik, LC, Karadeniz elementi

*E. tremolsii* C. Pau subsp. *turcica* (Kreutz) Kreutz 89, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1100 m, 06.07.2010, E.G. Çakar 1536; 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1521, Endemik, LC.

*Himantoglossum affine* (Boiss.) Schltr. 87, *Pinus nigra* ormanı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1394-B, Akdeniz elementi.

*H. caprinum* (M.Bieb.) Spreng. 87, *Pinus nigra* ormanı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1394-A, Hirkanya-Karadeniz elementi.

*Ophrys oestriifera* M.Bieb. subsp. *oestriifera* 49, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1906; 16, yol kenarı, 840 m, 14.05.2010, Akdoğan 1130; 43, dere kenarı, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1224.

*O. sphegodes* Mill. 59, *Pinus nigra* altı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1916; 87, *Quercus pubescens*-*Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1388.

*Orchis coriophora* L. 49, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakar 1909.

*O. mascula* (L.) L. subsp. *pinetorum* (Boiss. & Kotschy) G. Camus 58, *Quercus pubescens* altı, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakar 1827; 24, karışık orman, 1000 m, 22.05.2011, Akdoğan 1751; 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1076, Doğu Akdeniz elementi.

*O. pallens* L. 58, *Quercus pubescens* ormanı, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakar 1823; 24, karışık orman, 1350 m, 24.05.2011, Akdoğan 1803; 74, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1077, Avrupa-Sibirya elementi?

*O. purpurea* Huds. subsp. *purpurea* 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1000 m, 22.05.2011, Akdoğan 1752, Avrupa-Sibirya elementi.

*O. simia* Lam. 58, *Quercus pubescens* ormanı, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakar 1822; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1000 m, 22.05.2011, Akdoğan 1753, Akdeniz elementi?

*O. tridentata* Scop. 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1000 m, 22.05.2011, Akdoğan 1749; 79, çayırılık, 1000 m, 15.05.2010, G. Turgut 1175, Akdeniz elementi.

#### OROBANCHACEAE

*Bartsia trixago* L. 88, çayırılık, 900 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1913.  
*Bornmuellerantha aucheri* (Boiss.) Rothm. 59, karışık orman, 1200 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1995; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1848, İran- Turan elementi  
*Euphrasia pectinata* Ten. 70, yol kenarı, 1600 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 2002; 48, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1926; 33, *Pinus nigra* ormanı, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1380, Avrupa- Sibiryaya elementi.  
*Lathraea squamaria* L. 88, çayırılık, 1012 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1055; 32, dere kenarı, 750 m, 27.04.2011, Akdoğan 1710, Avrupa- Sibiryaya elementi.  
*Melampyrum arvense* L. var. *arvense* 59, *Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1921; 32, yol kenarı, 770 m, 15.05.2010, Akdoğan 1212; 67, yol kenarı, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1226, Avrupa-Sibiryaya elementi.  
*Odontites vulgaris* Moench. 10, yol kenarı, 1070 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1599; 56, yol kenarı, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1548; 79, çayırılık, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1451, Avrupa- Sibiryaya elementi.  
*Orobancha alba* Stephan ex Willd. 73, çayırılık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1362.  
*O. anatolica* Boiss. & Reut. ex Reut. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1555.  
*O. cernua* Loeffl. 58, çayırılık, 1230 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1939 (Det. G.Zare).  
*O. gracilis* Sm. 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1278; 77, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1778.  
*O. lutea* Baumg. 70, *Pinus nigra* orman altı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1885 (Det. G.Zare).  
*O. minor* Sm. 4, kayalık, 1100-1200 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1455; 16, yol kenarı, 835 m, 14.05.2010, Akdoğan 1136.  
*O. oxyloba* Beck 58, çayırılık, 1230 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1942 (Det. G.Zare); 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1236.  
*O. picridis* F.W. Schultz 50, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1345, Akdeniz elementi (Det. G.Zare).  
*O. pubescens* d'Urv. 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1150 m, 14.06.2011, Akdoğan 1850-B, Akdeniz elementi (Det. G.Zare).  
*O. purpurea* Jacq. 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1150 m, 14.06.2011, Akdoğan 1850-A (Det. G.Zare); 68, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1668.  
*O. ramosa* L. 43, tarla içi, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1196.  
*O. rechingeri* Gilli 33, yüksek dağ stebi, 1700 m, 14.06.2011, G. Turgut 1776.  
*Parentucellia latifolia* (L.) Caruel subsp. *latifolia* 32, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1773; 67, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1671, Akdeniz elementi.  
*Pedicularis comosa* L. var. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss. 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1865; 50, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1180 m, Akdoğan 1816; 80, çayırılık, 1500 m, 14.06.2011, G. Turgut 1784.  
*Rhinanthus angustifolius* C. C. Gmel. subsp. *grandiflorus* (Wallr.) D.A. Webb 58, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1230 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1947, 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1872; 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1795.  
**PAEONIACEAE**  
*Paeonia peregrina* Mill. 11, karışık orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1950; 80, step, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1780.  
**PAPAVERACEAE**  
*Chelidonium majus* L. 88, yol kenarı, 900 m, 24.05.2011, E.G. Çakır 1851; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1100 m, Akdoğan 1799; 69, dere kenarı, 900 m, 15.05.2010, G. Turgut 1191, Avrupa- Sibiryaya elementi.  
*Corydalis wendelboi* Lidén subsp. *wendelboi* Uluhan mevki, *Pinus nigra* ormanı, 1055 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1041; 33, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1600 m, 26.04.2011, G. Turgut 1565, Endemik, NT.  
*Fumaria asepalae* Boiss. 24, çalılık, 1350 m, 14.05.2011, Akdoğan 1833; 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1757, İran-Turan elementi.  
*F. officinalis* L. subsp. *cilicica* (Hausskn.) Lidén 58, çayırılık, 1100 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1841.  
*F. officinalis* L. subsp. *officinalis* 31, yol kenarı, 757 m, 15.05.2010, Akdoğan 1241; 68, köy içi, 900 m, 26.04.2011, G. Turgut 1557.  
*F. parviflora* Lam. 31, çayırılık, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1239.  
*F. vaillantii* Loisel. 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1374.

*Glaucium grandiflorum* Boiss. & A.Huet subsp. *grandiflorum* var. *grandiflorum* 88, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1148; 31, step, 783 m, 15.05.2010, Akdoğan 1225; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1208.  
*Hypercoum procumbens* L. subsp. *procumbens* 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1237, Akdeniz elementi.  
*Papaver argemone* L. subsp. *argemone* 93, tarla kenarı, 1250 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1817; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1020 m, 22.05.2011, Akdoğan 1747.  
*P. dubium* L. 93, tarla kenarı, 1250 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1816; 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1230; 33, güney yamaç, 1100 m, 20.05.2011, G. Turgut 1657.  
*P. hybridum* L. 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1231.  
*P. lacermum* Popov 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1878; 32, step, 750 m, 23.05.2011, Akdoğan 1781; 43, çayırılık, 16.05.2010, G. Turgut 1209.  
*P. orientale* L. 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1690, İran-Turan elementi.  
*P. rhoeas* L. 58, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1131; 47, taşlık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1289-A; 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1692.  
*Roemeria hybrida* (L.) DC. subsp. *hybrida* 31, çayırılık, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1226; 67, çayırılık, 800-900 m, 23.05.2011, G. Turgut 1691.  
**PHYLLANTHACEAE**  
*Andrachne telephioides* L. 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1886; 67, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, G. Turgut 1849.  
**PLANTAGINACEAE**  
*Chaenorhinum minus* (L.) Lange subsp. *minus* 30, dere kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakır 1955; 79, dere kenarı, 900 m, 05.10.2010, G. Turgut 1519.  
*Digitalis ferruginea* L. subsp. *ferruginea* 60, nemli alan, 1250 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1605; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1932; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 02.08.2010, G. Turgut 1456, Avrupa- Sibiryaya elementi.  
*D. lamarckii* Ivanina 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, E.G. Çakır 1974; 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1373; 33, taşlık alan, 1300 m, 05.07.2010, G. Turgut 1340, Endemik, LC, İran-Turan elementi.  
*Globularia trichosantha* Fisch. & C.A. Mey. 88, *Pinus nigra* ormanı, 1055 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1044; 56, çayırılık, 960 m, 01.04.2010, Akdoğan 1022; 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1128.  
*Linaria corifolia* Desf. 30, tarla kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakır 1960; 47, çayırılık, 1160 m, 15.06.2010, Akdoğan 1340; 33, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 05.07.2010, G. Turgut 1341, Endemik, LC, İran-Turan elementi.  
*L. simplex* DC. 32, çayırılık, 750 m, 23.05.2011, Akdoğan 1787; 67, yol kenarı, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1225, Akdeniz elementi?  
*Plantago lanceolata* L. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1344; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1098; 67, çayırılık, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1694.  
*P. major* L. subsp. *major* 67, çayırılık, 800 m, 18.07.2011, G. Turgut 1856.  
*Veronica anagallis-aquatica* L. 71, su kenarı, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1449; 29, dere kenarı, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1206; 79, dere kenarı, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1301.  
*V. bozakmanii* M. A. Fisch. 11, karışık orman açıklığı, 1240 m, 26.03.2011, E.G. Çakır 1730; 38, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 24.05.2011, G. Turgut 1697, İran-Turan elementi.  
*V. chamaedrys* L. 58, nemli alan, 1100 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1840; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1010 m, 22.05.2011, Akdoğan 1740; 69, yol kenarı, 1000 m, 22.05.2011, G. Turgut 1658, Avrupa-Sibiryaya elementi.  
*V. grisebachii* Walters 88, karışık orman açıklığı, 900-1100 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1989; 68, tarla içi, 900 m, 26.04.2011, G. Turgut 1555, Akdeniz elementi.  
*V. hederifolia* L. 88, *Pinus nigra* altı, 1055 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1047; 24, dere kenarı, 900 m, 14.03.2010, Akdoğan 1003; 38, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 13.03.2010, G. Turgut 1007.  
*V. multifida* L. 70, çayırılık, 1610-1700 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1880; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1118; 75, kayalık, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1133, İran- Turan elementi.

*V. pectinata* L. var. *glandulosa* Riek ex M.A. Fisch. 32, çalılık, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1771; 69, dere kenarı, 1100 m, 21.05.2011, G. Turgut 1620.

*V. persica* Poir. 30, tarla kenarı, 850-900 m, 23.03.2011, E.G. Çakır 1713; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1126; 67, tarla kenarı, 900 m, 23.03.2011, G. Turgut 1553.

*V. praecox* All. 44, çalılık, 1250 m, 27.04.2011, Akdoğan 1706; 33, kayalık, 1600 m, 26.04.2011, G. Turgut 1578.

*V. triloba* Opiz 30, yol kenarı, 638 m, 01.04.2010, E.G. Çakır 1039; 85, çayırılık, 1000 m, 01.04.2010, Akdoğan 1051; 75, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 02.04.2010, G. Turgut 1050.

*V. triphyllus* L. 13, karışık orman açıklığı, 1220 m, 26.03.2011, E.G. Çakır 1734; 68, tarla kenarı, 800 m, 22.03.2011, G. Turgut 1545.

#### PLUMBAGINACEAE

*Acantholimon acerosum* (Willd.) Boiss. subsp. *acerosum* var. *acerosum* 5, step, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1439; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1500; 75, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1395, İran-Turan elementi.

*A. kotschyi* (Jaub. & Spach) Boiss. 70, step, 1600-1700 m, 06.07.2010, E.G. Çakır 1558, Endemik, VU, İran-Turan elementi.

*A. ulicinum* (Willd. ex Schult.) Boiss. var. *ulicinum* 70, kayalık, 1710 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 1998; 73, yüksek dağ stebi, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1382, Akdeniz elementi.

*Plumbago europaea* L. 56, yol kenarı, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1538; 59, yol kenarı, 800 m, 07.07.2010, G. Turgut 1435, Avrupa-Sibirya elementi.

#### POACEAE / GRAMINEAE

*Aegilops biuncialis* Vis. 34, step, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1264.

*A. geniculata* Roth. 58, çayırılık, 1231 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1941, Akdeniz elementi.

*A. triuncialis* L. subsp. *triuncialis* 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1329.

*A. umbellulata* Zhuk. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1331; 44, çayırılık, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1293; 34, step, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1271, İran-Turan elementi.

*Alopecurus arundinaceus* Poir. 44, çalılık, 1250 m, 13.06.2011, Akdoğan 1826; 72, çayırılık, 1200 m, 14.06.2011, G. Turgut 1788, Avrupa-Sibirya elementi.

*A. lanatus* Sibth. & Sm. 75 kayalık, 1400 m, 01.04.2010, G. Turgut 1025, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*Apera intermedia* Hack. 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1869; 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1807, İran-Turan elementi.

\**Avena sativa* L. 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1867.

*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. 58, karışık orman açıklığı, 900-1100 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1991; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1200 m, 06.07.2010, Akdoğan 1489, Avrupa-Sibirya elementi.

*B. sylvaticum* (Hudson) P. Beauv. 43, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1424, Avrupa-Sibirya elementi.

*Briza media* L. 59, karışık orman açıklığı, 900-1000 m, 18.07.2011, E.G. Çakır 1990.

*Bromus diandrus* Roth 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1104.

*B. japonicus* Thunb. subsp. *japonicus* 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1868; 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1305.

*B. scoparius* L. 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1102.

*B. squarrosus* L. 24, çayırılık, 1100 m, 14.06.2011, Akdoğan 1861.

*B. sterilis* L. 5, karışık orman açıklığı, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakır 1438-B.

*B. tectorum* L. 86, çayırılık, 900 m, 23.05.2011, E.G. Çakır 1834.

*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. subsp. *gryllus* 56, *Pinus nigra* orman açıklığı, 950 m, 30.08.2010, Akdoğan 1611.

*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata* 85, dere kenarı, 1050 m, 07.07.2010, Akdoğan 1512; 69, yol kenarı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1632.

*D. glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman 70, çayırılık, 1600-1700 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1883.

*Echinaria capitata* (L.) Desf. 60, kayalık, 1300 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1750; 19, çayırılık, 900 m, 26.04.2011, Akdoğan 1673; 69, çayırılık, 900 m, 27.04.2011, G. Turgut 1589.

*Eremopoa altaica* (Trin) Roshev. 69, kayalık, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1713, İran-Turan elementi.

*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Schult. & Schult. f. subsp. *pubescens* 76, vadi içi, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1084, Avrupa-Sibirya elementi.

*Hordeum bulbosum* L. 70, yol kenarı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1905; 31, yol kenarı, 750 m, 15.05.2010, Akdoğan 1247.

*H. murinum* L. subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev 93, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1328; 30, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1103; 67, yol kenarı, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1693.

*Lolium perenne* L. 30 tarla kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakır 1953; 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1808, Avrupa-Sibirya elementi.

*Melica ciliata* L. subsp. *ciliata* 85, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1446.

*Poa bulbosa* L. 22, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1219; 32, yol kenarı, 750 m, 27.04.2011, Akdoğan 1707; 69, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1621.

*P. pratensis* L. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1115; 20, yol kenarı, 800 m, 23.05.2011, Akdoğan 1763.

*P. timoleontis* Heldr. ex Boiss. 50, *Pinus nigra* ormanı, 1100 m, 27.04.2011, Akdoğan 1701, Doğu Akdeniz elementi.

*P. trivialis* L. 22, tarla kenarı, 900 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1786.

*Rostraria cristata* (L.) Tzvelev var. *cristata* 70, çayırılık, 1600-1700 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1873; 32, yol kenarı, 770 m, 15.06.2011, Akdoğan 1878.

*Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv. 88, çayırılık, 900 m, 24.05.2011, E.G. Çakır 1853, Avrupa-Sibirya elementi.

*Sesleria alba* Sm. 59, kayalık, 1300 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1202.

*Stipa pontica* P.A. Smirn. 20, yol kenarı, 900 m, 14.06.2011, Akdoğan 1852; 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1367.

*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreb.) Melderis 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1377; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1300 m, 14.06.2011, Akdoğan 1847, İran-Turan elementi.

\**Triticum aestivum* L. 70, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1450-1600 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1904.

#### POLYGALACEAE

*Polygala anatolica* Boiss. & Heldr 88, *Pinus nigra* altı, 960 m, 16.06.2010, E.G. Çakır 1405; 68, çayırılık, 850 m, 15.05.2010, G. Turgut 1160.

*P. papilionacea* Boiss. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1108; 29, step, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1209.

*P. pruinosa* Boiss. subsp. *pruinosa* 59, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1140; 87, *Quercus pubescens*-*Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1420; 75, kireçli kayalar, 1450 m, 14.05.2010, G. Turgut 1111.

*P. supina* Schreb. subsp. *supina* 59, karışık orman açıklığı, 1070 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1920; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1020 m, 22.05.2011, Akdoğan 1755.

#### POLYGONACEAE

*Polygonum cognatum* Meisn. 24, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1180; 69, kayalık, 1000 m, 13.06.2011, G. Turgut 1734.

*P. convolvulus* L. 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, G. Turgut 1887.

*Rumex acetosella* L. 77, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1400 m, 14.05.2010, G. Turgut 1105.

*R. crispus* L. 22, dere kenarı, 900-1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1310; 29, taşlık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1094; 77, taşlık, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1791.

*R. scutatus* L. 70, yol kenarı, 1610 m, 01.09.2010, E.G. Çakır 1651; 55, karışık orman açıklığı, 1100 m, 30.08.2010, Akdoğan 1599; 33, kayalık, 1400 m, 05.07.2010, G. Turgut 1358.

*R. tuberosus* L. subsp. *tuberosus* 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakır 1866.

#### PRIMULACEAE

*Anagallis arvensis* L. var. *arvensis* 79, çayırılık, 1000 m, 15.05.2010, G. Turgut 1173.

*A. arvensis* L. var. *caerulea* (L.) Gouan. 68, çayırılık, 900 m, 02.08.2010, G. Turgut 1474.

*A. foemina* Mill. 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1160, Akdeniz elementi.

*Androsace maxima* L. 61 çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1118; 56, dere kenarı, 1000 m, 01.04.2010, Akdoğan 1032; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1197.

*Lysimachia vulgaris* L. 6, dere kenarı, 1100 m, 07.09.2011, E.G. Çakır 2024; 50, dere kenarı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1921; 79, dere kenarı, 1100 m, 02.08.2010, G. Turgut 1495.

*Primula elatior* (L.) L. subsp. *pallasii* (Lehm.) W.W. Sm. & Forrest 59, *Pinus nigra* açıklığı, 1055 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1067-A, Avrupa-Sibirya elementi.

*P. acaulis* (L.) L. subsp. *acaulis* 59, *Pinus nigra* açıklığı, 1055 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1067-B; 85, dere kenarı, 1140 m, 14.03.2010, Akdoğan 1007.

#### RANUNCULACEAE

*Adonis aestivalis* L. subsp. *aestivalis* 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1369; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1117.

*A. flammea* Jacq. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1100; 32, çayırılık, 750 m, 22.05.2011, Akdoğan 1722; 43, çayırılık, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1193.

*Ceratocephala falcata* (L.) Pers 58, yol kenarı, 1194 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1052; 44, çalılık, 1250 m, 27.04.2011, Akdoğan 1703; 82, 1300 m, 01.04.2010, G. Turgut 1049.

*C. testiculata* (Crantz) Roth 11, karışık orman açıklığı, 1250 m, 26.03.2011, E.G. Çakır 1727; 44, çalılık, 1250 m, 27.04.2011, Akdoğan 1705.

*Clematis vitalba* L. 59, yol kenarı, 1250 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1616; 85, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1445; 68, dere kenarı, 1000 m, 05.07.2010, G. Turgut 1330.

*C. viticella* L. 32, yol kenarı, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1372; 68, dere kenarı, 900 m, 07.07.2010, G. Turgut 1436.

*Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1348; 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1871; 34, step, 900m, 15.06.2010, G. Turgut1252.

*Delphinium fissum* Waldst. & Kit subsp. *anatolicum* Chowdhuri & P.H. Davis 75, kayalık, 1400m, 17.07.2011, G. Turgut 1814, Endemik, LC.

*Helleborus orientalis* Lam. 83, çayırılık, 1400 m, 15.05.2010, E.G. Çakır 1240; 24, *Pinus nigra* ormanı, 1150 m, 15.03.2010, Akdoğan 1010, Karadeniz elementi.

*Nigella arvensis* L. var. *glauca* Boiss. 39, çayırılık, 1000 m, 06.07.2010, G. Turgut 1427.

*Ranunculus argyreus* Boiss. 61, çayırılık, 1150 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1125; 32, çayırılık, 750 m, 23.05.2011, Akdoğan 1788.

*R. arvensis* L. 93, çayırılık, 1250 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1818; 16, yol kenarı, 876 m, 14.05.2010, Akdoğan 1179; 43, step, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1207.

*R. constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1758.

*R. damascenus* Boiss. & Gaill. 30, tarla kenarı, 800-900 m, 27.04.2011, E.G. Çakır 1742; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1000 m, 22.05.2011, Akdoğan 1733; 69, *Pinus nigra-Quercus pubescens* orman açıklığı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1609, İran-Turan elementi.

*R. dissectus* M.Bieb. subsp. *sibthorpii* P.H. Davis 76, *Pinus nigra* ormanı, 1500 m, 14.05.2010, G. Turgut 1130.

*R. ficaria* L. subsp. *ficariiformis* Rouy & Foucaud 30, su kenarı, 894 m, 01.04.2010, E.G. Çakır 1034; 56, dere kenarı, 989 m, 01.04.2010, Akdoğan 1030; 67, çayırılık, 900 m, 23.03.2011, G. Turgut 1548.

*R. illyricus* L. subsp. *illyricus* 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1350 m, 14.06.2011, Akdoğan 1838.

*R. neapolitanus* Ten. 22, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1214.

*R. oxyspermus* Willd. 16, çayırılık, 876 m, 14.05.2010, Akdoğan 1153.

*R. polyanthemos* L. 79, dere kenarı, 1000 m, 21.5.2011, G. Turgut 1630.

*R. repens* L. 30, dere kenarı, 800-900 m, 27.04.2011, E.G. Çakır 1741; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1112-A; 69, dere kenarı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1629.

*R. reuterianus* Boiss. 59, *Pinus nigra* ormanı, 1000-1300 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1747; 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 22.05.2011, Akdoğan 1724; 76, kireçli yamaçlar, 1650 m, 14.05.2010, G. Turgut 1140, Endemik, LC.

*Thalictrum foetidum* L. 76, kayalık, 1400 m, 05.10.2010, G. Turgut 1493, Avrupa-Sibirya elementi.

*T. minus* L. var. *minus* 30, yol kenarı, 900 m, 15.06.2011, E.G. Çakır 1963; 24, çalılık, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1931.

#### RESEDACEAE

*Reseda lutea* L. var. *lutea* 58, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1132; 29, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1201.

*R. lutea* L. var. *nutans* Boiss. 31, step, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1232; 69, yol kenarı, 900 m, 24.05.2011, G. Turgut 1696.

*R. luteola* L. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakır 1290; 85, tarla kenarı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1444; 34, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900 m, 15.06.2010, G. Turgut 1274.

#### RHAMNACEAE

*Paliurus spina-christi* Mill. 65, yol kenarı, 970 m, 02.08.2010, E.G. Çakır 1591; 56, çalılık, 910 m, 02.08.2010, Akdoğan 1561; 39, çalılık, 1200 m, 06.07.2010, G. Turgut 1426.

*Rhamnus thymifolia* Bornm. 32, çalılık, 770 m, 15.06.2011, Akdoğan 1877; 33, kayalık, 1500 m, 17.07.2011, G. Turgut 1839, Endemik, LC.

#### ROSACEAE

*Agrimonia eupatoria* L. 18, *Pinus nigra* ormanı, 950-1000 m, 07.07.2010, E.G. Çakır 1564; 85, yol kenarı, 1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1443; 36, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1200 m, 02.08.2010, G. Turgut 1461.

*Amelanchier ovalis* Medik. subsp. *ovalis* 59, kayalık, 1260 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1929.

*Amygdalus communis* L. 9, tarla kenarı, 1000 m, 26.03.2011, E.G. Çakır 1721.

*Cerasus avium* (L.) Moench 6, tarla kenarı, 1050 m, 22.05.2011, E.G. Çakır 1796.

*C. mahaleb* (L.) Mill. var. *mahaleb* 70, yol kenarı, 1600 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 2003; 56, çalılık, 850 m, 17.07.2011, Akdoğan 1901; 75, kayalık, 1400 m, 05.10.2010, G. Turgut 1500.

*Cotoneaster nummularius* Fisch. & C.A.Mey. 58, karışık orman açıklığı, 1200 m, 14.06.2011, E.G. Çakır 1948; 54, dere kenarı, 1105 m, 03.11.2010, Akdoğan 1651; 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1510.

*Crataegus x bornmuelleri* Zabel 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1495.

*C. microphylla* K.Koch subsp. *microphylla* 59, yol kenarı, 1200 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1183; 56, çalılık, 950 m, 06.10.2010, Akdoğan 1633, Karadeniz elementi.

*C. monogyna* Jacq. subsp. *monogyna* 14, karışık orman, 1270 m, 06.10.2010, E.G. Çakır 1681; 16, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1176; 67, yol kenarı, 800 m, 16.05.2010, G. Turgut 1228.

*C. orientalis* Pall ex M. Bieb subsp. *orientalis* 59, yamaç, 1200 m, 03.08.2010, E.G. Çakır 1623; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1350 m, 05.10.2010, Akdoğan 1629; 75, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1497.

*C. orientalis* Pall. ex M. Bieb subsp. *szovitsii* (Pojark)K.I. Chr 8, karışık orman, 1360 m, 06.10.2010, E.G. Çakır 1679; 69, yol kenarı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1711, İran-Turan elementi?

*C. tanacetifolia* (Poir.) Pers. 78, dere kenarı, 1300 m, 06.07.2010, G. Turgut 1418, Endemik, LC.

*Filipendula vulgaris* Moench. 70, yol kenarı, 1600 m, 19.07.2011, E.G. Çakır 2005, Avrupa-Sibirya elementi.

*Fragaria vesca* L. 11, tarla kenarı, 1170 m, 26.03.2011, E.G. Çakır 1723; 69, dere kenarı, 950 m, 15.05.2010, G. Turgut 1164.

*Geum heterocarpum* Boiss. 30, dere kenarı, 900 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1218; 33, kayalık, 1600 m, 20.05.2011, G. Turgut 1648.

*G. urbanum* L. 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1770; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1112-B; 67, dere kenarı, 800 m, 23.05.2011, G. Turgut 1682, Avrupa-Sibirya elementi.

*Malus pumila* Mill. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1761; 69, yol kenarı, 1000 m, 22.05.2011, G. Turgut 1633.

*M. sylvestris* Mill. subsp. *orientalis* (Uglitzk.) Browicz var. *orientalis* 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakır 1775; 74, *Pinus nigra* ormanı, 1500 m, 05.10.2010, G. Turgut 1516.

*Potentilla micrantha* Ramond ex DC. 2, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1086 m, 02.04.2010, E.G. Çakır 1071; 24, dere kenarı, 1100 m, 22.05.2011, Akdoğan 1739; 69, dere kenarı, 1000 m, 14.03.2010, G. Turgut 1012.

*P. recta* L. 85, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, E.G. Çakır 1165; 50, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, Akdoğan 1337; 34, yol kenarı, 950 m, 15.06.2010, G. Turgut 1286.

*P. reptans* L. 32, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1881; 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1799.

*P. supina* L. 67, çayırılık, 750 m, 15.06.2011, G. Turgut 1802.

*Prunus cocomilia* Ten. 25, çalılık, 1300 m, 14.06.2011, Akdoğan 1836; 68, çayırılık, 800 m, 03.04.2010, G. Turgut 1067.

*P. x domestica* L. 71, yol kenarı, 1000 m, 26.03.2011, E.G. Çakar 1722; 19, bahçe, 900 m, 26.04.2011, Akdoğan 1672.

*P. spinosa* L. 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakar 1762; Avrupa-Sibirya elementi.

*Pyracantha coccinea* M.Roem. 61, karışık orman açıklığı, 1000 m, 05.10.2010, E.G. Çakar 1670; 69, çalılık, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1733.

\**Pyrus communis* L. subsp. *sativa* (DC.) Hegi 44, tarla kenarı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1923.

*P. elaeagnifolia* Pall. subsp. *elaeagnifolia* 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, E.G. Çakar 1647; 24, çalılık, 1350 m, 24.05.2011, Akdoğan 1805; 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1496.

*P. elaeagnifolia* Pall. subsp. *kotschyana* (Boiss.) Browicz 90, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000-1200 m, 21.05.2011, E.G. Çakar 1765.

*Rosa boissieri* Crép. 76, vadi içi, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1509.

*R.canina* L. 93, çalılık, 1100 m, 15.06.2010, E.G. Çakar 1382; 29, çalılık, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1190; 69, yol kenarı, 800 m, 13.06.2011, G. Turgut 1750.

*R. iberica* Stev. 79, çalılık, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1720.

*R. pulverulenta* M. Bieb. 13, çalılık, 1176 m, 02.11.2010, E.G. Çakar 1699; 75, çalılık, 1450 m, 05.10.2010, G. Turgut 1506.

*Rubus canescens* DC. var. *canescens* 60, çalılık, 1250 m, 03.08.2010, E.G. Çakar 1607; 56, dere kenarı, 900 m, 02.08.2010, Akdoğan 1545; 33, kayalık, 1600 m, 05.07.2010, G. Turgut 1378.

*R.ibericus* Juz. 79, çayırılık, 1100 m, 06.10.2010, G. Turgut 1526.

*R. sanctus* Schreb. 66, dere kenarı, 980 m, 02.08.2010, E.G. Çakar 1585.

*Sanguisorba minor* L. sl. 58, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakar 1133; 29, yol kenarı, 870 m, 14.05.2010, Akdoğan 1205; 69, yol kenarı, 1100 m, 15.05.2010, G. Turgut 1176.

*Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. *torminalis* 24, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1350 m, 24.05.2011, Akdoğan 1802; 72, karışık orman, 1600 m, 14.06.2011, G. Turgut 1771.

*S. umbellata* (Desf.) Fritsch 70, çayırılık, 1600-1710 m, 13.06.2011, E.G. Çakar 1862; 25, *Quercus pubescens* ormanı, 1250 m, 05.10.2010, Akdoğan 1622; 75, kayalık, 1500 m, 05.10.2010, G. Turgut 1508.

*Spiraea crenata* L. subsp. *crenata* 75, kayalık, 1400 m, 17.07.2011, G. Turgut 1818.

**RUBIACEAE**

*Asperula arvensis* L. 38, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1000 m, 24.05.2011, G. Turgut 1698.

*A. glomerata* (M.Bieb.) Griseb. subsp. *glomerata* 30, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 950 m, 14.06.2011, Akdoğan 1853; 69, çayırılık, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1755.

*A. involucrata* Wahlenb. 68, çayırılık, 850 m, 15.05.2010, G. Turgut 1161.

*A. lilaciflora* Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb- Tem 70, step, 1610-1710 m, 01.09.2010, E.G. Çakar 1644; 34, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 15.06.2010, G. Turgut 1254, Endemik, LC.

*A. pestalozzae* Boiss. 58, step, 1250 m, 23.05.2011, E.G. Çakar 1824-B, Endemik, LC, Karadeniz elementi.

*Callipeltis cucullaris* (L.) Steven 93, dere kenarı, 1050 m, 17.07.2011, E.G. Çakar 1977; 32, çalılık, 750 m, 15.06.2011, Akdoğan 1875, İran-Turan elementi.

*Crucianella bithynica* Boiss. 24, step, 1000 m, 06.07.2010, Akdoğan 1462; 69, yol kenarı, 900 m, 19.07.2011, G. Turgut 1876, Doğu Akdeniz elementi.

*Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend. 58, yol kenarı, 1230 m, 14.05.2010, E.G. Çakar 1135; 20, yol kenarı, 900 m, 01.04.2010, Akdoğan 1037; 68, çayırılık, 800 m, 03.04.2010, G. Turgut 1066, İran-Turan elementi.

*Galium album* Mill. subsp. *prusense* (C. Koch) Ehrend. & Krendl 79, çayırılık, 1100 m, 16.06.2010, G. Turgut 1306.

*G. aparine* L. 88, *Pinus nigra* ormanı, 960m, 16.06.2010, E.G. Çakar 1404; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, Akdoğan 1096.

*G. incanum* Sm. subsp. *elatus* (Boiss.) Ehrend. 23, dere kenarı, 900-1000 m, 16.05.2010, E.G. Çakar 1263; 56, çayırılık, 980 m, 16.05.2010, Akdoğan 1275; 69, yol kenarı, 1000 m, 14.05.2010, G. Turgut 1088, İran-Turan elementi.

*G. peplidifolium* Boiss. 88, *Pinus nigra* ormanı, 1000 m, 24.05.2011, E.G. Çakar 1848; 38, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 1000 m, 24.05.2011, G. Turgut 1699, Doğu Akdeniz elementi.

*G. spurium* L. subsp. *spurium* 69, yol kenarı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1613, Avrupa-Sibirya elementi.

*G. verum* L. subsp. *verum* 5, orman açıklığı, 1050 m, 05.07.2010, E.G. Çakar 1437; 87, *Pinus nigra* orman açıklığı, 900-1000 m, 05.07.2010, Akdoğan 1399; 33, kayalık, 1500 m, 17.07.2011, G. Turgut 1824, Avrupa-Sibirya elementi.

**SALICACEAE**

*Populus nigra* L. subsp. *nigra* 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakar 1785; 56, dere kenarı, 980 m, 06.10.2010, Akdoğan 1634; 69, yol kenarı, 900 m, 21.05.2011, G. Turgut 1615, Avrupa-Sibirya elementi.

*P. tremula* L. subsp. *tremula* 14, karışık orman, 1270 m, 06.10.2010, E.G. Çakar 1682; 24, çalılık, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1937; 75, karışık orman açıklığı, 1600 m, 05.10.2010, G. Turgut 1514.

*Salix alba* L. subsp. *alba* 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakar 1774; 32, dere kenarı, 750 m, 26.04.2011, Akdoğan 1678; 79, dere kenarı, 1000 m, 02.04.2010, G. Turgut 1053, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. amplexicaulis* Bory & Chaub 68, kurumuş dere yatağı, 850 m, 07.07.2010, G. Turgut 1439.

\**S. Babylonica* L. var. *babylonica* f. *babylonica* 68, tarla içi, 900 m, 03.11.2010, G. Turgut 1539.

*S. caprea* L. 11, dere kenarı, 1150 m, 06.10.2010, E.G. Çakar 1687, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. elaeagnos* Scop. 52, dere kenarı, 1100 m, 03.11.2010, Akdoğan 1654; 79, dere kenarı, 1000 m, 06.10.2010, G. Turgut 1532, Avrupa-Sibirya elementi.

\**S. viminalis* L. 32, yol kenarı, 750 m, 18.07.2011, Akdoğan 1910, Avrupa-Sibirya elementi.

**SANTALACEAE**

*Thesium billardieri* Boiss. 28, çayırılık, 860 m, 03.04.2010, Akdoğan 1078; 69, karışık orman açıklığı, 900 m, 13.06.2011, G. Turgut 1756, İran-Turan elementi.

*Viscum album* L. subsp. *album* 2, yol kenarı, 1200 m, 31.08.2010, E.G. Çakar 1629; 87, *Pinus nigra* ormanı, 1130 m, 02.04.2010, Akdoğan 1066; 69, *Pinus nigra* üzeri, 900 m, 16.05.2010, G. Turgut 1230.

*V. album* L. subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman 60, karışık orman, 1080 m, 14.03.2010, E.G. Çakar 1010; 69, *Pinus nigra* üzeri, 1000 m, 06.09.2011, G. Turgut 1891.

**SAPINDACEAE**

*Acer campestre* L. subsp. *campestre* 11, yol kenarı, 1150 m, 06.10.2010, E.G. Çakar 1684; 24, karışık orman, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1935; 79, çalılık, 1100 m, 06.10.2010, G. Turgut 1525.

*A. hyrcanum* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *keckianum* (Asch. & Sint ex Pax) Yalt. 24, karışık orman, 1300 m, 06.09.2011, Akdoğan 1930; 75, kayalık, 1500 m, 05.07.2010, G. Turgut 1334.

*A. negundo* L. 46, yol kenarı, 1200 m, 19.07.2011, Akdoğan 1916.

**SAXIFRAGACEAE**

*Saxifraga rotundifolia* L. subsp. *rotundifolia* 69, kayalık, 1100 m, 15.05.2010, G. Turgut 1186, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. sempervivum* K.Koch 75, kayalık, 1600 m, 14.05.2010, G. Turgut 1119, Avrupa-Sibirya elementi.

*S. tridactylites* L. 32, çalılık, 750 m, 27.04.2011, Akdoğan 1709; 33, çayırılık, 1500 m, 20.05.2011, G. Turgut 1644, Akdeniz (Dağ) elementi.

**SCROPHULARIACEAE**

*Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter 6, çayırılık, 1050 m, 22.05.2011, E.G. Çakar 1790; 44, *Pinus nigra* ormanı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1284, Doğu Akdeniz elementi.

*S. cryptophila* Boiss. & Heldr. 79, *Pinus nigra* orman açıklığı, 1000 m, 13.06.2011, G. Turgut 1729, Endemik, LC, Doğu Akdeniz elementi.

*S. scopoli* Hoppe ex Pers. var. *scopoli* 22, tarla kenarı, 900-1000 m, 21.05.2011, E.G. Çakar 1773; 47, yol kenarı, 1190 m, 15.06.2010, Akdoğan 1307; 68, çayırılık, 900 m, 14.05.2010, G. Turgut 1099.

*S. striata* Boiss. 69, yol kenarı, 1000 m, 21.05.2011, G. Turgut 1624, İran-Turan elementi.

*S. thesioides* Boiss. & Buhse 68, nemli alan, 800 m, 15.05.2010, G. Turgut 1162, İran-Turan elementi.

*S. xanthoglossa* Boiss. var. *decipiens* (Boiss. & Kotschy) Boiss. 31, dere kenarı, 780 m, 15.05.2010, Akdoğan 1233; 68, orman yolu, 1200 m, 24.05.2011, G. Turgut 1705, İran-Turan elementi.

*Verbascum blattaria* L. 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, Akdoğan 1360.

*V. caudatum* Freyn & Bornm. 36, dere kenarı, 900 m, 06.10.2010, *G. Turgut* 1523, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*V. cherianthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb. 93, step, 1100 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1289.

*V. cherianthifolium* Boiss. var. *cherianthifolium* 5, yol kenarı, 1200 m, 05.07.2010, *E.G. Çakır* 1448; 24, *Quercus pubescens* ormanı, 1200 m, 06.07.2010, *Akdoğan* 1482; 34, yol kenarı, 1000 m, 15.06.2010, *G. Turgut* 1257.

*V. gnaphalodes* M. Bieb. 70, çayırılık, 1400 m, 06.07.2010, *E.G. Çakır* 1531; 79, su çıkış yeri, 1100 m, 13.06.2011, *G. Turgut* 1740, Karadeniz elementi.

*V. lasianthum* Boiss. ex Benth. 33, taşlık, 1300 m, 05.07.2010, *G. Turgut* 1404.

*V. phlomoides* L. 32, çayırılık, 760 m, 16.06.2010, *Akdoğan* 1363, Avrupa-Sibirya elementi.

*V. phrygium* Bornm. 68, çayırılık, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1445, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

*V. speciosum* Schrad. 35, karışık orman, 1000 m, 15.06.2010, *E.G. Çakır* 1338.

*V. vulcanicum* Boiss. & Heldr. var. *vulcanicum* 92, çayırılık, 1012 m, 02.04.2010, *E.G. Çakır* 1381, Endemik, LC, İran-Turan elementi.

#### SOLANACEAE

*Atropa belladonna* L. 70, step, 1710 m, 06.09.2011, *E.G. Çakır* 2019, Avrupa-Sibirya elementi.

*Hyoscyamus niger* L. 86, yol kenarı, 1100 m, 14.05.2010, *E.G. Çakır* 1153; 29, çayırılık, 890 m, 14.05.2010, *Akdoğan* 1088; 67, çayırılık, 850 m, 23.05.2011, *G. Turgut* 1672.

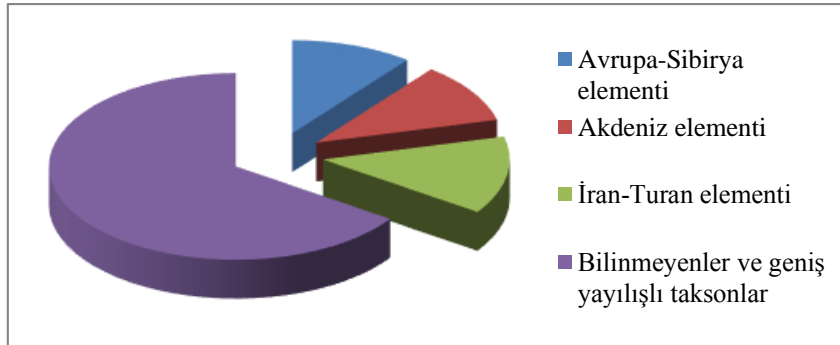
*Solanum americanum* Mill. 32, yol kenarı, 850 m, 01.09.2010, *Akdoğan* 1619.

*S. dulcamara* L. 15, çayırılık, 900 m, 03.08.2010, *Akdoğan* 1581; 68, çayırılık, 800 m, 07.07.2010, *G. Turgut* 1446, Avrupa-Sibirya elementi.

#### TAMARICACEAE

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

2010-2011 yılları arasında bitkilerin vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında toplanan bitkilerin değerlendirilmesi sonucu 936 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. 936 tür ve türaltı taksonun 119'u endemik olup endemizm oranı yaklaşık %12,7'dir. Araştırma alanında türlerin 99'ü (%10,6) Avrupa-Sibirya elementi, 98'i (%10,5) Akdeniz elementi, 126'sı (%13,5) İran-Turan elementi, 613'ü (% 65,5) fitocoğrafik bölgeleri belli olmayan ve geniş yayılışlı olanlardır (Şekil 3).



Şekil 3. Fitocoğrafik bölge elementleri spektrumu

Çalışma alanından toplanan endemik bitkilerin tehlike kategorileri Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı ve IUCN Versiyon 8.1 kriterlerine bakılarak düzenlenmiştir (Ekim vd., 2000; IUCN, 2010). Araştırma alanından tespit edilen taksonların fitocoğrafik bölge elementi durumlarının yakın bölgelerde yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre Beypazarı Karaşar sonuçları araştırma sonuçlarımızla uyumlu iken Ayaş, Gündül, Beypazarı ve Polatlı arasında kalan bölgenin florası, Karakiriş Dağı flora sonuçları araştırma sonuçlarımızla çok uyumlu değildir. Bunun da başlıca sebebi belirtilen alanların vejetasyon yapısının genel olarak step karakterinde olmasından kaynaklanmıştır. Karşılaştırma yapılan alanların Endemizm durumları ile araştırma sonuçlarımız arasında önemli sayılabilecek bir fark tespit edilememiştir (Tablo 2). Sadece Karaşar-Nallıhan flora sonuçlarında endemizm oranı düşüktür. Bunun da en önemli sebebi çalışmanın yapıldığı dönemde Flora of Turkey adlı eserin henüz tamamlanmamış olmasıdır.

Karşılaştırma yapılan çalışmalar;

1. Çakır, Akdoğan, Turgut Meral- Sarıçalı Dağı ve Çevresinin (Nallıhan/Ankara) Florası
2. Akman- Contribution à l'étude de la flore de la region de Beypazarı Karaşar et de Nallıhan (Akman, 1974)
3. Aydoğdu- Ayaş, Gündül, Beypazarı ve Polatlı Arasında Kalan Bölgenin Florası (Aydoğdu, 1992)
4. Aksoy- Karakiriş Dağı (Seben- Nallıhan) Florası (Aksoy, 2009)

Araştırma alanından tespit edilen endemik taksonların IUCN Tehlike kategorilerine göre oranları Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre en az takson "CR", en fazla takson da "LC" kategorisinde yer almıştır. Bu sonuç da Türkiye endemiklerinin IUCN Tehlike kategorisi dağılımları ile uyumludur.



Tablo 1. Çalışma alanına ait fitocoğrafik bölge elementlerinin yakın bölgedeki çalışmalar ile karşılaştırılması(%)

	Araştırma Alanları			
	1	2	3	4
İran- Turan	13,5	17,0	35,3	26,22
Avrupa- Sibirya	10,6	20,3	7,0	13,50
Akdeniz	10,5	11,3	2,2	7,83
Bilinmeyenler	65,5	51,4	55,3	52,44

Tablo 2. Çalışma alanı ile alana yakın diğer çalışmaların endemizm oranları (%)

	Araştırma Alanları			
	1	2	3	4
Endemik Takson Sayısı	119	37	70	69
Endemizm Oranı (%)	12,7	4,4	22,5	13,50
Toplam Takson Sayısı	936	616	311	511

Tablo 3. Tehlike kategorilerine göre endemiklerin sayısı ve oranları

Tehlike kategorileri	endemikler	toplam endemik sayısına oranı (%)
EN	7	5,1
LC	95	79,8
NT	11	9,2
VU	5	4,2
CR	2	1,7

Tablo 4. En çok cins içeren familyalar

Çalışma Alanı	
familya	cins sayısı
Compositae	52
Cruciferae	30
Umbelliferae	28
Fabaceae	23
Poaceae	22
Labiatae	20
Rosaceae	19
Boraginaceae	17
Caryophyllaceae	16
Orobanchaceae	10

Yapılan çalışma sonucunda en fazla cins içeren familyalar sırasıyla Compositae, Cruciferae, Umbelliferae, Fabaceae, Poaceae'dir. Flora of Turkey'de familyalar sırasıyla Gramineae, Compositae Umbelliferae, Cruciferae, Leguminosae' dir. Tablo 4'de görüldüğü gibi çalışma alanındaki familya sıralaması ile Flora of Turkey' deki familya sıralaması uyum göstermemektedir. Bunun sebeplerinden biri stepik alanların az oluşu, daha ziyade meşe ve karaçam ormanlarının olmasından kaynaklanabilir.

En çok tür ve türaltı takson içeren familyalar sırasıyla Compositae, Leguminosae, Labiatae, Cruciferae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Gramineae, Umbelliferae, Boraginaceae, Ranunculaceae'dir (Tablo 5). Flora of Turkey'e göre en çok tür içeren familyalar Compositae, Leguminosae, Labiatae ve Cruciferae familyalarıdır. Mevcut veri ile Flora of Turkey verileri birbiriyle uyumsuzdur. En çok tür ve türaltı takson içeren cinsler de sırası ile *Astragalus*, *Salvia*, *Euphorbia*, *Ranunculus* ve *Vicia* şeklinde devam etmektedir (Tablo 6). *Astragalus* Türkiye Florasında da en çok tür içeren cinstir. *Salvia*, *Euphorbia*, *Ranunculus* ve *Vicia*'nın yüksek tür içermesinin sebebi de araştırma alanında yer alan habitat tiplerinin özelliğinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 5. En çok tür ve türaltı takson içeren familyalar

familya	Tür ve türaltı takson sayısı
Compositae	123
Leguminosae	110
Labiatae	70
Cruciferae	57
Rosaceae	40
Caryophyllaceae	39
Gramineae	37
Umbelliferae	36
Boraginaceae	36
Ranunculaceae	24

Tablo 6. En çok tür ve türaltı takson içeren cinsler

cins	Tür ve türaltı takson sayısı
<i>Astragalus</i>	33
<i>Salvia</i>	15
<i>Euphorbia</i>	13
<i>Ranunculus</i>	12
<i>Vicia</i>	12
<i>Orobanche</i>	12
<i>Veronica</i>	11
<i>Verbascum</i>	10
<i>Lathyrus</i>	10
<i>Centaurea</i>	9

Çalışma alanında cins sayısı açısından tespit edilen en büyük familyaların yakın bölgelerde yapılan çalışmalar ile kıyaslaması Tablo 7'de verilmiştir. Sonuçlar büyük oranda uyumludur. Tür sayısı bakımından zengin familyaların yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla kıyaslaması da tablo 8'de verilmiştir. Bu sonuçlar da büyük oranda birbirleriyle uyumludur.

Tablo 7. Çalışma alanındaki cins sayısı bakımından zengin olan familyaların diğer çalışmalar ile karşılaştırılması

familya	Araştırma alanları							
	1		2		3		4	
	cins sayısı	%	cins sayısı	%	cins sayısı	%	cins sayısı	%
Compositae	52	13,5	30	9,7	21	12,1	36	12,3
Cruciferae	30	7,8	24	7,8	15	8,6	16	5,5
Umbelliferae	28	7,3	12	3,9	12	6,9	11	3,7
Leguminosae	23	6,0	22	7,1	13	7,5	20	6,8
Gramineae	22	5,7	33	10,7	20	11,5	25	8,5
Labiatae	20	5,2	17	5,5	15	8,6	18	6,0
Rosaceae	19	5,0	16	5,2	1	0,6	17	5,8
Boraginaceae	17	4,4	9	2,9	9	5,2	11	3,7
Caryophyllaceae	16	4,1	13	4,2	9	5,2	4	1,4
Orobanchaceae	10	2,6	1	0,3	1	0,6	1	0,3



Tablo 8. Çalışma alanındaki tür sayısı bakımından zengin olan familyaların diğer çalışmalar ile karşılaştırılması

familya	Araştırma alanları							
	1		2		3		4	
	tür sayısı	%	tür sayısı	%	tür sayısı	%	Tür sayısı	%
Compositae	123	13,2	52	7,6	40	12,8	72	14,01
Leguminosae	110	11,8	77	12	42	13,4	61	11,80
Labiatae	70	7,5	38	6	30	9,6	39	7,50
Cruciferae	57	6,1	41	6,8	21	6,7	20	3,90
Rosaceae	40	4,3	27	4,2	1	0,3	27	5,20
Caryophyllaceae	39	4,2	29	4,7	17	5,4	9	1,75
Gramineae	37	4,0	57	9	34	10,9	35	6,80
Umbelliferae	36	3,9	14	2,3	16	4,73	15	3
Boraginaceae	36	3,9	18	2,5	16	5,1	16	3,10
Ranunculaceae	24	2,6	19	3,1	12	3,55	12	2,3

Araştırma alanından tespit edilen bazı taksonlar yayılış açısından uygun görünmemektedir. Ancak toplanan örneklerin herbaryum örnekleri ile karşılaştırılması sonucunda tayin edilen örneklerin doğru olduğu sonucuna varılmış ve türün yayılış alanı genişletilmiştir. Bunlardan *Acanthus dioscoridis* L. var. *peringii* (Siehe) E. Hossain taksonunun yayılış Flora of Turkey'e göre Adana ve Kahramanmaraş'tır. *Astragalus vaginans* DC. Flora of Turkey'de Amasya, Elazığ, İçel, Adana civarlarında kaydı bulunmaktadır. Bu iki takson çalışma alanından da toplanmıştır. Karakterler ve habitat özellikleri Flora of Turkey'deki betimlerle uyumaktadır. Akdoğan 1834 numaralı örnek *Erodium* cf. *absinthoides* Willd. subsp. *absinthoides* olarak verilmiştir. Bitki örneğimizde bitkinin tümü glandular tüylü iken Flora of Turkey'deki betimde bitki için eglandular yazmaktadır. Yapılan teşhiste karakterlere göre en yakın *Erodium absinthoides* Willd. subsp. *absinthoides* türü bulunmuştur.

Listede bulunan *E.G.Çakır* 1843 numaralı *Astragalus* cf. *schizopterus* Boiss. örneğinin *Astragalus schizopterus* Boiss.'den farkı yapraklarının her iki yüzü tüylü olmasıdır. Ancak Flora of Turkey'deki betimlemeye göre *Astragalus schizopterus* Boiss.'de yapraklarının alt yüzü yatık kısa bifurkat- pilose tüyün var olduğu üst yüzün ise tüysüz olduğu ibaresi mevcuttur.

*Scaligeria lazica* Boiss. Flora of Turkey'de sadece Giresun, Trabzon ve Rize'de kaydı bulunurken çalışma alanında da toplanmıştır. Bitkinin özellikleri Flora of Turkey'deki tanıma birebir uymaktadır. Taksonun en batı yayılış çalışma alanımız olmaktadır. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında yer almayan *Ornithogalum nallihenense* Yıld. ve A. Doğru Koca (2010) taksonu ilk tanımlandığı literatürde tek lokasyondan bilinmekteydi. Buna göre de türün IUCN tehlike kategorisi "Kritik, CR" olarak önerilmiştir. Bizim çalışma sonuçlarımız göre tür bölgede farklı lokalitelerden tespit edilmiş olmasına rağmen türün yayılış gösterdiği alanların antropojenik etki altında olması ve lokasyonlarda popülasyonları zayıf olması nedeniyle türün tehlike kategorisinin "CR" olarak kalması uygun bulunmuştur. Flora of Turkey'in 11. cildinde yer alan *Corydalis wendelboi* Lidén subsp. *wendelboi* ve *Epipactis tremolsii* C.pau subsp. *turcica* (Kreutz) Kreutz taksonları için sırasıyla NT ve LC kategorileri önerilmiştir. Yeni yayınlanan *Cota hamzaoglu* U.Özbek vd. (2011) ise EN kategorisinde değerlendirilmiştir. Flora of Turkey ve Türkiye Bitkileri Listesi'nde endemik olarak verilmesine rağmen Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında yer almayan *Astrantia maxima* Pall. subsp. *haradjanii* (Grintz) Rech. geniş yayılışlı olmasından dolayı LC kategorisi önerilmiştir.

*G. Turgut* 1119 *Saxifraga sempervivum* C. Koch taksonunun yayılış Flora of Turkey de A2: Bursa, Uludağ' dir. Çalışma alanına yakın olmasına rağmen daha önce yakın çevrede yapılmış flora çalışmalarında toplanmamıştır. Bu takson çalışma alanından ikinci bir dağılış alanı olarak verilmiştir. *G. Turgut* 1812 *Hellenocarum multiflorum* (Sm.) Wolff taksonunun yayılış Flora of Turkey' de B1: İzmir' dir. Çalışma alanından toplanan bu örnek Flora of Turkey de belirtilen diagnostik karakterlerle birebir uyumaktadır. *G. Turgut* 1777 *Marrubium lutescens* Boiss. taksonunun Türkiye Florasındaki yayılış B2: Manisa, B3: Afyon Sultan Dağları' dir. Bu bitki çalışma alanından toplanmıştır. *G. Turgut* 1776 *Orobancha rechingeri* Gilli taksonunun Flora of Turkey deki yayılış A5, A8, B2, C2, C3, C4, C5' dir. Bu bitki çalışma alanından toplanmıştır.

*Holosteum marginatum* C. A. Mey. Flora of Turkey' de yaprakları tüysüz olarak belirtilmiştir. Toplanan *G. Turgut* 1579 numaralı örnekte yapraklarda seyrek tüyler bulunmaktadır. *Silene italica* (L.) Pers. Flora of Turkey' de çiçek rengi krem veya beyazımsı olarak belirtilmiştir. Toplanan *G. Turgut* 1179 numaralı örnekte çiçek rengi açık pembe. *Astragalus stella* Gouan Flora of Turkey'de çiçek rengi sarımsı olarak belirtilmiştir ve toplanan *G. Turgut* 1670 numaralı örnekte çiçek rengi açık mordur. *Astragalus nanus* DC. Flora of Turkey' de pedunkul uzunluğu 1-3 cm olarak belirtilmektedir, çalışma alanından toplanan *G. Turgut* 1747 numaralı örnekte 5-6 cm olarak ölçülmüştür. *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude Flora of Turkey' de ışın sayısı 11-28 olarak belirtilirken çalışma alanından toplanan *G. Turgut* 1460 numaralı örnekte ışın sayısı 6 olarak sayılmıştır. Avrupa florasında bu türü için ışın sayısı 6-11 olarak belirtilmiştir. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. Flora of Turkey' de bitki boyu 20-60 cm olarak belirtilmiş, *G. Turgut* 1251 numaralı örnekte bitki boyu 80 cm den uzun olarak ölçülmüştür. *Hieracium sylvularum* Jordan ex Boreau Flora of Turkey' de taban yaprak boyu 50-100 mm olarak belirtilmişken, *G. Turgut* 1727 nolu örnekte 150 mm'den daha uzundur.

## Teşekkür

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve tez çalışmalarında tecrübesini, bilgisini, destek ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocamız Prof. Dr. Zeki Aytaç ve Prof. Dr. Hayri Duman'a teşekkürlerimizi sunarız. Bitkilerin teşhis edilmesinde yardımcı olan ve bilgilerinden faydalandığımız hocalarımız Prof. Dr. Mecit Vural'a ve Prof. Dr. Murat Ekici'ye, teşekkür ederiz. *Anthemis* taksonlarının teşhislerinde ve diğer bitkilerin teşhislerinde yardımcı olan Dr. M. Ufuk Özbek'e, *Verbascum* taksonlarının teşhisinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Faik A. Karavelioğulları'na, *Orobancha* taksonlarının teşhisinde yardımcı olan Golshan Zare'ye ve teşhisler sırasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen, Yrd. Doç. Dr. M. Erkan Uzunhisarcıklı, Yrd. Doç. Dr. Bilgehan Bilgili'ye, Uzman Serdar Aslan'a ve Dr. Fatemeh Taeb'e teşekkür ederiz. Arazi çalışmalarının yapılmasında katkıları olan Nallıhan Belediyesi'ne, Nallıhan Kaymaklığı'na, Nallıhan İl Özel İdaresi'ne, Nallıhan Turizm Derneği'ne ve arazi çalışmaları boyunca bütün imkanlardan yararlanmamıza yardımcı olan Mustafa Bektaş'a, Orman Mühendisi Ahmet Demirtaş'a, arazi çalışmaları boyunca bize rehberlik yapan herkese teşekkür ederiz. Bu çalışma Gökür Turgut Meral, Ece Gökçe Çakır, Gül Esma Akdoğan'ın yükseklisans tezlerinin (2012) ortak değerlendirilmesiyle hazırlanmıştır.

**Kaynaklar**

- Akaydın, G. 2009. Beytepe Bitkileri, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 1-296.
- Akman, Y. 1974. Contribution à l'étude de la flore de la region de Beypazarı Karaşar et de Nallıhan, Fen Fakültesi Tebliğler Dergisi, 1-48.
- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.
- Aksoy, N. 2009. Karakiriş Dağı (Seben- Nallıhan) Florası, Ormancılık Dergisi, 5/2: 104-120.
- Anonim, 1987. Ankara ili verimlilik Envanteri ve Gübre ihtiyaç raporu, Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Köy hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2-10.
- Anonim, 1992. Ankara İli Arazi Varlığı, Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2011. Ankara İklim Verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arıhan, O., Güvenç, A. 2009. Ankara Çevresinde Yetişen Söğüt Türleri, Ot Sistemik Botanik Dergisi, 16/1: 15-52.
- Aydoğdu, M., Türker, H., 1992. Ayaş, Gündül, Beypazarı ve Polatlı (A3 Ankara) arasında kalan Bölgenin florası. Gazi Eğitim Fak. Dergisi. 8 /4: 297-317.
- Aytaç, Z. 1997. The Revision of the Section *Dasyphllum* Bunge of the Genus *Astragalus* L. of Turkey, Turkish Journal of Botany, 21:31-57.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E. 1999. Authors of Plant Names, The Royal Botanic Gardens, Kew, USA.
- Buttler, K.P. 1991. Field Guide to Orchids of Britain and Europe, The Crowood Press, Marlborough.
- Davis, P.H. (ed.). 1965–1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, Vol. 1–9.
- Davis, P.H. (ed.), Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh, Vol. 10.
- Doğan, M., Akaydın, G. 2007. Synopsis of Turkey *Acantholimon* Boiss. (Plumbaginaceae), Botanical Journal of the Linnean Society, 154: 397-419.
- Dönmez, A.A. 2004. The Genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey, Turk J. Bot., 28: 29–37.
- Ekim, T. ve ark. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van 100. Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Feinbrun-Dothan, N. 1986. Flora Palaestina, part 4, The Israel Academy of Science and Humanities, Jerusalem Academic Press, Israel.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh. Vol. 11.
- IUCN, 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee of the IUCN Species Survival Commission in March 2010
- Karaman Erkul, S., Aytaç, Z. 2013. The revision of the genus *Oxytropis* DC. (Leguminosae) in Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 24-38.
- Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö. 2005. Bursa Bitkileri, TC. Uludağ Üniversitesi Kent Tarihi ve Araştırma Merkezi, Bursa.
- Doğru Koca, A., Yıldırım, Ş. 2010. *Ornithogalum nallihanense* sp. nov. (Hyacinthaceae) from northwest Anatolia, Turkey, Nordic Journal of Botany 28: 329-331
- Kreutz, K., (C.A.J), Çolak, A.H. 2009. Türkiye Orkideleri, Rota Yayınları, İstanbul.
- Ocak, A. 2007a. Eskişehir Çatacak Florası I, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Yayını, Eskişehir.
- Ocak, A. 2007b. Eskişehir Çatacak Florası II, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Yayını Eskişehir.
- Özbek, M. U., Vural, M., Daşkın R. 2011. A new species of genus *Cota* (Asteraceae) from Uludağ, Turkey, Turkish Journal of Botany, 35:331-336.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, Turkish Journal of Botany, 30: 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. 2009. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV, Turkish Journal of Botany, 33: 191-226.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B. 2011. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey V, Turkish Journal of Botany, 35: 589-624.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. 2013. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey VI, İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi, 43/1: 33-82.
- Timur, E., Aksoy, A. 2002. 1\100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Adapazarı- H26 Paftası, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Jeolojisi Etütleri Dairesi, Ankara.
- Townsend, C.C. and Guest, E. 1968. Flora of Iraq Vol. 9, Published by Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Iraq.
- Tutin, G.T., Heywood, V.H., Burges, N.A. ve ark. 1964–1980. Flora Europaea, Cambridge University Press. Vol. 1–5.

(Received for publication 17 June 2015; The date of publication 15 December 2015)



## An ethnobotanical investigation to determine plants used as folk medicine in Kelkit (Gümüşhane/Turkey) district

Mustafa KORKMAZ \*, Emriye KARAKURT

Erzincan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Erzincan, Turkey

### Abstract

Local names and medicinal uses of totally 132 plants from 39 families were determined as result of the research conducted for determining the plants used for medicinal purposes by local people of Kelkit district. The biggest five families in terms of their number of taxa were found as Rosaceae (19 taxa), Asteraceae (17 taxa), Lamiaceae (14 taxa), Apiaceae (7 taxa), and Orchidaceae (6 taxa). The mostly used parts of the plants were found respectively as the whole plant (42 taxa), flower (31 taxa), fruit and leaf (29 taxa for each), root (16 taxa) and stem (10 taxa). Distribution of the plant taxa to the phytogeographical regions were determined as Irano-Turanian as 26, Euro-Siberian as 18, Mediterranean as 4, and taxa of unknown region or multi-zone as 84. A total of 11 taxa (8.33%) were found to be endemic. The local people have mostly used medicinal plants for gastrointestinal disturbance (47 plants), urinary tract disorders, and infectious problems (45 plants), asthma, bronchitis, cough and flu infections (45 plants), kidney stone and discomfort (25 plants), and the diabetes (21 plants). The most common using method of plants is making tea (infusion). Also, side effects of some plants in the study were also determined. The study results were also compared with the results of other studies carried out in nearby areas, and it was determined that medicinal uses of 51 taxa were revealed in this study for the first time.

**Key words:** Kelkit, Gümüşhane, folk medicine, medicinal plants, ethnobotany

----- \* -----

### Kelkit (Gümüşhane) ilçesinde halk ilacı olarak kullanılan bitkilerin belirlenmesi üzerine etnobotanik bir çalışma

#### Özet

Kelkit ilçesinde yöre halkı tarafından tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda toplam 39 familyaya ait 132 bitkinin yöresel adları ve tıbbi kullanımları belirlenmiştir. Takson sayıları bakımından en büyük 5 familya sırasıyla; Rosaceae (19 takson), Asteraceae (17 takson), Lamiaceae (14 takson), Apiaceae (7 takson) ve Orchidaceae (6 takson) şeklinde bulunmuştur. Bitkilerin en çok kullanılan kısımları sırasıyla bitkinin tamamı (42 takson), çiçek (31 takson), meyve ve yaprak (29'ar takson), kök (16 takson) ve gövde (10 takson) şeklinde bulunmuştur. Bitki taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı; İran-Turan 26, Avrupa-Sibirya 18, Akdeniz 4 ve bölgesi bilinmeyen veya çok bölgeli 84 takson şeklinde bulunmuştur. Toplam 11 taksonun (% 8,33) ise endemik olduğu belirlenmiştir. Yöre halkı tıbbi bitkileri çoğunlukla; sindirim sistemi rahatsızlıklarında (47 bitki), idrar yolları rahatsızlıklarında ve enfeksiyon problemlerinde (45 bitki) astım, bronşit, öksürük ve gribal enfeksiyonlarda (45 bitki), böbrek taşı ve rahatsızlıklarında (25 bitki), şeker hastalığında (21 bitki) kullanmaktadır. Bitkilerin en yaygın kullanımı ise çay (infüzyon) şeklindedir. Ayrıca çalışmada bazı bitkilerin yan etkileri de belirlenmiştir. Çalışma sonuçları ile yakın alanlarda yapılan diğer çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında, 51 taksonun tıbbi kullanımlarının ilk kez bu çalışmada ortaya konulduğu belirlenmiştir.

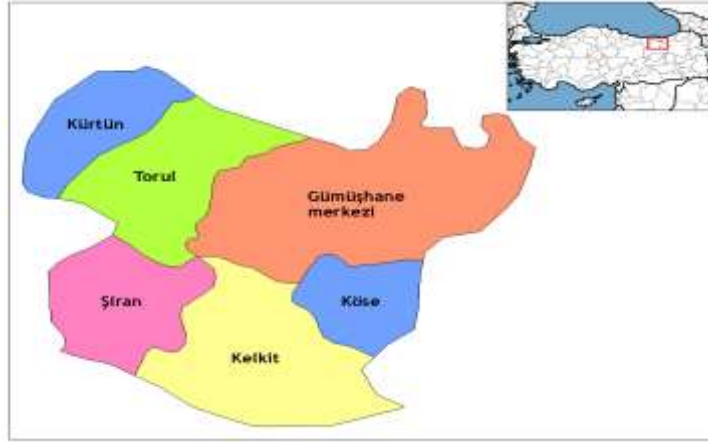
**Anahtar kelimeler:** Kelkit, Gümüşhane, halk ilacı, tıbbi bitkiler, etnobotanik

## 1. Giriş

Etnobotanik, geniş anlamda, bitki-insan ilişkilerini ifade etmektedir (Heinrich ve ark., 2004; Graham, 2008). Daha dar anlamdaysa “bir yörede yaşayan halkın, yakın çevresinde bulunan bitkilerden çeşitli gereksinimlerini karşılamak üzere yararlanılabildiği ve bitkiler üzerine etkileri” olarak tanımlanabilir. Günümüzde sadece bitkilerin niçin kullanıldığı değil, aynı zamanda bitkilerin yetiştiği ortam şartlarının belirlenmesi konularına da odaklanmış olan etnobotanik teriminin kapsamı sürekli değişmektedir (Heinrich ve ark., 2004; Yıldırım, 2004). Etnobotaninin ortaya çıkışında, çeşitli hastalıkların tedavi edilmesi amacıyla binlerce yıldan beri tıbbi bitkilerin kullanılması büyük rol oynamıştır (Heinrich ve ark., 2004; Baytop, 1999).

Etnobotanik araştırmalar, deneme yanılma yoluyla edinilmiş ve uzun bir zaman süreci sonucunda nesilden nesile aktararak günümüze kadar ulaşan, çok değerli içerikleri ile bitkilerin bilimsel olarak da değerlendirilmelerine önemli katkıda bulunmaktadır. Zengin bir kültürel mirasa sahip olan ülkemizin de etnobotanik açıdan oldukça kapsamlı bir bilgi hazinesi mevcuttur. Ancak, kırsal kesimden kentlere olan göçlere ve gelişen teknolojiye paralel olarak, yeni nesiller bu hazinenin değerini bilmemekte ve bu bilgiler kullanılmadığı için kaybolma riski taşımaktadır. Bu nedenle bu bilgilerin bir an önce yazılı hale getirilme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu zorunluluk ülkemiz ekonomisi açısından önemlidir. Hangi bölgelerde hangi bitkilerden yararlanılabileceğinin tespiti, ancak etnobotanik çalışmalar ışığında belirlenebilecektir. Böylece halktan alınan bilgiler halkın ekonomisine katkı sağlaması için geri dönecektir (Başaran, 2003). Türkiye’de tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin sayısı kesin olarak bilinmemekle birlikte, 500 civarında olduğu tahmin edilmekte ve yaklaşık 200 tıbbi ve aromatik bitkinin ihracat potansiyelinin olduğu belirtilmektedir (Baytop, 1999; Ekim ve ark., 2000; Aydın, 2004).

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinin Gümüşhane il sınırları içerisinde bulunan Kelkit ilçe merkezi ve köylerinde halkın halk ilacı olarak faydalandığı bitkileri araştırıldı. Ülkemizde belirlenen 144 Önemli Bitki Alanı (ÖBA) bulunmaktadır (Özhatay ve ark., 2005; Özhatay, 2006). Bu ÖBA’lardan üç tanesi (Sipikör Dağı, Pöske dağı, Karadağ) Kelkit-Erzincan sınırında yer almaktadır. Kelkit ilçesinde yapılan floristik bir çalışmada (Kandemir ve ark., 2012) 1098 çeşit bitki belirlenmiştir. Kelkit’in İran-Turan ve Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgeleri arasında geçiş konumunda olması bu alanın bitki zenginliğine temel teşkil eden en önemli faktör olmuştur. Kelkit konum itibarıyla Gümüşhane il merkezinin güney kesimine düşer. Doğusunda Köse ilçesi, Batısında Şiran ilçesi ve Güneyinde Erzincan ili ile çevrilidir (Şekil 1).



Şekil 1 Çalışma Alanının Coğrafi Haritası (Kelkitliler, 2013)

İlçenin yüzölçümü 1610 km<sup>2</sup> olup, denizden yüksekliği 1412 m’dir. Yüzey şekilleri itibarıyla genel olarak dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir. İlçenin en önemli akarsuyu olan Kelkit Çayı’nın toplam uzunluğu 320 km olup, 27 km kadarı ilçe içerisinde kalmaktadır. Kelkit Karadeniz coğrafi bölgesinde bulunmasına rağmen, Doğu Anadolu bölgesinin coğrafi özellikleriyle örtüşen iklim özelliklerine sahiptir. Bu yüzden ilçede Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu arasında bir geçiş iklimi hakimdir. Her iki bölgenin iklim özelliğini taşıyan yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk, ilkbahar ve sonbahar ayları oldukça yağışlı geçmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 460 mm<sup>2</sup>’dir. Ziraat ve hayvancılık ilçenin ekonomisinde önemli yer tutmaktadır (Kelkitliler, 2013).

## 2. Materyal ve yöntem

Bitki numuneleri Eylül-2013 ve Ağustos-2014 arasında uygun vejetasyon dönemlerinde Kelkit çevresinden, köylerinden ve yaylarından toplanmıştır. Etnobotanik verileri toplamak için ilçe merkezine ve köylerine gidilerek yöre halkıyla görüşülmüştür. Bitkilerin etnobotanik özelliklerinin tespiti için; köy halkı, köy kahvehaneleri, yaylara göç etmiş köylüler, bitkisel ürünleri satışa sunan ve satın alan köylüler, arıcılar ve çobanlarla görüşülmüştür. İlçe merkezinde ise bazı ilçe sakinleri, Devlet Hastahanesi ve bazı okullar ziyaret edilerek anket düzenlenmiştir. Verilerin derlenmesi için 5 beldeye ve 50 köye gidilerek toplam 292 kişi (Ek 1) ile görüşülmüştür. Bu görüşmelerin bir kısmı ses kaydına alınmıştır. Ayrıca ilçe merkezinde bulunan Gazi Anadolu Lisesi’nden 71, Kelkit Anadolu Lisesi’nden 93, Behiye-Mustafa Doğan Ortaokulu’ndan 87 öğrenciye anket yapılarak şifalı bitkilerle ilgilenen, bitkileri kullanan kişilerin tespiti yapılmış akabinde bilgi almak için o kişilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Toplanan bitki örnekleri bilinen herbaryum teknikleri ile preslenerek kurutulmuştur. Bitki örnekleri “Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965-1988); Güner ve ark. (2000)” adlı eserden yararlanılarak teşhis edilmiştir. Teşhis edilen örnekler Kandemir ve ark. tarafından belirlenen Kelkit florası (2012) ve Biyoloji bölümümüzde henüz kurulma aşamasında olan herbaryumda bulunan örneklerle karşılaştırılarak kesinlik kazandırılmıştır. The Plant List (2015)’de bazı taksonların isimlerinin değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada bu taksonların (*Brassica oleracea* L. (Syn: *Brassica oleracea* var *capitata* L.); *Astracantha gummifera* (Labill.) Podlech (Syn: *Astragalus gummifer* Lab.); *Securigera orientalis* (Mill.) Lassen (Syn: *Coronilla orientalis* Miller

var. *orientalis* (All.) Vitman) ve *Rubus canescens* DC. (Syn: *Rubus canescens* var. *glabratus* (Godron) Davis & Meikle) güncel adlarına yer verilmiştir. Çalışma sonucunda araziden toplanan bitki örnekleri teşhis çalışmalarını müteakiben herbaryum kartonlarına yapılandırılmış, etiketlenmiş ve kurulum aşamasında olan Erzincan Üniversitesi Herbaryumu'nda muhafaza altına alınmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırma sonucunda belirlenen bitki taksonları ve bu taksonlara ait etnobotanik veriler Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloda bitkilerin familyaları ve tür adları, yöresel adları, kullanılan kısımları, kullanım şekilleri ve tedavi özellikleri sırasıyla verilmiştir. Ayrıca bitkilerin kullanımı sırasında karşılaşılan yan etkiler de belirtilmiştir.

Tablo 1. Bitkilerin Yerel Adları, Kullanılan Kısımları, Kullanım Şekilleri ve Tedavi Özellikleri

Familya / Tür adı	Yöresel adı	Kullanılan kısım	Kullanım şekli	Tedavi özellikleri (Hastalık / Yan etki)
ADOXACEAE <i>Viburnum lantana</i> L.	Gilaburu, girebolu	Meyve	Suyu çıkarılır	Böbrek taşı, idrar söktürücü, şeker hastalığı, prostat, idrar yolu iltihabı, vücuttaki toksin maddeleri atıcı, nefes darlığı
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Kokmuş ot, mürver	Çiçek, petal	Çayı demlenir	Antiviral
APIACEAE <i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	Bitkinin tamamı	Çiğ yenir, Çayı demlenir	Mide rahatsızlığı, grip, bağışıklığı artırır
<i>Daucus carota</i> L.	Havuç	Kök	Çiğ yenir	Gözü kuvvetlendirir
<i>Eryngium billardieri</i> Delar	Çakırdikeni, boğa dikeni	Gövde	Çiğ yenir	Hepatit hastalığı, karaciğer yağlanması
<i>Petroselinum crispum</i> L.	Maydanoz	Bitkinin tamamı	Suyu çıkarılır, Çiğ yenir	Anne sütü artırıcı, yüksek tansiyona karşı, iştah açıcı, göz rahatsızlığı, zayıflatıcı, idrar yolları iltihabı, vücutta fazla tüylenmeyi engeller, hormon bozukluğu, prostat, böbrek taşı, idraryolları rahatsızlıkları, İdrar söktürücü, böbrekleri besler, vücuttaki iltihaplar, sivilce, karaciğer yağlanması, bağırsakları çalıştırır, şekeri düşürür, ödem atıcı, eklem romatizması, şeker hastalığı, damar açıcı <b>Yan etki:</b> uzun süre kullanımı böbrekleri tahriş eder
<i>Pimpinella anisetum</i> Boiss. & Bal.	Anason	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Mide ve bağırsak şişkinliklerinde, anne sütü artırıcı, gaz söktürücü, astım-bronşit, öksürük, balgam, ağız kokusu, uykusuzluk problemleri, mide rahatsızlıkları, adet sancısında
<i>Pimpinella corymbosa</i> Boiss.	Ezerteli, yaban kereviz	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Böbrek sancısı, adet sancısı
<i>Prangos pabularia</i> Lindl.	Çakşır	Kök	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır, Turşu yapılır	Vücut direncini artırır, kısırlık, sindirim sistemi rahatsızlıkları, hazımsızlık, kuvvet verici, şeker hastalığı, sperm oluşumu
ASTERACEAE <i>Achillea biebersteini</i> Afan.	Sarı civan perçemi	Bitkinin tamamı	Kaynatılarak içilir.	Böbrek taşı düşürücü, kanı temizler, iltihap kurutucu, karaciğeri temizler, kadın hastalıkları, adet söktürücü, sancıyı keser, baş ağrısı, ülser, gastrit, yatak ıslatması, prostat, idrar söktürücü, hayvanların ayak yaralarını iyileştirir <b>Yan etki:</b> Çiçek tozu vücutta alerji yapabilir. Balla civanperçemi birlikte yenirse alerjisi geçer. Mide bulantısı ve ishal yapabilir
<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	Sarı civan perçemi	Bitkinin tamamı	Kaynatılarak içilir.	Böbrek taşı düşürür, kanı temizler, iltihap kurutucudur, karaciğeri temizler, kadın hastalıkları, adet söktürür, sancıyı keser, baş ağrısı, ülser, gastrit ve yatak ıslatması, prostat, idrar söktürücü, hayvanların ayak yaralarını iyileştirir. <b>Yan etki:</b> Çiçek tozu vücutta alerji yapabilir. Balla civanperçemi birlikte yenirse alerjisi geçirir.
<i>Achillea millefolium</i> L.	Beyaz civan perçemi	Bitkinin tamamı	Kaynatılarak içilir.	Böbrek taşı düşürür, kanı temizler, iltihap kurutucudur, karaciğeri temizler, kadın hastalıkları, adet söktürür, sancıyı keser, baş ağrısı, ülser, gastrit ve yatak ıslatması, prostat, idrar söktürücü, hayvanların ayak yaralarını iyileştirir. <b>Yan etki:</b> Çiçek tozu vücutta alerji yapabilir. Balla civanperçemi birlikte yenirse alerjisi geçirir. Mide bulantısı ve ishal yapabilir
<i>Anthemis tinctoria</i> L. var. <i>tinctoria</i>	Sarı papatya	Çiçek	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyon, bronşit, balgam sökücü, sinüzite, beyni geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, İltihap dağıtıcı, antibiyotik, Sindirim sistemi, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır

Tablo 1. devam

<i>Anthemiscratica</i> L. subsp. <i>Umbilicata</i> (Boiss. & Huet) Grierson	Papatya	Çiçek	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyon, bronşit, balgam sökücü, sinüzit, beyini geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, iltihap dağıtıcı, antibiyotik, Sindirim sistemi, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır
<i>Centaurea armena</i> Boiss.	Peygamber çiçeği	Yaprak ve dal	Çayı demlenir Suyu çıkarılır	Migren hastalığı, iltihap sökücü, egzama, kaşıntı
<i>Cichorium intybus</i> L.	Sütlü ot, çıtlankuş	Çiçekli dal, gövde	Kaynatılarak içilir	Karaciğer problemleri, kan temizleyici, hepatit, mide şişkinlikleri, nefes darlığı, kanı sulandırır, kalp damarlarını açar, kalp rahatsızlığı, yara ve çiban tedavisi
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Yer elması	Yumru	Çiğ yenir	Sindirim sistemi bozukluğu, kabızlık
<i>Helichrysum plicatum</i> DC. subsp. <i>plicatum</i>	Yayla çiçeği, altın otu, ölmez çiçek	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Banyo suyuna katılır, Bala katılır	Astım, bronşit, idrar söktürücü, böbrek taşı düşürücü, idrar yolları iltihabı, egzama varis, prostat, sarılık, kolesterol, antibiyotik
<i>Onopordum bracteatum</i> Boiss. & Heldr. var. <i>bracteatum</i>	Boğa diken	Tohum	Bala katılır	Basur
<i>Taraxacum crediforme</i> DC.	Karahindiba	Bitkinin tamamı, Sütü	Çayı demlenir Sütü dişleri temizler	Hepatit, karaciğer temizleyici, sarılık, zayıflama, dişi temizler <b>Yan etki:</b> Sütünü emmemek gerekir alerji yapabilir.
<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss. var. <i>buphthalmoides</i>	Yemlik, dede sakalı	Yaprak	Çiğ yenir	Mide ve bağırsaktaki kılı döker, bağırsak çalıştırır
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Yemlik, dede sakalı	Yaprak	Çiğ yenir	Mide ve bağırsaktaki kılı döker, bağırsak çalıştırır
<i>Tripleurospermum callosum</i> (Boiss. & Heldr.) E. Hossain	Papatya	Çiçek	Çayı demlenir Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyon, bronşit, balgam sökücü, sinüzit, beyini geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, iltihap dağıtıcı, antibiyotik, Sindirim sistemi, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır
<i>Tripleurospermum melanolepis</i> (Boiss. & Buhse) Pobed.	Papatya	Çiçek	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyon, bronşit, balgam sökücü, sinüzit, beyini geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, iltihap dağıtıcı, antibiyotik, Sindirim sistemi, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır
<i>Tripleurospermum parviflorum</i> (Willd.) Pobed.	Papatya	Çiçek	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyonlar, bronşit, balgam sökücü, sinüzit, beyini geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, iltihap dağıtıcı, antibiyotik, sindirim bozukluğu, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır
<i>Tripleurospermum transcaucasicum</i> (Manden.) Pobed.	Papatya	Çiçek	Çayı demlenir Suyu çıkarılır	Gribal enfeksiyonlar, bronşit, balgam sökücü, sinüzit, beyini geliştirir, cilt rahatsızlığı ve bakımı, göz rahatsızlığı, uykusuzluk, ödem atıcı, sancı kesici, rahatlatıcı, yorgunluk alıcı, iltihap kurutucu, iltihap dağıtıcı, antibiyotik, sindirim sistemi, böbrek rahatsızlığı, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Kalp rahatsızlığı olanlar dikkatli kullanılmalıdır
BERBERIDACEAE <i>Berberis vulgaris</i> L.	Kızamık, kızambuk	Kök, meyve, yaprak	Çiğ yenir, Marmelatı yapılır	Şeker, kolesterol ve tansiyon, mide ağrısını keser, bağırsakları rahatlatır
BORAGINACEAE <i>Alkanna tinctoria</i> L.	Havacıva otu	Kök	Kaynatılarak içilir, Tereyağına katılır, Sütle kaynatılır	Ağrı kesici, mide iltihabı, egzama, yaralar, çiban, öksürük, soğuk algınlığı, mide rahatsızlığı, yanıklar, şişlikler, nefes darlığı
BRASSICACEAE <i>Brassica oleracea</i> L.	Lahana	Yaprak	Suyu çıkarılır, Lapası yapılır	Zayıflatıcı, vücuttaki iltihapları giderici, ağrı kesici
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Çoban çantası, serçe gözü	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir Çiğ yenir	Kadın hastalıkları, iltihap kurutucu

Tablo 1. devam

<i>Hesperis schischkini</i> Tzvelev	Gece menekşesi	Çiçek	Çayı demlenir. Suyu çıkarılır.	Üst solunum yolları hastalıkları, öksürük, bronşit, sinüzit, cilt rahatsızlıkları
<i>Raphanus sativus</i> L.	Kırmızı turp	Kök	Çiğ yenir	C vitamini kaynağı, diş sağlığı
CHENOPODIACEAE <i>Beta vulgaris</i> L.	Şeker pancarı	Kök	Pekmez yapılır	Kansızlık giderici, kesik yarasını iyileştirir
<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	Yaban tel pancarı	Yaprak, gövde	Yemeği yapılır	Demir eksikliğine karşı
<i>Spinacia oleracea</i> L.	Ispanak	Yaprak	Yemeği yapılır	Kansızlık giderici
CONVOLVULACEAE <i>Ipomoea purpurea</i> L.	Eflatun çiçekli yer sarmaşığı	Yaprak	Kaynatılarak içilir	Bağırsak problemlerine karşı
CORNACEAE <i>Cornus mas</i> L.	Kızılcık	Meyve, çekirdek	Marmelat, reçel yapımı, Suyu çıkarılır, Çayı demlenir	İshal, bağırsak rahatsızlıkları, safrayı keser, karaciğer hararetini giderir, ateş düşürücüdür, soğuk algınlığına karşı
CUCURBITACEAE <i>Cucumis sativus</i> L.	Salatalık	Kabuk	Kaynatılarak içilir, Cilde konur	Böbrektaşı, cilt bakımı
<i>Cucurbita moschata</i> DuchesneexPoir.	Bal kabağı	Meyve, çekirdek, çiçek	Yemeği yapılır, Suyu çıkarılır, Lapası yapılır	Kabızlık, baş ağrısı, ağrı kesici, tenya, solucan, kurt düşürücü, zeka geliştirici, çıban tedavisi ve vücut şişkinliklerinde
CUPRESSACEAE <i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	Ardıç, pir, kızılbelik	Meyve	Çayı demlenir, Kaynatılarak içilir, Çiğ yenir.	İdrar yolları iltihabı, iştah açıcı, şekeri düşürür, ağız kokusu, sedef, egzama, romatizma, gözü keskinleştirir, nefes darlığı, iyi ve kötü huylu kansere faydalıdır. <b>Yan etki:</b> Aşırı kullanımı böbrekleri tahriş eder, hamileler için tehlikelidir
ELAEAGNACEAE <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	İğde	Meyve, çiçek	Çiğ yenir.	İshali keser, vücuda kuvvet verir, idrar tutamama, kusma, öksürük, şeker hastalığı, zihin açıcı <b>Yan etki:</b> Kabızlık yapar
EUPHORBIACEAE <i>Euphorbia seguieriana</i> Necker	Sütleğen	Süt, bitkinin tamamı	Süt, suya karıştırılıpkull anılır, Sütü damlatılır	Basur, ayak mantarı <b>Yan etki:</b> Alerji yapar, zehirli bir bitkidir dikkatli kullanılmalıdır
<i>Euphorbia cardiophylla</i> Boiss. & Heldr.	Sütleğen	Süt, bitkinin tamamı	Süt, suya karıştırılıp kullanılır. Sütü damlatılır	Basur, ayak mantarı <b>Yan etki:</b> Alerji yapar, zehirli bir bitkidir dikkatli kullanılmalıdır
EQUISETACEAE <i>Equisetum arvense</i> L.	Ulama, kırkilitotu, atkuyruğu, kırkdüğüm	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Kaynatılarak içilir.	Kalp-damar açıcı, idrar yolları iltihabı, yumurtalık iltihapları, karaciğer tıkanıklığı, aft, burun kanaması, yatak ıslatma, reflü, terlemeyi önler, böbrek taşı, nefes darlığı
FABACEAE <i>Astracantha gummifera</i> (Labill.)Podlech	Geven	Gövde, kök, yaprak, bitkinin tamamı	Çayı yapılır, Yağı çıkarılır	İltihap sökücü, yüksek tansiyonu, kanser, mide rahatsızlığı, öksürük, bademcik, astım, bronşit, ağız yaraları, eklem ağrıları
<i>Securigera orientalis</i> (Mill.) Lassen	Maya otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Vücudu rahatlatır
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fasulye	Meyve, yaprak	Yemeği yapılır	Şeker hastalığı, sindirim sistemi rahatsızlıkları
GERANIACEAE <i>Geranium tuberosum</i> L.	Kahmut	Yumru	Çiğ yenir	Cildi güzelleştirir.
HYPERICACEAE <i>Hypericum elongatum</i> Ledeb.	Sarı kantaron	Çiçek, yaprak, bitkinin tamamı	Yağı çıkarılır, Çayı demlenir, Kaynatılarak içilir	Vücut içindeki ve dışındaki yaraların tedavisi, hücreleri yeniler, cildi tazeleştirir, kan dolaşımı, sara, iltihap kurutucu, ağrı kesici, gastrit, ülser, uyku stres, karaciğer yetmezliği mideye faydalıdır, halsizlik, zindelik verir, kulak çınlaması, böbrek taşı



Tablo 1. devam

<i>Hypericum scabrum</i> L.	Sarı kantaron	Çiçek, yaprak, bitkinin tamamı	Yağı çıkarılır, Çayı demlenir, Kaynatılarak içilir	Vücut içindeki ve dışındaki yaraların tedavisi, hücreleri yeniler, cildi tazeleştirir, kan dolaşımı, sara, iltihap kurutucu, ağrı kesici, gastrit, ülser, uyku stres, karaciğer yetmezliği mideyi rahatlatır, halsizlik giderir ve zindelik verir, kulak çınlaması, böbrek taşı
JUGLANDACEAE <i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	Meyve, yeşil kabuk, yaprak	Çiğ yenir, Pansuman yapılır, Sirkeyle karıştırılır, Banyo suyuna katılır, Çayı demlenir, Dişler ovalanır, Merhem yapılır, Karışım halinde kullanılır, Lapası yapılır Saç boyanır	Kalbi güçlendirir, beyin gelişimi, kansızlık, zihni açar, unutkanlığı engeller, göz iltihabı, saçkıran, iç kanama, güneş çarpması, kolesterol, şeker hastalığı, kanser, karaciğer rahatsızlığı, ayak mantarı, ayak ağrısı, kellik <b>Yan etki:</b> Fazlası nadiren sivilce, egzama ve kaşıntı yapar
LAMIACEAE <i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	Nane	Yaprak, çiçekli dal	Çayı demlenir, Dişe konur, Lapası konur, Koklanır, Bala katılır	Mide bulantısı, mide problemleri, iç kanama, ağız kokusu, hıçkırık, üst solunum yolları rahatsızlıkları, gaz söktürücü, diş ağrısı, süt düğümü çözücü, ağrı kesici
<i>Micromeria cristata</i> (Hampe) Griseb. subsp. <i>orientalis</i> P.H.Davis	Kekik	Yaprak, çiçek durumu, bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Karışım olarak kullanılır, Kaynatılarak içilir	Öksürük, astım, bronşit, sinüzit, mide ağrısı, mide bulantısı, mide rahatsızlıklarına, baş ağrısı, gaz söktürür, hazmı kolaylaştırır, Akciğer rahatsızlıkları, böbrek rahatsızlıkları,soğuk algınlığı, idrar söktürücü, prostat, halsizlik, kan temizleyici, antioksidan, şeker hastalığı, rahim ağzı kanseri, romatizma
<i>Thymussipyleus</i> Boiss subsp. <i>si pyleus</i>	Kekik	Yaprak, çiçek durumu, bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Karışım olarak kullanılır, Kaynatılarak içilir	Öksürük, astım, bronşit, sinüzit, mide ağrısı, mide bulantısı, mide rahatsızlıklarına, baş ağrısı, gaz söktürür, hazmı kolaylaştırır, akciğer rahatsızlıkları, böbrek rahatsızlıkları,soğuk algınlığı, idrar söktürücü, prostat, halsizlik, kan temizleyici, antioksidan, şeker hastalığı, rahim ağzı kanseri, romatizma
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Reyhan,fesle eğan	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır, Koklanır	Mide problemleri, ağız yaraları, boğmaca, öksürük, bağırsak sancısı, asabilik, uykusuzluk, zihni çalıştırır
<i>Salviacandidissima</i> Vahl. subsp. <i>candidissima</i>	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı düşürücü, vücut direnci, boğaz iltihabı, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlası tansiyon yükseltir
<i>Salvia cryptantha</i> Montbret& Aucherex Benth	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyonlar, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabı, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazla kullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Salvia multicaulis</i> Vahl.	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabını faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Salvia rosifolia</i> Sm.	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyonlar, rahatlatıcı, böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabını giderir, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir

Tablo 1. devam

<i>Salvia sclarea</i> L.	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılıdır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabı, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Salvia syriaca</i> L.	Adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılıdır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabı, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>asiatica</i> (Freyne & Bornm.) Bornm.	Adaçayı, kayışkaran	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Gargara yapılıdır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabı faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Satureja hortensis</i> L.	Şeker otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Şeker hastalığı
<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl var. <i>glabrescens</i> Bhattacherjee & Hub.-Mor.	Tüylü adaçayı	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir Gargara yapılıdır	Halsizlik, öksürük, mide ağrısı, doğal antibiyotik, gribal enfeksiyon, rahatlatıcı böbrek taşı, vücut direnci, boğaz iltihabı, faranjit, bronşit <b>Yan etki:</b> Fazlakullanımı tansiyonu yükseltir
<i>Teucrium polium</i> (L.) Tausch.	Sancı otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Sancı kesici
LILIACEAE <i>Allium sativum</i> L.	Sarımsak	Yumru	Ezerek saça sarılır, Ağrıyan yere konur, Çiğ yenir, Karışım olarak kullanılır	Saç kıran, kellik, diş ağrısı, eklem ağrısı, tansiyon, damar açıcıdır, basur, sinüzit
<i>Allium cepa</i> L.	Soğan	Yumru	Suyu çıkarılır, Buharı burna çekilir, Dövülerek ağrıyan yere konur, Lapası ilgili yere konur, Burna tutulur	Sara nöbeti, astım-bronşit, rahim kisti, rahim iltihabı, idrar söktürücü, adet gecikmesini düzenler, baş ağrısı, incinme, ağrı kesici, arı sokması, ayak ve el şişmesi ve burkulmaları
MALVACEAE <i>Alcea apterocarpa</i> (Fenzl.) Boiss.	Hatmi çiçeği, gülhatmi	Çiçek, yaprak	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır, Cilde sürülür	Astım-bronşit, sinüzit, reflü, faranjit, akciğer rahatsızlıkları, öksürük, yara ve çıban
<i>Alcea calvertii</i> Boiss.	Hatmi çiçeği, gülhatmi	Çiçek, yaprak	Çayı demlenir, Suyu çıkarılır, Cilde sürülür	Astım-bronşit, sinüzit, reflü, faranjit, akciğer rahatsızlıkları, öksürük, yara ve çıban
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebe gümece, ebengömece	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Lapası ilgili yere konur, Gargara yapılıdır, Yaprakları ağrıyan yere sarılır, Dövülüp ilgili yere konur.	İltihap söktücü, yorgunluk, ayak şişmesi, bademcik, öksürük, mide ağrılarına, böbrek rahatsızlıkları, Şeker hastalığı, astım-bronşit, yara, çıban, iltihaplı, vücut yaraları, boğaz ağrısı, diz ağrısı, kadın hastalıkları, apseli rahatsızlıklar, diş ağrısı, romatizma
MORACEAE <i>Morus alba</i> L.	Dut	Meyve	Pekmezi yapılıdır	Kansızlık
<i>Morus nigra</i> L.	Karadut	Yaprak, meyve	Lapası ilgili yere konur, Çiğ yenir	Antibiyotik, kansızlık, şeker hastalığı
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Leylak	Çiçek	Koklanır	Zihin açıcı
ONAGRACEAE <i>Epilobium angustifolium</i> L.	Yakı otu	Dal-gövde	Çayı demlenir	Kan temizleyici

Tablo 1. devam

ORCHIDACEAE <i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) H. Baumann& Kunkele	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğunu giderir
<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar. & Kır.) Nevski	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğuna iyi gelir
<i>Dactylorhiza osmanica</i> (Kl.) Soo	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğunu giderir
<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steudel) Baumann& Kunkele	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğunu giderir
<i>Orchis sp. L.</i>	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğunu giderir
<i>Orchismascula</i> L. subsp. <i>pinetorum</i> (Boitss. & Kotschy) G. Camus	Sahlep	Kök	Çayı demlenir	Vücuda kuvvet verir, yara, çıban, iltihap iyileştirir, kalbi kuvvetlendirir, zihin yorgunluğunu giderir
PAPAVERACEAE <i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Şahtere	Dal-gövde	Çayı demlenir.	Karaciğer problemlerine karşı kullanılır, kan temizleyicidir
<i>Glaucium grandiflorum</i> Boiss. & Huet. var. <i>grandiflorum</i>	Yabani haşhaş, deli gılla	Çiçek, bitkinin tamamı	Çayı demlenir,	Balgam söktürür <b>Yan etki:</b> Beyni uyuşturur, kısa süreli şuur kaybı yapabilir
<i>Papaver dubium</i> L.	Gılla, haşhaş	Çiçek, bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Balgam söktürür <b>Yan etki:</b> Beyni uyuşturur, kısa süreli şuur kaybı yapabilir
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik, haşhaş	Çiçek, bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Balgam söktürür <b>Yan etki:</b> Beyni uyuşturur, kısa süreli şuur kaybı yapabilir
PLANTAGINACEAE <i>Plantago major</i> L.	Sinirli ot, bağ yaprağı	Yaprak	Çayı demlenir, Lapası ağırlı yere konur, Suyu çıkarılır, pansuman yapılır, Kaynatılarak içilir, Gargara yapılır	Kadın hastalıkları, astım, bronşit, nefes darlığı, kalp rahatsızlığı, iltihap söktürür, nasır, iltihaplı yara, süt düğümü çözer, göz iltihabı, ağız yaraları, diz ağrısı, ağrı kesici <b>Yan etki:</b> Şeker hastalığı olanlar kullanmamalıdır
<i>Plantago media</i> L.	Sinirli ot	Yaprak	Çayı demlenir, Lapası ilgili yere konur, Suyu çıkarılır, pansuman yapılır, Kaynatılarak içilir, Gargara yapılır.	Kadın hastalıkları, astım –bronşit, nefes darlığı, kalp rahatsızlığı, iltihap söktürür, nasır, iltihaplı yara, süt düğümü, göz iltihabı, ağız yaraları, diz ağrısı, ağrı kesici <b>Yan etki:</b> Şeker hastalığı olanlar kullanmamalıdır
PINACEAE <i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach subsp. <i>nordmanniana</i>	Kökner, gökner	Reçine	Reçinesi ilgili yere konur, Ağda olarak kullanılır	Çıban tedavisi, vucut bakımı
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Çam	Reçine, kozalak, çiçek, çıra	Çiğ yenir, Kaynatılarak içilir, Reçine ilgili yere konur	Kireçleme, romatizma, belfitığı, diz ağrısı, şeker hastalığı, balgam söker, vücut iltihabı, astım, bronşit, iltihaplı yaralar, mide ve bağırsak kurtlarını döker
POACEAE <i>Agropyron repens</i> L.	Ayrık otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Böbrek yetmezliği, karaciğer yetersizliği siyatik, bel fitiği, kanser, prostat <b>Yan etki:</b> Çok fazla içilirse şişmanlatır
<i>Avena sativa</i> L.	Yulaf	Tohum	Çiğ yenir	Zayıflatır
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Arpa	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir, Tohumu çimlendirilerek yenir, Kaynatılarak içilir	Böbrek taşı, idrar söktürücü, verem, karaciğeri kuvvetlendirir, ishal kesici, mide-bağırsak hastalıkları, travmalarda ağrı kesici, şişlikleri giderir. <b>Yan etki:</b> Tansiyonu yükseltir

Tablo 1. devam

<i>Triticum vulgare</i> L.	Buğday	Bitkinin tamamı, kepek	Çayı demlenir, Tohum çimlendirilerek yenir	Böbrek taşı, idrar söktürücü, mesane ve göğüs ağrılarını dindirir, mideyi rahatlatır, zihin yorgunluğu, ses kısıklığı <b>Yan etki:</b> Çiğ buğday yemek bağırsakta kurt yapar. Kepeksiz buğday ekmeği şişmanlatır
<i>Zea mays</i> L.	Mısır	Püskül, Meyve	Suyu çıkarılır, Yağı çıkarılır	Böbrek taşı, öksürükkesici, idrar söktürücü, mikropları kırar, cilt bakımı
POLYGONACEAE <i>Rumex acetosella</i> L.	Kuzu kulağı	Yaprak	Çiğ yenir	Şeker ve tansiyon tedavisi, sindirim sistemi hastalıkları
<i>Rumex crispus</i> L.	Evelik	Yaprak	Kaynatılarak içilir, Çiğ yenir	Dolaşım sistemi, bağırsakları çalıştırır, yüksek tansiyon tedavisi, romatizma, kansızlık, sedef hastalığı
<i>Rumex tuberosus</i> L. subsp. <i>horizontalis</i> (Koch) Rech.	Kuzu kulağı	Yaprak	Çiğ yenir	Şeker ve tansiyon tedavisi, sindirim sistemi hastalıkları
<i>Polygonum cognatum</i> Meisn	Madımak, madımalak	Bitkinin tamamı	Suyu çıkarılır	Bağırsak çalıştırır, mide şişkinliğini giderir, basur tedavisi, doğum yaraları, mide ve bağırsak rahatsızlıkları, demir eksikliği, kan dolaşımı
PORTULACACEAE <i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	Yaprak	Çiğ yenir.	Vücuda direnç verir
RANUNCULACEAE <i>Ranunculus constantinopolitanus</i> (DC.) Durv.	Sarıçiçek, düğün çiçeği	Çiçek	Çiçeği ağrıyan yere koyulur	Yarayı iyileştirir, iltihap söktürür, romatizma tedavisi
<i>Ranunculus repens</i> L.	Sarıçiçek, düğün çiçeği	Çiçek	Çiçeği ağrıyan yere koyulur	Yarayı iyileştirir, iltihap söktürür, romatizma tedavisi
ROSACEAE <i>Alchemilla</i> sp. L.	Devetabanı, aslanpençesi	Çiçek, yaprak	Çayı demlenir, Yemeği yapılır	Öksürük, astım, bronşit, akciğer rahatsızlıkları, kadın hastalıkları, menopoz, çıban, cilt kırıksıklığı, iltihap kurutucu
<i>Alchemilla minusculiflora</i> Buser	Devetabanı, aslanpençesi	Çiçek, yaprak	Çayı demlenir, Yemeği yapılır	Öksürük, astım, bronşit, akciğer rahatsızlıkları, kadın hastalıkları, menopoz, çıban, cilt kırıksıklığı, iltihap kurutucu
<i>Crataegus orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> Pallasex Bieb.	Kırmızı alç	Dal, meyve, çiçek	Marmelat yapılır, Çayı yapılır, Karışım olarak kullanılır	Boğaz iltihabı, kalp-damar problemleri, şeker hastalıkları, tansiyon ve sinirleri yatıştırır, böbrek kumları, uykusuzluk, kaşıntı, astım-bronşit, bağırsak problemleri, damar tıkanıklığı, böbrektaşı, nefes darlığı, kalb rahatsızlığı, idrar yolu rahatsızlığı, mide rahatsızlığı, öksürük ve alerji öksürüğü, kalp çarpıntısı
<i>Crataegus tanacetifolia</i> (Poir.) Pers.	Sarı alç	Dal, meyve, çiçek	Marmelat yapılır, Çayı yapılır, Karışım olarak kullanılır	Boğaz iltihabı, kalp-damar problemleri, şeker hastalıkları, tansiyon ve sinirleri yatıştırır, böbrek kumları, uykusuzluk, kaşıntı, astım-bronşit, bağırsak problemleri, damar tıkanıklığı, böbrektaşı, nefes darlığı, kalb rahatsızlığı, idrar yolu enfeksiyonu, mide, öksürük ve alerji öksürüğü, kalp çarpıntısı
<i>Cydonia vulgaris</i> Pers.	Ayva	Çekirdek	Çayı demlenir, Kaynatıp ilgili yerlere sürülür.	Göğüs çatlakları, grip, soğuk algınlığı, boğaz yumuşatır
<i>Fragaria vesca</i> L.	Yabani çilek	Meyve	Çiğ yenir	Cildi güzelleştirir
<i>Malus domestica</i> L.	Elma	Meyve	Çiğ yenir	Tansiyon, şeker hastalığı
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Kayısı	Meyve, çekirdek	Çekirdeği dövülür yutulur, Sacın üzerine koyularak ısıtılır ağrıyan yere konur, Suyu çıkarılır.	Bağırsak problemleri, susuzluğu giderir, kan yapar, böbrekleri çalıştırır, kabızlık, bağırsak solucanını düşürür, sivilce, ağrı kesici <b>Yan etki:</b> Fazla yenirse uyku verir
<i>Prunus avium</i> L.	Kiraz	Meyve, sapı	Suyu çıkarılır	Kan temizleyici, mide yaraları, zayıflama, damar sertliği, romatizma, baş ağrısı, gaz söktürücü, ödem atar, astım, şeker hastalığı, boğaz ağrıları
<i>Prunus cerasus</i> L.	Vişne	Meyve, sapı	Suyu çıkarılır	Gözü kuvvetlendirici, idrar söktürücü, şekeri düşürür, ishal keser, mide ağrısı

Tablo 1. devam

<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	Kuş eriği, dağ eriği, gakka	Meyve	Suyu çıkarılır	Anne sütü artırıcı, kanı temizleyici, İshal kesici, toksin atıcı, kanlı basur, şekeri düşürür
<i>Prunus domestica</i> L.	Kara erik	Meyve	Suyu çıkarılır	Kolestrolü düşürür, mide ve bağırsakları rahatlatır
<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pallas subsp. <i>kotschyana</i> (Boiss.) Browicz	Ahlat, ahlet	Meyve	Suyu çıkarılır	Böbrekleri çalıştırır, böbrek taşı, şeker hastalığı
<i>Rosa gallica</i> L.	Gül	Çiçek	Suyu çıkarılır, Marmelatı yapılır, Gargara yapılır, Pansuman yapılır	Kan temizleyici, ter kokusu giderici, ağız içi yaraları iyileştirici, göz kızamıklığını giderir
<i>Rosa montana</i> Chaix subsp. <i>woronowii</i> (Lonacz.) Ö. Nilsson	Kuşburnu	Meyve	Marmelat, Suyu çıkarılır, Çayı demlenir.	İdrar söktürücü, soğuk algınlığı, kan temizleyici, şeker hastalıkları, egzama, basur, vücut direnci, mideyi rahatlatır, kan yapar, C vitamini, cilt sağlığı, dolaşım sistemi rahatsızlığı, astım-bronşit
<i>Rosa villosa</i> L. subsp. <i>mollis</i> (Sm.) Keller & Gams	Kıllı kuşburnu	Meyve	Marmelat, Suyu çıkarılır, Çayı demlenir	İdrar söktürücü, soğuk algınlığı, kan temizleyici, şeker hastalıkları, egzama, basur, vücut direnci, mideyi rahatlatır, kan yapar, C vitamini, cilt sağlığı, dolaşım sistemi rahatsızlığı, astım-bronşit
<i>Rubus caesius</i> L.	Böğürtlen, mora	Meyve, kök	Marmelat, Suyu çıkarılır, Kaynatılarak içilir.	Karaciğer hastalıkları, tansiyon, soğuk algınlığı, basur, iltihap kurutucu, vücuda kuvvet verir, sperm oluşumu
<i>Rubus canescens</i> DC.	Böğürtlen, mora	Meyve, kök	Marmelat, Suyu çıkarılır, Kaynatılarak içilir.	Karaciğer hastalıkları, tansiyon, soğuk algınlığı, basur, iltihap kurutucu, vücuda kuvvet verir, sperm oluşumunu artırır
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Böğürtlen, mora	Meyve, kök	Marmelat, Suyu çıkarılır, Kaynatılarak içilir.	Karaciğer hastalıkları, tansiyon, soğuk algınlığı, basur, iltihap kurutucu, vücuda kuvvet verir, sperm oluşumunu artırır
RUBIACEAE <i>Galium boreale</i> L.	Yoğurt otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	İdrar söktürücü, kanser tedavisi
<i>Galium incanum</i> Sm. subsp. <i>elatius</i> (Boiss.) Ehrend	Yoğurt otu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	İdrar söktürücüdür, kanser tedavisi
SALICACEAE <i>Hyoscyamus niger</i> L.	Batbat otu, ban otu	Tohum	Buhuru yapılır, Yanan ateşin üzerine atılır çıkan dumana gözler tutulur.	Diş ağrısı, göz ağrısı, gözlerdeki kurdu döker <b>Yan etki:</b> Zehirli bir bitkidir. Yenmemelidir (Ölen olduğu belirtilmiştir)
<i>Populus tremula</i> L.	Kavak	Kabuk, yaprak, tomurcuk	Çayı demlenir, Kavak tozuyla diş ovulur, Zeytinyağıyla karıştırılıp kullanılır, Suyu çıkarılır	Guatr, akciğer veremi, basur, diş bakımı ve temizleme
<i>Salix alba</i> L.	Söğüt	Yaprak, kabuk	Kaynatılarak içilir, Sargı bezi olarak kullanılır, Ağaç güvesi koyulur Banyo suyuna katılır	Baş ağrısı tedavisi, kabuğu kanamayı durdurur, ateşli hastalıklar, söğüt ağacı güvesi sünnet yarasını iyileştirir
<i>Salix caprea</i> L.	Söğüt	Kabuk	Kaynatılarak içilir, Sargı bezi olarak kullanılır, Ağaç güvesi koyulur, Banyo suyuna katılır	Baş ağrısı tedavisi, kabuğu kanamayı durdurur, ateşli hastalıklar, söğüt ağacı güvesi sünnet yarasını iyileştirir

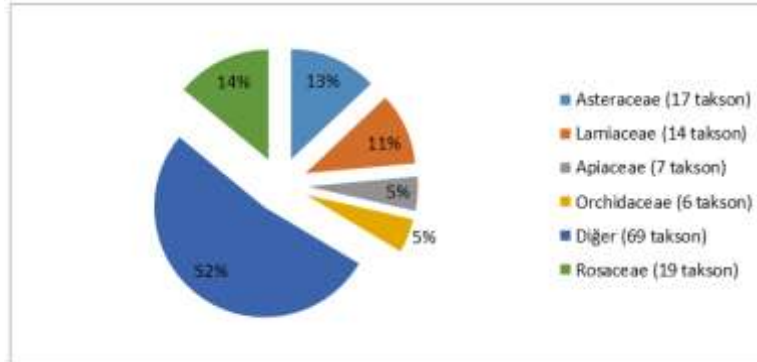
Tablo 1. devam

<i>Salix wilhelmsiana</i> Bieb.	Söğüt	Kabuk	Kaynatılarak içilir, Sargı bezi olarak kullanılır, Ağaç güvesi koyulur, Banyo suyuna katılır	Baş ağrısı tedavisi, kabuğu kanamayı durdurur, ateşli hastalıklar, söğüt ağacı güvesi sünnet yarasını iyileştirir
SANTALACEAE <i>Viscum album</i> L.	Ökse otu, çakkum	Meyve	Çayı demlenir, Merhem olarak kullanılır	Şeker, tansiyon, kanser Nefes darlığı, bronşit, tansiyon, yara iyileştirici
SCROPHULARIACEAE <i>Verbascum thapsus</i> L.	Sığır kuyruğu	Dal, gövde, çiçek	Çayı demlenir, Kaynatılarak içilir.	İltihap kurutucu, astım-bronşit, balgam söktürücü, öksürük, hemoroit, migren, baş ağrısı, diş ağrısı
SOLANACEAE <i>Capsicum annuum</i> L.	Yeşil biber	Meyve	Çiğ yenir	C vitamini kaynağı, direnç artırır
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patates	Yumru	Dilimlenip başa konur, Haşlanır yenir.	Baş ağrısı, ishal tedavisi
URTICACEAE <i>Parietaria judaica</i> L.	Çam anuğu, kum anuğu, dağ anuğu	Bitkinin tamamı	Çayı demlenir	Kısırlık, iltihabı söktürür, böbrek ağrıları
<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	Gövde, yaprak, tohum	Suyu çıkarılır, Bala katılır, Yemeği yapılır, Lapası ilgili yere konur	Mide ve bağırsak problemleri, kanser, hücre yenileyici, anne sütü artırıcı, demir eksikliğini giderir, şeker hastalığı, iltihapsöktürücü, ödem tedavisi, romatizma, kellik ve saç dökülmesi, egzema, sedef, cilt rahatsızlıkları, rahim kanseri, basur, dolaşım, iç hastalığı, kalb rahatsızlığı, nefes darlığı, zeka geliştirici, şeker hastalığı, ağrı kesici, guatr, prostat, böbrektaşı ve idraryolları rahatsızlıkları
VITACEAE <i>Vitis vinifera</i> L.	Üzüm	Meyve, çekirdek	Sirkesi içilir, çiğ yenir.	Kalp damarları, kılcal damarları açar, zekayı artırır, Anne sütünü artırır

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

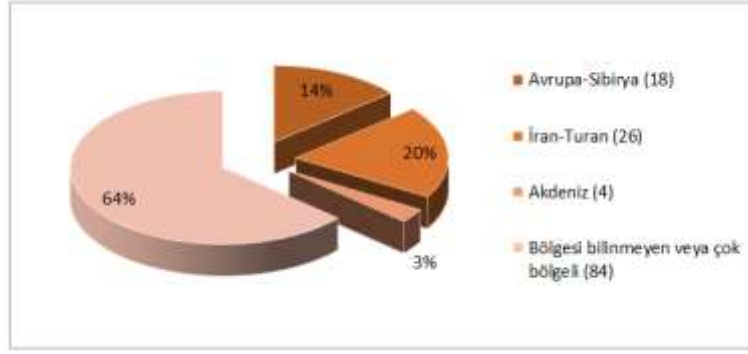
2013 yılı Eylül ve 2014 yılının Ağustos ayları arasında Kelkit ilçe merkezi ve köylerinde yetişen tıbbi bitkilerin etnobotanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada toplam 39 familyaya ait 132 bitkinin yöresel adları, kullanılan kısımları ve tıbbi kullanımları belirlenmiştir.

Bitki taksonlarının familyalara göre dağılımı incelendiğinde ilk beş familya; Rosaceae 19 takson (%14), Asteraceae 17 takson (%12,9), Lamiaceae 14 takson (%10,6), Apiaceae 7 takson (% 5) ve Orchidaceae 6 takson (%4,5) şeklindedir (Şekil 1).



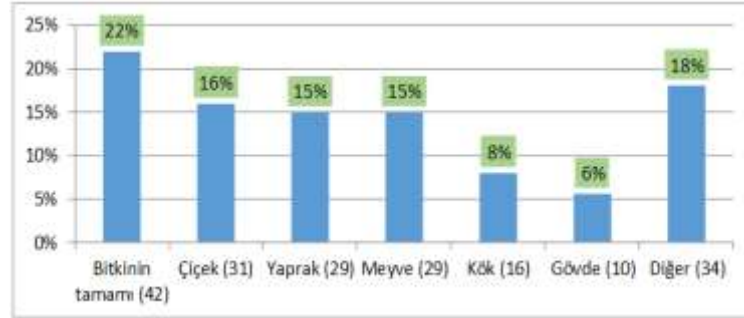
Şekil 1. Bitki taksonlarının familyalara dağılımları

Bitki taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı; İran-Turan 26 (% 19,7), Avrupa-Sibirya 18 (% 13,6), Akdeniz 4 (% 3) ve bölgesi bilinmeyen veya çok bölgeli 84 (% 63,6) takson şeklinde bulunmuştur (Şekil 2; Tablo 2). Toplam 11 taksonun (% 8,3) ise Türkiye'nin endemik bitkilerinden olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).



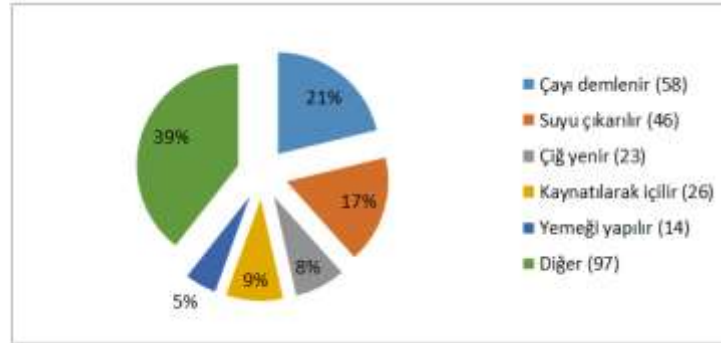
Şekil 2. Bitki taksonlarının fitocoğrafya bölgelerine dağılımları

Bitkilerin kullanılan kısımları kullanım oranına göre sırayla şu şekildedir; Bitkinin tamamı 42 (% 22), çiçek 31 (%16) yaprak ve meyve 29 (% 15), kök 16 (%8), gövde 10 (% 5) ve diğer kısımları 34 (% 18)'tür(Şekil 3).

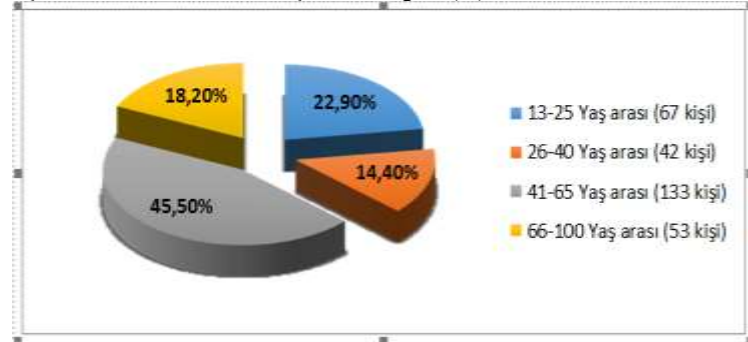


Şekil 3. Bitkilerin kullanılan kısımları ve oranları

Bitkilerinin kullanım yöntemleri sırası ile şu şekildedir; 58 bitki çayı demlenerek (% 21), 46 bitki suyu çıkarılarak (% 17), 26 bitki kaynatılarak (% 9), 23bitki çiğ tüketilmek suretiyle (%8), 14 bitki yemeği yapılarak (%5), 13 bitki gargara yapılarak (%5), 4 bitki yağı çıkarılarak (%1)ve 91 bitki diğer yöntemlerin uygulanarak(%33) kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil4). Görüşme yaptığımız kaynak kişilerin (292 kişi) yaş aralıkları ve oranları; 13- 25 yaş arası 67 kişi (%22,9), 26- 40 yaş arası 42 kişi (%14,4), 41- 65 yaş arası 133 kişi (%45,5), 66- 100 yaş arası 53 kişi (%18,2) şeklindedir ( Şekil5).



Şekil 4. Bitkilerin kullanım şekillerine göre (%) oranları



Şekil 5. Kaynak kişilerin yaş aralıkları ve oranları



Çalışma sırasında görüştüğümüz 292 kişinin (Ek 1) eğitim durumu şu şekildedir; ilkokul mezunu 113 (%39) kişi, ortaokul mezunu 25 (%8,6) kişi, lise mezunu 62 (%21,4) kişi, üniversite mezunu 30 (%10,3) kişi ve herhangi bir okula gitmeyen 60 (%20,7) kişidir. Araştırmalar neticesinde, yöre halkından özellikle 41- 65 yaş arasında olanların (133 kişi) konuyla ilgili bilgi birikiminin daha iyi olduğu ve bitkileri daha sık kullandığı belirlenmiştir. 66- 100 arası yaşta kişilerin bitkileri tarif ederken sadece sıfatlara yönelik bilgileri vermesi kayda değerdir. Görüşme yaptığımız kişilerin verdikleri bitkilerle ilgili bilgiler bizzat kendileri tarafından kullanılmış veya çok yakınları tarafından kullanılmıştır. Kişilerin verdikleri bilgileri genellikle aile büyüklerinden veya yakın çevrelerinden öğrendiklerini bildirmişlerdir. Kaynak kişilere ulaşmak için bazı okullarda öğrencilerle yaptığımız anketlerde 7. sınıftan 12. sınıfa kadar her kesimden öğrenciye anket uygulanmıştır. Hem bu anketler hemde 13-25 yaş arası kişilerle yaptığımız görüşmeler neticesinde gelecek neslin bitkileri ve doğal hayatı değerlendirme konusunda duyarlı olmaları geleceğimize adına ümit vericidir. Bir diğer hususta yapılan gözlemlere göre tıbbi bitkilerin kullanımlarının ulaşımına göre değişmesidir. Şehir merkezine veya hastahanelere ulaşımın kolay olduğu köylerin daha çok modern tıbbi kullandığı, şehre uzak olan ve ulaşımın zor olduğu köylerin geleneksel yöntemleri ve doğal bitkileri daha çok kullandıkları belirlenmiştir. Çalışma sonucu elde ettiğimiz verilere göre Kelkit yöresinde halk bitkileri genellikle mide ve sindirim sistemi rahatsızlıklarında (47 bitki), astım, bronşit, öksürük ve gribal enfeksiyonlarda (45 bitki), iltihapları dağıtmak ve kurutmak amacıyla (45 bitki), böbrek taşı ve rahatsızlıklarında (25 bitki) ve şeker hastalığında (21 bitki) kullanılmaktadır. Tedavi amacıyla en fazla kullanılan bitkiler dikkate alındığında bilgi veren kişi sayısına göre kuşburnu (*Rosa montana* subsp. *woronowii*, *Rosa villosa* subsp. *mollis*) meyveleri soğuk algınlığı için kullanılır (16 kişi), mide rahatsızlıkları (8 kişi); düğün çiçeği (*Ranunculus constantinopolitanus* veya *Ranunculus repens*) romatizma ve iltihaplı yara için (15 kişi); aluç (*Crataegus tanacetifolia*, *Crataegus orientalis* subsp. *orientalis*) meyvesi şeker hastalığı, tansiyon (13 kişi), nefes darlığı (12 kişi); papatya (*Anthemis tinctoria* var. *tinctoria*, *Anthemis cretica* subsp. *umbilicata*, *Tripleurospermum callosum*, *Tripleurospermum melanolepis*, *Tripleurospermum parviflorum*, *Tripleurospermum transcaucasicum*) çiçekleri üst solunum yolu rahatsızlıkları (13 kişi); ebe gümece (*Malva neglecta*) çıban ve iltihaplı yara için (10 kişi) ve iltihap sökücü (6 kişi); bağ yaprağı (*Plantago major* ve *Plantago media*) iltihaplı yara için (8 kişi); kekik (*Thymus sipyleus* subsp. *sipyleus*) soğuk algınlığı için (9 kişi); hava cıva (*Alkannatinctoria*) kökü öksürük için (8 kişi), şeker otu (*Satureja hortensis*) şeker hastalığı için (6 kişi); ısırgan (*Urtica dioica*) kanser için (6 kişi) kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında bitkilerin tıbbi amaçla kullanımları sırasında görülen yan etkileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşülen kişiler tarafından toplam 32 bitkinin yan etkilerinin olduğu (Tablo 1) belirtilmiştir. Bitkilerin en sık görülen yan etkileri arasında alerji, böbrek tahribatı, kabızlık, bulantı, mide rahatsızlığı, yüksek tansiyon, kalp çarpıntısı ve obezite yer almaktadır.

Bitkilerden bazılarının ilginç kullanımları şu şekildedir; *Cichorium intybus* (Çıtlankuş) bitkisinin çayı demlenir. Bu bitkinin çay kanı sulandırır, kalp damarlarını açar, kalp rahatsızlığı için faydalıdır. *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum* (Yayla çiçeği) yeni doğan çocukların banyo suyuna katılır; sarılık için faydalıdır. *Tragopogon buphthalmoides* var. *buphthalmoides* veya *Tragopogon dubius* (yemlik) mide ve bağırsaktaki kılı döker. *Alkannatinctoria* (Havacıva) kökü tereyağına katılır, yağda çözünür, merhem (yörede el hamuru denir) gibi olur ve yaralara sürülür, yara, çıban ve yanıkları iyileştirir. *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (Ardç) meyvesi kanser tedavisinde kullanılır. *Euphorbia seguieriana* veya *Euphorbia cardiophylla* (Sütleğen) sütü suyu temizler. *Astracantha gumifera* (geven) bitkisi dövülerek hayvan yemine katılır, hayvanın sütünü artırır. *Hypericum elongatum* ve *Hypericum scabrum* (kantaron) suyuyla banyo yapılmaktadır zindelik verir. *Juglans regia* (Ceviz) yaprağı dövülüp saça sarılır, kellik tedavisi için faydalıdır. *Teucrium polium* (Sancı otu) Sancıyı kesmek için kullanılır. *Malva neglecta* (Ebe gümece) Lapası avret yerine konur, kadın hastalıklarında iltihabı söker. *Plantago major* veya *Plantago media* (Sinirli ot, bağ yaprağı) lapası yeni doğum yapan kadınlarda göğüse koyulunca süt düğümünü çözer. *Ranunculus constantinopolitanus* veya *Ranunculus repens* (sarı çiçek, düğün çiçeği) çiçeği ağrıyan yere koyulur, iltihaplı yarayı patlatır, patlayan yaranın üzerine bağ yaprağı (*Plantago major* veya *Plantago media*) konur yarayı iyileştirir. *Pinus sylvestris* (Çam) reçinesi; kireçleme, romatizma, bel fitiği, diz ağrısı, şeker hastalığına iyi gelir, Balgam söker, iltihaplı yarayı iyileştirir. *Rumex crispus* (Evelik) yaprağını çiğ olarak yemek sedef hastalığına faydalıdır. *Prunus armeniaca* (Kayısı) meyvesi demir bir sacın üzerine koyup ısıtılır, ağrıyan yere konur, ağrıyı dindirir. *Hyoscyamus niger* (Batbat otu) tohumu kaynar suya atılır, buhuru yapılır, diş ağrısına ve göz ağrısına faydalıdır. Bu bitkinin tohumu yanan ateşin üzerine atılır, çıkan dumana gözler tutulur, dumanının gözlerdeki kurdu döktüğü belirtilmiştir. *Parietaria judaica* (Çam anuğu) kısırlık tedavisi için kullanılır. Halkın sağlık için sadece bir bitkiden değil farklı karışım yöntemlerinden de faydalandığı gözlemlenmiştir. Bu karışımlardan bazıları şunlardır. Türk kahvesi + yoğurt karışımı yüze sürülür, cilt maskesi yapılır; Yaş maya yüze sürülür, yüz maskesi yapılır; Yoğurt suyu içilir, böbrek taşını düşürür; Aspirin + Limon suyu + Zeytinyağı karıştırılır, kireçlenmelerde eklemlere sürülür; Çökelek suyu mide ağrılarını dindirir, safrakesesi taşlarını ve böbrek taşlarını düşürür; Limon suyu + şeker yüksek tansiyonun tedavisi için içilir. Kelkit ilçesinde Kandemir ve ark. (2012) tarafından yapılan floristik çalışmada bazı etnobotanik veriler de kaydedilmiştir. Bu çalışmada çalışmamızın verilerinden farklı olarak kaydedilen bilgiler şunlardır; Apiaceae familyasından *Ferulago pauciradiata* gövdeleri taze iken kırılıp aroma vermesi için turşulara katılır. Apiaceae familyasından *Chaerophyllum* ve *Conium* türleri prostat için kullanılır. Bu türlerin yaprakları çiğ olarak yenir. Ancak bu bitkilerin rasgele tüketilmesi zehirlenmelere neden olabilir. Asteraceae familyasından *Achillea biebersteinii* bitkisinin yaprakları ve alt kısımları ezilerek kesik ve yaraların üzerine konulur, hem kanama durdurur hemde yaranın iyileşmesi hızlandırılır. Rosaceae familyasından *Alchemilla* türlerinin lapası yara ve yanıkların üzerine kapatılır, yara ve yanık iyileşir. Rosaceae familyasından *Agrimonia eupatoria*'nın yaprakları mide rahatsızlıkları için çiğ olarak ve çayı demlenerek tüketilir. Scrophulariaceae familyasından *Euphrasia* türlerinin yaprakları mide rahatsızlıkları için çiğ olarak ve çayı demlenerek tüketilir.

Çalışmamız sonucunda elde edilen verilerle Kelkit'te ve Kelkit'e yakın alanlarda yapılan diğer çalışmalar karşılaştırılmıştır (Tablo 3). Tıbbi amaçlı kullanılan bitki sayısında Köse Dağları (Kandemir ve Beyazoğlu, 2002 ) 195 taksonla ilk sıradadır. Çalışmamız 132 taksonla ikinci sıradadır. En az tıbbi bitki taksonu İsehlıca (Özgen ve Coşkun, 2004)'da belirlenmiştir. Çalışmamız ile diğer çalışmalarda ortak olarak bulunduğu bitkilere bakıldığında en fazla ortak taksonun (41 takson) Köse Dağları'nda bulunduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın akabinde 31 takson ile Üzümlü çalışması gelmektedir. Ortak takson sayısı en az olan çalışma ise İhlca (Özgen ve Coşkun, 2004)'dır.

Çalışmamızda daha önce ilçede veya yakın alanlarda yapılan çalışmalarda geçmeyen 51 taksonun tıbbi kullanımları ilk kez belirlenmiştir. Bu taksonlar: *Daucus carota*, *Pimpinella corymbosa*, *Anthemis cretica* subsp. *umbilicata*, *Helianthus tuberosus*, *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum*, *Onopordum bracteatum* var. *bracteatum*, *Taraxacum cretiforme*, *Tragopogon dubius*, *Tripleurospermum callosum*, *Tripleurospermum melanolepis*, *Tripleurospermum parviflorum*, *Tripleurospermum transcaucasicum*,

Tablo 3. Çalışma sonuçlarının çalışma alanımıza yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışma	Tıbbi bitki sayısı	Ortak takson sayısı
Kelkit (Gümüşhane) Aktarları (Korkmaz ve Karakurt, 2014)	102	26
Köse Dağları (Gümüşhane)(Kandemir ve Beyazoğlu, 2002 )	195	41
Üzümlü (Erzincan) (Korkmaz ve Karakuş, 2015)	64	31
Ergan Dağı (Erzincan) (Korkmaz ve Alparslan, 2014)	56	24
Ilıca (Erzurum) (Özgen ve Coşkun, 2004)	52	8
Hayrat (Trabzon) ve Kalkandere (Rize) (Sağiroğlu ve ark., 2012)	58	18

*Brassica var. oleracea capitata, Hesperis schischkinii, Raphanus sativus, Spinacia oleracea, Ipomoea purpurea, Cucurbita moschata, Euphorbia seguieriana, Euphorbia cardiophylla, Astracantha gummifera, Securigera orientalis, Hypericum elongatum, Micromeria cristata subsp. orientalis, Salvia candidissima subsp. candidissima, Salvia rosifolia, Salvia syriaca, Stachys lavandulifolia var. glabrescens, Alcea apterocarpa, Syringa vulgaris, Glaucium grandiflorum var. grandiflorum, Papaver dubium, Triticum vulgare, Rumex tuberosus subsp. horizontalis, Portulaca oleracea, Ranunculus constantinopolitanus, Ranunculus repens, Alchemilla sp., Alchemilla minusculiflora, Cydonia vulgaris, Malus domestica, Prunus divaricata, Pyrus elaeagnifolia subsp. kotschyana, Rosa montana subsp. woronowii, Rosa villosa subsp. mollis, Galium boreale, Galium incanum subsp. elatius, Salix wilhelmsiana, Verbascum thapsus, Capsicum annuum, Parietaria judaica*'dır.

Geçmişten günümüze kadar ulaşan bu değerli bilgilerin kaybolmaması ve gelecek nesillere aktarılması oldukça önemlidir. Artık insanlar hastalıkların tedavisinde doğal bitkilere yönelmekte olduklarından sağlık için destekleyici rolü olan bitkileri daha çok kullanmaya başlamışlardır. Ülkemiz muazzam bir bitki çeşitliliğine sahip olduğundan doğal bitkilerimiz tıbbi bitki ihtiyacımızı fazlasıyla giderebilecek potansiyelindedir. Türkiye'de çok fazla ortaya çıkarılmamış olan etnobotanik veriler daha ziyade hiç çalışılmamış bakır alanlara öncelik verilerek yapılmalı ve yeni veriler kayıt altına alınarak topluma aktarılmalıdır. Bu bilgi aktarımı hem halkın doğal bitki kullanımını artıracak hem de yeni iş imkanları oluşturacaktır. Ayrıca bu bilgileri, yeni nesillere yazılı olarak miras bırakmak bu kültürün korunmasında büyük önem arz etmektedir. Kelkit'in farklı fitocoğrafya bölgeleri arasında geçiş alanı konumunda olması alanın bitki çeşitliliğini artırmıştır. Artan bu bitkisel çeşitlilik neticesinde halkın bitki kullanımının da arttığı görülmektedir. Kelkit'de yapılan bu ilk etnobotanik çalışmanın, Kelkit yöresinde yürütülecek folklorik, sistematik ve farmakolojik çalışmalar için değerli bir kaynak, diğer yandan farklı yörelerde yürütülecek benzer çalışmalara esin kaynağı olması umulmaktadır..

#### Teşekkür

Çalışmalarımız sırasında yardımlarını esirgemeyen yöre halkına ve çalışmamızı EÜBAP-140613-0027'nolu proje ile finansal olarak destekleyen Erzincan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne çok teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Aydın, S. 2004. Anadolu Diyagonali: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel bir Farklılığa İşaret edebilir mi?. *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*. 17: 117-137.
- Başaran, S. 2003. Elmalı Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Bitkilerin Etnobotanik Özellikleri. *Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No:211, Sayı:5, Antalya.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Davis, P.H., 1965-1985. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğretli ve Tohumlu bitkiler)*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E.M. 2004. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- Graham, L.E., Graham, J.M., Wilcow, L.W. 2008. *Bitki Biyolojisi*. Çeviri Editörü: Kani Işık, Palme Yayıncılık, Ankara.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C. 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Kandemir, A., Beyazoğlu, O. 2002. Köse Dağları'nın (Gümüşhane) Tıbbi ve Ekonomik Bitkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 6/3: 148-157.
- Kandemir, A., Osmalı, E., Korkmaz, M., Yolcu H., Bayram, B. 2012. Kelkit Florası Görücüye Çıktı. *Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı (DOKA) ve T.C. Kelkit Kaymakamlığı Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kelkit, Gümüşhane*.
- Kelkitliler. 2013. Kelkit hakkında bilgiler. <http://www.kelkitliler.com>
- Korkmaz, M., Alparslan Z. 2014. Ergan Dağı (Erzincan)'nın Etnobotanik Özellikleri. *Bağbahçe Bilim Dergi*. 1 /3: 1-31.
- Korkmaz, M., Karakurt E. 2014. Kelkit (Gümüşhane) Aktarlarında Satılan Tıbbi Bitkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8/3: 60-80.
- Korkmaz, M., Karakuş, S. 2015. Traditional Uses of Medicinal Plants of Üzümlü District (Erzincan, Turkey). *Pakistan Journal of Botany*. 47/1: 125-134.
- Özhatay, N. 2006. Türkiye'nin BTC Boru Hattı Boyunca Önemli Bitki Alanları. BTC Co, İstanbul.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 önemli Bitki Alanı. WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul.
- Özgen, U., Kaya, Y., Coşkun, M., 2004. Ethnobotanical Studies in The Villages of The District of Ilıca (Province Erzurum), Turkey. *Economic Botany*. 58/4: 691-696.
- Sağiroğlu, M., Arslantürk, A., Akdemir, Z. K., Turna, M. 2012. An ethnobotanical survey from Hayrat (Trabzon) and Kalkandere (Rize/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*. 5/1: 31-43.
- The Plant List. 2015. International Plant Name Index. [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org). Yıldırım, S. 2004. Etnobotanik ve Türk Etnobotanigi. *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*. 17: 175-193.

(Received for publication 16 November 2015; The date of publication 15 December 2015)



## The evaluation of the acute toxic effects of Polyvinylferrocenium supported platinum nanoparticles on *Artemia salina* (Brine shrimp)

Yeşim DAĞLIOĞLU <sup>\*1</sup>, Mutlu SÖNMEZ ÇELEBİ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biology department, Ordu University, Box 52200 Ordu, Turkey

<sup>2</sup> Chemistry Department, Faculty of Art and Sciences, Ordu, Turkey

### Abstract

Elements of platinum group (platinum, palladium) are rarely found in nature, and they spread around the environment only through anthropogenic activities. The environment fails to eliminate them despite the fact that they are used quite a great deal. We studied the effects of Polyvinylferrocenium supported platinum (Pt/PVF<sup>+</sup>) nanoparticles, polymer Polyvinylferrocenium (PVF<sup>+</sup>) and solid K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> as comparative depending on concentration and exposure time and mortality on brine shrimp *Artemia salina*. We found that the acute toxicity of these three substances depends on the exposure time and concentration. Toxic effect of all three substances decreased the extension of the duration of exposure. Also, Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticles were toxic Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticles among these three substances at 48 and 96 hour exposure. It was observed that the difference between the PVF<sup>+</sup>, Pt/PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> concentrations and time groups according to ANOVA multiple comparison test

**Key words:** nanotoxicology, *Artemia salina*, acute toxicity, nanoparticles, Polvinylferrocenium

----- \* -----

### *Artemia salina* da polivinilferrosen destekli platin nanopartikülünün akut toksik etkilerinin değerlendirilmesi

### Özet

Platin grubu elementler (platin, paladyum) doğada nadir olarak bulunur ve sadece antropojenik faaliyetler yoluyla çevreye yayılır. Bu grup elementler oldukça fazla kullanılmasına rağmen çevre bunları yok etmede başarısızdır. Bu çalışmada, indikatör organizma olan tuzlu su karidesi *Artemia salina* da polivinilferrosen destekli platin (Pt/PVF<sup>+</sup>) nanopartikülleri, polivinilferrosen (PVF<sup>+</sup>) ve katı K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>'ün maruz kalma süresi ve konsantrasyonlarına bağlı olarak ölüm oranı karşılaştırmalı olarak çalışıldı. Bu üç maddenin akut toksisitesinin maruz kalma süresi ve konsantrasyonuna bağlı olduğu bulundu. Bu üç maddenin toksik etkisi maruz kalma süresi uzadıkça azalmıştır. Ayrıca, Pt/PVF<sup>+</sup> nanopartikülü bu üç madde içerisinde 48 ve 96 saat maruz kalmada en toksik olarak kaydedildi. PVF<sup>+</sup>, Pt/PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>'ün konsantrasyonları ve zaman grupları arasındaki fark ANOVA çoklu karşılaştırma testine göre gözlemlendi.

**Anahtar kelimeler:** nanoteknoloji, *Artemia salina*, akut toksisite, nanopartikül, polivinilferrosen

### 1. Introduction

Nanoparticles are the objects with at least one spatial dimension which fall into a nanoscale between 1 and 100 nm. They are grouped, depending on their chemical compositions, as carbon materials, metal oxide, metal nanomaterials, semi-conductors and organic polymeric nanomaterials (Capek, 2010). Nanoparticles have characteristics, such as unique physicochemical properties, high penetration capacity, large surface area and chemical activity. Thanks to these characteristics, they have attracted the attention of industrial and medical technologies. Additionally, nanoparticles are potentially harmful for the environment and the living organisms (Oberdorster *et al.*, 2005; Borm *et al.*, 2006; Kreyling *et al.*, 2006; Lam *et al.*, 2006; Maynard 2007; Krysanov *et al.*, 2010). One of such

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +9005321594062; Fax.: +9005321594062; E-mail: yozkan52@gmail.com

nanoparticles is the platinum nanoparticle. The elements of platinum group (platinum, palladium) are rarely found in nature, and they spread around the environment only through anthropogenic activities (of human origin). Today these Pd and Pt nanoparticles are the catalytical elements of automobile catalysts (Johnson Matthey 2009) and are widely used in several technologies and in the field of medicine, as well. The environment fails to eliminate them despite the fact that they are used quite a great deal. Due to the difficulty in eliminating these nanoparticles, there has been a prominent increase in the accumulation levels of the elements of platinum group around the environment (Ek *et al.*, 2004). The contamination by means of the elements of platinum group is caused by the dust on the roadsides, soil, mud and water, notably the particles and substances in the air. This contamination eventually results in the biological accumulation in living organisms (Ravindra *et al.*, 2004 Whiteley and Murray 2003; Zereini *et al.*, 2007; Lepold *et al.*, 2008). It is a known fact that most of the industrial and urban wastes and waste water discharges flow into rivers, lakes and coastal waters. For this reason, it is inevitable for the nanoscaled industrial products and waste products to mix with aquatic environments (Daughton 2004). Moreover, besides the fact that there is little information as to the insufficiency of the environmental monitoring techniques, the difficulties in distinguishing the normal and nano forms of materials, and the emission and the amount of nanoparticles around the environment, the environmental concentrations of nanoparticles vary between  $\mu\text{g/L}$  with today's modeling techniques (Boxall *et al.*, 2007). The fact that nanoparticles flow into aquatic environments lead to new environmental problems that need investigating. Therefore, the subjects to be investigated in the first place should be as such the hydrodynamic behaviors of small particles, the relationship between the nanoparticles and larger sediments and colloid particles, lipophilic organic compounds and their binding properties to metals, the synergistic effect that occurs through chemical contaminants and causes toxicity to increase, the ways of nanoparticle intake by living organisms, particle magnitude and their surface effects (Moore 2006).

The studies conducted so far have suggested that suspended solid contents within different aquatic environments play a major role in the differentiation of chemical contaminants and their transportation to remote distances. Separately, the hydrodynamic and morphological characteristics of rivers and coastal regions also determine the distribution boundaries of nanoparticles (Smedes, 1994). The seawater micro-layer in a marine and coastal environment containing sugar, protein and lipid play an important role in the behaviors of nanoparticles. There is no doubt that this situation affects the behaviors of nanoparticles in the aquatic ecosystem and their capacity to be biologically utilized (Wurl and obbard 2004). The ways of nanoparticle intake by aquatic organisms take place through absorption, gills, olfactory organs and their transmission over the skin through to the body wall. The cellular internalization of eukaryotic organisms like protista and metazoan (<100) and the microscopic particles (100 nm-100.000 nm) occurs via endocytosis and phagocytosis (Pelkmans and Helenius 2002; Reiman *et al.*, 2004). In the invertebrates, the cellular immune system along as well as the intestinal epithelium and hepatopancreas are the possible target areas for the swallowed nanoparticles (moore 1990). In the aquatic toxicity studies, the selection of the test organisms is of great importance. In order to obtain updated and significant results from the toxicological tests, it is required that not only the type of test but the appropriate test organisms be selected, as well (Rand, 1995). Previously, while types of fish were simply being selected, now the invertebrates proved to be more sensitive are being picked. In general, the characteristics sought in such organisms are, in short, as follows: The organism to be selected to that end must have an ecological and economic importance, and it must display a broad geographical distribution and must be found any time of the year when required. Also the selected organism must be sensitive to chemical substances, and the individuals used in this respect must be unaffected by parasites and diseases in general as well as being free from any harm; in addition, adequate amount of biological and physiological information must be gained as to the species to be used, and finally, the experiment to be applied has to be appropriate for that species (Bat and Raffaelli 1998). Again, such organisms must have a wide sensitivity as much as possible when they exhibit a sensitivity difference within and among the species. (Greenberg *et al.*, 1985; Rand 1995).

*Artemia salina* which their typical inhabitants of utter most salty biotopes. The *Artemia salina* (Brine shrimp) is an invertebrate complementary of the fauna the in aquatic ecosystem. *Artemia salina* is significant role in the food chain at marine ecosystem (Lewan *et al.*, 1992). In order to identify the medium lethal concentration ( $\text{LC}_{50}$ ) may be used *Artemia salina* in a laboratory bioassay (Meyer *et al.*, 1982). The necessity for substituting the use of laboratory animals troubling caused by these tests has been increased in the recent years. The different methods include proceedings that could replace the experiments implement with animals used in laboratory test. *Artemia salina* that assay is one of the best and rapid biological and toxicological assays for all laboratory. This bioassay has been exerted to detect general toxicity, in teratology screens, ecotoxicology (Carballo *et al.*, 2002), screening of drugs (Kanwar, 2007) hepatotoxic cyanobacterial strains (Lee *et al.*, 1999), food additives (Kerster and and Schaeffer 1983), and determination of bioactivity of plant product (Carballo *et al.*, 2002; Lopez *et al.*, 2007). It has gained popularity as a test organism because of its ease of culture, short generation time, cosmopolitan distribution and the commercial availability of its dormant cysys (Barahona and Sanchez-Fortun 1999).

Nanoparticles have much more distinct physical and chemical characteristics than the materials known today. Since they have the tendency to cluster within an aquatic setting and to precipitate down to the base, a mobile system should be used in investigating the toxic effects in the aquatic phase. For such reasons, a mobile system should be used and performed for toxic tests. Again, for these reasons, there should be a test system to provide an active setting for toxic tests but to prevent the test organisms from getting influenced by it.

In this study, an aquatic invertebrate organism referred to as *Artemia saliana* (nauplius larva) was used as the test organism. *Artemia salina* was selected due to its special characteristics, such as having a high capacity of adapting to laboratory conditions, being the species easy to keep alive, having sensitivity to chemicals along with their general physiology and well-known behaviors, a short span of life cycle, eggs (cysts) that are easy to supply at any season of the year, and having eggs easy to open in the laboratory; and also, the fact that this species has always been used as an indicator in the toxicity studies makes it the preferable test subject in such researches. In the study we conducted, one of the elements of the platinum group, platinum (Pt) was aided with poly(vinylferrocene) (PVF<sup>+</sup>/polymer). Poly(vinylferrocene), which is a redox polymer, is commonly used due to its characteristics, such as having a simple electrochemistry as a basic conductive polymer system, high stabilization and having advantages like being practical in the preparation of thin films by using various methods (Yu *et al.*, 2005; Çelebi, 2008). The toxicity of the basic compound, K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>, from which PVF<sup>+</sup>, PVF<sup>+</sup> aided Pt nanoparticle (Pt/PVF<sup>+</sup>) and Pt were obtained in the same concentrations, and the assessment of the LC<sub>50</sub> value in *Artemia salina* along with the mortality rates, depending on the time and concentration, were comparatively evaluated.

## 2. Materials and methods

### 2.1 Test chemicals

Poly(vinylferrocenium)-supported Pt nanoparticles were prepared according to the procedure described in the literature (Çelebi 2008). K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> (≥98.2%, Merck) was used as received.

### 2.2 Preparing of test organisms

*Artemia salina* cysts (salt lake aqua feed premium *artemia* cysts) were incubated in artificial seawater. The seawater was acquired by using artificial ocean salt. After the artificial sea water was put into use, it was left to rest for a day in the laboratory and was filtered with a 30-µm milipore cellulosic filter. *Artemia* in cyst form were hydrated in distilled water at 4 C° for 12 hours, and was washed to separate the sunken cysts from the floating cysts. The sunken cysts were washed in deionized water and collected by a funnel or pipette. 3 grams of pre-cleaned cysts were incubated in conic plastic bottles containing 1.5 liter seawater at 30±1C° and *Artemia* hatched in 24 hours. Continuous sunlight was provided with fluorescent lamps. *Artemia* count was done according to the procedure determined by Sorgeloos (1980). For every study to be done, the *Artemia* count was done separately. In short, 100 ml solution containing hatched *Artemia nauplii* larvae was placed in a clean beaker. This solution was constantly mixed to maintain homogeneity, and 1 ml of the stock solution was diluted to 100 ml with seawater. This new solution was also continuously mixed; 0.1 ml of this solution was taken and placed on a petri dish for counting. The *nauplii* count was determined with this volume under a stereo microscope (Leica S8APO). This count was done separately for each elimination, accumulation, and LC<sub>50</sub> tests.

### 2.3 Preparing the Aqueous Suspension of Pt/PVF<sup>+</sup>, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>

In order to prepare the stock solutions in desired concentrations, the test materials Pt/PVF<sup>+</sup>, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> composites powders were dispersed in deionized water. Then this solution was vortexed for 30 seconds, and ultrasound water bath was used (Bandelin, sonorex) to increase dispersion and to provide maximum distribution of nanoparticles. After these steps, the determined concentrations were obtained by diluting the stock solution.

### 2.4 Experimental Setup

Nanoparticles have different physical and chemical properties than those of conventional materials. As they are prone to aggregate and sink in the aqueous medium they are in, motion systems must be used to study their toxic behavior. For this reason, a new test system that provides motion but does not affect the test subjects needs to be developed. For this purpose, 2 liter conic polyethylene bottles were used in exposure tests. A hole was punctured so that thin plastic tubes could enter. To prevent liquid discharge from the lid, it was sealed with silicone and parafilm. To control the air supply and to ensure easy collection of the *artemia*, a valve was placed. Aeration was provided by an aquarium air tank for five bottles were aerated 100 ml for the LC<sub>50</sub> tests. In this way, a constant mixing was provided without harming the organisms and constant oxygen was provided for *artemia*. In order to use the air pump in more than one bottle, a thin tube was put in the motor's exit, the free end of this tube was connected by a T, and a check valve was placed in order to prevent return flow. At the same time, a plastic lid was placed on top of the system to prevent water evaporation. These systems were used in the 24 and 96 hour test period. The water wasn't replaced during the experiment and no intervention was done.

### 2.5 Determining the Acute Toxicity of Pt/PVF<sup>+</sup>, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>

Acute exposure test for *Artemia nauplii* was carried out according to the OECD 202 test guide. The determined concentration of Pt/PVF<sup>+</sup>, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> were applied on the *Artemia* culture. The control groups were formed

without the testing compounds. The experiments were carried out in conic plastic containers (0.5 volume) with three repeats. The exposure tests for LC<sub>50</sub> experiments were carried out in 100 ml volume. For LC<sub>50</sub>, 50 individuals that were most mobile under the microscope and with the healthiest extremities were chosen. In all concentrations being studied, the dying beings (*nauplii*) were counted under the stereomicroscope at 24, 48, 72 and 96<sup>th</sup> hours. The experiments were carried out in three repeats. To prevent the nanoparticles sedimentation, aeration throughout the exposure was provided by aeration tube connected to the bottom of the conic bottle. The experiments were carried out in a 16 hour light, 8 hour dark medium at 24±2°C. The pH of the media was measured before and after the experiments, and the mean value was calculated as 7.80 ±2. The *Artemia* were not fed during the exposure tests. After the acute toxicity tests, the changes that took place in the larvae (*nauplii*) exposed to nanoparticles were recorded with the help of analyses under the phase contrast microscope (Nikon Eclipse 80 i). Every exposed group was compared to the control group and the potential anomalies were recorded by taking pictures.

### 3. Results

The LC<sub>50</sub> values of Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> that were calculated through the 48 and 96-hour-probit analysis and their regression graphics are shown below. Throughout the experiment/test, no mortality or behavioral abnormalities were observed in the control group.

Table 1: LC<sub>50</sub> values for 96 and 48 hour calculated to Pt/PVF<sup>+</sup>

Points	48 hours values	96 hours values
LC/EC 1.00	0.000	0.000
LC/EC 5.00	0.000	0.000
LC/EC 10.00	0.000	0.000
LC/EC 15.00	0.003	0.000
<b>LC/EC 50.00</b>	<b>8.490</b>	<b>0.117</b>
LC/EC 85.00	23615.16	1437.287
LC/EC 90.00	154194.65	13345.071
LC/EC 95.00	2485596.25	362430.781
LC/EC 99.00	457025792.00	177270416.000

As shown in Table 1, in the acute toxicity study conducted at the same concentrations for Pt/PVF<sup>+</sup>, when we evaluate comparatively the lethal concentration values determined for 48<sup>th</sup> and 96<sup>th</sup> hours, the LC<sub>1,5,10</sub> values for 48 hours and LC<sub>1,5,10,15</sub> values for 96 hours as the exposure period of nano Pt/PVF<sup>+</sup> could not be calculated. While LC<sub>50</sub> value for 48 hours was 8.490 mg/l, this value regressed to 0.117 mg/l in 96 hours. When the exposure time extends from 48 hours up to 96 hours, 620 times decline is seen in the LC<sub>50</sub> value (the concentration that kills 50% of living organisms), which suggests that along with the prolongation of the exposure period of Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle, its toxic effect increases a great deal.

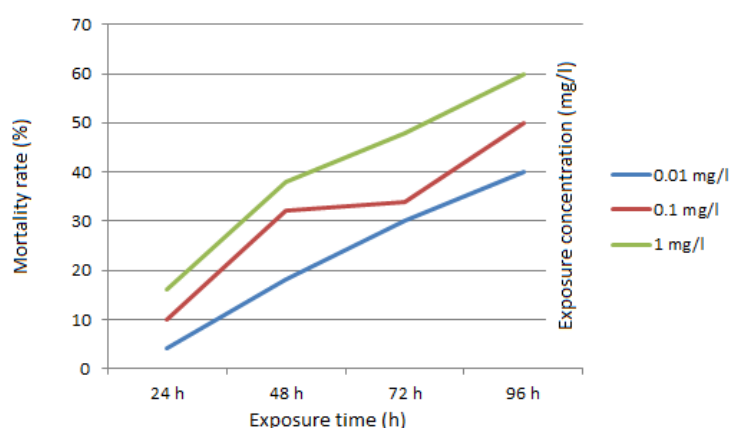


Figure 1: Mortality rates of Pt/PVF<sup>+</sup> on *Artemia salina* depending on time and duration

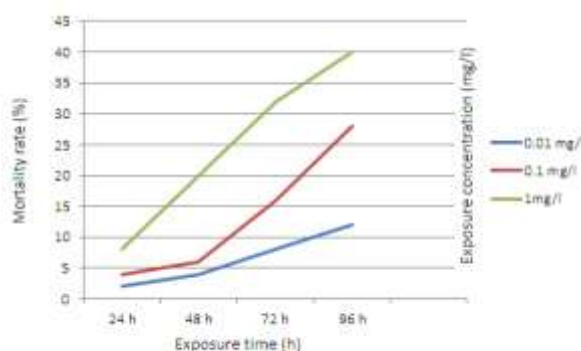
According to the time and exposure period of Pt/PVF<sup>+</sup>, there is a linear increasing in 0.01 mg/l concentration in the mortality rate graphic of *Artemia salina*, and in the 0.1 mg/l concentration, however, the mortality rate remained unchanged between 48 and 96 hours, and when the exposure time extended up to 72 hours, another increase occurred.

On the other hand, in 1 mg/l concentration, there was a linear increasing that started from 24 hours and extended up to 48 hours; and there was another linear increasing after 48 hours which was, however, less than the increase in 24 hours. The mortality rates are 40% for 0.01 mg/l, 50% for 0.1 mg/l and 60% for 1 mg/l (Figure 1).

Table 2: LC<sub>50</sub> values for 96 and 48 hour calculated to K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>

Points	48 hours values	96 hours values
LC/EC 1.00	0.001	0.000
LC/EC 5.00	0.030	0.001
LC/EC 10.00	0.161	0.004
LC/EC 15.00	0.505	0.015
<b>LC/EC 50.00</b>	<b>62.592</b>	<b>3.029</b>
LC/EC 85.00	7760.010	612.598
LC/EC 90.00	24272.963	2151.312
LC/EC 95.00	131499.375	13835.080
LC/EC 99.00	3127743.750	453918.750

As shown in Table 2, in the acute toxicity study conducted at the same concentrations for K<sub>2</sub>Pt Cl<sub>4</sub>, when we evaluate comparatively the lethal concentration values determined for 48<sup>th</sup> and 96<sup>th</sup> hours, the LC<sub>1,5</sub> value of K<sub>2</sub>Pt Cl<sub>4</sub> for 48 and 96- hour-exposure periods could not be calculated. Whereas the LC<sub>50</sub> value in 48 hours was 62.592 mg/l, this value declined to 3.029 mg/l in 96 hours. In order for the K<sub>2</sub>Pt Cl<sub>4</sub> to be able to show its toxic effect in 48 hours as it was shown in 96 hours, the amount of it must increase 20 times more.

Figure 2: Mortality rates of K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> on *Artemia salina* depending on time and duration

In the mortality rate graphic of K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> according to time and exposure periods, there was a little increase in the mortality rate in 0.01 mg/l concentration in the first hours of exposure. After 48 hours, however, there was an ongoing increase until the end of 96 hours. The mortality rate in 0.1 mg/l concentration declined, again, in the first hours as it did in 0.01 mg/l concentration, and an ongoing increase occurred after 48 hours. On the other hand, in 1 mg/l concentration, there was a continual increase in the mortality rate, starting from the first hours of exposure; however, this increase occurred by gradual decrease after 72 hours. Again, the mortality rates at the end of the exposure period were 12% for 0.01 mg/l, 28% for 0.1 mg/l and 40% for 1 mg/l (Figure 2).

Table 3: LC<sub>50</sub> values for 96 and 48 hour calculated to PVF<sup>+</sup>

Points	48 hours values	96 hours values
LC/EC 1.00	0.000	0.000
LC/EC 5.00	0.000	0.000
LC/EC 10.00	0.003	0.001
LC/EC 15.00	0.027	0.002
<b>LC/EC 50.00</b>	<b>242.67</b>	<b>0.150</b>
LC/EC 85.00	2222129.25	13.858
LC/EC 90.00	19234208.00	40.462
LC/EC 95.00	470791552.00	197.932
LC/EC 99.00	189476962304.00	3887.560

As shown in Table 3, When we comparatively evaluated the lethal concentration values of the practices performed at the same concentrations for PVF<sup>+</sup> which were determined for 48 and 96- hour-exposure periods, the LC<sub>1,5</sub> values of PVF<sup>+</sup> for 48 and 96 hours could not be calculated. Whereas the LC<sub>50</sub> value for 48 hours was 242.67 mg/l, it was calculated as 0.150 mg/l for 96<sup>th</sup> hour, because the amount of it must increase 1.613 times more in order for the toxic effect shown at the 96<sup>th</sup> hour to emerge.



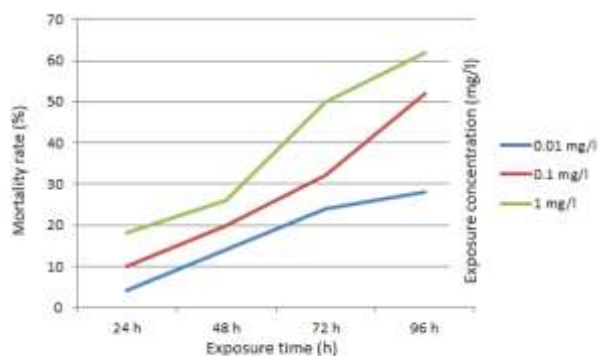


Figure 3: Mortality rates of PVF<sup>+</sup> on *Artemia salina* depending on time and duration

In the mortality rate graphic of PVF<sup>+</sup> according to the time and exposure periods of *Artemia salina*, the mortality rate always showed an increase with the prolongation of exposure period in 0.01 mg/l concentration. However, this increase continued to decline gradually after 72 hours. There is also a continual increase in 0.1 mg/l concentration as in 0.01 mg/l concentration; yet, contrary to 0.01 mg/l, this increase continued more and more after 72 hours. In 1 mg/l, however, the increase continued with the prolongation of concentration period. The mortality rates are 28% for 0.01 mg/l, 51% for 0.1 mg/L and 61% for 1 mg/l (figure 3).

### 3.1 Analysis of exposure durations and concentration groups

For all concentration groups of PVF<sup>+</sup>, the highest difference was created by 1 mg/l and 96 hours of exposure duration (Table 4).

Table 4: The results of Tukey test with respect to differences between mortality rates based on varying concentration and exposure durations to PVF<sup>+</sup>

Hours	Subset for alpha = 0.05			Concentration	Subset for alpha = 0.05		
	1	2	3		1	2	3
24-h	0.0783 <sup>a</sup>			0* mg/l	0.0000 <sup>a</sup>		
48-h	0.1500 <sup>ab</sup>	0.1500 <sup>ab</sup>		0.01 mg/l		0.1733 <sup>b</sup>	
				0.1 mg/l		0.2817 <sup>cb</sup>	0.2817 <sup>cb</sup>
72-h		0.2633 <sup>bc</sup>	0.2633 <sup>bc</sup>				
96-h			0.3567 <sup>c</sup>	1 mg/l			0.3933 <sup>c</sup>
Sig.	0.728	0.366	0.535	Sig.	1.000		0.188

0\* mg/l: control group

Table 5: The Difference between the PVF<sup>+</sup> concentration and time groups according to ANOVA multiple comparison test

(I)Hours (h)	(J)Hours (h)	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
24-h	72-h	0.18500*±0.06897	0.049	0.3691	0.0009
	96-h	0.27833*±0.06897	0.001	0.4625	0.0942
48-h	96 h	0.20667*±0.06897	0.022	0.3908	0.0225

(I) Con. (mg/L)	(J) Con. (mg/L)	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1	0.01	0.22000*±0.05466	0.001	0.0740	0.3660
	0*	0.39333**±0.05466	0.000	0.2474	0.5393
0*	0.01	0.17333**±0.05466	0.014	0.3193	0.0274
	0.1	0.28167**±0.05466	0.000	0.4276	0.1357
	1 mg/l	0.39333*	0.000	0.5393	0.2474

0\* mg/l: control group, con.: concentration, sig.:significance

According to Anova results between mortality rates due to concentrations of PVF<sup>+</sup> at the end of the exposure duration, significant differences at the level of P<0.05 were found between concentration intervals 0.01mg/l – 1 mg/l and 0.01mg/l -0\* mg/l whereas another significant difference at the level of P<0.01 was found between concentrations of 0\*mg/l and 1 mg/l. Between mortality rates due to concentrations of PVF<sup>+</sup> at the end of the exposure duration; significant differences at the level of P<0.05 were found between exposure durations of 24h-72h, 24h-96h and 48th and 96th hour groups (Table 5). The group which made the most difference in all the concentration and time groups of Pt/PVF<sup>+</sup> was the 1mg/l concentration and 72 hours (Table 6).

Table 6: The tukey test results of the differences in the mortality rates between the different concentration groups and exposure time of Pt/PVF<sup>+</sup>

Hours (h)	Subset for alpha = 0.05	Concentration (mg/L)	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
24-h	0.0767 <sup>a</sup>	0* mg/l	0.0000 <sup>a</sup>			
48-h	0.2217 <sup>a</sup>	0.01 mg/l	0.4067 <sup>b</sup>			
96-h	0.3800 <sup>a</sup>	0.1 mg/l	0.4933 <sup>c</sup>			
72-h	0.5067 <sup>a</sup>	1 mg/l	6200 <sup>d</sup>			
Sig.	0.084	Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000

0\* mg/l: control group

Table 7: The Difference between the Pt/PVF<sup>+</sup> concentration groups according to ANOVA multiple comparison test

(I) con. (mg/L)	(J) con. (mg/L)	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound		Upper Bound
0.01	0,1	0.08667*±0.01054	0.000	0.1204	0.0529
	1	0.21333*±0.01054		0.2471	0.1796
	0*	0.40667*±0.01054		0.3729	0.4404
0.1	0,01	0.08667*±0.01054	0.000	0.0529	0.1204
	1	0.12667*±0.01054		0.1604	0.0929
	0*	0.49333*±0.01054		0.4596	0.5271
1	0.1	0.12667*±0.01054	0.000	0.0929	0.1604
	0*	0.62000*±0.01054		0.5862	0.6538

0\* mg/l: control group, con.: concentration, sig.:significance

According to the ANOVA results, among the mortality rates of Pt/PVF<sup>+</sup> depending on the concentration at the end of the exposure period, significant differences were found between all the concentration groups and the other concentration groups at P<0.01 level. There is no difference between the time groups in terms of the mortality rates of Pt/PVF<sup>+</sup> at the end of the exposure period (Table 7). The group which made the most difference in all the concentration and time groups of Pt/PVF<sup>+</sup> was the 1mg/l concentration and 96 hours (Table 8).

Table 8: The tukey test results of the differences in the mortality rates between the different concentration groups and exposure time of K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>

Concentration	Subset for alpha = 0.05			Hours (h)	Subset for alpha = 0.05	
	1	2	3		1	2
0* mg/l	0.0000 <sup>a</sup>			24-h	0.0283 <sup>a</sup>	
0.01 mg/l	0.0667 <sup>ab</sup>		0.0667 <sup>ab</sup>	48-h	0.0883 <sup>ab</sup>	
0.1 mg/l	0.		0.1317 <sup>b</sup>	72-h	0.1383 <sup>ab</sup>	
1 mg/l	0.2550 <sup>c</sup>			96-h	0.1983 <sup>b</sup>	
Sig.	0.226 <sup>abc</sup>	0.246 <sup>abc</sup>		Sig.	0.089	0.089

0\* mg/l: control group

Table 9: The Difference between the K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> concentration groups according to ANOVA multiple comparison test

(I) Con (mg/L)	(J) Con. (mg/L)	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound		Upper Bound
0.01	1	0.18833*±0.03433	0.000	0.2800	0.0967
	0*	0.13167*±0.03433		0.0400	0.2233
0.1	1	0.12333*±0.03433	0.004	0.2150	0.0317
	0*	0.13167*±0.03433		0.0400	0.2233
(I) Hours	(J) Hours	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound		Upper Bound
24-h	96-h	0.17000*±0.04555	0.003	0.2916	0.0484

0\* mg/l: control group, con.: concentration, sig.:significance

According to the ANOVA results, among the mortality rates of K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> depending on the concentration at the end of the exposure period, there were significant differences determined between 0.01 mg/l concentration and 1 mg/l concentrations at P<0.05 level, and between 0.1 mg/l concentration and 1 mg/l, and between 0.1 mg/l and 0\* mg/l concentrations at P<0.05 level. Among the mortality rates of K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> depending on the hour groups at the end of the exposure period, significant differences were found between 24 hours and 96 hours at P<0.05 level (Table 9).

#### 4. Conclusions and discussion

Table 10: The LC<sub>50</sub> values obtained from the tests performed at the same concentrations

	LC <sub>50</sub> values	
	48 hours	96 hours
Pt/PVF <sup>+</sup>	8.490	0.117
PVF <sup>+</sup>	242.67	0.150
K <sub>2</sub> PtCl <sub>4</sub>	62.592	3.029

When we examine the table 10, in the studies carried out at the same concentrations, the lethal concentration values of Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle, PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> assessed for 48 and 96 hours were compared, the LC<sub>1.5,10</sub> values of the nano Pt for 48 and 96 hours and LC<sub>15</sub> values for 96 hours could not be assessed/calculated. Considering the toxic effect demonstrated by each of these three substances within the 48-hour-exposure period, it can be observed that the most toxic one is Pt, whereas the least toxic one is PVF<sup>+</sup>. Considering the toxic effect shown at the 96th hour, it is seen that the most toxic substance was Pt, while the least toxic one was K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>. We can also say that during the 96-hour-exposure period, again, the most toxic one was Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle, which was followed by PVF<sup>+</sup>, and then the least toxic one was K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> by taking into consideration the LC<sub>50</sub> values. On the other hand, when the exposure period extended from 48 hours up to 96 hours, the most toxic effect was demonstrated by PVF<sup>+</sup>, since the LC<sub>50</sub> value had increased by 1.613 times, which was followed by Pt with an 28 time- increase and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> with 20 time- increase. According to these results, with the prolongation of the exposure period of each of these substances in general, we can state that the toxic effect was on the increase and that this toxic effect of PVF<sup>+</sup> particular, considering the others, had extremely increased as regards the exposure time (Table 10).

Table 11: Rate mortality according to concentration (%)

	Mortality rate (%)		
	0.01 mg/l	0.1 mg/l	1 mg/l
K <sub>2</sub> PtCl <sub>4</sub>	12	28	40
Pt/PVF <sup>+</sup>	40	50	60
PVF <sup>+</sup>	28	51	61

When we examine the table 11 above, it is clear that the mortality rate increased along with the increase in concentration for each of the three substances. Considering the 0.01 mg/l concentration, the mortality rate in the Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle is rather high when compared to the others. In the 0.1 and 1 mg/l concentration, however, the Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle and PVF<sup>+</sup> mortality rates are the same.

Consequently, the difference in the mortality rate between the concentrations of Pt and PVF<sup>+</sup> nanoparticles is not that much; yet, the mortality rate of PVF<sup>+</sup> and K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> depends on the concentration. The Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle is more toxic than the others. Separately, in the graphicon *Artemia salina* showing the mortality rate that depends on time and concentration, K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> and PVF<sup>+</sup> yielded a monotonous reaction (the expected response), whereas the Pt/PVF<sup>+</sup> nanoparticle, when both the concentration rates and the exposure time were taken into account, showed a rather a distinct character (rough/fluctuating), which also indicates the fact that when the substances are reduced to nano-dimensions, they may exhibit very distinct characteristics.

In conclusion, it was reported that the toxic effect of the nanoparticle reported previously by several researchers had varied by depending on a number of parameters, such as the nanoparticle size, the way of synthesis and the surface where it is synthesized, in addition to which its toxic effect generally increased when substances were reduced from micro dimensions down to nano dimensions. In order to confirm the same previously-reported information in this study, we evaluated the acute toxicity of Poly(vinylferrocenium), Pt nanoparticle aided with Poly(vinylferrocenium) (the surface it was synthesized on) and the compound K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub>, from which the Pt nanoparticle was obtained, on *Artemia salina*.

As the result of this evaluation, it was concluded that considering the exposure time and the concentration, the nanoparticle had a more distinct toxic effect than the surface it was synthesized on, and again, that the nanoparticle had a more toxic effect than the compound it was obtained from.

#### References

- Barahona, M. V., Sanchez-Fortun, S. 1999. Toxicity of carbamates to the brine shrimp *Artemia salina* and the effects of atropine BW284c51, iso-OMPA and 2-PAM on carbaryl toxicity. *Environmental Pollution*. 104:469-476.
- Bat, L., Raffaelli, D. 1998. Survival and growth of *Corophium volutator* in organically enriched sediment: A comparison of laboratory and field experiments. *Tr.J. Zoology*. 22 (3): 219-229.
- Borm, P. J., Robbins, D., Haubold, S., Kuhlbusch, T., Fissan, H., Donaldson, K., Schins, R., Stone, V., Kreyling, W., Lademann, J., Krutmann, J., Warheit, D., Oberdorster, E., (2006). The Potential Risks of Nanomaterials: a Review Carried Out For Ecetoc, Particle and Fibre Toxicology. 3:11 doi:10.1186/1743-8977-3-11.
- Boxall, A. B. A., Chaundhry, Q., Sinclair, C., Jones, A., Aitken, R., Jefferson, B., Watts, C. 2007. Current and Future Predicted Environmental Exposure to Engineered Nanoparticles. Report by The Central Science Laboratory (CSL) York for the Department of the Environment and Rural Affairs (DEFRA), UK.
- Capek, I. 2010. Nanosensors based on metal and composite nanoparticles and nanomaterials. Nanoscience and nanotechnologies. UNESCO EOLSS Publication.
- Carballo, J. H., Hernandez-Inda, Z. L, Perez, P., Garcia-Gravalos, M. D. 2002. A comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products. *BMC Biotechnology*. 2:17.
- Çelebi, M. S., Pekmez, K., Özyürek, H., Yıldız, A. 2008. Preparation and physical/electrochemical characterization of Pt/poly(vinylferrocenium) electrocatalyst for methanol oxidation. *Journal of power sources*. 183, 8-13.

- Daughton, C. G. 2004. Non-Regulated Water Contaminants: Emerging Research. *Environmental Impact Assessment Review*. 24, 711-732.
- Ek, K. H., Morrison, G. M., Rauch, S. 2004. Environmental routes for platinum group elements to biological materials – a review. *Science of the Total Environment*. 334–335, 21–38.
- Greenberg, A. E., Trussell, R. R., Clesceri, L. S. 1985. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Sixteenth Edition.
- Johnson, M. 2004. Product information ‘‘Platinum 2009’’ In: Johnson Matthey, P.L.C. (Ed.). *Precious Metals Marketing*. Royston, England, pp. 23–31.
- Kanwar, A. S. 2007. Brine shrimp (*Artemia salina*)-a marine animal for simple and rapid biological assays. *Journal of Chinese Clinical Medicine* 2: 236-240.
- Kerster, H., Schaeffer, D. 1983. Brine shrimp (*Artemia salina*) nauplii as a teratogen test system. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 7:342-349.
- Kreyling, W., Semler-Behnke, M., Muller, W. 2006. Health Implications of Nanoparticles, *J. Nanopart. Res.* vol. 8, no. 5, pp. 543-562.
- Krysanov, E. Yu., Pavlov, D. S., Demidova, T. B., Dgebuadze, Yu.YU. 2010. Effects of Nanoparticles on Aquatic Organisms. *Biology Bulletin*. 37, 4, 406-412.
- Lam, C. W., James, J. T., McCluskey, R., et al. A. 2006. A Review of carbon nanotube toxicity and assessment of potential occupational and environmental health risks, *crit. Rev. Toxicol.* Vol. 36, no. 3, pp. 189-217.
- Lee, T. H., Chen, Y. M., Chou, H. N. 1999. Toxicity assay of cyanobacterial strains using *Artemia salina* in comparison with the mouse bioassay. *Acta zoologica Taiwanese*, 10:1-10.
- Lei, Yu., Sathe, M., Zeng, X. 2005. EQCM study of the redox processes of polyvinylferrocene film in L-Glutamine solution. *J. Electrochem. Soc.* 152(11), E357-E363
- Leopold, K., Maier, M., Weber, S., Schuster, M. 2008. Long-term study of Palladium in road tunnel dust and sewage sludge ash. *Environmental Pollution* 156, 341-347.
- Lewan, L., Anderson, M., Morales, P.G. 1992. The use of *Artemia salina* in toxicity testing. *Alternatives to laboratory animals*. 20:297-301.
- Lopez, N. S., Ramallo, A. I., Sierra, M. G., Zacchino, S. A., Furlan, R. L. E. 2007. Chemically engineered extracts as an alternative source of bioactive natural product-like compounds.
- Maynard, A. D. 2007. Nanotechnology: The next big thing, or much ado about nothing?. *Ann. Occup. Hyg.* vol. 51, no. 1, pp. 1-12.
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., et al. 1982. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Plant. Med.* 45:31-34.
- Moore, M. N. 1990. Lysosomal cytochemistry in marine environmental monitoring. *Histochem. J* 22:187-191,
- Moore, M. N. 2006. Do nanoparticles Present Ecotoxicological Risks for the Health of the Aquatic Environment, *Environmental International*. 32, 967-976.
- Oberdorster, G., Oberdorster, E., Oberdorster, J. 2005. Nanotoxicology: an emerging discipline evolving from studies of ultrafine particles. *Environ Health Perspect*, 113,823-839.
- OECD 202. 2004. Guideline for testing of chemicals, ‘*Daphnia Sp.*, Acute Immobilisation Test’.
- Pelkmans, L., Helenius, A. 2002. Endocytosis via caveolae, *Traffic*, 3, 311-320.
- Rand, G. M. 1995. *Fundamentals of Aquatic Toxicology*. Second Edition. Effects, Environmental Fate and Risk Assessment. Taylor and Francis Publ. Washington.
- Ravindra, K., Bencs, L., Van, Grieken. R. 2004. Platinum group elements in the environment and their health risk. *Science of the Total Environment* 318, 1–43.
- Reiman, J., Oberle, V., Zuhom, I.S. ve Hoekstra, D. 2004. Size-Dependant Internalization of Particles Via the Pathways of Clathrin and Caveolae-Mediated Endocytosis. *Biochemical Journal*. 377, 159-169.
- Sadighara, P., Salar-Amoli, J., Asadinejad, S. 2010. Zadehhashem E. Using *Artemia urmania* in detecting of the cytotoxicity of some selected food additives. *Biharean Biologist*. P-ISSN: 1843-5637, E-ISSN: 2065-1155.
- Smedes, F. 1994. Sampling And Partition of Neutral Organic Contaminants in Surface Waters with Regard to Legislation, Environmental Quality and Flux Estimations, *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 57, 215-229.
- Sorgelos, P. 1980. Availability of References *Artemia* Cysts, *Marine Ecology Progress Series*, 3, 363-364. The Royal Society and the Royal Academy of Engineering: Nanoscience and nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties.
- Whiteley, J.D., Murray, F. 2003. Anthropogenic platinum group element (Pt, Pd and Rh) concentrations in road dusts and roadside soils from Perth, Western Australia. *Sci Total Environ*, Dec 30; 317(1-3):121-35.
- Wurl, O., Obbard, J.P. 2004. A Review of Pollutants in the Sea-Surface Microlayer (SML): A Unique Habitat for Marine Organisms, *Marine Pollution Bulletin* 48, 1018-1030.
- Zereini, F., Wieseman, C., Püttmann, W. 2007. Changes in palladium, platinum and rhodium concentrations and their spatial distribution in soils along a major highway in Germany from 1994 to 2004. *Environmental Science and Technology* 41, 451-456.

(Received for publication 07 September 2015; The date of publication 15 December 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 belirtilmeli 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 infringre 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

01. Distribution in Ukraine and cultural features of a rare fungus *Leucoagaricus barssii* (Agaricales, Basidiomycota)  
06. The relationships between growth of *Pinus sylvestris* ssp. *hamata* forests with ecological factors in Central Anatolia  
20. The genus *Physarum* (Myxomycetes) checklist in Turkey  
25. The flora of Mezraa/Turkey district and its surroundings  
42. Determination of relationships between *Cicadellidae* population and plant diversity-environmental structure in the Erzurum/Turkey province grasslands  
54. A morphological study of *Smyrniium* (Apiaceae) from Turkey  
New plant records for A5 square, Cangal Forest (Ayancık, Sinop/Turkey)  
65. Morphology and anatomy of stems-leaves *Heptaptera* (Apiaceae) species growing in Türkiye  
80. Medicinal plants sold in Çanakkale/Turkey city center herbalists  
92. Contributions to the flora between Amasra and İnkum (Bartın/Turkey) located in Western Black Sea Region  
114. Investigations of ethnobotanical aspect of wild plants sold in Espiye (Giresun/Turkey) local markets  
120. Plant diversity of Ulugöl Natural Park (Ordu/Turkey)  
128. Checklist of Powdery mildews (*Erysiphales*) in Turkey  
147. Distribution of Orchid species in urban and meadow areas of Bartın city (Turkey)  
153. Comparison of some quality characteristics in Kinoa (*Chenopodium quinoa*), Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*), Siyez Wheat (*Triticum monococcum*) and Bread Wheat (*Triticum aestivum*) by principle component analysis  
159. Floristic properties and life forms of *Liquidambar orientalis* forests naturally distributed in Muğla (Turkey)  
168. Pollen and seed morphology of species *Physocardamum davisii* and *Bornmuellera cappadocica*  
173. The effect of different sowing densities on yield and yield components of Coriander (*Coriandrum sativum*) cultivars under Ankara/Turkey ecological conditions  
181. Taxonomic studies on endemic species from Turkey: *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen (Cistaceae)  
188. Bryophyte flora of Akdağ (Pozantı-Adana/Turkey)  
195. Generative properties of *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) genus  
209. Macromycetes determined in İslahiye (Gaziantep/Turkey) district  
218. Light effects on seed germination of endemic *Centaurea* L. species in section *Phalolepis* (Cass.) DC.  
223. Floristical diversity and endemic plants of Çayırılı district (Erzincan/Turkey)  
248. Determination of genetic relationships between some endemic *Salvia* species using RAPD markers  
254. Agricultural pesticides used on Central West Anatolian (Eskişehir/Turkey) population areas of Great Bustard (*Otis tarda*)  
259. The prevalence of helminths found in cats in Konya/Turkey  
267. The flora of Sarıçalı Mountain and arounds (Nallıhan, Ankara/Turkey)  
290. An ethnobotanical investigation to determine plants used as folk medicine in Kelkit (Gümüşhane/Turkey) district  
304. The evaluation of the acute toxic effects of Polyvinylferrocene supported platinum nanoparticles on *Artemia salina* (Brine shrimp)

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in: AGRICOLA; Bibliotheken; Buscador de Archives; Dayang Journal System; DOAJ-Directory of Open Access Journals; EBSCO Publications databases; ECSI; Genamics JournalSeek Database; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; InfoBaseIndex; I2OR; Journal Directory, News-of-Science; MNIS; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQuest-Central To Research Around The World; Thomson Reuters; Ulakbim; Zoological Record.

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.

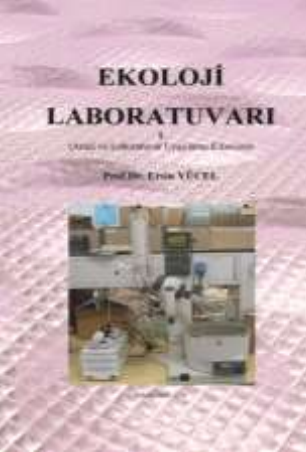
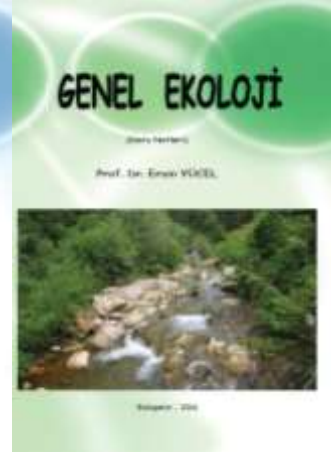
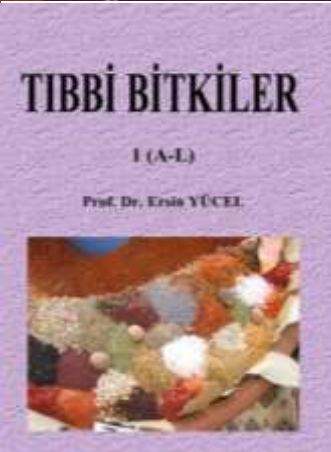
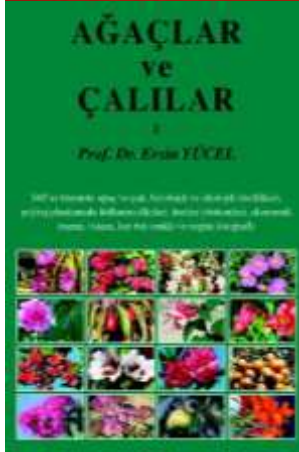
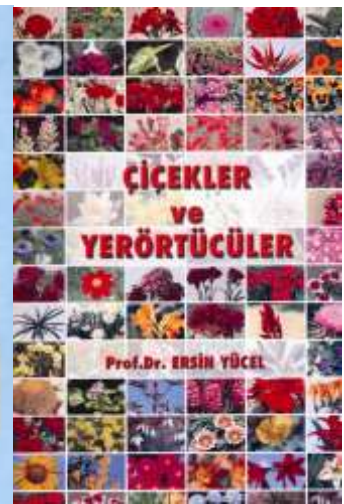
This journal is available online at [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)

© 2008 Tüm hakları saklıdır/All rights reserved

ISSN 1308-5301 Print  
ISSN 1308-8084 Online







İletişim Adresi: [ebitki@gmail.com](mailto:ebitki@gmail.com)  
<http://www.bitkilerim.com>