

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation

CİLT / VOLUME 4 SAYI / NUMBER 2 AĞUSTOS / AUGUST 2011

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 4, Sayı / Number 2, Ağustos/August 2011

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 The submitted paper must be original and unpublished or under consideration for publication.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*

DOAJ-Directory of Open Access Journals; Bibliotheken; Buscador de Archives; Dayang Journal System; EBSCO Publishings databases; Google Scholar; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; Journal Directory, News-of-Science; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQest-Central To Rechearch Araund The World; Thomson Reuters; Ulakbim; ULRICH’S-The Global Source for Periodicals

Kütüphaneler / *Libraries*

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

Index Copernicus International, IC Value = 4.83 (2009)

Index Copernicus International, IC Value = 9.00 (2010)

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 : biodicon@gmail.com ; <http://www.biodicon.com>

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/Biological Diversity and Conservation

ISSN 1308-5301 Print; ISSN 1308-8084 Online

© Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma 2008 / Biological Diversity and Conservation 2008

Sahibi / Publisher : Ersin YÜCEL

Bu dergi yılda üç sayı yayınlanır. Yayınlanma yeri Eskişehir/Türkiye'dir. / *This journal is published three numbers in a year. Printed in Eskişehir/Turkey.*

Dergide yayınlanan makalelerin her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir / *All sorts of responsibilities of the articles published in this journal are belonging to the authors*

Editör / Editor-In-Chief : Prof.Dr. Ersin YÜCEL

Yayın Kurulu / Editorial Board

Amed A. Azmani, Tangier (Morocco)

Ahmet Aksoy, Kayseri (Turkey)

Ali Dönmez, Ankara (Turkey)

Anne Bülow-Olsen, Virum (Denmark)

Atilla Ocak, Eskişehir (Turkey)

Cemil Ata, İstanbul (Turkey)

Cheruth Abdul Jaleel, Al-Ain (United Arab Emirates)

Hakan Ulukan, Ankara (Turkey)

Ignacy Kitowski, Lublin (Poland)

Iqrar Ahmad Khan, Faisalabad (Pakistan)

Ian C. Hedge, Edinburgh, (Scotland, UK)

Ivan Genov, Burgas (Bulgaria)

Lyutsiya Aubakirova, Astana (Kazakhstan)

Kani Işık, Antalya (Turkey)

Masoud Hedayatifard, Ghaemshahr (Iran)

M.N.V. Prasad, Hyderabad (India)

Mecit Vural, Ankara, (Turkey)

Mirza Barjees Baig, Riyadh (Kingdom of Saudi Arabia)

Metin Sarıbaş, Bartın (Turkey)

Muhammad Ashraf, Faisalabad (Pakistan)

Münir Öztürk, İzmir (Turkey)

Özcan Seçmen, İzmir (Turkey)

Rıdvan Tuncel, Eskişehir (Turkey)

Shyam Singh Yadav, Lae (Papua New Guinea)

Yunus Doğan, İzmir (Turkey)

İbrahim Atalay, İzmir (Turkey)

İlkin Yücel Şengün, İzmir (Turkey)

İltaf Ullah, Nowshera (Pakistan)

İsmet Uysal, Çanakkale (Turkey)

İsmühan Potoğlu, Eskişehir (Turkey)

Kenan Demirel, Van (Turkey)

Latif Kurt, Ankara (Turkey)

Marjan Komnenov, Skopje (Republic of Macedonia)

Mediha Canbek, Eskişehir (Turkey)

Mehmet Candan, Eskişehir (Turkey)

Mehmet Gökhan Halıcı, (Turkey)

Mehtap Kutlu, Eskişehir (Turkey)

Mirza Barjees Baig, Riyadh (Kingdom of Saudi Arabia)

Mohammed Merzouki, Fez (Morocco)

Muammer Bahşi,Elazığ(Turkey)

Muhammad Iqbal, Nowshera, NWFP (Pakistan)

Muhammad Sarwar, Tando Jam (Pakistan)

Muhammad Yasin Ashraf, Faisalabad (Pakistan)

Muhittin Arslanyolu, Eskişehir (Turkey)

Murad Aydın Şanda, Konya (Turkey)

Mustafa Işiloğlu, Muğla (Turkey)

Mustafa Kargıoğlu, Afyon (Turkey)

Mustafa Kızılsimşek, Adana (Turkey)

Mustafa Küçüködük, Konya (Turkey)

Naime Arslan, Eskişehir (Turkey)

Nedim Değirmenci, Eskişehir (Turkey)

Nuri Öner, Çankırı (Turkey)

Ö. Köksal Erman, Erzurum (Turkey)

Öner Demirel, Trabzon (Turkey)

Orhan Erman, Elazığ (Turkey)

Osman Beyazoğlu, İstanbul (Turkey)

Perihan Güler, Kırıkkale (Turkey)

Saleem Ahmad, Islamabad (Pakistan)

Selima Khatun, West Bengal (India)

Semra Soydam Aydın, Niğde (Turkey)

Şeniz Karabıyıklı, Tokat(Turkey)

Serdar Aslan, Düzce (Turkey)

Sezgin Ayan, Kastamonu (Turkey)

Sezgin Çelik, Kırıkkale (Turkey)

Şinasi Yıldırım, Ankara (Turkey)

Snejana Doncheva, Sofia (Bulgaria)

Süleyman Başlar, İzmir (Turkey)

Sumaira Sahren, Islamabad (Pakistan)

Sunil Kumar Khan, Magra, Hooghly (India)

Tamer Keçeli, Çankırı (Turkey)

Tuğba Bayrak Özbucak, Ordu (Turkey)

Tuncay Dirmenci, Balıkesir (Turkey)

Ümit İncekara, Erzurum (Turkey)

Yavuz Bağcı, Konya (Turkey)

Yeşim Kara, Denizli (Turkey)

Yusuf Menemen, Kırıkkale (Turkey)

Zeki Ayaç, Ankara (Turkey)

Hakemler / Reviewers

Ahmet Sivacıoğlu, Kastamonu (Turkey)

Amed Aarab Azmani, Tangier (Morocco)

Aykut Güvensen, İzmir (Turkey)

Ayla Kaya, Eskişehir (Turkey)

Cahit Doğan, Ankara (Turkey)

Dalila Bousta, Taounate (Morocco)

Ekrem Akçiçek, Balıkesir (Turkey)

Elif Yamaç, Eskişehir (Turkey)

Emel Sözen, Eskişehir (Turkey)

Ergin Hamzaoğlu, Yozgat (Turkey)

Faik Ahmet Karavelioğlu, Ankara (Turkey)

Fazle Subhan, Peshawar-Tarnab (Pakistan)

Filiz Savaroğlu, Eskişehir (Turkey)

Gıyasettin Kaşık, Konya(Turkey)

Gökalp Işcan, Eskişehir (Turkey)

Gönül Kaynak, Bursa (Turkey)

Haider Abbas, Karachi (Pakistan)

Halil Koç, Sinop (Turkey)

Halil Solak, Ula/ Muğla (Turkey)

Hamdi Güray Kutbay, Samsun (Turkey)

Hasan Özçelik, Isparta (Turkey)

Hatice Kiremit Özenoğlu, Aydın (Turkey)

Hayri Duman, Ankara (Turkey)

Hulusi Malyer, Bursa (Turkey)

Hüseyin Dural, Konya (Turkey)

Editörlük Ofisi/Editorial Office: Alper YARGIÇ, Hilal ERSOY, Mine YÜCEL, Gizem Erim

Kapak Düzeni/ Cover Layout: Melek ZOR,

Kapak Resmi/ Cover Image: . Ersin YÜCEL, Dilge YÜCEL

Dizgi/Compositor: Mine YÜCEL

Baskı/Printing Press: ALF Dijital, Eskişehir/Turkey

Vep Danışma/Web Consultant : Alper YARGIÇ



The role of environmental variables in the colonization pattern of aquatic hyphomycetes in a semi-tropical canal water habitat

Firdaus-e- BAREEN^{*1}

¹ Department of Botany, University of the Punjab, Lahore-54590, Pakistan

Abstract

The canal water hyphomycete distribution was studied using three techniques of study during the years 2006 and 2007. The maximum number of conidial species was observed by the membrane filtration technique and compared to randomly collected submerged leaves and bait leaves. Among the most fluctuating and influential factors in the canal, temperature and organic debris deposition appeared to be significant.

Three distinct colonization patterns could be detected for the different species of aquatic hyphomycetes well regulated by the environmental variables. The dominant species of aquatic hyphomycetes occurring throughout the year in canal water and favored by high temperature included *Articulospora proliferata*, *Flagellospora penicillioides*, *Flagellospora* sp. B., *Lunulospora curvula*, *Tetracladium marchalianum* and *Triscelophorus monosporus*. Five species namely, *Anguillospora* sp. C., *Heliscus tentaculus*, *Mycofalcella iqbalii*, *Pyramidospora casuarinae* and *Scorpiosporium* sp. I. made their appearance in the rainy season and also strongly responded to the increase in amount of leaf debris. Another six species namely, *Alatospora acuminata*, *Anguillospora longissima*, *Articulospora tetracladia*, *Lemonniera* spp. and *Tetrachaetum elegans* formed the typical winter assemblage. The Principal Component Analysis indicated ordination trends of canal water hyphomycetes to be comparable by different techniques with respect to temperature and organic biomass deposition.

Key words: Aquatic hyphomycetes, Distribution patterns, Temporal communities

1. Introduction

The colonization patterns of aquatic hyphomycetes have been mostly studied in the temperate regions of the world like America (Triska, 1970; Suberkropp and Klug, 1976; Suberkropp, 1984), Australia (Thomas *et al.*, 1989), Canada (Bärlocher and Kendrick, 1974; Bärlocher, 1989), England (Shearer and Webster, 1985a, b), France (Chauvet, 1991; Fabre, 1998a, b), Hungary (Gönczöl, 1989; Gönczöl and Révay, 1999; Gönczöl *et al.*, 1999) and Pakistan (Iqbal *et al.*, 1979, 1980; Iqbal *et al.*, 1990; Iqbal, 1992). In such streams the drastic seasonal variation gives a corresponding clear temporal distribution pattern of these fungi, so that they can be distinctly called summer and winter species. Fewer ecological studies have been done in the semi-tropical or tropical habitats like Egypt (Abdel-Raheem, 1997) Texas, North America (Akeridge and Koehn, 1987) Western Ghats, India (Sridhar and Kaveriappa, 1984) Morocco (Chergui, 1990) and South Africa (van der Merwe and Jooste, 1988). Temperature in shallow, temperate mountain streams often fluctuates between 4°C and 16°C in Pakistan (Iqbal *et al.*, 1979; 1980) and between 17°C and 30°C in streams of tropical origin in Western Ghats (Sridhar *et al.*, 1992). In freshwater streams located in the temperate areas, a lower temperature regime mostly between 0°C and 20°C is observed with larger diurnal and seasonal fluctuation, thus the temperature regime in the studied site (between 10°C and 26°C) overlaps the higher temperature regime of the temperate streams (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 1994).

The canals represent a new habitat for the freshwater fungi. They are part of the irrigation network in the plains of Punjab. They can be considered semi-tropical water bodies on leveled and lower altitude in comparison with temperate freshwater streams present at higher altitude (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 1994; Arshad and Firdaus-e-Bareen, 2009). An attempt was made to study the aquatic hyphomycete spora by all techniques because according to Firdaus-e-Bareen and Iqbal (1997), data generated by all possible techniques depicts the exact reflection of the actual

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: 92-42-358833244; Fax.: 92-42-358833244; E-mail: fbareen@gmail.com

spora. This study was carried out to observe how the colonization patterns of aquatic hyphomycetes differ under the influence of environmental variables in this semi-tropical habitat.

2. Materials and methods

These studies were carried out in the Lahore Branch of the BRB Canal, at the University of the Punjab, Lahore, Pakistan, during the years 2006 and 2007. No sampling could be done during the month of January due to annual closure of canal water for removal of silt and organic debris.

2.1. Description of the sampling site

The detail of the experimental site has been described in Firdaus-e-Bareen and Iqbal (1994, 2003). The climatic situation of the area renders it a semi-tropical habitat. The riparian vegetation consists of trees such as *Bombax ceiba* L., *Dalbergia sissoo* Roxb., *Eucalyptus* spp. *Mangifera indica* L., *Populus euramericana* (Dade) Guinier, *Salix babylonica* L. and *S. terasperma* Roxb., shrubs such as *Callistemon lanceolatus* DC., *Cassia angustifolia* Valil., *Hibiscus rosa-sinensis* L. with occasional occurrence of native greases and herbs all along. The leaves of *Populus euramericana* and *Salix babylonica* are the main contributors, due to their abundance along the banks.

The canal is annually closed in January for the removal of silt and accumulated organic debris when the bed is leveled in order to provide full space for the uniform flow of water. Water is allowed into it again in the last week of January. So the latest part of winter (February and March) the canal lacks organic debris accumulations, while in early winter it reaches the maximum of deposition of debris.

The canal represents a massive body of water with uniform, slow and steady flow rate of water in comparison to mountain streams which are shallow bodies of water coming across rapid altitudinal changes so that many falls and pools are formed in their course. Thus their flow rate is variable and often very fast. The canal water is quite turbid especially during the rainy season due to erosion from the banks and addition of runoff water. The temperate, freshwater streams are not turbid and in these streams autumn is distinct and earlier than winter. In the semitropical canals, the leaf fall overlaps winter during the lowest temperature regime. So, the winter in the canal is quite comparable to the autumn of the temperate streams.

2.2. Determination of physico-chemical variables in the canal

The physico-chemical properties of the canal water were monitored at daily intervals. The diurnal fluctuation of temperature in the canal was recorded daily using a Maximum and Minimum thermometer. The average temperature was calculated for each day. The pH of canal water was determined on a portable pH meter. The conductivity and Total Dissolved Solids (TDS) were determined with the help of an auto ranging portable water proof microprocessor EC/TDS/ NaCl/ °C meter (Model HI 9835). The amount of Total Solids (TS) was determined by both filtration and evaporation methods. The mean monthly values were calculated for each variable.

The flow rate of water in the canal was observed to be constant. An average flow rate in the center and along both banks was calculated and found to be 20 m s⁻¹. It was observed that the maximum organic matter traveled with water in the upper 20 cm layer before deposition. A wooden sampler (1 m broad and 20 cm deep) with a loose nylon net fitted in it was suspended in the water for 15 minutes so that all the organic debris was collected in the net as the water traveled through it. Three samples at the center and three near each bank were collected and taken into the laboratory. The organic matter was spread on a blotting paper and allowed to dry in an oven at 60°C for 24 hours. The mean value of dry biomass in grams was calculated for each day and expressed as dry weight in grams per meter square area of water.

2.3. Study of canal water hyphomycetes

The distribution pattern of aquatic hyphomycetes in the canal was studied canal using three techniques, membrane filtration, direct observation of benthic leaves and leaf baiting. For the membrane filtration technique, at least one liter of water was filtered through the membrane filters of 8 µm pore size. At least 6 filters were prepared daily during the period from January 2006 to December, 2007. When water was too turbid, more than 6 filter membranes were necessary. However, on days, turbidity was so high that it did not allow more than 100 ml of water to pass through and it was impossible to observe the filters for conidia. The filter membranes were stained in Trypan Blue and processed in an oven for half an hour at 60°C. They were left overnight. The next day, three 1cm² pieces were randomly cut from each filter membrane. Total number of conidia of each species was recorded. The percentage frequency of occurrence of each species was calculated from the total number of conidia observed. Total number of conidia obtained on all filters was pooled to calculate the number of conidia per liter of water for each day. Later, the data for each month was pooled.

For the second technique, submerged leaves were randomly sampled from the canal daily during the years 2006 and 2007. The leaves were washed with tap water. Ten leaves were randomly selected and three 1 cm square discs were cut from each leaf so that at least one side of the disc was the margin of lamina. The discs from each leaf were incubated in a separate glass Petri dish of 9 cm diameter in shallow distilled water. The Petri dish was incubated for 24 hours at canal water temperature. The next day each disc was observed directly in the water and also mounted in Trypan Blue stain under a cover slip. The developing and released conidia were observed. The percent frequency of occurrence of each species was calculated on the basis of its presence on the number of leaves studied. The average monthly frequencies for each species were calculated.

Leaf baiting was carried out in the canal using of four common tree species *Dalbergia sissoo* Roxb., *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *Populus euramericana* (Dade) Guinier and *Salix babylonica* Linn. The leaves were collected from the canal banks during the December, 2005 and baiting was started for the years 2006 and 2007. For each experiment, the leaves were submerged for a period of one month. The leaves were retrieved for study at daily intervals. A new experiment was set up every 15 days. Thus, 22 such baiting experiments were set during the year from February to December, 2006 and 22 for the year 2007. No experiment could be set up during January because of canal closure. Leaves were selected and sewn individually in small nylon bags (5 cm²) of 2 mm mesh size. Hundreds of such bags were prepared and tied by a thin metallic wire to a metallic rod of 0.8 cm diameter. This rod with all the small nylon bags was submerged horizontally about 20 cm under the canal water by drilling between the bricks on one side of the canal bank. The purpose was to expose the leaves against the flow of water. Twenty small nylon bags, 5 of each tree species, were sampled daily and brought to the laboratory. One disc of 1 cm² was randomly cut and incubated in glass Petri dishes of 3 cm diameter in shallow distilled water at canal water temperature on each sampling date. Each disc was observed 24 hours later directly in water as well as in Trypan Blue stain under cover slips. The developing and detached conidia were observed on each disc, and the frequency of occurrence for each species was calculated as explained before. The average monthly frequencies for each species were calculated.

2.4. Multivariate analyses

For multivariate analysis, Community Analysis Package (CAP) version 4 (Pisces Conservation Ltd., 2008) was used. The Principal Component Analysis (PCA) plots of correlation were prepared between physico-chemical variables and seasons. The PCA correlation with individual environmental variables if present was also studied. A multivariate PCA was carried out on square root transformed data of frequency of aquatic hyphomycetes to study the relationships between the aquatic hyphomycete communities and the technique used for study.

3. Results

The fluctuation in the important physicochemical parameters of the canal water during the years 2006 and 2007 is shown in Figure 1(a-f).

Among the most important physical parameters, the greatest fluctuation was shown in the temperature and the amount of dry biomass of fallen debris. Keeping in view the environmental variables, the year could be divided into four distinct periods.

1. The late winter regime: The months of February and March represented a low temperature regime, without inorganic and organic debris representing a microcosm (microenvironment) control environment because the water in the canal was discharged after removal of substratum from the canal. The organic matter is added at a slow pace all the year round. One small peak was formed during May and June when the leaves of many trees are partly shed due to drought. The other prominent peak was formed during the months of November and December. After December this peak abruptly comes to zero point in January because of canal closure and removal of silt and debris.
2. The summer regime: The months of April to June represent the summer period of high temperature (above 15°C) with an adequate amount of organic matter as a substratum for aquatic hyphomycetes.
3. The summer regime with seasonal rainfall: The summer months of July and August have a high temperature accompanied by heavy rains under the influence of the Monsoon winds and their influence continues till September. Organic matter content is similar to the summer regime.
4. The early winter regime: The period between October and December represents another period of low temperature accompanied by the maximum amount of organic matter.

Therefore, in considering the distribution patterns of aquatic hyphomycetes as well as the physical characteristics, these four distinct periods were taken into consideration.

Only two factors indicated correlations with seasonal changes in PCA vs. variable graphs, temperature and dry biomass of debris. Temperature was minimum in the early winter regime and maximum in August and September (Figure 2a). Similarly biomass was minimum in February and maximum in December (Figure 2b).

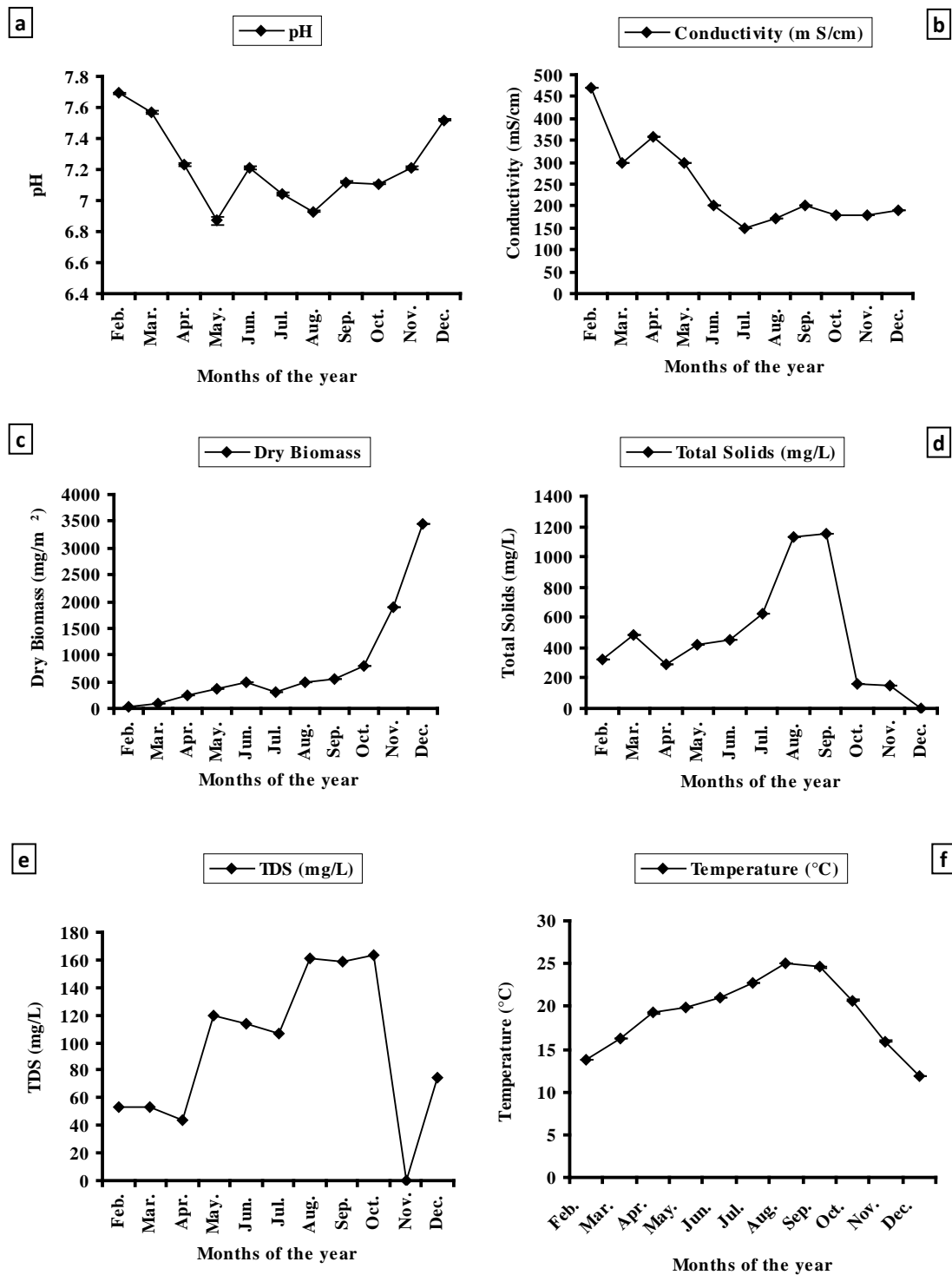


Figure 1(a-f). The annual fluctuation of physico-chemical variables in the canal (mean values during 2006 and 2007).

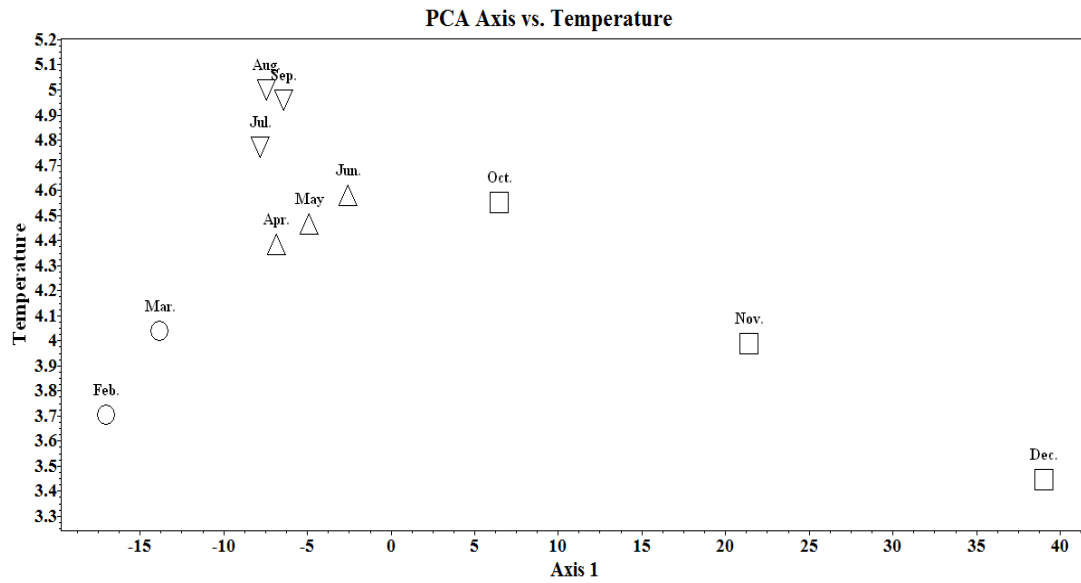


Figure 2a. Temperature factor showing correlation with the Principal Axis 1. February and December indicate the lowest regime while August and September indicate the highest regime.

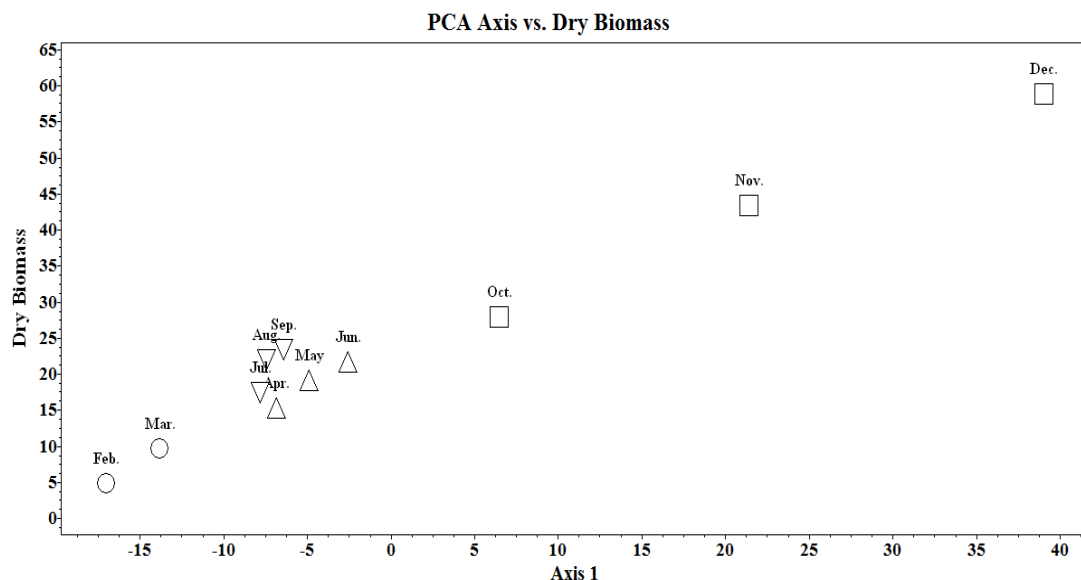


Figure 2b. Dry Biomass of organic debris showing correlation with the Principal Axis 1. In the canal February represents the time period with minimum biomass deposition while December represents the month of maximum biomass availability.

The species of canal water hyphomycetes showing uniform distribution throughout the year obtained by all techniques and on all types of leaves included *Articulospora proliferata*, *Dimorphospora folicola*, *Flagellospora penicillioides*, *Flagellospora* sp. B., *Lunulospora curvula*, *Tetracladium marchalianum* and *Triscelophorus monosporus* (Figure 3). However, only *Tetracladium marchalianum* showed a curve similar to a winter species with much higher frequency of occurrence values during both the early and late low temperature regimes. Another difference was the increasing trend in the frequency of occurrence of these uniform species on random leaves with increasing deposition of organic matter during the year (Figure 3b).

The species of canal water hyphomycetes in which frequency of occurrence was governed by either rain or both rainfall and deposition of organic debris included *Anguillospora* sp. C., *Heliscus tentaculus*, *Mycofalcella iqbalii*, *Pyramidospora casuarinae* and *Scorpiosporium* sp. I. (Figure 4).

The group of canal water hyphomycetes whose frequency values increased during the low temperature regime, no matter organic matter was present (early winter) or absent (late winter, after canal closure) included *Alatospora acuminata*, *Anguillospora longissima*, *Articulospora tetracladia*, *Lemonniera* spp. and *Tetrachaetum elegans* (Figure

5). However, some fluctuations were shown in the curve for *Alatospora accuminata* on bait leaves of *Eucalyptus camaldulensis* and *Salix babylonica* (Figure 5 d,f). This group of species comprised of only a few well known winter species and showed the lowest frequency values.

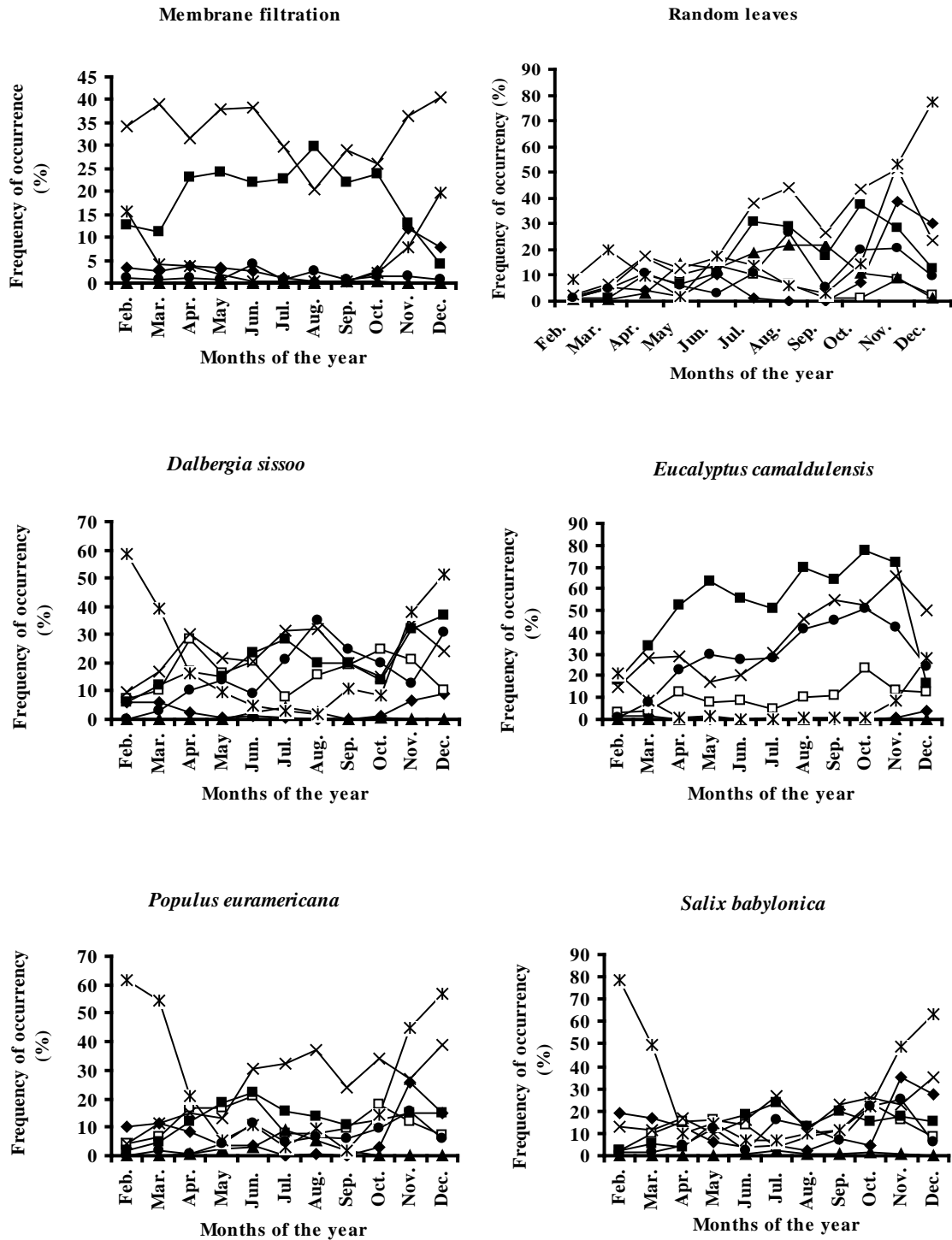


Figure 3. The species of hyphomycetes showing uniform occurrence throughout the year by membrane filtration, random leaf sampling and leaf baiting of *Dalbergia sissoo*, *Populus euramericana*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Salix babylonica*. (◆= *A. proliferata*, □= *D. foliicola*, ■= *F. penicillioides*, ▲= *Flagellospora* sp. B, x= *L. curvula*, *= *T. marchalianum*, ●= *T. monosporus*).

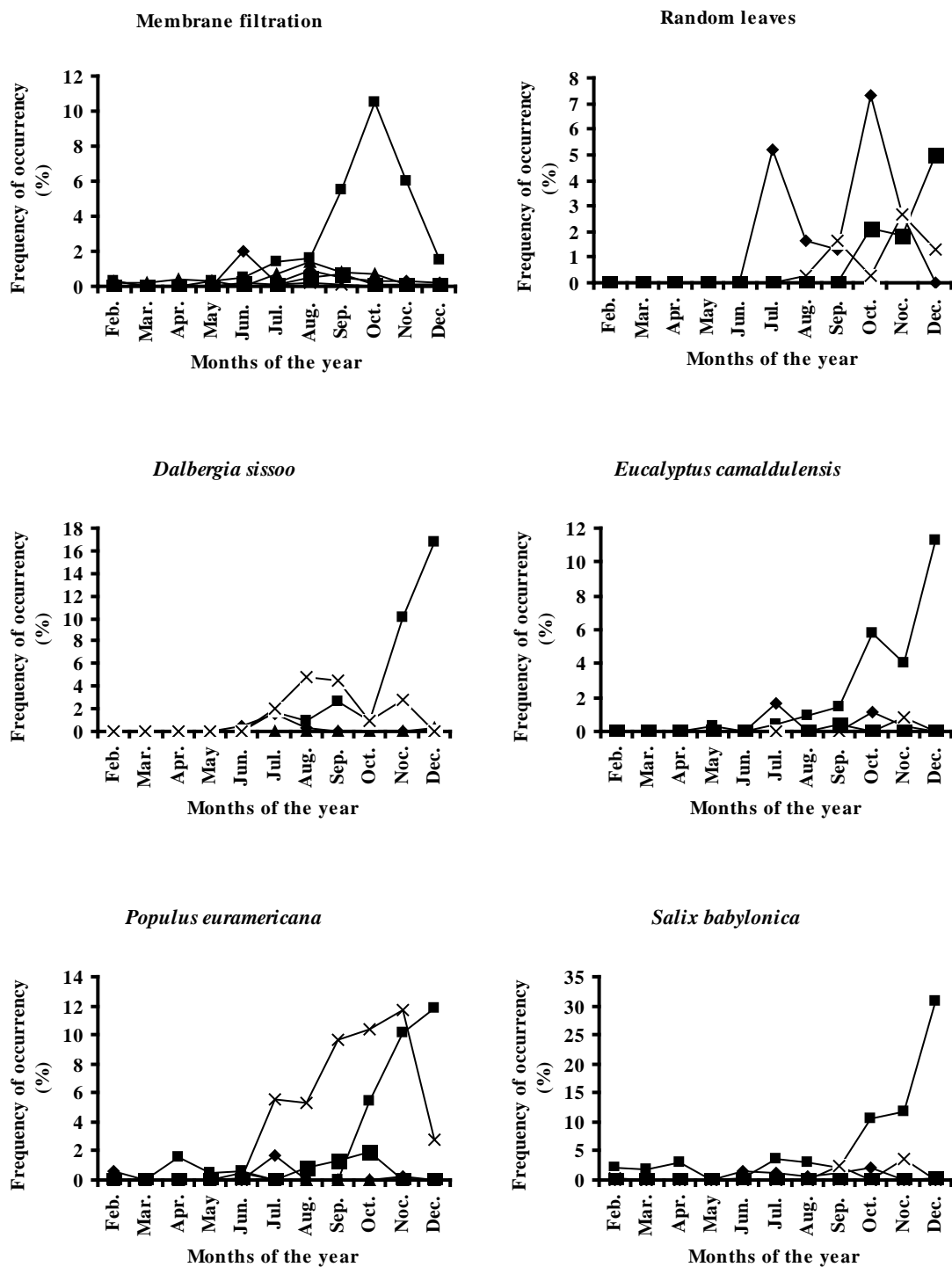


Figure 4. The species of hyphomycetes governed by rainfall and deposition of leaf debris observed by membrane filtration, random leaf sampling and leaf baiting of *Dalbergia sissoo*, *Populus euramericana*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Salix babylonica*. (◆= *Anguillospora* sp. C, ■= *H. tentaculus*, ▲= *M. iqbalii*, x= *P. casuarinae*, ■= *Scorpiosporium* sp. I).

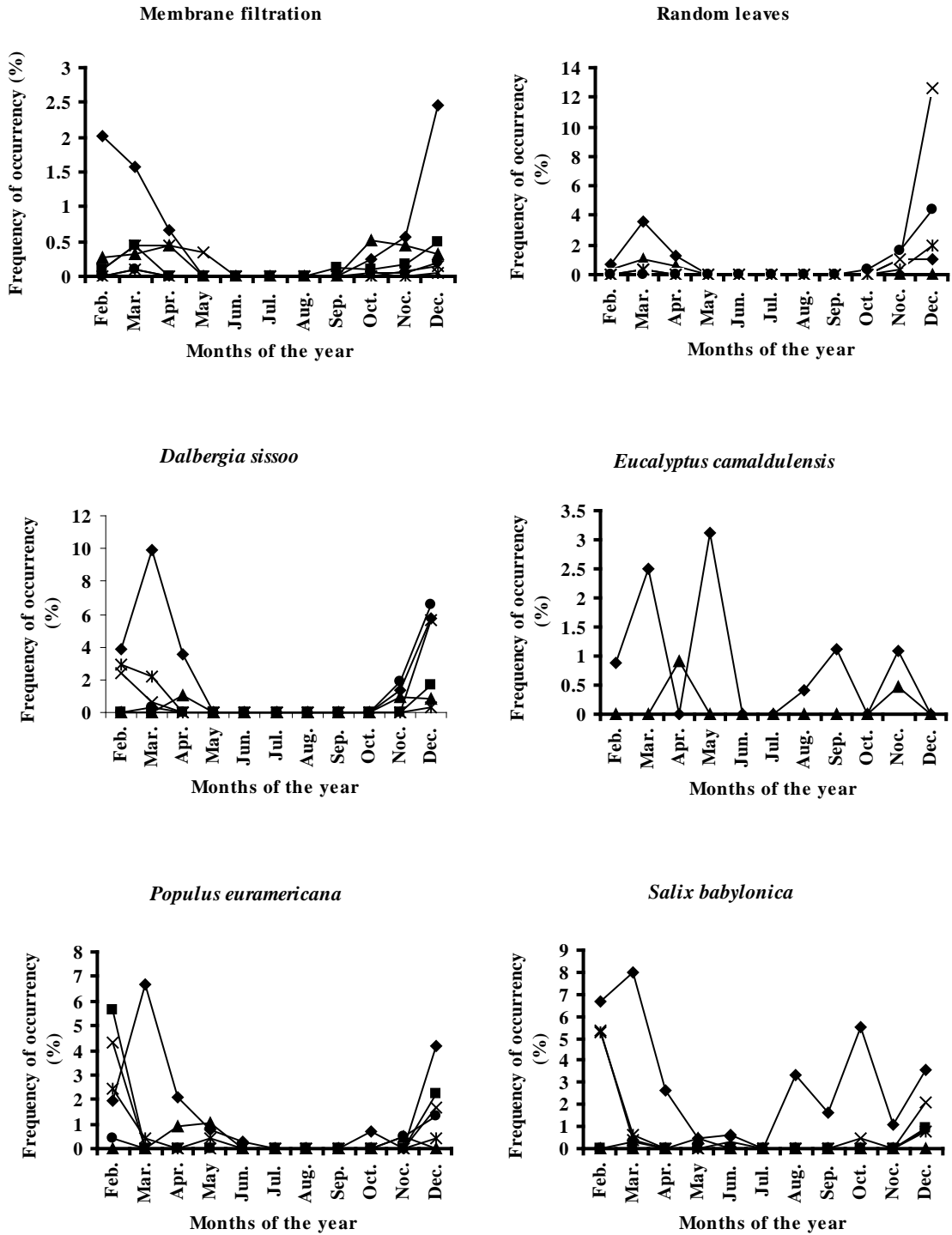


Figure 5. The species of hyphomycetes appearing in winter observed by membrane filtration, random leaf sampling and leaf baiting of *Dalbergia sissoo*, *Populus euramericana*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Salix babylonica* (♦ = *A. acuminata*, ■ = *A. longissima*, ▲ = *A. tetracladia*, × = *L. aquatica*, * = *L. centrosphaera*, ● = *T. elegans*).

The multivariate ordination using the Principal Component Analysis (PCA) performed on yearly data for average monthly frequencies of canal water hyphomycetes during the year by different techniques also showed similar trends with respect to technique used. The data of aquatic hyphomycetes obtained through the membrane filtration technique indicated a diverse trend with specific species showing higher values during different periods of the year (Figure 6). The occurrence of species on random leaves were strongly regulated by biomass deposition as the frequency values showed greater values towards the end of the year i.e., the early winter regime (Figure 7).

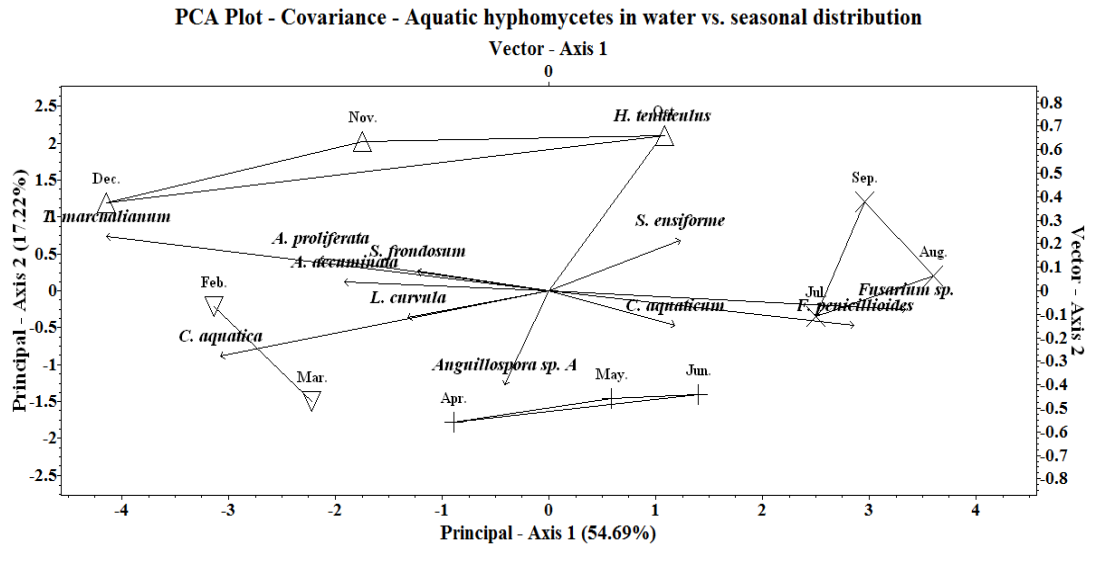


Figure 6. PCA plot of the first (54.69%) and second axis (17.22%) carried out with the data on aquatic hyphomycetes present in the water. The dominance species are indicated by the length of vector while their seasonal affinities are indicated by vector orientations.

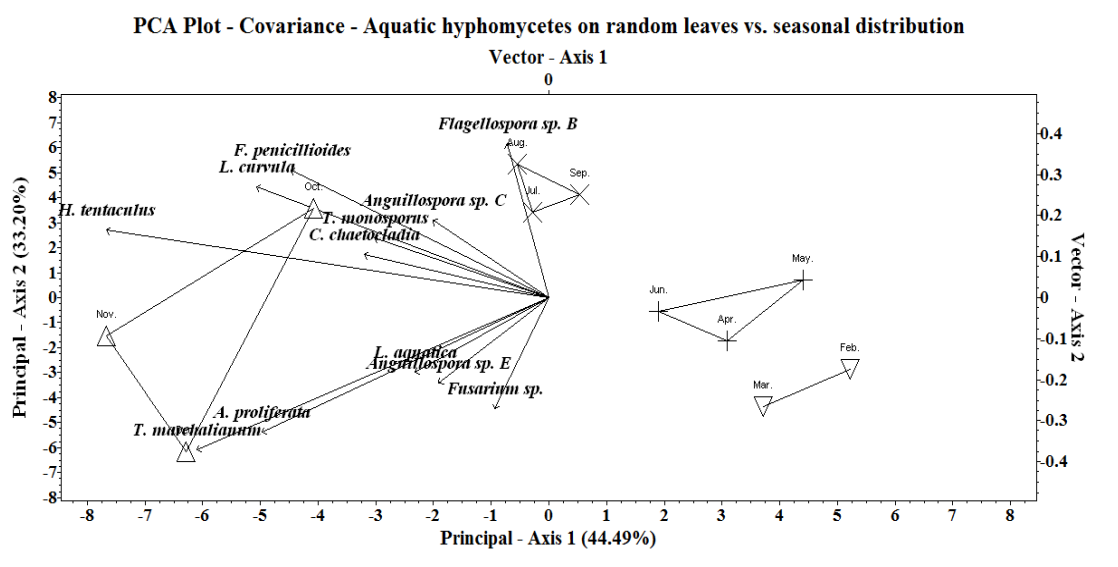


Figure 7. PCA plot of the first (44.49%) and second axis (33.20%) carried out with data on aquatic hyphomycetes found on randomly collected leaves. The dominance species are indicated by the length of vector while their seasonal affinities are indicated by vector orientations.

Among the bait leaves, similar trends in ordination of species were observed in all leaves except *Eucalyptus camaldulensis* (Figure 8-11). *Tetracladium marchalianum* showed greatest values in the winter regime for all bait leaves. *Clavariopsis aquatica* showed greater values towards the late winter and summer regimes. *Heliscus tentaculus*, *Lunulospora curvula* and *Tricelophorus monosporus* showed greater values in the low temperature regime with greater biomass deposition.

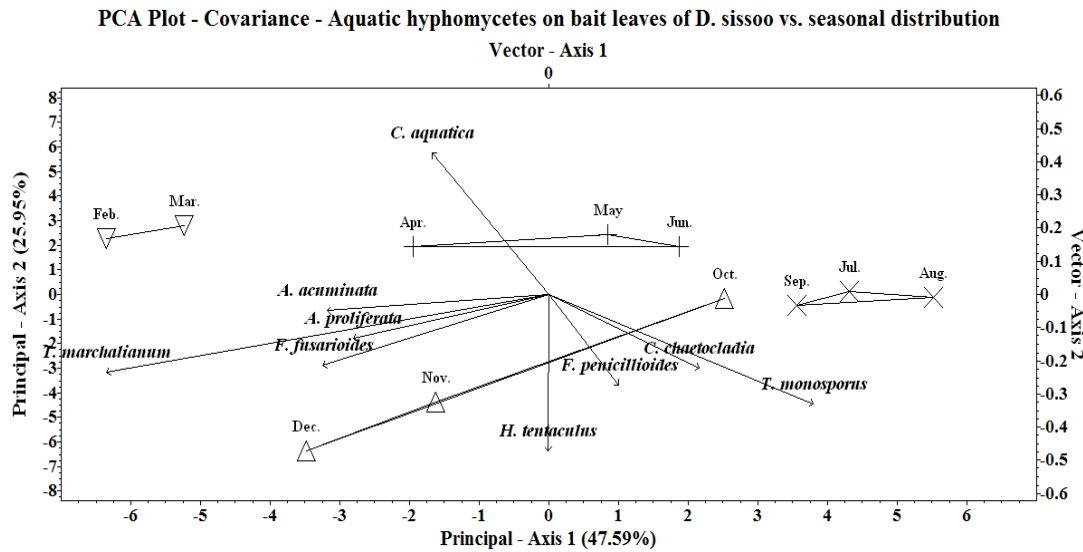


Figure 8. PCA plot of the first (47.59%) and second axis (25.95%) carried out with data on aquatic hyphomycetes found on bait leaves of *Dalbergia sissoo*. The dominance species are indicated by the length of vector while their seasonal affinities are indicated by vector orientations.

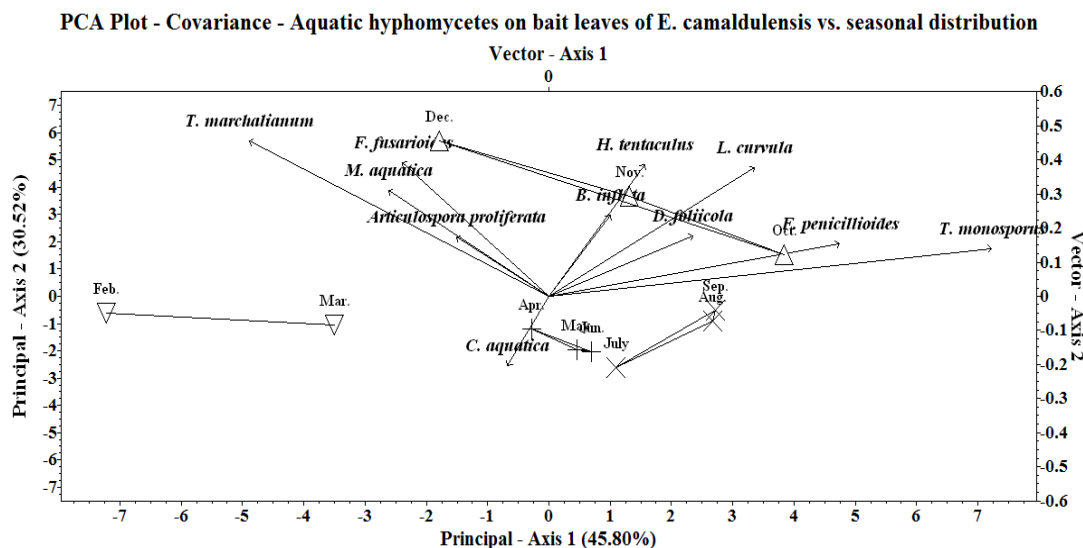


Figure 9. PCA plot of the first (45.80%) and second axis (30.52%) carried out with data on aquatic hyphomycetes found on the bait leaves of *Eucalyptus camaldulensis*. The dominance species are indicated by the length of vector while their seasonal affinities are indicated by vector orientations.

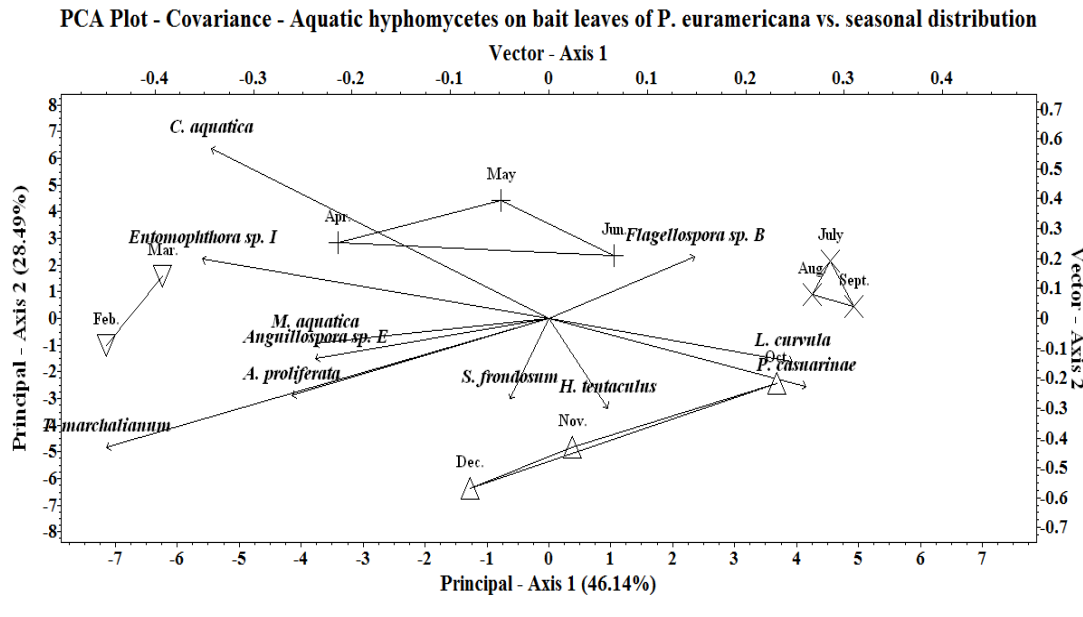


Figure 10. PCA plot of the first (46.14%) and second axis (28.49%) carried out with data on aquatic hyphomycetes found on bait leaves of *Populus euramericana*. The dominance species are indicated by the length of vector while their seasonal affinities are indicted by vector orientations.

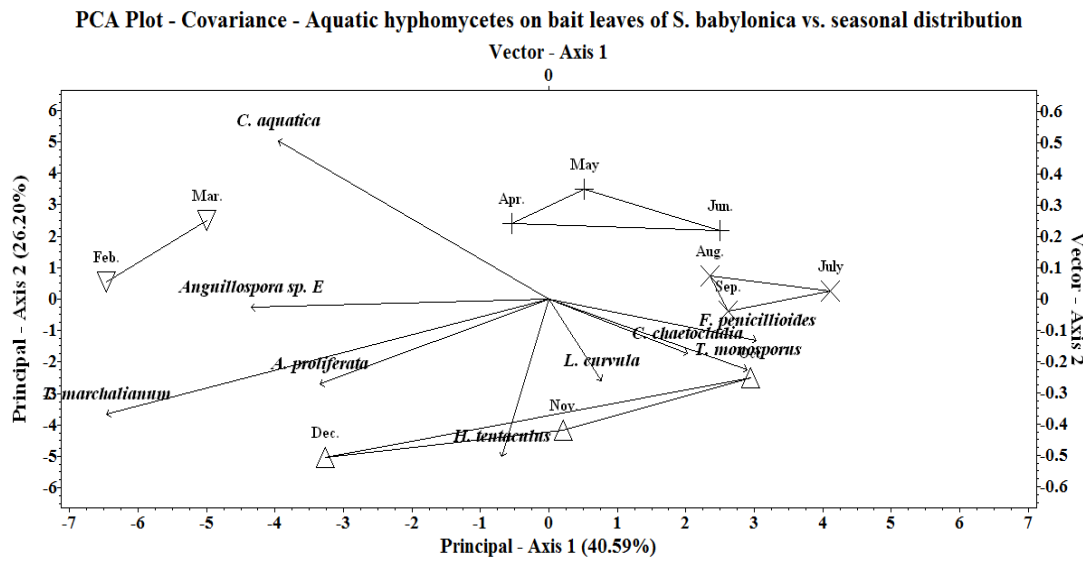


Figure 11. PCA plot of the first (40.59%) and second axis (26.20%) carried out with data on aquatic hyphomycetes found on bait leaves of *Salix babylonica*. The dominant species their seasonal affinities are indicted by vector orientations.

4. Discussion

The geographical distribution of aquatic hyphomycetes extends from the arctic to the equator although certain species are found to be dominant in temperate and others in the tropical latitudes (Bärlocher, 1992). According to Gönczöl and Revay (1999) it is difficult to separate the effects of temperature and available substrate and one cannot determine which factor has a greater influence on the temporal distribution of individual species. Rajashekhar and Kaveriappa (2003) have shown the role of physico-chemical variables in bringing about the differences in fungal communities. They found the riparian vegetation to be the strongest factor in showing correlation with aquatic hyphomycete species. In a later study Gönczöl *et al.*, (2003) showed that abiotic factors play a greater role in structuring the hyphomycete communities than the type of leaf litter and riparian vegetation. In this study similar colonization patterns have been observed by all techniques and the community structure seems to be most influenced by abiotic factors than by the technique used. Among the physico-chemical variables, the most influential factors regulating community structure were the availability of leaf debris and temperature of water. Nikolcheva and Bärlocher (2005)

using both the traditional and molecular techniques of studying aquatic hyphomycetes have shown that the substrate did not significantly affect the conidial communities and season seemed to play a more significant role in structuring communities. In structuring hyphomycete communities, temporal dynamics play a greater role than spatial dynamics (Fabre, 1998b) and time of the year and its related factors such as water chemistry or quality and quantity of available substrata show a greater effect on the occurrence and abundance of species than the temperature only (Chauvet, 1991).

In the canal, time as compared to temperature only appeared to be more important. It is because the early winter community (October to December) differed significantly from the late winter community (February and March) both with reference to species assemblage as well as the total number of species. It is not merely because of temperature which is similar in both communities but because of a time related factor which is the availability of leaf debris, the greatest amount being available in early winter and the smallest in late winter. Therefore, in the canal, the clearing of the substratum in January reshapes the late winter community in February, whereby the inoculum in the canal is brought in the form of colonized substrata and spores are brought with the incoming water itself. The canals have their origin from the large rivers in the plains of Punjab which form by the pooling water of mountain streams in the northern regions of Pakistan where lots of submerged substrata are present. The importance of deposition of leaf debris is also shown by the fact that some species made their appearance not in response to temperature but to accumulation in leaf biomass as well as stimulation for sporulation through rainfall. There are certain freshwater hyphomycetes responding to rainfall and making their appearance only after a heavy rainfall occurs showing the probable role of rainfall in stimulating conidiogenesis (Iqbal *et al.*, 1980). Thomas *et al.*, (1989) have also shown that the species composition in water is most affected by temperature and rainfall. In the canal, these included *Anguillospora* sp. C, *Heliscus tentaculus*, *Mycofalcella iqbalii*, *Pyramidospora casuarinae* and a species of *Scorpiosporium*. All of these can also be considered summer species, occurring in the high temperature regime with uniform circumneutral pH. Among these species, Chauvet (1991) has associated *H. tentaculus* to high pH and temperature conditions.

Species of aquatic hyphomycetes are known to exhibit temperature preferences. Species known as typical 'summer species' include *Clavatospora tentacula*, *Lunulospora curvula*, *Flagellospora penicillioides*, *Lunulospora curvula*, *Tetracladium marchalianum*, *Triscelophorus monosporus* (Gönczöl, 1975; Suberkropp, 1984; Chauvet, 1991; Gessner *et al.*, 1993; Gönczöl and Révay, 1999). Species known as typical 'winter species' include *Articulospora tetracladia*, *Clavariopsis aquatica*, *Flagellospora curvula*, *Lemonniera aquatica*, *L. centrosphaera*, *Taeniospora gracilis* and *Tetrachaetum elegans* (Suberkropp, 1984; Chauvet, 1991; Gessner *et al.*, 1993; Chauvet and Suberkropp, 1998; Gönczöl and Révay, 1999). Most of the top ranking species in the semi-tropical canal water hyphomycetes belong to the summer assemblage of aquatic hyphomycetes (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 2003). All the species of aquatic hyphomycetes occurring uniformly in the canal included in this group were *Articulospora proliferata*, *Dimorphospora folicola*, *Flagellospora penicillioides*, *Flagellospora* sp. B., *Lunulospora curvula*, *Tetracladium marchalianum* and *Triscelophorus monosporus*. This is a well known summer assemblage of temperature streams found only when the temperature is above 10°C. Temperature between 15-25°C represents upper ranges for many streams in temperate zones of the world (Chauvet and Suberkropp, 1998) and temperature in the canal exactly conforms to this situation (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 1994). *Articulospora proliferata* and *D. folicola* are new to the list of summer species. Czezug and Orłowska (1996) have reported *Articulospora proliferata* in autumn in Poland. Gönczöl and Révay (1999) have also reported the uniform occurrence of *Anguillospora crassa*, *D. folicola* and *Tricladium splendens* in the Morgo stream in Hungary with an irregular temporal distribution. These are similar findings especially in the case of *D. folicola*. However, *L. curvula* showed a clear response to increase in available leaf debris while *F. penicillioides* formed a peak in response to highest temperature in summer. Thus *F. penicillioides* should be referred to as a typical summer species.

Tetracladium marchalianum showed a pattern characteristic of a winter species. *Tetracladium marchalianum* is known to have a greater affinity for warmer temperature (Gönczöl, 1975; Suberkropp, 1984, 1991; Chauvet, 1991; Gessner *et al.*, 1993). In the canal, although it showed a curve similar to the winter species, it never disappeared even in the high temperature regime, confirming earlier observations. But the greater frequency of occurrence during the low temperature regime shows that low temperature favors sporulation in *T. marchalianum*. Moreover, the low temperature regime in the canal water is quite comparable to the summer of temperature streams. This is in line with van der Merwe and Jooste (1988) who were of the opinion that *T. marchalianum* is less favored by elevated temperature. According to Suberkropp and Klug (1981) *T. marchalianum* and *T. setigerum* behave like low temperature species. In the present study, data obtained by all the techniques indicates that it has a uniform occurrence in the canal, although the pattern of distribution was similar to the low temperature species. Other scientists have also found similar consistent and uniform patterns for aquatic hyphomycetes e.g. in central Himalayan streams *Alatospora acuminata*, *Anguillospora longissima*, *Tetrachaetum elegans*, *Tetracladium marchalianum* and *T. setigerum* were uniformly reported both below and above 16 °C (Belwal *et al.*, 2008). In another study Rajashekhar and Kaveriappa (2003) have observed *Anguillospora longissima*, *Lunulospora curvula* and *Triscelophorus monosporus* to be most abundant uniformly in all samples in the semi-tropical Western Ghat region of India. The major colonizers in a semitropical habitat in Egypt, *A. acuminata*, *Lunulospora curvula*, *Tetracladium marchalianum* and *Triscelophorus monosporus* have been found to be the major colonizers on all types of leaves (Abdel Raheem, 1977). The results in the canal are similar with respect to uniform species.

The winter assemblage in the canal was much more restricted consisting of those species which appeared periodically when the temperature was low. They consisted of the well known winter species like *Alatospora*

acuminata, *Anguillospora longissima*, *Articulospora tetracladia*, *Lemonniera aquatica* and *L. centrosphaera* and *Tetrachaetum elegans*. Almost all of them are known winter species (Suberkropp and Klug, 1981; Chauvet and Suberkropp, 1998). In the canal many well known winter species like *Clavariopsis aquatica* and *Flagellospora curvula* exhibited a different behavior. Both were earlier known for their affinity to low temperature. Therefore they may represent new ecological variants of the existing species that have adapted themselves to live in a different set of ecological conditions with a higher temperature regime.

5. Conclusions

1. The semitropical canal water habitat shows prevalence of summer assemblage of aquatic hyphomycetes with periodic occurrence of winter species during the low temperature regime.
2. The technique used for study had little impact on the overall colonization patterns of aquatic hyphomycetes observed in the canal.
3. All the environmental variables had an overall impact on the colonization pattern of aquatic hyphomycetes, the temperature and biomass deposition being the most influential factors regulating the ordination of communities.

References

- Abdel-Raheem, A.M. 1997. Colonization pattern of aquatic hyphomycetes on leaf packs in subtropical stream. *Mycopathologia*. 138. 163-171.
- Akeridge, R.D., Koehn, T.D. 1987. Amphibious hyphomycetes from San Marcos River in Texas. *Mycologia*. 79. 228-233.
- Arshad, M., Firdaus-e-Bareen. 2009. Ecological studies of aquatic hyphomycetes in a canal and its connecting irrigation channels. *Biological Diversity and Conservation*. 2: 99-106.
- Bärlocher, F. 1989. Aquatic hyphomycete spora in 10 streams of New Brunswick and Nova Scotia. *Canadian Journal of Botany*. 65. 76-79.
- Bärlocher, F. 1992. Recent developments in stream ecology and their relevance in aquatic Mycology. *In: Bärlocher, F. The ecology of aquatic hyphomycetes*. Springer-Verlag, New York, pp. 38-76.
- Bärlocher, F., Kendrick, B. 1974. Dynamics of the fungal population on leaves in a stream. *Journal of Ecology*. 63. 761-791.
- Belwal, M., Sati, Arya. 2008. Temperature tolerance of water borne conidial fungi in freshwater streams of Central Himalaya. *National Academy of Science Letters*. 31. 175-179.
- Chauvet, E. 1991. Aquatic hyphomycete distribution in southwestern France. *Journal of Biogeography*. 18. 699-706.
- Chauvet, E., Suberkropp, K. 1998. Temperature and sporulation of aquatic hyphomycetes. *Applied Environmental Microbiology*. 64. 1522-1525.
- Chergui, H. 1990. The dynamics of aquatic hyphomycetes in an eastern Moroccan stream. *Archive Für Hydrobiologie*. 118. 341-352.
- Czczuga, B., Orłowska, M. 1996. Hyphomycetes in twenty springs of the Knyszyn-Białystok forest in various seasons. *International Review of Hydrobiology*. 3. 417-433.
- Fabre, E. 1998a. Aquatic hyphomycetes in three rivers of southwestern France. II. Spatial and temporal differences between species. *Canadian Journal of Botany*. 76. 107-114.
- Fabre, E. 1998b. Aquatic hyphomycetes in three rivers of southwestern France. III. Relationship between communities, spatial and temporal dynamics. *Canadian Journal of Botany*. 76: 115-121.
- Firdaus-e-Bareen, Iqbal, S.H. 1994. Seasonal occurrence of freshwater hyphomycetes on submerged fallen leaves in canal waters. *Canadian Journal of Botany*. 72. 1316-1321.
- Firdaus-e-Bareen, Iqbal, S.H. 1997. The autumn communities of freshwater hyphomycetes in the tributaries of the River Neelum. *Canadian Journal of Botany*. 75. 1046-1060.
- Firdaus-e-Bareen, Iqbal, S.H. 2003. Conidial concentration of freshwater hyphomycetes in a semi-tropical canal water habitat. *Mycopath*. 1. 39-47
- Gessner, M.O., Thomas, M., Jean-Louis, A.M. Chauvet, E. 1993. Stable successional patterns of aquatic hyphomycetes on leaves decaying in a summer cool stream. *Mycological Research*. 97.163-172.
- Gönczöl, J. 1975. Ecological observation on the aquatic hyphomycetes of Hungary. *Acta Botanica Hungarica*. 21. 243-264.
- Gönczöl, J. 1989. Ecological observation on the aquatic hyphomycetes of Hungary. Experiments with leaf packs. *Nova Hedwigia*. 48. 391-404.
- Gönczöl, J. Révay, A. 1999. Studies on the aquatic hyphomycetes of the Morgó stream, Hungary. II. Seasonal periodicity of conidial populations. *Archive Für Hydrobiologie*. 144. 495-508.
- Gönczöl, J., Csontos, P., Révay, A. 1999. The aquatic hyphomycetes of the Morgó stream, Hungary. II. Seasonal periodicity of conidial populations. *Archive Für Hydrobiologie*. 144. 495-508.

- Gönczöl, J., Csontos, P., Révay, A. 2003. Catchment scale patterns of aquatic hyphomycetes. The role of physicochemical variables and substrate composition in structuring conidial communities. *Archive Für Hydrobiologie*. 157. 249-266.
- Henderson, P.A., Seaby, R.M.H. 2007. Community Analysis Package 4.0, Pisces Conservation Ltd. Lymington, UK.
- Iqbal, S.H. 1992. Periodicity of freshwater hyphomycete conidia in some streams of Pakistan. *Transactions of the Mycological Society of Japan*. 33. 293-304.
- Iqbal, S.H., Aziz, I.A., Khan, M. 1990. Seasonal occurrence of freshwater hyphomycetes on gamma irradiated sterilized coniferous leaves. *Biologia*. 36. 11-23.
- Iqbal, S.H., Bhatti, S.F., Malik, K.S. 1979. Freshwater hyphomycetes on decaying plant debris submerged in some streams of Pakistan. *Transactions of the Mycological Society of Japan*. 20. 51-61.
- Iqbal, S.H., Bhatti, S.F., Malik, K.S. 1980. Freshwater hyphomycetes on submerged decaying pine needles in Pakistan. *Transactions of the Mycological Society of Japan*. 21. 321-327.
- Nikolcheva, L.G., Bärlocher, F. 2005. Seasonal and substrate preferences of fungi colonizing leaves in streams: traditional versus molecular evidence. *Environmental Microbiology*. 7. 270-280.
- Rajashekhar, M., Kaveriappa, K.M. 2003. Diversity of aquatic hyphomycetes in the aquatic ecosystems of the Western Ghats of India. *Hydrobiologia*. 501. 574.
- Shearer, C.A., Webster, J. 1985a. Aquatic hyphomycetes communities in the River Teign. I. Longitudinal distribution patterns. *Transactions of the British Mycological Society*. 84. 489-501.
- Shearer, C.A., Webster, J. 1985b. Aquatic hyphomycetes communities in the River Teign. II. Temporal distribution patterns. *Transactions of the British Mycological Society*. 84. 503-507.
- Sridhar, K.R., Kaveriappa, K.M. 1984. Seasonal occurrence of water-borne fungi in Konaje stream (Mangalore), India. *Hydrobiologia*. 119. 101-105.
- Sridhar, K.R., Chandrashekhar, K.R., Kaveriappa, K.M. 1992. Research on the Indian sub-continent. *In: Bärlocher, F. (Ed.), The ecology of aquatic hyphomycetes*. Springer-verlag, New York. 182-211 pp.
- Suberkropp, K. 1984. Effect of temperature on seasonal occurrence of aquatic hyphomycetes. *Transactions of the British Mycological Society*. 82. 53-62.
- Suberkropp, K. 1991. Effect of temperature on seasonal occurrence of aquatic hyphomycetes. *Transactions of the British Mycological Society*. 82. 53-62.
- Suberkropp, K., Klug, M.J. 1976. Fungi and bacteria associated with leaves during processing in a woodland stream. *Ecology*. 57. 707-719.
- Thomas, K., Chilvers, G.A., Norris, R.H. 1989. Seasonal occurrence of conidia of aquatic hyphomycetes in Lees Creek, Australian Capital Territory. *Marine and Freshwater Research*. 40. 11-23.
- Triska, F.J. 1970. Seasonal distribution of aquatic hyphomycetes in relation to the disappearance of leaf litter from a woodland stream. Thesis, University of Pittsburg, Pittsburg.
- Van der Merwe, W.J.J., Jooste, W.J. 1998. A synecological study of aquatic hyphomycetes in the Mooi River, Western Transvaal, and their significance in the decomposition of allochthonous leaf litter. *South African Journal of Science*. 84. 314-320.

(Received for publication 2 March 2011; The date of publication 15 August 2011)



New determinations on the natural distribution of field maple (*Acer campestre* subsp. *campestre*) in the Amanos Mountains, Turkey

Mahmut D. AVŞAR^{*1}, Tolga OK¹

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Turkey

Abstract

Field maple (*Acer campestre* L. subsp. *campestre*) is a taxon which is a Euro-Siberian element, and in Turkey it makes its main distribution in northern Anatolia. In a study made in Belen, Hatay, in 1981, it appeared that this taxon has also natural distribution in the Amanos Mountains, southern Anatolia. This taxon has not been encountered in the flora studies carried out later in the Amanos Mountains. A new natural distribution area of this taxon was determined by us in Hasanbeyli, Osmaniye. The taxon has a very limited distribution at 890 m elevation in this site, and is located near a Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) stand. Although this new distribution area is located in the same square (C6) with the distribution area in Belen, Hatay, which was first determined, it occurs on the northern parts of the Amanos Mountains and at lower elevation. The mentioned distribution area and gene resources of this taxon, which shows a limited distribution in the Amanos Mountains, should be protected.

Key words: Field maple, Natural distribution, Amanos Mountains, Southern Anatolia, Protection

----- * -----

Ova akçaağacı (*Acer campestre* subsp. *campestre*)'nın Amanos Dağlarındaki doğal yayılışına ilişkin yeni tespitler

Özet

Ova akçaağacı (*Acer campestre* L. subsp. *campestre*), Avrupa-Sibiryaya elemanı bir takson olup, Türkiye'de esas yayılışını Kuzey Anadolu'da yapmaktadır. 1981 yılında Hatay-Belen'de yapılan bir çalışmada, bu taksonun Güney Anadolu'da Amanos Dağlarında da doğal yayılışının bulunduğu ortaya çıkmıştır. Amanoslarda daha sonra yapılan flora çalışmalarında bu taksona rastlanmamıştır. Osmaniye-Hasanbeyli'de tarafımızdan bu taksona ait yeni bir doğal yayılış alanı tespit edilmiştir. Takson, bu yetişme ortamında 890 m yükseltide çok sınırlı bir yayılışa sahip olup, bir kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşceresinin yakınında yer almaktadır. Bu yeni yayılış alanı, ilk tespit edilen Hatay-Belen'deki yayılış alanı ile aynı kareye (C6) girmekle birlikte, Amanosların kuzey kesimlerinde ve daha düşük yükseltide yer almaktadır. Amanoslarda sınırlı bir yayılış gösteren bu taksonun söz konusu yayılış alanı ve gen kaynaklarının korunması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Ova akçaağacı, Doğal yayılış, Amanos Dağları, Güney Anadolu, Koruma

1. Giriş

Aceraceae familyasına bağlı *Acer* L. cinsinin bir türü olan ova akçaağacı (*Acer campestre* L.), çoğunlukla 9-25 m boylarında, yuvarlak tepeli, eğri veya bazı fertlerinde oldukça düzgün gövdeli ve sık dallı bir ağaçtır (Yaltırık, 1971). Ova akçaağacı Avrupa-Sibiryaya elemanı olup (Yaltırık, 1967); hemen tüm Güney ve Orta Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Kafkasya, Kuzey Anadolu ve Kuzey İran'da doğal yayılış göstermektedir (Browicz, 1982). Ova akçaağacının ülkemizde ise Trakya, Marmara çevresi ve Kuzey Anadolu'da doğal yayılışı bulunmaktadır (Yaltırık, 1971; Kayacık, 1982). Bu tür, hem Kuzey Anadolu ve hem de Kafkasya'da en yaygın akçaağaç türü olarak bilinmektedir (Browicz, 1982).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90344219 1901; Fax.: +903442191012; E-mail: mdavsar@ksu.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Ova akçaağacı, yavaş büyüyen bir türdür (Orçun, 1975; Pamay, 1992). Dikkate değer vejetatif yeteneklere sahip olduğundan, gövde yaraları ve dal sistemi zararlarını hızlı bir şekilde kapatabilir; ayrıca, kuvvetli şekilde baltalık sürgünleri verir (Nagy ve Ducci, 2004). Gölgeye dayanıklı, rutubet isteği fazla, fakat durgun su şartlarından kaçınan bir türdür (Yalırık, 1971). Ova akçaağacının öz kısmı koyu kırmızı, ağır, güç yarılan kıymetli bir odunu vardır (Kayacık, 1982). Odunu sert ve düzgün olup, açık kahverenkli olan odunu tornacılıkta ve dekoratif ağaç oymacılığında kullanılmaktadır (Mataracı, 2002). Akçaağaçların (*Acer L.*) ülkemizde özellikle iğne yapraklı ormanlarda bir karışım ağacı olarak kullanılması büyük bir silvikültürel öneme sahiptir (Saatçioğlu, 1976). Bu bakımdan, ova akçaağacı esasen silvikültürel çalışmalarda önem taşıyan bir tür durumundadır.

Ova akçaağacının Türkiye’de “subsp. *campestris*” ve “subsp. *leiocarpum*” olmak üzere iki alttürü bulunmaktadır. *Acer campestris* L. subsp. *campestris* ülkemizde daha geniş bir doğal yayılış göstermekte, *Acer campestris* L. subsp. *leiocarpum* (Opiz) Pax. ise daha ziyade yetişme ortamı perhumid olan Doğu Karadeniz ormanlarında görülmektedir. Bu iki alttürden “subsp. *campestris*” meyvelerinin dış yüzü, genç sürgünleri ve yaprak saplarının tüylü olması ile diğer alttürden ayrılmaktadır (Yalırık, 1971).

Bu makalede, ova akçaağacı (*Acer campestris* L. subsp. *campestris*)’nın Güney Anadolu’da Amanos Dağlarındaki yeni bir doğal yayılış alanı açıklanmıştır. Böylece, taksonun ülkemizdeki doğal yayılışına ilişkin bilgilere katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Ova akçaağacının bu yayılış alanı, Osmaniye ili Hasanbeyli ilçesi civarında 27 Temmuz 2009 tarihinde yaptığımız arazi gözlemleri sırasında tespit edilmiştir. Alana ve taksona ait bazı tanıtıcı bilgiler elde edildikten sonra, aynı alana 21 Kasım 2009 tarihinde tekrar gidilmiş ve yeni bazı gözlem ve tespitlerde bulunulmuştur.

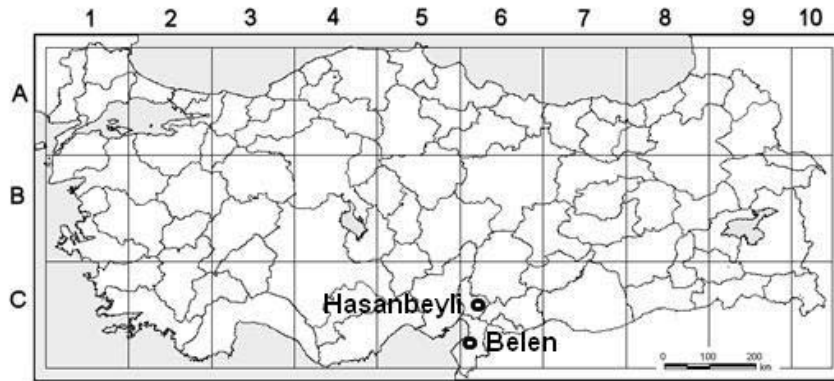
Araştırma alanından taksona ait bitki örnekleri alınarak Yalırık (1967)’a göre taksonun teşhisi yapılmıştır. Hazırlanan herbaryum örnekleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu’nda (KSUH) muhafaza edilmektedir.

Çalışmada, taksona ait yayılış alanı ile taksonun ekolojisi ve biyolojisine yönelik gözlem ve tespitlerde bulunulmuştur. Taksonun bu yeni yayılış alanına ait coğrafi mevki, enlem, boylam, ana yerleşim merkezlerine uzaklık, bulunduğu orman işletme şefliği, Davis (1965)’in grid sistemine göre yer aldığı kare, yükselti, bakı, eğim ve yeryüzü şekli gibi özellikler belirlenmiş; bu alanlardaki anakaya ve toprak yapısına ilişkin gözlemlerde bulunulmuştur. Ayrıca, taksona ait toplam fert sayısı, tespit edilen fertlerin 0.30 m’deki çapı ile boyu, türe yönelik antropojenik etkiler ve türe eşlik eden başlıca odunsu taksonlar tespit edilmiştir.

Osmaniye meteoroloji istasyonuna (37°05' N, 36°15' E, 120 m) ait 1986-2005 yılları arasını kapsayan meteorolojik verilere göre; Osmaniye’nin yıllık ortalama sıcaklığı 18.2 °C, yıllık yağış miktarı 822.9 mm (Anonim, 2006) ve Erinç formülüne göre (Erinç, 1996) iklim tipi yarı nemlidir. Osmaniye’ye ait yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık yağış miktarı verilerine göre yayılış alanındaki yıllık ortalama sıcaklık, yıllık yağış miktarı ve iklim tipi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bunun için, yıllık ortalama sıcaklık her 100 m yükselti artışında sıcaklığın 0.5 °C azaldığı esasına göre (Çepel, 1983), yıllık yağış miktarı Schreiber formülüne göre (Erinç, 1996), iklim tipi ise Çepel (1983)’in geliştirdiği grafik yönteme göre belirlenmiştir.

3. Bulgular

Ova akçaağacının Amanos Dağlarındaki bu yeni yayılış alanı, Osmaniye ili Hasanbeyli ilçesinde ve ilçe merkezine yaklaşık 2.5 km mesafede bulunmaktadır (Şekil 1, 2). Bu alan, Davis (1965)’in grid sistemine göre C6 karesinde yer almakta; Osmaniye Orman İşletme Müdürlüğü, Hasanbeyli Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır.



Şekil 1. Ova akçaağacının Amanos Dağlarındaki yayılış alanları

Ova akçaağacı, bu alanda 37°07'15" kuzey enlemi ile 36°34'38" doğu boylamında ve 890 m yükseltidedir. Bir vadinin alt yamacında yer almakta olup, yaklaşık %50 eğimli bir arazide ve kuzeybatı bakıda yer almaktadır. Bu alanda sadece 2 adet ova akçaağacı ferdi tespit edilmiş olup, yakın çevrede yaptığımız gözlemlerde başka fertlerine rastlanmamıştır. Tespit edilen bu iki fertten biri 4.0 m boyunda olup, 0.30 m'deki çapı ise 15 cm'dir. Diğer fert ise, bunun hemen yanında bulunmakta olup; bu ferdin boyu 2.5 m ve 0.30 m'deki çapı 7 cm'dir. Fertlerin tepesinin açık olduğu ve serbest büyüdükleri; ancak, yapılan usulsüz kesimlerden zarar gördükleri ve kütük sürgününden geliştikleri tespit edilmiştir.



Şekil 2. Ova akçaağacının Osmaniye-Hasanbeyli'de tespit edilen fertleri

Bu alanda Akdeniz iklimi görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 14.3 °C, yıllık yağış miktarı 1238.7 mm olarak tahmin edilmiş olup, buna göre iklim tipi çok nemlidir. Arazinin genelde taşlık-kayalık ve toprağın sığ olduğu gözlenmiştir. Vadinin üst yamacında bir kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşceresi bulunmaktadır. Ova akçaağacı, bu meşcerenin aşağı kısmında ve yol kenarında yer almaktadır. Taksonla birlikte bulunan ya da yakın çevrede rastlanabilen başlıca odunsu taksonlar *Quercus coccifera* L., *Styrax officinalis* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Cornus sanguinea* L., *Platanus orientalis* L., *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Quercus cerris* L. var. *cerris* ve *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt.'dır.

4. Sonuçlar ve tartışma

Ova akçaağacının Amanos Dağlarında doğal yayılışının bulunduğu, ilk kez 1981 yılında Hatay ili Belen ilçesinin 5 km kuzeyindeki Atık köyü (yaylası) civarında 1200 m ve 1400 m yükseltilerden toplanan herbaryum örneklerinden tespit edilmiştir (Ern ve Browicz, 1983). Böylece, bu taksonun ülkemizdeki esas yayılış alanı olan Kuzey Anadolu'dan oldukça uzaktaki Güney Anadolu'da Amanoslarda da bulunabildiği ortaya çıkmıştır. Bu yayılış alanı, Davis (1965)'in grid sistemine göre C6 karesinde yer almakta olup; bu alanın tespit edilmesiyle birlikte ova akçaağacı bu karede ilk kez belirlenmiştir. Bu çalışmadan önce, bu taksonun Güney Anadolu'da tek bir örneğine bile rastlanmadığı ifade edilmiştir (Yaltrık, 1971).

Yaptığımız literatür taramalarına göre, söz konusu çalışmanın dışında bu taksonun Amanos Dağlarında bulunduğunu ortaya koyan başka bir çalışma tespit edilememiştir. Söz gelimi, Hatay-Dörtöyl ve Erzin ilçeleri (Türkmen ve Düzenli, 1998), Hatay-Musa Dağı (Düzenli ve Çakan, 2001) ve İslahiye-Huzurlu yaylasında (İskender vd., 2005) yapılan flora çalışmalarında bu taksona rastlanmamıştır. Bu bakımdan, ova akçaağacının tarafımızdan Osmaniye-Hasanbeyli'de doğal yayılışının bulunması dikkate değer bir tespit olup, taksonun Amanos Dağlarındaki yayılışı ile ilgili bilgilere önemli katkılar sağlamaktadır. Bu yeni yayılış alanı, Hatay-Belen'deki yayılış alanı ile aynı kareye (C6) girmekle birlikte, Amanosların daha kuzey kesimlerinde ve daha düşük yükseltide (890 m) yer almaktadır. Diğer taraftan, bugünkü bilgilerimiz, ova akçaağacının Amanoslardaki varlığının sınırlı olduğunu göstermektedir. Nitekim, Mayer ve Aksoy (1998) da, ova akçaağacının Amanoslarda relik (=*kalıntı*) karaktere sahip olduğunu belirtmiştir.

Ova akçaağacı ülkemizdeki esas yayılışında özellikle yamaç etekleri ile dere tabanlarında ve 10-1450 m yükseltiler arasında yer almakta; dere tabanlarında *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Salix alba* L., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Ulmus campestris* L., *Quercus robur* L. subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menitsky, *Carpinus betulus* L., *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L., *Clematis vitalba* L., *Hedera helix* L., *Hedera colchica* (C. Koch) C. Koch, *Corylus avellana* L. ve *Euonymus latifolia* (L.) Mill. gibi ağaç, çalı ve sarılıcı bitkilerle birlikte bulunmaktadır (Yaltrık, 1971). Ova akçaağacının Osmaniye-Hasanbeyli'deki yayılış alanının yükseltisi taksona ait söz konusu yükselti aralığının içinde kalmaktadır. Bununla birlikte, bu taksonun Osmaniye-Hasanbeyli'de birlikte bulunduğu bitkilerle Kuzey Anadolu'da birlikte bulunduğu bitkilerin birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bunu, yetiştirme ortamı şartlarının farklı olmasına bağlamak gerekir.

Ova akçaağacının, esas yayılış alanından oldukça uzakta olan Güney Anadolu'daki Amanos Dağlarında bulunabilmesinin sebepleri üzerinde de durmak gerekir. Davis (1971), Amanos Dağlarının çok sayıda Avrupa-Sibirya elemanı ile dikkate değer olduğunu, bu elemanların kuzeyden buraya muhtemelen Pleistosen'in glasiyal (pluviyal) safhaları sırasında Anadolu çaprazına doğru göçle ulaştıklarını belirtmektedir. Diğer taraftan, Amanoslar alt bölgesi, Akdeniz flora alanı içerisinde nispeten daha fazla yağış, daha çok yaz nemi ve sisine sahip olup; *Fagus orientalis* Lipsky., *Laurocerasus officinalis* Roem. gibi Avrupa-Sibirya elemanı birçok bitki bu alt bölgede bulunmaktadır (Yaltırık ve Efe, 1989). Bu bitkilere, ova akçaağacını da eklemek gerekir. Osmaniyeli-Hasanbeyli'deki yayılış alanının ova akçaağacı için nispeten uygun sıcaklık ve yağış şartlarına sahip olmasının, bu bitkinin buralarda lokal de olsa barınabilmesinde olumlu rol oynadığını kabul etmek gerekir.

Amanos Dağlarındaki odunsu tür çeşitliliğine katkıda bulunan ova akçaağacının söz konusu doğal yayılış alanı ve var olan fertleri korunmalı; ayrıca, ağaçlandırma çalışmalarında kullanmak suretiyle bitkinin varlığı artırılmalıdır. Bu taksonun gölgeye dayanıklı geniş yapraklı bir bitki olması sebebiyle Amanos Dağlarındaki uygun yöre ve yükseltilerde yapılacak kızılçam, Anadolu karaçamı ve Toros sediri ağaçlandırmalarında karışıma serpili olarak dahil edilmesi ve dolgu ağacı olarak değerlendirilebilmesi imkanları üzerinde durulmasında fayda vardır. Bu takson, akarsu kenarlarının ağaçlandırılmasında da kullanılabilir. Ayrıca, estetik yaprak ve meyvelere sahip olması ve şehirlerdeki kirli hava şartlarına dayanıklı olması (Orçun, 1975) sebebiyle şehir içi ağaçlandırmalarda değerlendirilmesi de önerilebilir.

Kaynaklar

- Anonim. 2006. Osmaniyeli meteoroloji istasyonu 1986-2005 yılları arasında kapsayan iklim verileri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Ankara.
- Browicz, K. 1982. Chorology of trees and shrubs in South-West Asia and adjacent regions. Vol. I, Polish Academy of Sciences, Institute of Dendrology, Warszawa-Poznan.
- Çepel, N. 1983. Orman ekolojisi. 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:3140/337, İstanbul.
- Davis, P.H. 1965. (Ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H. 1971. Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. In: Davis, P.H., Harper, P.C., Hedge, I.C. (Eds.), Plant Life of South-West Asia, The Botanical Society of Edinburgh, The University Press, Aberdeen, 15-27.
- Düzenli, A., Çakan, H. 2001. Flora of Mount Musa (Hatay-Turkey). Turkish Journal of Botany. 25: 285-309.
- Erinç, S. 1996. Klimatoloji ve metodları. 4. Baskı, Alfa Basım Yayın Dağıtım, Yayın No:276, İstanbul.
- Ern, H., Browicz, K. 1983. *Acer campestre* L. in the Amanus Mts., Turkey. Arboretum Kornickie. 28: 3-6.
- 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.
- Kayacık, H. 1982. Orman ve park ağaçlarının özel sistematigi, III. cilt, angiospermae (kapalı tohumlular). 4. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:3013/321, İstanbul.
- Mataracı, T. 2002. Ağaçlar, doğa severler için rehber kitap, Marmara Bölgesi doğal egzotik ağaç ve çalıları. TEMA Vakfı, Yayın No:39, İstanbul.
- Mayer, H., Aksoy, H. 1998. Türkiye ormanları. Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:38/2, Bolu.
- Nagy, L., Ducci, F. 2004. EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use for field maple (*Acer campestre*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Orçun, E. 1975. Peyzaj mimarisi dendroloji cilt II, yapraklı ağaç-ağaççıkların özellikleri ve peyzaj mimarisinde kullanılışları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:266, İzmir.
- Pamay, B. 1992. Park ve bahçelerimiz için bitki materyali I, ağaçlar ve ağaççıklar bölümü. Uycan Matbaası, İstanbul.
- Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültür I, silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri. 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:2187/222, İstanbul.
- Türkmen, N., Düzenli, A. 1998. The Flora of Dörtiyol and Erzin districts of Hatay province in Turkey. Turkish Journal of Botany. 22: 121-141.
- Yaltırık, F. 1967. *Acer* L. In: Davis, P.H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. II, Edinburgh University Press, Edinburgh, 509-519.
- Yaltırık, F. 1971. Yerli akçaağaç (*Acer* L.) türleri üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:1661/179, İstanbul.
- Yaltırık, F., Efe, A. 1989. Otsu bitkiler sistematigi ders kitabı. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No:3568/3, İstanbul.

(Received for publication 7 February 2011; The date of publication 15 August 2011)



The ornithofauna of Eskişehir/Türkiye

Ünal ÖZELMAS ^{*1}, Muharrem KARAKAYA ¹

¹ Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science and Art, Dept. of Biology, 26480, Eskişehir, Turkey

Abstract

In the study conducted between December 2008 and April 2011 in Eskişehir, which is located in Northeast of Anatolia, 254 species, belonging to 58 families (18 ordos - class) which live in forest, wetland, mountain and stepe ecosystems, were recorded. Species' status' are as follows: 135 residents (R), 73 summer visitors (M) and 32 winter visitors (W), 4 vagrants (V) and 10 Transit migrants (T). When species' danger status in Red Data Book of Türkiye was checked, it was determined that 231 species were under threat and their IUCN status was found to be: (Endangered=1, Critically=none, Vulnerable=4, Least Concern =241, NT=8).

Key words: Ornithofauna, Birds, Turkey, Eskişehir

1. Introduction

In our country, compared to developed west countries, ornitofaunistic studies are quite new, Besides several exceptions (Kiziroğlu, 1980, 1982, 2004; Sıki, 1988; Aslan and Erdoğan, 2001; Aslan and Kiziroğlu, 2003; Erdoğan, 1998; Erdoğan, 1996; Erdoğan, 2001; Kaya et al., 1999; Kiziroğlu et al. , 1993; Sert and Erdoğan, 2004; Sıki et al., 1998; Turan and Erdoğan, 1998), ornitofaunistic studies are devoted to exhibit local ornitofauna. Introducing a complete ornitofauna is yet possible by handling these kind of local studies all together (Kiziroğlu, 2009). Our study contributes to the studies done to list (catalogue) the bird species which are Türkiye's biological diversity and thereby its biological richness.

Since Türkiye is a passage (transition) location between Europe and Asia, and it functions as a gate that opens to Africa, it undertakes an important ecosystem function for birds (Barış, 2000; Erdem, 1995; Ertan ve ark., 1989; Yazar ve Magnin, 1997). Our country's ecosystem has many wetland areas, forests, forages and moors (Dickson, 1987; Kosswig, 1950; Lensink, 1987). Moreover, we own many bird species' passing (transition) route, since we are on migration routes. Eskişehir province composes a habitat that has the ecosystem properties we have mentioned too. Our province has active biological potentials for birds, like all geographic regions of Anatolia.

The purpose of this study was to determine the bird species in Eskişehir Province and surroundings. In our study, by determining the bird species and the geographical areas they live, it was focused on issues like exhibiting their local status for Eskişehir province, precautions that must be taken for the species' future, forming public consciousness about bird richness (abundance) and thereby biodiversity in our province and country (Kiziroğlu, 1996, 2008). For this purpose, informatory studies about preserving habitats of immigrant and overwintering birds, have also been performed via interviews with local people in every station visited. With especially inhabitants of villages in Sivrihisar Balıkdanı region. Because, although it was announced to be natural reservation area, region's condition alerts, because of discharging pond's water by inhabitants for watering purposes, pollution caused by fisherman, and hunters' timeless and cruel hunting custom. Despite all these negations, in the field work performed for determining our city's ornitofauna, there are some species which cannot be watched, although we are sure about their presence.

Eskişehir is located on the banks of the Porsuk River, 792 m above sea level, where it overlooks the fertile Phrygian Valley. In the nearby hills one can find hot springs. The city is 233 km to the west of Ankara, 330 km to the southeast of Istanbul and 78 km to the northeast of Kütahya. The district covers an area of 2,678 km². The provincial capital is Eskişehir. Most of the province is laid down in Central Anatolia Region. Northern parts of Mihaliçcik district and ones of Mihalgazi and Sarıcakaya of her remained in Black Sea Region and Han one of her remained in Aegean

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90222 2393750; Fax.: +90222 2393750; E-mail: unalo@ogu.edu.tr

Region. (Figure 1). Eskişehir has a typical Central Anatolia steppe climate: dry and hot summers, and cold winters. It has a wide steppe area in the middle part in which usually steppes and from place to place ruined scrublands and oaks exist, except forested lands close to North and South borders. Within these steppe areas, cultivated areas share an important percentage. The lowest altitude (elevation) is Sarıcakaya county (210 mt.). The highest altitude is Turkmenbaba Mountain, which is 1226 mt. High. City center's altitude is 792 mt.

There are four Important Bird Areas in Eskişehir: Türkmenbaba Mountain (Seyitgazi), Aliken (Çifteler-Sivrihisar), Balıkdanı (Sivrihisar), Hamamdağı (Mihalıççık) (Yarar and Magnin 1997).



Figure 1. Administrative map of Eskişehir and major study area spots

2. Materials and methods

2.1. Characteristics of study areas in Eskişehir and field works

The study have been performed between the dates of December 2008-June 2010, in a total of 50 field works, with 23.080 km travels. 68 field spots (B, Y, G, S, P, C, T that showed and explained as abreviations on Table 1) were visited in Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, İnönü, Mahmudiye, Mihalgazi, Mihalıççık, Porsuk Dam Lake, Sarıcakaya, Saryyar Dam Lake, Seyitgazi and Sivrihisar Balıkdanı regions were visited on. Identification of species and status of species in Eskişehir were done according to Red Data Book and The Pocket Guide Birds of Türkiye (Kızıroğlu, 2008 and 2009).

Birds' seasonal migration, feeding, breeding were noted by watching via two Soligor 7x50 binoculars in camouflage tents. Field works were performed in form of photographing and filming. Besides this, we performed studies to raise awareness of the people around habitats, about issues of protecting biological ecosystems and preserving nature and natural resources.

2.2. Photographing and video shooting

During the project, all of the bird species that were watched using a 7x50 Soligor binocular, and were photographed by Canon DSLR camera. Especially, to overcome the difficulties while photographing redaceous birds on the fly, Canon EF 100-400 mm f/4.5-5.6 L IS USM lense were used. For the rest of the shootings 50-500mm F4.5-6.3 APO DG OS HSM lense was used. Yet, for exposures from remote distances, using this lense was ideal for close up shooting. Again, for shooting without disturbing the birds, close up shooting was practised via camouflage techniques in the area. The other hand, we filmed the birds in their habitats by JVC HD Pro cameras using 300 mm Tamron lense. We generally preferred to use tripod in order to avoid camera shake.

3. Results

As a result of a total of 50 field works on 68 field spots accomplished between August 2008 – June 2010, the list of bird species determined, and the regions they were watched is as follows.

Abbreviations (Table 1) that were mentioned as watching area in the list above, and their equivalents are as follows:

- B:** Sivrihisar and Balıkdanı Region (15 field spot)
- Y:** Sarıcakaya Region (10 field spot)
- G:** Gökçekaya Dam and Çatacık Region (6 field spot)
- D:** Mihalıççık and Around Saryyar Dam Pond (11 field spot)
- P:** Porsuk Dam Pond and Its Round (15 field spot)
- C:** Çifteler Region and Eminekin Reeds (6 field spot)
- T:** Türkmenbaba Mountain and surroundings (5 field spot)

Table 1. The list of ornithofauna in Eskişehir/Türkiye

	Ordo	Family	Scientific name	RDB	IUCN	S	WA
1	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	A.3.1	LC	R	B, G, D, P, C
2			<i>Podiceps cristatus</i>	A.5	LC	R	B, G, D, P, C
3			<i>Podiceps nigricollis</i>	A.4	LC	R	B, G, D, P, C
4	PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A.3	LC	W	P, G, D
5			<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	A.3.1	LC	W	P, G, D
6		Pelecanidae	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	A.3	LC	R	B, G, D, P, C
7	CICCONIIFORMES	Ardeidae	<i>Botarus stellaris</i>	A.2.	LC	R	B, G, D, P, C
8			<i>Ixobrychus minutus</i>	A.2	LC	R	B
9			<i>Nycticorax nycticorax</i>	A.3.1	LC	R	B
10			<i>Ardeola ralloides</i>	A.3	LC	R	B, G, D, P, C
11			<i>Bubulcus ibis</i>	A.2	LC	R	B, G, D, C
12			<i>Egretta garzetta</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
13			<i>Ardea alba</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
14			<i>Ardea cinerea</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
15			<i>Ardea purpurea</i>	A.2.	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
16		Ciconiidae	<i>Ciconia nigra</i>	A.3	LC	M	B, Y, G, D, P, G, C, T
17			<i>Ciconia ciconia</i>	A.3.1	LC	M	B, Y, G, D, P, G, C, T
18		Threskionithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	A.3.1	LC	R	B, C
19			<i>Platalea leucorodia</i>	A.3	LC	M	B
20	PHONICOPTERIFORMES	Phonicopteridae	<i>Phonicopterus ruber</i>	A.3.1	LC	R	B
21	ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i>	A.4	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
22			<i>Anas penelope</i>	A.5	LC	W	B, Y, G, D, P, G, C
23			<i>Anas strepera</i>	A.4	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
24			<i>Anas crecca</i>	A.5	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
25			<i>Anas platyrhynchos</i>	A.5	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
26			<i>Anas querquedula</i>	A.4	LC	R	B, Y, G, D, P, G, C
27			<i>Anas clypeata</i>	A.4	LC	W	P
28			<i>Netta rufina</i>	A.5	LC	R	B, P
29			<i>Aythya ferina</i>	A.5	LC	R	B, P
30			<i>Aythya nyroca</i>	A.3	NT	R	D
31			<i>Aythya fuligula</i>	A.5	LC	R	B
32	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C
33			<i>Milvus migrans</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
34			<i>Milvus milvus</i>	A.1.2	NT	R	B, Y, D, P, G, C
35			<i>Haliaeetus albicilla</i>	A.1.2	LC	R	T
36			<i>Gypaetus barbatus</i>	A.1.2	LC	R	B, G, D, P, C, T
37			<i>Neophron percnopterus</i>	A.3	EN	M	B, Y, D, P, G, C
38			<i>Gyps fulvus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C
39			<i>Aegypius monachus</i>	A.2	NT	R	B, Y, D, P, G, C, T
40			<i>Circus gallicus</i>	A.4	LC	M	B, Y, D, P, G, C
41			<i>Circus aeruginosus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, C
42			<i>Circus cyaneus</i>	A.1.2	LC	R	B, P
43			<i>Circus macrourus</i>	A.1.2	NT	R	B, P
44			<i>Circus pygarcus</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, C
45			<i>Accipiter gentiles</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, C, T

46			<i>Accipiter nisus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, C, T
47			<i>Accipiter brevipes</i>	A.2	LC	R	D
48			<i>Buteo buteo</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
49			<i>Buteo rufinus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
50			<i>Buteo lagopus</i>	A.1.2	LC	W	D
51			<i>Aquila pomarina</i>	A.3	LC	T	G, T
52			<i>Aquila rapax</i>	A.1.2	LC	R	G, T
53			<i>Aquila heliaca</i>	A.1.2	VU	R	G, S, C
54			<i>Aquila chrysaetos</i>	A.1.2	LC	R	G, T
55			<i>Hieraaetus pennatus</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
56			<i>Pandion haliaetus</i>	A.1.2	LC	R	B, P
57			<i>Falco naumanni</i>	A.2	VU	M	B, Y, D, P, G, C, T
58			<i>Falco tinnunculus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
59			<i>Falco vespertinus</i>	B.3	NT	T	B
60			<i>Falco columbarius</i>	B.1.2	LC	W	B
61			<i>Falco subbuteo</i>	A.3.1.	LC	M	B, Y, P, C
62			<i>Falco biarmicus</i>	A.2	LC	R	B
63			<i>Falco cherrug</i>	A.1.2	VU	R	B
64			<i>Falco peregrinus</i>	A.1.2	LC	R	B
65	GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Alectoris chukar</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
66			<i>Coturnix coturnix</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
67	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	A.3	LC	R	B, C
68			<i>Porzana porzana</i>	A.2	LC	R	B
69			<i>Porzana parva</i>	A.1.2	LC	R	B
70			<i>Crex crex</i>	A.1.2	NT	R	B
71			<i>Gallinula chloropus</i>	A.3.1	LC	R	B, C
72			<i>Fulica atra</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C
73		Otididae	<i>Otis tarda</i>	A.2	VU	R	C
74	CHARADRIIFORMES	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	A.3	LC	M	B
75			<i>Recurvirostra avosetta</i>	A.4	LC	M	B
76		Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	A.2	LC	M	B
77		Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
78			<i>Charadrius alexandrinus</i>	A.4	LC	R	B
79			<i>Vanellus vanellus</i>	A.5	LC	M	B, Y, D, P, G, C
80		Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	B.3	LC	W	B
81			<i>Calidris minuta</i>	B.5	LC	W	B
82			<i>Calidris temminckii</i>	B.3	LC	W	B
83			<i>Calidris ferruginea</i>	B.4	LC	W	B
84			<i>Calidris alpina</i>	B.5	LC	W	B
85			<i>Limicola falcinellus</i>	B.3	LC	W	B
86			<i>Philomachus pugnax</i>	B.4	LC	W	B
87			<i>Lymnocyptes minimus</i>	B.1.2	LC	W	B
88			<i>Gallinago gallinago</i>	B.3.1	LC	W	B
89			<i>Scolopax rusticola</i>	B.3	LC	W	B
90			<i>Limosa limosa</i>	B.4	NT	W	B

91			<i>Numenius arquata</i>	B.3	LC	W	B
92			<i>Tringa erythropus</i>	B.4	LC	W	B, Y, D, P, G, C
93			<i>Tringa totanus</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C
94			<i>Tringa nebularia</i>	B.3.1	LC	W	B, Y, D, P, G, C
95			<i>Tringa ochropus</i>	B.2	LC	W	B, Y, D, P, G, C
96			<i>Tringa glareola</i>	B.3	LC	T	B, Y, D, P, G, C
97			<i>Actitis hypoleucos</i>	A.3	LC	M	B
98			<i>Arenaria interpres</i>	B.3	LC	T	B
99		Phalaropidae	<i>Phalaropus lobatus</i>	B.3.1	LC	T	B
100		Laridae	<i>Larus melanocephalus</i>	A.3.1	LC	R	B, P, D
101			<i>Larus ridibundus</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C
102			<i>Larus canus</i>	B.2	LC	W	B, P, D
103			<i>Larus michahellis</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C
104			<i>Larus cachinnans</i>	A.5	LC	R	B, P, D
105		Sternidae	<i>Sterna nilotica</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, G, C
106			<i>Sterna hirundo</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C
107			<i>Sterna albifrons</i>	A.3.1	LC	M	B, P
108			<i>Chlidonias niger</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C
109			<i>Chlidonias leucopterus</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C
110	PTEROCLIFORMES	Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, C
111	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba livia</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C
112			<i>Columba oenas</i>	A.3.1	LC	R	
113			<i>Columba palumbus</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C
114			<i>Streptopelia decaocta</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C
115			<i>Streptopelia turtur</i>	A.3.1	LC	M	B, Y, D, P, G, C
116	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Clamator glandarius</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
117			<i>Cuculus canorus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
118	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	A.1.2	LC	R	D, G, T
119		Strigidae	<i>Otus scops</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
120			<i>Bubo bubo</i>	A.1.2	LC	R	G, T
121			<i>Athene noctua</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
122			<i>Strix aluco</i>	A.2	LC	R	G, C, T
123			<i>Asio otus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
124			<i>Asio flammeus</i>	A.1.2	LC	W	B, C, T
125	CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
126	APODIFORMES	Apodidae	<i>Apus apus</i>	A.3.1	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
127			<i>Apus pallidus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
128			<i>Apus melba</i>	A.3.1.	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
129			<i>Apus affinis</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
130	CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
131		Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	A.3.1	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
132		Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	A.2	NT	M	B, Y, D, P, G, C, T
133		Upupidae	<i>Upupa epops</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
134	PICIFORMES	Jynxidae	<i>Jynx torquilla</i>	A.1.2	LC	M	T
135		Picidae	<i>Picus viridis</i>	A.2	LC	R	T

136			<i>Dendrocopus major</i>	A.3	LC	R	C, T
137			<i>Dendrocopus syriacus</i>	A.2	LC	R	G, P
138	PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	A.5	LC	R	B, C
139			<i>Melanocorypha bimaculata</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
140			<i>Calandrella brachydactyla</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
141			<i>Calandrella rufescens</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
142			<i>Galerida cristata</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
143			<i>Lullula arborea</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
144			<i>Eremophila alpestris</i>	A.3.1	LC	R	B, P, T
145			<i>Alauda arvensis</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C
146		Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	A.5	LC	M	B, Y, D, P, G, C
147			<i>Hirundo rupestris</i>	A.5	LC	M	B, Y, D, P, G, C
148			<i>Hirundo rustica</i>	A.5	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
149			<i>Hirundo daurica</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
150			<i>Delichon urbicum</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
151		Motacillidae	<i>Anthus richardi</i>	A.2	LC	V	B, Y, D, P, G, C
152			<i>Anthus campestris</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
153			<i>Anthus trivialis</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
154			<i>Anthus pratensis</i>	A.3	LC	W	B, Y, D, P, G, C
155			<i>Anthus cervinus</i>	A.2	LC	M	B
156			<i>Anthus spinoletta</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C
157			<i>Motacilla flava</i>	A.3.1	LC	M	B, Y, D, P, G, C
158			<i>Motacilla flava feldegg</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
159			<i>Motacilla citreola</i>	A.2	LC	V	B, Y, D, P, G, C
160			<i>Motacilla cinerea</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C
161			<i>Motacilla alba</i>	A.3.1.	LC	R	B, Y, D, P, G, C
162		Cinclidae	<i>Cinclus cinclus</i>	A.1.2	LC	R	T
163		Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	A.1.2	LC	R	G, T
164		Turdinae	<i>Cercotichas galactotes</i>	A.3	LC	V	G, T
165			<i>Erithacus rubecula</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
166			<i>Luscinia luscinia</i>	A.2	LC	T	B, Y, D, P, G, C, T
167			<i>Luscinia megarhynchos</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
168			<i>Luscinia svecica</i>	A.2	LC	M	B, C
169			<i>Irania gutturalis</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
170			<i>Phoenicurus ochruros</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
171			<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
172			<i>Saxicola rubetra</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C
173			<i>Saxicola torquatus</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
174			<i>Oenanthe isabellina</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
175			<i>Oenanthe oenanthe</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
176			<i>Oenanthe pleschanka</i>	A.1.2	LC	T	B, Y, D, P, G, C, T
177			<i>Oenanthe hispanica</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
178			<i>Oenanthe finschii</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
179			<i>Monticola saxatilis</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
180			<i>Monticola solitarius</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T

181		<i>Turdus torquatus</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
182		<i>Turdus merula</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
183		<i>Turdus pilaris</i>	B.2	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
184		<i>Turdus philomelos</i>	A.2	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
185		<i>Turdus iliacus</i>	B.2	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
186		<i>Turdus viscivorus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
187	Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C
188		<i>Cisticola juncidis</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C
189		<i>Locustella naevia</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
190		<i>Locustella fluviatilis</i>	A.1.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
191		<i>Locustella luscinioides</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
192		<i>Acrocephalus melanopogon</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
193		<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
194		<i>Acrocephalus palustris</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
195		<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
196		<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
197		<i>Hippolais pallida</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C
198		<i>Sylvia melanocephala</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
199		<i>Sylvia curruca</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
200		<i>Sylvia communis</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
201		<i>Sylvia atricapilla</i>	A.2	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
202		<i>Phylloscopus bonelli</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C
203		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C
204		<i>Phylloscopus collybita</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, D, P, G, C
205		<i>Phylloscopus trochilus</i>	A.3.1	LC	T	B, Y, D, P, G, C
206		<i>Regulus regulus</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
207	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
208		<i>Ficedula parva</i>	A.2	LC	T	B, Y, D, P, G, C, T
209		<i>Ficedula semitorquata</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
210		<i>Ficedula albicollis</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
211		<i>Ficedula hypoleuca</i>	A.1.2	LC	T	B, Y, D, P, G, C, T
212	Timaliidae	<i>Panurus biarmicus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
213	Aegithalidae	<i>Aegithalus caudatus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
214	Paridae	<i>Parus ater</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
215		<i>Parus caeruleus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
216		<i>Parus major</i>	A.3.1.	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
217	Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
218		<i>Sitta neumayer</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
219	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	A.1.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
220	Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
221	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
222	Laniidae	<i>Lanius isabellinus</i>	A.2	LC	V	B, Y, D, P, G, C, T
223		<i>Lanius collurio</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
224		<i>Lanius minor</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T

225			<i>Lanius senator</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
226			<i>Lanius nubicus</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
227		Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
228			<i>Pica pica</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
229			<i>Corvus monedula</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
230			<i>Corvus frugilegus</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
231			<i>Corvus corone</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
232			<i>Corvus cornix</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
233			<i>Corvus corax</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
234		Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
235		Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	A.5	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
236			<i>Passer hispaniolensis</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
237			<i>Passer montanus</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
238			<i>Petronia petronia</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
239		Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
240			<i>Fringilla montifringilla</i>	A.3	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
241			<i>Serinus serinus</i>	A.3	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
242			<i>Carduelis chloris</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
243			<i>Carduelis carduelis</i>	A.3.1	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
244			<i>Carduelis spinus</i>	A.3	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
245			<i>Carduelis cannabina</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
246			<i>Loxia curvirostra</i>	A.3	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
247			<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	A.3	LC	W	B, Y, D, P, G, C, T
248		Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
249			<i>Emberiza cia</i>	A.2	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T
250			<i>Emberiza hortulana</i>	A.3	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
251			<i>Emberiza caesia</i>	A.2	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
252			<i>Emberiza schoeniclus</i>	A.3	LC	R	B
253			<i>Emberiza melanocephala</i>	A.4	LC	M	B, Y, D, P, G, C, T
254			<i>Miliaria calandra</i>	A.4	LC	R	B, Y, D, P, G, C, T

R: Resident; M: Migrant; W: Winter Visitor; T: Transit Migrant V: Vagrant (according to Kızıroğlu 2009)
IUCN Red List Categories: Critically endangered (CR), Endangered (EN), Vulnerable (VU), Near threatened (NT), Least concern (LC)
RDB : Red Data Book, S: Status of Kızıroğlu 2009, WA: Watching Area
B: Sivrihisar and Balıkdanı Region, Y: Sarıcakaya Region, D: Mihallıçık and Around Sarıyar Dam Pond, P: Porsuk Dam Pond and Its Round, C: Çifteler Region and Eminekin Reeds, T: Türkmenbaba Mountain and surroundings

The list about the seasonal status of the birds determined during our study is also as follows. Classification of the birds determined, in terms of order and family level is as follows. The positions of the bird species determined in our project in IUCN Red List (2001) is as follows;

In our study, which was achieved in Eskişehir province between December 2008 - June 2010, 254 species from 53 families of 18 orders were determined. Numerical distribution of the determined species with respect to orders has been determined as follows: 3 species from order Podicipediformes, 3 species from order Pelecaniformes, 1 species from order Phoenicopteriformes, 13 species from order Ciconiiformes, 11 species from order Anseriformes, 33 species from order Falconiformes, 2 species from order Galliformes, 7 species from order Gruiformes, 36 species from Charadriiformes, 1 species from Pterociliformes, 5 species from order Columbiformes, 2 species from order Cuculiformes, 7 species from order Strigiformes, 1 species from order Caprimulgiformes, 4 species from order Apodiformes, 4 species from order Coraciiformes, 4 species from order Piciformes and 117 species from order

Passeriformes. Of the species identified, it was determined that, 135 of them were residents, 73 of them were summer migrants, 32 of them were winter migrant, 10 of them were transit migrant and 4 of them were vagrant.

4. Discussion

Total 254 bird species (one of them are subspecies) belong to 53 families (18 ordos) were detected in Eskişehir at the end of this study in two years. Distribution of species according to IUCN Red List Categories are like this; any species are critically endangered, 1 Endangered, 4 Vulnerable, 8 Near threatened, 241 Least concern. Observed species, grouped as following; 135 Residents, 73 Summer Migrants, 32 Winter visitors, 10 Transit migrants, 4 Vagrants.

Like any artificial formation made by human beings, Dams effect all the beings in that ecosystem negatively too, since they alter the existing ecosystem. Within Eskişehir's boundaries, the oldest dams of Türkiye, Porsuk, Sarıyar and Gökçeyaka dams exist. As a result of this study, it was found that, besides large and small wetlands, these artificial wetlands are used densely by many aquatic bird species for sheltering, nutrition and reproduction.

As a result of these observations, and evaluations, it was seen that, with 16 species, Balıkdanı region and near abroad which is located in Sivrihisar county territories, was demonstrating the uttermost species diversity. Although Balıkdanı has wildlife protection area status, DSI's activities such as drainage channels which means interference to hydrophoric meadowland, and water drawing via pumps endangers area's future. Moreover, domestic wastes of peripheral villages around Balıkdanı, and rain water from peripheral fields (farms) in which fertilizers and pesticides are used uncontrolledly, unite with wetlands directly. These are primary factors that threatens the region.

In Eskişehir province, Porsuk, Sarıyar and Gökçekaya dam lakes are the regions, in which highest number of individuals are counted. On the other hand, Sündiken and Turkmenbaba mountain sequence is an important forest ecosystem for birds, since it is an area in which many species reproduce, especially from Passeriformes order. Since it is determined that it shelters *Neophron percnopterus* and *Aegypius monachus* species, which reproduces in this region, these areas' importance increases.

When our study's data was compared with local studies, previously done about bird species in Eskişehir, following results are obtained (acquired). All of the 6 species, which were informed from Eskişehir by Bezzel (1964). All of the 7 species, which were informed from Eskişehir and around by Warncke (1964) were determined in the study. Erdoğan (2001) has informed (notified-declared) 86 species and one subspecies in the study which was conducted in Doğançı puddle, located in Eskişehir Alpu county territories. Among these species, except *Glariola pratincola* and *Larus genei*, all of the other species were recorded in our study too. Aslan and Kızıroğlu (2003) have informed 102 species in the study conducted Eminekin Puddle, located in Eskişehir Çifteler county. Among these species, except *Grus grus*, all of the species were recorded in our study. However it was our bad luck that we couldn't observe it. In this respect, we may say the same thing for the bird species that couldn't be observed too. Of course, there may be deficiencies in bird species' number that was determined during field work. It is obvious that species that were observed coincidentally, or that couldn't be observed, affects the number of species positively or negatively. This will be handled via long term observations. Still, after all, we are aware that this study has positive contribution to our country's ornitofauna.

When all of these results are evaluated as a whole, 254 species, which were determined within Eskişehir province's territories being our study area, correspond to almost half of the Türkiye's Birds List (Kızıroğlu, 2009). It was seen that, among these species some of the important ones, which are in danger of extinciton, use the area for nutrition, reproduction and resting during migration.

Acknowledgement

This study is a summary which aims to give the species list of the Project, named "Birds of Eskişehir", that is supported by Eskişehir Osmangazi University Scientific Research Fund.

References

- Aslan, A., Erdoğan, A., 2001. Anadolu üniversitesi yunus emre kampüsü ve çevresinin ornitofaunası üzerine araştırmalar, *Tabiat ve İnsan*, 35, 22-27.
- Aslan, A., Kızıroğlu, İ., 2003. A study on the ornithofauna of Sakaryabaşı/Eminekin pond and its vicinity, *Turk. J. Zool.* 27: 19-26.
- Barış, Y.S., 2000. Türkiye kuş coğrafyası, Türkiye Kuş Konferansı, Burdur, 3-4.
- Bezzel, E., 1964. Ornitologische sommerbeobachtungen aus kleinasien der ornithologischen gesellschaft in bayern, 7, 106-120.
- Dicksen L.J., Van Der Wolf, P., 1987. Mid-winter waterfowl census Turkey, *WIWO*, No: 18.
- Erdem, O. 1995. Türkiye'nin kuş cennetleri, T.C. Çevre Bakanlığı, Yeşil Seri: 5, Ankara, 113.
- Erdoğan, A., 1998. Ankara/Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı ve çevresinin avifaunası üzerine araştırmalar, XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, Moleküler Biyoloji ve Zooloji Sektörünü Cilt III, Samsun, 146-157.

- Erdoğan, A., 1996. Yedigöller milli parkı avifaunası üzerine araştırmalar, *Tabiat ve İnsan Dergisi*, 30 (3), 6-12.
- Erdoğdu, E., 2001. A Study on the ornithofauna of Doğancı pond in Alpu-Eskişehir, *Turkish Journal of Zoology*, 25 (2), 105-109.
- Ertan, A., Kılıç, A., Kasperek, M., 1989. Türkiye'nin önemli kuş alanları, Doğal Hayatı Koruma Derneği, 156 s., İstanbul.
- Kaya, M., Yurtsever, S. Kurtonur, C., 1999. Trakya ornitofaunası üzerine araştırmalar I, *Turk. J. Zool.* 23 (Supplement): 781-790.
- Kızıroğlu, İ., 1980. Ankara Beynam Ormanı'nda yaşayan baştankara, *Parus spp.* (*P. major*, *P. ater*, *P. caeruleus* ve *P. lugubris*) Türlerinin Ekoloji ve Davranışı Üzerine Araştırmalar. VII. TÜBİTAK Bilim Kongresi, 6-10 Ekim 1980, Kuşadası/Aydın. Tübitak Yay. No: 431 (1980), Seri No: 21; 359-373.
- Kızıroğlu, İ., 1982. Brutbiologische Untersuchungen an vier Meisenarten (*Parus spp.*) in der Umgebung von Ankara. *J. Ornithologie* 123, 409-423.
- Kızıroğlu, İ., Turan, L. Erdoğan, A., 1993. A bio-ornithological study on Sultansazlığı, one of the important wetlands of Turkey and Europe: New Bird Species in the Area and the Current Situation, *Doğa Turk. J. of Zoology*, Sayı: 17, 179-188.
- Kızıroğlu, İ., 1996. Bird species which are becoming extinct and red data books for bird species of Turkey, *H. Ü. Eğitim Fakóltesi Dergisi*, Sayı: 12, 195-199.
- Kızıroğlu, İ., 2004. The historical development of ornithological studies in Turkey, 1. International Eurasien Ornithology Congress, Antalya, 8-18.
- Kızıroğlu, İ., 2008. Türkiye kuşları kırmızı listesi, Red Data Book for Birds of Türkiye, Hacettepe Üniversitesi, Çevre Eğitimi, Kuş Araştırmaları ve Halkalama Merkezi, Ankara, 150 s.
- Kızıroğlu İ., 2009. Türkiye kuşları, the pocket book for Birds of Türkiye, Ankamat Matbaacılık, Ankara, 534.
- Kosswig, C., 1950. Manyas gölü'ndeki kuş cenneti, *Türk Biyoloji Dergisi*, 1-2, 59- 63.
- Lensink, R., 1987. Notes on the birds of some wetlands in Northeast-Greece and Turkey. *WIWO*, No: 19,
- Sert, H., Erdoğan, A., 2004. The avifauna of termessos national park (Antalya- Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 28, 135-143.
- Sıkı, M., 1988. Çamaltı tuzlası homa dalyanı kuş türleri, *Doğa*, Cilt 12, Sayı: 3.
- Sıkı, M., Tok, C.V., Mermer, A. Tosunoğlu, M., 1998. İzmir kuş cenneti'nin avifaunası ve herpetofaunası, XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, Samsun, Cilt III, 181-193.
- Turan, L., Erdoğan, A., 1998. Avifauna research of Antalya/Kurşunlu redpine natural forest, *Ornithologischer Anzeiger*, 37, 141-148.
- Warncke, K. 1964, *Vogelwelt* 85; 161-174; (86); 1-19.
- Yarar, M., Magnin, G., 1997. Türkiye'nin önemli kuş alanları, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 313.

(Received for publication 11 April 2011; The date of publication 15 August 2011)



The effects of NaCl, Na₂SO₄ and Na₂CO₃ type salt stress some macromorphological parameters about *Lycopersicon esculentum* (tomato) and *Raphanus sativus* (radish) which in first seedling growth period

Güler ÇOLAK ^{*1}, Öznur KESER ², Necmettin CANER ³

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir, Türkiye

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir, Türkiye

³ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Abstract

The aim of this study is to examine effects of salt stress on some macromorphological parameters during first seedling growth phases of *Lycopersicon esculentum* (tomato) and *Raphanus sativus* (radish). While hypocotyle development represented by high values of *Raphanus sativus* was observed in photoperiod applications and high values of *Lycopersicon esculentum* in dark applications under salt stress of NaCl, Na₂SO₄ and Na₂CO₃ type, root developments of higher value were determined for *Lycopersicon esculentum* both in photoperiod and dark applications. While lateral root developments represented by much higher values were determined for *Raphanus sativus* in photoperiod and dark applications under salt stress of NaCl and Na₂CO₃ type, lateral root developments yielding higher values were observed for *Raphanus sativus* in Na₂SO₄-photoperiod applications and for *Lycopersicon esculentum* in Na₂SO₄-dark applications. Differences in terms of species were found statistically significant in terms of all series. The variations in hypocotyle and lateral root developments of *Lycopersicon esculentum* genotypes caused by salt stress of NaCl type under photoperiod conditions were not statistically significant, and there was no statistical value of differences observed at genotype levels for lateral root counts and cotyledon developments under dark conditions at mean hypocotyle lengths in Na₂CO₃-photoperiod applications. Apart from variations observed in mean hypocotyle lengths of NaCl-dark applied series and mean root lengths of photoperiod and dark applications of *Raphanus sativus* genotypes, it was also observed that there was no statistical significance of variations in mean cotyledon lengths of photoperiod and dark applications and variations in mean cotyledon widths of Na₂CO₃-dark combination. The genotype result was the most critical variable factor among other macromorphological parameters.

Key words: *Lycopersicon esculentum*, *Raphanus sativus*, Salt Stress, Salinity, Seedling Growth

----- * -----

İlk fide büyüme evresindeki *Lycopersicon esculentum* (domates) ve *Raphanus sativus* (turp)'ta bazı makromorfolojik parametreler üzerine NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkileri

Özet

Lycopersicon esculentum (domates) ve *Raphanus sativus* (turp)'un ilk fide büyüme evrelerindeki bazı makromorfolojik parametreler üzerine tuz stresi etkilerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot uygulamalarında *Raphanus sativus*'ta, karanlık uygulamalarında *Lycopersicon esculentum*'da daha yüksek değerler ile temsil edilen hipokotil gelişimleri izlenirken, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında *Lycopersicon esculentum*'da daha yüksek değerler veren kök gelişimleri saptandı. NaCl ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulamalarında *Raphanus sativus*'ta çok daha yüksek değerler ile temsil edilen lateral kök gelişimleri belirlenirken, Na₂SO₄-fotoperyot uygulamalarında *Raphanus sativus*'ta, Na₂SO₄-karanlık uygulamalarında *Lycopersicon esculentum*'da daha yüksek değerler veren lateral kök gelişimleri izlendi. Türler düzeyinde izlenen farklılıklar tüm seriler için istatistiksel açıdan anlamlıydı. Fotoperyot şartlarında NaCl tipi tuz stresinin *Lycopersicon esculentum* genotiplerinin hipokotil ve lateral kök gelişimlerinde yarattığı değişimler istatistiksel

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90 (222) 2291718; Fax.: +90 (222) 2291718; E-mail: gulercolak@ttmail.com

anlam oluşturmazken, Na₂CO₃-fotoperyot uygulamalarında hipokotil boyu ortalama uzunluklarında, karanlık şartlarda lateral kök sayıları ile kotiledon gelişimlerinde genotipler düzeyinde belirlenen farklılıkların da istatistiksel değeri yoktu. *Raphanus sativus* genotiplerinin NaCl-karanlık uygulanan serilerinde hipokotil boyu ortalama uzunluklarında, fotoperyot ve karanlık uygulamalarında kök boyu ortalama uzunluklarında saptanan değişimler yanında, Na₂SO₄-fotoperyot uygulamalarında kotiledon boyu ortalama uzunluklarında, Na₂CO₃-karanlık kombinasyonunda kotiledon eni ortalama uzunluklarında izlenen değişimlerin de istatistiksel anlam taşımadığı görüldü. Diğer makromorfolojik parametrelerde ise genotip sonucu değiştirebilen en kritik faktördü.

Anahtar kelimeler: *Lycopersicon esculentum*, *Raphanus sativus*, Tuz Stresi, Tuzluluk, Fide Büyümesi

1. Giriş

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün bir çalışmasına göre (2003), Türkiye topraklarının kritik problemlerinden biri drenaj bozukluğudur. Aynı çalışmaya göre, Ülkemizde 5857810.81 hektar (% 7.51) arazi drenaj problemlerinden farklı şekillerde etkilenmekte, bu alanın 1968247.06 hektarında (% 2.52) yetersiz drenaj, 3889563.75 hektarında (% 4.99) kötü drenaj problemi bulunmakta, drenaj problemi birçok yerde tuzluluk ve/veya alkalilik problemini de beraberinde getirmekte, bu problemin en ilerlemiş derecesi ise tuzlu-alkali topraklarda görülmektedir (Türkiye Toprak Su Kaynakları ve Çölleşme, 2003). Dünyanın her yerinde tuzdan etkilenmiş toprakların toplam karasal alanların % 6'sından fazla olduğu (Munns, 2005), tuzluluğun halen yeryüzündeki işlenmiş toprakların yaklaşık % 20'si üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Sosa vd., 2005).

Toprağın tuzlanması toprakta sodyum, kalsiyum ve magnezyum tuzlarının klorürler, sülfatlar ve karbonatlar halinde birikimi olarak tanımlanmakta (Kantarci, 2000), eğer esansiyel olan ya da olmayan mineral tuzlar toprakta aşırı miktarlarda mevcutsa, bu durumun bitkiler için tuz stresi ile sonuçlanabileceği ifade edilmektedir (Taiz ve Zeiger, 2002). Tuz stresi dünyanın birçok verimli bölgesinde tarımın geleceği açısından önemli bir tehdit olarak değerlendirilmekte (Serrano ve Rodriguez, 2002), bu nedenle de bugün tüm dünyada özellikle kültür bitkilerinin sulama suyu tuzluluğu ve toprak tuzluluğuna bağlı olarak gösterebilecekleri verim ve kalite etkilenmelerinin ortaya konulması amacıyla çok sayıda araştırma yapılmaktadır (Yurtsever ve Sönmez, 1996). Türkiye şartlarında drenaj problemlili toprakların yarıdan fazlasının, toplam arazinin % 2 kadarının veya yaklaşık 1.5 milyon hektar arazinin tuz ve/veya alkalilik sorunundan etkilenmiş olması da (Türkiye Toprak Su Kaynakları ve Çölleşme, 2003), Türkiye Üniversiteleri ve Araştırma Enstitülerinde konuya duyulan yoğun ilginin başlıca nedenidir (Aksoy vd., 1998; Akdoğan ve Özkan, 2000; Yurtseven vd., 2002a; Yurtseven vd., 2002b; Türkmen vd., 2002; Demiral, 2003; Çullu, 2003; Sekmen vd., 2004; Kadayıfçı vd., 2004; Yücel, 2000a; Yücel, 2000b; Yücel vd., 2008).

Toprakta yüksek milimolar konsantrasyonlarda sodyum tarımsal üretimde verimliliği şiddetle azaltır (Rubio vd., 1995; Bernstein vd., 2001). Nitekim bir çalışmada, *Sporobolus ioclados* fidecikleri 0, 100, 200, 300, 400 ve 500 mM NaCl içeren besin çözeltilerinde inkübasyona alındıklarında, tuzluluktaki artışlar sürgün kuru ağırlığı, sürgün taze ağırlığı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ve yaprak sayılarını inhibe ederken, 500 mM NaCl konsantrasyonunda fideciklerde yüksek ölüm oranlarından bahsedilmiş (Gulzar vd., 2005), bir başka çalışmada -0.8 MPa NaCl çözeltisinde inkübasyona alınan *Kalidium caspicum* tohumlarında tüm radikulların 5 mm uzunluğa ulaşmadan yaşamlarını yitirdikleri bildirilmiştir (Tobe vd., 2000). *Iris hexagona*'nın 10 doğal popülasyonu üzerinde tuzluluğun etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, tuzluluk kontrol örnekleri ile karşılaştırıldığında, *Iris hexagona* biokütlesini 2 ve 4 µg⁻¹ tuzluluk düzeylerinde % 20 ve % 48 düzeylerine kadar anlamlı olarak azaltırken, artan tuz konsantrasyonlarıyla bitkilerin hem toprak üstü hem de toprak altı dokularında azalmalar kaydedilmiştir (Van Zandt vd., 2003). *Persea americana* vegetatif klonlarının sürgün büyüme hassasiyetlerinin saptanabilmesi amacıyla çok sayıda vegetatif sürgün büyüme parametresi üzerine tuz stresi etkilerini (4 mM Na⁺ ve 6mM Cl⁻ ile 18 mM Na⁺ ve 20 mM Cl⁻) inceleyen bir çalışmada, değerlendirme kapsamına alınan vegetatif klonların tümünde sürgünlerin tüm dış görünüşleri tuzluluktan etkilenmiştir (Bernstein vd., 2001). Bir çalışmada, tuza toleransı farklı 2 ayrı *Poa pratensis* genotipi çözelti kültürlerinde bir dizi tuzluluk seviyelerinin (2.2-5.2-8.2-11.2 ve 14.2 dSm⁻¹) etkilerine maruz bırakıldığında, hassas genotipin tolerant olandan daha yüksek yüzde yaprak yanıklığı, sürgün ve kök büyümesinde daha fazla azalma, daha negatif yaprak su potansiyeli bileşenleri sergilediği ve çok daha şiddetli su stresi yaşadığı bildirilmiş, çalışmada genotipler arasında tuzluluk toleransındaki farklılıklar kök büyümesi ve pozitif sürgün turgorunun muhafazası ile ilişkilendirilmiş, tuzluluğun toplam kök kütlesini kontrole nispetle hassas genotipte yaklaşık % 55, tolerant genotipte ise % 45 düzeylerine kadar azaltabildiği belirtilmiştir (Qian vd., 2001). *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon esculentum* var. cerasiforme, *Lycopersicon peruvianum* ve *Lycopersicon pennellii*'ye ait toplam 8 farklı genotipin ele alındığı bir çalışmada, tuzluluğun (80, 190, 265 ve 330 mM NaCl) kök biokütlesini olumsuz yönde etkilediği ve domateste tuz stresi altında kök biokütle değerlerindeki düşüşte genetik varyabilitenin gözlemlendiği kaydedilmiş; ancak tuz stresiyle kök büyümesinin sürgün büyümesine göre daha az etkilendiği bildirilmiştir (Cuartero ve Munoz, 1999).

Her ne kadar tuz stresi altında bitki büyüme inhibisyonlarının mekanizmaları yeterince açıklanamamış olsa da bir görüşe göre, tuz stresi altında bitki büyümesinin inhibisyonu değiştirilmiş su ilişkileri, osmotik etkiler, spesifik iyon etkileri ve enerji mevcudiyeti ile ilişkilendirilebilir (Bernstein vd., 2001). Bir diğer görüşe göre, tuzlu topraklar üzerinde bitki yetiştirilmesi ya da yer altı suları ile sık sulamanın yol açtığı tuzluluk stresinin de dahil olduğu abiotik stresler, tüm

bitki seviyesinde, makro seviyede indirgenmiş tohum çimlenmesi ve fidecik tesisi, zayıf fidecik kuvveti, kök uzunluğunda azalma, yaprak kıvrılması, indirgenmiş polen hayatta kalımı, yaprak senesensi, eksik dane dolumu ve dane veriminde azalmalar yoluyla sebep olunan yaygın etkiler içerebilir (Grover vd., 2001).

Munns'a göre, tuzluluk toleransı, topraktan tuz alınım oranını ve bitki boyunca tuz taşınımını sınırlayan, kökler ve sürgünlerdeki hücrelerin osmotik dengesini ayarlayan ve yaprak gelişimi ile senesens başlangıcını düzenleyen genlerden kaynaklanmaktadır (Munns, 2002; Munns, 2005). Qian ve arkadaşları da bir çalışmada, bitkilerde tuzluluk toleransını morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal prosesleri kapsayan kompleks bir fenomen olarak tanımlamakta, farklı tuzluluk toleransına sahip genotiplerin büyüme, morfolojik ve fizyolojik tepkilerinin karşılaştırılmasıyla, tuza dayanıklı genotiplerin ıslahı için gerekli kriterlerin neler olduğunun tespitinde ve kriterler ile tuz tolerans mekanizmalarının tanımlanmasında büyük kolaylıklar sağlanabileceğinden bahsetmektedirler (Qian vd., 2001). Örneğin bir çalışmada, *Vigna radiata*'da tuzluluk toleransı daha yüksek çimlenme oranları ile çimlenme sonrası fide hayatta kalımı, toprak üstü organlarda düşük yakıcı klorozis ve nekrozis, azaltılmış Na^+ ve Cl^- ile hafifçe yükseltilmiş K^+ ve yüksek klorofil içerikleri ile ilişkilendirilmekte, özellikle iyon toksisitesi büyüme periyodu esnasında *Vigna radiata* genotiplerinin tuzluluk toleransını ayarlayan başlıca dominant faktör olarak kaydedilmektedir (Ahmad vd., 2005).

Bizim araştırmamızda da ülkemizde tarımsal değeri büyük olan ve tuza orta derecede dayanıklı ve hassas olarak tanımlanan (Ellialtıoğlu ve Tıprıdamaz, 1998; Cuartero ve Munoz, 1999) 2 farklı kültür bitkisinin ilk fide büyüme evrelerindeki bazı makromorfolojik büyüme parametreleri üzerine (ana kök, lateral kök, hipokotil ve kotiledon gelişimleri) NaCl , Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi etkilerini karşılaştırmak ve böylelikle bitkilerin NaCl , Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuzluluğa karşı olan hassasiyet veya toleranslarındaki varyasyonu, bitkinin toplam hayat döngüsü içinde tuzluluğa en kritik dönem olarak değerlendirilen (Özdemir ve Engin, 1994; Demir vd., 2003) ilk fide büyüme evrelerinde genotipler düzeyinde ortaya koymak amaçlanmıştır. Bilindiği gibi NaCl ve Na_2SO_4 tuzlu topraklarda en yaygın olarak bulunan tuzlardır (Taiz ve Zeiger, 2002). Na_2CO_3 ise tuzlu-alkali toprakların en kritik tuz bileşenlerinden biridir. Ancak bitkilerde Na^+ katyonu kaynaklı tuzluluğa yönelik çalışmalarda daha çok NaCl tipi tuzluluk üzerinde yoğunlaşmıştır. Na_2SO_4 tipi tuz stresi üzerindeki çalışmalar çok daha sınırlı iken, bizim yapmış olduğumuz incelemelerde özellikle kültür bitkilerinde Na_2CO_3 tipi tuz stresi etkilerini belirlemeye yönelik sadece birkaç araştırmaya rastlanmıştır. Ancak onlarda ele alınan parametreler bizim parametrelerimizden farklıdır.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmanın araştırma materyalini *Solanaceae* familyası üyelerinden olan ve tuza orta derecede tolerant olarak tanımlanan *Lycopersicon esculentum* Mill. (domates) ve *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyası üyelerinden olan ve tuza hassas olarak tanımlanan *Raphanus sativus* L. (turp) oluşturdu. Çalışmada genotip etkisini ortaya koymak amacıyla her iki türe ait ikişer farklı kültür varyetesi inceleme kapsamına alındı. Çalışmanın araştırma materyalini teşkil eden bütün bitki genotiplerine ait tohumlar (*L. esculentum* cv. H-2274 ve 11D-230 ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18) Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edildi.

Araştırma materyalini teşkil eden *L. esculentum* cv. H-2274 ve 11D-230 (domates) ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 (turp) tohumlarının sterilizasyonu için, standart doku kültürü prosedürlerinde izlenen ve önerilen teknikler (Başaran, 1990; Babaoğlu vd, 2001) modifiye edilerek uygulandı. Çalışmanın başlangıcında bitki tohumları uzun süreli musluk suyunda yıkandılar ve daha sonra bir seri yüzeysel sterilizasyon işlemlerine maruz bırakıldılar. Bu amaçla bitki tohumları öncelikle % 96'lık etil alkolde 1 dakika süreyle bekletildiler, daha sonra % 5'lik sodyum hipoklorit çözeltileri içerisine alındılar. Sterilizasyon çözeltileri içerisinde bekletilme süresi domates tohumları için 30-35 dakika, turp tohumları için 20-25 dakika arasında değişti. Sterilizasyon süreleri sona eren bitki tohumları, bir seri steril saf su banyolarından geçirilmek suretiyle sodyum hipokloritten arındırıldılar.

Sterilizasyon işlemleri tamamlanan bitki tohumları, içlerinde steril filtre kağıtları bulunan steril petri kaplarına, steril bir ortamda ve steril pensler yardımıyla 50'şer adet olmak üzere ekildiler. Çalışmada her genotip ve her uygulama için 50'şerli gruplar halinde 400'er adet tohumun ekimi sağlandı. Ancak inkübasyon süreleri sona erdiğinde, her genotip ve her uygulama için tamamen tesadüfi olarak seçilen 50'şerli gruplar halinde toplam 200'er adet tohum, fotoperiyot ve karanlık uygulamaları bünyesinde değerlendirme kapsamına alındı.

Çalışmada, araştırma materyalini teşkil eden *L. esculentum* cv. H-2274 ve 11D-230 ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 tohumları için, sodyum elementinin klorür, sülfat ve karbonat tuzları ile hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki NaCl , Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 çözeltileri besi ortamları olarak kullanıldılar. Çalışmada NaCl , Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi, bitki tohumlarına her bir tuz tipi için 7 farklı konsantrasyonda uygulandı. Bu konsantrasyonlar 5, 20, 50, 200, 500, 2000 ve 5000 ppm olacak şekilde düzenlendi. Ayrıca bütün serilerde bir de kontrol grup bulunduruldu. Kontrol grubu oluşturan bitki tohumlarına ise araştırma süresince yalnızca steril saf su verildi (0 ppm). Böylelikle her bir seri için 8 farklı uygulama gerçekleştirilmiş oldu. İlk ekim esnasında bitki tohumlarına her bir petri için 3'er ml tuz çözeltisi uygulandı. Daha sonra her gün yapılan gözlemlerde gerektiğinde petri kaplarına eşit miktarlarda çözelti ilavesi yapıldı.

Sterilizasyon ve ekim işlemleri tamamlanan *L. esculentum* cv. H-2274 ve 11D-230 ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 tohumlarında iki farklı uygulama gerçekleştirildi. Bunun için aynı genotipe ait olan ve her bir seri için 50'şerli gruplar halinde 400'er adet olarak ekimi yapılan tohumların yarısı 25 ± 1 °C sıcaklığı olan bir kültür odasında 16 saat

ışık, 8 saat karanlık şeklinde düzenlenen bir fotoperiyodik indüksiyona maruz bırakıldılar. Burada petri kapları düzeyindeki ışık şiddetinin 11000 $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 100 $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ üs civarında olması özen gösterildi. Aynı genotipe ait olan ve aynı deneysel işlemlerden geçen bitki tohumlarının diğer yarısı ise 25 °C sıcaklığı olan bir etüvde karanlık şartlarda inkübasyona alındılar. Çalışmanın araştırma materyalini teşkil eden her iki bitki türüne ait genotiplerin tohumları epigeik çimlenen tohumlardır. Bilindiği gibi bu tip çimlenmede kotiledonlar epikotilden ilk gerçek fide yaprakları çıkıncaya kadar fotosentetik açıdan aktiftirler, bu yüzden de epigeik fidelerde kotiledonlar ve ilk gerçek yapraklar çok etkili bir fotosentez fonksiyonu görürler (Kadıoğlu, 2004). Bu nedenle çalışmada ışık, çimlenme ve bu fizyolojik sürece ilişkin özellikler yanında, hızlı büyüme evresindeki genç fideciklerin gereksinimleri de dikkate alınarak uygulandı. Çalışmada uygulanan ışık şiddetinin tercihinde Vasil (1984), Gönülşen (1987), Dodds ve Roberts (1993), Sevgican (1999), Akman ve arkadaşları (2001), Kocaçalışkan (2002), Akman ve Güney (2005)'in görüş ve önerileri esas alındı.

L. esculentum cv. H-2274 ve 11D-230 ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 tohumları için on ikişer gün olarak tespit edilen inkübasyon süreleri sonunda, tohumlarda öncelikle çimlenme yüzdeleri açısından bir değerlendirme yapıldı. Sonraki aşamalarda 12 gün yaşlı genç fideciklerin kökçük, hipokotil ve kotiledonları kesilerek birbirlerinden izole edildi. Her bir serideki gelişme gösteren fideciklerin kök boyu, hipokotil boyu, kotiledon eni ve kotiledon boyu uzunlukları kaydedildi. Fideciklerin köklerindeki lateral kök sayıları belirlendi. Kökçük, hipokotil ve kotiledonlarda makromorfolojik gözlemler gerçekleştirildi. Ancak tek bir petrideki işlemler uzun sürdüğü için, 12 günlük inkübasyon süreleri sona erdiğinde, çalışılacak diğer petriyer ölçüm esnasında buzdolabında +4 °C'de muhafaza edildi.

Makromorfolojik gözlemler için verilerin değerlendirilmesi bilgisayarda SPSS paket programında yapıldı. Ortalamalar, standart hatalar ve yüzdelik değerler hesaplandı. Grupların karşılaştırılmasında istatistik testlerden ANOVA tek yönlü varyans analizi veya Student's t testi uygulandı.

3. Bulgular

3.1. Morfometrik gözlemlerin genotipler düzeyinde karşılaştırılması

L. esculentum fideciklerinin artan NaCl konsantrasyonlarında hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimleri kontrol grup verileri ile birlikte genotipler düzeyinde incelendiğinde elde edilen veriler Tablo 1.1'dedir.

Tablo 1.1. NaCl tipi tuz stresi altında fotoperiyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* fideciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

NaCl	<i>Lycopersicon esculentum</i> (Fotoperiyot Uygulaması)		<i>Lycopersicon esculentum</i> (Karanlık Uygulaması)	
	H-2274	11D-230	H-2274	11D-230
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	1,3979 \pm 0,012	1,3895 \pm 0,019	2,4885 \pm 0,044	2,0027 \pm 0,046
İstatistiksel değerlendirme	t = 0.388; p= 0.698		t = 7.641; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	2,8460 \pm 0,068	2,4437 \pm 0,065	2,1349 \pm 0,058	1,8119 \pm 0,042
İstatistiksel değerlendirme	t = 4.248; p= 0.000		t = 4.512; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı \pm Standart Hata	2,7595 \pm 0,086	2,9359 \pm 0,1165	0,3771 \pm 0,027	0,6149 \pm 0,036
İstatistiksel değerlendirme	t = 1.236; p= 0.217		t = 5.254; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,8155 \pm 0,014	0,6091 \pm 0,020	0,056 \pm 0,0070	0,081 \pm 0,0079
İstatistiksel değerlendirme	t = 8.638; p= 0.000		t = 2.422; p= 0.016	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,1796 \pm 0,0033	0,1163 \pm 0,0041	0,0092 \pm 0,0012	0,014 \pm 0,0014
İstatistiksel değerlendirme	t = 12.170; p= 0.000		t = 2.818; p= 0.005	

Hem fotoperiyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda H-2274 genotipinin 11D-230 genotipinden daha iyi hipokotil gelişimleri sergilediği görüldü. Ancak her iki genotip arasında izlenen farklılıklar, fotoperiyodik indüksiyona maruz bırakılan serilerde istatistiksel anlam taşıyordu; buna karşın farklılık karanlık uygulamalarında anlamlıydı. Artan NaCl konsantrasyonlarında, her iki inkübasyon ortamında da H-2274 genotipine ait fideciklerin daha iyi ana kök gelişimleri verdikleri saptandı. Farklılığın hem fotoperiyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda istatistiksel anlam taşıması önemliydi. Aynı genotipler lateral kök gelişimleri açısından değerlendirildiğinde, hem fotoperiyot hem de karanlık uygulamalarında 11D-230 genotipinin daha iyi lateral kök gelişimleri sergilediği görüldü; ancak farklılık fotoperiyot uygulamalarında istatistiksel anlam taşıyordu. *L. esculentum* fideciklerinde artan konsantrasyonlarda uygulanan NaCl'ün etkisiyle kotiledon gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde ise, fotoperiyot uygulamalarında H-2274 genotipinin, karanlık şartlarda 11D-230 genotipinin daha iyi kotiledon gelişimleri sergilediği görüldü. Farklılıklar değerlendirme kapsamına alınan serilerde istatistiksel açıdan

anlamlıydı (Tablo 1.1). *L. esculentum* fideciklerinin artan Na₂SO₄ konsantrasyonlarında hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerine ait veriler, kontrol grup verileri ile birlikte Tablo 1.2’de dir.

Tablo 1.2. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* fideciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

Na ₂ SO ₄	<i>Lycopersicon esculentum</i> (Fotoperyot Uygulaması)		<i>Lycopersicon esculentum</i> (Karanlık Uygulaması)	
	H-2274	11D-230	H-2274	11D-230
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,3353±0,012	1,4560±0,017	2,5273±0,034	4,1559±0,067
İstatistiki değerlendirme	t = 5.962; p= 0.000		t = 21.948; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	3,3848±0,079	2,4011±0,070	3,1095±0,058	4,2180±0,1152
İstatistiki değerlendirme	t = 9.227; p= 0.000		t = 8.773; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	3,1642±0,094	4,1380±0,1318	0,8867±0,039	1,6287±0,053
İstatistiki değerlendirme	t = 6.119; p= 0.000		t = 11.301; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,7248±0,012	0,6180±0,016	0,1218±0,0098	0,2044±0,011
İstatistiki değerlendirme	t = 5.418; p= 0.000		t = 5.505; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,1711±0,0035	0,1410±0,0040	0,027±0,0018	0,038±0,0023
İstatistiki değerlendirme	t = 5.690; p= 0.000		t = 5.586; p= 0.000	

Genotipler düzeyinde incelendiğinde, NaCl uygulamaları ile elde edilenlerden farklı olarak, hem fotoperyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda 11D-230 genotipinin H-2274 genotipinden daha iyi hipokotil gelişimleri sergilediği görüldü. Ancak farklılık karanlık uygulamalarında çok daha dikkat çekiciydi. Artan Na₂SO₄ konsantrasyonlarında, *L. esculentum* fideciklerinin ana kök gelişimleri kontrol grup verileri ile birlikte genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde ise fotoperyodik indüksiyon altında H-2274 genotipinde, karanlık uygulamalarında 11D-230 genotipinde daha iyi ana kök gelişimleri izlendi. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında, *L. esculentum* fidecikleri, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinde, NaCl uygulamalarındaki benzer genotipik tepkiler gösterdiler. Ancak bu kez genotipler düzeyinde izlenen farklılıklar, tüm parametreler için hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında istatistiksel anlam taşıyordu (Tablo 1.2).

Her ne kadar her iki tuz uygulamasında belirgin kantitatif farklılıklar izlense de, *L. esculentum* fidecikleri hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinde Na₂CO₃ tipi tuz stresine NaCl tipi tuz stresine gösterdiklerine benzer genotipik tepkiler verdiler. Ancak bu kez lateral kök gelişimleri ile kotiledon boyu ve eni ortalama uzunlukları için karanlık şartlarda elde edilen farklılıkların istatistiksel değeri yoktu (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* fideciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

Na ₂ CO ₃	<i>Lycopersicon esculentum</i> (Fotoperyot Uygulaması)		<i>Lycopersicon esculentum</i> (Karanlık Uygulaması)	
	H-2274	11D-230	H-2274	11D-230
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,3526±0,015	1,3424±0,016	2,6363±0,048	1,8184±0,047
İstatistiki değerlendirme	t = 0.464; p= 0.642		t = 12.113; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	3,0111±0,081	2,1850±0,063	2,7114±0,075	1,3368±0,049
İstatistiki değerlendirme	t = 8.009; p= 0.000		t = 14.918; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	2,4515±0,089	2,7596±0,1082	0,3598±0,032	0,3804±0,033
İstatistiki değerlendirme	t = 2.208; p= 0.027		t = 0.448; p= 0.655	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,7266±0,016	0,5287±0,016	0,040±0,0059	0,052±0,0070
İstatistiki değerlendirme	t = 8.827; p= 0.000		t = 1.376; p= 0.169	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,1686±0,0039	0,1252±0,0041	0,0071±0,0011	0,0091±0,0012
İstatistiki değerlendirme	t = 7.701; p= 0.000		t = 1.298; p= 0.195	

R. sativus fidicikleri artan NaCl konsantrasyonlarında, hem fotoperyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda 8TR-18 genotipi ile daha iyi hipokotil ve kotiledon gelişimleri sergilediler. Ancak genotipler düzeyinde belirlenen farklılıklar, karanlık şartlarda hipokotil boyu ve kotiledon eni ortalama uzunlukları için anlamlı değildi. İstatistiksel önemi olmayan farklılıklar, fotoperyot ve karanlık uygulanan her iki *R. sativus* genotipinin kök gelişimlerinde de izlendi. Aynı genotipler NaCl tipi tuz stresi altında lateral kök gelişimleri açısından değerlendirildiğinde, fotoperyot uygulamalarında 8TR-18'in, karanlık uygulamalarında 8TR-17'nin daha iyi lateral kök gelişimleri sergilediği görüldü. Bu kez genotipler düzeyinde izlenen farklılıklar her iki inkübasyon ortamı için de istatistiksel açıdan anlamlıydı (Tablo 1.4).

Tablo 1.4. NaCl tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *R. sativus* fidiciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

NaCl	<i>Raphanus sativus</i> (Fotoperyot Uygulaması)		<i>Raphanus sativus</i> (Karanlık Uygulaması)	
	8TR-17	8TR-18	8TR-17	8TR-18
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,3597±0,029	2,1427±0,044	1,4888±0,041	1,5214±0,031
İstatistiksel değerlendirme	t = 14.956; p= 0.000		t = 0.627; p= 0.531	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	2,1559±0,073	2,3278±0,062	1,1851±0,049	1,0829±0,038
İstatistiksel değerlendirme	t = 1.806; p= 0.071		t = 1.648; p= 0.100	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	4,7787±0,3265	7,0495±0,3239	1,9527±0,1909	0,7278±0,072
İstatistiksel değerlendirme	t = 4.938; p= 0.000		t = 7.088; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,3629±0,0051	0,3860±0,0051	0,3009±0,0053	0,3413±0,0036
İstatistiksel değerlendirme	t = 3.192; p= 0.001		t = 6.451; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,6820±0,0088	0,7139±0,0092	0,5386±0,0078	0,5451±0,0049
İstatistiksel değerlendirme	t = 2.505; p= 0.012		t = 0.737; p= 0.461	

R. sativus fidicikleri artan Na₂SO₄ konsantrasyonlarında, hem fotoperyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda 8TR-18 genotipi ile daha iyi hipokotil ve lateral kök gelişimleri sergilediler. Farklılıklar, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında istatistiksel açıdan anlamlıydı. Genotipler düzeyinde izlenen değişimler, Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında ana kök gelişimleri açısından değerlendirildiğinde, fotoperyot uygulamalarında 8TR-18'de, karanlık uygulamalarında 8TR-17'de daha iyi ana kök gelişimleri belirlendi. Farklılıklar her iki uygulama için de istatistiksel öneme sahipti. Artan konsantrasyonlarda uygulanan Na₂SO₄'ün etkisiyle, fotoperyodik indüksiyon altında kotiledon boyu ortalama uzunluklarında 8TR-17 ile elde edilen artışların istatistiksel anlam taşımadığı görüldü. Oysa aynı fotoperyot ortamında kotiledon eni ortalama uzunluklarında, karanlık uygulamalarında kotiledon eni ve kotiledon boyu ortalama uzunluklarında 8TR-18 ile elde edilen artışların istatistiksel anlamı vardı (Tablo 1.5).

Tablo 1.5. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *R. sativus* fidiciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

Na ₂ SO ₄	<i>Raphanus sativus</i> (Fotoperyot Uygulaması)		<i>Raphanus sativus</i> (Karanlık Uygulaması)	
	8TR-17	8TR-18	8TR-17	8TR-18
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,2750±0,027	1,8533±0,040	1,3630±0,039	1,5354±0,034
İstatistiksel değerlendirme	t = 11.497; p= 0.000		t = 3.344; p= 0.001	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,8578±0,076	2,5467±0,066	1,1098±0,044	0,9435±0,029
İstatistiksel değerlendirme	t = 6.871; p= 0.000		t = 3.169; p= 0.002	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	3,8424±0,2938	6,9316±0,3112	0,2630±0,056	0,4655±0,054
İstatistiksel değerlendirme	t = 7.139; p= 0.000		t = 2.612; p= 0.009	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,3726±0,0063	0,3684±0,0047	0,2448±0,0072	0,3282±0,0040
İstatistiksel değerlendirme	t = 0.535; p= 0.593		t = 10.219; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,6613±0,0071	0,6878±0,0087	0,4482±0,012	0,5333±0,0043
İstatistiksel değerlendirme	t = 2.320; p= 0.020		t = 6.496; p= 0.000	

R. sativus fidicikleri artan Na_2CO_3 konsantrasyonlarında, fotoperyodik indüksiyon altında 8TR-18’de, karanlık uygulamalarında 8TR-17’de daha iyi hipokotil, ana kök ve lateral kök gelişimleri sergilediler. Genotipler düzeyinde izlenen farklılıklar her iki inkübasyon ortamı için de istatistiksel öneme sahipti. Artan konsantrasyonlarda uygulanan Na_2CO_3 ’ın etkisiyle kotiledon gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde ise, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında 8TR-18 genotipinde daha iyi kotiledon gelişimleri saptandı. Ancak farklılığın karanlık uygulanan serilerde kotiledon eni ortalama uzunlukları için istatistiksel anlamı yoktu (Tablo 1.6).

Tablo 1.6. Na_2CO_3 tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *R. sativus* fidiciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması.

Na_2CO_3	<i>Raphanus sativus</i> (Fotoperyot Uygulaması)		<i>Raphanus sativus</i> (Karanlık Uygulaması)	
	8TR-17	8TR-18	8TR-17	8TR-18
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	1,3734 \pm 0,031	1,6885 \pm 0,034	1,6623 \pm 0,045	1,5500 \pm 0,032
İstatistiki değerlendirme	t = 6.774; p= 0.000		t = 2.089; p= 0.037	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	1,8473 \pm 0,073	2,0948 \pm 0,065	1,0131 \pm 0,047	0,8876 \pm 0,031
İstatistiki değerlendirme	t = 2.543; p= 0.011		t = 2.325; p= 0.020	
Ortalama Lateral Kök Sayısı \pm Standart Hata	3,9066 \pm 0,3146	5,2375 \pm 0,2937	0,9291 \pm 0,1140	0,4004 \pm 0,049
İstatistiki değerlendirme	t = 3.092; p= 0.002		t = 4.862; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,3483 \pm 0,0047	0,3678 \pm 0,0053	0,2687 \pm 0,0070	0,3294 \pm 0,0055
İstatistiki değerlendirme	t = 2.733; p= 0.006		t = 6.802; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,6472 \pm 0,0087	0,7095 \pm 0,013	0,4743 \pm 0,011	0,4996 \pm 0,0078
İstatistiki değerlendirme	t = 3.860; p= 0.000		t = 1.890; p= 0.059	

3.2. Morfometrik gözlemlerin türler düzeyinde karşılaştırılması

L. esculentum cv. H-2274 ve 11D-230 ile *R. sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 genotiplerinde NaCl tipi tuz stresi altında elde edilen hipokotil boyu ortalama uzunluklarının, kontrol grup verileri ile birlikte her iki tür düzeyinde genel bir değerlendirmesi yapıldığında, fotoperyot uygulamalarında *R. sativus*’ta, karanlık uygulamalarında *L. esculentum*’da daha yüksek değerler ile temsil edilen hipokotil gelişimleri saptandı. NaCl tipi tuz stresi altında, hem fotoperyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda ana kök gelişimlerinin *L. esculentum*’da, lateral kök gelişimlerinin *R. sativus*’ta daha iyi olduğu görüldü. Fotoperyodik indüksiyon altında *L. esculentum*’da, karanlık uygulamalarında *R. sativus*’ta daha yüksek değerler ile temsil edilen kotiledon boyu ortalama uzunlukları izlenirken, benzer uygulamalar ile kotiledon eni ortalama uzunluklarının türler düzeyinde genel bir değerlendirmesi yapıldığında ise hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında *R. sativus*’ta çok daha yüksek değerler veren kotiledon gelişimleri belirlendi. Farklılıklar, ele alınan tüm parametrelerde her iki inkübasyon ortamı için de istatistiksel öneme sahipti (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. NaCl tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus*’un hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması.

NaCl	Fotoperyot Uygulaması		Karanlık Uygulaması	
	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	1,3940 \pm 0,011	1,7522 \pm 0,029	2,2467 \pm 0,032	1,5096 \pm 0,025
İstatistiki değerlendirme	t = 11.445; p= 0.000		t = 15.747; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	2,6572 \pm 0,048	2,2421 \pm 0,048	1,9741 \pm 0,036	1,1200 \pm 0,030
İstatistiki değerlendirme	t = 6.154; p= 0.000		t = 16.230; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı \pm Standart Hata	2,8423 \pm 0,071	5,9170 \pm 0,2322	0,4955 \pm 0,023	1,1711 \pm 0,086
İstatistiki değerlendirme	t = 12.325; p= 0.000		t = 9.429; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,7186 \pm 0,012	0,3745 \pm 0,0036	0,068 \pm 0,0053	0,3267 \pm 0,0031
İstatistiki değerlendirme	t = 27.507; p= 0.000		t = 35.294; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu \pm Standart Hata	0,1499 \pm 0,0028	0,6980 \pm 0,0064	0,012 \pm 0,0009	0,5427 \pm 0,0042
İstatistiki değerlendirme	t = 77.042; p= 0.000		t = 155.489; p= 0.000	

Her ne kadar her iki tuz uygulamasında türler düzeyinde çok belirgin kantitatif farklılıklar izlense de, *L. esculentum* ve *R. sativus* fidicikleri, hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinde Na_2CO_3 tipi tuz stresine, NaCl tipi tuz stresine gösterdiklerine benzer tepkiler verdiler. Na_2SO_4 tipi tuz stresi altında da benzer özelliklerle

karşılaştı. Ancak Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında karanlık uygulamalarında *L. esculentum*'da daha yüksek değerler ile temsil edilen lateral kök gelişimleri belirlendi. Farklılıklar tüm parametre ve inkübasyon ortamları için istatistiksel anlam taşıyordu (Tablo 2.2-2.3).

Tablo 2.2. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus*'un hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması.

Na ₂ SO ₄	Fotoperyot Uygulaması		Karanlık Uygulaması	
	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,3920±0,010	1,5872±0,026	3,3137±0,043	1,4500±0,026
İstatistiki değerlendirme	t = 6.796; p= 0.000		t = 28.630; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	2,9226±0,055	2,2298±0,051	3,6448±0,065	1,0259±0,026
İstatistiki değerlendirme	t = 9.237; p= 0.000		t = 27.234; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	3,6217±0,081	5,5103±0,2202	1,2450±0,034	0,3652±0,039
İstatistiki değerlendirme	t = 7.947; p= 0.000		t = 15.543; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,6746±0,0010	0,3703±0,0038	0,1617±0,0076	0,2869±0,0044
İstatistiki değerlendirme	t = 28.843; p= 0.000		t = 10.941; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,1570±0,0027	0,6756±0,0057	0,030±0,0015	0,4911±0,0068
İstatistiki değerlendirme	t = 81.300; p= 0.000		t = 90.193; p= 0.000	

Tablo 2.3. Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus*'un hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması.

Na ₂ CO ₃	Fotoperyot Uygulaması		Karanlık Uygulaması	
	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>	<i>L. esculentum</i>	<i>R. sativus</i>
Hipokotil Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	1,3476±0,011	1,5423±0,024	2,2555±0,036	1,5918±0,026
İstatistiki değerlendirme	t = 7.525; p= 0.000		t = 13.048; p= 0.000	
Kök Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	2,6062±0,053	1,9800±0,049	2,0715±0,050	0,9343±0,026
İstatistiki değerlendirme	t = 8.692; p= 0.000		t = 16.574; p= 0.000	
Ortalama Lateral Kök Sayısı ± Standart Hata	2,6025±0,070	4,6199±0,2155	0,3694±0,023	0,5972±0,053
İstatistiki değerlendirme	t = 8.995; p= 0.000		t = 4.509; p= 0.000	
Kotiledon Boyu Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,6296±0,012	0,3588±0,0036	0,046±0,0045	0,3068±0,0045
İstatistiki değerlendirme	t = 22.099; p= 0.000		t = 38.283; p= 0.000	
Kotiledon Eni Ortalama Uzunluğu ± Standart Hata	0,1473±0,0029	0,6806±0,0081	0,0080±0,0008	0,4901±0,0065
İstatistiki değerlendirme	t = 62.659; p= 0.000		t = 95.750; p= 0.000	

3.3. Türler düzeyindeki morfolojik gözlemlerde NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerinin karşılaştırılması

Fotoperyot şartlarında inkübasyona alınan *L. esculentum* fideciklerinde, en yüksek değerler ile temsil edilen hipokotil gelişimleri NaCl uygulamaları ile elde edildi. Bunu Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlam oluşturmadı. En zayıf hipokotil gelişimlerinin elde edildiği Na₂CO₃ uygulamalarında ise hipokotiller, NaCl ve Na₂SO₄ uygulamalarından anlamlı farklılıklar sergilediler. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* fidecikleri en iyi hipokotil gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen değer, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen değerlerden istatistiksel açıdan farklıydı. *L. esculentum* türüne dahil kültür domatesleri, karanlık şartlarda en zayıf

hipokotil gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. Ancak Na₂CO₃-NaCl uygulamaları arasındaki farklılık anlamlı değildi (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus* fidiciklerinde hipokotil gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	Fotoperyot Uygulaması						Karanlık Uygulaması					
	<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>			<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃
Hipokotil Boyu Uzunluğu	1,3940	1,3920	1,3476	1,7522	1,5872	1,5423	2,2467	3,3137	2,2555	1,5096	1,4500	1,5918
Standart Hata	0,011	0,010	0,011	0,029	0,026	0,024	0,032	0,043	0,036	0,025	0,026	0,026
İstatistiki değerlendirme	F= 6.039; p= 0.002			F= 17.533; p= 0.000			F= 273.194; p= 0.000			F= 7.452; p= 0.001		

Fotoperyot şartlarında gelişmeye terk edilen *R. sativus* fidicikleri de en iyi hipokotil gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. NaCl uygulamaları ile elde edilen ortalama değer, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen değerlerden istatistiksel olarak farklıydı. En zayıf hipokotil gelişimleri *L. esculentum*'da izlendiği tarzda, *R. sativus*'ta da Na₂CO₃ uygulamalarında elde edildi. Ancak bu seride Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasında izlenen farklılıklar anlamlı değildi. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *R. sativus* fidiciklerinde hipokotil gelişimleri açısından en yüksek performans Na₂CO₃ uygulamalarında elde edildi. Bunu NaCl ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Her ne kadar Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen ortalama değer, NaCl ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen değerlerden istatistiksel önemi olan farklılıklar gösterse de, NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasında izlenen farklılıklar anlamlı değildi (Tablo 3.1).

Fotoperyot şartlarında NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fidiciklerinde en yüksek değerler ile temsil edilen kök gelişimleri Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edildi. Bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılık anlamlı değildi. *L. esculentum* fidicikleri karanlık şartlarda da en iyi kök gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Elde edilen değer, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen değerlerden anlamlı farklılıklar sergiledi. Bu seride en zayıf kök gelişimleri NaCl uygulamalarında tespit edildi. Ancak NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel değeri yoktu (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus* fidiciklerinde ana kök gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	Fotoperyot Uygulaması						Karanlık Uygulaması					
	<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>			<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃
Kök Boyu Uzunluğu	2,6572	2,9226	2,6062	2,2421	2,2298	1,9800	1,9741	3,6448	2,0715	1,1200	1,0259	0,9343
Standart Hata	0,048	0,055	0,053	0,048	0,051	0,049	0,036	0,065	0,050	0,030	0,026	0,026
İstatistiki değerlendirme	F= 10.713; p= 0.000			F= 8.826; p= 0.000			F= 330.300; p= 0.000			F= 11.623; p= 0.000		

Fotoperyot şartlarında NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fidicikleri, en iyi kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. Bunu Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık anlamlı değildi. En zayıf kök gelişimlerine neden olan Na₂CO₃ uygulamalarında elde edilen değer ise hem NaCl hem de Na₂SO₄ uygulamalarında elde edilen değerlerden istatistiksel olarak farklıydı. *R. sativus*'un karanlık şartlarda inkübasyona alınan serileri de en iyi kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında, en zayıf kök gelişimlerini Na₂CO₃ uygulamalarında sergilediler. Ancak bu grupta her 3 tuz tipi arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel anlam taşıyordu (Tablo 3.2).

Fotoperyot uygulanan *L. esculentum* fidicikleri, lateral kök gelişimlerinde en iyi performansı Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Lateral kök

gelişimlerinde her 3 tuz tipinin yarattığı farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlıydı. Aynı bitki türüne dahil kültür domatesleri karanlık şartlarda inkübasyona alındığında da istatistiksel önemi olan benzer sonuçlarla karşılaşıldı (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus* fidiciklerinde lateral kök gelişimlerinin türler düzeyinde karşılaştırılması (adet).

	Fotoperyot Uygulaması						Karanlık Uygulaması					
	<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>			<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ CO ₃
Lateral Kök Sayısı	2,8423	3,6217	2,6025	5,9170	5,5103	4,6199	0,4955	1,2450	0,3694	1,1711	0,3652	0,5972
Standart Hata	0,071	0,081	0,070	0,2322	0,2202	0,2155	0,023	0,034	0,023	0,086	0,039	0,053
İstatistiki değerlendirme	F= 51.951; p= 0.000			F= 8.650; p= 0.000			F= 298.358; p= 0.00			F= 41.665; p= 0.000		

Fotoperyot uygulanan *R. sativus* fidiciklerinde en iyi lateral kök gelişimleri NaCl uygulamalarında elde edildi. Bunu Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlam taşımazken, Na₂CO₃ uygulamaları diğer 2 tuz tipinden anlamlı farklılıklar gösteren düşüşler sergiledi. Karanlık uygulanan *R. sativus* fidicikleri de en iyi lateral kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. Bunu Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu seride her 3 tuz tipi arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel öneme sahipti (Tablo 3.3).

NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fidicikleri, fotoperyot şartlarında kotiledon boyları açısından en iyi gelişimleri NaCl uygulamalarında gösterdiler. Bunu Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu seride her 3 tuz tipi arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel açıdan önemliydi. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* fidiciklerinde de kotiledon gelişimlerine 3 farklı tuz tipinin farklı düzeylerde etki ettikleri görüldü. En iyi kotiledon boyu ortalama uzunlukları Na₂SO₄ uygulamalarında elde edilirken, bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi (Tablo 3.4).

Fotoperyot ve artan konsantrasyonlarda NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulanan *R. sativus* fidicikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen kotiledon boyu ortalama uzunluklarını NaCl uygulamalarında verdiler. Daha düşük değerler sırasıyla Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamalarıyla elde edildi. Ancak NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlam taşımıyordu. *R. sativus* fidicikleri karanlık şartlarda da en iyi kotiledon gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. İstatistiksel anlamı olan daha düşük değerler Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ sıralamasıyla elde edildi (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus* fidiciklerinde kotiledon boyu ortalama uzunluklarının türler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	Fotoperyot Uygulaması						Karanlık Uygulaması					
	<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>			<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Kotiledon Boyu Uzunluğu	0,7186	0,6746	0,6296	0,3745	0,3703	0,3588	0,068	0,1617	0,046	0,3267	0,2869	0,3068
Standart Hata	0,012	0,0010	0,012	0,0036	0,0038	0,0036	0,0053	0,0076	0,0045	0,0031	0,0044	0,0045
İstatistiki değerlendirme	F= 15.372; p= 0.000			F= 4.747; p= 0.009			F= 105.498; p= 0.000			F= 24.771; p= 0.000		

L. esculentum fidicikleri, fotoperyodik indüksiyon altında en iyi kotiledon genişliğini Na₂SO₄ uygulamalarında sergilediler. Her ne kadar bu sonucu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izlese de, bu seride istatistiksel anlamı olan tek farklılık, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları arasında saptandı. *L. esculentum*'un karanlık şartlarda inkübasyona alınan serileri de en iyi kotiledon gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında verdiler. Bu sonucu NaCl ve Na₂CO₃ uygulanan seriler ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu kez her 3 tuz tipi arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel anlam taşımıyordu (Tablo 3.5).

R. sativus fidicikleri fotoperyodik indüksiyon altında, artan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ konsantrasyonlarında, en yüksek kotiledon genişlik değerini NaCl uygulamaları ile verdiler. Daha düşük değerler sırasıyla Na₂CO₃ ve Na₂SO₄

uygulamalarında elde edildi. Ancak bu seride istatistiksel önemi olan tek farklılık, NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasında izlenen düşüştü. NaCl-Na₂CO₃ ya da Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmedi. *R. sativus*'un karanlık şartlarda inkübasyona alınan fideciklerinde de en yüksek kotiledon genişlik değeri NaCl uygulamalarında elde edildi. Bu sonucu Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi; ancak Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel önemi yoktu. NaCl uygulamaları ise hem Na₂SO₄ hem de Na₂CO₃ uygulamalarından istatistiksel olarak farklıydı (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus* fideciklerinde kotiledon eni ortalama uzunluklarının türler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	Fotoperyot Uygulaması						Karanlık Uygulaması					
	<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>			<i>Lycopersicon esculentum</i>			<i>Raphanus sativus</i>		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Kotiledon Eni Uzunluğu	0,149 9	0,157 0	0,147 3	0,698 0	0,675 6	0,680 6	0,012	0,030	0,008 0	0,542 7	0,491 1	0,490 1
Standart Hata	0,002 8	0,002 7	0,002 9	0,006 4	0,005 7	0,008 1	0,000 9	0,001 5	0,000 8	0,004 2	0,006 8	0,006 5
İstatistiki değerlendirme	F= 3.257; p= 0.039			F= 3.097; p= 0.045			F= 106.196; p= 0.000			F= 27.428; p= 0.000		

Çalışmamızda, fotoperyot ve karanlık şartlarında, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinin, *L. esculentum* ve *R. sativus* fideciklerinin hipokotil, ana kök, lateral kök ve kotiledon gelişimlerinde neden olduğu değişimler, her iki bitki türü için de genotipler düzeyinde karşılaştırmalı ve çok daha ayrıntılı olarak Tablo 4.1-4.10'da verildi.

3.4. Genotipler düzeyindeki morfometrik gözlemlerde NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 4.1. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fideciklerinde hipokotil gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. H-2274						<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. 11D-230					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Hipokotil Boyu Uzunluğu	1,397 9	1,335 3	1,352 6	2,488 5	2,527 3	2,636 3	1,389 5	1,456 0	1,342 4	2,002 7	4,155 9	1,818 4
Standart Hata	0,012	0,012	0,015	0,044	0,034	0,048	0,019	0,017	0,016	0,046	0,067	0,047
İstatistiki değerlendirme	F= 6.286; p= 0.002			F= 3.208; p= 0.041			F= 11.152; p= 0.000			F= 568.180; p= 0.000		

Fotoperyot uygulanan *L. esculentum* cv. H-2274 fidecikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen hipokotil gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. NaCl tipi tuz stresi altındaki fidecikler, Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulananlardan anlamlı farklılıklar sergilediler. Hipokotil gelişimlerinde daha düşük değerler, Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ sıralamasıyla elde edildi. Ancak Na₂CO₃-Na₂SO₄ uygulamaları arasında izlenen farklılıklar istatistiksel anlam oluşturmadi. Karanlık şartlarda yetiştirilen *L. esculentum* cv. H-2274 fidecikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen hipokotil gelişimlerini Na₂CO₃ uygulamaları ile gösterdiler. Bunu Na₂SO₄ ve NaCl uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu gruptaki anlamlı tek farklılık Na₂CO₃-NaCl uygulamaları arasında idi (Tablo 4.1).

L. esculentum cv. 11D-230 fidecikleri, fotoperyodik induksiyon altında en iyi hipokotil gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamaları ile sergilediler. Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar, hem NaCl hem de Na₂CO₃ uygulamalarından anlamlı farklılıklar oluşturdu. Hipokotil gelişimlerinde daha düşük değerler sırasıyla NaCl ve Na₂CO₃ uygulamalarında elde edildi. Ancak bu kez NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel önemi yoktu. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* cv. 11D-230'un hipokotil gelişimlerine, 3 farklı tuz tipi istatistiksel anlamda farklı düzeylerde etki etti. Bu seride en iyi hipokotil gelişimleri Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilirken, bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi (Tablo 4.1).

Tablo 4.2. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fidiciklerinde ana kök gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. H-2274						<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. 11D-230					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃
Kök Boyu Uzunluğu	2,8460	3,3848	3,0111	2,1349	3,1095	2,7114	2,4437	2,4011	2,1850	1,8119	4,2180	1,3368
Standart Hata	0,068	0,079	0,081	0,058	0,058	0,075	0,065	0,070	0,063	0,042	0,1152	0,049
İstatistiki değerlendirme	F= 13.279; p= 0.000			F= 59.457; p= 0.000			F= 4.486; p= 0.011			F= 388.157; p= 0.000		

Fotoperyodik indüksiyon altında gelişmeye terk edilen *L. esculentum* cv. H-2274 fidicikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen ana kök gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Elde edilen değer, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen değerlerden anlamlı farklılıklar sergiledi. Bu seride en zayıf kök gelişimleri NaCl uygulamalarında elde edildi. Ancak NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel değeri yoktu. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* cv. H-2274 fidicikleri de en iyi ana kök gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Bunu Na₂CO₃ ve NaCl uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu kez Na₂SO₄, Na₂CO₃ ve NaCl uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlam taşıyordu (Tablo 4.2).

Fotoperyot uygulanan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidiciklerinde, en yüksek değerleri veren ana kök gelişimleri NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ sıralamasıyla elde edildi. Bu grupta NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlam oluşturamadı. NaCl-Na₂CO₃ ve Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasında ise anlamlı farklılıklar belirlendi. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidicikleri, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamalarına bağlı olarak ana kök gelişimlerinde anlamlı farklılıklar sergilediler. En yüksek değerleri veren kök gelişimleri Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilirken, bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi (Tablo 4.2).

Tablo 4.3. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fidiciklerinde lateral kök gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (adet).

	<i>Lycopersicon esculentum</i> H-2274						<i>Lycopersicon esculentum</i> 11D-230					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃
Lateral Kök Sayısı	2,7595	3,1642	2,4515	0,3771	0,8867	0,3598	2,9359	4,1380	2,7596	0,6149	1,6287	0,3804
Standart Hata	0,086	0,094	0,089	0,027	0,039	0,032	0,1165	0,1318	0,1082	0,036	0,053	0,033
İstatistiki değerlendirme	F= 15.879; p= 0.000			F= 81.909; p= 0.000			F= 39.788; p= 0.000			F= 243.208; p= 0.000		

Fotoperyodik indüksiyona maruz bırakılan *L. esculentum* cv. H-2274 ve karanlık şartlarda yetiştirilen *L. esculentum* cv. 11D-230 fidiciklerinin lateral kök gelişimlerinde, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamalarının yarattığı değişim, her 3 tuz tipi için de anlamlı bulundu. Her 2 genotipte de en yüksek değerlerle temsil edilen lateral kök gelişimleri Na₂SO₄ uygulamalarında elde edilirken, bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Karanlık şartlarda yetiştirmeye terk edilen *L. esculentum* cv. H-2274 ve fotoperyot uygulanan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidiciklerinin lateral kök gelişimlerinde de NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları benzer tarzda değişimlere neden oldu. Ancak bu kez NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel önemi yoktu (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fidiciklerinde kotiledon boyu ortalama uzunluklarının genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Lycopersicon esculentum</i> H-2274						<i>Lycopersicon esculentum</i> 11D-230					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃
Kotiledon Boyu Uzunluğu	0,8155	0,7248	0,7266	0,056	0,1218	0,040	0,6091	0,6180	0,5287	0,081	0,2044	0,052
Standart Hata	0,014	0,012	0,016	0,0070	0,0098	0,0059	0,020	0,016	0,016	0,0079	0,011	0,0070
İstatistiki değerlendirme	F= 14.139; p= 0.000			F= 31.536; p= 0.000			F= 8.077; p= 0.000			F= 78.524; p= 0.000		

Fotoperyot ortamında artan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* cv. H-2274 fidecikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen kotiledon boyu ortalama uzunluklarını NaCl uygulamalarında verdiler. Bunu Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Bu seride NaCl tipi tuz stresi, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinden anlamlı farklılıklar sergilerken, Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel değeri yoktu. Karanlık şartlarda, kotiledonlar en iyi gelişimi Na₂SO₄ uygulamalarında gösterdiler. Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen ortalama değer, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen değerlerden anlamlı farklılıklar oluşturdu. NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın ise istatistiksel önemi yoktu (Tablo 4.4).

Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidecikleri, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında birbirlerinden anlamlı farklılıklar gösterdiler. Bu grupta en yüksek kotiledon boyu ortalama uzunlukları Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilirken, daha düşük değerlere NaCl ve Na₂CO₃ sıralamasıyla ulaşıldı. Fotoperyodik indüksiyona maruz bırakılan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidecikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen kotiledon gelişimlerini Na₂SO₄ uygulamalarında verdiler. Bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel önemi yoktu. Na₂CO₃ uygulanan seriler ise NaCl ve Na₂SO₄ uygulananlardan anlamlı farklılıklar sergilediler (Tablo 4.4).

Tablo 4.5. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* fideciklerinde kotiledon eni ortalama uzunluklarının genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. H-2274						<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. 11D-230					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Kotiledon Eni Uzunluğu	0,179 6	0,171 1	0,168 6	0,009 2	0,027	0,007 1	0,116 3	0,141 0	0,125 2	0,014	0,038	0,009 1
Standart Hata	0,003 3	0,003 5	0,003 9	0,001 2	0,001 8	0,001 1	0,004 1	0,004 0	0,004 1	0,001 4	0,002 3	0,001 2
İstatistiki değerlendirme	F= 2.573; p= 0.077			F= 31.513; p= 0.000			F= 9.431; p= 0.000			F= 78.713; p= 0.000		

NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinin, fotoperyodik indüksiyon altında gelişmeye terk edilen *L. esculentum* cv. H-2274 fideciklerinin kotiledon eni ortalama uzunluklarında neden olduğu değişimler benzerdi. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *L. esculentum* cv. H-2274 fideciklerinde, en yüksek değerlerle temsil edilen kotiledon eni ortalama uzunlukları Na₂SO₄ uygulamalarında elde edildi. Bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Na₂SO₄ uygulamaları, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamalarından anlamlı farklılıklar oluşturdu. Ancak NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel önemi yoktu. (Tablo 4.5).

Fotoperyot ortamında artan konsantrasyonlarda NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulanan *L. esculentum* cv. 11D-230 fidecikleri, en yüksek kotiledon eni ortalama uzunluklarını Na₂SO₄ uygulamalarında verdiler. Bunu Na₂CO₃ ve NaCl uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak Na₂CO₃-NaCl uygulamaları arasında istatistiksel anlamlılık oluşturan farklılıklar belirlenemezken, Na₂SO₄ uygulamalarının her iki tuz tipinden de farklı olduğu görüldü. Karanlık şartlarda, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinin kotiledon gelişimlerinde neden olduğu değişimler anlamlı bulundu. Bu seride en yüksek kotiledon eni ortalama uzunlukları Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilirken, istatistiksel anlamlılık oluşturan daha düşük değerler NaCl-Na₂CO₃ sıralamasıyla izlendi (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fideciklerinde hipokotil gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17						<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Hipokotil Boyu Uzunluğu	1,359 7	1,275 0	1,373 4	1,488 8	1,363 0	1,662 3	2,142 7	1,853 3	1,688 5	1,521 4	1,535 4	1,550 0
Standart Hata	0,029	0,027	0,031	0,041	0,039	0,045	0,044	0,040	0,034	0,031	0,034	0,032
İstatistiki değerlendirme	F= 3.357; p= 0.035			F= 13.182; p= 0.000			F= 32.828; p= 0.000			F= 0.214; p= 0.808		

Fotoperyodik indüksiyon altında gelişmeye terk edilen *R. sativus* cv. 8TR-17 fidecikleri, en iyi hipokotil gelişimlerini Na₂CO₃ uygulamaları ile verdiler. Bunu NaCl ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi.

Ancak Na_2CO_3 -NaCl uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel anlamı yoktu. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *R. sativus* cv. 8TR-17 fidecikleri de benzer sonuçları verdiler. Ancak bu kez tuzların hipokotil gelişimlerinde yarattığı değişimler arasında anlamlı farklılıklar vardı (Tablo 4.6).

Fotoperiyodik indüksiyon altında NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi, *R. sativus* cv. 8TR-18'in hipokotil gelişimlerinde istatistiksel anlamı olan değişimlere yol açtı. Fidecikler, bu seride en yüksek değerlerle temsil edilen hipokotil gelişimlerini NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 sıralamasıyla verdiler. Karanlık şartlarda ise aynı tuzlar, fideciklerin hipokotil gelişimlerinde istatistiksel önemi olan farklılıklar oluşturamadılar; benzer değişimlere neden oldular (Tablo 4.6).

Tablo 4.7. Fotoperiyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fideciklerinde ana kök gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17						<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18					
	Fotoperiyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperiyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3
Kök Boyu	2,155	1,857	1,847	1,185	1,109	1,013	2,327	2,546	2,094	1,082	0,943	0,887
Uzunluğu	9	8	3	1	8	1	8	7	8	9	5	6
Standart Hata	0,073	0,076	0,073	0,049	0,044	0,047	0,062	0,066	0,065	0,038	0,029	0,031
İstatistiksel değerlendirme	F= 5.784; p= 0.003			F= 3.237; p= 0.040			F= 12.485; p= 0.000			F= 9.592; p= 0.000		

Fotoperiyot uygulanan *R. sativus* cv. 8TR-17 fidecikleri, en yüksek değerlerle temsil edilen kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterirken, bunu Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. NaCl uygulamaları ile elde edilen ortalama değer, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 uygulamalarından anlamlı farklılıklar oluşturdu. Na_2SO_4 - Na_2CO_3 uygulamaları arasında belirlenen farklılığın ise istatistiksel önemi yoktu. Karanlık şartlarda yetiştirilen *R. sativus* cv. 8TR-17 fidecikleri de benzer sonuçları verdiler. Ancak bu kez yalnızca NaCl- Na_2CO_3 uygulamaları arasında gözlenen farklılık istatistiksel anlam taşıyordu (Tablo 4.7).

NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi altında fotoperiyodik indüksiyona maruz bırakılan *R. sativus* cv. 8TR-18 fideciklerinin kök gelişimlerinde istatistiksel anlamı olan farklılıklar tespit edildi. Fidecikler bu seride en iyi kök gelişimlerini Na_2SO_4 , en zayıf kök gelişimlerini de Na_2CO_3 uygulamalarında verdiler. Karanlık şartlarda yetiştirilen *R. sativus* cv. 8TR-18 fideciklerinde, aynı inkübasyon ortamlarında yetiştirilen 8TR-17'ye benzer tarzda, en iyi kök gelişimleri NaCl uygulamaları ile elde edilirken, bunu Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. NaCl uygulamaları ile elde edilen ortalama değer, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 uygulamaları ile elde edilenlerden anlamlı farklılıklar oluştururken, Na_2SO_4 - Na_2CO_3 uygulamaları arasında istatistiksel önemi olan bir farklılık gözlenmedi (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. Fotoperiyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fideciklerinde lateral kök gelişimlerinin genotipler düzeyinde karşılaştırılması (adet).

	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17						<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18					
	Fotoperiyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperiyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3	NaCl	Na_2S O_4	Na_2C O_3
Lateral Kök Sayısı	4,778	3,842	3,906	1,952	0,263	0,929	7,049	6,931	5,237	0,727	0,465	0,400
Standart Hata	0,326	0,293	0,314	0,190	0,056	0,114	0,323	0,311	0,293	0,072	0,054	0,049
İstatistiksel değerlendirme	F= 2.894; p= 0.056			F= 46.315; p= 0.000			F= 10.495; p= 0.000			F= 8.614; p= 0.000		

Fotoperiyot uygulanan *R. sativus* cv. 8TR-17 fideciklerinin lateral kök gelişimlerinde NaCl, Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 tipi tuz stresinin neden olduğu değişimler benzerdi. Karanlık şartlarda ise aynı genotip en yüksek değerlerle temsil edilen lateral kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterirken, bunu Na_2CO_3 ve Na_2SO_4 uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi (Tablo 4.8).

R. sativus cv. 8TR-18 fidecikleri en yüksek değerlerle temsil edilen lateral kök gelişimlerini NaCl uygulamalarında gösterdiler. Bunu Na_2SO_4 ve Na_2CO_3 uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak fotoperiyodik

indüksiyon altında NaCl-Na₂SO₄, karanlık şartlarda ise Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamalarının lateral kök gelişimlerinde yarattığı değişimler arasında istatistiksel fark olmadı (Tablo 4.8).

Tablo 4.9. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fidiciklerinde kotiledon boyu ortalama uzunluklarının genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17						<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Kotiledon Boyu Uzunluğu	0,362 9	0,372 6	0,348 3	0,300 9	0,244 8	0,268 7	0,386 0	0,368 4	0,367 8	0,341 3	0,328 2	0,329 4
Standart Hata	0,005 1	0,006 3	0,004 7	0,005 3	0,007 2	0,007 0	0,005 1	0,004 7	0,005 3	0,003 6	0,004 0	0,005 5
İstatistiki değerlendirme	F= 4.856; p= 0.008			F= 18.453; p= 0.000			F= 4.167; p= 0.016			F= 2.674; p= 0.069		

Fotoperyot uygulanan *R. sativus* cv. 8TR-17 fidiciklerinde, tuz tipindeki değişimlere bağlı olarak izlenen ve istatistiksel anlamı olan tek farklılık, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları arasında gözlemlendi. Bu grupta en yüksek kotiledon boyu ortalama uzunlukları Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilirken, bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Karanlık şartlarda ise tüm tuz tiplerinin kotiledon gelişiminde yarattığı değişimler anlamlı bulundu. Bu grupta en yüksek kotiledon boyu ortalama uzunlukları NaCl uygulamaları ile elde edilirken, bunu Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi.

NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinin, karanlık şartlarda inkübasyona alınan *R. sativus* cv. 8TR-18 fidiciklerinin kotiledon boyu ortalama uzunluklarında yol açtığı değişimler benzerdi. Buna karşın, fotoperyodik indüksiyon altında gelişmeye terk edilen ve NaCl uygulanan 8TR-18 fidicikleri, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulananlardan anlamlı farklılıklar sergilediler. Bu genotipte en yüksek kotiledon boyu ortalama uzunlukları NaCl uygulamaları ile en düşük kotiledon boyu ortalama uzunlukları Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edildi. Ancak fotoperyodik indüksiyon altında, Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasındaki farklılığın da istatistiksel önemi yoktu (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. Fotoperyot ve karanlık uygulanan ve NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *R. sativus* fidiciklerinde kotiledon eni ortalama uzunluklarının genotipler düzeyinde karşılaştırılması (cm).

	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17						<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18					
	Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması			Fotoperyot Uygulaması			Karanlık Uygulaması		
	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃	NaCl	Na ₂ S O ₄	Na ₂ C O ₃
Kotiledon Eni Uzunluğu	0,682 0	0,661 3	0,647 2	0,538 6	0,448 2	0,474 3	0,713 9	0,687 8	0,709 5	0,545 1	0,533 3	0,499 6
Standart Hata	0,008 8	0,007 1	0,008 7	0,007 8	0,012	0,011	0,009 2	0,008 7	0,013	0,004 9	0,004 3	0,007 8
İstatistiki değerlendirme	F= 4.528; p= 0.011			F= 18.044; p= 0.000			F= 1.849; p= 0.158			F= 16.073; p= 0.000		

Fotoperyot ve artan konsantrasyonlarda NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulanan *R. sativus* cv. 8TR-17 fidicikleri, en yüksek kotiledon eni ortalama uzunluklarını NaCl uygulamalarında verdiler. Bunu Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak bu seride sadece NaCl-Na₂CO₃ uygulamaları arasında izlenen farklılık istatistiksel anlam taşıyordu. Karanlık şartlarda da fidicikler en yüksek kotiledon eni ortalama uzunluklarını NaCl uygulamalarıyla verdiler. Bu kez NaCl tipi tuz stresi altında elde edilen ortalama değer, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında elde edilen değerlerden istatistiksel anlamda farklıydı. Daha düşük ortalama değerler Na₂CO₃-Na₂SO₄ sıralamasıyla sağlandı. Ancak Na₂CO₃-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel değeri yoktu (Tablo 4.10).

Fotoperyodik indüksiyon altında inkübasyona alınan *R. sativus* cv. 8TR-18 fidiciklerinin kotiledon eni ortalama uzunluklarında, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresinin neden olduğu değişimler benzerdi. Karanlık şartlarda NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılığın da anlamlı olmadığı görüldü. NaCl-Na₂CO₃, Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasında izlenen farklılıkların ise istatistiksel önemi vardı. Bu grupta en yüksek değerleri veren kotiledon eni ortalama uzunluklarına NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ sıralamasıyla ulaşıldı (Tablo 4.10).

4. Sonuçlar ve tartışma

Toprak tuzluluğu, evvelce işlenmemiş karasal alanların kullanımını kısıtladığı ve ürün verimini sınırladığından dolayı dünya gıda üretiminin büyük bir problemi olduğu gibi, toprak tuzluluğunun yol açtığı doğal sınırlar tarımsal üretimin enerji düzeyi ve besinsel potansiyelinde de sınırlayıcıdır (Yokoi vd., 2002). Tuz problemleri, toprak tuz içeriğinin doğal olarak yüksek ve yağışların filtrasyon için yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde çok daha kritik bir problem olarak algılanmaktadır (Qian vd., 2001). Bitki yaşamının her aşamasında olduğu gibi, stres şartları altında da genotip sonucu değiştirebilen en kritik faktördür. Bitkilerin tuzluluğu tolere etme mekanizmaları komplekstir; moleküler sentez, enzim indüksiyonu ve membran transportu arasındaki interaksyonları içerir (Taiz ve Zeiger, 2002).

Bir çalışmada, bazı arpa genotiplerinin çoklu dizi melezlerinden oluşan bir populasyonda, fide evresi özellikleri tuza tolerans yönünden incelendiğinde, değerlendirme kapsamına alınan 8 farklı arpa genotipi ve bunların çoklu dizi melezlerinden oluşan 15 F₁ populasyonu içerisinde yalnızca 3 melez populasyonun tuza tolerans yönünden ümit verici olduğu bildirilmektedir (Yılmaz ve Konak, 2000). 12 farklı arpa genotipini tohum çimlenme evreleri süresince 1:1 M oranında NaCl ve CaCl₂ içeren farklı konsantrasyonlarda (kontrol, 100, 200 ve 300 mM) ve farklı elektriksel iletkenlik değerlerine sahip (EC: 0.05=kontrol, 10.6, 19.0 ve 27.0 dSm⁻¹) solüsyonlarda tuz toleransı açısından değerlendiren bir çalışmada, tohum çimlenme yüzdesi ve tohum hayatta kalımı parametrelerinde tuzluluk seviyesi x genotip interaksyonları etkilerine işaret eden sonuçlarla karşılaştırılırken, ele alınan parametrelerde genotipler arasında büyük varyasyonlara tanık olunduğu belirtilmiştir (Othman vd., 2006). Arpa genotiplerinin tuza toleranslarındaki anlamlı farklılıklar ve artan tuz konsantrasyonlarına (3.4-59.3-133.3-216.6 ve 314.5 mM NaCl) farklı tepkilerinin incelendiği bir başka çalışmada, çimlenme yüzdesi ve kuru ağırlığın bir fonksiyonu olarak ifade edilen tuza tolerans indeksi, tuza tolerat arpa genotiplerinin seleksiyonunda en güvenilir seleksiyon kriteri olarak belirtilmiştir (Bağcı vd., 2003). *Carthamus tinctorius*'ta 3 farklı genotipin çimlenme ve fide gelişimleri üzerine farklı toprak tuzluluk seviyelerinin (0.8-2.5-5.1-8.7-13-15.2 ve 23 dSm⁻¹) etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, kök ve toprak üstü uzunlukları, kök ve toprak üstü kuru ağırlıkları, kök/toprak üstü kuru ağırlık oranları ile kök ve toprak üstü kuru ağırlık stres indeksi parametreleri üzerinde çalışıldığında, araştırılan bitki genotiplerinin erken büyüme periyodundaki özelliklerinin topraktaki tuz konsantrasyonlarıyla anlamlı bir şekilde etkilendiği görülmüş, bununla birlikte bu genotiplerin tuz konsantrasyonlarına tepkilerinin de farklı olduğu belirtilmiştir (Kaya vd., 2003).

Çözelti kültürlerinde artan tuz konsantrasyonlarının (2.2-5.2-8.2-11.2 ve 14.2 dSm⁻¹) etkilerine maruz bırakılan 2 ayrı *Poa pratensis* genotipi ile yapılan bir çalışmada, tuzluluk, genotip ve tuzluluk-genotip interaksyonları yaprak su potansiyeli bileşenlerini anlamlı şekilde etkilemiş, tuzun uygulanmadığı durumlarda yaprak su potansiyeli bileşenleri her iki genotip için de benzer değerlerle ifade edilirken, tuz konsantrasyonlarının artışıyla, genotiplerin su, osmotik ve basınç potansiyelleri birbirinden farklılaşmış, çalışmada genotipler arasında tuza karşı büyüme tepkileri ve tuzluluk toleransındaki farklılıklar daha yüksek kök büyümesinin muhafazası ve daha fazla pozitif turgor ile ilişkilendirilirken, tuza dayanıklı *Poa pratensis* genotipleri geliştirebilmek için söz konusu kriterlerin bitki ıslah programlarında etkinlikle kullanılabilenlerinden de bahsedilmiştir (Qian vd., 2001). Tuz stresine domates bitkilerinin bir morfolojik tepkisi olarak yaprak epinastisinde artışlar görülmüş, ancak bu tepkinin özellikle genotipe bağlı olarak değişkenlik gösterdiği ve bunun neticesinde de tuza tolerat genotiplerin daha az epinasti sergiledikleri belirtilmiştir (İklil vd., 2000). 7 farklı konsantrasyonda hazırlanan artan tuzluluk seviyelerine (EC: 2.6'dan 20.1 dSm⁻¹e, değişen oranlarda) 12 farklı *Vigna unguiculata* genotipinin büyüme tepkilerini inceleyen bir çalışmada, yapılan istatistiksel analizler, 2.6-20.1 dSm⁻¹ arasında değişen tuzluluğun yaprak alanı, yaprak kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığını anlamlı şekilde azalttığını göstermiş, çalışmada yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı parametreleri üzerinde anlamlı bir tuz x genotip interaksyon etkisi belirlendiğinden dolayı, test edilen genotipler arasında tuz tolerans farklılıkları olduğu bildirilmiştir (Wilson vd., 2006). 9 farklı buğday genotipinin çimlenme ve genç fide dönemlerindeki tuza toleranslarını saptamak amacıyla sera şartlarında farklı tuz konsantrasyonlarında (kontrol ve 8- 16 ve 24 mmhos/cm) yürütülen bir araştırmada, sürme gücü, kök boyu, fide boyu, kök kuru ağırlığı, fide kuru ağırlığı, toplam kuru ağırlık ve tuza tolerans indeksi parametreleri üzerinde çalışıldığında, genotipler ve tuz konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklardan bahsedilmiştir (Konak vd., 1999).

Elkoca ve arkadaşları, artan NaCl konsantrasyonlarının fasulye genotiplerinin çimlenme ve fide gelişimleri üzerine olan etkilerini inceledikleri araştırmalarında, çimlenme ve çıkış özellikleri açısından inceleme kapsamına aldıkları toplam 95 farklı fasulye genotipi arasında, tuzluluğa dayanıklı genotiplerin ıslahı amacıyla yürütülmesi planlanan bir çalışmaya kaynak teşkil edebilecek yeterli genetik varyasyonun bulunduğunu ifade etmektedirler (Elkoca vd., 2003). Buna karşın NaCl tipi tuz stresi altında 4 ayrı *Vigna radiata* genotipini tuzluluk toleransı açısından değerlendiren bir çalışmada, tohumların çimlenme yüzdelerinde ve çimlenme sonrası fide hayatta kalımlarında, tuz hasarı semptomlarında anlamlı genotipik farklılıklar gözlemlendiği kaydedilmekte, oysa tuz stresi altında herhangi bir gelişim evresinde gövde nekrozisi için hiçbir genotipik farklılığın elde edilemediği bildirilmekte, uygulanan NaCl tuzluluğu tüm genotiplerin sürgün kuru ağırlıklarını anlamlı şekilde etkilerken, bu parametrede de hiçbir genotip ya da NaCl interaksyonundan bahsedilmemektedir (Ahmad vd., 2005). *Iris hexagona*'nın 10 doğal populasyonu üzerinde tuzluluğun etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada ise, 10 rastgele seçilmiş *Iris hexagona* populasyonundan bitkiler, farklı tuzluluk uygulamaları altında sadece toprak üstü: toprak altı organları paylaşım oranlarında anlamlı

farklılıklar sergilemişler, değerlendirme kapsamına alınan diğer parametrelerde ise tuzluluğa farklı şekillerde tepkiler vermemişlerdir (Van Zandt vd., 2003).

Bizim çalışmamızda da, fotoperyodik indüksiyon altında ve karanlık şartlarda NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkilerine maruz bırakılan *L. esculentum* ve *R. sativus*'ta, inceleme kapsamına alınan bütün makromorfolojik parametrelerde sonuç üzerinde etkili en kritik faktörün genotip etkisi olduğu görüldü. Nitekim çalışmamızda, *L. esculentum* ve *R. sativus* fideciklerinde, artan konsantrasyonlarda uygulanan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃'ün etkisiyle hipokotil gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler kontrol grup verileri ile birlikte tür içinde genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde, *L. esculentum*'da NaCl ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında H-2274 genotipinin 11D-230 genotipinden daha iyi hipokotil gelişimleri sergilediği görüldü. Ancak genotipler arasında belirlenen farklılıklar, her iki tuz tipi için de fotoperyot uygulamalarında istatistiksel anlam taşımıyordu. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamalarından farklı olarak, hem fotoperyodik indüksiyon altında hem de karanlık şartlarda 11D-230 genotipi H-2274 genotipinden daha iyi hipokotil gelişimleri gösterdi. Genotipler arasında izlenen farklılıklar her iki uygulama için de istatistiksel öneme sahipti. *R. sativus*'ta artan NaCl ve Na₂SO₄ konsantrasyonlarının etkisi altında, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında 8TR-18 genotipi 8TR-17'den daha iyi hipokotil gelişimleri sergiledi. Ancak NaCl ve karanlık uygulamalarında her iki genotip arasında izlenen farklılıklar istatistiksel anlam taşımıyordu. Na₂CO₃ ve karanlık uygulamalarında ise 8TR-17 genotipinde daha yüksek değerler ile temsil edilen hipokotil gelişimleri belirlendi. Buna karşın Na₂CO₃-fotoperyot kombinasyonunda 8TR-18 yine daha üstündü.

NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında, *L. esculentum* ve *R. sativus*'un hipokotil gelişimlerinin türler düzeyinde genel bir değerlendirmesi yapıldığında, her 3 tuz tipinin de fotoperyot uygulanan serilerinde *R. sativus*'ta, karanlık uygulamalarında *L. esculentum*'ta daha yüksek değerler ile temsil edilen hipokotil gelişimleri saptandı. Farklılıklar tüm uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlıydı.

L. esculentum fideciklerinde artan konsantrasyonlarda uygulanan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃'ün etkisiyle kök gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler, kontrol grup verileri ile birlikte tür içinde genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde, NaCl ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında H-2274 genotipinde 11D-230 genotipinden daha iyi kök gelişimleri belirlendi. Na₂SO₄ uygulamalarında ise fotoperyodik indüksiyon altında H-2274'de, karanlık şartlarda 11D-230'da daha yüksek değerler ile temsil edilen ana kök gelişimleri izlendi. Farklılıklar tüm uygulamalar için istatistiksel öneme sahipti. Buna karşın artan NaCl konsantrasyonlarında, *R. sativus* fideciklerinin kök gelişimleri genotipler düzeyinde karşılaştırıldığında, istatistiksel anlamı olmayan farklılıklar tespit edildi. Artan Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ konsantrasyonlarında ise fotoperyot uygulamalarında 8TR-18'de, karanlık uygulamalarında 8TR-17'de daha yüksek değerler ile temsil edilen ana kök gelişimleri belirlendi. Genotipler düzeyinde izlenen farklılıklar tüm uygulamalar için istatistiksel açıdan anlamlıydı.

NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus*'un kök boyu ortalama uzunluklarının kontrol grup verileri ile birlikte türler düzeyinde genel bir değerlendirme yapıldığında, her iki bitki türünün ana kök gelişimlerinde tuz uygulamalarına bağlı olarak anlamlı farklılıklar belirlendi. Tüm uygulamalarda *L. esculentum* *R. sativus*'dan daha iyi kök gelişimleri sergiledi.

Domates bitki büyümesi ve meyve üretimi üzerinde tuzluluğun etkileri (80, 190, 265 ve 330 mM NaCl), tuzun zararlı etkilerini hafifletebilmek için uygulanabilecek kültürel teknikler ve tuza tolerant domates bitkileri ıslahı imkanlarının gözden geçirildiği Cuartero ve Munoz'un oldukça kapsamlı bir derleme çalışmasında işaret edilen ve *L. esculentum*, *L. esculentum* var. cerasiforme, *L. peruvianum* ve *L. pennellii*'ye ait toplam 8 farklı genotipin ele alındığı bir çalışmada, tuzluluğun domateste kök biyokütlesini olumsuz yönde etkilediği ve domateste tuz stresi altında kök biyokütle değerlerindeki düşüşte genetik varyabilitenin gözlemlendiği bildirilmektedir (Cuartero ve Munoz, 1999). *Carthamus tinctorius*'ta 3 farklı genotipin çimlenme ve fide gelişimleri üzerine farklı toprak tuzluluk seviyelerinin (0.8-2.5-5.1-8.7-13-15.2 ve 23 dSm⁻¹) etkilerini inceleyen bir çalışmada, kök uzunluğu tuz stresi için en önemli parametrelerden biri olarak değerlendirilmiş, özellikle ilk gelişme döneminde araştırma materyalini teşkil eden bitki köklerinin toprak tuzluluğundan daha fazla etkilendiği belirlenmiş, genellikle artan tuzluluk seviyeleri bitki kök boylarını azaltırken, kök boylarındaki azalma oranlarının özellikle çalışılan 2 genotipte % 72.4 ve % 87.9 ile daha dikkat çekici olduğu bildirilmiştir (Kaya vd, 2003). Bir çalışmada, tuza toleransı farklı 2 ayrı *Poa pratensis* genotipi çözelti kültürlerinde bir dizi tuzluluk seviyelerinin (2.2-5.2-8.2-11.2 ve 14.2 dSm⁻¹) etkilerine maruz bırakıldığında, kökler artan tuzluluğa hassas genotipte doğrusal olan, tolerant genotipte eğrisel olan büyüme modelleri ile cevap verirken, tuzluluğun toplam kök kütlesini kontrole nispetle hassas genotipte yaklaşık % 55, tolerant genotipte ise % 45 düzeylerine kadar azaltabildiği belirtilmiştir (Qian vd., 2001).

Sekiz farklı *Hordeum vulgare* genotipinin tuza toleranslarını inceleyen bir çalışmada, sürgün ve kök uzunlukları bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş, artan NaCl konsantrasyonları sürgün uzamasında anlamlı düşüşler ile sonuçlanırken, sürgün uzamasına benzer şekilde sürgün ağırlıkları da azalma eğilimleri göstermiş, nitekim kökler ile kıyaslandığında, sürgün büyümesi tuzluluktan çok daha süratle etkilendiği için de strese bağımlı sürgün büyümesindeki azalma oranlarının tuza tolerant arpa genotiplerinin sınıflandırılmasında bir parametre olarak düşünülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Bağcı vd, 2003). Vegetatif büyüme evreleri esasındaki tuz toleransını, 0.5 ve 20 dSm⁻¹ elektriksel iletkenlik değerlerine sahip tuz çözeltilerinde, çimlenme ve vegetatif büyüme evreleri süresince tuza dayanıklı ve tüm gelişimsel evrelerde tuza hassas olarak tanımlanan 2 ayrı *L. esculentum*

genotipi ile bunların F₁ ve F₂ generasyonlarında inceleyen bir çalışmada, tüm generasyonlarda sürgün büyümesi tuz stresi yoluyla azalırken, en dikkat çekici azalmalar (% 56.1) hassas genotipte, daha sonra da dayanıklı genotipte (% 32.3) izlenmiş, en hafif azalmalara ise F₁ generasyonunda (% 27.4) rastlanırken (Foolad, 1996), bu genetik materyallerde çimlenme ve vegetatif büyüme evreleri esasındaki tuz toleransının farklı mekanizmalarla kontrol edildiği sonucuna varılmıştır (Foolad ve Lin, 1997). İki farklı tuzluluk (0 ve 80 mM NaCl) ve iki ayrı nispi nem düzeyine (% 30 ve 70) maruz bırakılan, nispeten tuza hassas ve nispeten tuza dayanıklı olarak tanımlanan iki ayrı *L. esculentum* genotipi ile yapılan bir başka çalışmada, NaCl uygulaması hassas genotipin büyümesini % 30 ve 70 nispi nem düzeylerinde % 34 ve % 21 düzeylerine kadar azaltabilirken, toleran genotipin büyümesinde % 30 nem düzeyinde hiçbir azalma bildirilmemiş, % 70 nem düzeyinde ise çok hafif bir azalmadan bahsedilmiştir (An vd., 2005).

Bir görüşe göre, tuzluluk ve diğer abiotik stresler farklı tip kökleri farklı şekillerde etkileyebilirler. Aynı görüşe göre, örneğin stres şartları altında domateste kök biyokütlesinin küçük bir bölümünü temsil eden çok sayıda küçük besleyici lateral kök gelişmektedir. Bu çok sayıda ve küçük besleyici lateral köklerin stressiz ortamlarda mevcut olmadığı ve bu stres köklerinin kantitatif değerlerinde genotipler arasında büyük farklılıklar gözlenebildiği, bu besleyici köklerin uyarımının domates genotiplerinin çevresel adaptasyon yeteneklerinin değerlendirilmesinde basit bir test sistemi gibi algılanabileceği ifade edilmektedir (Cuartero ve Munoz, 1999). Bizim çalışmamızda, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus* genotiplerinin lateral kök gelişimleri türler düzeyinde incelendiğinde, hem *L. esculentum*'da hem de *R. sativus*'ta lateral kök gelişimlerinin fotoperyodik indüksiyon altında çok daha önemli olduğu görüldü. NaCl ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında *R. sativus*'ta çok daha yüksek değerler veren lateral kök gelişimlerine tanık olundu. Aynı deneysel işlemlerden geçen ancak Na₂SO₄ tipi tuz stresi uygulanan *R. sativus* fidecikleri de fotoperyodik indüksiyon altında daha iyi lateral kök gelişimleri sergilediler. Oysa artan konsantrasyonlarda Na₂SO₄ ve karanlık uygulanan serilerde *L. esculentum*'da daha yüksek değerler ile temsil edilen lateral kök gelişimleri izlendi. Farklılıklar tüm uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlıydı.

Çalışmamızda lateral kök gelişimleri açısından, *L. esculentum* ve *R. sativus*'ta tür içinde genotipler düzeyinde yapılan incelemelerde, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında 11D-230 genotipinde H-2274 genotipinden daha iyi lateral kök gelişimlerine tanık olundu. Ancak genotipler düzeyinde elde edilen farklılıklar, NaCl tipi tuz stresi altında fotoperyot uygulamalarında, Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında karanlık şartlarda istatistiksel anlam taşımıyordu. *R. sativus* genotipleri arasında yapılan değerlendirmelerde, NaCl ve Na₂CO₃ tipi tuz stresi altında fotoperyot uygulamalarında 8TR-18'in, karanlık uygulamalarında 8TR-17'nin daha iyi lateral kök gelişimleri verdikleri saptandı. Na₂SO₄ tipi tuz stresi altında ise hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında 8TR-18 genotipi daha yüksek değerler ile temsil edilen lateral kök gelişimleri sergiledi. Farklılıklar tüm uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlıydı.

Çalışmamızda, tuz stresi altında *L. esculentum*'daki lateral kök gelişimleri genotipler düzeyinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde, inceleme kapsamına alınan H-2274 ve 11D-230 genotiplerinde, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında en yüksek değerleri veren lateral kök gelişimleri Na₂SO₄ uygulamaları ile elde edildi. Bunu NaCl ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak H-2274'ün karanlıkta yetiştirilen serilerinde ve 11D-230'un fotoperyodik indüksiyona maruz bırakılan serilerinde, NaCl ve Na₂CO₃ uygulamalarının lateral kök gelişimlerinde yarattığı değişimler arasında istatistiksel fark gözlenmedi. Fotoperyodik indüksiyona maruz bırakılan ve karanlık şartlarda yetiştirilen *R. sativus* cv. 8TR-17 fideciklerinde en yüksek değerleri veren lateral kök gelişimleri NaCl uygulamaları ile sağlandı. Bunu Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulanan seriler ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak fotoperyodik indüksiyon altında Na₂CO₃ ve Na₂SO₄ uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlam oluşturamadı. Fotoperyot ve karanlık uygulanan *R. sativus* cv. 8TR-18 fidecikleri de en iyi lateral kök gelişimlerini NaCl uygulanan serilerde gösterdiler. Bu sonuçları Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ uygulamaları ile elde edilen sonuçlar izledi. Ancak fotoperyodik indüksiyon altında NaCl-Na₂SO₄ uygulamaları arasında, karanlık şartlarda ise Na₂SO₄-Na₂CO₃ uygulamaları arasında istatistiksel önemi olan farklılıklar tespit edilemedi.

L. esculentum fideciklerinde, artan konsantrasyonlarda uygulanan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃'ün etkisiyle kotiledon gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler, kontrol grup verileri ile birlikte tür içinde genotipler düzeyinde değerlendirildiğinde, fotoperyot uygulamalarında H-2274 genotipinde, karanlık şartlarda 11D-230 genotipinde daha yüksek değerler ile temsil edilen kotiledon gelişimleri izlendi. Ancak kotiledon boyu ve eni ortalama uzunluklarında karanlık-Na₂CO₃ kombinasyonunda elde edilen farklılıklar istatistiksel anlam taşımıyordu. *R. sativus* fideciklerinde, artan konsantrasyonlarda uygulanan NaCl ve Na₂CO₃'ün etkisiyle kotiledon gelişimlerinde ortaya çıkan değişimler, kontrol grup verileri ile birlikte tür içinde genotipler düzeyinde incelendiğinde, hem fotoperyot hem de karanlık uygulamalarında 8TR-18 genotipinde daha iyi kotiledon gelişimleri belirlendi. Ancak genotipler düzeyindeki değişimler, karanlık şartlarda kotiledon eni ortalama uzunlukları için anlamlı değildi. Nitekim fotoperyot ve Na₂SO₄ uygulamalarında kotiledon boyu ortalama uzunlukları için 8TR-17 ile elde edilen artışların da istatistiksel anlam taşımadığı görüldü. Oysa aynı fotoperyot-Na₂SO₄ ortamında kotiledon eni ortalama uzunluklarında, karanlık-Na₂SO₄ uygulamalarında kotiledon eni ve kotiledon boyu ortalama uzunluklarında 8TR-18 ile elde edilen artışların anlamlı olduğu saptandı.

Artan NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃ konsantrasyonlarında fotoperyot ve karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *R. sativus*'un kotiledon gelişimlerinin türler düzeyinde genel bir değerlendirmesi yapıldığında, NaCl, Na₂SO₄ ve Na₂CO₃

tipi tuz stresi altında fotoperyot uygulamalarında *L. esculentum*'da, karanlık şartlarda *R. sativus*'ta daha yüksek değerler ile temsil edilen kotiledon boyu ortalama uzunlukları elde edilirken, tüm uygulamalarda *R. sativus* daha yüksek değerler veren kotiledon eni ortalama uzunluklarına sahipti. Farklılıklar tüm uygulamalar için istatistiksel anlam taşıyordu.

Teşekkür

Çalışmamızın araştırma materyalini oluşturan bitki tohumlarını temin ettiğimiz Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ve istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesindeki çok değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Selma Metintaş'a şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

- Ahmad, S., Wahid, A., Rasul, E., Wahid, A. 2005. Comparative morphological and physiological responses of green gram genotypes to salinity applied at different growth stages. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. 46. 135-142.
- Akdoğan, S., Özkan, İ. 2000. Gelişmenin değişik dönemlerinde uygulanan su noksanlığı geriliminin biber bitkisi (*Capsicum annuum* L.)'nin tuza duyarlılığı üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 6/3. 1-8.
- Akman, Y., Güney, K. 2005. Bitki biyolojisi: Botanik. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Akman, Y., Küçüködük, M., Düzenli, S., Tuğ, G. N. 2001. Bitki fizyolojisi. Ankara.
- Aksoy, U., Hepaksoy, S., Can, H. Z., Anaç, D., Okur, B., Kılıç, C. C., Anaç, S., Ul, M. A., Kukul, Y. 1998. Akdeniz havzasında çölleşme ve tuzlanma problemlerine karşı yeni tekniklerin geliştirilmesi. *Bitkilerde Stres Fizyolojisinin Moleküler Temelleri Sempozyumu*, İzmir. 126-137.
- An, P., Inanaga, S., Li, X. J., Eneji, A. E., Zhu, N. W. 2005. Interactive effects of salinity and air humidity on two tomato cultivars differing in salt tolerance. *Journal of Plant Nutrition*. 28/3. 459-473.
- Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. 2001. Bitki biyoteknolojisi: Doku kültürü ve uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya.
- Bağcı, S. A., Ekiz, H., Yılmaz, A. 2003. Determination of the salt tolerance of some barley genotypes and the characteristics affecting tolerance. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 27/5. 253-260.
- Başaran, D. 1990. Bitki doku kültürleri. Dicle Üniversitesi Yayınları, Diyarbakır.
- Bernstein, N., Ioffe, M., Zilberstaine, M. 2001. Salt stress effects on avocado rootstock growth. 1. Establishing criteria for determination of shoot growth sensitivity to the stress. *Plant and Soil*. 233. 1-11.
- Cuartero, J., Munoz, R. F. 1999. Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae*. 78. 83-125.
- Çullu, M. A. 2003. Estimation of the effect of soil salinity on crop yield using remote sensing and geographic information system. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 27/1. 23-28.
- Demir, İ., Mavi, K., Özçoban, M., Okçu, G. 2003. Effect of salt stress on germination and seedling growth in serially harvested aubergine (*Solanum melongena* L.) seeds during development. *Israel Journal of Plant Sciences*. 51. 125-131.
- Demiral, M. A. 2003. Determination of salt tolerance of stock (*Matthiola tricuspidata*) as a potential oil crop. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 27/4. 229-235.
- Dodds, J. H., Roberts, L. W. 1993. A plant tissue culture laboratory: Experiments in plant tissue culture. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Elkoca, E., Kantar, F., Güvenç, İ. 2003. Değişik NaCl konsantrasyonlarının kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin çimlenme ve fide gelişmesine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 34/1. 1-8.
- Elliçioğlu, Ş., Tıprıdamaz, R. 1998. Doku kültürünün tuz stresine dayanıklılıkta kullanımı. *Bitkilerde Stres Fizyolojisinin Moleküler Temelleri Sempozyumu*, İzmir. 70-81.
- Foolad, M. R. 1996. Genetic analysis of salt tolerance during vegetative growth in tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill. *Plant Breeding*. 115/4. 245-250.
- Foolad, M. R., Lin, G. Y. 1997. Absence of a genetic relationship between salt tolerance during seed germination and vegetative growth in tomato. *Plant Breeding*. 116/4. 363-367.
- Grover, A., Kapoor, A., Lakshmi, O. S., Agarwal, S., Sahi, C., Agarwal, S. K., Agarwal, M., Dubey, H. 2001. Understanding molecular alphabets of the plant abiotic stress responses. *Current Science*. 80/2. 206-216.
- Gulzar, S., Khan, M. A., Ungar, I. A., Liu, X. 2005. Influence of salinity on growth and osmotic relations of *Sporobolus ioclados*. *Pakistan Journal of Botany*. 37 /1. 119-129.
- Gönülşen, N. 1987. Bitki doku kültürleri yöntemleri ve uygulama alanları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, İzmir.
- İklil, Y., Karrou, M., Benichou, M. 2000. Salt stress on epinasty in relation to ethylene production and water relations in tomato. *Agronomie*. 20. 399-406.
- Kadayıfçı, A., Tüylü, G. İ., Uçar, Y. 2004. Sulama suyu tuzluluğunun soğan bitkisinin yumru verimi, bitki su tüketimi ve toprak profili üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 10/1. 45-49.
- Kadioğlu, A. 2004. Bitki fizyolojisi. Lokman Yayıncılık, Erzurum.

- Kantarıcı, M. D. 2000. Toprak ilmi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kaya, M. D., İpek, A., Öztürk, A. 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 27/4. 221-227.
- Kocaçalışkan, İ. 2002. Bitki kültürleri. Dumlupınar Üniversitesi Yayınları, Kütahya.
- Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O. 1999. Salt tolerance in Egean region's wheats. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23/5. 1223-1230.
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environment. 25/2. 239-250.
- Munns, R. 2005. Genes and salt tolerance bringing them together. New Phytologist. 167/3. 645-663.
- Othman, Y., Karaki, G., Tawaha, A. R., Horani, A. 2006. Variation in germination and ion uptake in barley genotypes under salinity conditions. World Journal of Agricultural Sciences. 2/1. 11-15.
- Özdemir, S., Engin, M. 1994. Nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin çimlenme ve fide büyümesi üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 18. 323-328.
- Qian, Y. L., Wilhelm, S. J., Marcum, K. B. 2001. Comparative responses of two Kentucky bluegrass cultivars to salinity stress. Crop Science. 41. 1895-1900.
- Rubio, F., Gassmann, W., Schroeder, J. I. 1995. Sodium driven potassium uptake by the plant potassium transporter HKT1 and mutations conferring salt tolerance. Science. 270/5242. 1660-1663.
- Sekmen, A. H., Özdemir, F., Türkan, İ. 2004. Effects of salinity, light and temperature on seed germination in a Turkish endangered halophyte, *Kalidiopsis wagenitzii* (*Chenopodiaceae*). Israel Journal of Plant Sciences. 52. 21-30.
- Serrano, R., Rodriguez, P. L. 2002. Plants, genes and ions. EMBO Reports. 31/21. 116-119.
- Sevgican, A. 1999. Örtü altı sebzeçiliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Sosa, L., Llanes, A., Reinoso, H., Reginato, M., Luna, V. 2005. Osmotic and specific ion effects on the germination of *Prosopis strombulifera*. Annals of Botany. 96. 261-267.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2002. Plant physiology. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Tobe, K., Li, X., Omasa, K. 2000. Seed germination and radicle growth of a halophyte, *Kalidium caspicum* (*Chenopodiaceae*). Annals of Botany. 85. 391-396.
- Türkiye Toprak Su Kaynakları ve Çölleşme. 2003. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdal, İ., Kabay, T. 2002. Kalsiyum uygulamalarının tuzlu fide yetiştirme ortamlarında domateste çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 12/2. 53-57.
- Van Zandt, P. A., Tobler, M. A., Mouton, E., Hasenstein, K. H., Mopper, S. 2003. Positive and negative consequences of salinity stress for the growth and reproduction of the clonal plant *Iris hexagona*. Journal of Ecology. 91. 837-846.
- Vasil, I. K. 1984. Cell culture and somatic cell genetics of plants. Academic Press, Orlando, USA.
- Wilson, C., Liu, X., Lesch, S. M., Suarez, D. L. 2006. Growth response of major U.S. cowpea cultivars. 1. Biomass accumulation and salt tolerance. HortScience. 41/1. 225-230.
- Yılmaz, R., Konak, C. 2000. The combining abilities of some barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes under saline conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 24/3. 405-411.
- Yokoi, S., Bressan, R. A., Hasegawa, P. M. 2002. Salt stress tolerance of plants. Jircas Working Report. 25-33.
- Yurtseven, E., Çaycı, G., Sevimay, C. S., Öztürk, A., Parlak, M. 2002a. Tuzluluk ve su miktarlarının Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) verimi ve toprak tuzluluğuna etkisi: II. Değişik tuzluluktaki sularla yıkama yapılması koşulu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 8/2. 101-108.
- Yurtseven, E., Çaycı, G., Sevimay, C. S., Öztürk, A., Parlak, M., Yalçın, L. 2002b. Tuzluluk ve su miktarlarının Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) verimi ve toprak tuzluluğuna etkisi: I. Yıkama uygulanmayan koşul. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 8/1. 1-6.
- Yurtsever, E., Sönmez, B. 1996. The effect of irrigation water salinity on the yield of tomato and soil salinization. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 20/1. 27-33.
- Yücel, E. 2000a. Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (H₂SO₄) concentrations on the germination of some *Salvia* species seeds. Seed Science & Technology. 28. 853-860.
- Yücel, E. 2000b. Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (H₂SO₄) concentrations on the germination of *Pinus sylvestris* ssp. *hamata* seeds. In (Ed.) Gözükırmızı, N., Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, İstanbul, Turkey. Volume II, 129-136.
- Yücel, E., Duran, A., Türe, C., Böcük, H., Özyayın, B. 2008. Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (HCl and H₂SO₄) concentrations on the germination of some *Hesperis* species seeds. Biological Diversity and Conservation. 1/2. 91-104.

(Received for publication 27. January 2011; The date of publication 15 August 2011)



A new alien species record for the flora of Turkey: *Bidens bipinnata* (Asteraceae)

Hasan KORKMAZ ^{*1}, Ümmügülüm MUMCU ¹, Safinaz ALKAN ¹

¹ Ondokuz Mayıs University, Faculty of Art-Science, Department of Biology, Kurupelit-Samsun, Turkey

Abstract

In the present study, some morphological properties of *Bidens bipinnata* L., which recorded as a new record for the flora of Turkey, were examined. Additionally, identification key for the species which belongs to *Bidens* L. genus in Flora of Turkey was rearranged.

Key words: *Bidens bipinnata*, Asteraceae, new record, N. Anatolia, Turkey

----- * -----

Türkiye florası için yeni yabancı tür kaydı: *Bidens bipinnata* (Asteraceae)

Özet

Bu çalışmada, Türkiye florası için yeni kayıt olan *Bidens bipinnata* L.' (su kenevir) nin, bazı morfolojik özellikleri verilmiştir. Ayrıca, Türkiye Florası'ndaki *Bidens* L. cinsine dahil türlerin tayin anahtarı, yeniden düzenlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Bidens bipinnata*, Asteraceae, yeni kayıt, K. Anadolu, Türkiye

1. Introduction

Alien species are species that are not indigenous in a given geographical unit regardless of their origin (Weber, 1997). In addition to natural factors, increasing anthropogenic activities (migrations, agricultural activities, commercial and touristic travels, etc.) ensure recolonization of many plant species in new habitats and inhabitation. Thus non-indigenous plant species have become components of the flora of most regions of the world within the last 500 yr as a result of the tremendous species exchange between continents and vegetation transformation by man (Weber, 1997). Since 1988, also a lot of new records and new alien taxa have been published as contribution to Turkey's flora (Özhatay et al., 1994; Özhatay et al., 1999; Özhatay and Kültür, 2006; Coşkunçelebi et al., 2007; Yıldırım and Gemici, 2010; Doğan and Duran, 2010).

Genus of *Bidens* L., which belongs to Helianthinae, Heliantheae and Asteraceae upper taxa (Davis, 1975), distributes in many regions of the world with 280 species (Mitich, 1994). Range of *Bidens bipinnata* L. (Syn.: *Kerneria bipinnata* (L.) Godr. and Gren.) which is called "su kenevir" in Turkish is wide, from Rhode Island to Florida and westward to Kansas and Mexico; while rare in South America; scattered across central Europe, Asia, eastern Africa and northeast coast of Australia. It probably is native only to the eastern U.S. and eastern Asia, and introduced elsewhere (Sherff, 1937; Mitich, 1994).

2. Materials and methods

Specimens of *B. bipinnata* were collected from open places on roadsides and hazelnut plantation in Terme (Samsun/Turkey) in October 2009 and September 2010 (Figure 1). Photographs of plant specimens and plant parts were taken at herbarium and natural habitats. Morphological characters were measured by a milimetric ruler under a stereo binocular microscope (Olympus SZ60). Our measurements and their comparisons with other published studies (Tutin,

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90 5359848425; Fax.: +90 362 4576081; E-mail: botanikus60@gmail.com

1976; Dakshini and Prithipalsingh, 1984; Tadesse, 1993; Bosch, 2004; Sîrbu and Oprea, 2008) have been given in Table 1. Identification of plant samples was done with the aid of the Flora Europaeae (Tutin, 1976) and specimens have been kept in Herbarium of Ondokuz Mayıs University (OMUB).

Collected Specimens: A6 Samsun: Terme-Gölyazı Natural Protected Area, on roadsides, 3.X.2009, 5m, *Mumcu* 8737 (OMUB); A6 Samsun: Terme-Sakarlı village, on road sides and hazelnut plantation, 11.IX.2010, 5m, *Korkmaz* 8741 (OMUB).

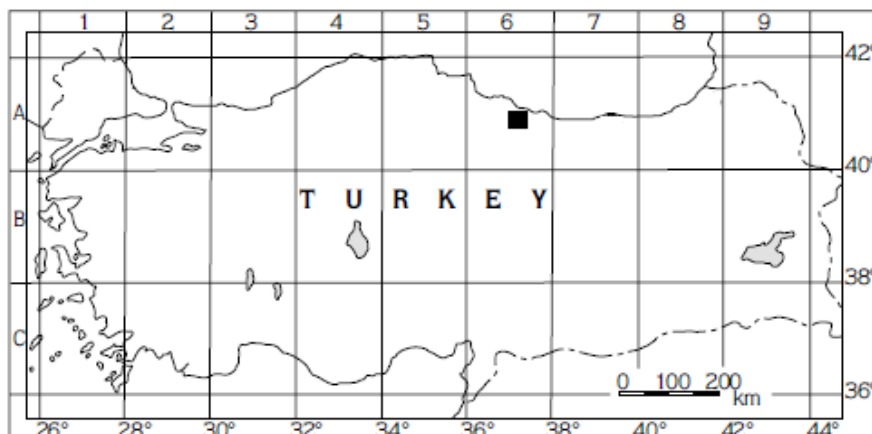


Figure 1. Distribution of *Bidens bipinnata* in Turkey

3. Results

Based on observations and measurements implemented on *Bidens bipinnata* L., that represent a new record for the flora of Turkey specimens, which were collected from different localities, description of species is as follows (Figure 2; Table 1):

Annual herbs. Roots thin, numerous and shallowly. Stem erect, up to 250 cm tall, quadrangular, almost glabrous. Base of stem up to 10-11 mm diameter, middle of stem up to 9 mm diameter. Leaves opposite in lower parts, alternate in upper parts, usually glabrous, sparsely pubescent especially on veins. Petiol 3-5 cm, slightly winged. Lamina ovate, decreasing towards inflorescence; lower ones 7-22 × 5-11 cm, upper ones 5-9.5 × 4-8 cm. 2-(-3)-pinnat, with up to 3 pairs of pinna, the lower ones lobed almost to the midrib, lobes rhombic to broadly lanceolate, entire or coarsely toothed.

Inflorescence arranged in a cyme. Capitulum heterogamous, radiat, solitary, ±erect, 8-12 × 3-4 mm, sparsely pubescent at base. Peduncles elongating in fruit, 3-5 cm on flowering period, 4-8 cm on fruiting period. Involucral bracts 2-seriate; outer 4-7, herbaceous, lanceolate, 4-5 mm, inner ones 7-8, membranous margined, linear-lanceolate, 5 mm. Receptacle paleaceous, palea shorter than achenes, linear-lanceolate, scarious, with brownish longitudinal lines. Ray flowers sterile, 2-3, conspicuous, lamina spatulate, entire or bifid, yellow, whitish towards base, 5-6 × 2-2.5 mm. Disc flowers hermaphrodite, 16-22, corolla yellowish, corolla tube with 5 toothed, whitish towards base; inner ones longer than outer, 8 mm (inner), 6 mm (outer). Stigma bifurcate clearly exerted from corolla tube. Achenes radially oriented on mature capitulum, tetragonal, blackish-brown, papillose, dimorphic; inner ones 12-15 × 1 mm, outer ones 10-12 × 1 mm. Pappus unequal (2-4 mm) with 4 retrorsely barbed arista.

Genus of *Bidens* L. is represented by 4 taxa in Turkey's flora: *B. cernua* L. var. *cernua*, *B. tripartita* L. (Kupicha, 1975), *B. cernua* L. var. *radiata* DC. (Güner, 2000), which are indigenous taxa, and *B. frondosa* L. which is alien for Turkey and native for North America (Coşkunçelebi et al., 2007). There is an identification key to distinguish for only two species of *Bidens* in the Flora of Turkey (Kupicha, 1975). By this study, the number of *Bidens* taxa has reached 5 in Turkey's flora. So we rearranged the identification key to distinguish species and infraspecific taxa of *Bidens* in flora of Turkey, based on literature (Kupicha, 1975; Tutin, 1976; Dakshini and Prithipalsingh, 1984; Tadesse, 1993; Güner, 2000; Bosch, 2004; Coşkunçelebi et al., 2007; Sîrbu and Oprea, 2008) and observations on herbarium samples, as follows:

1. Leaves simple-serrate; achenes bearing 4 aristae.....*B. cernua* L.
 - a. Capitula discoid.....var. *cernua*
 - b. Capitula radiate.....var. *radiata* DC.
1. Leaves lobed or pinnate; achenes bearing 2 or 4 aristae
 2. At least lower leaves 3-5 lobed.....*B. tripartita* L.
 2. All leaves pinnate
 3. Leaves 1-pinnate; achenes compressed, bearing 2 aristae.....*B. frondosa* L.
 3. Leaves 2-3 pinnate; achenes 4-angled, bearing 4 aristae.....*B. bipinnata* L.

Table 1. Main differences between our measurements and the measurements on *Bidens bipinnata* specimens from previously published studies

Morphological characters	Other investigations done					
	Present study	Tutin, 1976	Dakshini and Prithipalsingh, 1984	Tadesse, 1993	Bosch, 2004	Sîrbu and Oprea, 2008
Length of stem	up to 250cm	10-100cm	-	20-150 (250)cm	150 (200)cm	50-120cm
Indumentum of stem	almost glabrous	almost glabrous	-	glabrous or minutely setose-hispid	-	usually glabrous, rarely minutely setose-hispid
Size of leaves	7-22 × 5-11cm	-	2.2-13×0.3-2.3 cm	up to 20cm length	11-20cm length	7-15 × 5-9cm
Indumentum of leaves	usually glabrous, sparsely pubescent on veins	-	-	usually pubescent in lower parts	-	glabrous, rarely pilose along the veins and on the border of the lobes
Petiol length	2-5cm	-	1-5cm	1-6cm	-	2-5cm
Flowering capitulum	8-12 × 3-4mm	5-10mm diameter	3.5-9 × 2-9mm	4-7×4-6mm	4-7mm diameter	6-8 × 4-6mm
Peduncle length of flowering capitulum	3-5cm	-	-	up to 10cm	-	2-10cm
Peduncle length of fruiting capitulum	4-8cm	-	-	-	-	-
Number of outer involucre bracts	4-7	-	-	7-10	7-10	7-10
Length of outer involucre bracts	4-5mm	-	2-8mm	3-5 × 0.5mm	3-5mm	-
Number of inner involucre bracts	7-8	-	-	7-8	-	-
Length of inner involucre bracts	5mm	-	4.5-9mm	3-6 × 1mm	-	-
Number of ray florets	2-3	-	-	3-5	3-5	0-4
Size of ray florets	5-6 × 2-2.5mm	-	2.2-5.2×1.2-3 mm	c. 5 × 1.5mm	5-6mm length	2-3mm length
Number of disk florets	16-22	-	-	-	-	20-25
Length of disk florets	8mm (inner), 6mm (outer)	-	2-4.5mm	c. 4mm	4-5mm	3-4mm
Size of inner achenes	12-15 × 1mm	10-18mm length	10-20mm length	7-18 × 1mm	4-13mm length	12-18 × 1mm
Size of outer achenes	10-12 × 1mm	8-10mm length	-	-	-	-
Number of arista	4	2-3	(2) 3-4	(2,3) 4	2 (-4)	3-4
Length of arista	2-4mm	2-4mm	2-4mm	2-4mm	2-4mm	2-4mm

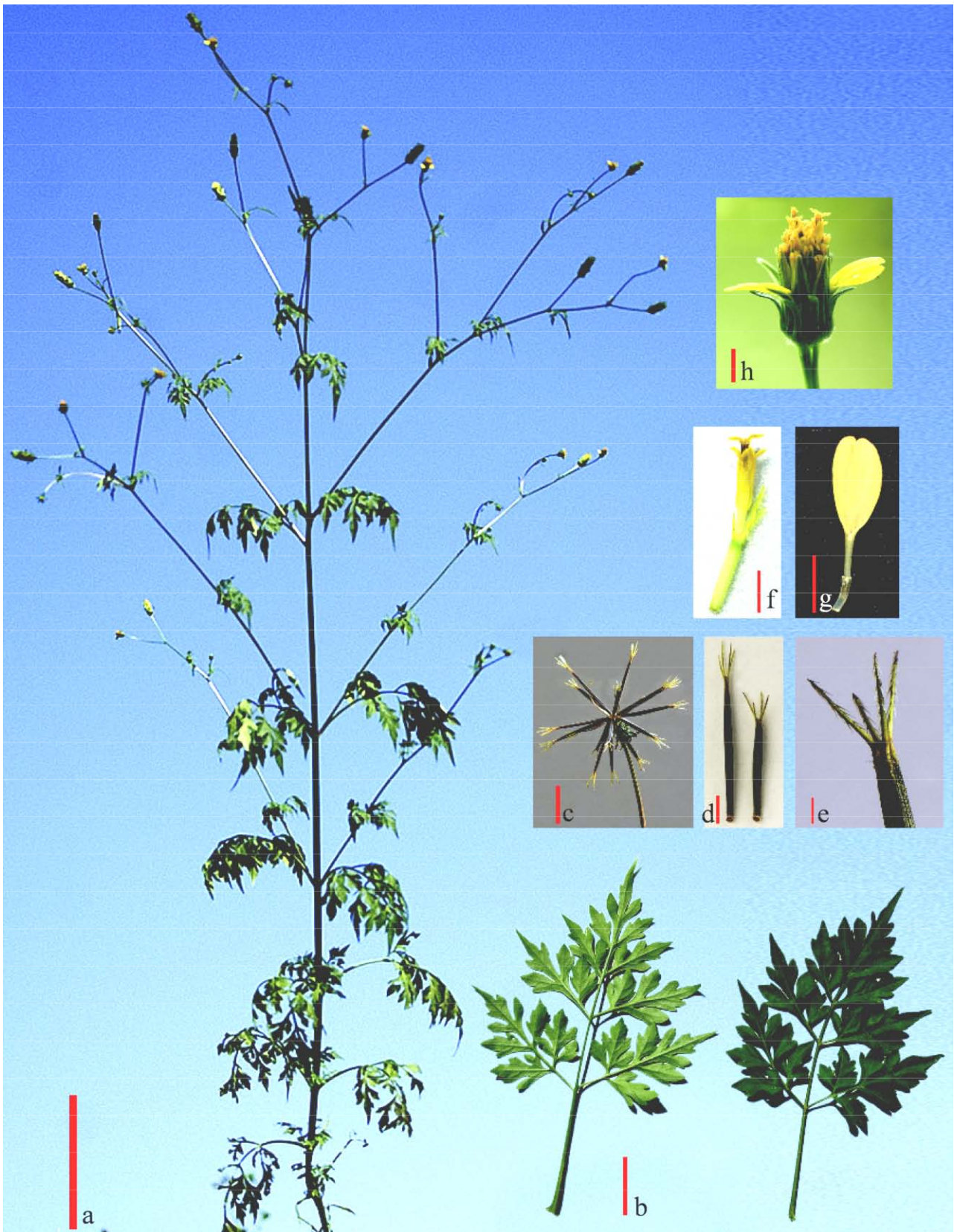


Figure 2. *Bidens bipinnata*. a- general habitus (natural); b-leaf; c-fruiting capitulum; d-outer and inner achene; e-arista of achene; f- disc flower; g-ray flower; h-flowering capitulum (Scale bars; a:10 cm; b: 3cm; c: 1 cm; d: 3 mm; e: 1 mm; f: 2 mm; g: 2 mm; h: 3 mm)

4. Discussion

B. bipinnata is native of South and North America and was naturalised in south and south-central Europe (Hegi, 1954; Tutin, 1976) and distributed throughout many countries of the world (Bosch, 2004). This phenomenal spread and colonization is due partly to their effective pollination mechanisms and their distinctive dispersal adaptations which allow seed distribution by humans, animals, wind, and water (Holm et al., 1977). The distribution of this species occurs zoochorous because its achenes which have retrorsely barbed arista adhere by means of the bristles (Figure 2e) to the fur of passing animals or clothes of humans (Bosch, 2004). We considered that; owing to such chorological characters of *B. bipinnata*, there are differences among measured morphological characters except for arista length (Table 1). Achenes of *B. bipinnata* probably was located from Balkans to Turkey by humans and this species distributed across fields, hazelnut plantations and roadsides of Middle Black Sea Region as a result of convenient climate and their ecological demands. A remarkable number of alien species have easily naturalised in NE Anatolia due to the high rainfall throughout the year (Terzioğlu and Anşın, 2001). Thus many new aliens have been reported previously from the Black Sea region of Turkey (Coşkunçelebi et al., 2007).

Bidens bipinnata individuals occur sparsely in their habitats. Flowers bloom soon after the onset of first autumn rains and continue over October and fruits ripen synchronously. The outer achenes germinate later than the inner ones (Venable and Lawlor, 1980). Although this species is a new record for Turkey, we think that this species may be spread over ecologically favourable habitats and naturalised in Northern Anatolia due to its invasive character. It prefers open, sunny and warm places, with light, moist, and moderate-fertile soils. It especially grows in disturbed habitats: waste places, cultivated fields, areas along railroads and roadsides, riverbanks, and so on (Hegi, 1954; Correll and Johnston, 1970; Tutin, 1976; Huxley, 1992; Sîrbu and Oprea, 2008).

The following species were represented in the same habitat together with *B. bipinnata*: *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (Bieb. ex Willd.) Franco and Rocha, *Alnus glutinosa* L. subsp. *barbata* (C.A.Meyer) Yalt., *Rubus sanctus* Schreber, *Urtica dioica* L., *Lythrum salicaria* L., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) P. Beauv., *Bidens tripartita* L., *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch, *E. crus-galli* (L.) P. Beauv., *Amaranthus deflexus* L., *Plantago major* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Artemisia vulgaris* L., *Sambucus ebulus* L., *Phytolacca americana* L., *Senecio vernalis* Waldst. and Kit., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Solanum dulcamara* L., *Glechoma hederacea* L., *Chenopodium album* L., *Tamus communis* L. subsp. *communis*, *Prunella vulgaris* L., *Potentilla reptans* L., and *Holcus lanatus* L.

The key point is that alien plants are species moved directly or indirectly by people well beyond the original geographic range in which they evolved. In the process of translocation, alien plants are often freed from their pathogens and herbivores, which are left behind in the country of origin (Crawley, 1977). Thus, alien species are able to colonize to places where they have been transported.

References

- Bosch, C. H. 2004. *Bidens bipinnata* L., In (eds.) Grubben, G.J.H., Denton, O.A., Plant Resources of Tropical Africa 2: Vegetables. PROTOA Foundation, Wageningen, Netherlands. 113-114.
- Correll, D. S., Johnston, M. C. 1970. Manual of the Vascular Plants of Texas. Renner, Texas.
- Coşkunçelebi, K., Terzioğlu, S., Vladimirov, V. 2007. A New Alien Species for the Flora of Turkey: *Bidens frondosa* L. (Asteraceae). Turk J Bot. 31. 477-479.
- Crawley, M. J. 1997. Biodiversity. In (ed.) Crawley, M. J., Plant Ecology, 2nd edn., Blackwell Science, Oxford. 595-632.
- Dakshini, K. M. M., Prithipalsingh. 1984. Taxonomy of *Bidens* Section Psilocarpaea (Asteraceae -Heliantheae - Coreopsidinae) in India. Proceed of the Indian Acad of Sci Plant Sci. 93. 165-177.
- Davis, P. H. 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. V. Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh.
- Doğan, B., Duran, A. 2010. A new record for the flora of Turkey: *Scorzonera renzii* Rech. f. (Asteraceae). Biological Diversity and Conservation (BioDiCon), 3/3. 133-136.
- Güner, A. 2000. *Bidens* L. In (eds) Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement). Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh. Vol. XI, 50.
- Hegi, G. 1954. Illustrierte Flora von Mitell-Europa, VI₁, Lichler's Witwe and Sohn, Wien.
- Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., Herberger, J. P. 1977. The World's Worst Weeds. The Univ. Press of Hawaii, Honolulu.
- Huxley, A. 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. The MacMillan Pres., London.
- Kupicha, F. K. 1975. *Bidens* L. In (ed.) Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh. Volume V, 46-47.
- Mitich, L.W. 1994. Beggarticks. Weed Technol. 8. 172-175.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. 1994. Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey. Turk J Bot. 18. 497-514.

- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. 1999. Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey II. *Turk J Bot.* 23. 151-169.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. 2006. Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. *Turk J Bot.* 30. 281-316.
- Sherff, E.E. 1937. The Genus *Bidens*, Part II. Field Museum of Natural History, Chicago.
- Sîrbu, C., Oprea, A. 2008. New alien species for the flora of Romania: *Bidens bipinnata* L. (Asteraceae). *Turk J Bot.* 32. 255-258.
- Tadesse, M. 1993. An account of *Bidens* (*Compositae: Heliantheae*) for Africa. *Kew Bulletin.* 48. 437-516.
- Terzioğlu, S. Anşın, R. 2001. A chorological study on the taxa naturalized in the Eastern Black Sea Region. *Turk J Agric For.* 25. 305-309.
- Tutin, T.G. 1976. *Bidens* L. In (eds.) Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. *Flora Europaea IV, Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae)*. Cambridge Univ. Pres, Cambridge. 139-140.
- Venable, D.L., Lawlor, L. 1980. Delayed germination and dispersal in desert annuals: Escape in space and time. *Oecologia.* 46. 272-282.
- Weber, E.F. 1997. The alien flora of Europe: A Taxonomic and Biogeographic Review. *J of Veget Sci.* 8. 565-572.
- Yıldırım, H., Gemici, Y. 2010. A new record for the Flora of Turkey: *Anchusa aegyptiaca* (L) A. DC. (Boraginaceae). *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, 3/2. 68-71.

(Received for publication 6. February 2011; The date of publication 15 August 2011)



Rediscovery of *Convolvulus germanicae* Boiss. & Hausskn. (Convolvulaceae)

Candan AYKURT ^{*1}, Hüseyin SÜMBÜL ¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye

Abstract

The *Convolvulus germanicae* Boiss. & Hausskn. is a local endemic species in East Mediterranean Region of Turkey. It has been classified within DD (Data Deficient) category of IUCN from Ekim et al. (2000). Our studies led us to recommend it as CR D, according to the 2010 IUCN categories. A taxonomic description, photographs and the illustrations of the *C. germanicae* are given.

Key words: Convolvulaceae, *Convolvulus germanicae*, Endemic, Threat category, Rediscovery

----- * -----

Convolvulus germanicae Boiss. & Hausskn. (Convolvulaceae) türünün yeniden keşfi

Özet

Convolvulus germanicae Boiss. & Hausskn., Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren lokal endemik bir türdür. Bu tür Ekim ve ark. (2000) tarafından IUCN kategorilerinden DD (veri yetersiz) kategorisi içine dahil edilmiştir. Çalışmamız kapsamında bu türün tehlike kategorisi IUCN (2010) kriterlerine göre CR D olarak önerilmiştir. Türün taksonomik betimi, fotoğrafları ve tanımlayıcı teknik çizimi verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Convolvulaceae, *Convolvulus germanicae*, Endemik, Tehlike kategorisi, Yeniden keşif

1. Giriş

Convolvulaceae familyasına dâhil cinsler içinde tür sayısı zenginliği bakımından ikinci sırada yer alan *Convolvulus* L., oldukça kozmopolit bir cins olup, dünya üzerinde yaklaşık 250 türle temsil edilmektedir (Cronquist, 1981). Türkiye'de bu cinse ait 33 tür (37 takson, alt tür ve varyete) yayılış göstermektedir (Parris, 1978; Davis vd., 1988; Aykurt ve Sümbül, 2010). *Convolvulus* cinsinin gen merkezinin Güneydoğu Asya (Irak, İran ve Türkiye) olduğu düşünülmektedir; zira Irak, İran ve Türkiye'de bu cinse ait çok sayıda tür yayılış göstermekte olup, bu ülkelerde endemik türlerin sayısı oldukça fazladır (Al-Alawi, 1987). Gerçekten de, bu cinse ait en ilkel atasal türler Sa'ad'ın çalışmasına göre (1967) özellikle İran, Afganistan, Pakistan ve Arap Yarımadası'nda yayılış gösterir.

Convolvulus cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren türlerinden 9 tanesi endemik olarak belirtilmiştir (Parris, 1978). Ancak, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'nda (Parris, 1978) endemik olarak belirtilen *C. galaticus* Rostan ex Choisy türünün, İran ve Lübnan'da da yayılış gösterdiğine ait verilere, bu ülkelerin flora kayıtlarından ulaşılmıştır (Rechinger, 1979; Mouterde, 1986). *Convolvulus* cinsine ait türler, genel görünüş açısından değerlendirildiğinde iki ana gruba ayrılabilir. Bunlardan ilki; gövdesi dik, yükselici, yatık duruşlu veya yastık şeklinde öbek yapmış, tabanda odunsu otlar veya çalimsuların içinde bulunduğu gruptur. İkinci grup ise; çoğunlukla gövdesi sarılıcı veya sürüncü formdaki tek veya çok yıllıkları kapsamaktadır ve bu gruba dahil türler genellikle "Tarla sarmaşığı" olarak isimlendirilmektedir. Bu cinsin Türkiye'ye endemik olan türleri göz önüne alındığında, *C. germanicae* sürüncü formdaki endemik tek tür olmasıyla dikkat çekmektedir ve halk arasında genellikle "Tarla sarmaşığı", "Kahkaha çiçeği", "Kaplumbağa otu" gibi yerel isimlerle anılmaktadır. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'nda sadece tip lokalitesinden bilinen bu tür, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim vd., 2000)'nda IUCN kriterlerine göre DD (Veri

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902423102376; Fax.: +90 42 102147; E-mail: candanqwe@yahoo.com

Yetersiz) tehlike kategorisinde yer almıştır. Bu çalışmada *C. germaniciae* türünün tehlike kategorisi yeniden belirlenmiş ve taksonomisindeki eksiklikler giderilmiştir.

C. germaniciae, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası kayıtlarına göre sadece tip lokalitesi olan Gâvur Gölü (Kahramanmaraş, Türkoğlu) ve çevresinde yayılış gösteren nadir endemik bitkilerimizdendir (Parris, 1978). Tip örneği 1865 yılında Haussknecht tarafından toplanan bu tür, 1875 yılında Boissier ve Haussknecht tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır (Parris, 1978). Kahramanmaraş ili, Türkoğlu İlçesinin güneyindeki Sağlık ovasında yer alan Gâvur Gölü, geçmişte ülkemizin güney bölgelerindeki en önemli sulak alanlarından bir tanesi idi (İnanç, 2010). Anadolu ile Arabistan levhalarının Üst Kretase'deki çarpışmalarına bağlı olarak Üst Miosen'de Ölü Deniz Fay Zonu oluşmaya başlamış ve bu fay zonunda meydana gelen tektonik çökmeler ve akarsu kapmaları sonucunda bugünkü Gâvur Gölü oluşmuştur (Gürbüz vd., 2008). 1950'li yıllarda var olan sulak alanların sıtma hastalığına neden olması anlayışı ve tarım toprağı elde etme isteği Gâvur Gölü bataklığının kurutulma kararının alınmasına neden olan faktörler arasındadır. Kurutulmadan önce doğal bir gidegenle Aksu Çayı'na bağlı olan Gâvur Gölü bataklığının yağışlı dönemlerde fazla sularını bu çaya boşalttığı; beslenmenin en az olduğu yaz aylarında ise iki ayrı göl görüntüsü ortaya çıktığı bilinmektedir (Gürbüz vd., 2008). Günümüzde yaz aylarında tamamen kuruyarak bir çölü andıran Gâvur Gölü bataklığında Gürbüz vd. (2008) tarafından yağışlı aylarda 40-145 cm arasında değişen derinliklerde tekrar bataklık gölü oluştuğu belirtilmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini oluşturan Tarla sarmaşığı (*Convolvulus germaniciae*) örnekleri, 2004-2010 yılları arasında yürütülen "Türkiye'de Yayılış Gösteren *Convolvulus* L. (*Convolvulaceae*) Türleri Üzerine Taksonomik Bir Araştırma" adlı doktora tez çalışması kapsamında toplanmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında yapılan gözlemler ve örnekler üzerinde gerçekleştirilen ölçüm ve incelemeler sonucunda tür ayrıntılı biçimde betimlenmiştir. Ayrıca türün çiçek durumunu yansıtan bir kısım ile *Convolvulus* cinsi için en önemli ayırıcı karakterlerden olan sepaller, stamen, pistil ve kapsül özelliklerinin teknik çizimi verilmiştir. Toplanan örnekler Akdeniz Üniversitesi Herbaryumu (AKDU) koleksiyonuna dâhil edilmiştir.

3. Bulgular

Convolvulus germaniciae Boiss. & Hausskn., Fl. Or. 4: 104 (1875) (Şekil 1 ve 2).

Tip: [Türkiye C6 Kahramanmaraş] hab. in agris ad Giaur Göl (Gâvur Gölü) prope Marasch (Germaniciam) Cataoniae, (21.vii.1865?), *Haussknecht* (holo. G; iso. JE, W).

Sürünücü, yoğun-keçemsi tüylü, çok yıllık ot. Gövde yatık duruşlu, uzunluğu 3 m'ye kadar çıkar, tabandan dallanmış, keçemsi ve dağınık-piloz tüylü. Yapraklar yumurtamsıdan dairesele kadar, 15–55 x 15–50 mm, sivri uçlu, bazen uçta küçük-sivri çıkıntılı, kenarlar dalgalı, saplı (6–40 mm), tabanda kalpsi, keçemsi-kadifemsi ve dağınık-piloz tüylü; taban yapraklar gövde yapraklarına benzer, çoğunlukla daha uzun saplı. Çiçek durumu salkım; çiçekler yaprak koltuklarında kimözler halinde (monokazyum), 1–4 adet; pedunkul 10–65 mm; pedisel 5–15 mm, meyveli halde daha uzun, kalın ve geriye kıvrık. Brakteeler gövde yapraklarına benzer. Brakteoller ipliksi yapıda, 2.5–7 x 0.1–0.3 mm, çiçek sapından kısa. Sepaller meyveli dönemde açılıcı; dış sepaller yumurtamsı, 8–10 x 3.5–4.5 mm, uzun-sivri uçlu, uç kısım yeşil renkli, dağınık-piloz tüylü; orta sepaller birbirine eşit olmayan iki kısımlı, bir yarısı dış sepallere diğer yarısı iç sepallere benzer, ters yumurtamsı, 7–9 x 3.5–4.5 mm, uzun-sivri uçlu, uç kısım yeşil renkli, kenarlar zarsı yapılı, orta damar boyunca ve uç kısımda dağınık-piloz tüylü; iç sepaller ters yumurtamsı, 7–9 x 4–5 mm, uzun-sivri uçlu, uç kısım yeşil renkli, kenarlar genişçe zarsı yapılı, uç kısma doğru dağınık-piloz tüylü. Korolla beyaz renkli, 20–30 mm boyunda, dıştaki şeritler genellikle daha koyu renklerde ve uca doğru tüylü (tabanda 3/4'lük kısım tüysüz); boğaz açık pembe desenli; ağız şeritler haricinde tüysüz. Filamentler tabanda salgılı, pürüzlü kenarlı, 5–9 mm. Anterler dikdörtgensiz biçimli, 3 mm, çökük uçlu. Ovaryum yumurtamsı, 1–1.5 x 1–1.5 mm, yoğun ve uzun piloz tüylü. Stilus 7–7.5 mm, alt kısım seyrek-piloz tüylü. Stigma ipliksi, 2–2.5 mm, stilusun yaklaşık 1/3'i uzunluğunda. Kapsül genişçe yumurtamsı-kürese, 6–8 x 8–10 mm, uç kısım yoğun, alt kısım seyrek piloz tüylü, 2 lokuluslu, olgun tohum 3–4 adet; perikarp derimsi, sert yapılı. Tohumlar genişçe yumurtamsı-üçgensiz, 4–5 x 3–4 mm, koyu kahverengi, yumrucuklu. *Çiçeklenme Haziran-Temmuz, 500 m, yol ve tarla kenarı. Endemik. Doğu Akdeniz elementi.*



Şekil 1. *Convolvulus germanicae*: a- Bitkinin genel görünüşü, b- Çiçeğin yandan görünüşü, c- Çiçeğin üstten görünüşü

İncelenen örnekler: C6: Kahramanmaraş: Türkoğlu, Gâvur Gölü civarı, yol ve tarla kenarları, 500 m, 26.vi.2008, 37 302377 D 41 21357 K, C.Aykurt 2321, N. Kemaloğlu, M. Kemaloğlu (AKDU). Kahramanmaraş: Türkoğlu, Gâvur Gölü civarı, yol ve tarla kenarları, 500 m, 8.vi.2009, 37 302377 D 41 21357 K, C. Aykurt 2682-b, N.Kemaloğlu, M.Kemaloğlu (AKDU).

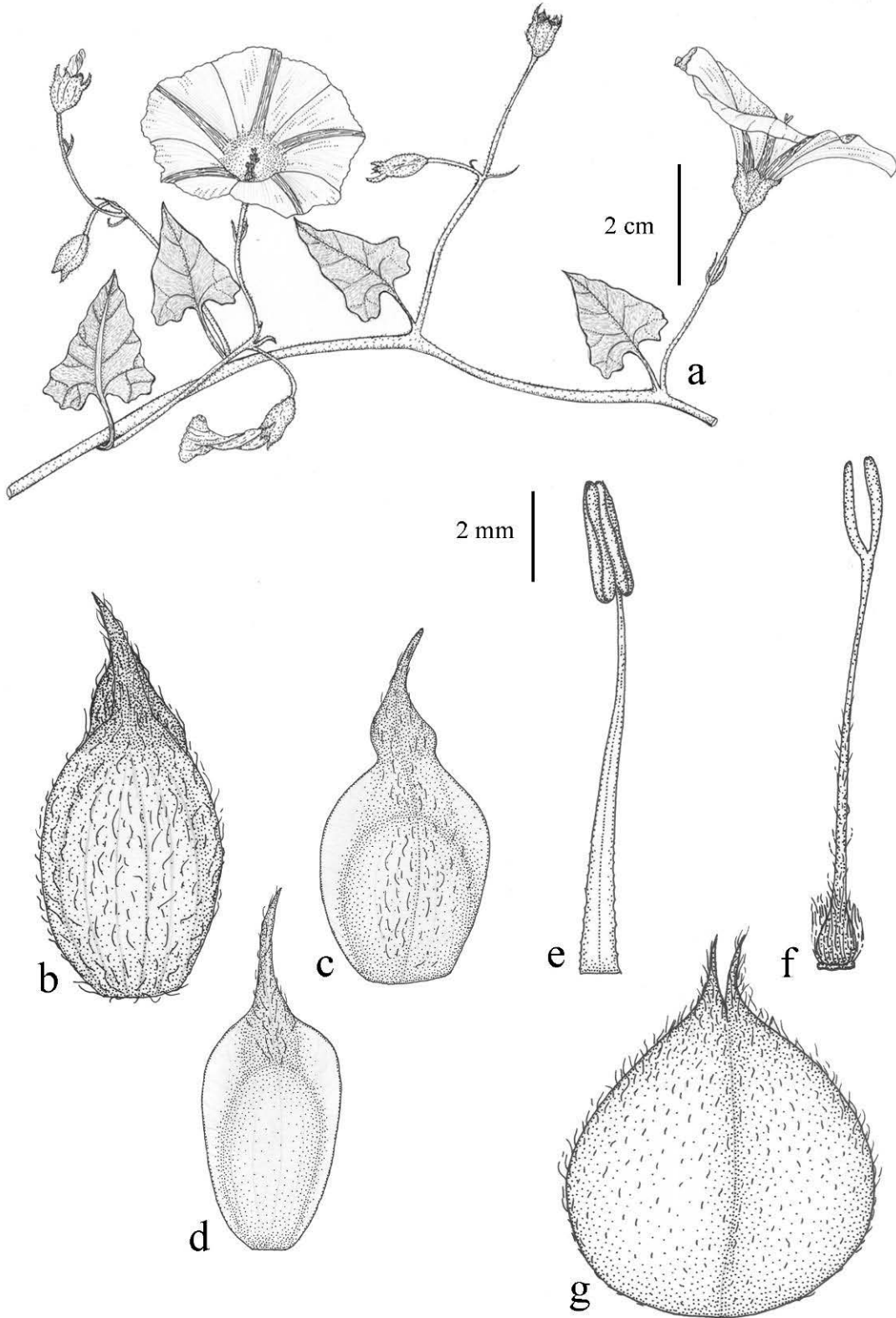
4. Sonuçlar ve tartışma

Convolvulus germanicae (Tarla sarmaşığı) Kahramanmaraş'a özgü bir endemiktir ve sadece tip lokalitesi olan Gâvur Gölü ve çevresinde yetişmektedir. İlk defa 1865 yılında Haussknecht tarafından toplanan türle ilgili daha sonraki yıllarda herhangi bir toplama kaydına rastlanmamıştır. Yeterli veri bulunmamasından dolayı türün tehlike kategorisi Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda DD (Veri Yetersiz) olarak belirtilmiştir. *C. germanicae* türü tip lokalitesi olan Gâvur Gölü civarından sadece tek bir adresten toplanabilmiştir (Şekil 3). Türün yayılış gösterdiği alandaki birey sayısı oldukça azdır. Günümüze kadar yürütülmüş olan yoğun kurutma çalışmaları, tarımsal faaliyetler ve yol yapım çalışmaları türün habitatını ciddi biçimde tahrip etmiştir.

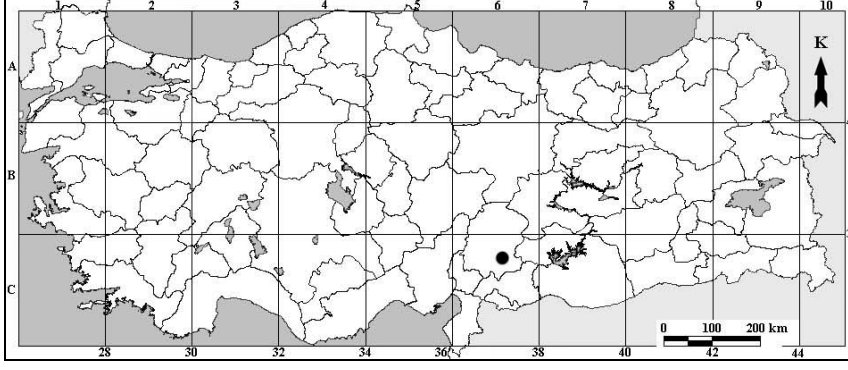
Alanda yapılan gözlemler sonucunda türün tek bir lokasyonda yayılış gösterdiği ve birey sayısının 50 den az olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, IUCN 2010 (kriter D)'a göre *C. germanicae* türünün yeni tehlike kategorisinin CR (Kritik) olması uygun görülmüştür.

Türün en yakın akrabası *C. galaticus*'dur. Bu türden ilk bakışta beyaz renkli korollası ile ayırt edilmektedir. Ayrıca tür; yaprakların koyu yeşil görünümü ve dalgalı kenarlı (yaprakları puslu ve dişli kenarlı değil), dış sepallerin dağınık-piloz tüylü (keçemsi tüylü değil), ovaryumun yoğun ve uzun piloz tüylü (seyrek tüylü değil), stilusun alt kısmında seyrek-piloz tüylü (tüysüz değil) ve kapsülün uç kısmında yoğun, alt kısmında seyrek piloz tüylü olmasıyla (sadece uç kısmında tüylü değil) *C. galaticus*'tan belirgin biçimde ayrılmaktadır.

Nesli ciddi tehdit altında olan türlerin belirlenmesi ve tehlike kategorilerinin tespit edilerek (Uzunhisarcıklı ve Vural, 2009; Şenol ve Yıldırım, 2010 gibi); özellikle yayılış gösterdikleri alanlarda koruma altına alınmalarına yönelik koruma çalışmalarının gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmaların, özellikle yoğun baskı altındaki (insan, tarımsal faaliyet, turizm vb) türler için bir an önce başlatılması ve arazi çalışmaları sırasında toplanan tohumların Tohum Gen Bankalarına gönderilmesi türlerin geleceğinin garanti altına alınması için oldukça önemlidir.



Şekil 2. *Convolvulus germanicae*: a- Çiçek durumunun görünüşü, b- Dış sepal, c- Orta sepal, d- İç sepal, e- Stamen, f- Pistil, g- Kapsül



Şekil 3. *Convolvulus germanicae*'nin Türkiye'deki yayılışı

Teşekkür

“Türkiye’de Yayılış Gösteren *Convolvulus* L. (Convolvulaceae) Türleri Üzerine Taksonomik Bir Araştırma” adlı projeyi finansal olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne (Proje Numarası 2007.03.0121.006) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Al-Alawi, A. 1987. Systematic Studies of the Genus *Convolvulus* L. in the Arabian Peninsula. Reading University, Reading.
- Aykurt, C., Sümbül, H. 2010. Varieties and chorology of *C. oleifolius* Desr. (Convolvulaceae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 3/2: 155-162.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. 1988. *Convolvulus* L. In (Eds) Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. Volume X, 182.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Gürbüz, M., Karabulut, M., Korkmaz, H. 2008. Gâvur Gölü Bataklığı'nın Kurutulmadan Önceki Kültürel Ekolojisi. Sulak alanlar Konferansı, 10-11 Temmuz 2008, Kayseri.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1.
- İnanç, S. 2010. Kahramanmaraş'ın Sulak Alanlarından Gâvur ve Kumaşır Göllerinin Kuşlar Açısından Önemi ve Çevre Etiği. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 3: 1217-1224.
- Mouterde, P. 1986. Nouvelle Flore Du Liban et de la Syrie. Dar El-Machreq Éditeurs, Beyrouth, Liban, Volume II, 334-344.
- Parris, B.S. 1978. *Convolvulus* L. In (Ed) Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. Volume VI, 198-221.
- Rechinger, K. H. 1979. *Convolvulus* L. In (Ed) Rechinger, K. H., *Flora des Iranischen Hochlandes und der Umrahbenden Gebirge*. Graz-Austria.
- Sa'ad, F. 1967. *Convolvulus* species of the Canary Isles, the Mediterranean region and the Near and Middle East. Bronder-Offset, Rotterdam.
- Şenol, S. G., Yıldırım, H. 2010. New distribution area of *Asperula daphneola* (Rubiaceae) in Western Turkey and its new recommended IUCN threat category. *Biodicon*. 3/2: 123-127.
- Uzunhisarcıklı, M. E., Vural, M. 2009. Taxonomy and IUCN categories of two *Alcea* L. (Malvaceae) species cited in the data deficient (DD) category. *Biodicon*. 2/2: 90-95.

(Received for publication 28. February 2011; The date of publication 15 August 2011)



Threat status of a relict endemic species (*Flueggea anatolica*) in Turkey

Tolga OK¹, Barış BANI^{*2}, Nezaket ADIGÜZEL³

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Forestry, 46060, Kahramanmaraş, Turkey

²Yüzüncü Yıl University, Faculty of Sciences, Biology Department, 65100, Van, Turkey

³Gazi University, Faculty of Sciences, Biology Department, 06500, Teknikokullar, Ankara, Turkey

Abstract

Genus *Flueggea* Willd., included in Phyllanthaceae, is represented by only *F. anatolica* Gemici in Turkey, while it comprises 15 species from all over the world. This relict endemic species is distributed in a limited area extending from Mersin towards Adana and Kahramanmaraş provinces in South Anatolia. *F. anatolica* is under threat, mainly due to the road construction, forest fire, illegal cutting and grazing pressure. IUCN red list categories are widely accepted global approach especially for evaluating threatened plant and animal species. In this study, threat status of *F. anatolica* was assessed according to IUCN criteria and a new threat category was recommended.

Key words: *Flueggea anatolica*, IUCN, Relict endemic, Threat status, Turkey

----- * -----

Türkiye için relik endemik olan bir türün (*Flueggea anatolica*) tehlike durumu

Özet

Phyllanthaceae familyasında yer alan *Flueggea* Willd. cinsi, dünyada 15 tür ile temsil edilirken, Türkiye'deki tek türü *F. anatolica* Gemici'dir. Bu relik endemik tür Mersin'den Adana ve Kahramanmaraş illerine uzanan sınırlı bir yayılış alanına sahiptir. *F. anatolica* (Kadıncık Çalısı) genel olarak yol yapımı, orman yangını, kaçak kesimler ve otlatma baskısından dolayı tehlike altındadır. IUCN kırmızı liste kategorileri özellikle tehlike altındaki bitki ve hayvan türlerinin değerlendirilmesinde küresel bir yaklaşım olarak kabul görmektedir. Bu çalışmada *F. anatolica*'nın tehlike durumu IUCN kriterlerine göre değerlendirilmiş ve tür için yeni bir tehlike kategorisi önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Flueggea anatolica*, IUCN, Relikt endemik, Tehlike kategorisi, Türkiye

1. Introduction

Recently, according to the Angiosperm Phylogeny Group classification, Euphorbiaceae (sensu lato) was divided into three families (Euphorbiaceae (sensu stricto), Phyllanthaceae and Picramniaceae) (APG II, 2003). The pantropical family Phyllanthaceae segregated from Euphorbiaceae (sensu lato) contains about 2000 species in 59 genera in the world (Kathriarachchi et al., 2005). The genus *Flueggea* currently included in Phyllanthaceae is an old world genus comprises 17 species from all over the world (Serdar et al., 2008). Many member of this genus are relict. Among them, the widest distribution area belongs to two species of the genus (*Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Royle and *F. suffruticosa* Baill.). *F. tinctoria* (L.) G.L.Webster is only one species occurs in Europe (Webster, 1984). *F. anatolica* is recently described local endemic species from Turkey (Gemici, 2000). It is closely related to *F. virosa* but differs from it in having the undivided (not 3-branched) pistillode, staminate flowers up to 13 per glomerule (not 20-40) and 1-3 (not 3-10) pistillate flowers (Gemici, 2000). *F. anatolica* is a relict endemic species for Turkey, such as *Liquidambar orientalis* Mill. and *Ajuga reptans* Briq. (Gemici and Leblebici, 1995).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90 532 546 27 81; Fax.: +90 432 2251188; E-mail: barisbani@yahoo.com

F. anatolica (Kadıncık Çalısı) is under threat, mainly due to the harmful human activities. Threatened species are given over-emphasis in conservation biology (Plotkin and Forsyth, 2005; Arroyo et al., 2009). To evaluate the degree of threat on the species, IUCN categorisation is the most widely accepted method (Vié et al., 2008). Güner and Zielinski (1998) suggested that the threat category of the species should be EN (Endangered). Later, Ekim et al. (2000) recognised its threat category as CR (Critically Endangered).

In this study, distinctively from the other investigations on the species (Güner and Zielinski, 1998; Gemici and Leblebici, 1995; Gemici, 2000; Serdar et al., 2008; Ok and Avşar, 2007, 2009; Avşar and Ok, 2009) we focused on re-assessing the threat category of *F. anatolica* with the help of the resent findings dealing with the new distribution areas, individual numbers and threat factors.

2. Materials and methods

The Flora of Turkey was used for identifying the specimens (Gemici, 2000). Authorities for all cited plants are given according to Authors of Plant Names (Brummit and Powell, 1992). The herbarium vouchers were preserved in GAZI. New threat category assessment of *F. anatolica* was made according to IUCN criteria (IUCN, 2001). Also Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria were used for the assessments (IUCN, 2008).

3. Results

3.1. Ecology

The altitudinal range of *F. anatolica* (Kadıncık Çalısı) varies from 380 to 1213 m. Individuals of the species are found as the sporadically or the scattered groups. *F. anatolica* prefers limestone rocky crevices and rugged slopes. It occurs in the macchi without a specific facing preference. Other species sharing the habitat with *F. anatolica* are as follows: *Abies cilicica* Antoine & Kotschy subsp. *cilicica*, *Acer monspessulanum* L., *A. hyrcanum* Fisch. & C.A.Mey. subsp. *tauricum* (Boiss. & Balansa) Yalt., *Ampelopsis orientalis* Planch., *Arceuthos drupacea* Antoine & Kotschy, *Asparagus acutifolius* L., *Buxus blearica* Lam., *Carpinus orientalis* Mill., *Celtis australis* L., *Ceratonia siliqua* L., *Cerasus mahaleb* Mill., *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*, *Clematis cirrhosa* L., *Cornus mas* L., *C. sanguinea* L., *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Greuter & Burdet, *Danae racemosa* Moench, *Fontanesia phillyreoides* Labill. subsp. *phillyreoides*, *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Hedera helix* L., *Jasminum fruticans* L., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Laurus nobilis* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Paliurus spina-christi* Mill., *Phillyrea latifolia* L., *Pinus brutia* Ten., *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Platanus orientalis* L., *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Q. coccifera* L., *Q. libani* Oliv., *Ruscus aculeatus* L., *Smilax aspera* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. *pinnatifida* Boiss., *Spartium junceum* L., *Styrax officinalis* L., *Taxus baccata* L.

3.2. Threat factors

Localities of the species are as follows; C4 Mersin: N. of Tarsus, valley of Kadıncık, W of I Dam, limestone slopes and among *Ceratonia siliqua* trees, 340 m. 14 vi 1990, Y. Gemici 6330. C5 Adana: Kozan, Gedikli village, Küçükler district, stream sides, 300 m, 20 viii 2003, T. OK 1000. C6 Kahramanmaraş: S. of Andırın, limestone slopes, among *Laurus nobilis*, and *Quercus coccifera*, 970 m, 25 v 2008, T. OK 1050 (Figure 1).

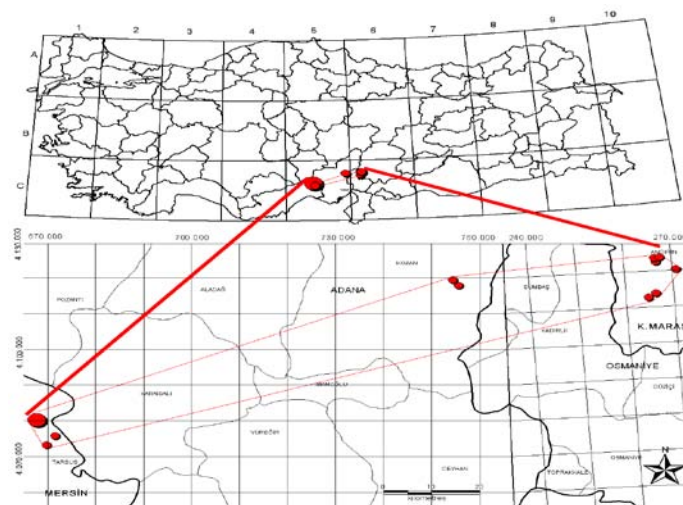


Figure 1. Distribution area of *Flueggea anatolica* in Tarsus, Kozan and Andırın towns. Type locality of the species (●). Studied area (●).

The important threats for *F. anatolica* are the road construction, fire, illegal cutting and grazing. One of the occupation areas of *F. anatolica* in S. of Andırın town, around of Torun village, 570 m, has been wiped out for the road construction around of the highway between Andırın and Kadirli. 50 individuals were destroyed in this area (Figure 2).

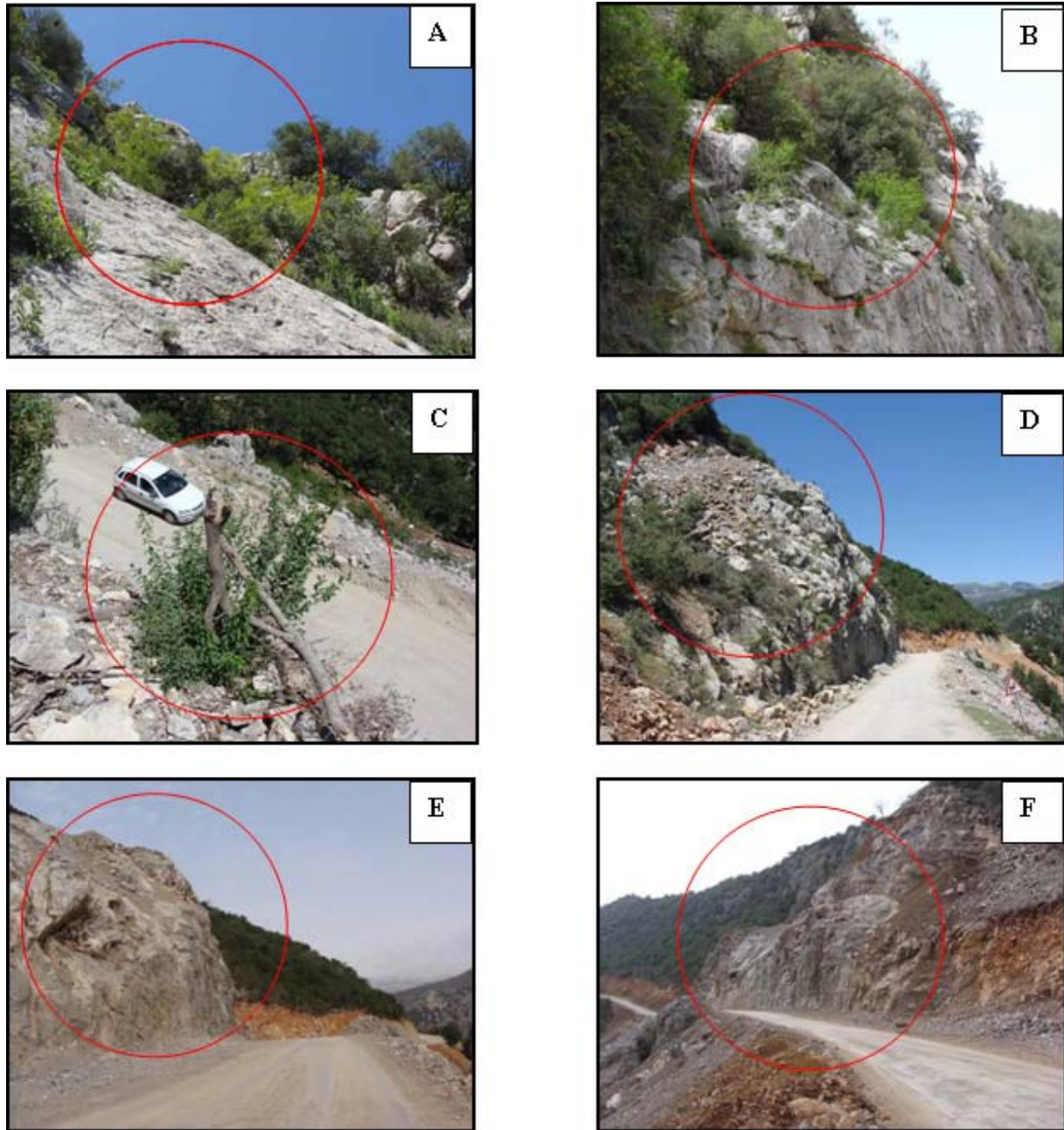


Figure 2. One of the destroyed occupation areas of *F. anatolica* around of the highway between Andırın and Kadirli. A-B-C-D: *F. anatolica* individuals before the road construction. E-F: no individuals after the road construction.

The most important threat in the distribution area of the species in Kozan is forest fire. A forest fire has destroyed the 3.5 ha in Kütükler district, Gedikli village, Kozan on 17 September 2007. This region is one of the occupation areas of *F. anatolica* (Figure 3).

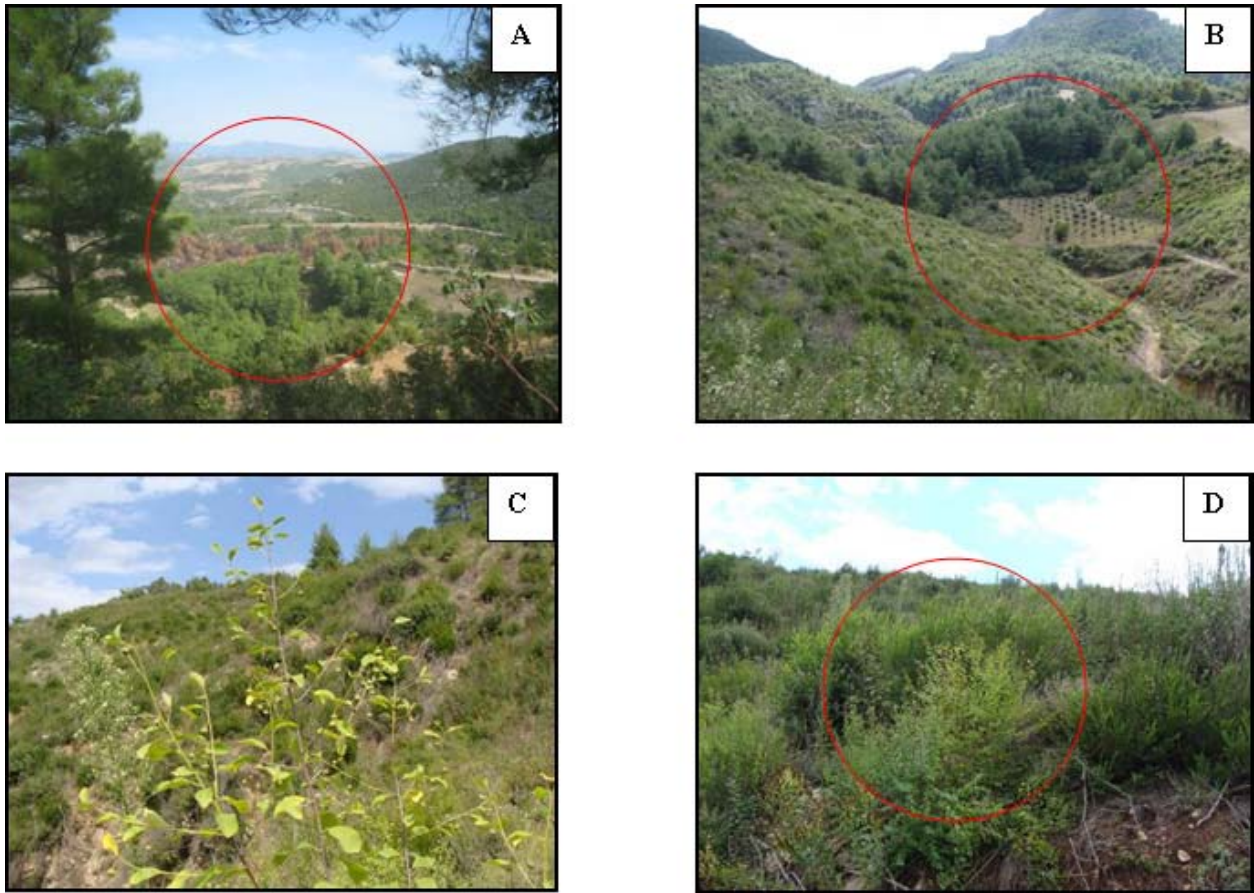


Figure 3. An occupation area of *F. anatolica* affected by a forest fire in Kütükler district, around of Tölek (Yeşildere). A: the burned area. B: the area cleaned up after the fire. C-D: an individual of *F. anatolica* in the cleaned area.

Other threats are illegal cutting and grazing in Kadıncık valley (Tarsus). Gemici and Leblebici (1995) reported that, branches of this species were used for building animal barn by the local people around of Kadıncık valley (Figure 4).

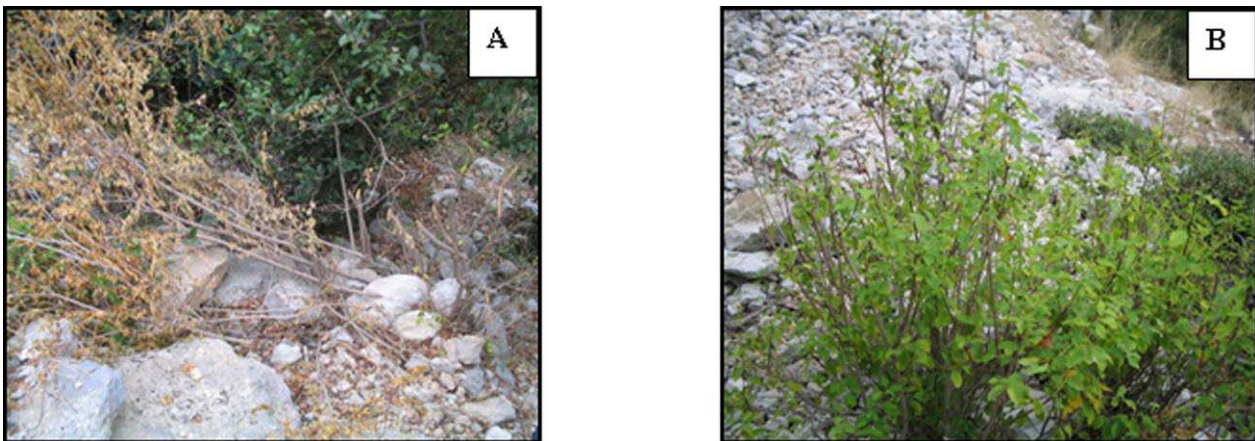


Figure 4. *F. anatolica* individuals in Kadıncık valley. A: an individual affected by illegal cutting. B: an individual affected by grazing.

3.3. In-situ and ex-situ conservation efforts

F. anatolica has been propagated by seeding and cuttings in Tarsus Forest Nursery with a project conducted by Eastern Mediterranean Forestry Research Institute (Figure 5). There are still lots of individuals grow in this nursery.

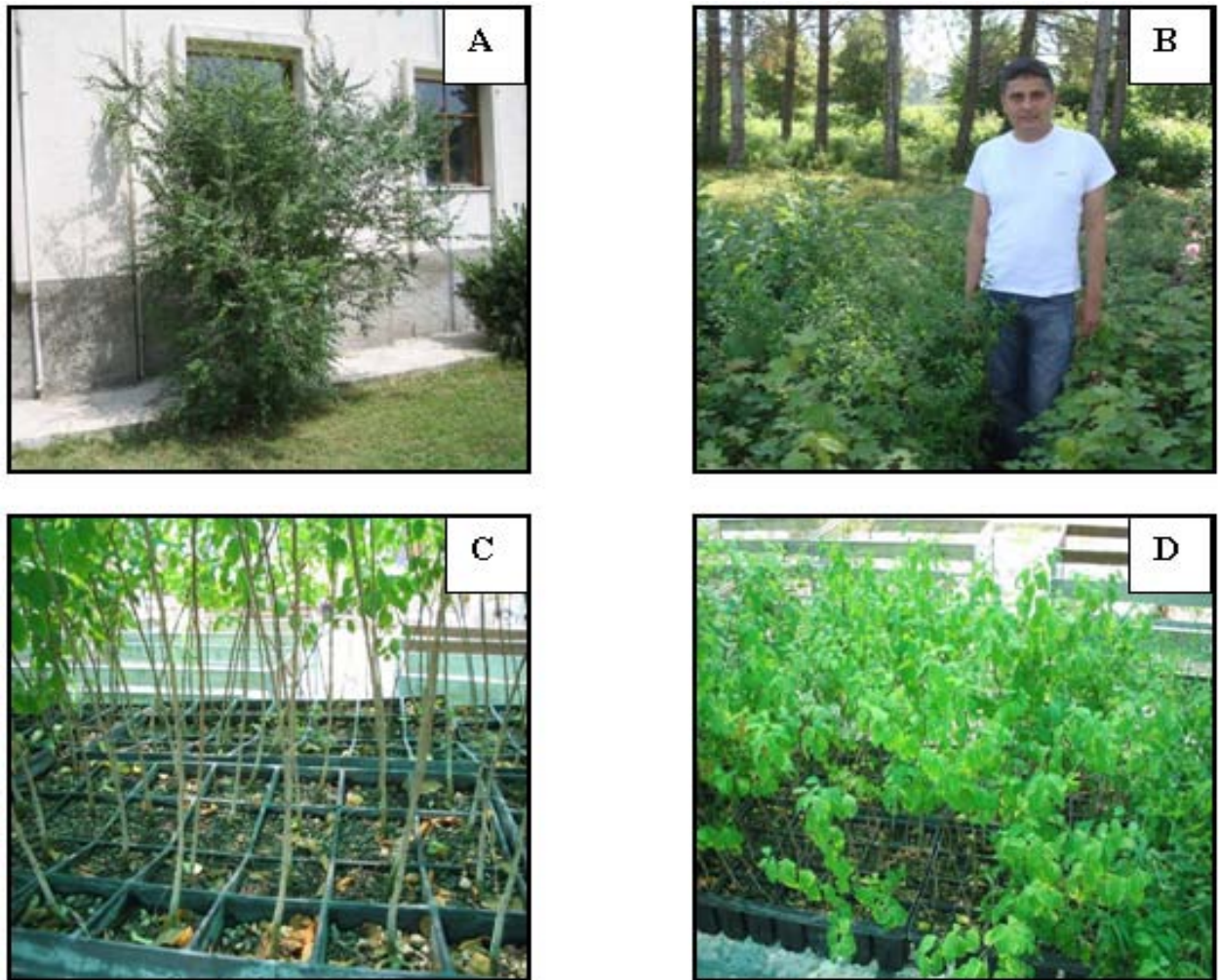


Figure 5. *F. anatolica* in Eastern Mediterranean Forestry Research Institute and Tarsus Forest Nursery. A: a planted individual. B-C-D: saplings.

Fencing of many distribution areas of the species served its *in-situ* conservation. But there is still no official conservation status in these areas. One of the occupation areas of the species in Kadıncık valley is located in HES II Dam. This also contributes to the *in-situ* conservation. *F. anatolica* is well known as a rare and endemic species in Kadıncık valley by the local people. The most common Turkish name of the species is Kadıncık çalısı. But this species is named as Delinar by the locals in Tarsus region. The awareness creation about the species is required in both Kozan and Adıran towns, as well.

3.4. IUCN assessment

Güner and Zielinski (1998) suggested that threat category of the species as EN (Endangered). Later, Ekim et al. (2000) recognised its threat category as CR (Critically Endangered). But with the help of new data from the field surveys, its threat category was re-assessed, according to IUCN criteria.

3.4.1. Criterion A: Declining population in the past or future?

Although disturbances from the road construction, forest fire and illegal cutting affected population numbers in the past, there is no adequate data to be able to estimate the rate of population decline. Therefore, it is not possible to estimate the rate of decline.

3.4.2. Criterion B: Small distribution, population fragmented or in few locations, and continuing decline or fluctuation?

With the help of new data obtained from our recent studies, the extent of occurrence was calculated as 2.108 km². Therefore the Endangered threshold for extent of occurrence is met (EOO <5000 km²) (EN B1). *Flueggea anatolica* has 3 subpopulations in Tarsus, Kozan and Adıran towns. In these three locations, individuals of each three

subpopulations have been affected by different threats. The most serious plausible threats for individuals of *F. anatolica* are the road construction in Andırın, the forest fire in Kozan and the illegal cutting in Tarsus. Thus the locations of this species can be counted as 3 (EN B1a). The quality of the species' habitat is declining through road construction, forest fire and illegal cutting. Because of the ongoing habitat degradation, these population declines can be expected to continue, unless some remedial action is taken (EN B1b(iii, v)). So, the species qualifies for Endangered under criterion B (EN B1a+b(iii, v))

3.4.3. Criterion C: Small population size and decline?

Total mature and healthy individual number of the species counted as 1350. Therefore the Endangered threshold for population size is met (mature individuals < 2500) (EN C2). Also extreme fluctuations were observed in number of mature individuals. This species is represented by only 50 individuals in Kozan, while more than 1000 individuals were counted in Tarsus. Maximum individual numbers are 20 x higher than minimum individual numbers (ENC2b).

3.4.4. Criterion D: Very small or restricted populations?

Mature individual numbers more than 250, so this criterion can not be applied.

3.4.4. Criterion E: Quantitative analysis?

A quantitative analysis has not been carried out. As a conclusion, threat category of the species can be recognised as EN [B1a+b(iii, v); C2b]. This relict endemic species is distributed in a limited area extending from Mersin towards Adana and Kahramanmaraş provinces. Gemici and Leblebici (1995) reported that, the species was represented by few individuals in nearly 1 ha in Kadıncık valley. Later, Ok and Avşar (2007) determined more than 100 individuals in the same area. Also, Ok and Avşar (2009) observed 136 individuals in Andırın and less than 50 individuals in Kozan in the new areas. After these studies, the first author recorded more than 150 individuals around of Çağşaklıluk district in Andırın as the new area in 03.09.2009. Recently, lower parts of Kadıncık valley were studied in detail and more than 1000 mature and healthy individuals were reported in 19.02.2009. But in these regions, it is predicted that there are more individuals. With the new distribution areas, this species has more wide areal than known previously. It is clear that new occupation areas of the species will be found in appropriate habitats in Eastern Mediterranean Region of Turkey. Current individual numbers, habitats, threat factors, observation time of *F. anatolica* in Andırın, Kozan and Tarsus towns are shown in Table 1.

Table 1. Individual numbers, habitats, threat factors and observation time of *F. anatolica* in Andırın, Kozan and Tarsus towns.

Locations	Mature individuals	Habitat	Threat	Observation time
Andırın	about 300	rocky limestone slopes	road construction	2006-2010
Kozan	nearly 50	<i>Pinus brutia</i> forest, degraded macchie, among <i>Buxus bleaica</i> formation, rocky limestone slopes	forest fire	2003-2010
Tarsus	more than 1000	colloviaal soils, among <i>Ceratonia siliqua</i> macchie	illegal cutting, grazing	2002-2010
total	about 1350			

Acknowledgements

The authors would like to thank İlker Taner Pırlak (forest engineer) from Tarsus Forest Nursery for his kind help.

References

- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society. 141: 399-436.
- Arroyo, T. P. F., Olson, M. E., García-Mendoza, A., Solano, E. 2009. A GIS-Based Comparison of the Mexican National and IUCN Methods for Determining Extinction Risk. Conservation Biology. 23/5: 1156-1166.

- Avşar, M. D., Ok, T. 2009. Mersin-Tarsus Yöresindeki Kadıncık Çalısı (*Flueggea anatolica*) Populasyonunun Bazı Meyve ve Tohum Özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri A/1: 1-7.
- Brummitt, R. K., Powell, C. E. 1999. Authors of Plant Names. The Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Red Data Book of Turkish Plants. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Gemici, Y., Leblebici, E. 1995. Turkey's Inheritance from Millions of Years Ago: *Flueggea anatolica* Gemici (Euphorbiaceae). The Karaca Arboretum Magazine. 3/2: 79-87.
- Gemici, Y. 2000. *Flueggea* Willd. In (Eds.) Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K. H. C., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh. Volume XI, 214-215.
- Güner, A., Zielinski, J. 1998. *Flueggea anatolica* in 2006 IUCN Redlist of Threatened Species, www.iucnredlist.org.
- IUCN Species Survival Commission. 2001. IUCN Red List Categories, 3.1. Gland, Switzerland.
- IUCN Standards and Petitions Working Group. 2008. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 7.0. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in August 2008.
- Kathriarachchi, H., Samuel, R., Hoffmann, P., Mlinarec, J., Wurdack, K. J., Ralimanana, H., Stuessy, T. F., Chase, M. W. 2006. Phylogenetics of tribe *Phyllanthae* (Phyllanthaceae; Euphorbiaceae sensu lato) based on Nrits and plastid matk dna sequence data. American Journal of Botany. 93/4: 637–655.
- Ok, T., Avşar, M.D. 2007. Kadıncık çalısı (*Flueggea anatolica* Gemici)'nin Türkiye'deki yeni bir yayılış alanı. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri A/2: 102-106
- Ok, T., Avsar, M.D. 2009. New distribution areas of Kadıncık shrub (*Flueggea anatolica* Gemici) determined in the Andırın region, Kahramanmaraş/Turkey. Biological Diversity and Conservation. 2/1: 65-70
- Plotkin, M. J., Forsyth, A. 2005. The Importance of Indigenous Knowledge Systems, In (Eds.) Groom, M. J., Meffe, G. K., Carroll, C. R., Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, USA.3.
- Serdar, B., Hayden, J. W., Terzioğlu, S. 2008. Wood Anatomy of *Flueggea anatolica* (Phyllanthaceae). IAWA Journal. 29/3: 303-310.
- Webster, G. L. 1984. A Revision of *Flueggea* (Euphorbiaceae). Allertonia. 3: 259-312
- Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C., Pollock, C., Ragle, J., Smart, J., Stuart, S. N., Tong, R. 2008. The UCN Red List: a key conservation tool. In (Eds.) Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C., Stuart, S.N., The Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Gland, Switzerland. .

(Received for publication 23 March 2011; The date of publication 15 August 2011)



The effects of day length changes upon several germination parameters in several culture plants

Gökhan ORHANOĞLU¹, Güler ÇOLAK^{*1}, Ercan ÇATAK¹, Murat ARDIÇ¹

¹Eskişehir Osmangazi University, Arts and Sciences Faculty, Eskişehir, Turkey

Abstract

The effects of day length changes upon in certain culture plants, which are known as responsive to photoperiodic stimulus changes in their reproductive growth periods, on various germination parameters in their vegetative growth periods were studied. Decreases in the germination ratios of *Hordeum vulgare* cv. Özdemir, *Triticum aestivum* cv. Alpu, *Triticum aestivum* cv. Sönmez plants which are long day monocotyles with black-out implementations were determined in our study and when photoperiodic stimulus changes were determined between each other, no statistical difference was observed. The lowest germination ratios were provided in dark conditions for *Spinacia oleracea* cv. AG-8117, *Spinacia oleracea* cv. AG-8121, *Raphanus sativus* cv. 8TR-18 among long day dicotyles and the difference in 8TR-18 that was created by photoperiodic stimulus changes was not found significant. Day length changes could not be effective upon the germination ratios of *Hordeum vulgare* cv. İnce-04 from long day monocotyles and *Oryza sativa* cv. Gönen from short day monocotyles and the same germination ratios were reached in all lines. *Oryza sativa* cv. Kızıltan, *Sorghum bicolor* cv. Nes, *Sorghum bicolor* cv. Gözde-80 from short day monocotyles, *Glycine max* cv. Nova from short day dicotyles and *Lycopersicon esculentum* cv. Wisconsin, *Lycopersicon esculentum* cv. D-9 from neutral day dicotyles acted responsive to photoperiodic stimulus changes. Long day induction caused that germination significantly became slower in *Sorghum bicolor* cv. Gözde-80, which is a short day plant. The fastest germination was provided with the seeds to which black-out was applied and delays occurred in germination velocity in parallel with the increases in day length. In *Hordeum vulgare* from long day plants and *Lycopersicon esculentum* from neutral day plants, the fastest germination was provided with the seeds to which black-out was applied. The increase in day length caused germination in *Raphanus sativus* from long day plants to become significantly slower; however, the fastest germination in *Triticum aestivum* and *Spinacia oleracea* was provided with the seeds to which long day was applied. Significant changes that can differ at genotype level were met in the parameters of germination index and velocity coefficient as well.

Key words: Photoperiod, Photoperiodism, Plants, Seed, Germination

----- * -----

Bazı kültür bitkilerinde gün uzunluğu değişimlerinin bazı çimlenme parametreleri üzerine etkileri

Özet

Gün uzunluğu değişimlerinin, reproduktif büyüme dönemlerinde fotoperiyodik uyartı değişimlerine duyarlı olduğu bilinen bazı kültür bitkilerinin vegetatif büyüme dönemlerinde bazı çimlenme parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmamızda karanlık uygulamalarıyla uzun gün monokotillerinden *Hordeum vulgare* cv. Özdemir, *Triticum aestivum* cv. Alpu, *Triticum aestivum* cv. Sönmez bitkilerinin çimlenme oranlarında düşüşler belirlenmiş, fotoperiyodik uyartı değişimleri kendi aralarında değerlendirildiğinde ise istatistiki fark gözlenmemiştir. Uzun gün dikotillerinden *Spinacia oleracea* cv. AG-8117, *Spinacia oleracea* cv. AG-8121, *Raphanus sativus* cv. 8TR-18'de de en düşük çimlenme oranları karanlık şartlarda sağlanmış, fotoperiyodik uyartı değişimlerinin 8TR-18'de oluşturduğu farklılık ta anlamlı bulunmamıştır. Gün uzunluğu değişimleri, uzun gün monokotillerinden *Hordeum vulgare* cv. İnce-04, kısa gün monokotillerinden *Oryza sativa* cv. Gönen tohumlarının çimlenme oranları üzerinde etkili olamamış, tüm serilerde aynı çimlenme oranlarına ulaşılmıştır. Kısa gün monokotillerinden *Oryza sativa* cv. Kızıltan, *Sorghum bicolor*

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902222291718; Fax.: +902222291718; E-mail: gulercolak@ttmail.com

cv. Nes, *Sorghum bicolor* cv. Gözde-80, kısa gün dikotillerinden *Glycine max* cv. Nova, nötr gün dikotillerinden *Lycopersicon esculentum* cv. Wisconsin, *Lycopersicon esculentum* cv. D-9 fotoperiyodik uyartı değişimlerine duyarlı davranmışlardır. Kısa gün bitkisi *Sorghum bicolor* cv. Gözde-80'de uzun gün indüksiyonu çimlenmenin belirgin olarak yavaşlamasına neden olmuştur. Diğer kısa gün bitkilerinde en hızlı çimlenme karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmış, gün uzunluğundaki artışlara koşut olarak çimlenme hızlarında gecikmeler olmuştur. Uzun gün bitkilerinden *Hordeum vulgare* ve nötr gün bitkilerinden *Lycopersicon esculentum*'da da en hızlı çimlenme karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmıştır. Gün uzunluğundaki artış, uzun gün bitkilerinden *Raphanus sativus*'da çimlenmenin belirgin olarak yavaşlamasına neden olmuş, buna karşın *Triticum aestivum* ve *Spinacia oleracea*'da en hızlı çimlenme uzun gün uygulanan tohumlarla sağlanmıştır. Çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametrelerinde de genotipler seviyesinde farklılaşabilen önemli değişimlerle karşılaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Fotoperiyot, Fotoperiyodizm, Bitkiler, Tohum, Çimlenme

1. Giriş

Çimlenme bitkilerde gelişim evrelerinin ilkidir. Çimlenmenin olabilmesi için tohumda canlılığın bulunması ve çimlenme için uygun ortam koşullarının sağlanması gerekir (Elçi vd., 1987; Yürür, 1994).

Biyosferin esas ekolojik faktörlerinden olan ışık (Geldiay ve Kocataş, 1983), kimi bitki tohumlarının çimlenmelerinde değişiklikleri başlatan etkin bir faktördür (Şehirli, 2002). Kimi bitki tohumlarında ise başka dış etkenler ışığın yerini almaktadır (Kacar, 1989). Işık hem çimlenmenin başlatılması üzerine etkisi hem de fide büyümesini kontrol edici etkisi yüzünden tohum çoğaltılmasında önemli rol oynar (Kaşka ve Yılmaz, 1990). Kadioğlu'na göre (2007), bitki yaşamında ışığın etkisi, bitki gelişiminin en başında yani tohum çimlenmesi esnasında görülmekte, birçok bitki tohumunda çimlenme ışıktan etkilenmektedir. Bu etkilenme uyarılma şeklinde olabileceği gibi, engellenme şeklinde de olabilir. Özel ışık koşulları bazı tohumlarda olgunlaşma ya da imbibisyon sırasında dormansiye neden olabilir; fakat bazı tohumlarda tam tersine ışık dormansiye kırabilir. Bütün bu etkileri düzenleyen reseptör ise fitokromdur (Kadioğlu, 2007).

Genç ve Tükel (1996), keza Eser (1997), çimlenme mekanizmalarında ışığa duyulan gereksinim açısından bitki türlerini: çimlenebilmek için ışığa gereksinim bitkiler, çimlenmede ışığın mutlak gerekli olmadığı; fakat ışığın çimlenmeyi teşvik ettiği bitkiler, mutlak karanlık isteyen bitkiler ve hem karanlık hem de ışıktaki çimlenebilen; fakat karanlıkta daha iyi çimlenen bitkiler olarak dört gruba ayırırlar. Öztürk ve Seçmen (1999) ise çimlenmede ışığa duyarlı tohumları pozitif fotoblastik, duyarlı olmayanları ise negatif fotoblastik olarak adlandırır. Bazı bitki tohumları ise ışığa karşı kayıtsızdırlar (Akman ve Darıcı, 1998; Akman vd., 2001).

Işığın çimlenme üzerindeki rolü ile ilgili olarak geçmişte birçok gözlemler yapılmıştır (Kaşka ve Yılmaz, 1990). *Clematis vitalba*'da yapılan bir çalışmada, ışık çimlenmeyi sadece diğer faktörlerin bir veya ikisiyle beraber uygulandığı zaman arttırabilmiş, tek başına uygulandığında çimlenme üzerinde etkili olmamıştır (Bungard vd., 1997). Milberg ve arkadaşlarının çalışmalarında (1996), inceleme kapsamına alınan 11 bitki familyasından 8'i kısa süreli ışık maruziyetine (PAR: 210 molm⁻²s⁻¹) cevap veren türler içermiş, 44 türden 24'ünde çimlenme kısa süreli ışık maruziyeti ile teşvik edilmiş, diğer 20 tür ya hiç tepki göstermemiş ya da çelişkili sonuçlar vermiştir (Milberg vd., 1996). Farklı tohum kütleli (0.032-22 mg) bitki türlerinin soğukta stratifiye olmuş tohumlarında çimlenme için ışık gereksinimlerini araştıran bir başka çalışmada, ışığa tepki diğer bir ifade ile nispi ışık çimlenmesi, tohum kütlesi ile açık bir biçimde azalma göstermiş, altı tür ışıktaki (12 saat fotoperiyodik indüksiyon; PAR: 10.5 ± 1.5 µmolm⁻²s⁻¹) ve karanlıkta aşağı yukarı eşit düzeylerde çimlenirken, iki tür en iyi çimlenmeyi karanlıkta gerçekleştirmiştir (Milberg vd., 2000). Farklı bitki türlerinin tohumlarının çimlenme yüzdeleri ve çimlenme oranları üzerinde ışığın etkilerini inceleyen bir çalışmada, tohumlar devamlı karanlıkta ya da 14 saat günlük fotoperiyodik indüksiyon altında çimlenmeye terk edildiklerinde, tohum çimlenmesinin ışıkla anlamlı olarak etkilendiği sonucuna varılmış, 10 tür karanlıkta hiç çimlenemezken, 1 tür sadece % 7 düzeylerinde çimlenme göstermiş; ancak bunlarda bir başlangıç ışık maruziyeti dormansiye tamamen ortadan kaldırdığı gibi % 70'den fazla tohum çimlenmesi de sağlamış, karanlıkta imbibisyon olan ve çimlenemeyen 11 türden 8'i daha sonra ışığa transfer edildiklerinde, karanlığın sekonder dormansiye tetiklediğini akla getirerek, anlamlı şekilde daha yüksek bir çimlenme yüzdesi vermemişlerdir (Flores vd., 2006). *Iberis pectinata* ve *Ziziphora aragonensis* durumunda da tohum çimlenmesi analiz edilen tüm sıcaklık değerlerinde karanlıkta fotoperiyotla (12 saat; PAR: 25 µmolm⁻²s⁻¹) elde edilenlerden oldukça düşük olmuştur (Copete vd., 2009).

Acacia aroma, *Acacia caven* ve *Acacia furcatispina* tohumlarının çimlenme karakteristiklerini belirlemeye yönelik bir çalışmada, tohumlar farklı sıcaklık ve farklı ışık (12/12 saat günlük fotoperiyot ya da tam karanlık) sistemlerinde incelemeye alındıklarında, üç türün skarifiye edilmiş tohumlarının ve *A. furcatispina*'nın skarifiye olmamış tohumlarının çimlenmesi sıcaklıkla etkilenmiş; fakat ışık uygulamaları ile değişmemiş, tohumlar tüm sıcaklık sistemlerinde ışıktaki ve karanlıkta eşit olarak iyi çimlenmiştir (Funes ve Venier, 2006). *Artemisia arenaria*, *Artemisia ordosica* ve *Artemisia sphaerocephala* ile yapılan bir çalışmada, 10 °C ve diğer birkaç sıcaklık rejiminde final çimlenme yüzdeleri, fotoperiyot uygulamalarında (12 saat; PAR: 80-90 µmolm⁻²s⁻¹) kesikli karanlık (çimlenmeyi görüntülemek için günde 1-2 dakika PAR: 2 µmolm⁻²s⁻¹ düzeyinde loş ışığa maruziyet) uygulamalarından daha düşük olmuş, bazı sıcaklık rejimlerinde ise tam karanlıkta, kesikli karanlıkta elde edilen ortalamalardan oldukça düşük final çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir (Tobe vd., 2006). Çimlenme mekanizmaları açısından, *Vaccinium arctostaphylos*

(Shahram, 2007) ve *Melastoma malabathricum* (Faravani ve Bakar, 2007) tohumları pozitif fotoblastik, *Genipa americana* tohumları fotoblastik nötral (De Souza vd., 1999) olarak tanımlanmıştır. *Lavandula stoechas* tohumlarının çimlenmesi üzerinde sıcaklık ve ışığın (12 saat fotoperiyodik indüksiyon) etkilerini belirlemeye yönelik bir çalışmada ise, ışıkta inkübasyona alınan tohumlarda (25 °C'nin istisnası ile) karanlıktakilerden daha hızlı çimlenme saptanmıştır (Maher vd., 2000).

Bitkilerin farklı ışık periyotlarına karşı gösterdikleri periyodik büyüme değişiklikleri (Önder ve Yentür, 1999) ya da bir bitkinin günlük ışık ve karanlık periyotlarına karşı davranışları (Kadioğlu, 2007) olarak tanımlanabilen fotoperiyodizm, bitkilerin dünya üzerindeki dağılımlarını ve doğal yayılışlarını belirleyen önemli bir faktördür (Kırtok, 2002; Şehirli, 2002). Fotoperiyodizmin keşfinin tarımsal uygulamalar üzerindeki etkileri de büyük olmuştur. Gün uzunluğuna ya da fotoperiyoda tepkiler, bitkilere iklimsel şartlarda mevsimsel değişikliklerden önce davranıp, fizyolojilerini adapte etme imkanı sunmaktadır (Carre, 2004). Bitki kısımlarının ekonomik değerlerine dayanarak kültür yapma mevsimi ve türlerdeki seçim mekanizmaları yönünden, fotoperiyodizm bilgileri tarımsal pratikler açısından çok önemlidir (Öztürk ve Seçmen, 1999). Sadece çiçeklenme ve buna ilişkin özellikler değil, tohum çimlenmesi, tomurcuk dormansisi, gövde ve yaprak büyümesi, bulb ve tuber oluşumu dahil bitki gelişiminin diğer birçok görünümü de fotoperiyotla düzenlenmektedir (Carre, 2004).

Bizim çalışmamızda da günlük aydınlanma sürelerine gösterdikleri çiçeklenme cevaplarına göre uzun gün, kısa gün ve nötral gün bitkileri olarak tanımlanan (Kadioğlu, 2007) bazı kültür bitkilerinin, tohum çimlenme evrelerinde fotoperiyodik uyarı değişimlerine olan tepkileri değerlendirilmiştir.

Çalıştığımız kültür bitkilerinin Ülkemiz için tarımsal öneminin değerlendirilmesinde FAO Türkiye verileri esas alınmıştır. FAO, Türkiye verilerine göre, 2008 yılında Ülkemizde buğday hasat edilen alan: 7582531 hektar, arpa hasat edilen alan: 2732188 hektar, çeltik hasat edilen alan: 99493 hektar, sorgum hasat edilen alan: 37 hektar, soya fasulyesi hasat edilen alan: 9444 hektar, ıspanak hasat edilen alan: 24000 hektar, domates hasat edilen alan: 300000 hektardır. Araştırma materyallerimizi oluşturan kültür bitkilerinin 2008 yılı üretim miktarları: buğday için: 17782000 ton, arpa için: 5923000 ton, çeltik için: 753325 ton, sorgum için: 114 ton, soya fasulyesi için: 34461 ton, ıspanak için: 225746 ton, domates için: 10985400 ton'dur. Aynı kaynağa göre, aynı yıl hektar başına verim: buğday için: 23451 Hg/Ha, arpa için: 21678 Hg/Ha, çeltik için: 75716 Hg/Ha, sorgum için: 30810 Hg/Ha, soya fasulyesi için: 36489 Hg/Ha, ıspanak için: 94060 Hg/Ha, domates için: 366180 Hg/Ha düzeylerinde olmuştur (www.fao.org).

FAO, Türkiye verilerine göre, 2007 yılında Ülkemiz 17234000 ton buğday üretimi ile dünya sıralamasında dokuzuncu, 7306800 ton arpa üretimi ile dünya sıralamasında altıncı, 235731 ton ıspanak ve 9945043 ton domates üretimleri ile dünya sıralamasında dördüncüdür. Buna karşın soya fasulyesinde 30666 ton, çeltikte 648000 ton ve sorgum'da 116 ton üretim ile ilk 20'de yer almaz (www.fao.org).

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Çalışmamızın bitkisel materyalini *Poaceae* (*Gramineae*) (buğdaygiller) familyasından *Hordeum vulgare* L. (arpa), *Triticum aestivum* L. (buğday), *Oryza sativa* L. (pirinç) ve *Sorghum bicolor* (L.) Moench. (koca darı), *Chenopodiaceae* (kazayağıgiller) familyasından *Spinacia oleracea* L. (ıspanak), *Brassicaceae* (*Cruciferae*) (hardalgiller) familyasından *Raphanus sativus* L. (turp), *Fabaceae* (*Leguminosae*) (baklagiller) familyasından *Glycine max* (L.) Merr. (soya fasulyesi) ve *Solanaceae* (patlıcangiller) familyasından *Lycopersicon esculentum* Mill. (domates) oluşturmaktadır. Tümü *Spermatophyta* bölümünden *Angiospermae* grubuna ait olan bitkisel materyalimizin ilk dört örneği (*H. vulgare*, *T. aestivum*, *O. sativa* ve *S. bicolor*) *Liliopsida* (*Monocotyledoneae*) sınıfına dahil bitki türlerinden seçilmiştir. Geri kalan dört örnek ise (*S. oleracea*, *R. sativus*, *G. max* ve *L. esculentum*) *Magnoliopsida* (*Dicotyledoneae*) sınıfına ait bitki türlerinden oluşmaktadır (Seçmen vd., 2000). Araştırma materyalini oluşturan bitki türleri, gün uzunluğu farklılıklarına olan duyarlılıklarına göre (geçmişte çiçeklenme olgusu için literatürde bildirilen sınıflandırmalar esas alınarak) uzun gün, kısa gün ve nötr gün bitkileri olarak sınıflandırılarak, aynı kategoriye giren bitki türlerinin tohum çimlenme parametreleri değerlendirilmiştir.

Ele aldığımız parametrelerde genotipler düzeyinde ortaya çıkabilecek farklılıkları test etmek amacıyla, her bitki türü için iki farklı kültür varyetesi incelenmiştir. Bu amaçla kullandığımız *Hordeum vulgare* cv. İnce-04 ve Özdemir, *Triticum aestivum* cv. Alpu ve Sönmez, *Lycopersicon esculentum* cv. Wisconsin ve D-9, *Raphanus sativus* cv. 8TR-17 ve 8TR-18 tohumları Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden, *Glycine max* cv. Nova ve Ataem Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden, *Sorghum bicolor* cv. Nes ve Gözde-80 Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden, *Oryza sativa* cv. Gönen ve Kızıltan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden, *Spinacia oleracea* cv. AG-8121 ve AG-8117 tohumları da Agromar Firmasından temin edilmişlerdir.

2.2. Yöntem

Çalışmamızın araştırma materyalini oluşturan bitki tohumları, in vitro kültürler için istenen ve önerilen tekniklere uygun olarak (Başaran, 1990; Babaoğlu vd., 2000), öncelikle bir seri yüzeysel sterilizasyon işlemlerinden geçirilmişlerdir. Sterilizasyon işlemleri tamamlandıktan sonra, içlerinde steril filtre kağıtları bulunan steril petri

kaplarına, steril bir ortamda 25'er adet olmak üzere ekilmişlerdir. Her genotip ve her uygulama için 16 ayrı petri kabına 25'erli gruplar halinde 400'er adet tohumun ekimi sağlanmıştır. Bitki tohumları için tercih edilen inkübasyon çözeltisi KNOP besin ortamıdır (Başaran, 1990). İlk ekim esnasında petri kaplarına üçer mililitre KNOP çözeltisi uygulanmış, daha sonra her 24 saatte bir yapılan gözlemlerde gerektikçe petri kaplarına eşit düzeylerde besin çözeltileri eklenmiştir.

Sterilizasyon ve ekim işlemleri tamamlanan bitki tohumları için, inkübasyon ortamlarının fiziksel koşullarını oluşturmak üzere üç ayrı ışık düzeneği hazırlanmıştır. Bunlar sırasıyla 16 saat ışık/8 saat karanlık (uzun gün), 8 saat ışık/16 saat karanlık (kısa gün) ve 24 saat karanlık şeklindedir. Fotoperiyodik indüksiyon uygulanan tohumlarda petri kapları düzeyindeki ışık şiddetinin 3500 ± 100 lüks civarında olmasına özen gösterilmiştir. Kültür ortamlarının sıcaklığı ise 25 ± 1 °C olarak ayarlanmıştır. Çimlenme inkübasyon periyodu süresince her 24 saatte bir kaydedilmiştir. Bu aşamada tohumun testasından radikulanın kendini göstermesi çimlenmenin başlangıcı için yeterli kriter olarak değerlendirilmiştir (Başaran, 1990; Önder ve Yentür, 1999).

Tohum çimlenme fizyolojilerinin gözlenmesine yönelik bütün bu çalışmalarda tüm işlemler, her genotip ve ışık düzeneği için ayrı ayrı iki kez tekrar edilmiş, çalışma çift tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Bütün genotipler için on ikişer gün olarak belirlenen inkübasyon süreleri sona erdiğinde, çimlenme oranları, ortalama çimlenme süreleri, hız katsayıları ve çimlenme oran indeksi parametreleri açısından gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Çimlenme oranlarını, ortalama çimlenme sürelerini, çimlenme oran indekslerini ve hız katsayılarını belirlemeye yönelik çalışmalarda Ghadiri ve Torzhiz (2000), Busso ve arkadaşları (2005), Akıncı ve Çalışkan (2010) tarafından kullanılan eşitliklerden yararlanılmıştır.

Verilerin analizi bilgisayarda SPSS 10.0 paket programında yapılmıştır. Ortalamalar, standart hatalar ve yüzdeler hesaplanmıştır. Grupların karşılaştırılmasında istatistiki testlerden ANOVA tek yönlü varyans analizi veya Student's t testi uygulanmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemede en küçük kareler yöntemi (LSD) kullanılmıştır. Çimlenme oranlarının % değerlerine ait verilere analiz yapılmadan önce açı transformasyonu (arcsin) uygulanmış, çimlenme yüzdeleriyle yapılan analizlerde arcsin açısız dönüşümlü değerler kullanılmıştır (Tobe vd., 2006). İstatistiki değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Çimlenme deneyleri

Gün uzunluğu değişimlerinin inceleme kapsamına alınan kültür bitkilerinin çimlenme oranları, ortalama çimlenme süreleri, çimlenme indeksleri ve hız katsayıları üzerindeki etkilerine ilişkin araştırma bulguları ve istatistiki analiz sonuçları Tablo 1-16'da sunulmuştur.

Çalışmamızın uzun gün monokotilleri olarak sınıflandırabileceğimiz bitki türlerinde, çimlenme oranları ve gün uzunluğu değişimleri arasındaki etkileşimler incelendiğinde, ışığın *H. vulgare* cv. İnce-04 tohumlarının çimlenme oranları üzerinde etkili olmadığı görülmüş, tüm serilerde aynı çimlenme oranlarına ulaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Gün uzunluğu farklılıklarının *Hordeum vulgare* cv. İnce-04 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Hordeum vulgare</i> cv. İnce-04			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	100,00±0,0000	2,0313±0,04844	49,4775±0,8089	49,2531±1,1318
Kısa Gün	100,00±0,0000	2,0400±0,05080	49,3316±0,8479	49,0441±1,1947
Tam Karanlık	100,00±0,0000	1,8075±0,08998	60,9872±4,0169	55,4544±2,7903
İstatistiki Analiz	F= 0,000; p =1,000	F= 128,004; p = 0,000	F = 245,221; p = 0,000	F= 121,351; p= 0,000

Günlük aydınlama sürelerinin değişimi, *H. vulgare* cv. Özdemir ve *T. aestivum* cv. Alpu tohumlarının çimlenme oranları üzerinde etkili olmamış, hem uzun hem de kısa gün uygulamalarında aynı çimlenme oranlarına ulaşılmış; ancak bu kez karanlığın çimlenme oranları üzerindeki etkileri önemli bulunmuş, karanlık uygulamalarıyla düşüş eğilimleri saptanmıştır (genotip Özdemir ve genotip Alpu için sırasıyla: $p = 0,001$ ve $p = 0,000$) (Tablo 2 ve Tablo 3).

Tablo 2. Gün uzunluğu farklılıklarının *Hordeum vulgare* cv. Özdemir tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Hordeum vulgare</i> cv. Özdemir			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	100,00±0,0000	2,0675±0,05418	48,8722±0,9038	48,3934±1,2630
Kısa Gün	100,00±0,0000	3,1088±0,05493	32,4319±0,4541	32,1728±0,5696
Tam Karanlık	99,25±1,5862	1,8397±0,1024	59,3622±5,1495	54,7437±2,9743
İstatistiki Analiz	F= 7,154; p = 0,001	F= 2674,123; p= 0,000	F= 642,298; p= 0,000	F= 1208,062; p = 0,000

Tablo 3. Gün uzunluğu farklılıklarının *Triticum aestivum* cv. Alpu tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Triticum aestivum</i> cv. Alpu			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	100,00±0,0000	1,2075±0,1467	92,2266±4,9296	83,9642±9,8675
Kısa Gün	100,00±0,0000	2,2075±0,1096	47,0347±1,5843	45,4566±2,2556
Tam Karanlık	95,63±3,2701	2,0334±0,08556	48,9806±2,4152	49,3728±2,1102
İstatistiki Analiz	F= 53,808; p=0,000	F= 670,644; p= 0,000	F= 1919,487; p=0,000	F= 403,298; p= 0,000

Günlük aydınlanma sürelerinin *T. aestivum* cv. Sönmez tohumlarının çimlenme oranları üzerinde de etkisi olmamış ($p = 0,598$); ancak karanlık uygulamalarının uzun gün uygulamalarından ($p = 0,037$) düzeyinde, kısa gün uygulamalarından ($p = 0,010$) düzeyinde farklı olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Gün uzunluğu farklılıklarının *Triticum aestivum* cv. Sönmez tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Triticum aestivum</i> cv. Sönmez			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	99,88±0,7071	1,0837±0,06534	96,1447±2,9758	92,5816±5,4467
Kısa Gün	100,00±0,0000	1,1913±0,1035	90,5609±4,8071	83,5322±6,8626
Tam Karanlık	99,38±1,4756	1,9725±0,09055	53,7519±3,4155	50,8834±2,4429
İstatistiki Analiz	F= 3,922; p= 0,023	F= 974,593; p= 0,000	F= 1167,377; p= 0,000	F= 558,264; p= 0,000

zGün uzunluğu değişimleri, çalışmamızın kısa gün monokotillerinden olan *O. sativa* cv. Gönen tohumlarının çimlenme oranları üzerinde etkili olmamış, tüm serilerde aynı çimlenme oranlarına ulaşılmıştır. *O. sativa* cv. Kızıltan'da ise en yüksek çimlenme oranları uzun gün uygulamalarıyla sağlanmış, uzun gün uygulamalarıyla karanlık uygulamaları arasındaki fark ($p = 0,000$) düzeyinde, uzun gün ve kısa gün uygulamaları arasındaki fark ($p = 0,002$) düzeyinde önemli olmuş; karanlıkta inkübasyona alınan tohumların çimlenme oranları kısa gün uygulananlarla karşılaştırıldığında, hafif bir düşüş eğilimi gözlenirse de, bunun istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır ($p = 0,442$). Bu durumda *O. sativa* cv. Kızıltan'ın tohum çimlenme oranları için, uygun fotoperiyodik uyarının alınması kavramından bahsetmek kanımızca yanlış olmayacaktır (Tablo 5 ve Tablo 6).

Tablo 5. Gün uzunluğu farklılıklarının *Oryza sativa* cv. Gönen tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Oryza sativa</i> cv. Gönen			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	100,00±0,0000	3,0825±0,07462	32,6909±0,5571	32,4556±0,7754
Kısa Gün	100,00±0,0000	3,1188±0,06852	32,3575±0,5610	32,0744±0,7013
Tam Karanlık	100,00±0,0000	2,5050±0,1079	42,0859±1,7008	39,9884±1,7316
İstatistiki Analiz	F= 0,000; p= 1,000	F= 519,786; p= 0,000	F= 832,438; p= 0,000	F= 467,368; p= 0,000

Tablo 6. Gün uzunluğu farklılıklarının *Oryza sativa* cv. Kızıltan tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Oryza sativa</i> cv. Kızıltan			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	99,88±0,7071	4,0563±0,06168	24,6787±0,4393	24,6250±0,4200
Kısa Gün	98,00±3,0480	3,1275±0,08886	31,6381±1,1959	31,9941±0,8832
Tam Karanlık	97,50±2,6396	2,3984±0,1353	43,2525±2,1383	41,8463±2,3058
İstatistiki Analiz	F= 8,698; p= 0,000	F= 2209,374; p=0,000	F= 1364,336; p= 0,000	F= 1142,487; p=0,000

S. bicolor cv. Nes tohumlarında en yüksek çimlenme oranları karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda belirlenmiş (uzun ve kısa gün uygulamalarından farklılıkları sırasıyla: $p = 0,002$ ve $p = 0,000$), uzun ve kısa gün uygulamaları arasındaki farklılık ise ($p = 0,000$) düzeyinde önemli olmuştur. *S. bicolor* cv. Gözde-80 tohumlarında en yüksek çimlenme oranları uzun gün uygulanan tohumlarla sağlanmış, en düşük çimlenme oranlarının elde edildiği kısa gün uygulamaları ile karanlık uygulamaları arasındaki fark ise ($p = 0,025$) düzeyinde önemli olmuştur (Tablo 7 ve Tablo 8).

Tablo 7. Gün uzunluğu farklılıklarının *Sorghum bicolor* cv. Nes tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Sorghum bicolor</i> cv. Nes			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	96,13±3,5899	2,6794±0,3542	41,4238±3,7502	37,7847±4,7105
Kısa Gün	90,38±6,1683	2,6047±0,2374	38,0081±3,2929	38,5672±3,5693
Tam Karanlık	99,63±1,1846	2,3616±0,1571	44,1006±2,5342	42,5241±2,8312
İstatistiki Analiz	F= 38,885; p=0,000	F= 12,840; p= 0,000	F= 28,574; p= 0,000	F= 14,430; p= 0,000

Tablo 8. Gün uzunluğu farklılıklarının *Sorghum bicolor* cv. Gözde-80 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Sorghum bicolor</i> cv. Gözde-80			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	98,75±1,8837	3,6213±0,3544	31,2861±3,2776	27,8635±2,6652
Kısa Gün	96,00±4,3105	3,1644±0,2616	33,9272±2,1354	31,9447±2,6733
Tam Karanlık	97,75±2,8624	3,2681±0,2312	32,6537±2,5534	30,7328±2,0213
İstatistiki Analiz	F= 6,381; p= 0,003	F= 21,936; p= 0,000	F= 7,590; p= 0,001	F= 22,597; p= 0,000

Nötr gün dikotillerinden *L. esculentum* cv. Wisconsin'de en yüksek çimlenme oranları kısa gün uygulamalarıyla sağlanmış (uzun gün ve karanlık uygulanan tohumlardan farklılıkları sırasıyla: $p = 0,027$ ve $p = 0,010$), uzun gün ve karanlık uygulanan tohumların çimlenme oranlarında istatistiki fark olmamıştır ($p = 0,709$). *L. esculentum* cv. D-9'da ise kısa gün ve karanlık uygulamalarında istatistiki fark olmamış, kısa gün ve karanlık uygulamalarıyla en yüksek çimlenme oranlarına ulaşılmış, uzun gün uygulamalarında ise çimlenme istatistiki önemde daha düşük olarak sağlanmıştır ($p = 0,019$). Bu parametrede *L. esculentum* cv. Wisconsin için uygun fotoperiyodik uyarının algılanması daha önemli gözükmemekte, *L. esculentum* cv. D-9'da ise uzun fotoperiyodik indüksiyon çimlenme oranlarını düşürmektedir (Tablo 9 ve Tablo 10).

Tablo 9. Gün uzunluğu farklılıklarının *Lycopersicon esculentum* cv. Wisconsin tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. Wisconsin			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	99,25±1,5862	3,2759±0,2291	31,0206±1,9170	30,6666±2,1009
Kısa Gün	100,00±0,0000	3,4788±0,1156	29,4906±0,9760	28,7925±0,9845
Tam Karanlık	99,13±1,6801	3,1562±0,2220	32,8303±2,0475	31,8328±2,2206
İstatistiki Analiz	F= 4,027; p= 0,021	F= 22,162; p= 0,000	F= 30,422; p= 0,000	F= 21,897; p= 0,000

Tablo 10. Gün uzunluğu farklılıklarının *Lycopersicon esculentum* cv. D-9 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Lycopersicon esculentum</i> cv. D-9			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	99,38±1,7916	3,7719±0,1392	27,0569±1,1515	26,5419±0,9632
Kısa Gün	100,00±0,0000	3,1375±0,1136	32,3509±0,7868	32,0509±0,9893
Tam Karanlık	100,00±0,0000	3,0925±0,0654	32,5903±0,4680	32,3188±0,6548
İstatistiki Analiz	F= 3,815; p= 0,026	F= 379,155; p= 0,000	F= 433,997; p= 0,000	F= 437,092; p= 0,000

Çalışmamızın uzun gün dikotillerinden *S. oleracea* cv. AG-8117 ve *S. oleracea* cv. AG-8121'in tohum çimlenme oranlarında, günlük aydınlanma sürelerindeki artışlarla birlikte düzenli artışlar saptanmış, en yüksek çimlenme oranları uzun gün uygulanan tohumlarla sağlanırken, daha düşük çimlenme oranlarına kısa gün ve karanlık uygulanan tohumlarda rastlanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 11 ve Tablo 12).

Tablo 11. Gün uzunluğu farklılıklarının *Spinacia oleracea* cv. AG-8117 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Spinacia oleracea</i> cv. AG-8117			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	87,00±4,8726	3,6850±0,3857	31,9566±3,1819	27,4266±2,8877
Kısa Gün	83,13±5,3506	4,3603±0,4554	26,0419±3,9296	22,9750±2,2946
Tam Karanlık	78,63±5,0402	5,2025±0,2975	16,9778±1,5314	19,2963±1,1335
İstatistiki Analiz	F= 21,857; p=0,000	F= 124,797; p= 0,000	F= 195,766; p= 0,000	F= 106,875; p= 0,000

Tablo 12. Gün uzunluğu farklılıklarının *Spinacia oleracea* cv. AG-8121 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Spinacia oleracea</i> cv. AG-8121			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	87,63±4,5843	3,8209±0,3950	32,4356±4,3616	26,4619±2,9720
Kısa Gün	82,88±4,3385	4,8778±0,1936	17,6706±0,8863	20,5275±0,8336
Tam Karanlık	77,13±4,2179	5,0672±0,2448	15,8678±0,8030	19,7328±0,9200
İstatistiki Analiz	F= 46,611; p=0,000	F= 170,815; p= 0,000	F= 387,802; p= 0,000	F= 125,123; p= 0,000

Uzun gün dikotillerinden *R. sativus* cv. 8TR-17'e kısa gün indüksiyonu uygulandığında, uzun gün ($p = 0,000$) ve karanlık uygulamalarından ($p = 0,001$) daha yüksek çimlenme oranlarına ulaşılmış, *R. sativus* cv. 8TR-18'de de en yüksek çimlenme oranları kısa gün uygulanan tohumlarla sağlanmış; ancak uzun gün uygulamalarıyla aralarındaki fark istatistiki açıdan önemli olmamış ($p = 0,675$), ışığın hiç olmadığı inkübasyon ortamlarında elde edilen çimlenme oranları ise her iki seriden de istatistiki fark oluşturacak kadar düşük olmuştur ($p = 0,000$). Bu durumda *R. sativus* cv. 8TR-17'de uygun fotoperiyodik indüksiyonun algılanması (burada kısa gün), *R. sativus* cv. 8TR-18'de ise ışığın varlığı çimlenme oranları açısından daha belirleyici olmaktadır (Tablo 13 ve Tablo 14).

Tablo 13. Gün uzunluğu farklılıklarının *Raphanus sativus* cv. 8TR-17 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-17			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	90,38±4,2937	2,7091±0,2185	36,6931±2,9778	37,1469±2,9582
Kısa Gün	99,25±2,1402	1,7853±0,0938	62,8719±5,4297	56,1641±2,9745
Tam Karanlık	96,38±2,7562	2,2597±0,1904	49,8928±5,6639	44,5637±3,8384
İstatistiki Analiz	F= 61,668; p=0,000	F= 220,726; p= 0,000	F= 233,546; p= 0,000	F= 272,782; p= 0,000

Tablo 14. Gün uzunluğu farklılıklarının *Raphanus sativus* cv. 8TR-18 tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Raphanus sativus</i> cv. 8TR-18			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	99,88±0,7071	2,0200±0,03663	49,5137±0,6731	49,2528±1,1204
Kısa Gün	100,00±0,0000	1,0713±0,09571	96,7284±4,6939	93,9241±6,7754
Tam Karanlık	98,63±1,9302	1,9378±0,07979	54,4144±3,0472	51,9131±2,2961
İstatistiki Analiz	F= 13,134; p=0,000	F= 1572,537; p=0,000	F= 2036,404; p= 0,000	F=1149,659; p=0,000

Kısa gün dikotillerinden *G. max* cv. Ataem'de en yüksek çimlenme oranları, aralarında istatistiki fark olmaksızın ($p = 0,382$) kısa ve uzun gün uygulamalarıyla sağlanmış, karanlık uygulamaları çimlenme oranlarını her iki gruptan da istatistiki fark oluşturabilecek düzeyde azaltmıştır ($p = 0,000$). Karanlık ve kısa gün uygulamaları *G. max* cv. Nova'nın çimlenme oranları üzerinde önemli farklılıklar oluşturamamış ($p = 0,113$), oysa uzun gün uygulamalarında düşümlere rastlanmıştır. En düşük çimlenme oranlarının elde edildiği uzun gün uygulamalarıyla, kısa gün uygulamalarından ($p = 0,035$) düzeyinde, karanlık uygulamalarından ($p = 0,000$) düzeyinde farklı ortalamalarla karşılaşılmıştır (Tablo 15 ve Tablo 16).

Tablo 15. Gün uzunluğu farklılıklarının *Glycine max* cv. Ataem tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Glycine max</i> cv. Ataem			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	97,63±1,9960	2,3300±0,1926	44,9728±1,9919	43,1953±3,3595
Kısa Gün	98,25±2,0161	2,2822±0,1425	45,6775±1,6339	43,9809±2,6952
Tam Karanlık	93,88±3,6610	2,0847±0,1669	49,1675±4,0737	48,2469±3,6410
İstatistiki Analiz	F= 25,695; p=0,000	F= 19,044; p= 0,000	F= 20,848; p= 0,000	F= 22,301; p= 0,000

Tablo 16. Gün uzunluğu farklılıklarının *Glycine max* cv. Nova tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri

Gün Uzunluğu	<i>Glycine max</i> cv. Nova			
	Çimlenme Oranı	Çimlenme Süresi	Çimlenme İndeksi	Hız Katsayısı
Uzun Gün	97,38±1,9302	2,1319±0,1380	46,9238±1,8455	46,9884±2,8123
Kısa Gün	98,38±1,9960	2,1838±0,1264	46,8659±1,7176	45,7637±2,3971
Tam Karanlık	99,13±1,6801	1,9394±0,0713	54,9009±3,2560	51,5612±1,8771
İstatistiki Analiz	F= 7,026; p= 0,001	F= 39,690; p= 0,000	F= 120,960; p= 0,000	F= 52,178; p= 0,000

Bu durumda *G. max* cv. Ataem'de ışık gün uzunluğu değişimlerinden bağımsız olarak çimlenme oranları üzerinde etkilidir. *G. max* cv. Nova'da ise çimlenme oranlarındaki düşüş eğilimleri dikkate alındığında, gün uzunluğu artışları kısmen sınırlayıcı faktör olarak algılanabilir.

Çalışmamızda, gün uzunluğu farklılıklarının inceleme kapsamına alınan kültür bitkilerinin ortalama çimlenme süreleri üzerine olan etkileri incelendiğinde, uzun gün monokotillerinden *H. vulgare* cv. İnce-04 ve *H. vulgare* cv. Özdemir'de en hızlı çimlenme karanlık uygulanan tohumlarda saptanmıştır. Karanlık uygulanan tohumların çimlenme hızı ışık uygulanan tohumlardan anlamlı olarak farklıdır. Fotoperiyodik indüksiyon tohumlarda çimlenme hızlarının azalmasına neden olmuştur ($p = 0,000$) (Tablo 1 ve Tablo 2).

Buna karşın yine uzun gün monokotillerinden olan *T. aestivum* cv. Alpu'da en hızlı tohum çimlenmesi uzun gün uygulamaları ile en yavaş tohum çimlenmesi kısa gün uygulamaları ile elde edilmiştir ($p = 0,000$). *T. aestivum* cv. Sönmez tohumları da en yüksek çimlenme hızlarına uzun gün uyarısını algıladıklarında ulaşmışlardır ($p = 0,000$). Gün uzunluğundaki azalışlarla çimlenme hızları da düzenli olarak azalmış, en yavaş çimlenme karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda saptanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 3 ve Tablo 4).

Uzun gün monokotilleri kapsamında değerlendirdiğimiz bu 4 genotip içinde *H. vulgare* cv. Özdemir, *T. aestivum* cv. Alpu ve *T. aestivum* cv. Sönmez gün uzunluğu değişimlerine farklı reaksiyonlar göstermiş, *H. vulgare* cv. İnce-04'de ise diğerlerinden farklı olarak uzun-kısa gün uygulamaları arasında anlamlı farklılıklar olmamıştır ($p = 0,597$). Görüldüğü gibi her iki tür de uzun gün monokotilleri olmalarına rağmen, çimlenme süreleri açısından gün uzunluğu değişimlerine duyarlılıkları farklı olmuştur.

Kısa gün monokotillerinden *O. sativa* cv. Gönen, *O. sativa* cv. Kızıltan ve *S. bicolor* cv. Nes'de en hızlı tohum çimlenmesi karanlık şartlarda elde edilmiş ($p = 0,000$), *S. bicolor* cv. Gözde-80'de ise uzun gün uygulaması çimlenmenin belirgin olarak yavaşlamasına neden olmuştur ($p = 0,000$). Karanlık ve kısa gün uygulamaları arasındaki farklılıkların ise istatistiki değeri yoktur ($p = 0,151$) (Tablo 5, 6, 7).

O. sativa cv. Kızıltan'da fotoperiyodik uyarı değişimlerinin tohum çimlenme hızlarında anlamlı farklılıklar oluşturabildiği görülmüş ($p = 0,000$), daha uzun fotoperiyodik indüksiyon tohum çimlenmesinin yavaşlamasına neden olmuştur. Buna karşın *S. bicolor* cv. Nes ve *O. sativa* cv. Gönen'de gün uzunluklarındaki farklılıklar çimlenme hızlarında anlamlı değişimler oluşturamamıştır (genotip Nes ve genotip Gönen için sırasıyla: $p = 0,258$ ve $p = 0,093$).

Buna göre kısa gün monokotillerinden *O. sativa* cv. Gönen ve *S. bicolor* cv. Nes tohumlarında ışık çimlenmenin yavaşlamasına neden olmuştur. Bu genotiplerde ışığın varlığı çimlenme hızları üzerinde belirleyici faktör olmuş, gün uzunluklarındaki farklılıklar çimlenme hızlarında anlamlı değişimler oluşturamamıştır. Oysa kısa gün monokotillerinden *O. sativa* cv. Kızıltan ve *S. bicolor* cv. Gözde-80'de sadece uzun fotoperiyodik indüksiyon tohum çimlenmesinin yavaşlamasına neden olmuştur.

Nötr gün dikotillerinden *L. esculentum* cv. D-9 tohumlarında uzun gün şartları çimlenmenin belirgin olarak gecikmesine neden olmuş ($p = 0,000$), en hızlı çimlenme aralarında istatistiki fark olmaksızın ($p = 0,106$) karanlık ve kısa fotoperiyodik indüksiyon uygulanan bitkilerle sağlanmıştır. *L. esculentum* cv. Wisconsin tohumlarında da en hızlı çimlenmeye karanlık şartlarda ulaşılmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 9 ve Tablo 10).

Çalışmamızın uzun gün dikotilleri kapsamında olan *S. oleracea* cv. AG-8117 ve *S. oleracea* cv. AG-8121'de en hızlı çimlenme uzun gün şartlarında elde edilmiştir. Daha yavaş çimlenme hızları kısa gün ve karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmış, ışığın yokluğu, bu genotiplerde çimlenmenin çok belirgin olarak yavaşlamasına neden olmuştur ($p = 0,000$) (Tablo 11 ve Tablo 12).

Buna karşın yine uzun gün dikotillerinden olan *R. sativus* cv. 8TR-17 ve *R. sativus* cv. 8TR-18'de en yüksek çimlenme hızları, 8 saat gün uzunluğu uygulanan tohumlarda saptanmış, gün uzunluklarındaki artış çimlenmenin belirgin olarak gecikmesine neden olmuştur ($p = 0,000$) (Tablo 13 ve Tablo 14).

Bu durumda uzun gün dikotilleri kapsamında değerlendirdiğimiz bu iki bitki türünün tohumlarında, ışığın varlığından ziyade uygun fotoperiyodik uyarının algılanmış olması, tohum çimlenme hızları açısından çok daha önemli olmaktadır.

Çalışmamızın kısa gün dikotillerinden olan *G. max* cv. Ataem ve *G. max* cv. Nova'da en yüksek çimlenme hızları karanlık uygulanan tohumlarda saptanmış ($p = 0,000$), ışık çimlenmenin gecikmesini sağlamış; ancak aynı parametrede gün uzunluklarından kaynaklanan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p = 0,259$ ve $p = 0,076$). Dolayısıyla *Glycine max* türüne dahil bu iki soya genotipinin tohum çimlenme hızları için belirleyici faktörün günlük aydınlanma süresi olmadığını söylersek, kanımızca bu yanlış olmayacaktır. Çünkü burada çimlenmeyi geciktiren ışığın süresi değil, varlığıdır (Tablo 15 ve Tablo 16).

Çalışmamızın uzun gün monokotillerinden *H. vulgare* cv. İnce-04 ve *H. vulgare* cv. Özdemir'in karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarında çimlenme oran indeksi değerlerinin belirgin olarak daha yüksek olduğu saptanmış ($p = 0,000$), fotoperiyot uygulamalarıyla çimlenme oran indeksi değerleri önemli düzeylerde azalmış; ancak gün uzunluğu farklılıkları *H. vulgare* cv. İnce-04'de istatistiki anlamı olan değişimler oluşturamamıştır ($p = 0,810$) (Tablo 1, Tablo 2).

Buna karşın uzun gün monokotillerinden *T. aestivum* cv. Sönmez tohumlarında karanlık uygulaması, çimlenme oran indeksi değerlerini önemli düzeylerde azaltmış, en yüksek ortalamalar uzun gün şartlarıyla sağlanmıştır ($p = 0,000$). *T. aestivum* cv. Alpu'da da en yüksek çimlenme oran indeksi değerlerine 16 saat gün uzunluğu etkisine maruz bırakılan bitkilerde rastlanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 3 ve Tablo 4).

Karanlık şartlarda *O. sativa* cv. Gönen tohumlarında daha yüksek çimlenme oran indeksi değerlerine ulaşılmış ($p = 0,000$), *O. sativa* cv. Kızıltan'da da en yüksek çimlenme oran indeksi değerleri karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmıştır ($p = 0,000$). Ancak fotoperiyodik uyarı değişimleri *O. sativa* cv. Gönen'in çimlenme oran indeksi değerlerinde anlamlı farklılıklar oluşturamamıştır ($p = 0,221$). *O. sativa* cv. Kızıltan'da ise gün uzunluklarındaki artışlara koşut olarak düzenli düşüşler saptanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 5 ve Tablo 6).

S. bicolor cv. Gözde-80'de en yüksek çimlenme oran indeksi değerleri kısa gün ve karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmış; ancak iki uygulama arasında istatistikî fark olmamış ($p = 0,061$), uzun gün uygulamalarında ise daha düşük ortalamalar saptanmıştır. *S. bicolor* cv. Nes'de en yüksek ortalamalara karanlık şartlarda inkübasyona alınan tohumlarda rastlanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 7 ve Tablo 8).

Nötr gün dikotillerinden *L. esculentum* cv. D-9'da en yüksek çimlenme oran indeksi değerleri, aralarında istatistikî fark olmaksızın ($p = 0,263$), karanlık ve kısa gün uygulamalarıyla sağlanmıştır. Buna karşın 16 saat gün uzunluğu çimlenme oran indeksi değerlerini anlamlı olarak azaltmıştır ($p = 0,000$). *L. esculentum* cv. Wisconsin'de de en yüksek çimlenme oran indeksi değerlerine karanlık şartlarda ulaşılmış ($p = 0,000$); ancak aynı genotipin fotoperiyodik uyarı değişimlerine tepkileri farklı olmuştur (Tablo 9 ve Tablo 10). Bu durumda *L. esculentum* cv. Wisconsin için ışık, çimlenme oran indeksi üzerinde sınırlayıcı faktör olmakta, *L. esculentum* cv. D-9'da ise yalnızca uzun gün uygulamaları çimlenme oran indeksi değerlerini azaltmaktadır diyebiliriz.

Uzun gün dikotillerinden *S. oleracea* cv. AG-8117 ve *S. oleracea* cv. AG-8121'de günlük ışıklenme süresi azaldıkça, çimlenme oran indeksi değerleri de önemli ölçüde azalmış, her iki genotipte de en yüksek çimlenme oran indeksi değerlerine uzun gün uygulanan tohumlarda, en düşük çimlenme oran indeksi değerlerine karanlık uygulanan tohumlarda rastlanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 11 ve Tablo 12).

Uzun gün dikotillerinden *R. sativus* cv. 8TR-17 ve *R. sativus* cv. 8TR-18'de de gün uzunluğu değişimlerinin çimlenme oran indeksi üzerindeki etkileri önemli olmuş, her iki genotipte de en yüksek çimlenme oran indeksi değerleri kısa gün uygulanan tohumlarda, en düşük çimlenme oran indeksi değerleri uzun gün uygulanan tohumlarda saptanmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 13 ve Tablo 14).

Kısa gün dikotillerinden *G. max* cv. Ataem ve *G. max* cv. Nova'nın çimlenme oran indeksi değerlerinin değişiminde, günlük aydınlanma süreleri değil, ışığın varlığı belirleyici faktör olmuş ($p = 0,000$), ışık çimlenme oran indeksi değerlerinde önemli düşüşler oluşturmuş; ancak düşüşlerin derecesi gün uzunluğu değişimlerinden bağımsız olmuştur ($p = 0,314$ ve $p = 0,923$) (Tablo 15 ve Tablo 16).

Çalışmamızın uzun gün monokotillerinden *H. vulgare* cv. İnce-04'de en yüksek hız katsayısı değerlerine karanlık uygulanan tohumlarla ulaşılmış, ışık hız katsayısı değerlerini belirgin olarak azaltmış ($p = 0,000$); ancak gün uzunluklarından kaynaklanan farklar istatistikî açıdan önemli olmamıştır ($p = 0,656$). *H. vulgare* cv. Özdemir'de de en yüksek hız katsayısı değerlerine karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda rastlanmıştır; ancak bu kez aynı parametre gün uzunluğu değişimlerine duyarlı davranmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 1 ve Tablo 2).

Uzun gün monokotillerinden *T. aestivum* cv. Alpu tohumlarında, uzun gün uygulamalarının hız katsayısı değerlerini önemli ölçüde arttırdığı saptanmış, *T. aestivum* cv. Sönmez tohumlarında da en yüksek hız katsayısı değerlerine uzun gün uygulanan tohumlarla ulaşılmıştır. Bu parametrede her iki genotip te fotoperiyodik uyarı değişimlerine duyarlı davranmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 3 ve Tablo 4).

O. sativa cv. Gönen tohumlarında en yüksek hız katsayısı değerleri karanlık şartlarda inkübasyona alınan tohumlarla sağlanmıştır ($p = 0,000$). Işığın varlığı hız katsayısı değerlerinin düşmesine yol açmış; ancak gün uzunluklarından kaynaklanan farklar istatistikî anlamda önemli olmamıştır ($p = 0,195$). *O. sativa* cv. Kızıltan tohumlarında da en yüksek hız katsayısı değerleri karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmıştır. Ancak, bu kez kısa gün uygulamaları uzun gün uygulamalarından daha yüksek hız katsayıları sunmuştur ($p = 0,000$) (Tablo 5 ve Tablo 6).

S. bicolor cv. Nes tohumlarında en yüksek hız katsayısı değerleri karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarla sağlanmış ($p = 0,000$), ışık hız katsayılarının azalmasına neden olsa da, gün uzunluklarından kaynaklanan farklar istatistikî anlamda önemli olmamıştır ($p = 0,410$). *S. bicolor* cv. Gözde-80'de en yüksek hız katsayısı değerleri, aralarında istatistikî fark olmaksızın ($p = 0,053$) karanlık ve kısa gün şartlarında sağlanmış, uzun fotoperiyodik indüksiyon hız katsayısı ortalamalarını belirgin olarak azaltmıştır ($p = 0,000$) (Tablo 7 ve Tablo 8).

Her ne kadar aralarında istatistikî fark olmasa da ($p = 0,228$), *L. esculentum* cv. D-9 tohumlarında en yüksek hız katsayısı değerlerine karanlık ve kısa gün uygulanan tohumlarla ulaşılmış, uzun gün uygulamaları aynı parametrede önemli düşüşler oluşturmuştur ($p = 0,000$). *L. esculentum* cv. Wisconsin tohumlarında en yüksek hız katsayısı değerlerine karanlık şartlarda ulaşılmış, daha düşük ortalamalar uzun gün ($p = 0,014$) ve kısa gün ($p = 0,000$) uygulanan tohumlarla sağlanmıştır (Tablo 9 ve Tablo 10).

Uzun gün dikotillerinden *S. oleracea* cv. AG-8117'de en düşük hız katsayısı değerleri karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda saptanmış, gün uzunluğundaki artışlarla hız katsayısı değerlerinde önemli artışlar sağlanmıştır ($p = 0,000$). *S. oleracea* cv. AG-8121'de de en yüksek hız katsayısı değerleri uzun fotoperiyodik indüksiyon uygulanan tohumlarla sağlanırken ($p = 0,000$), bu kez karanlık ve kısa gün uygulamaları arasında istatistikî fark olmamıştır ($p = 0,091$) (Tablo 11 ve Tablo 12).

Uzun gün dikotillerinden *R. sativus* cv. 8TR-17 ve *R. sativus* cv. 8TR-18'de ise en yüksek hız katsayısı değerleri 8 saat gün uzunluğu şartlarında sağlanmış, gün uzunluğundaki artışlar hız katsayısı değerlerinde önemli düşüşler oluşturmuştur ($p = 0,000$) (Tablo 13 ve Tablo 14).

Karanlık uygulamalarıyla kısa gün dikotillerinden *G. max* cv. Ataem ve *G. max* cv. Nova tohumlarında en yüksek hız katsayısı değerlerine ulaşılmış ($p = 0,000$), ışık hız katsayısı değerlerinde önemli düşüşler oluşturmuş; ancak gün uzunluğu farklılıklarının neden olduğu değişim *G. max* cv. Ataem’de istatistiki anlam oluşturmamış ($p = 0,337$), *G. max* cv. Nova’da ise $p = 0,043$ düzeyinde önemli olmuştur (Tablo 15 ve Tablo 16).

Tohum testi kurallarında ışık birçok kültür bitkisi, sebze ve özellikle çayır bitkilerinin tohumlarında çimlenme için bir ihtiyaç olarak belirtilmiş; *Fraxinus*, *Juniperus*, *Morus*, *Picea*, *Pinus* ve *Tsuga* gibi ağaç cinslerinin çimlenme testleri için de tavsiye edilmiştir (Kaşka ve Yılmaz, 1990). Bir görüşe göre, ılıman iklimde fotoduyarlılık çok sık olmadan çimlenmeyi belirleyici bir faktördür (Akman ve Darıcı, 1998).

Bazı bitki türlerinde çimlenme ışıkta daha iyi olmaktadır (Ağaoğlu vd., 2001). Yücel’in bir çalışmasında (1996), *Cistus laurifolius*, *Teucrium chamaedrys* ssp. *chamaedrys*, *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* ve *Thymus langicaulis* ssp. *chaubardii* var. *chaubardii* tohumlarında ışığın çimlenmeyi teşvik ettiği görülmüş, karanlığın tohum çimlenmesini geciktirici ve engelleyici etkileri gözlenmiş, en düşük çimlenme hızı ve çimlenme gücü karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda belirlenmiştir (Yücel, 1996). Yücel’in bir başka çalışmasında (1996), *Sideritis germanicopolitana* ssp. *viridis* tohumları ile yapılan çimlendirme deneyleri sonunda, ışıklı ortamda çimlenme hızı ve gücünün karanlık ortama göre az da olsa daha yüksek olduğu görülmüş, *Sideritis germanicopolitana* ssp. *germanicopolitana* tohumlarının ise ışığa duyarlı olmadığı bildirilmiştir (Yücel, 1996). *Mentha*’da karanlık çimlenme oranlarını büyük ölçüde düşürmektedir (Günay, 2005). Penny ve Neal’in çalışmasında (2003), ışık *Fatoua villosa* tohum çimlenmesini teşvik etmiş, karanlıkta tohum çimlenme oranları % 5’in altına düşmüştür. *Ocimum americanum* (Amritphale vd., 1984), *Lolium temulentum* (Erciş vd., 1993), *Iberis pectinata*, *Ziziphora aragonensis* (Copete vd., 2009) ve *Ulmus minor*’de (Çiçek ve Tilki, 2007) çimlenmenin ışıkta çok daha iyi olduğu belirlenmiş, *Melastoma malabathricum*’da karanlıkta hiç tohum çimlenmesi gerçekleşmemiştir (Faravani ve Bakar, 2007). Flores ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2006), inceleme kapsamına alınan 28 farklı bitki türünün tümünün pozitif fotoblastik türler olduğu belirlenmiş, bunlarda tohum çimlenmesi ışıkla anlamlı olarak etkilenmiştir.

Işık hem tohum çimlenmesini hem de fideciklerin büyümesini kontrol ettiği için tohumla üretimde önemli bir faktör olarak düşünülse de, birçok bitki türünde çimlenme üzerinde doğrudan bir etkiye sahip değildir. Bu türlerde tohumun çimlenip toprak yüzeyine çıkmasıyla ışığın önemi artmaktadır (Ağaoğlu vd., 2001). Türkiye florası bitkilerinden 20 familyaya ait 5’i endemik olmak üzere toplam 29 taksonun çimlenme özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, karanlık ortamın *Myrtus communis* ssp. *communis*, *Hyocyamus niger*, *Reseda lutea* ve *Gypsophila bicolor*’da tohum çimlenmesini teşvik ettiği görülmüş, ışığın çimlenme üzerinde engelleyici ve geciktirici etkileri belirlenmiş, en yüksek çimlenme hızı ve gücü karanlıkla sağlanırken, *Rubia tinctorum*, *Satureja hortensis* ve *Acantholimon acerosum* var. *acerosum* tohumlarında da en yüksek çimlenme karanlıkta gerçekleşmiştir (Yücel, 1996). Ebe Karaçamı’nın (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yaltırık) tohum çimlenme ekolojisini belirlemeye yönelik bir çalışmada, koyu renkli tohumların karanlık ortamlarda % 95.1 düzeylerinde çimlenebildiği görülmüş, çimlenemeyen tohumların ise (% 4.9) sağlam olduğu belirlenmiştir (Yücel, 1997). Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren 14 *Hesperis* türünün tohumlarının çimlenme davranışları üzerinde ışığın etkilerini inceleyen bir çalışmada, ışık *Hesperis bicuspidata*’nın çimlenme yüzdesini teşvik ederken, *H. campicarpa*, *H. laciniata*, *H. matronalis*, *H. pendula*, *H. podocarpa* ve *H. theophrasti*’nin çimlenmesini inhibe etmiş; *H. aspera*, *H. cappadocica*, *H. hedgei*, *H. persica*, *H. schischkinii*, *H. stellata* ve *H. transcaucasica*’nın çimlenme oranları ve ışık arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamsız olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada ışık *H. campicarpa*, *H. cappadocica*, *H. matronalis*, *H. pendula*, *H. podocarpa*, *H. theophrasti* subsp. *sintenisii* ve *H. transcaucasica*’nın çimlenme hızlarını inhibe ederken, *H. aspera*, *H. bicuspidata*, *H. hedgei*, *H. laciniata*, *H. persica*, *H. schischkinii* ve *H. stellata* için çimlenme hızları üzerinde ışığın etkisi istatistiksel açıdan anlamlı olmamıştır (Yücel vd., 2008). Üç ayrı seviyede nem ve iki ayrı seviyede ışık ($16.0 \pm 1.8 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ve $492 \pm 80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) uygulanan koşullarda *Annona glabra* ve *Pachira aquatica* tohumlarının çimlenme karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada da ışık anlamlı bir faktör olarak düşünülmemiştir (Mata ve Casasola, 2005). *Cynara scolymus*, *Capsicum annuum* ve *Asparagus officinalis* var. *altilis* tohumlarının karanlıkta daha iyi çimlendikleri bildirilmiştir (Vural vd., 2000). *Galeopsis speciosa* ve *Vicia hirsuta* en iyi tohum çimlenmesini karanlıkta gerçekleştirmişlerdir (Milberg vd., 2000). *Ulmus laevis*’te çimlenme oranları karanlıkta en yüksek ortalamaları vermiştir (Çiçek ve Tilki, 2007). Bazı *Cucurbita pepo* genotiplerinde de ışığın varlığı çimlenmeyi kısıtlamaktadır (Günay, 2005).

Avena fatua, *Camelina microcarpa*, *Consolida regalis*, *Erodium cicutarium*, *Fumaria officinalis*, *Sinapis arvensis* (Milberg vd., 2000); *Acacia aroma*, *Acacia caven*, *Acacia furcatispina* (Funes ve Venier, 2006) ışıkta ve karanlıkta aşağı yukarı eşit düzeylerde çimlenmişlerdir. *Hypericum perforatum* ve *Nerium oleander* tohumları ışığa duyarlı davranmamıştır (Yücel, 1996). Mutlak karanlık ya da 8 saat ışık/16 saat karanlık uygulaması *Genipa americana* tohumlarının çimlenme davranışları üzerinde hiçbir anlamlı farklılık oluşturamamıştır (De Souza vd., 1999). *Ulmus glabra*’da çimlenme ışıkla etkilenmemiş, en yüksek çimlenme yüzdesi ve çimlenme oranları, ışık altında ya da karanlıkta 25/15 °C ve 30/20 °C sıcaklıklarda elde edilmiştir (Çiçek ve Tilki, 2007).

Bir görüşe göre, günlük aydınlanma sürelerinin çimlenme üzerinde etkili olduğu türlerde, ışığın etkisi çiçeklenmede fotoperiyodun etkisinin benzeri olmakta (Şehirli, 2002), gün uzunluğu bu türlerin tohum çimlenmesi için bir itici güç oluşturmaktadır (Öztürk ve Seçmen, 1999). Shahram (2007), *Vaccinum arctostaphylos*’da tohumların sadece ışık ve karanlık münavebesinde çimlenebildiğini göstermiş, mutlak karanlıkta çimlenme gerçekleşmemiştir.

Kandari ve arkadaşlarının yaptığı çalışma (2008), 12 saat fotoperiyodik indüksiyona maruz bırakılan *Arnebia benthami* tohumlarının, karanlıkta inkübasyona alınanlardan daha yüksek çimlenme oranlarına sahip olduğunu göstermiş; ancak tohumların ortalama çimlenme zamanları açısından yapılan değerlendirmelerde, fotoperiyodik indüksiyonun belirgin bir etkisinden söz edilmemiştir. *Lupinus varius* tohumlarının çimlenme oranları, ortalama çimlenme süreleri ve çimlenme indeksleri üzerinde de gün uzunluğu uygulamalarının etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı bildirilmiştir (Karagüzel vd., 2003). Altare ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2006), *Opuntia ficus-indica* tohumlarının 14 saat fotoperiyodik indüksiyona maruz bırakılması, en hızlı tohum çimlenmesini sağlamış, en yüksek çimlenme yüzdelere de aynı ışık koşullarında ulaşılmıştır. Yücel ve Altınöz'ün yaptığı çalışmada (2001), 8 saat ışık 16 saat karanlık uygulanan iklim dolaplarında inkübasyona alınan *Salvia wiedemannii* tohumlarında, normal gün ışığından faydalanılan oda şartlarına göre daha yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir (Yücel ve Altınöz, 2001). Nwoke (1982) *Talinum triangulare*'de, Öztürk ve Pirdal (1986) *Asphodelus aestivus*'ta, Amritphale ve arkadaşları (1984) *Ocimum americanum*'da, Lombardi ve arkadaşları (1997) *Typha latifolia*'da, Jull ve arkadaşları (1999) *Chamaecyparis thyoides*'de, Dasti ve arkadaşları (2001) *Arabidopsis thaliana*'da, Lanta ve arkadaşları (2003) *Amaranthus* türlerinde, en yüksek çimlenmeyi teşvik edebilmek için bir fotoperiyodik indüksiyonun gerekliliğinden bahsetmişlerdir.

3.2. Farklı gün uzunluklarının çimlenme parametreleri üzerindeki etkilerinin genotipler düzeyindeki analizleri

Farklı bitki cins ve türlerine ait tohumların çimlenebilmek için ışığa karşı gösterdikleri duyarlılık farklı olmaktadır (Eser, 1997). Çoğu kültür bitkilerinde aynı türe ait genotiplerin de fotoperiyoda karşı reaksiyonları aynı değildir (Kırtok, 2002). Işığın tohum üzerindeki etkisi genotipe bağlıdır ve bu faktör tohumların olgunlaşması süresince diğer çevresel faktörleri de kontrol eder (Akman vd., 2001). Bu yüzden ışığa gösterilen tepki yönünden bitki cins ve türlerinin mutlak bir gruplandırması yapılamaz (Kırtok, 2002).

Bizim çalışmamızda, uzun gün uygulanan *H. vulgare* genotiplerinin çimlenme oranlarında farklılık olmamış, her iki genotipte de aynı çimlenme oranlarına ulaşılmış; ancak uzun gün şartlarında *H. vulgare* cv. İnce-04'ün *H. vulgare* cv. Özdemir'den daha hızlı çimlendiği görülmüş ($p = 0,006$), uzun gün şartlarında çimlenme indeksi ve hız katsayısı değerleri de İnce-04'de daha yüksek ortalamalarla ifade edilmiştir ($p = 0,006$). Kısa gün uygulanan *H. vulgare* genotiplerinin çimlenme oranlarında farklılık görülmemiş, her iki genotipte de aynı çimlenme oranlarına ulaşılmış; ancak kısa gün şartlarında *H. vulgare* cv. İnce-04'ün *H. vulgare* cv. Özdemir'den çok daha hızlı çimlendiği saptanmış ($p = 0,000$), kısa gün şartlarında çimlenme indeksi ve hız katsayısı değerleri de İnce-04'de çok daha yüksek olmuştur ($p = 0,000$). Karanlık uygulanan *H. vulgare* cv. İnce-04'de *H. vulgare* cv. Özdemir'den daha yüksek çimlenme oranları elde edilmiş ($p = 0,012$), ancak genotiplerin çimlenme hızları arasındaki fark önemli bulunmamış ($p = 0,186$), genotiplerin çimlenme indeksi ve hız katsayısı değerlerinde de istatistiki önemi olan farklılıklar saptanmamıştır ($p = 0,164$ ve $p = 0,328$).

Çalışmamızda, uzun gün uygulanan *T. aestivum* genotiplerinin çimlenme oranları arasında istatistiki fark olmamış ($p = 0,325$); buna karşın *T. aestivum* cv. Sönmez, *T. aestivum* cv. Alpu'dan daha hızlı maksimum çimlenmeye ulaşırken, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametrelerinde de daha yüksek ortalamalar sunmuştur ($p = 0,000$). Kısa gün uygulanan *T. aestivum* türüne dahil buğday genotiplerinin çimlenme oranları arasında istatistiki fark gözlenmemiş, her iki genotipte de en yüksek çimlenme oranlarına ulaşılmıştır. Genotipler düzeyindeki farklılıklar özellikle çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametrelerinde belirginleşmiş ($p = 0,000$), her üç parametrede de daha üstün nitelikler *T. aestivum* cv. Sönmez'de saptanmıştır. Karanlık uygulanan *T. aestivum* türüne dahil buğday genotipleri arasında *T. aestivum* cv. Sönmez, daha yüksek çimlenme oranı ($p = 0,000$), çimlenme indeksi ($p = 0,000$), hız katsayısı ($p = 0,010$) ortalamaları ve daha kısa çimlenme süreleriyle ($p = 0,007$) ele alınan tüm çimlenme parametrelerinde daha üstün nitelikler sunmuştur.

16 saat gün uzunluğu etkisinde inkübasyona alınan *O. sativa* türüne dahil genotipler arasında çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametreleri bakımından önemli farklılıklar belirlenmiş, *O. sativa* cv. Gönen uzun gün şartlarında daha hızlı çimlenmeye ulaşırken ($p = 0,000$), çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametreleri de aynı genotipte daha yüksek ortalamalar vermiştir ($p = 0,000$). Buna karşın genotiplerin çimlenme oranlarında istatistiki fark gözlenmemiştir ($p = 0,325$). 8 saat gün uzunluğu etkisinde inkübasyona alınan genotipler arasında çimlenme oranı ($p = 0,001$) ve çimlenme indeksi ($p = 0,004$) bakımından önemli farklılıklar bulunmuş, her iki parametrede de *O. sativa* cv. Gönen daha yüksek ortalamalar sunmuştur. 8 saat gün uzunluğunun, genotiplerin çimlenme süresi ($p = 0,661$) ve hız katsayısı ($p = 0,688$) parametreleri üzerindeki etkileri ise önemsiz olmuştur. Karanlıkta şartlarda ele alınan tüm çimlenme parametrelerine genotiplerin verdiği tepkiler arasında önemli farklılıklar bulunmuş, *O. sativa* cv. Gönen ile daha yüksek çimlenme oranları elde edilirken ($p = 0,000$), *O. sativa* cv. Kızıltan ile daha hızlı çimlenmeye ulaşılmış ($p = 0,001$), çimlenme indeksi ($p = 0,019$) ve hız katsayısı ($p = 0,001$) parametreleri de Kızıltan genotipinde daha yüksek ortalamalar sunmuştur.

16 saat gün uzunluğu uygulanan *S. bicolor* genotiplerinin ele alınan tüm çimlenme parametrelerine tepkileri birbirinden farklı olmuş, genotiplerden Gözde-80 daha yüksek çimlenme oranlarına sahip olurken ($p = 0,001$), genotip Nes daha kısa sürede maksimum çimlenmeye ulaşmış ($p = 0,000$), daha yüksek çimlenme indeksi ($p = 0,000$) ve hız katsayısı ($p = 0,000$) değerleri de genotip Nes ile sağlanmıştır. 16 saat gün uzunluğu etkisinde bırakılan genotipler arasında saptanan farklılıklar, 8 saat gün uzunluğu etkisinde de belirlenmiş; buna göre, kısa gün fotoperiyodik uyartısını

algılayan genotiplerden Gözde-80 daha yüksek çimlenme oranlarına sahip olurken ($p = 0,000$), genotip Nes daha kısa sürede maksimum çimlenmeye ulaşmış ($p = 0,000$), daha yüksek çimlenme indeksi ($p = 0,000$) ve hız katsayısı ($p = 0,000$) ortalamaları da genotip Nes ile sağlanmıştır. Karanlık şartlarda inkübasyona alınan *S. bicolor* genotiplerinin ele alınan çimlenme parametrelerine tepkileri birbirinden farklı olmuş, çimlenme oranı ($p = 0,001$), çimlenme indeksi ($p = 0,000$) ve hız katsayısı ($p = 0,000$) parametreleri için en yüksek ortalamalar genotip Nes ile sağlanırken, en hızlı çimlenmeye de genotip Nes ile ulaşılmıştır.

16 saat gün uzunluğu etkisinde inkübasyona alınan *L. esculentum* genotiplerinin çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ($p = 0,796$); buna karşın maksimum çimlenmeye ulaşılabilmesi için gerekli gün sayısı genotip Wisconsin'de daha kısa olurken ($p = 0,000$), daha yüksek çimlenme indeksi ($p = 0,000$) ve hız katsayısı ortalamalarına da ($p = 0,000$) genotip Wisconsin ile ulaşılmıştır. 8 saat gün uzunluğu etkisinde de genotiplerin çimlenme oranları arasında istatistiki fark olmamış, her iki genotipte de aynı çimlenme oranlarına ulaşılmış; ancak uzun gün uygulamalarından farklı olarak, bu kez *L. esculentum* cv. D-9'un daha hızlı maksimum çimlenmeye ulaştığı saptanmış, çimlenme indeksi ($p = 0,000$) ve hız katsayısı ($p = 0,000$) parametreleri de genotip D-9'da daha yüksek ortalamalar sunmuştur. Karanlık etkisinde genotiplerin çimlenme oranlarında ortaya çıkan fark önemli bulunmuş ($p = 0,006$); ancak ele alınan diğer parametrelerde istatistiki değeri olan farklılıklarla karşılaşılmaştır (çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametreleri için sırasıyla: $p = 0,128$, $p = 0,522$ ve $p = 0,243$).

Uzun gün uygulanan *S. oleracea* genotiplerinin çimlenme oranı ($p = 0,588$), çimlenme süresi ($p = 0,169$), çimlenme indeksi ($p = 0,617$) ve hız katsayısı ($p = 0,193$) ortalamaları arasında istatistiki fark gözlenmemiştir. Kısa gün uygulanan genotiplerin çimlenme oranları arasında da istatistiki fark gözlenmemiş ($p = 0,809$); ancak genotiplerden AG8117, 4,3603 gün ortalaması ile AG8121'den daha hızlı maksimum çimlenmeye ulaşmış, çimlenme indeksi ve hız katsayısı değerleri de genotip AG8117'de daha yüksek ortalamalar sunmuştur ($p = 0,000$). Karanlık uygulanan *S. oleracea* genotiplerinin çimlenme oranı ($p = 0,163$), çimlenme süresi ($p = 0,051$), hız katsayısı ($p = 0,096$) üzerine etkileri önemsiz bulunmuş, karanlık şartlarda genotiplerin sadece çimlenme indeksine etkileri önemli olmuş, AG8117 AG8121'den daha yüksek indeks ortalamaları sunmuştur ($p = 0,001$).

Uzun gün şartlarında inkübasyona alınan *R. sativus*'ta, genotiplerin çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı üzerine etkileri ($p = 0,000$) düzeyinde önemli olmuş, ele alınan tüm parametrelerde *R. sativus* cv. 8TR-18 daha üstün nitelikler sunmuştur. Kısa gün şartlarında inkübasyona alınan *R. sativus* genotiplerinin çimlenme oranları arasında istatistiki fark gözlenmemiş ($p = 0,058$), çimlenme süresi, çimlenme indeksi, hız katsayısı parametreleri üzerinde ise *R. sativus* cv. 8TR-18'in nitelikleri daha dikkat çekici olmuştur ($p = 0,000$). Karanlıkta inkübasyona alınan *R. sativus*'ta, genotipler çimlenme oranı, çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametrelerinde ($p = 0,000$) düzeyinde etkili olmuş, ele alınan tüm parametrelerde *R. sativus* cv. 8TR-18 daha üstün nitelikler sunmuştur. Buna göre daha yüksek çimlenme oranı, çimlenme indeksi ve hız katsayısı ortalamalarına *R. sativus* cv. 8TR-18 ile ulaşılrken, toplam çimlenme periyodu da genotip 8TR-18'de çok daha kısa sürede tamamlanmıştır.

Uzun gün şartlarında inkübasyona alınan *G. max* genotiplerinin çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı ortalamaları arasında istatistiki fark gözlenmiş ($p = 0,000$), tohumlarda en hızlı maksimum çimlenmeye Nova genotipi ile ulaşılrken, diğer iki parametrede de en yüksek ortalamalar Nova genotipi ile sağlanmıştır. Buna karşın, çimlenme oranları üzerinde genotip etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı saptanmıştır ($p = 0,612$). Kısa gün şartlarında inkübasyona alınan genotiplerin çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı ortalamaları arasında da istatistiki fark gözlenmiş (sırasıyla: $p = 0,005$, $p = 0,006$ ve $p = 0,007$), tohumlarda en hızlı maksimum çimlenmeye Nova genotipi ile ulaşılrken, diğer iki parametrede de en yüksek ortalamalar Nova genotipi ile sağlanmıştır. Kısa gün şartlarında da, çimlenme oranları üzerinde genotip etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı saptanmıştır ($p = 0,804$). Ele alınan çimlenme parametreleri bakımından *G. max* genotipleri arasında gözlenen farklılıklar, özellikle karanlıkta inkübasyona alınan tohumlarda belirginleşmiş, *G. max* cv. Nova ile daha yüksek çimlenme oranı, çimlenme indeksi ve hız katsayısı ortalamaları elde edilirken ($p = 0,000$), ortalama çimlenme süreleri de *G. max* cv. Nova'da daha kısa olmuştur ($p = 0,000$).

Görüldüğü gibi uzun gün, kısa gün ve karanlık uygulanan *S. bicolor* genotiplerinin, karanlık uygulanan *T. aestivum* ve *G. max* genotiplerinin ele alınan tüm çimlenme parametrelerine tepkileri birbirinden farklı olmuştur. Çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı parametreleri açısından, *H. vulgare*, *T. aestivum*, *L. esculentum* ve *G. max* genotiplerinin uzun gün ve kısa gün uygulamalarına, *O. sativa* genotiplerinin uzun gün, *S. oleracea* genotiplerinin kısa gün uygulamalarına verdiği tepkiler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Karanlık uygulanan *L. esculentum* ve *H. vulgare* genotiplerinin çimlenme oranlarına, *S. oleracea* genotiplerinin çimlenme indeksine etkileri de önemli olmuştur. 8 saat gün uzunluğu etkisinde bırakılan *O. sativa* türüne dahil genotipler çimlenme oranları ve çimlenme indeksleri bakımından önemli farklılıklar sunmuştur. Sonuçlarımız, tohumların ışığa karşı gösterdikleri duyarlılıkta bir genotipsel farklılaşmanın önemi üzerinde duran Eser (1997), Akman ve arkadaşları (2001), Kırtok (2002) ve Şehirli (2002)'nin görüşleriyle uyumludur.

Çalışmamızın kısa gün monokotilleri *O. sativa* cv. Gönen, *O. sativa* cv. Kızıltan ve *S. bicolor* cv. Nes ile kısa gün dikotillerinden *G. max* cv. Ataem ve *G. max* cv. Nova'nın tohumlarında, en yüksek çimlenme oran indeksi ve hız katsayısı değerlerine karanlık şartlarda ulaşılmıştır. *S. bicolor* cv. Gözde-80'de de en yüksek hız katsayısı ve çimlenme oran indeksi değerleri, aralarında istatistiki fark olmaksızın kısa gün ve karanlık uygulanan tohumlarla sağlanmıştır. Bir

başka ifadeyle, ışık çalışmamızın tüm kısa gün monokotilleri ve kısa gün dikotillerinde çimlenme oran indeksi ve hız katsayısı ortalamalarını belirgin olarak düşürmektedir.

Çalışmamızın uzun gün monokotillerinden *T. aestivum* cv. Alpu ve *T. aestivum* cv. Sönmez ile uzun gün dikotillerinden *S. oleracea* cv. AG-8117 ve *S. oleracea* cv. AG-8121’de, en yüksek çimlenme oran indeksi ve hız katsayısı ortalamaları uzun gün şartlarıyla sağlanmıştır. Ancak benzer modelleme uzun gün monokotillerinden *H. vulgare*, uzun gün dikotillerinden *R. sativus* genotipleri için yapılamamıştır. Çünkü bu iki parametrede, *R. sativus* cv. 8TR-17 ve *R. sativus* cv. 8TR-18’de etkin olan kısa gün koşulları, *H. vulgare* cv. İnce-04 ve *H. vulgare* cv. Özdemir’de ise karanlıktır.

Çalışmamızda, ışık *Hordeum vulgare* cv. İnce-04 ve *Oryza sativa* cv. Gönen’in tohum çimlenme oranlarında hiçbir anlamlı farklılık oluşturamamıştır. Tohumlar ışıkta ve karanlıkta benzer çimlenme oranlarına ulaşmış, bu parametrede ışığa kayıtsız kalmışlardır. Ancak ışık, diğer tüm uzun gün ve kısa gün monokotillerinin ele alınan çimlenme parametrelerinde, her ne kadar bazıları çok küçük veya kimi durumlarda olumsuz da olsa, istatistiki anlamı olan farklılıklar oluşturmuştur. Bu nedenle tahıllar için ışığı bir çimlenme faktörü olarak algılamayan Elçi ve arkadaşları (1987), Emeklier (1993), Yürür (1994) ve Ceylan (1994) ile aynı kanıyı paylaşmıyoruz. Ancak bunun salt bizim çalışığımız genotiplerden kaynaklanan özel bir davranış modeli olabilme ihtimalini de göz ardı etmiyoruz.

Teşekkürler

Çalışmamızın istatistiki analiz ve yorumlarının yapılmasındaki çok değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Selma METİNTAŞ’a ve çalışmamızın araştırma materyallerini oluşturan bitki tohumlarını temin ettiğimiz Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü’ne, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’ne, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’ne, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü’ne ve Agromar Firmasına şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R. 2001. Genel bahçe bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara.
- Akman, Y., Darıcı, C. 1998. Bitki fizyolojisi. Ankara.
- Akman, Y., Küçüködük, M., Düzenli, S., Tuğ, G. N. 2001. Bitki fizyolojisi. Ankara.
- Akıncı, İ. E., Çalışkan, Ü. 2010. Kurşunun bazı yazlık sebzelerde tohum çimlenmesi ve tolerans düzeyleri üzerine etkisi. Ekoloji. 19/74. 164-172.
- Altare, M., Trione, S., Guevara, J. C., Cony, M. 2006. Stimulation and promotion of germination in *Opuntia ficus-indica* seeds. J. PACD. 91-100.
- Amritphale, D., Mukhiya, Y. K., Gupta, J. C., Iyengar, S. 1984. Effect of storage, photoperiod and mechanical scarification on seed germination in *Ocimum americanum*. Physiologia Plantarum. 61/4. 649-652.
- Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. 2001. Bitki biyoteknolojisi: Doku kültürü ve uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya.
- Başaran, D. 1990. Bitki doku kültürleri. Dicle Üniversitesi Yayınları, Diyarbakır.
- Başaran, D. 1990. Modern genel botanik. Dicle Üniversitesi Yayınları, Diyarbakır.
- Bungard, R. A., Daly, G. T., Mc Neil, D. L., Jones, A. V., Morton, J. D. 1997. *Clematis vitalba* in a New Zealand native forest remnant does seed germination explain distribution. New Zealand Journal of Botany. 35. 525-534.
- Busso, C. A., Mazzola, M., Perryman, B. L. 2005. Seed germination and viability of Wyoming sagebrush in northern Nevada. Interciencia. 30/10. 631-637.
- Carre, I. A. 2004. Photoperiodism and the regulation of flowering. In (Ed.) Goodman, R. M. Encyclopedia of plant and crop sciences. Marcel Dekker, New York, USA..
- Ceylan, A. 1994. Tarla tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Copete, M. A., Herranz, J. M., Ferrandis, P. 2009. Seed germination ecology of the endemic Iberian winter annuals *Iberis pectinata* and *Ziziphora aragonensis*. Seed Science Research. 19. 155-169.
- Çiçek, E., Tilki, F. 2007. Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light. Journal of Environmental Biology. 28/2. 423-425.
- Dastı, A. A., Fatima, K., Malik, S. A. 2001. Storage time on seed dormancy and germination in eti mutants of *Arabidopsis thaliana* (L) Heynh. Journal of Research Science. 12/1. 34-42.
- De Souza, A. F., Andrade, A. C., Ramos, F. N., Loureiro, M. B. 1999. Ecophysiology and morphology of seed germination of the neotropical lowland tree *Genipa americana* (Rubiaceae). Journal of Tropical Ecology. 15. 667-680.
- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H. H. 1987. Tarla bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Emeklier, H. Y. 1993. Sıcak iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Erciş, A., Taştan, B., Yıldırım, A. 1992. Delice (*Lolium temulentum* L.)’nin çimlenme biyolojisi ve çıkışı üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 32/1,4. 1-9.
- Eser, D. 1997. Tarımsal ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Faravani, M., Bakar, B. 2007. Effects of light on seed germination, growth pattern of straits rhododendron (*Melastoma malabathricum* L.). Journal of Agricultural and Biological Science. 2/3. 1-5.
- Flores, J., Jurado, E., Arredondo, A. 2006. Effect of light on germination of seeds of *Cactaceae* from the Chihuahuan Desert, Mexico. Seed Science Research. 16. 149-155.
- Funes, G., Venier, P. 2006. Dormancy and germination in three *Acacia* (*Fabaceae*) species from central Argentina. Seed Science Research. 16. 77-82.

- Ghadiri, H., Torshiz, N. B. 2000. Effects of scarification and temperature on germination of licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) seeds. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2. 257-262.
- Geldiay, R., Kocataş, A. 1983. Genel ekoloji. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Genç, İ., Tükel, T. 1996. Tarımsal ekoloji. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. İzmir.
- Jull, L. G., Blazich, F. A., Hinesley, L. E. 1999. Seed germination of two provenances of Atlantic white-cedar as influenced by stratification, temperature and light. *Journal of Environmental Horticulture*. 17/4. 158-163.
- Kacar, B., 1989. Bitki fizyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Kadioğlu, A. 2007. Bitki fizyolojisi. Trabzon.
- Kandari, L. S., Rao, K. S., Maikhuri, R. K., Chauhan, K. 2008. Effect of pre-sowing, temperature and light on the seed germination of *Arnebia benthamii* (Wall. ex G. Don): An endangered medicinal plant of Central Himalaya, India. *African Journal of Plant Science*. 2/1. 5-11.
- Karagüzel, O., Çakmakçı, S., Aydınoglu, B. 2003. Doğal *Lupinus varius* populasyonunda gün uzunluğunun tohum bağlama tohum ve bazı çimlenme özelliklerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16/1. 69-77.
- Kaşka, N., Yılmaz, M. 1990. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Kurtok, Y. 2002. Genel tarla bitkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Lanta, V., Havranek, P., Ondrej, V. 2003. Morphometry analysis and seed germination of *Amaranthus cruentus*, *A. retroflexus* and their hybrid (*A. x turicensis*). *Plant Soil Environment*. 49/8. 364-369.
- Lombardi, T., Fochetti, T., Bertacchi, A., Onnis, A. 1997. Germination requirements in a population of *Typha latifolia*. *Aquatic Botany*. 56/1. 1-10.
- Maher, J., Gerasopoulos, D., Maloupa, E. 2000. Temperature and light effects on germination of *Lavandula stoechas* seeds. *Acta Horticulturae*. 541. 261-264.
- Mata, D. I., Casasola, M. P. 2005. Effect of in situ storage, light, and moisture on the germination of two wetland tropical trees. *Aquatic Botany*. 83/3. 206-218.
- Milberg, P., Andersson, L., Noronha, A. 1996. Seed germination after short duration light exposure implications for the photo control of weeds. *Journal of Applied Ecology*. 33. 1469-1478.
- Milberg, P., Andersson, L., Thompson, K. 2000. Large-seeded species are less dependent on light for germination than small-seeded ones. *Seed Science Research*. 10. 99-104.
- Nwoke, F. I. O. 1982. Effects of photoperiod on germination of seeds of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. *Annals of Botany*. 49. 23-29.
- Önder, N., Yentür, S. 1999. Bitkilerin büyüme gelişme farklılaşma ve hareket fizyolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Öztürk, M., Pirdal, M. 1986. Studies on the germination of *Asphodelus aestivus* Brot. *Biotronics*. 15. 55-60.
- Öztürk, M., Seçmen, Ö. 1999. Bitki ekolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Penny, G. M., Neal, J. C. 2003. Light, temperature, seed burial, and mulch effects on mulberry weed (*Fatoua villosa*) seed germination. *Weed Technology*. 17/2. 213-218.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 2000. Tohumlu bitkiler sistematiği. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Shahram, S. 2007. Seed dormancy and germination of *Vaccinium arctostaphylos* L. *International Journal of Botany*. 3/3. 307-311.
- Şehiralı, S. 2002. Tohumluk ve teknolojis. Fakülteler Matbaası, İstanbul.
- Tobe, K., Zhang, L., Omasa, K. 2006. Seed germination and seedling emergence of three *Artemisia* species (*Asteraceae*) inhabiting desert sand dunes in China. *Seed Science Research*. 16. 61-69.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür sebzeleri, sebze yetiştirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Yücel, E. 1996. Türkiyenin ekonomik değere sahip bazı bitkilerinin tohum çimlenme özellikleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*. 2. 39-54.
- Yücel, E. 1996. *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolitana* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *viridis* Hausskn. ex Bornm.'in tohum çimlenme özellikleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*. 2. 71-85.
- Yücel, E. 1997. Ebe karaçamı (*Pinus nigra* spp. *pallasiana* var. *şeneriana* (Saatç.) Yaltrınc'nın tohum çimlenme ekolojisi üzerine araştırmalar. *Ekoloji*. 23. 21-26.
- Yücel, E., Altınöz, N. 2001. *Salvia wiedemanni*'nin ekolojik özellikleri. *Ekoloji (Çevre Dergisi)*. 10 /38. 9-17.
- Yücel, E., Duran, A., Türe, C., Böcük, H., Özyayın, B. 2008. Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (HCl and H₂SO₄) concentrations on the germination of some *Hesperis* species seeds. *Biological Diversity and Conservation*. 1/2. 91-104.
- Yürür, N. 1994. Serin iklim tahılları. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa.
- www.fao.org. Erişim tarihi: 2010.

(Received for publication 7 December 2010; The date of publication 15 August 2011)



Exploitation of plants from upstream of the Sebou-wadi watershed (province of Taounate, North of Morocco)

Mohamed LIBIAD¹, Abdelmajid KHABBACH¹, Abdeslam ENNABILI^{*1}

¹ PAMSN Laboratory, National Institute of Medicinal and Aromatic Plants, 34 025 Mezraoua, Sidi Mohamed Ben Abdallah University, 30 000 Fez, Morocco

Abstract

Plants have a crucial role in the economy of subsistence of the farming and semi-urban areas of Morocco (food, traditional medicine, handicraft, etc.). In other respects, the integrated management of water resources interferes with the phyto-diversity conservation (soil fixation, bio-indicators of water quality, etc.). One of the approaches to highlight the "phyto-diversity/water management" comprises an assessment of plants exploitation by the riparian population. Based on land studies and prospecting in upstream of the Sebou-wadi watershed (province of Taounate, North of Morocco), we have identified more of 129 plant species and subspecies used in food (60%) and/or in traditional medicine (52%). The financial income of the marketed plants is very variable [667 MAD.ha⁻¹.year⁻¹ (*Pisum sativum*) – 114,133 MAD.ha⁻¹.year⁻¹ (*Capparis spinosa*); MAD = Moroccan Dirham], with a total average of 16,464.80 MAD.ha⁻¹.year⁻¹. *Capparis spinosa* and *Olea europaea* have casually a significant economic importance. The current plants exploitation would have negative repercussions on superficial waters.

Key words: Northern Morocco, Flora, Exploitation, Water Management

1. Introduction

Morocco is considered among the five Mediterranean countries having a richly flora. According to biogeographical data, the Moroccan flora comes largely of autochthonous stock, and supplied with holarctic and tropical elements or Saharain, Iran-Turanian and Macaronesian ones (Fennane, 2004). The wealth of Moroccan vascular flora is estimated to c. 4500 indigenous or naturalized species and subspecies, belonging to 920 genus and 130 botanical families, with an endemic flora corresponding to c. 60 botanical families (in Fennane, 2004).

Previous works achieved in the Northwest of Morocco showed that the vascular plants (spontaneous or cultivated) could have a primordial interest for subsistence economy of the farming and semi-urban zones of Morocco, because of their food, medicinal and toxic virtues, etc. (e.g. Ennabili *et al.*, 2000b, 2006).

Otherwise, water management is a main concern of Local Authorities of Morocco (Anonymous, 2010c). Among the main problems of water management in the Sebou-wadi watershed are surface water pollution, steep decline of wetland ecosystems and their functions... (Anonymous, 2010d). Vegetation can fight against water erosion (Snoussi *et al.*, 1990; Rey *et al.*, 2004); as regulating factor of water flood (Galea *et al.*, 1995).

This work aims to inventory the exploited plants from upstream of the Sebou-wadi watershed (North of Morocco) on basis of socioeconomic inquiries and land prospecting (flora, plants sampling, etc.). Plant-species exploitation and its interference with water management are also approached.

2. Materials and methods

2.1. Study area

The study area (Figure 1) depends on the Taza-Al Hoceima-Taounate region and appertains to the Pre-Rif zone (Anonymous, 2003), spanning 5600 Km² (Anonymous, 2008e), and the relief altitudes vary between 80 m and 1600 m (Bahraoui and Oved, 1970).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +212 (0)535 689 500; Fax.: +212 (0)535 689 500; E-mail: aennabili@gmail.com

The soil type corresponds to Rendzinas, i.e. It is correlated to Vertisol, calcium and magnesium categories (Anonymous, 2008a, 2009c); 80% of the study area have a high to moderate agricultural ability for olive tree and wheat (Anonymous, 2008b). The main productions concern the cereal (44% of the Utilized Agricultural Area - UAA), the food legumes (16%) and arboriculture (28%), particularly based on olive tree (Anonymous, 2003). The climate fluctuates from a semi-arid Mediterranean to sub-humid one (Anonymous, 2008c).

The forest occupies 8% of the study area, and includes holly-oak (29%), thuja and secondary species (28%), cork oak (12%) and the Pyrenean and Zen oaks (3%). Artificial plantations cover 28% of the total forest surface (Anonymous, 2008d). In spite of their weak surfaces, the forest resources generate moderate economic returns for the Townships Administration of about 1,326,276 MAD.year⁻¹ (Anonymous, 2008d).

The local population is almost entirely farming (91.6%), with an average density of 112 inhabitants.km⁻². The local economy is essentially based on agriculture, which occupies 81.1% of the active population (Anonymous, 2003).

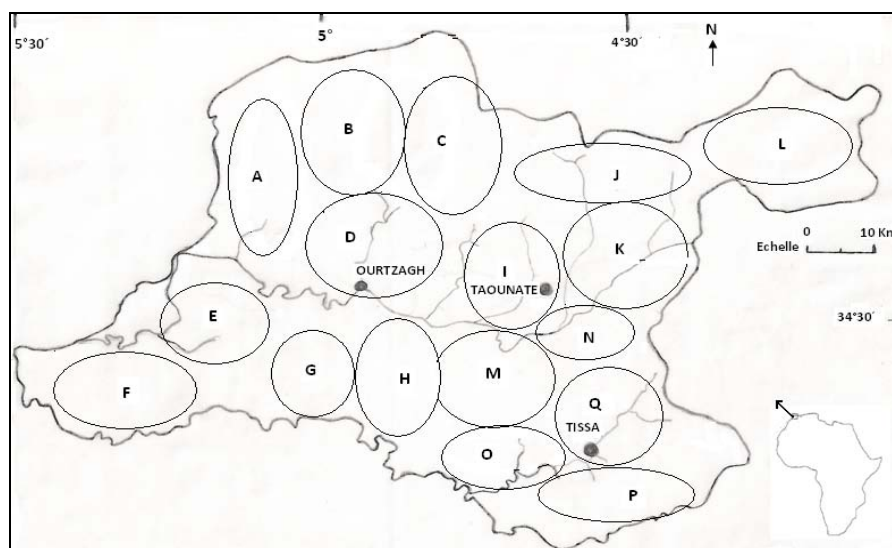


Figure 1. Localization of the prospected stations in upstream of the Sebou-wadi watershed (province of Taounate)

Toponyms caption. **A:** Elmizab, Tawldmame, Essafah. **B:** Sidi Lhaj Mhamed, Oulad Salah, Ezzaouiya, Mchaâ, Hllaba. **C:** Ghafsai, Ounane, Santiya, Khmisse. **D:** Ourtzagh, Aine Atmane, Laâzibe, Tamdernite, Bab Lhamra. **E:** Tassanfecht, Lrouiba, Lbouyed, Oulad Ben Jilali. **F:** Karia, Pont de Sebou, Oulad Slama. **G:** Bni Oukil, Lkolla. **H:** Chtiouiyyine, Zraoula. **I:** Oulad Taher, Karakire, Lâanssare, Oued l'Mellah. **J:** Lkhtatba, Kalâa, Bab Behreze. **K:** Aine Mediouna, Bni Oulid, Bouadel, Bouda. **L:** Oulad Ahmed, Tariya, Khmisse Sloume. **M:** Oulad Daoued, Ahl Louad, Aine Bouhsina, Aine Jaber, Bni Oukil, Lbhahda, Skarna, Zragna, Oulad Jaber. **N:** Aine Aïcha, Aine Bouchala, Bni Khlifa, Mezdou, Taâaouniya, Aine Nehasse. **O:** Aine Malha, oued Inaouène, Lbsabsa. **P:** Aine Gdah, Blitiouate, Lhrachna, Oulad Jaber, Lwrada. **Q:** Tissa, Belâajiyate, Kolala

2.2. Methods

Gathering data was led in 67 stations in the study area (Figure 1) according to a predetermined based on previous works (Ennabili *et al.*, 2000b, 2006; Rivera *et al.*, 2005; Aleem Qureshi *et al.*, 2009; Sardar and Khan, 2009). This prospecting is to achieve field socio-economic investigations, to collect plant samples, and to identify the plant species sampled by using the available floras (Negre, 1961, Quezel and Santa, 1962-1963; Fennane *et al.*, 1999-2007) and the related data bases (Anonymous, 2010a-b). The un-sampled plant species (species in decline, extinct species, imported plant-subproduct, etc.) are checked and named according to Bertrand (1991) and Bellakhdar (1997, 2006).

The inquiry forms are randomly completed without consideration neither age nor social category (González-Tejero *et al.*, 2008). Seen the high variability of the quantitative data, due to the interviewees heterogeneity (age, sex, profession, etc.), data processing was limited to calculation of percentages, averages and standard-deviations..

3. Results

3.1. Interviewees

Card-indexed data result from 90 interviewees from 67 stations (c. 80% male; 6.84 completed forms per interviewee). The average size of the interviewed household equals 5.73 persons. The categories of ages fluctuate from 13 and 73 years; more than 51% of the interviewees belong to the "40-59 years" age-group. These interviewees practice 25 different professions, but 53% among them are fellahs (farmers).

3.2. Used flora

On the basis of 616 completed forms or "station-plant-interviewee" combination, we identified 129 plant species and subspecies, belonging to 108 genus and 50 botanical families. *Lamiaceae*, *Fabaceae* and *Asteraceae* are the most represented, with 29% of the identified species (Table 1). *Arundo donax* (*Poaceae*) is the most used among wetland species from the region.

About 45% of completed forms are related to 10 species collected by the native population (Tableau 1). The harvested species occur in fields, forests, roads sides, gardens and wadis beds, and are cultivated (47%), spontaneous (40%), introduced and/or naturalized (7%), commercialized (5%) or domesticated (1%) (Table 1). Moreover, 73% of exploited species bloom in spring, 19% in summer, 4% in summer and 2% in winter.

We also note that 13.8% of the identified species possess more than vernacular name, due probably to an ethnic heterogeneity in the study area (Berber and Arabian origins). Locally, the plants vernacular names could indicate their use as "Harraste lahjar" (*Herniaria hirsuta*), used in traditional medicine against renal lithiasis, and "qattal l'klab" (*Ricinus communis*) whose seeds are used in mixture with bread to kill dogs. Whereas *Arisarum vulgare* was used in food during the 1945-famine year. The under-ground part of this plant (tubercle) is oven-cooked and transformed then in powder to make bread (Station E, Figure 1).

The plant fruit is the most collected (20%), followed by aerial part (19%), leaf (16%), seed (13%), root (9%), wood and the whole plant (4.7% each), inflorescence and branch (3.5% each), flower (2.9%), bulb (1.7%), stem (1%) and tubercle and trunk (0.5%). Some plants are well-known by their traditional use in human therapy and are generally used in mixture or sometimes with other products (olive oil, bread, honey, henna, tea, milk, egg, saffron, etc.).

The uses of identified plants are consigned in Table 1, showing that (i) 60% of these species have food virtue, (ii) 52% have medicinal virtue, and (iii) 22% are used in both food and traditional medicine. 16.1% of the identified species interest apiculture, followed by pastoralism (10.7%), craft, agro-alimentary, pharmaceutical and tobacco industries (10.7%), wood supplies (6.9%) and in fat or essential oils extraction (2.3%). Other uses, such drug, building materials, etc. represent 6.8%. The underutilization of plants in traditional medicine could be explained by the native-expertise regression. We note also that local herbalists don't overcome sufficiently administration of herbal prescriptions.

Local use types of plants show indirectly the frequent illnesses in the region. Thus, the bodily systems concerned by the local therapy are digestive (17%) and epidermis (13%). These systems are followed by nervous and cardiovascular systems (7.6% each), respiratory system (7%) and urinary system (3.8%). Furthermore, *Coriandrum sativum* and *Petroselinum crispum* induce death of the rabbits, and *Sorghum* spp. for sheep.

Table 1. Plants inventory and utilization in upstream of wadi-Sebou watershed (province of Taounate) (A, aerial part; Ap, apiculture; C, cultivated; Co, construction; E, edible; Eo, extraction of essential oils; F, fruit; Fw, firewood; I, introduced; Ind, industry; Inf, inflorescence; L, leaf; M, traditional medicine; Mbp, marketed by-product; N, naturalized; P, pastoral; R, root; S, spontaneous; Se, seed; Uf, utilization frequency; Vmn, unrecognized medicinal-virtue by the interviewees; W, woods)

Taxon	Vernacular name	Used part / utilization / type of the plant	Uf (%)
Poaceae			16.8
<i>Triticum aestivum</i> L.	farina, tiguier, achţar, marzan, marchoch	Se, A / E, P / C	7.3
<i>Triticum turgidum</i> L.	Gam'h, karim, krifla, vitro, l'kanz, sbou,	Se, A / E, P / C	5.40
<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	ch�air	Se, A / E, P / C	3.30
<i>Arundo donax</i> L.	l'q'sab	stem / Ind / S	0.30
<i>Zea mays</i> L.	d'ra ch'qobi, d'ra	Se / E / C	0.30
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	d'ra l'bi�a	Se / E / C	0.20
Fabaceae			16.4
<i>Vicia faba</i> L.	l'foul, filleţ	Se, A / E, P, M (tuberculosis) / C	5.20
<i>Cicer arietinum</i> L.	l'hamouss	Se, whole plant / E, P / C	4.40
<i>Lens culinaris</i> Medik.	l'�adass	Se / E / C	2.30
<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	kersanna	Se / P / C	1.00
<i>Pisum sativum</i> L.	jalbana	Se, A / E / C	0.90
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	�olba	Se, L / E, M (stomachic, heart) / C	0.90
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	lowbya	Se / E / C	0.50

Table 1. (Continued)

<i>Vicia sativa</i> L.	kerfalla	Se, A / P / C	0.50
<i>Medicago sativa</i> L.	l'faša	A / P / C	0.30
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	âarq s'sous	R / M (tooth) / Mbp	0.20
<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	l'barsim	A / P / I, N	0.20
Lamiaceae			13.1
<i>Mentha pulegium</i> L.	f'layou	A / E, Ind (Eo, other), insecticide, deodorant, M (flu, cold, throat, massage) / S	3.80
<i>Origanum</i> spp.	zaâtar	A / E, Ind (Eo), M (cooling of the intestine, stomachic, intestinal) / S	3.50
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	azir	A / E, Ap, M (tonic, stomachic) / C	0.90
<i>Salvia officinalis</i> L.	salmiya	A / M (head, hypertension, tonic) / I,S	0.90
<i>Calamintha sylvatica</i> subsp. <i>ascendens</i> (Jord.) P.W.Ball	manta	A / E / S	0.70
<i>Mentha spicata</i> L.	liqama, naânaâ	A / E, M (head) / C	0.70
<i>Lavandula dentata</i> L.	l'khezama	A / E, Ap, M (head) / C, S	0.50
<i>Lavandula multifida</i> L.	hlihla, koħila	A / E, M (stomachic) / S	0.50
<i>Marrubium vulgare</i> L.	m'riwa jrihiya, m'riwa	A / M (cooling of the stomach, otitis) / S	0.50
<i>Ocimum basilicum</i> L.	l'hbaq	A / Ap, M (lung) / C	0.30
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	chandgora	L / M (asthma) / S	0.20
<i>Lavandula stoechas</i> L.	ħalħal	A / E, M (Vmn) / S	0.20
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	m'chichtrou	A / M (tonic, cooling of the stomach) / S	0.20
<i>Thymus</i> spp.	z'âitra	L / Ap, M (stomachic, intestinal) / S	0.20
Oleaceae			6.20
<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>europaea</i>	zitoun	W, F, S / E, Ind, Fw, M (cooling of the lung, bad eye, massage) / C	
Asteraceae			5.70
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	taraklan, bagraman	L, R / Ap, M (hemorrhage, diabetes, rheumatism, stomachic, injury, mouth) / S	1.70
<i>Artemisia arborescens</i> L.	chiba	A / E, Ap, M (otitis, vertigo, poisoning, facilitate digestion) / I, N	0.90
<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.	tafgha	R, Inf / E, M (stomachic) / S	0.70
<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	addad	R / body bad smells / S	0.50
<i>Cynara cardunculus</i> L.	l'kharchouf, l'qouq	L, Inf / E / C	0.50
<i>Anthemis cotula</i> L.	l'babounj, nowara l'bayða	Inf / E, Ind (Eo), M (tooth, hair) / S	0.20
<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	chih	L / M (rheumatism) / S	0.20
<i>Echinops strigosus</i> L.	taymart	A / M (burn) / S	0.20
<i>Lactuca sativa</i> L.	l'khass	L / E / C	0.20
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	l'gornina	A / E / S	0.20
<i>Scolymus maculatus</i> L.	zarnij	L,stem / E, Ap / S	0.20
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	tawra	A, Inf / E, Ap, Co / S	0.20
Apiaceae			3.20
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	l'bachnikha	A, Inf, S / Ap, Co, M (diarrhea, stomachic, eczema, injury, mouth, tooth) / S	1.00
<i>Apium graveolens</i> L.	l'krafes	A / E, M (Vmn) / C	0.30
<i>Coriandrum sativum</i> L.	l'qasbour	A / E, Ap / I, N	0.30
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill	l'besbas	young stem / M (vomiting) / S	0.30
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) A.W.Hill	l'mâadnous	A / E, M (Vmn) / C	0.30
<i>Ammodaucus leucotrichus</i> Coss. & Durieu	l'kamoun sofi	F / M (cooling) / Mbp	0.20
<i>Carum carvi</i> L.	kharwiya	F / M (Vmn) / C	0.20
<i>Conium maculatum</i> L.	ziyata	L / E / S	0.20

Table 1. (Continued)

<i>Daucus carota</i> L.	khizou	R / E / C	0.20
<i>Pimpinella anisum</i> L.	ħabat ħlawa	F / E / S	0.20
Moraceae			3.10
<i>Ficus carica</i> L.	l'karmos, l'k'ram, chijar	W, L, F / E, Ap, Fw, P / C, domesticated	2.90
<i>Morus alba</i> L. a	t'out	F / E / I, N	0.20
Rosaceae			2.70
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	l'ouz, l'ouz l'ħar	F / E, Ap, M (Vmn) / C	1.10
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl.	l'mzah	F / E / C	0.30
<i>Prunus domestica</i> L.	l'barqouq	F / E / C	0.30
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	admam	A / M (Vmn) / S	0.20
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	t'ffah	F / E / C	0.20
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	l'khokh	F / E / C	0.20
<i>Pyrus communis</i> L.	n'gaš	F / E / C	0.20
<i>Rosa</i> spp.	l'ward	flower / M (Vmn) / Mbp	0.20
Capparaceae			2.60
<i>Capparis spinosa</i> L.	l'kabbar	flower, F / E, Ap, Ind (oil, other), M (heart, cooling of the bladder, stomachic, rheumatism, beck) / C, S	2.60
Anacardiaceae			2.20
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	d'rou	branch, L, S / E, Ap, Fw, Ind (oil), P, M (stomachic, throat) / S	1.90
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	l'bġam	branch, F / E, Fw, P / S	0.30
Myrtaceae			1.90
<i>Myrtus communis</i> L.	r'rayħan	L / E, M (tonic, antiseptic, injury, head, stomachic, intestinal, urinary disorders, cough, hair, throat) / S	1.20
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	kalytous	W, L / Ap, Fw, Co, M (Vmn) / C	0.70
Fagaceae			1.80
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	l'balouġ	W, F / E, Fw, Co, Ind / S	1.40
<i>Quercus faginea</i> Lam.	tacht	W / Fw, Co / S	0.20
<i>Quercus suber</i> L.	d'lam	W / Fw, Co / S	0.20
Cannabaceae			1.70
<i>Cannabis sativa</i> L.	l'kif	A / Ap, drug, M (Vmn) / C	1.70
Cucurbitaceae			1.60
<i>Cucumis melo</i> L.	battikh	F / E / C	0.80
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.	dallah	F / E, M (burn) / C	0.30
<i>Cucurbita pepo</i> L.	l'graâ	F / E / C	0.30
<i>Cucumis sativus</i> L.	l'khyar	F / E / C	0.20
Solanaceae			1.60
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	maġicha	F / E / C	0.30
<i>Solanum tuberosum</i> L.	baġaġa	tubers / E / C	0.30
<i>Capsicum annuum</i> L.	l'felfel	F / E, M (hyper-cholesterol) / C	0.20
<i>Capsicum annuum</i> L.	soudaniya	F / E, M (veterinarian) / C	0.20
<i>Mandragora autumnalis</i> Spreng.	byġ l'ghol	R, L / M (toxic) / S	0.20
<i>Nicotiana rustica</i> L.	t'aba l'baldiya	L / drug / C	0.20
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	t'aba roumiya	L / Ind / C	0.20
Cactaceae			1.40
<i>Opuntia maxima</i> Miller	l'handiya	A, F / E, Ap, M (Vmn) / I, N	1.40
Cupressaceae			1.40
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Mast.	l'āarāar	branch / Fw, Co, Ind, M (bad eye, hair) / S	1.20
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	l'āarāar roumi	W / Fw, Co / C	0.20
Vitaceae			1.40
<i>Vitis vinifera</i> L.	l'āneb, dalya	L, F / E, P / C	1.40

Table 1. (Continued)

Leguminosae			1.40
<i>Cerantonia siliqua</i> L.	l'kharroub, slaghwa	F, S / E, , Ind (Eo), P, M (stomachic) / C, domesticated	1.40
Alliaceae			1.20
<i>Allium sativum</i> L.	touma	bulbs / E, M (cooling of the lung, hair, intestinal) / C	0.90
<i>Allium cepa</i> L.	l'başla	bulbs / E, M (stomachic, head) / C	0.30
Gentianaceae			1.00
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	qarşat l'haya	A / M (diabetes, fever, hair) / S	1.00
Thymelaeaceae			1.00
<i>Daphne gnidium</i> L.	l'zaz, metnan	L / M (bladder, hair, toxic) / S	1.00
Rutaceae			0.80
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	laymoun	flower, F / E, Ap / C	0.30
<i>Citrus aurantium</i> L.	l'tchin	F / E / C	0.30
<i>Ruta chalepensis</i> L.	l'fijel	A / M (injury) / S	0.20
Apocynaceae			0.70
<i>Nerium oleander</i> L.	dafla	R, L / M (head, injury, mouth, throat, tooth) / S	0.70
Ericaceae			0.70
<i>Arbutus unedo</i> L.	bakhano, sasno	F / E / S	0.70
Brassicaceae			0.60
<i>Brassica oleracea</i> L.	chifleur	Inf / E / C	0.20
<i>Brassica rapa</i> L.	laft	R / E / C	0.20
<i>Raphanus sativus</i> L.	l'fjel	R / E / C	0.20
Arecaceae			0.50
<i>Chamaerops humilis</i> L.	doum	A, F / E, Ind, P / S	0.50
Aristolochiaceae			0.50
<i>Aristolochia fontanesii</i> Boiss. & Reut.	b'raztam	whole plant / M (poisoning, injury) / S	0.50
Chenopodiaceae			0.50
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	m'khinza	L / M (fever, head, heart) / I, N	0.30
<i>Beta vulgaris</i> L.	l'barba	R / E / C	0.20
Hyacinthaceae			0.50
<i>Drimia maritima</i> (L.) Stearn	l'boşşila	bulbs / M (Vmn) / S	0.50
Pinaceae			0.50
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	tayda	W / Fw, Co / C	0.50
Punicaceae			0.50
<i>Punica granatum</i> L.	romman	F / E, M (stomachic) / C	0.50
Boraginaceae			0.40
<i>Borago officinalis</i> L.	l'horrich	R, L / M (fracture, injury) / S	0.20
<i>Echium horridum</i> Batt.	l'horrich	R, L / M (fracture, injury) / S	0.20
Rhamnaceae			0.40
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	sedra	flower, F / E, Ap / M (stomachic, renal lithiasis) / S	0.20
<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) H.Karst.	zefzouf	F / E / C	0.20
Asparagaceae			0.30
<i>Asparagus albus</i> L.	s'koum	young branch / M (cooling) / S	0.30
Caryophyllaceae			0.30
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	harras l'hjar	L / M (renal lithiasis) / S	0.30
Portulacaceae			0.30
<i>Portulaca oleracea</i> L.	r'jla	A / E / C	0.30
Urticaceae			0.30
<i>Urtica dioica</i> L.	l'horriga l'harcha	A / M (back, hair) / S	0.30
Verbenaceae			0.30
<i>Aloysia citriodora</i> Palau	lwiza	A / E, M (cooling) / C	0.30
Agavaceae			0.20

Table 1. (Continued)

<i>Agave americana</i> L.	şabra	trunk / Ind / I, N	0.20
Araceae			0.20
<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz.	yerna	R / E / S	0.20
Asphodelaceae			0.20
<i>Asphodelus ramosus</i> L.	berwag	flower / Ap / S	0.20
Euphorbiaceae			0.20
<i>Ricinus communis</i> L.	qattal l'klab	Se / M (hemorrhoids) / I, N	0.20
Geraniceae			0.20
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	âaṭricha	L/ E, Ind (Eo) / C	0.20
Juglandaceae			0.20
<i>Juglans regia</i> L.	l'gorgaâ	F / E / C	0.20
Malvaceae			0.20
<i>Malva sylvestris</i> L.	l'bqoul	A / E, M (blood) / S	0.20
Myristicaceae			0.20
<i>Myristica fragrans</i> Houtt.	l'gouza	Se / M (Vmn) / Mbp	0.20
Polygonaceae			0.20
<i>Rumex</i> spp.	l'homiḍa	L / E / S	0.20
Ranunculaceae			0.20
<i>Nigella sativa</i> L.	sanouj	Se / Ind (Eo), M (nervous system) / Mbp	0.20
Theaceae			0.20
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	atay	L / E, M (Vmn) / Mbp	0.20
Zygophyllaceae			0.20
<i>Peganum harmala</i> L.	l'harmel	Se / M (bad eye) / Mbp	0.20

3.3. Production

The plant production varies from the high productive species in irrigated cultivations as *Malus sylvestris* (18,000 kg.ha⁻¹.year⁻¹) to the lowest productive ones like *Pisum sativum* (200 kg.ha⁻¹.year⁻¹). Whereas for *Cannabis sativa*, newly introduced in the region, the production averages 414±107 kg.ha⁻¹.year⁻¹ (n=7).

The local plant-production is declining, because of the climatic drought risks and the high cost of seeds, fertilizers and labor. *Ficus carica* orchards are regressing because of pollination lack, ageing and overuse of chemical fertilizers. *Olea europaea* subsp. *europaea*, widely domesticated and cultivated in the region, is suffering from ageing and fog dominance during May -due to the Al Wahda dam, recently constructed- disfavoring pollination. Contrariwise, production of *Capparis spinosa* is in progression (4%); other species production varies from one year to another. 95% of plants production is intended for local consumption, and plants by-products are generally harvested during the summer (70%), v. 30% for other seasons.

Regarding to involvement of employees categories in plants exploitation, the women are the most implied (74.9%), followed by children (63.7%) and exogenous (8.10%).

The necessary full-time for cultivation and/or its maintenance and collection is lower for *Pisum sativum* (13.3±5.70 days.ha⁻¹.an⁻¹, n=3) when compared to *Capparis spinosa* (320 days.ha⁻¹.an⁻¹), including 3 months of caper picking each year.

3.4. Marketing

Plants are sold by kilogram of dry weight (dw), wet weight (ww), fruits or seeds. According to plants rarity, economic and/or nutritional importance, demand, etc., the unit price varies from 0.78±0.14 MAD.kg⁻¹ (n=5) for *Ammi visnaga* to 250±70.7 MAD.kg⁻¹ (n=2) for *Nicotiana rustica*. *Cannabis sativa* is particularly marketed at 45.0±22.9 MAD.kg⁻¹ (n=10). The hashish, a preparation extracted from female-feet heads, reaches unusually 3,400±2,162 MAD.kg⁻¹ (n=5).

Essential oils of *Origanum* spp. species are sold at 100 MAD.l⁻¹ (Station A, Figure 1). Only 24.4% of identified medicinal-species are marketed, due probably to plants scarceness. Whereas, *Capparis spinosa* is increasingly in demand, and generates locally 11% of the economic incomes. Otherwise, plants seeds are bought from 3.00 MAD.kg⁻¹ for *Sorghum* spp. to 30.0 MAD.kg⁻¹ for *Cannabis sativa*.

The financial income of exploited plants-species fluctuates from 667±116 MAD.ha⁻¹.year⁻¹ (n=3) for *Pisum sativum* to 114,133±150,989 MAD.ha⁻¹.year⁻¹ (n=3) for *Capparis spinosa*. The exploitation cost of this former is related

unusually to capers harvesting (3.00 MAD.kg⁻¹ of harvested capers). The caper exploitation generates a considerable seasonal jobs and an important economic-input, i.e. a turnover of 468,576±441,777 MAD.year⁻¹ (n=2) in the Tissa souk (Station Q, Figure 1). The average financial-income of used plants equals 16,465±24,226 MAD.ha.year⁻¹ (n=28). Why native inhabitants choose the *Cannabis sativa* cultivation, whose financial product reaches 12,937±12,582 MAD.ha.year⁻¹ (n=8).

Besides, the most of marketed medicinal-plants in the souks (local markets) by herbalists are brought from Marrakech, and the remaining part of them is produced locally or in the nearest provinces. Local plants-production is particularly marketed in souks (75%), in situ (3%), on roadsides (2%) and for crashing Units (1%). A minor part of this production is intended for other national regions (Farmer-Work Centers, Fez, Ouezzane, Sidi Kacem, Casablanca, Sidi Yahya, Oujda, Meknès, Marrakech and Agadir) or exported abroad (Spain and Italy) (18%). Therefore, exported plants-production is lower and concerns *Capparis spinosa*.

Interviewees signaled a progressive evolution of plant sub-products price in the region (93%) and *Triticum aestivum* exploitation could represent at least 90% of economic incomes for some native households. But, medicinal and aromatic plants play a secondary role in local economy.

3.5. Apiculture

During this work, we underlined the use of 21 plant species as melliferous plants, belonging to 21 genus and 13 botanical families, and 42.8% of them depend on *Asteraceae* (23.8%) and *Lamiaceae* (19%). More than 71% of these plant species are also used in traditional medicine.

The honey collected during fall is appointed locally “merouana” or “harra” and of very good quality. This honey type corresponds to full honeydew and based *Ditrichia viscosa*.

The bee-keepers represent 26.7% of interviewees and are mostly sedentary type (91.6%). The hives number by bee-keeper is estimated to 28.3±87.3 (n = 22). 85.7% of apiarists have provided bees from the natural environment, and 69% of hives are further traditional.

The honey is collected once (74%) to six times (4.30%) per year, or sometimes once every two years. The economic income based on honey selling reaches 10,330±16,725 MAD.apiarist⁻¹.year⁻¹ (n=25). Honey is also used in traditional medicine or consumed (33% each).

3.6. Phyto-diversity and water management

Our results show that plants exploitation is the basis of subsistence economy in the province of Taounate. However, forest regression would have negative repercussions particularly downstream via the soil-erosion and contribution of dissolved polluting-elements such nitrogen and phosphorus.

In the Sebou-wadi watershed, soil-erosion by water is very active, due to forest deterioration, and to the marly formations in the study area. For instance, eroded materials in of the under-basin of Inaouène wadi are routed toward the Idriss 1st dam. Ploughing, grazing and cutting are major factors of riparian-vegetation elimination in floodplains of the Inaouène wadi.

However, production of species tolerating climatic drought, such as *Capparis spinosa*, could contribute to soil fixing. *Cannabis sativa* is cultivated at the expense of forest area.

Current exploitation of plant resources, in the absence of environmental measures (rationalization of plants cutting, water pollution abatement, etc.), would have negative impacts on water-resources management. These phyto-diversity values should be integrated in the policy management of water resources in the province of Taounate in order to promote water quality, and to fight against the water eutrophication and dams silting up, etc..

4. Conclusions and discussion

The obtained results show that the Taounate region possesses high agricultural potentialities, and have an important medicinal and alimentary flora. *Lamiaceae* and *Fabaceae*, as underlined by González-Tejero *et al.* (2008) in Ouazzane (N of Morocco) and *Asteraceae* are the most represented. The importance use among others of *Asteraceae* and *Lamiaceae* has been reported also by Seyddahmedov and Atamov (2008) in mountainous areas of Azerbaijan.

Many of plant species identified in the study area are used in food and/or in traditional medicine. Our results combined to those of Hseini *et al.* (2007) show that medicinal flora from Rabat and Taounate regions (N of Morocco) is dominated by the nine diversified botanical families of spontaneous flora from Morocco, including *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae* and *Apiaceae* (Fenane, 2004; Hseini *et al.*, 2007). *Arundo donax* (*Poaceae*) is the most used among wetland species from the region, as reported by Ennabili *et al.* (1996).

About a half of the used species correspond to cultivated and/or spontaneous plants. The most spontaneous species are exploited in traditional medicine. In accordance with the National Strategy report on medicinal and aromatic

plants, these former plants are spontaneous and therefore collected from natural habitats, and only 2% are cultivated (Anonymous, 2009a).

Plant fruit is the most used, as reported by Ennabili *et al.* (2006) and elsewhere by Uysal *et al.* (2010), and the high representativeness of aerial parts of plants could be related to their harvest ease and wealth in photosynthetic metabolites (El Rhaffari and Zaid, 2002). Some plants are well-known by their traditional use in human therapy and are generally used in mixture or sometimes with other products (olive oil, bread, honey, henna, tea, milk, egg, saffron, etc.), as signaled for instance by El Mansouri *et al.* (2011).

The interviewees have not underlined some medicinal plants as *Coriandrum sativum*, used against renal illnesses (Jouad *et al.*, 2001), and they unrecognized medicinal virtues of others like *Carum carvi*, used against the diabetes and cardiac illnesses including hypertension (Eddouks *et al.*, 2002), *Cannabis sativa*, registered for gastritis treatment and soothing pain (Merzouki *et al.*, 2000), and *Borago officinalis*, advisable for eczema, cough, bronchitis, renal complications and rheumatism treatment or as an expectorant and diuretic (Neves *et al.*, 2009).

The bodily systems concerned by the local therapy are digestive and epidermis, corroborating previous work of Bellakhdar *et al.* (1991), El Rhaffari and Zaid, (2002), Rivera *et al.* (2005), Mehdioui and Kahouadji (2007) and/or González-Tejero *et al.* (2008).

Among the quoted species, there are toxic ones as *Carlina gummifera*, *Mandragora autumnalis*, *Ricinus communis* and *Daphne gnidium*, as mentioned by Bnouham *et al.* (2006). Other toxic species, whose toxicity is unrecognized by the interviewees, are *Ceratonia siliqua* (Ennabili *et al.*, 2000b), *Conium maculatum* (Bnouham *et al.*, 2006; Durand *et al.*, 2008), *Daphne gnidium*, *Nerium oleander*, *Charybdis maritima* and *Aristolochia fontanesii* (Bnouham *et al.*, 2006). According to the Poison Control Center of Strasbourg (France), plants are responsible for 5% of poisonings (Flesch, 2005).

Moreover, other melliferous plant-species from the study area were not signaled by interviewees like *Quercus ilex* and *Cistus albidus* (Ennabili *et al.*, 2000b), and honey is anyway recommended for treatment of several illnesses (Meda *et al.*, 2004).

Agricultural production in the area suffers from critical situations, due primarily to the climatic drought risks and the high cost of seeds, fertilizers and labor. In medicinal and aromatic plants, the competition from producers threatens the local plants resources (Anonymous, 2009a).

Three species and subspecies plants (*Capparis spinosa*, *Olea europea* subsp. *europaea* and *Cannabis sativa*) have an economic interest, as highlighted for the latest species in other Northern Regions of Morocco by Ennabili *et al.* (2006). Medicinal and aromatic plants play a secondary role in local economy, such as other regions of Morocco (Ennabili *et al.*, 1997), and the National production of them is nevertheless wholly exported, as *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, *Rosmarinus officinalis* (Anonymous, 2009a). Therefore, an implementation of a development process dedicated to plant species valorization in situ is sine qua non to improve the population economic-incomes.

Dependence of local population on plant resources would have probably negative repercussions on superficial waters (flooding, dam silting up, etc.) and more environmental measures must be undertaken. The forest clearing increases indirectly the flood peak-flow (Galea *et al.*, 1995), and thus accentuates soil erosion and sedimentary production (in Rey *et al.*, 2004; Anonymous, 2009b).

In the Sebou-wadi watershed, soil erosion by water is a very active phenomenon (Snoussi *et al.*, 1990; Sibari *et al.*, 2001). For instance, eroded materials in of the under-basin of Inaouène wadi reduce the water storage-capacity of the Idriss 1st dam (Sibari *et al.*, 2001). Ploughings and grazing, underlined by Ballais *et al.* (2005) and cutting would have negative impacts on sediments retention (Beuselinck *et al.*, 2000; Rey, 2003) and water quality.

In spite of constraints of olive tree based in the region, mentioned above, 15% of the national average-production of olive comes from the province of Taounate, generating about 44,574 m³ of margines (olive vegetable water) per year, without sufficient treatment. The margines pollution threatens seriously the regional water resources (wadis, dams, aquifers, etc.) and particularly the aquatic ecosystems (Anonymous, 2009d)

Besides, Dorioz and Ferhi (1994) showed that in agricultural watershed, dissolved nitrogen and phosphate are evacuated toward the rivers. River wetlands are currently threatened by human activities, including agriculture and dams construction (Ferchichi-Ben Jamaa *et al.*, 2010). These wetlands systems have a water-purifier role by reducing nitrogen and phosphorus (Dorioz & Ferhi, 1994, Ennabili *et al.*, 2000a; Ezzahri *et al.*, 2010). Seeing the prevalence of agricultural activity and the presence of a fragile substrate in the province of Taounate, an integrated management of water based on the phyto-diversity appears thus necessary to protect water resources.

References

- Aleem Qureshi, R., Asad Ghufuran, M., Gilani, S.A., Zaheer, Y., Ghulam, A., Batool, A. 2009. Indigenous medicinal plants used by local women in southern himalayan regions of Pakistan. *Pak. J. Bot.* 41/1. 19-25.
- Anonymous. 2003. Association Goutte d'Eau, 7. www.unequoutedeau.com/IMG/pdf/journal_septembre_2003.pdf, "Access [March, 2009]".
- Anonymous. 2008a. Direction de la Cartographie, Maroc. <http://720plan.ovh.net/~siter/DVOT/IMG/protege/form24/planche6.swf>, "Access [June, 2009]".
- Anonymous. 2008b. Rapport d'activité de l'Institut National de Recherche Agronomique, Edition INRA, Maroc. www.terrevie.net/terrevie/pages/juin08/INRArapactivites07.1.pdf, "Access [March, 2009]".
- Anonymous. 2008c. Atlas des Ressources Naturelles. http://720plan.ovh.net/~siter/DVOT/IMG/protege/form24/intro_part1.swf, "Access [June, 2009]".
- Anonymous. 2008d. Direction Régionale des Eaux et Forêts du Nord-Est, Taza, Haut Commissariat des Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, Maroc.
- Anonymous. 2008e. Direction Provinciale de l'Agriculture de Taounate, Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes, Maroc.
- Anonymous. 2009a. Stratégie Nationale de Développement du Secteur des Plantes Aromatiques et Médicinales Au Maroc. Agence Américaine pour Le Développement International - Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime - Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, Maroc, Rapport Final, 2008. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADQ481.pdf, "Access [February, 2011]".
- Anonymous. 2009b. Enquête sur le cannabis, Mai 2005. Agence pour la Promotion et le Développement économique et social des Préfectures et Provinces du Nord du Royaume du Maroc. www.unodc.org/pdf/research/Morocco_survey_2004.pdf, "Access [April, 2009]".
- Anonymous. 2009c. Monographie régionale de l'environnement, Région Centre-Nord, Maroc. Rapport de synthèse. www.minenv.gov.ma/onem/synt_monog_regionales/synth_centre_nord.pdf, "Access [June, 2009]".
- Anonymous. 2009d. L'industrie oléicole au Maroc et son impact sur l'environnement. Propositions d'actions de lutte contre la pollution générée par les huileries d'olives, Cas de la Province de Taounate. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement, Maroc. www.minenv.gov.ma/fodep/pdf/SUMMARY.pdf, "Access [November, 2008]".
- Anonymous. 2010a. Base de Données des Plantes à fleurs d'Afrique (version 3.1). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève et South African National Biodiversity Institute, Pretoria, "Access [August, 2010]".
- Anonymous. 2010b. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Muscadier>, "Access [August, 2010]".
- Anonymous. 2010c. Aménagement des bassins versants. Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, Maroc. www.charteenvironnement.ma, "Access [February, 2010]".
- Anonymous. 2010d. Projet SPI-Water. Transfert des connaissances de la Directive Cadre sur l'Eau vers les pays non-UE, quelles propositions ? http://www.oieau.fr/IMG/pdf/Leaflet_French_12draft_FINAL_v2_FR_v4-2.pdf, "Access [June, 2010]".
- Bahraoui, A., Oved, G. 1970. Atlas du bassin versant de Sebou. Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire, Editions Royaume du Maroc.
- Ballais, J.L., Garry, G., Masson, M. 2005. Contribution de l'hydrogéomorphologie à l'évaluation du risque d'inondation : le cas du Midi méditerranéen français. *C. R. Géoscience.* 337. 1120-1130.
- Bellakhdar, J. 1997. La pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. Editions Ibis Press, France.
- Bellakhdar, J. 2006. Plantes médicinales au Maghreb et soins de base, précis de phytothérapie moderne, Editions Le fennec, Maroc.
- Bellakhdar, J., Claisse, R., Fleurentin, J., Younos, C. 1991. Repertory of standard herbal drugs in the Moroccan Pharmacopoea. *Journal of Ethnopharmacology.* 35. 123-143.
- Bertrand, P.Y. 1991. Les noms des plantes au Maroc. Actes Editions, Maroc.
- Beuselinck, L., Steegen, A., Govers, G., Nachtergaele, J., Takken, I., Poesen, J. 2000. Characteristics of sediment deposits formed by intense rainfall events in small catchments in the Belgian Loam Belt. *Geomorphology* 32. 69-82.
- Bnouham, M., Merhfouf, F.Z., Elachoui, M., Legssyer, A., Mekhfi, H., Lamnaouer, D., Ziyayat, A. 2006. Toxic effects of some medicinal plants used in Moroccan traditional medicine. *Moroccan J. Biol.* 2-3. 21-30.
- Dorioz, J.M., Ferhi, A. 1994. Pollution diffuse et gestion du milieu agricole: Transferts comparés de phosphore et d'azote dans un petit bassin versant agricole. *Water Research.* 28/2. 395-410.
- Durand, M.F., Pommier, P., Chazalette, A., de Haro, L. 2008. Intoxication par une apiacée sauvage : à propos d'une observation pédiatrique. *Archives de Pédiatrie.* 15. 139-141.
- Eddouks, M., Maghrani, M., Lemhadri, A., Ouahidi, M.L., Jouad, H. 2002. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus, hypertension and cardiac diseases in the south-east region of Morocco (Tafilalet). *Journal of Ethnopharmacology.* 82. 97-103.
- El Mansouri, L., Ennabili, A., Bousta, D. 2011. Socioeconomic interest and valorization of medicinal plants from the Rissani oasis (SE of Morocco). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas.* 10. 30-45.
- EL Rhaffari, L., Zaid, A. 2002. Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafilalet). Un savoir empirique pour une pharmacopée rénovée, In (Ed.) Fleurentin J., Des sources du savoir aux médicaments du futur, IRD Editions, Paris. 293-318.
- Ennabili, A., Ater, M., Raoux, M. 2000a. Biomasse et accumulation des NPK Chez *Scirpus litoralis* et *Scirpus maritimus* aux marais Smir-Negro (NW du Maroc). *Acta Bot. Barc.* 46. 239-250.
- Ennabili, A., El Hamdouni, E., Gharnit, N. 1997. Intérêt socio-économiques du caroubier et des plantes médicinales, aromatiques et mellifères à Mokrisset et Bab Taza (NW du Maroc). Rapport, Agence de Développement Local de Chefchaouen, Maroc.
- Ennabili, A., Gharnit, N., Elhamdouni, E. 2000b. Inventory and social interest of medicinal, aromatic and honey-plants from Mokrisset Region (NW of Morocco). *Stud. Bot.* 19. 57-74.

- Ennabili, A., Gharnit, N., Maach, Y., El Meskaoui, A., Bousta, D. 2006. Exploitation des plantes médicinales et alimentaires du bassin versant de l'oued Laou (nord-ouest du Maroc). *J. Bot. Soc. Bot. France*. 36. 71-79.
- Ennabili, A., Nabil, L., Ater, M. 1996. Importance Socio-économique des Hygrophytes au Nord-Ouest du Maroc. *Al Biruniya, Rev. Mar. Pharm.* 12/2. 95-120.
- Ezzahri, J., Ennabili, A., Radoux, M. 2010. Artificial ecosystems for wastewaters treatment under Mediterranean conditions (Morocco). *Biological Diversity and Conservation* 3/2: 145-150.
- Fennane, M. 2004. Prospection des zones importantes pour les plantes au Maroc (ZIP). Atelier national, Maroc. www.plantlife.org.uk/international/assets/data-zone/IPAs-morocco-ZIPMaroc.pdf, "Access [March, 2009]".
- Fennane, M., Ibn Tattou, M., Matherz, J., Ouyahya, A., Eloualidi, J. 1999-2007. Flore pratique du Maroc, manuel de détermination des plantes vasculaires. Volumes 1-2, Editions OKAD, Maroc.
- Ferchichi-Ben Jamaa, H., Muller, S.D., Daoud-Bouattour, A., Ghrabi-Gammar, Z., Rhazi, L., Soulié-Märsche, I., Ouali, M., Ben Saad-Limam, S. 2010. Structures de végétation et conservation des zones humides temporaires méditerranéennes : la région des Mogods (Tunisie septentrionale). *C. R. Biologies*. 333. 265-279.
- Flesch, F. 2005. Intoxications d'origine végétale. *EMC-Médecine*. 2. 532-546.
- Galea, G., Breil, P., Ahmad, A. 1995. Influence du couvert végétal sur l'hydrologie des crues, modélisation à validations multiples. *Hydrol. Cont.* 8/1. 17-33.
- González-Tejero, M.R., Casares-Porcel, M., Sánchez-Rojas, C.P., Ramiro-Gutiérrez, J.M., Molero-Mesa, J., Pieroni, A., Giusti, M.E., Censorii, E., de Pasquale, C., Della, A., Paraskeva-Hadjichambi, D., Hadjichambis, A., Houmani, Z., El-Demerdash, M., El-Zayat, M., Hmamouchi, M., ElJohrig, S. 2008. Medicinal plants in the Mediterranean area: Synthesis of the results of the project Rubia. *Journal of Ethnopharmacology*. 116. 341-357.
- Hseini, S., Kahouadji, A., Lahssissene, H., Tijane, M. 2007. Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). *Lazaroa* 28. 93-100.
- Jouad, H., Haloui, M., Rhiouani, H., El Hilaly, J., Eddouks, M. 2001. Ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the North centre region of Morocco (Fez-Boulemane). *Journal of Ethnopharmacology*. 77. 175-182.
- Meda, A., Lamien, C.E., Millogo, J., Romito, M., Nacoulma, O.G. 2004. Therapeutic uses of honey and honeybee larvae in central Burkina Faso. *Journal of Ethnopharmacology*. 95. 103-107.
- Mehdioui, R., Kahouadji, A. 2007. Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène : cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*. 29. 11-20.
- Merzouki, A., Ed-derfoufi, F., Molero-Mesa, J. 2000. Contribution to the knowledge of Rifian traditional medicine. II: Folk medicine in Ksar Lakbir district_NW Morocco. *Fitoterapia*. 71. 278-307.
- Nègre, R. 1961. Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Volumes 1-2. Editions CNRS, France.
- Neves, J.M., Matos, C., Moutinho, C., Queiroz, G., Gomes, L.R. 2009. Ethnopharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Tras-os-Montes (northern of Portugal). *Journal of Ethnopharmacology*. 124. 270-283.
- Quezel, P., Santa, S. 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Volumes 1-2. Editions CNRS, France.
- Rey, F. 2003. Influence of vegetation distribution on sediment yield in forested marly gullies. *Catena* 50. 549-562.
- Rey, F., Ballais, J.L., Marre, A., Rovéra, G. 2004. Rôle de la végétation dans la protection contre l'érosion hydrique de surface. *C. R. Geoscience* 336. 991-998.
- Rivera, D., Obon, C., Inocencio, C., Heinrich, M., Verde, A., Fajardo, J., Llorach, R. 2005. The ethnobotanical study of local mediterranean food plants as medicinal resources in southern Spain. *Journal of physiology and pharmacology*. 56/suppl 1. 97-114.
- Sardar, A.A., Khan, Z. 2009. Ethnomedicinal studies on plant resources of tehsil Shakargarh, district Narowal, Pakistan. *Pak. J. Bot.* 41/1. 11-18.
- Seyddahmedov A., Atamov, V. 2008. The beneficial plants of mountainous regions in Azerbaijan. *Biological Diversity and Conservation*. 1 / 1. 13-27.
- Sibari, H., Haidi, S., Ait Fora, A. 2001. Typologie des crues et érosion mécanique dans un bassin versant de zone semi-aride : bassin versant de l'Inaouène, Maroc. *Science et changements planétaires. Sécheresse*. 12/3. 187-193.
- Snoussi, M., Jouanneau, J.M., Latouche, C. 1990. Flux de matières issues de bassins versants de zones semi-arides (bassin du Sebou et de Souss, Maroc). Importance dans le bilan global des apports d'origine continentale parvenant à l'Océan mondial. *J Africa Earth Sciences*. 11. 43-54.
- Uysal, İ., Onar, S., Karabacak, E., Çelik, S. 2010. Ethnobotanical aspects of Kapıdağ Peninsula (Turkey). *Biological Diversity and Conservation*. 3/3. 15-22.

(Received for publication 23 March 2011; The date of publication 15 August 2011)



Investigation of cytotoxic effects of pyridine in root meristem cells of onion (*Allium cepa*)

Hülya SİVAS^{*1}, Sevim GÖKBAYRAK²

¹Anadolu University, Faculty of Sciences, Department of Biology, Eskişehir, Turkey.

²Afyon Kocatepe University, Faculty of Sciences, Department of Biology, Afyon, Turkey

Abstract

Pyridine as a nitrogen-containing heterocyclic substance and its derivatives exist in both surface and ground water because of its use in a variety of food, medicinal and chemical industrial products. In the present work, cytotoxic effect of pyridine has been investigated for the first time in a plant, on root-tip growth and the meristem cells of onion (*Allium cepa* L.). Different concentrations of pyridine significantly affected the growth and morphology of onion roots causing shorter, thicker and gelatin like structures compared to the control. An increase in the pyridine doses caused an increase in mitosis abnormalities in the squashes prepared from the cells of root-tip meristem whereas the mitotic index was diminished. Mitosis abnormalities have been observed generally as anaphase bridges, stickiness, anaphase-telophase aberrations and c-metaphase. As a result, pyridine at low doses has been significantly cytotoxic on the meristem cells of onion root-tip. Thus, we suggest that toxic effects of pyridine may be investigated and the mechanisms may be evaluated in different systems for human health.

Key words: Pyridine, Cytotoxic Effect, *Allium cepa*, Onion

----- * -----

Piridinin sitotoksik etkilerinin soğan (*Allium cepa*) kök meristem hücrelerinde araştırılması

Özet

Azot-içeren heterosiklik bir madde olan piridin ve türevleri besin, tıbbi olarak ya da kimya sanayi gibi endüstriyel aktiviteler sonucu oluşmakta ve hem yüzey hem de yer altı sularında yaygın olarak bulunmaktadır. Bu çalışmada, piridinin soğan (*Allium cepa* L.) köklenmesi ve kök-ucu meristem hücreleri üzerindeki genotoksik etkisi ilk kez araştırılmıştır. Farklı dozlardaki piridin soğan köklerinin büyümesini ve morfolojisini doza bağlı olarak önemli derecede etkilemiş, kontrole göre daha kısa, kalın ve jelimsi yapılar olarak gelişmesine neden olmuştur. Kök ucu meristem hücrelerinden hazırlanan ezme-preparatlarda, piridin dozlarındaki artış mitotik indeksin düşmesine neden olurken, mitoz anomalilerinde artışa neden olduğu gözlenmiştir. Mitoz anomalileri genellikle anafaz köprüsü, yapışkanlık, bozulmuş anafaz-telofaz ve c-metafaz oluşması şeklinde gözlenmiştir. Sonuç olarak, düşük dozlardaki piridin soğan kök-ucu meristem hücreleri üzerinde önemli derecede sitotoksik olmuştur. Bundan dolayı, insanların sıklıkla maruz kaldığı piridinin toksik etkisi farklı sistemlerde de araştırılmalı ve etki mekanizması aydınlatılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Piridin, Sitotoksik Etki, *Allium cepa*, Soğan

1. Giriş

Çevre kirliliğinin sağlık ve yaşam uzunluğu gibi çeşitli alanlarda yaşam kalitesini düşürdüğü çok iyi bilinmektedir. Kirlleticiler sağlık üzerindeki direk etkilerinin yanı sıra toksik ya da mutajenik etkileri yoluyla da kardiyovasküler hastalıklar, erken yaşlanma ve kanser gibi çeşitli sorunlara neden olabilmektedir. Bu nedenle genotoksisite çalışmaları oldukça önem kazanmış ve bilinmeyen çevresel ajanların olası genotoksik ve biyolojik etkilerini değerlendirmek için 200'den fazla kısa-zamanlı yöntem geliştirilmiştir (Kilbey vd., 1984; Gopalan, 1999;

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902223350580; Fax.: +902223204910; E-mail: hulsiva@hotmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Yücel vd., 2008; Sözen vd., 2010). Çevresel ve endüstriyel ajanların genotoksik potansiyellerini değerlendirebilmek amacıyla *Arabidopsis thaliana*, *Tradescantia*, *Vicia faba* and *Allium cepa* bitkileri araştırmalarda yaygın olarak kullanılmakta olup, bu bitkilerin kök meristem mitotik hücrelerinde çeşitli sitolojik kriterler değerlendirilmektedir (Ma vd., 1997; Gopalan, 1999; Monarca vd., 2000; Migid vd., 2007; Konuk vd., 2007; Olorunfemi vd., 2011). Bunlardan yaygın olarak kullanılan *Allium test*, kök meristem mitotik hücrelerinin hem mikroskobik (c-mitozis, kromozom kırılması ve yapışkanlığı, anafaz-telofaz kromozom anomalileri, mikro çekirdek oluşumu ve mitotik indeks) hem de makroskobik parametrelerin (kök uzunluğu, şekli ve EC₅₀ değeri) araştırılmasına elverişli olan basit, hassas ve güvenilir bir testtir (Fiskesjö, 1993; Kaymak, 1996; Rank ve Nielsen, 1997; Te-Hsiu, 1999; Gömürgen, 2000; Monarca vd., 2000; Ateeq vd., 2002; Patra vd., 2005; Türkoğlu, 2007). Boya ve metal sanayi gibi faaliyetler sonucu oluşan endüstriyel sıvı atıkların çevreye ve canlılara verdiği zararlar *Allium test* ile araştırılmış, sanayi atık sularının *Allium* kök meristem hücreleri üzerinde mitotik indeksi anlamlı ölçüde baskıladığı, kromozom anomalisi ve mikro çekirdek oluşumunu da arttırdığı gösterilmiştir (Chandra vd., 2005).

Piridin kötü kokulu renksiz bir sıvı madde olup endüstriyel çözücü olarak kullanılmasının yanı sıra ilaçlar (fungusit, herbisit ve insektisit), vitaminler, besin tatlandırıcılar, boyalar, kauçuk ürünleri ve yapıştırıcılar gibi çok farklı ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. Azot-içeren heterosiklik kirleticilerin önemli temsilcilerinden bir tanesi olan piridin ve türevleri, sentetik yakıt ve kimya sanayi gibi endüstriyel aktiviteler sonucu hem yüzey hem de yer altı sularında bulunmaktadır (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1995). Bitki ve hayvanlar tarafından doğal olarak üretilen nikotin, anabazin ve kavadin gibi piridin türevleri doğal pestisitler olarak yıllardır kullanılmaktadır (Sims ve O'Loughlin, 1989; Kaiser vd., 1996). Piridin ve türevleri kolayca suda çözünebilme özelliğine sahiptir ve ayrıca toprak ve sudaki materyallerin içindeki organik bileşenlere düşük oranda tutunma eğilimi gösterir. Bundan dolayı sucul materyallerden, sedimentlerden ve topraktan taşınarak akarsu ve nehir ağzlarında kirlenmeye neden olurlar (Riley vd., 1981). Yakın zamanda yapılan bir çalışmayla tatlı su canlılarında toksik etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Singh vd., 2008). Geniş bir kullanım alanı olan piridin olası toksik etkilerinin araştırılması son derece önemlidir. İnsanın piridine maruz kalmasının başta karaciğer hastalıkları olmak üzere, sinir sistemi hastalıkları ve böbrek rahatsızlıkları gibi bazı sağlık sorunlarına yol açtığı yapılan çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (National Toxicological Program, 2000).

Piridin *Salmonella* (Haworth vd., 1983; Gold ve Zeiger, 1997), fare lenfosit ve eritrositleri (Mc Gregor vd., 1988) ve CHO (Chinese hamster ovary) hücrelerinde nokta mutasyonları, kardeş kromatid değişimi, mikro çekirdek ve kromozom aberasyonu oluşumu gibi genotoksik etkileri araştırılmış ve bu parametreler üzerine bir etkisinin bulunmadığı rapor edilmiştir (National Toxicological Program, 2000). Ayrıca piridin beslenme yoluyla verildiğinde *Drosophila melanogaster* üzerinde mutajenik bir etkisi olmadığı, ancak enjeksiyon ile verildiğinde mutajenik olduğu gözlenmiştir (Mason vd., 1992; Foureman vd., 1994). Yapılan bir diğer çalışmayla piridin oositlerde homolog kromozomların ayrılmasına neden olduğu bulunmuştur (Munoz ve Barnett, 2003). *In vivo* çalışmalar kemirgenlerde piridin mutajenik ve klastojenik olmayan mekanizmalarla kanserojenik etkiye sahip olduğunu (National Toxicological Program, 2000) ve ayrıca teratogenik etkisi bulunduğunu göstermiştir (Jori vd., 1983). Halojenli piridinler dahil bazı piridin içeren bileşiklerin genotoksik aktiviteye sahip olduğu çeşitli çalışmalarla da gösterilmiştir (Claxton vd., 1987; Gooderham vd., 2002; Zeytinoglu vd., 2006).

Bu çalışmada, çeşitli ekosistemlerde yaygın olarak bulunan ve sitotoksik etkileri ve etki mekanizması bakımından çelişkili bulgular bulunan piridin maddesinin mitotik indeks (MI) ve kromozomlar üzerine olası etkisinin ilk kez soğan (*Allium cepa*, Alliaceae, 2n = 16) kök ucu meristem hücrelerinde araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Deneyde kullanılacak olan Soğan (*Allium cepa*) yumruları ticari olarak yerel pazardan satın alınmıştır. Yaklaşık eşit büyüklükte seçilen soğanların kurumuş dış kabukları ve kökleri uzaklaştırıldıktan sonra, saf su ile dolu beherlerin üzerine yerleştirilmiştir. Beherdeki sular 24 saatte bir değiştirilmek suretiyle, köklendirme oda ısısında (20-22 °C) gerçekleştirilmiştir. Kök uçları 1-3 cm'ye ulaştıktan sonra en iyi köklenmiş olan soğanlardan her doz için 3 adet soğan seçilerek piridin (Sigma) farklı dozları ile (125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm) 72 saat muamele edilmiştir. Bu süre boyunca test sıvıları 24 saatte bir değiştirilmiştir. Pozitif kontrol olarak % 0.01'lik sodyum azid (NaN₃, Riedel) (Rank ve Nielsen, 1993, 1997) ve negatif kontrol olarak saf su içinde aynı işlem uygulanmıştır. Sitolojik preparatlar asetokarmin ezme tekniği kullanılarak hazırlanmıştır (Grant, 1982). Bunun için kök uçları 72 saat uygulama süresi sonunda hemen kesilerek saf su ile yıkanmış ve etil alkol - asetik asit (3:1, v/v) içerisinde +4 °C'de 24 saat tespit edilmiştir. Distile suda yıkanan kök uçları daha sonra %1'lik aseto-karmin ve 1 N HCL (10:1 v/v) içinde kaynatılıp soğutulularak boyama ile birlikte hidroliz işlemleri gerçekleştirildi. Boyanan kök uçları %45 asetik asit içine alınarak yine aynı ortamda her örnekten 2-3 kök ucu olmak üzere lam üzerine alınarak ezme preparatları hazırlanmıştır. Her örnekten en az 10 kök ucu alınarak ezme preparatları hazırlanmıştır. Dikkatlice örneklerin üzerine kapatılan lamelin etrafı turnak cilası ile kapatıldıktan sonra BX50 Olympus araştırma mikroskobunda incelenmiştir. Her deney setinde her doz için üçer olmak üzere en 3 ayrı deney seti kurulmuştur.

Preparatlar, kromozom yapışmaları ve kümeleşmeleri, mitozda meydana gelen düzensizlikler, anafaz - telofaz köprüleri, mikro çekirdek ve binükleer hücre gibi anomaliler göz önüne alınıp sayılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca mitotik indeks, bölünen hücrelerin toplam hücre sayısına oranı (MI; mitotik indeks = Mitotik hücre sayısı /

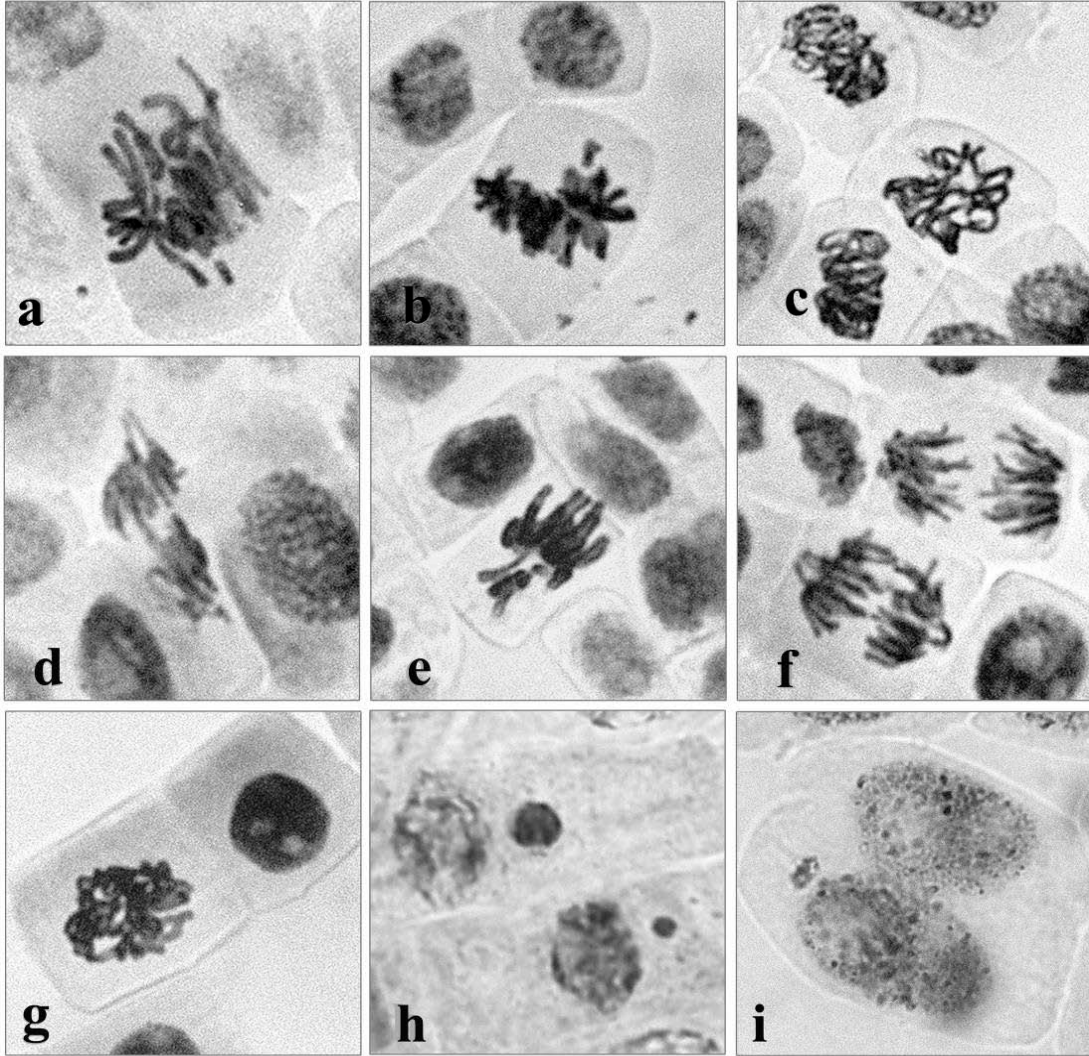
Toplam hücre sayısı X 100) olarak hesaplanmıştır (Jones ve Rickards, 1991). Anomaliler ise anomali görülen hücrelerin sayısının toplam hücre sayısındaki yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Sayımlar her örnekten en az üç preparat hazırlanarak toplamda en az 3700 hücre sayılarak yapılmış ve değerlendirilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesi “SPSS 11.0 for Windows” paket programında Kruskal-Wallis testi ile yapılmış olup, ikili karşılaştırmalarda Duncan testi kullanılmıştır.

Ayrıca, piridin köklenmeye daha uzun süredeki etkisini gözlemlemek için 72 saat boyunca piridin belirlenen dozlarına, sodyum azide ya da yalnızca distile suya maruz bırakılmış soğan köklerinin boyları ölçülmüş ve morfolojik yapıları için fotoğrafları çekilmiştir. Büyümenin, negatif kontrole göre inhibisyon yüzdesi “% İnhibisyon = Negatif kontrol kök uzunluğu - Kök uzunlukları / Negatif kontrol kök uzunluğu X 100” formülü ile hesaplanmıştır (Jones ve Rickards, 1991).

3. Bulgular ve tartışma

Bu çalışmada sentetik yakıt, kimya ve ilaç sanayi gibi çeşitli endüstriyel aktivitelerde yaygın olarak kullanılan piridin maddesinin sitotoksik ve genotoksik etkisi ilk kez bir bitkide araştırılmıştır. Bir ön çalışma ile 2000 ppm piridin dozunun Soğan’da (*Allium cepa*) oldukça toksik olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, deneylerde soğanlar bu dozun altında, iki kat aralıklarla belirlenen piridin dozlarına maruz bırakılarak köklendirilmiştir. Seçilen bu değerler aynı zamanda literatürde kullanılan piridin doz değerleri arasında bulunmaktadır (Haworth vd., 1983).

Soğan kök ucu meristem hücrelerine uygulanan farklı piridin dozları mitoz bölünmenin evrelerini olumsuz yönde etkilemiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Piridin içinde büyüyen Soğan (*Allium cepa*) kök ucu meristem hücrelerinde gözlenen bazı sitolojik anomaliler a-b-c) C-mitoz, metafazda fragment ve kromozom yapışkanlığı, d-e-f) Anafazda kromozom köprüleri ve eliminasyonu, g) Kromozom yoğunlaşması, h) Mikroçekirdek ve i) Mikroçekirdek içeren binükleer hücre.

Figure 1. Some cytological abnormalities in meristem cells of root-tip of onion grown in pyridine

a-b-c) C-mitosis, fragment and chromosome stickness in metaphase, d-e-f) Chromosome bridge and elimination in anaphase, g) Chromosome condensation, h) Micronucleus and i) Binuclear cell with micronucleus.

Piridin 125, 250 ve 500 ppm dozlarına maruz kalan hücrelerde kromozom köprüsü, yapışkanlık, bozulmuş metafaz-anafaz ve c-metafaz gibi anomaliler bölünme evrelerinin tümünde tespit edilmiştir. 1000 ve 2000 ppm gibi yüksek doz piridin içinde büyüyen kök ucu meristem hücrelerinde ise erken profaz ve interfaz dışında çok az mitotik evreye rastlanmıştır. Ayrıca, 250-2000 ppm piridin uygulaması sonucu çekirdeklere parçalanmalar, şekil bozuklukları ve hücre merkezinden bir kutba kayma gözlenmiştir (bulgu verilmemiştir). Kromozom köprüsü oluşumu hariç belirtilen anomalilerin tümü bu hücrelerde gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1’de gösterildiği gibi uygulanan dozlara bağlı olarak bu etkiler farklılık göstermektedir. Negatif kontrol grubu olan saf suda köklendirilmiş soğanların hücreleri ile karşılaştırıldığında anomali yüzdesi ve bölünen hücre sayısı doza-bağımlı bir şekilde önemli derecede ($p < 0.05$) azalmıştır. MI değerlerindeki düşüş negatif kontrole göre istatistiksel olarak ($p < 0.05$) 59.69 ± 0.5^a - 4.87 ± 0.9^c arasında olurken, az sayıda bulunan mitotik hücrelerdeki anomali yüzdesi de doz artışıyla beraber önemli derecede 0.71 ± 0.1^{cdf} ’den 0.45 ± 0.1^b değerine düşüş göstermiştir. Bu düşüş muhtemelen piridin yüksek dozlardaki kuvvetli sitotoksik etkisinin kromozom anomalisi oluşturmasının önüne geçmesinden dolayıdır. Diğer yandan piridin etkisi pozitif kontrol değerleriyle karşılaştırıldığında kromozom anomalisi artışı bazında özellikle 125 ppm’lik dozda büyük oranda ($p < 0.05$) benzerlik göstermiştir.

Tablo 1. Soğan (*Allium cepa*) kök ucu meristem hücrelerinde piridin tarafından indüklenen kromozom aberasyon oranı ve mitotik indeks (MI)

Table 1. Mitotic index (MI) and chromosome aberration ratio induced by pyridine in root-tip meristem cells of Onion (*Allium cepa*)

Piridin (ppm)	Toplam hücre sayısı	Mitotik hücre sayısı	MI \pm S.D %	Anomaliler						Anomali (%) \pm S.D
				A	B	C	D	E	F	
125	6102	3647	59.69 ± 0.5^a	13	17	8	7	-	-	0.71 ± 0.1^{cdf}
250	5790	3330	57.65 ± 1.4^a	6	12	9	8	-	-	0.59 ± 0.1^{bce}
500	6039	2960	49.10 ± 8.5^b	6	17	5	5	-	-	0.53 ± 0.0^{bce}
1000	5554	2640	4.87 ± 0.9^c	-	2	4	6	3	9	0.45 ± 0.1^b
Saf su	-	8522	79.06 ± 2.1^e	-	-	2	-	-	-	0.04 ± 0.0^a
NaN ₃ %0.01	4884	3556	72.77 ± 3.1^d	5	15	7	3	13	-	0.88 ± 0.0^d

A: kromozom köprüsü, B: yapışkanlık, C: bozulmuş metafaz-anafaz, D: c-metafaz, E: mikro çekirdek ve F: çift-çekirdekli hücre. NaN₃= sodyum azid pozitif ve saf su negatif kontrol. Aynı sütunda değişik harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Piridin farklı dozlarının soğan köklenmesi üzerine etkisinin makro düzeyde araştırılması için 15 gün boyunca soğanlar köklenmeye bırakılmış ve kök uzunlukları ölçülmüştür. Bu süre sonunda kök uzunluklarının doza bağlı olarak önemli derecede etkilendiği görülmüştür. Yapılan ölçümlere göre 125 - 2000 ppm piridin içerisinde bekleyen köklerin uzunluğu kontrole göre %62,5 – 90,7 oranında daha kısa kalmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Piridin 15 gün sonunda Soğan (*Allium cepa*) kök uzunluğu gelişimine etkisi.

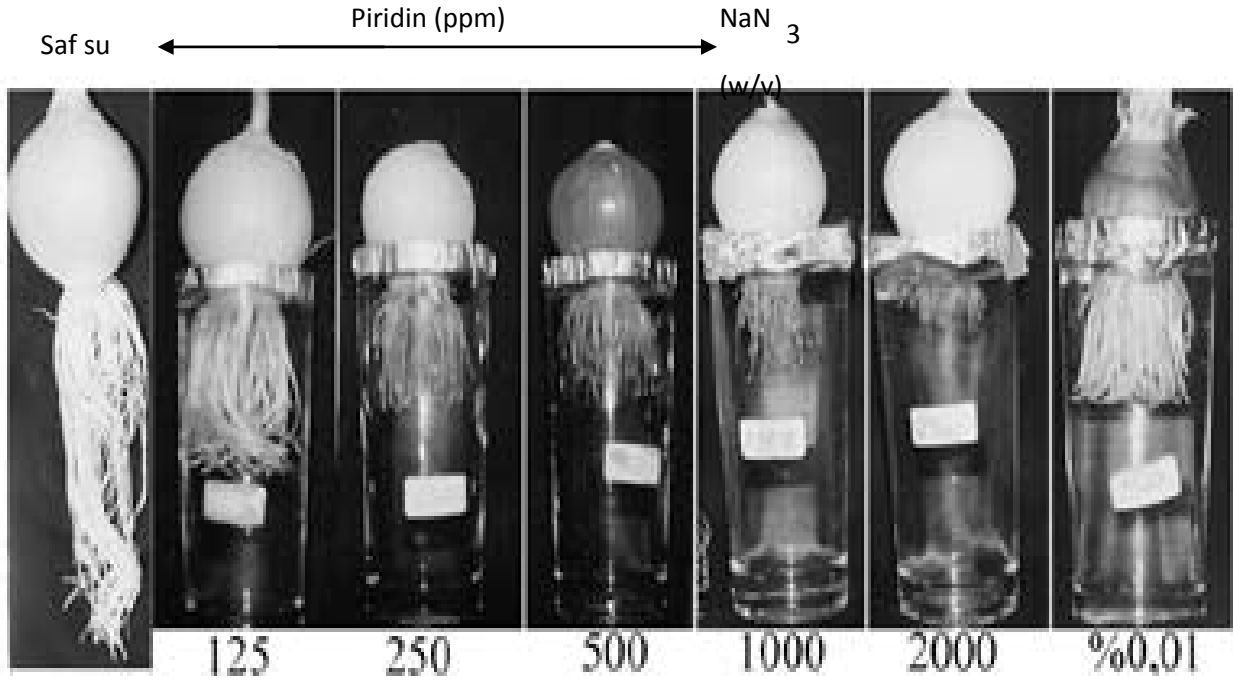
Table 2. Effects of pyridine on the development of root length of Onion (*Allium cepa*) after 15 days

Piridin (ppm)	Kök uzunluğu (cm)		Kök uzunluğu inhibisyon oranı (%)
	125	6.0	62.5
250	4.0	75.0	
500	3.5	79.0	
1000	2.5	84.5	
2000	1.5	90.7	
NaN ₃ % 0.01	4.0	75.0	
Saf su	16.0	0.0	

NaN₃: Sodyum azid (w/v) (+) kontrol ve saf su (-) kontrol olarak kullanılmıştır.

Kök morfolojisi incelendiğinde Şekil 2’de gösterildiği gibi yüksek piridin varlığında (500, 1000 ve 2000 ppm) kontrole göre saçak köklerin renginin koyulaşıp kalınlaştığı ve jelimsi yapı kazandığı gözlenmiştir

Her yıl binlerce yeni kimyasal bileşik üretilmekte ve çevreye verilmektedir. Sentezlenen bu bileşiklerin olası mutajenik ve karsinojenik aktivitelerinin belirlenme oranı ise üretim oranlarının çok altında kalmaktadır. Ekosistemin temel üyeleri olan bitkiler çevresel streslere diğer biyometod sistemlerinden daha duyarlı olmalarından dolayı çevresel kirlenmeleri belirlemede uygun materyaller olarak kullanılmaktadır. Özellikle *Allium* testini de içeren üç önemli bitki biyometodu çevresel monitor olarak kullanılmak üzere IPCS (International Programme on Chemical Safety), ILO (International Labour Org.) ve WHO (World Health Org.) tarafından onaylanmıştır (Ma vd., 1997; Gopalan, 1999; Monarca vd., 2000).



Şekil 2. Piridin maddesinin farklı derişimlerinde 15 gün süreyle köklendirilmiş Soğan'lar (*Allium cepa*). NaN_3 : Sodyum azid %0.01 (w/v) (+) kontrol ve saf su (-) kontrol olarak kullanılmıştır.

Figure 2. Onions (*Allium cepa*) rooted in the various concentrations of pyridine substance for 15 days. NaN_3 : Sodium azide %0.01 (w/v) as (+) control and distilled water as (-) control were used.

Literatüre baktığımızda piridin'in bitkiler üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmazken *in vivo* ve *in vitro* çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bakteriler ve hayvan hücreleriyle yapılan bu çalışmalarda, piridin'in bakteri büyümesinin üzerinde her hangi bir etkisi görülmezken hayvan hücrelerinin büyümesini yavaşlattığı rapor edilmiştir (Florin vd., 1980; Haworth vd., 1983). Piridin'in oldukça yüksek bir dozunun (4300 ppm) kemirgenlerde mutajenik ve klastojenik etkileri olmadığı ileri sürülmüş, diğer yandan sekse bağlı çekinik öldürücü (SLRL) testinde pozitif sonuç vermiştir (Mason vd., 1992). Ayrıca Munoz ve Barrett tarafından (2003) yapılan bir çalışmada, piridin *Drosophila* oositlerinde kromozomların ayrılmamasına neden olmuş ve bu etkinin özgül hedeflerle etkileşim yoluyla meydana geldiği ileri sürülmüştür. Bu sonuçların dışında bazı piridin metabolitlerinin mutajenik etkiye sahip olduğu çok az sayıdaki çalışma ile ortaya konulmuştur (Claxton vd., 1987; Gooderham vd., 2002; Zeytinoglu vd., 2006).

Bu çalışmada, daha önce yapılan farklı deney sistemlerinde etkisiz olduğu belirtilen düşük piridin dozlarının soğan kök ucu meristem hücrelerinde önemli derecede sitotoksik etkilere sahip olduğu ilk kez gösterilmiştir. Bu etkiler MI'nin azalması, bozulmuş anafaz-telofaz ve c-metafaz oluşması gibi mitoz anomalileri ile kromozom köprüsü ve yapışkanlık gibi kromozom anomalisi şeklinde gözlenmiştir. En çok gözlenen anomali olan kromozom yapışkanlığı, nükleik asitlerin depolimerizasyonuna ya da nükleoproteinlerin ayrışmasına bağlı olarak ortaya çıkabilir ve anafaz ile telofazda oluşan kromozom köprülerinin de bir nedeni olabilir (Sahi ve Singh, 1996). Bu nedenle piridin *Allium* kök meristem hücrelerinde direk olarak DNA'nın depolimerizasyonunu ya da proteinlerin ayrışmasını etkileme yoluyla anomalilere neden olmuş olabilir.

Artan piridin dozlarına maruz kalan soğan kök meristem hücrelerinin MI değerindeki önemli azalma da piridin'in mitozu baskıladığını göstermektedir. Diğer bazı herbisitler için ileri sürüldüğü gibi piridin maddesi de DNA'yı bir şekilde etkileyerek sentezini engelleyebilir ve böylece hücreler mitozu giremeyebilir (Gömürgen, 2000). Piridin'in bir başka etki mekanizması ise Zimmerman ve arkadaşları (1986) tarafından, *S. cerevisiae*'da aneuploidiye neden olduğu ve muhtemelen bunun mikrotübül oluşumunu bozarak gerçekleştirdiği şeklinde ileri sürülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bulgular piridin'in her dozunun c-metafazi uyardığını göstermesinden dolayı farklı organizmalarda da olsa Zimmerman ve arkadaşlarının bulgularını desteklemektedir. Çalışmamızda piridin doz artışına bağlı olarak gözlenen, özellikle kromozom köprüsü, yapışkanlık ve bozulmuş anafaz-telofaz sayısındaki azalma gibi anomalilerin mikrotübül sentezinin ya da polimerizasyonunun engellenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. En yüksek dozda MI önemli derecede düşmüş olmasına rağmen hasarlı hücre sayısı aynı oranda düşmemiştir. Diğer bir deyişle azalan mitotik hücrelerin çoğunda anomali meydana gelmiştir. Bu dozlarda kromozom köprüsü hariç diğer anomalilere ek olarak çift çekirdekli hücreler ve az sayıda mikro çekirdek gözlenmiştir. Çift çekirdekli hücre oluşumunun protein sentezinin durması sonucu hücre bölünmesinin tamamlanamaması veya çeper kaynaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada, sodyum azid (NaN_3)'in MI'yi pek etkilemediği, ancak etkilerinin daha çok

klastojenik ve iğ ipliklerini üzerine olduğu ileri sürülmüştür (Rank ve Nielsen, 1997). Bu çalışmada da pozitif kontrol olarak kullanılan sodyum azid tüm bu etkileri göstermiş, fakat piridinin etkileriyle karşılaştırıldığında c-metafaz evresi çok düşük oranda bulunmuştur. Gözlenen bu etkinin iğ ipliklerinin inhibe edilmesi sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. Çalışmamızda elde edilen tüm sonuçlar piridinin etkisinin genel olarak pozitif kontrol ile benzer tipte olduğunu, yüksek piridin dozlarında ise toksisitenin arttığını, yapısal elemanların olumsuz etkilendiğini ve mitoz için gerekli mekanizmaların engellendiğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, insanın çok geniş alanlarda ve yaygın olarak karşı karşıya kaldığı bir kimyasal olan piridinin genellikle etkisiz olduğu birkaç çalışma dışında bu güne kadar yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar sonucunda ileri sürülmüştür. Ancak, bu çalışma ile elde edilen bulgular düşük dozdaki piridinin soğan kök ucu meristem hücreleri üzerine oldukça önemli sitotoksik etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular ışığında toksik etki mekanizmasının daha detaylı olarak aydınlatılması için piridinin mutajenik, sitotoksik ve genotoksik etkilerinin daha farklı sistemlerde araştırılması öngörülmektedir.

Kaynaklar

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry ToxFAQs, U.S. Public Health Service. Toxicological Profile for Pyridine, September 1995.
- Ateeq, B., Abdul, F.M., Niamat, M., Ahmad, W. 2002. Clastogenicity of pentachlorophenol, 2,4-D and butachlor evaluated by *Allium* root tip test. *Mutation Research*. 514: 105-113.
- Chandra, S., Chauhan, L.K.S., Murthy R.C., Saxena, P.N., Pande, P.N., Gupta, S.K. 2005. Comparative biomonitoring of leachates from hazardous solid waste of two industries using *Allium* test. *Science of the Total Environment*. 347: 46– 52.
- Claxton, L.D., Dearfield, K.L., Spanggord, R.J., Riccio, E.S., Mortelmans, K. 1987. Comparative mutagenicity of halogenated pyridines in the *Salmonella typhimurium*/mammalian microsome test. *Mutation Research*. 176: 185-198.
- Fiskesjö, G. 1993. *Allium* test 1: A 2-3 day plant test for toxicity assessment by measuring the root growth of onions. *Environmental Toxicology Water Quality*. 8: 461-470.
- Florin, I., L. Rutberg, M. Curvall, C.R. Enzell. 1980. Screening of Tobacco Smoke Constituents for Mutagenicity Using the Ames Test. *Toxicology*. 18: 219-232.
- Fouremant, P., Mason, J.M., Valencia, R., Zimmering, S. 1994. Chemical mutagenesis testing in *Drosophila*. Part X. Results of 70 coded chemical tested for the National Toxicology Program. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 23: 208-227.
- Gold, S., Zeiger, E. 1997. Handbook of Carcinogenic Potency and Genotoxicity Databases. CRC Pres, Boca Raton.
- Gooderham, N.J., Zhu, H., Lauber, S., Boyce, A., Creton, S. 2002. Molecular and genetic toxicology of 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-*b*]pyridine (PhIP). *Mutation Research-Fund Mol M*. 506-507: 91-9.
- Gopalan, H.N.B. 1999. Ecosystem health and human well being: The mission of the international programme on plant bioassays. *Mutation Research*. 426: 99-102.
- Gömürgen, A.N. 2000. Cytological effect of the herbicide 2,4-D isooctylester 48% on root mitosis of *Allium cepa* L. *Cytologia*. 64: 383-388.
- Grant, W.F. 1982. Chromosome aberration assays in *Allium*. A report of the United States Environmental Protection Agency Gene Toxicity Program. *Mutation Research*. 99: 273-291.
- Haworth, S., Lawlor, T., Mortelmans, K., Speck, W., Zeiger, E. 1983. *Salmonella* mutagenicity test results for 250 chemicals. *Environmental Mutagenesis 5/suppl. 1*: 3-142.
- Jones, R.N., Rickards, G.K. 1991. Practical genetics. John Wiley & Sons, New York.
- Jori, A.D., Clamari, D., Cattabeni, E., Di Domenico, A., Gali, C.L., Gali, E., Silano, V. 1983. Ecotoxicological profile of pyridine. *Ecotoxicology Environmental Safety*. 7: 251-275.
- Kaiser, J.P., Feng, Y., Bollag, J.M. 1996. Microbial metabolism of pyridine, quinoline, acridine and their derivatives under aerobic and anaerobic conditions. *Microbiological Reviews*. 60: 483-493.
- Kaymak, F. 1996. Effects of aluminium (Al³⁺) on the root meristem cells of *Allium cepa* L. and *Allium sativum* L. *Turkish Journal of Biology*. 20: 139-145.
- Kilbey, B.J., Legator, M., Nichols, W., Ramel, C. 1984. Handbook of mutagenicity test procedures. Elsevier, Amsterdam.
- Konuk, M., Liman R., Çiğerci, İ.H. 2007. Determination of genotoxic effects of boron on *Allium cepa* root meristematic cells. *Pakistan Journal Botany*. 39/1: 73-79.
- Ma, T.H., Grant, W.F., de Serres, F.J. 1997. The genotoxicity monitoring of the air, water and soil – a preliminary report of the International Program on Plant Bioassays (IPPB). *Mutation Research*. 379/ S99, Suppl. 1.
- Mason, J.M., Valencia, R., Zimmering, S. 1992. Chemical mutagenesis testing in *Drosophila*: VIII. Reexamination of equivocal results. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 19: 227-234.

- Mc Gregor, D.B., Brown, A., Cattanach, P., Edwards, I., Mcbridge, D., Riach, C., Caspary, W.J. 1988. Responses of the L5178Y tk⁺/tk mouse lymphoma cell forward mutation assay: III. 72 coded chemicals. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 12: 85-154.
- Migid, H.M., Azab, Y.A., Ibrahim, W.M. 2007. Use of plant genotoxicity bioassay for the evaluation of efficiency of algal biofilters in bioremediation of toxic industrial effluent. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 66/1: 57-64.
- Monarca, S., Feretti, D., Collivignarelli, C., Guzella, L., Zebrini, I., Bertanza, G., Pedrazzani, R. 2000. The influence of different disinfectants on mutagenicity and toxicity of urban wastewater. *Water Research* 34: 4261-4269.
- Munoz, E.R., Barnett, B.M. 2003. Chromosome malsegregation induced by the rodent carcinogens acetamide, pyridine and diethanolamine in *Drosophila melanogaster* females. *Mutation Research*. 539: 137-144.
- National Toxicological Program. 2000. Toxicological and carcinogenesis studies of pyridine (CAS No. 110-86-1) in F344/N rats, Wistar rats and B6C3F₁ mice (drinking water studies), TR-470.
- Olorunfemi, D.I., Ogieseri, U.M., Akinboro, A. 2011. Genotoxicity Screening of Industrial Effluents using Onion bulbs (*Allium cepa* L. L.). *Journal of Applied Sciences & Environmental Management*. 15/1: 211 – 216.
- Patra, J., Sahoo, M.K., Panda, B.B. 2005. Salicylic acid triggers genotoxic adaptation to methyl mercuric chloride and ethyl methane sulfonate, but not to maleic hydrazide in root meristem cells of *Allium cepa* L. L. *Mutation Research*. 581/1-2: 173-18.
- Rank J., Nielsen, M.H. 1993. A modified *Allium* test as a tool in the screening of the genotoxicity of complex mixtures. *Hereditas*. 118: 49-53.
- Rank, J., Nielsen, M.H. 1997. *Allium cepa* L. anaphase-telophase root tip chromosome aberration assay on N-methyl-N-nitrosurea, maleic hydrazide, sodium azide, and ethyl methanesulfonate. *Mutation Research*. 390: 121-127.
- Riley, R.G., Garland, T.R., Shiosaki, K., Mann, D.C., Wildung, R.E. 1981. Alkylpyridines in surface waters, groundwater, and subsoils of a drainage located adjacent to an oil shale facility. *Environmental Science & Technology*. 15: 697-701.
- Sahi, A.N., Singh, R.N. 1996. Fly-ash induced chromosomal aberration in *Allium cepa* L. *Cytobios*. 86: 23-28.
- Singh, B.B., Chandra, R., Sharma, Y.K. 2008. Effect of pyridine and formaldehyde on a Macrophyte (*Lemna minor* l.) and a sludge worm (*Tubifex tubifex* Müller) in fresh water microcosms. *Applied Ecology and Environmental Research*. 6/2: 21-35.
- Sims, G.K., O'Loughlin, E.J. 1989. Degradation of pyridine in the environment. *CRC Crit. Rev. Environ. Contam.* 19: 309-340.
- Sözen, E., Yılmaz, M., Çolak, G., Yücel, E. 2010. Ecotoxicological effects of alkaline metal salts (H₂SO₄) and some heavy metals (CuCl₂, FeCl₃, MgCl₂ ve ZnCl₂) on the germination of chickpea (*Cicer arietinum*) seeds. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 3/3: 64-71.
- Te-Hsiu, M.A. 1999. The International program on plant bioassays and the report of the follow-up study after the hands-on workshop in China. *Mutation Research*. 426: 103-106.
- Türkoğlu, Ş. 2007. Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of *Allium cepa* L. L. *Mutation Research*. 626/1-2: 4-14.
- Yücel, E., Hatipoğlu, A., Sözen, E., Güner, Ş.T. 2008. The effects of the lead (PbCl₂) on mitotic cell division of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra ssp. pallasiana*). *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 1/2: 124-129.
- Zeytinoglu, H., Meric, A., Tuylu, B., Ergene, E. 2006. Synthesis and genotoxic activities of five 2-aryl-substituted-benzothiazole derivatives. *Revista Chimie*. 57/12: 1247-1252.
- Zimmermann, F.K., Henning, J.H., Scheel, I., Dehler, M. 1986. Genetic and anti-tubulin effects induced by pyridine derivatives. *Mutation Research*. 163: 23-31.

(Received for publication 28 June 2011; The date of publication 15 August 2011)



Flora of an important plant area: Çatak Valley - II (Çatak-Van/Turkey)

S. Mesut PINAR ^{*1}, Nezaket ADIGÜZEL ²

¹Yüzüncü Yıl University, Faculty of Sciences, Department of Biology, 65080, Van, Turkey.

²Gazi University, Arts and Sciences Faculty, Department of Biology, 06500, Teknikokullar, Ankara, Turkey.

Abstract

This research covers upper part of the flora of Çatak Valley. The research was carried out between 2002 and 2004. During the study period, 1739 vascular plant specimens were collected. After the identification of the specimens, the flora was determined to include 854 taxa (at specific and intraspecific ranks) belonging to 359 genera, and 76 families. 20 taxa were defined as new records for the B9 grid square. The endemism rate of the area is 7,37% based on 63 taxa. The largest families are *Asteraceae* (139 taxa), *Brassicaceae* (75 taxa), and *Fabaceae* (68 taxa). The largest genera are *Astragalus* L. (23), *Silene* L. and (20) *Centaurea* L.(18). The phytogeographic elements represented in the study area are as follows: Irano-Turanian 391 (45,78%), Euro-Siberian 52 (6,09%), and Mediterranean 22 (2,58%).

Key words: Flora, Çatak, Endemic, Van, Turkey

----- * -----

Önemli bir bitki alanının florası: Çatak Vadisi - II (Çatak-Van/Türkiye)

Özet

Bu çalışma Çatak Vadisi'nin üst kısmının florasını kapsamaktadır. 2002-2004 yılları arasında gerçekleştirilen bu araştırma esnasında 1739 vasküler bitki örneği toplandı. Toplanan örneklerin teşhisi sonucu 359 cins ve 76 familyaya ait toplam 854 takson (tür ve türaltı kategoriler) belirlendi. 20 taksonun B9 karesi için yeni kayıt olduğu ortaya kondu. Alandan 63 endemik taksonun (% 7,37) yayılışı kaydedildi. En büyük üç familya; *Asteraceae* (139 takson), *Brassicaceae* (75 takson) ve *Fabaceae* (68 takson)' dir. En büyük cinsler; *Astragalus* L. (23), *Silene* L. (20) ve *Centaurea* L. (18)'dir. Araştırma alanında fitocoğrafi elementlerin dağılımı şöyledir; İran-Turan elementi 391 (% 45,78), Avrupa-Sibirya elementi 52 (% 6,09) ve Akdeniz elementi 22 (% 2,58).

Anahtar kelimeler: Flora, Çatak, Endemik, Van, Türkiye

1. Introduction

The research area is located in Van Province in East Anatolia, also within the Irano-Turanian phytogeographic region between Norduz Yayla and Çatak town, within B9 grid square according to Flora of Turkey (Davis, 1965) and between 38° 00' - 38° 10' North latitudes and 43° 00' - 43° 22' East longitudes. The length of the research area is about 28 km, and its width varies from 5 km to 7 km, altitude range is between 1500-3000 m, Çatak river passes through our research area. Çelintaş (2711 m) and Güllü (2674 m) hills, Kirazlı, Eliaçık, Alacayer, Bilgi villages and Alacayer village Çemik and Durak districts, Bilgi village Üçüzler district are located in the valley (Figure 1).

Chestnut soils are characteristic for the area. Limestone rocks exist especially Alacayer village, Durak and Çemik districts, between Bilgi village and Üçüzler district northern slopes (TOKB, 1971).

Because of absence of meteorological station in Çatak town we used meteorological data obtained from the only three station- Bahçesaray (1750 m), Gevaş (1696 m) and Gürpınar (2175 m) -to determinate the climate in the region (DMİ, 2004). The research area belongs to the Mediterranean type of climate. According to Emberger, the

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905324465886; Fax.: +905324465886; E-mail: mesutpinar@hotmail.com

precipitation-temperature coefficient (Q) is 90,6 for Bahçesaray, 50,14 for Gevaş and 25,73 for Gürpınar. Bahçesaray gets low precipitation and is extremely cold; Gevaş is characterized as semiarid and very cold; Gürpınar is characterized as arid and iced Mediterranean type (Akman, 1990). The annual mean temperature of Bahçesaray is 8,7 °C, Gevaş is 8,9 °C, Gürpınar is 8,1 °C (Table 1). The annual rainfall is 1051,1 mm in Bahçesaray, 505,1 mm in Gevaş and 281,0 mm in Gürpınar (Table 2). According to meteorological data, the precipitation regimes of Bahçesaray and Gevaş are the second type of East Mediterranean Precipitation Regime, and Submediterranean Precipitation Regime is in Gürpınar (Akman, 1990). The ombrothermic diagrams of Bahçesaray, Gevaş and Gürpınar (Figure 2).

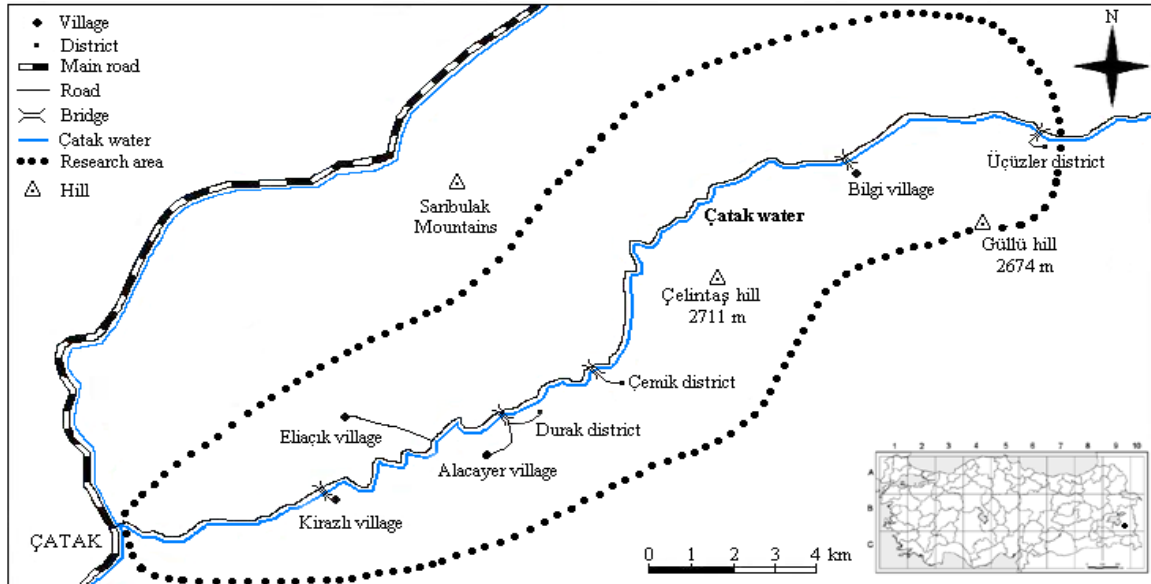


Figure 1. Map of the research area

The species of woody vegetation: *Celtis glabrata*, *Juniperus excelsa*, *Quercus infectoria* subsp. *boissieri*, *Q. libani*, *Q. robur* subsp. *pedunculiflora*, are the most common trees and shrubs. , *Acer monspessulanum* subsp. *cinerascens*, *A. monspessulanum* subsp. *ibericum*, *Amygdalus communis*, *Cerasus microcarpa* subsp. *tortuosa*, *C. brachypetala* var. *bornmuelleri*, *Crataegus monogyna* subsp. *monogyna*, *Lonicera caucasica* subsp. *caucasica*, *L. nummulariifolia* subsp. *nummulariifolia*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia eurycarpa*, *Juglans regia* in addition to sparsely *Daphne mucronata*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Quercus petraea* subsp. *pinnatifolia*, *Rosa pulverulenta*, *R. canina* and *Rhamnus kurdicus* are mixed with these trees and shrubs.

Alyssum murale var. *murale*, *Arenaria gypsophilloides* var. *gypsophilloides*, *Corydalis integra*, *Serratula radiata* subsp. *biebersteiniana* are the most common species under the oak formation.

Steppe vegetation predominates between 1500-3000 m. The common species are as follows: *Aethionema speciosum* subsp. *speciosum*, *Ae. membranaceum*, *Alyssum desertorum* var. *desertorum*, *A. strigosum* subsp. *strigosum*, *Astragalus asiocalyx*, *A. gummifer*, *A. aduncus*, *A. brachycarpus*, *A. halicacabus*, *Centaurea persica*, *C. triumfettii*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Eryngium billardieri*, *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum*, *Onobrychis cornuta*, *Papaver macrostomum*, *Phlomis lanceolata*, *Salvia sclarea*, *S. limbata*, *Tanacetum zahlbruckneri*, *Veronica orientalis* subsp. *orientalis*.

Table 1. Mean temperature values (°C)

STATIONS	Observation periods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annual
BAHÇESARAY	3	-4,6	-1,8	3,2	8,4	12,4	16,5	21,5	19,4	15,4	10,5	4,1	-0,2	8,73
GEVAŞ	21	-3,3	-3,1	1,0	8,2	13,0	18,0	22,0	21,1	16,8	10,2	4,1	-0,9	8,9
GÜRPINAR	16	-4,4	-3,5	0,8	7,6	12,4	17,2	20,8	19,8	15,5	9,7	3,3	-2,6	8,1

Alliari petiolata, *Aquilegia olympica*, *Carex stenophylla* subsp. *stenophylloides*, *Cirsium arvense* subsp. *vestitum*, *Dactylorhiza umbrosa*, *Eleocharis uniglumis*, *Epilobium roseum*, subsp. *subsessile*, *Equisetum arvense*, *E. ramosissimum*, *Juglans regia*, *Juncus compressus*, *Lepidium latifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Medicago sativa* subsp. *sativa*, *Phragmites australis*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Scirpoides holoschoenus*, *Silene compacta*, *Tamarix smyrnensis*, , *Trachomitum venetum* subsp. *sarmatiense*, *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Typha angustifolia* and *Viola odorata* grow in wet places and in streambanks.

Table 2. Mean precipitation values (mm)

STATIONS	Observation periods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annual
BAHÇESARAY	2	83,4	88,8	183,0	81,1	89,6	28,8	7,4	21,5	17,7	123,1	171,8	154,9	1051,1
GEVAŞ	21	39,2	47,0	57,3	74,8	67,9	23,8	7,3	9,2	11,2	53,2	57,8	56,4	505,1
GÜRPINAR	12	14,0	17,9	29,1	52,4	44,2	14,4	2,1	2,2	10,1	28,1	34,5	32,0	281,0

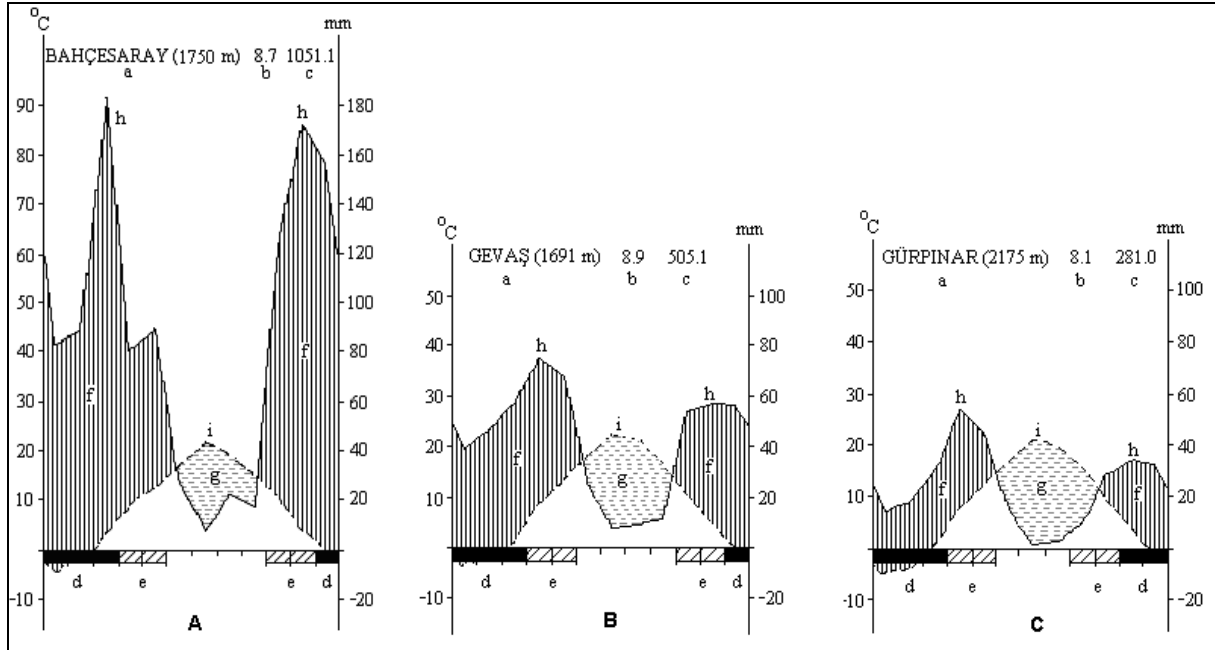


Figure 2. Ombrothermic diagrams of Bahçesaray (A), Gevaş (B) and Gürpınar (C)

a: meteorological station and altitude, b: annual average temperature, c: annual average precipitation, d: absolute freezing months, e: probable freezing months, f: rainy period, g: arid period, h: rain curve, i: temperature curve

The common species of the rocky places are *Arabis caucasica* subsp. *caucasica*, *Aubrieta parviflora*, *Campanula coriacea*, *Centaurea karduchorum*, *C. urvillei* subsp. *urvillei*, *C. urvillei* subsp. *nimrodica*, *Cotoneaster nummularia*, *Dianthus orientalis*, *Ephedra major*, *Minuartia juniperina*, *Paronychia kurdica* subsp. *kurdica* var. *kurdica*, *P. kurdica* subsp. *haussknechtii*, *Potentilla lignosa*, *Rosularia sempervivum* subsp. *kurdica*, *R. sempervivum* subsp. *persica*, *Sedum album*, *Scorzonera rigida*, *Silene odontopetala*, *Stachys lavandulifolia* var. *glabrescens*, *S. ballotiformis*, *Tanacetum kotschyi*, *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus*, *T. kotschyanus* var. *glabrescens*, *T. kotschyanus* var. *eriphorus*, *Valeriana sisymbriifolia*, *V. leucophaea*.

Çatak valley has been selected as one of the Important Plant Areas of Turkey (Özhayat et al., 2005). However, the flora of the area has not been previously studied in detail. Studied part of the valley was published in 2008 (Bani and Adigüzel, 2008).

2. Materials and methods

Field works were carried out between 2002-2004, 1739 plant specimens were collected from 23 localities (Table 6). The herbarium specimens were deposited at Yüzüncü Yıl University, Herbarium of the Biology Department (VANF).

The specimens were identified by using “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis, 1965-1985; Davis et al., 1988; Güner et al., 2000), Flora of Iraq (Townsend and Guest, 1966-1985), Flora Iranica (Rechinger, 1965-1977) and Flora of the USSR (Komarov, 1933-1964). All the taxa are listed in the paragraph Floristic list. The names of the taxa are given according to Flora of Turkey. Author names have been checked according to Brummit and Powell (2001). Under each taxon, locality number, habitat, altitude, date, and collector’s acronym (M.P. = Mesut Pınar) with collector’s number, phytogeographic region, endemism, and threat category are given when appropriate.

Threat categories of the rare and endemic plants are given according to Red Data Book of Turkish Plants (Ekim et al., 2000) and are revised to IUCN categories (2001).

The relevant literatures of floristic studies nearby our area are checked (Altan and Şahin, 1989, Altıok and Behçet, 2005, Behçet et al., 2009, Donner, 1990, Erik and Sümbül, 1992, Ertekin and Saya, 1997, Karabacak and Behçet, 2007, Ünal and Behçet, 2007, Yıldırım, 1994, 1997a, 1997b, 1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2000a, 2000b, 2001a, 2001b, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007a, 2007 b, 2008a, 2008a, 2009a, 2009b, 2010a, 2010b, Yıldırım and Dönmez, 1998, Yıldırım and Güner, 1989). After this control, 20 taxa are new to the square B9 of the grid system of Turkey adopted by Davis (1965). These taxa are marked with (*) in the floristic list.

The localities are numbered and listed. Research area is belong to B9 grid square, therefore we omitted “B9 Van: Çatak” in each locality (Table 6).

Abbreviations

The abbreviations used in the text and in the floristic list are as follows: Ir.-Tur.: Irano-Turanian element; Medit.: Mediterranean element; Euro-Sib.: Euro-Siberian element; Eux.: Euxine element; Hyr.-Eux.: Hyrcano Euxine element; End.: Endemic; CR: Critically endangered; EN: Endangered; VU: Vulnerable; NT: Near threatened; LC: Least concern; DD: Data deficient; M.P.: Mesut Pınar, VANF: Yüzüncü Yıl University, Faculty of Sciences, Department of Biology Herbarium in Van.

3. Results and discussion

854 species and infraspecific taxa belonging to 359 genera and 76 families were determined from the 1739 specimens. 2 of the taxa belong to *Pteridophyta* and 852 to *Spermatophyta*; 3 taxa belong to *Gymnospermae*, 740 to *Dicotyledones* and 109 to *Monocotyledones*.

The number of endemic taxa is 63, and the endemism ratio is 7,37 %. According to Ekim et al. (2000) and IUCN (2001) they are distributed in the threat categories as follows; 1 Critical (CR), 1 Endangered (EN), 4 Vulnerable (VU), 18 Near Threatened (NT), 39 Least Concern (LC). The threat categories of rare taxa are as follows; 27 VU, 1 NT, 1 LC.

Cephalorrhynchus rechingerianus had been with “DD” category in Red Data Book of Turkish Plants (Ekim et al., 2000). This taxon was collected during field excursios. We recommended threat category for *Cephalorrhynchus rechingerianus* as “VU” (Adıgüzel et al., 2006).

The families with the greatest number of taxa: *Asteraceae* 139, *Brassicaceae* 75, *Fabaceae* 68, *Lamiaceae* 63, *Poaceae* 49, *Caryophyllaceae* 48, *Liliaceae* 42, *Apiaceae* 42, *Boraginaceae* 38, *Rosaceae* 29. The first nine taxon-rich families in Flora of Turkey and this study are in the same, but they have a different order.

The numbers of genera in the ten major families: *Asteraceae* 50, *Brassicaceae* 36, *Poaceae* 36, *Apiaceae* 26, *Lamiaceae* 19, *Boraginaceae* 16, *Rosaceae* 15, *Fabaceae* 14, *Caryophyllaceae* 14, *Liliaceae* 11 (Figure 3, Table 3). The first ten genus-rich families in Flora of Turkey and in this study are the same, but they have a different order.

Table 3. The families with the greatest number of taxa and endemics

Family	taxa	genera	species	subsp.	var.	end.
<i>Asteraceae</i>	139	50	86	32	21	17
<i>Brassicaceae</i>	75	36	59	12	4	5
<i>Fabaceae</i>	68	14	42	13	13	6
<i>Lamiaceae</i>	63	19	36	16	11	3
<i>Poaceae</i>	49	36	34	13	2	-
<i>Caryophyllaceae</i>	48	14	36	6	6	4
<i>Liliaceae</i>	42	11	36	4	2	4
<i>Apiaceae</i>	42	26	38	2	2	3
<i>Boraginaceae</i>	38	16	22	9	7	4
<i>Rosaceae</i>	29	15	18	6	5	2
Total	593	237	408	113	73	48

The numbers of specific and infraspecific taxa in the ten largest genera are: *Astragalus* 23, *Silene* 20, *Centaurea* 18, *Salvia* 13, *Allium* 13, *Ranunculus* 10, *Alyssum* 9, *Scorzonera* 9, *Euphorbia* 9, *Campanula* 9. According to the nearby areas except Bitlis River valley and Hizan (Bitlis), *Astragalus* is the richest genus.

Major families and genera of this study with nearby study; Çatak Valley-I are compared in Table 4. Floristic comparison of the research are with nearby areas are compared in Table 5.

Distributions of the species and infraspecific taxa according to phytogeographic regions in the research area as follows: Irano-Turanian elements 391 (45,78 %), Euro-Siberian elements 52 (6,09 %), and Mediterranean elements 22 (2,58 %), pluri-regional and unknown 389 (45,55 %) (Figure 4).

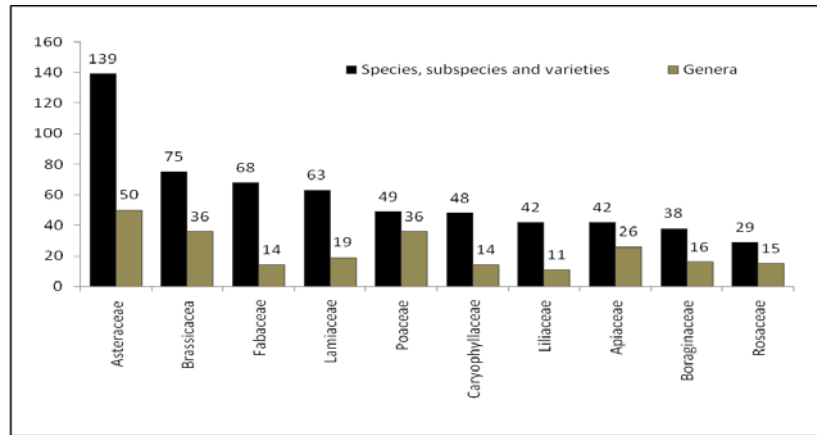


Figure 3. The families with great number of taxa and genera

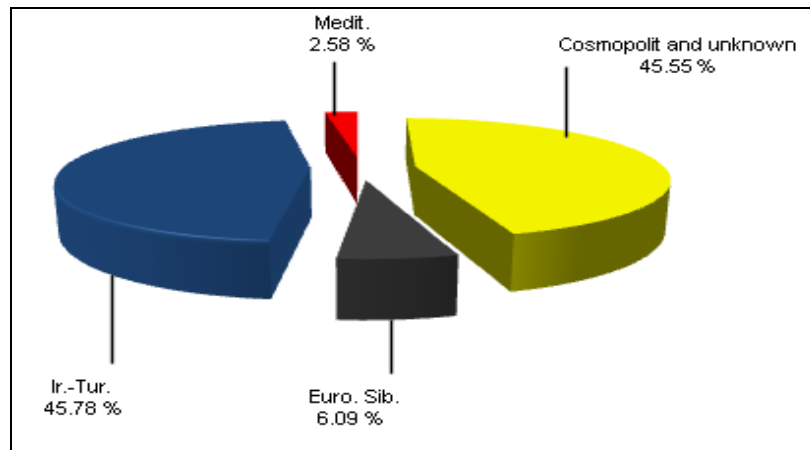


Figure 4. Distributions of the species, subspecies and varieties according to phytogeographic region.

Table 4. Major families and genera comparison of nearby study; Çatak Valley-I with this study; Çatak Valley-II.

The first ten major families with the greatest number of taxa		The first ten major families with the greatest number of genera		The first ten major genera with the number of taxa	
Çatak Valley II	Çatak Valley I	Çatak Valley II	Çatak Valley I	Çatak Valley II	Çatak Valley I
<i>Asteraceae</i> 139	<i>Asteraceae</i> 135	<i>Asteraceae</i> 50	<i>Asteraceae</i> 49	<i>Astragalus</i> 23	<i>Astragalus</i> 26
<i>Brassicaceae</i> 75	<i>Fabaceae</i> 89	<i>Brassicaceae</i> 36	<i>Brassicaceae</i> 37	<i>Silene</i> 20	<i>Centaurea</i> 18
<i>Fabaceae</i> 68	<i>Brassicaceae</i> 75	<i>Poaceae</i> 36	<i>Poaceae</i> 30	<i>Centaurea</i> 18	<i>Salvia</i> 15
<i>Lamiaceae</i> 63	<i>Lamiaceae</i> 66	<i>Apiaceae</i> 26	<i>Apiaceae</i> 23	<i>Salvia</i> 13	<i>Trifolium</i> 15
<i>Poaceae</i> 49	<i>Liliaceae</i> 43	<i>Lamiaceae</i> 19	<i>Lamiaceae</i> 21	<i>Allium</i> 13	<i>Alyssum</i> 14
<i>Caryophyllaceae</i> 48	<i>Poaceae</i> 40	<i>Boraginaceae</i> 16	<i>Fabaceae</i> 18	<i>Ranunculus</i> 10	<i>Silene</i> 13
<i>Liliaceae</i> 42	<i>Caryophyllaceae</i> 40	<i>Rosaceae</i> 15	<i>Boraginaceae</i> 17	<i>Alyssum</i> 9	<i>Allium</i> 13
<i>Apiaceae</i> 42	<i>Apiaceae</i> 35	<i>Fabaceae</i> 14	<i>Rosaceae</i> 14	<i>Scorzonera</i> 9	<i>Ranunculus</i> 10
<i>Boraginaceae</i> 38	<i>Boraginaceae</i> 26	<i>Caryophyllaceae</i> 14	<i>Caryophyllaceae</i> 14	<i>Euphorbia</i> 9	<i>Euphorbia</i> 9
<i>Rosaceae</i> 29	<i>Rosaceae</i> 24	<i>Liliaceae</i> 11	<i>Liliaceae</i> 13	<i>Campanula</i> 9	<i>Campanula</i> 9

Table 5. The floristic comparison of the research area (Çatak Valley-II) with nearby areas

Areas	Total taxa %	Ir.-Tur. %	Euro.-Sib. %	Medit. %	Pluriregional %	Endemism %
Çatak Valley II	854	45,78	6,09	2,58	45,55	7,37
Çatak Valley I	823	42,89	4,85	3,88	48,35	6,43
Akçadağ	891	35,4	9,9	2,9	51,8	7,5
Bahçesaray	912	44,0	8,0	2,0	46,0	14,26
Çavuştepe	251	33,0	4,3	3,5	59,5	6,3
Deveboynu	752	47,07	4,78	4,25	43,88	6,8
Erek	574	40,9	8,8	2,9	32,0	6,9
Güzeldere	788	50,63	4,19	1,14	40,61	12,06
Hizan	627	34,9	6,2	4,7	54,2	7,9
Kurubaş	421	44,0	7,0	1,0	47,0	7,0
Özalp	1492	42,36	9,38	3,28	44,97	11,73
Pirreşit	820	38,2	9,5	2,2	50,1	8,8
Süphan	780	37,0	8,7	2,0	52,3	8,5
Bitlis Valley	925	31,8	4,9	8,7	54,6	6,8
Toprakkale	249	44,4	4,4	4,8	37,7	4
Başet	1172	46,41	5,71	1,7	51,6	12,2

Table 6. Collection localities

Number of Locality	Localities
1.	Çatak - Kirazlı village, after 2 km from Çatak, north slopes
2.	Çatak - Kirazlı village, 1 km from to Kirazlı village, North slopes
3.	Çatak - Kirazlı village, south slopes
4.	Kirazlı village, south slopes
5.	Kirazlı village, north slopes
6.	Kirazlı village - Alacayer village, after 2 km from Kirazlı village
7.	Kirazlı village - Alacayer village, surrounding of Waterfall
8.	Surroundings of Eliaçık village
9.	Alacayer village, south slopes
10.	Alacayer village, north slopes
11.	Alacayer village, surroundings of Durak district
12.	Alacayer village Durak district - Çemik district
13.	Alacayer village, surroundings of Çemik district
14.	Alacayer village, Çemik district, 1 km later from Çemik district
15.	Alacayer village, Çemik district - Bilgi village, 2 km later from Çemik district, south slopes
16.	Alacayer village, Çemik district - Bilgi village, 3 km later from Çemik district, north slope
17.	Alacayer village, Çemik district - Bilgi village, 5 km later from Çemik district, south slope
18.	Alacayer village, Çemik district - Bilgi village, surroundings of Grinder
19.	Alacayer village, Çemik district - Bilgi village, 1 km from to Bilgi village
20.	Bilgi village, north slopes
21.	Bilgi village, south slopes
22.	Bilgi village - Üçüzler district
23.	Bilgi village, surroundings of Üçüzler district

References

- Adıgüzel, N., Bani, B., Pınar, S. M. 2006. Rare and endemic species from Van and Hakkari Provinces, East Anatolia/Turkey and their threat categories. Proceeding of IV Balkan Botanical Congress, Sofia, 229-233.
- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayınları. Ankara.
- Altan, Y., Behçet, L. 1995. Hizan (Bitlis) Florası. Turkish Journal of Botany. 19: 331-344.
- Altok, 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 Turkey. Flora Mediterranea.18:11-63.
- Behçet, L. 1989. Süphan Dağı (Bitlis) Florası. Y Y U 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, Volume 2/3. 122-155.
- Brummitt, R. K., Powell, C. E. 1992. Authors of Plant Names, The Royal Botanical Garden, Kew, U.K.
- Davis, P. H. (Ed.). 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, U.K.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. (Eds.)1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, U.K.
- DMİ 2004. Meteoroloji Bulteni. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Donner, J. 1990. Distribution maps to P.H. Davis, "Flora of Turkey, 1-10". Linzer Biol. Beitr. 22:381-515.

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Ankara.
- Erik, S., Sümbül, H. 1992. Türkiye Florasındaki Bazı Kareler için Yeni Kayıtlar. Turkish Journal of Botany. 16: 93-103.
- Ertekin, A. S., Saya O. 1997. New Floristic Records for the Various Grid Squares From *Fabaceae*. Turkish Jour. of Bot. 21: 187-189.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, U.K.
- IUCN Species Survival Commission 2001. IUCN Red List Categories, 3.1. Gland.
- Karabacak, O., Behçet, L. 2007. The Flora of Akçadağ (Van-Turkey). Turkish Journal of Botany. 31: 495-528.
- Komarov, V.L. (Ed.) 1933-1964. Flora of the USSR vol. 1-30. Moskov: Keter Press.
- Öğün, E., Altan, Y. 1992. Toprakkale (Van) Florası. Y Y U Fen Bil. Ens. Dergisi. 1: 201-211.
- Özçelik, H. 1987. Ereğ Dağı (Van) Vejetasyonu Üzerinde Fitoekolojik Araştırmalar. Çevre Dergisi. 4: 3-15.
- Özgoçke, F., Behçet, L. 2008. The flora of Özalp district (Van-Turkey). OT Sistematik Botanik Dergisi. 14: (2) 9-62.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı). İstanbul.
- Rechinger, K.H. 1965-1977. Flora Iranica vol: 1-9. Graz-Austria: Akademisch Drucku Verlangsanstalt.
- TOKB 1971. Van Gölü Havzası Toprakları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü yayınları. Ankara.
- Towsend, C.C., Guest, E. 1966-1985. Flora of Iraq Vol. 1-8. Baghdad: Ministry of Agriculture, Iraq.
- Ünal, M., Behçet, L. 2007. Flora of Pirreşit Mountain (Van, Turkey). Turkish Journal of Botany. 31: 193-223.
- Yıldırım, Ş. 1994. Türkiye'den *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasından çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar. Turkish Journal of Botany. 18: 381-392.
- Yıldırım, Ş. 1997 a. The Chorology of the Turkish species of *Acanthaceae*, *Aceraceae*, *Aizoaceae*, *Amaranthaceae* and *Anacardiaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 4/1: 125-133.
- Yıldırım, Ş. 1997 b. The Chorology of the Turkish species of *Apiaceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 4/2: 105-128.
- Yıldırım, Ş., Dönmez, A. A. 1998. Türkiye florası için iki yeni yetiştirme familya, birçok tür ve çeşitli kare kayıtları. OT Sistematik Botanik Dergisi. 5: 59-76.
- Yıldırım, Ş. 1998 a. The Chorology of the Turkish species of *Actinidiaceae*, *Apocynaceae*, *Aquifoliaceae* and *Araliaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 5/1: 107-110.
- Yıldırım, Ş. 1998 b. The Chorology of the Turkish species of *Aristolochiaceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 5/2: 99-102.
- Yıldırım, Ş. 1999 a. The Chorology of the Turkish species of *Asclepiadaceae* and *Aucubaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 6/1: 103-106.
- Yıldırım, Ş. 1999 b. The Chorology of the Turkish species of *Asteraceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 6/2: 75-123.
- Yıldırım, Ş. 2000 a. Türkiye ve çeşitli kareler için doğal ve yetiştirme yeni bitki kayıtları. OT Sistematik Botanik Derg. 7/1: 55-82.
- Yıldırım, Ş. 2000 b. The Chorology of the Turkish species of *Boraginaceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 7/2: 257-272.
- Yıldırım, Ş. 2001 a. The Chorology of the Turkish species of *Brassicaceae*, *Buddlejaceae* and *Buxaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 8/1: 141-169.
- Yıldırım, Ş. 2001 b. The Chorology of the Turkish species of *Cactaceae*, *Callitrichaceae*, *Calycanthaceae* and *Campanulaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 8/2: 157-171.
- Yıldırım, Ş. 2002 a. The Chorology of the Turkish species of *Cannabaceae*, *Capparaceae* and *Caprifoliaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 9/1: 153-158.
- Yıldırım, Ş. 2002 b. The Chorology of the Turkish species of *Caryophyllaceae*, *Casuarinaceae*, *Celastraceae*, *Ceratophyllaceae* and *Cercidiphyllaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 9/2: 175-199.
- Yıldırım, Ş. 2003 a. The Chorology of the Turkish species of *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Cornaceae* and *Corylaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 10/1: 203-215.
- Yıldırım, Ş. 2003 b. The Chorology of the Turkish species of *Crassulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cuscutaceae* and *Cynocranaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 10/2: 249-260.
- Yıldırım, Ş. 2004 a. The Chorology of the Turkish species of *Datisceae*, *Dipsacaceae*, *Droseraceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 11/1: 163-172.
- Yıldırım, Ş. 2004 b. The Chorology of the Turkish species of *Ebenaceae*, *Elaeagnaceae*, *Elatinaceae*, *Empetraceae*, *Ericaceae* and *Euphorbiaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 11/2: 207-218.
- Yıldırım, Ş. 2005 a. The Chorology of the Turkish species of *Fabaceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 12/1: 117-170.
- Yıldırım, Ş. 2005 b. The Chorology of the Turkish species of *Fagaceae* and *Frankeniaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 12/2: 191-196.
- Yıldırım, Ş. 2006 a. The Chorology of the Turkish species of *Gentianaceae*, *Geraniaceae*, *Gesneriaceae*, *Globulariaceae* and *Grossulariaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 13/1: 183-194.
- Yıldırım, Ş. 2006 b. The Chorology of the Turkish species of *Haloragaceae*, *Hamamelidaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hippuridaceae*, *Hydrangeaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Hypericaceae*, *Illecebraceae* and *Juglandaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 13/2: 199-212.
- Yıldırım, Ş. 2007 a. The Chorology of the Turkish species of *Lamiaceae* family. OT Sistematik Botanik Dergisi. 14/1: 151-200.
- Yıldırım, Ş. 2007 b. The Chorology of the Turkish species of *Lauraceae*, *Lentibulariaceae*, *Linaceae*, *Lobeliaceae*, *Loranthaceae* and *Lythraceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 14/2: 197-206.
- Yıldırım, Ş. 2008a. The Chorology of the Turkish species of *Magnoliaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, *Menyanthaceae*, *Molluginaceae*, *Moraceae*, *Morinaceae*, *Myrtaceae*, *Nyctaginaceae*, *Nymphaeaceae* and *Nyssaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 15/1: 150-164.
- Yıldırım, Ş. 2008 b. The Chorology of the Turkish species of *Oleaceae*, *Onagraceae*, *Orobanchaceae* and *Oxalidaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 15/2: 151-166.
- Yıldırım, Ş. 2009 a. The Chorology of the Turkish species of *Paeoniaceae*, *Papaveraceae*, *Parnassiaceae*, *Passifloraceae*, *Pedaliaceae*, *Phytolaccaceae*, *Piperaceae*, *Pittosporaceae*, *Plantaginaceae* and *Platanaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 16/1: 171-186.

- Yıldırım, Ş. 2009 b. The Chorology of the Turkish species of *Plumbaginaceae*, *Polygalaceae*, *Polygonaceae*, *Portulacaceae*, *Primulaceae*, *Proteaceae* and *Punicaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 16/2: 189-211.
- Yıldırım, Ş. 2010 a. The Chorology of the Turkish species of *Rafflesiaceae* and *Ranunculaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 17/1: 199-224.
- Yıldırım, Ş. 2010 b. The Chorology of the Turkish species of *Resedaceae* and *Rhamnaceae* families. OT Sistematik Botanik Dergisi. 17/2: 181-190.

APPENDIX

The Floristic list

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf.

20, streamside, 1600 m, 25.08.2002, *M.P.* 1229; **22**, streamside, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1507; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2118.

E. arvense L.

22, streamside, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1501; **4**, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2392; **7**, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2646.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*

14, rocky slope, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2516, *M.P.* 2526.

J. excelsa M. Bieb. subsp. *excelsa*

20, rocky place, 2000 m, 25.08.2002, *M.P.* 1195, *M.P.* 1197; **18**, rocky slope, 2000 m, 03.05.2003, *M.P.* 1320.

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host

6, rocky place, 1900 m, 01.06.2002, *M.P.* 1173; **22**, rocky place, 2000 m, 10.05.2003, *M.P.* 1371; **23**, rocky slope, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2711.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONEAE

RANUNCULACEAE

Nigella oxypetala Boiss.

4, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1748. Ir.-Tur. element.

N. latisecta P. H. Davis

10, roadside, 1700 m, 20.07.2003, *M.P.* 2452. Ir.-Tur. element.

Delphinium cf. carduchorum Chowdhuri & P. H. Davis

10, steppe, 2100 m, 20.07.2003, *M.P.* 2404. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

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

5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1956; **13**, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2024. **End.**, "NT".

D. macrostachyum Boiss. ex Huth

16, rocky place, 2000 m, 13.07.2003, *M.P.* 2326. Ir.-Tur. element, "VU".

Consolida scleroclada (Boiss.) Schröd. var. *rigida* (Freyne & Sint.) P. H. Davis

20, rocky place, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1184.

C. oliveriana (DC.) Schröd.

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2290. Ir.-Tur. element.

Clematis orientalis L.

17, streamside, 1600 m, 25.08.2002, *M.P.* 1253; **4**, roadside, 1650 m, 19.07.2003, *M.P.* 2398; **5**, roadside, 1600 m, 08.09.2003, *M.P.* 2456.

Adonis aestivalis L. subsp. *aestivalis*

5, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1057; **22**, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1519.

A. aestivalis L. subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.) Busch

5, steppe, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1083.

Ranunculus bulbiferus Boiss. et Hoh.

18, on rock, 1800 m, 19.04.2003, *M.P.* 1284; **20**, rocky place, 1900 m, 17.05.2003, *M.P.* 1435; **22**, on rock, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1470.

R. polyanthemos L.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2089.

R. kotschy Boiss.

18, wet place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1323; **20**, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1385; **11**, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1557.

R. damascenus Boiss. & Gaill.

5, steppe, 1750 m, 27.04.2002, *M.P.* 1001; **1**, rocky place, 1800 m, 04.05.2002, *M.P.* 1021, *M.P.* 1045; **22**, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1527. Ir.-Tur. element.

R. cf. argyreus Boiss.

11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1643.

R. munzurenensis Erik & Yild.

20, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1405. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

R. aucheri Boiss.

20 rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1387, *M.P.* 1402, *M.P.* 1429; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1644.

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

1, rocky place, 1900 m, 04.05.2002, *M.P.* 1049; **22**, steppe, 2800 m, 10.05.2003, *M.P.* 1345; **17**, streamside, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1377; **22**, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1480; **22**, streamside, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1488. Ir.-Tur. element.

R. arvensis L.

5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1092; **22**, cultivated field, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1502; **13**, steppe, 2300 m, 23.06.2003, *M.P.* 2036.

R. kochii Ledeb.

1, rocky place, 1700 m, 12.04.2003, *M.P.* 1270; **20**, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1389; **14**, rocky place, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2530. Ir.-Tur. element.

Ceratocephalus falcatus (L.) Pers.

22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1455.

C. testiculatus (Crantz) Roth

5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P.* 1004; **20**, rocky place, 1750 m, 19.04.2003, *M.P.* 1298.

Aquilegia olympica Boiss.

1, shady-wet place, 1850 m, 23.05.2002, *M.P.* 1110; **21**, shady-wet place, 1800 m, 10.06.2003, *M.P.* 1790.

Thalictrum sultanabadense Stapf

1, rocky place, 1750 m, 12.04.2003, *M.P.* 1269; **22**, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1472. Ir.-Tur. element, "VU".

T. minus L. var. *majus* (Crantz) Crép.

5, cultivated field, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1928.

T. flavum L.

1, streamside, 1650 m, 02.07.2003, *M.P.* 2105.

PAPAVERACEAE

Glaucium corniculatum (L.) Rud. subsp. *corniculatum*

20, rocky place, 1900 m, 25.08.2002, *M.P.* 1187.

G. grandiflorum Boiss. & Huet var. *grandiflorum*

1, steppe, 1850 m, 23.05.2002, *M.P.* 1106. Ir.-Tur. element.

Roemeria hybrida (L.) DC. subsp. *hybrida*

22, cultivated field, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1503.

R. refracta DC. subsp. *occidentalis* Kadereit

22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1525; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2604, *M.P.* 2610. Ir.-Tur. element.

Papaver cf. persicum Lindl. subsp. *persicum*

15, steppe, 1900 m, 03.06.2003, *M.P.* 1688, *M.P.* 1727; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2621.

P. fugax Poir. var. *fugax*

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2148.

P. macrostomum Boiss. & Huet ex Boiss.

21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1831; **21**, steppe, 2400 m, 06.07.2003, *M.P.* 2245; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2447. **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2607. Ir.-Tur. element.

P. dubium L.

1, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1134.

P. arenarium M. Bieb.

6, steppe 1900 m, 01.06.2002, *M.P.* 1163.

Corydalis integra Barbey & Fors.-Major

17, open oak forest, 1900 m, 19.04.2003, *M.P.* 1292; **14**, open oak forest, 1800 m, 03.05.2003, *M.P.* 1303; **4**, open oak forest, 1850 m, 29.09.2003. *M.P.* 2524.

C. oppositifolia DC. subsp. *oppositifolia*

20, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1382. **End.**

Fumaria microcarpa Boiss. ex Hausskn.

19, cultivated field, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1530.

F. asepalata Boiss.

1, rocky place, 1800 m, 04.05.2002, *M.P.* 1040; **22**, steppe, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1349. Ir.-Tur. element.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Brassica elongata Ehrh.

21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2229. Ir.-Tur. element.

Sinapis arvensis L.

3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1985; **13**, cultivated field, 1650 m, 23.06.2003, *M.P.* 2005; **1** streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2072; **4**, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2368; **10**, cultivated field, 1750 m, 20.07.2003, *M.P.* 2402.

Eruca sativa Mill.

13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2002; **10**, cultivated field, 1850 m, 20.07.2003, *M.P.* 2400.

Raphanus raphanistrum L.

4, cultivated field, 1750 m, 19.07.2003, *M.P.* 2352.

Crambe orientalis L. var. *orientalis*

4, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1742; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2234. Ir.-Tur. element.

Conringia orientalis (L.) Andr.

22, steppe, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1847.

C. planisiliqua Fisch. & C. A. Mey.

22, on rock, 1600 m, 18.05.2003, *M.P.* 1452, *M.P.* 1520. Ir.-Tur. element.

C. persica Boiss.

22, steppe, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1353/a; **20**, steppe, 1850 m, 17.05.2003, *M.P.* 1432; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1885; **21**, steppe, 2600 m, 26.06.2004, *M.P.* 2624.

C. perfoliata (C. A. Mey.) Busch

5, steppe, 1610 m, 27.04.2002, *M.P.* 1016; **18**, steppe, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1313; **22**, steppe, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1353/b.

Lepidium sativum L. subsp. *sativum*

4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2357.

L. perfoliatum L.

20, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1225; **22**, steppe, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1351; **22**, rocky place, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1522.

L. latifolium L.

3, wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2260.

Cardaria draba (L.) Desv. subsp. *draba*

21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1835.

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

11, steppe, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1582; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2241; **16**, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2338.

Isatis steveniana (Trautv.) P. H. Davis

23, steppe, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2726.

I. cappadocica Desv. subsp. *subradiata* (Rupr.) P. H. Davis var. *subradiata*

20, steppe, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1214; **17**, streamside, 1680 m, 25.08.2002, *M.P.* 1236; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2722. Ir.-Tur. element.

* *I. cappadocica* Desv. subsp. *macrocarpa* (Jaub. & Spach) P. H. Davis

20, steppe, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1201; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2188. Ir.-Tur. element, "VU".

I. aucheri Boiss.

11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1629; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1802; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2535. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

I. cochlearis Boiss.

15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1705; **13**, steppe, 1750 m, 23.06.2003, *M.P.* 2027, *M.P.* 2030.

Aethionema carneum (Banks & Sol.) B. Fedtsch.

20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1872. Ir.-Tur. element.

Ae. heterocarpum J. Gay

5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1071; **1**, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P.* 1037; **20**, rocky place, 2000 m, 17.05.2003, *M.P.* 1427.

Ae. froedinii Rech. f.

5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1093; **4**, stony slope, 1800 m, 09.06.2003, *M.P.* 1757. "LC".

Ae. arabicum (L.) Andr. ex DC.

18, rocky slope, 1750 m, 03.05.2003, *M.P.* 1318; **12**, rocky slope, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1333; **22**, steppe, 1850 m, 10.05.2003, *M.P.* 1364; **22**, steppe, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1494, *M.P.* 1517.

Ae. fimbriatum Boiss.

15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1686; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1807; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1883. Ir.-Tur. element.

Ae. speciosum Boiss. & Huet subsp. *speciosum*

5, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1084; **20**, stony steppe, 1900 m, 17.05.2003, *M.P.* 1422; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1540, *M.P.* 1590; **21**, stony-steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1803; **5**, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1923; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2430. Ir.-Tur. element.

Ae. trinervium (DC.) Boiss.

20, rocky place, 2600 m, 17.05.2003, *M.P.* 1384; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1628; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1825, *M.P.* 1828.

Ae. membranaceum DC.

11, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1603; **15**, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1681; 2100 m, *M.P.* 1719; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1816; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1900; **5**, rocky slope, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1921, 1927; **13**, steppe, 2500 m, 23.06.2003, *M.P.* 2044; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2149; **10**, steppe, 2100 m, 20.07.2003, *M.P.* 2437. Ir.-Tur. element.

Ae. grandiflorum Boiss. & Hohen.

20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1858, *M.P.* 1870, *M.P.* 1887; **5**, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1948. Ir.-Tur. element.

Thlaspi arvense L.

22, steppe, 2100 m, 16.06.2003, *M.P.* 1844; **5**, cultivated field, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1920; **13**, cultivated field, 1700 m, 23.06.2003, *M.P.* 2006, *M.P.* 2008; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2418.

T. kotschyianum Boiss. & Hohen.

20, cultivated field, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1412; **20**, rocky place, 1900 m, 17.05.2003, *M.P.* 1433; **22**, cultivated field, 1600 m, 18.05.2003, *M.P.* 1483; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1594, *M.P.* 1653.

T. perfoliatum L.

5, steppe, 1650 m, 27.04.2002, *M.P.* 1006; **1**, steppe, 1650 m, 12.04.2003, *M.P.* 1271, *M.P.* 1273; **17**, wet place, 1600 m, 10.05.2003, *M.P.* 1378.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

- 1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1031*; **20**, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1227*; **17**, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1246*; **1**, steppe, 1700 m, 12.04.2003, *M.P. 1267*; **18**, steppe, 1700 m, 03.05.2003, *M.P. 1305*; 10.05.2003, *M.P. 1373*; **22**, steppe, 1800 m, 10.05.2003, *M.P. 1344*; **11**, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P. 1577*.
- Boreava orientalis* Jaub. & Spach
22, steppe, 1750 m, 16.06.2003, *M.P. 1837*. Ir.-Tur. element.
- Euclidium syriacum* (L.) R. Braga
15, stony slope, 1700 m, 03.06.2003, *M.P. 1723*; **22**, steppe, 1750 m, 16.06.2003, *M.P. 1841*.
- Neslia paniculata* (L.) Desv.
5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P. 1089*.
- Bunias orientalis* L.
13, cultivated field, 1700 m, 23.06.2003, *M.P. 2007*.
- Fibigia macrocarpa* (Boiss.) Boiss.
11, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1647*.
- F. suffruticosa* (Vent.) Sweet
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P. 1717*; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P. 1813*; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P. 1867*; **13**, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P. 2018*; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P. 2173*.
- Alyssum desertorum* Stapf var. *desertorum*
5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1013*; **22**, steppe, 1800 m, 10.05.2003, *M.P. 1359*; **22**, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1460*, *M.P. 1474*, *M.P. 1516*.
- A. szowitsianum* Fisch. & C. A. Mey.
22, steppe, 1800 m, 10.05.2003, *M.P. 1350*; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1568*, *M.P. 1593*.
- A. minus* (L.) Rothm. var. *minus*
20, steppe, 1900 m, 17.05.2003, *M.P. 1430*; **22**, steppe, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1508*.
- A. stapfii* Vierh.
20, steppe, 1900 m, 17.05.2003, *M.P. 1426*; **19**, stony slope, 1650 m, 18.05.2003, *M.P. 1529*. Ir.-Tur. element.
- A. strigosum* Banks & Sol. subsp. *strigosum*
5, steppe, 1650 m, 27.04.2002, *M.P. 1007*; **1**, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1032*; **22**, steppe, 1800 m, 10.05.2003, *M.P. 1357*, *M.P. 1362*; **22**, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1505*; **11**, on rock, 2000 m, 24.05.2003, *M.P. 1646*, *M.P. 1648*; **22**, steppe, 2200 m, 16.06.2003, *M.P. 1845*; **2**, roadside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P. 1917*.
- A. pateri* Nyár. subsp. *pateri*
20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P. 1859*; **21**, steppe, 2800 m, 26.06.2004, *M.P. 2623*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- A. pateri* Nyár. subsp. *prostratum* (Nyár.) Dudley
21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P. 2226*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- A. filiforme* Nyár.
3, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P. 1973*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- A. murale* Waldst. & Kit. var. *murale*
3, open oak forest, 2100 m, 12.07.2003, *M.P. 2297*.
- Clypeola jonthlaspi* L.
5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1009*; **1**, rocky place, 1800 m, 04.05.2002, *M.P. 1023*; **22**, on rock, 1750 m, 18.05.2003, *M.P. 1440*.
- Draba bruniifolia* Stev. subsp. *kurdica* Coode & Cullen
20, on rock, 2700 m, 17.05.2003, *M.P. 1396*.
- D. nemorosa* L.
5, rocky place, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1011*; **1**, steppe, 1750 m, 04.05.2002, *M.P. 1039*; **18**, meadow, 1800 m, 19.04.2003, *M.P. 1288*, *M.P. 1310*; **8**, cultivated field, 1650 m, 03.05.2003, *M.P. 1338*.
- D. huetii* Boiss.
20, on rock, 2500 m, 17.05.2003, *M.P. 1407*; **22**, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P. 1476*, *M.P. 1518*.
- Erophila verna* (L.) Chevall. subsp. *verna*
5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1012*; **12**, rocky place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P. 1332*.
- Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*
14, on rock, 1700 m, 03.05.2003, *M.P. 1302*; **20**, on rock, 2000 m, 17.05.2003, *M.P. 1431*; **11**, on rock, 2100 m, 24.05.2003, *M.P. 1636*.
- A. nova* Vill.
5, steppe, 1650 m, 27.04.2002, *M.P. 1005*, *M.P. 1017*; **1**, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1028*, *M.P. 1030*, *M.P. 1035*, *M.P. 1048*; **18**, on rock, 1800 m, 03.05.2003, *M.P. 1314*, *M.P. 1316*; **8**, cultivated field, 1650 m, 03.05.2003, *M.P. 1340*; **22**, steppe, 1850 m, 10.05.2003, *M.P. 1346*, *M.P. 1368*; **11**, on rock, 2000 m, 24.05.2003, *M.P. 1649*.
- A. montbretiana* Boiss.
22, on rock, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1446*. Ir.-Tur. element.
- Barbarea plantaginea* DC.
20, cultivated field, 2000 m, 17.05.2003, *M.P. 1400*; **22**, meadow, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1467*, *M.P. 1497*.
- **Cardamine bulbifera* (L.) Crantz
21, sandy place, 1600 m, 10.06.2003, *M.P. 1791*. Euro-Sib. element.
- C. uliginosa* M. Bieb.
15, meadow, 1650 m, 03.06.2003, *M.P. 1728*.
- Drabopsis verna* C. Koch
5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1010*; **18**, wet place, 1700 m, 19.04.2003, *M.P. 1289*; **20**, rocky place, 1750 m, 19.04.2003, *M.P. 1297*; **12**, rocky place, 1900 m, 03.05.2003, *M.P. 1329*; **20**, steppe, 2500 m, 17.05.2003, *M.P. 1391*, **14**, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P. 2521*. Ir.-Tur. element.
- Aubrieta parviflora* Boiss.
1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1029*; **22**, on rock, 1800 m, 18.05.2003, *M.P. 1451*; **4**, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P. 1739*. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- **Chorispora syriaca* Boiss.
19, cultivated field, 1600 m, 18.05.2003, *M.P. 1531*.
- C. tenella* (Pall.) DC.
22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P. 1473*.
- Hesperis persica* Boiss.
5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P. 1079*. Ir.-Tur. element.
- Malcolmia africana* (L.) R. Braga
1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1026*; **12**, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P. 1328*; **11**, steppe, 1700 m, 24.05.2003, *M.P. 1656*; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P. 1886*.
- Erysimum cf. goniocaulon* Boiss.
15, steppe, 1900 m, 03.06.2003, *M.P. 1672*, *M.P. 1685*.
- E. sintenianum* Bornm.
20, steppe, 2700 m, 17.05.2003, *M.P. 1390*; **11**, steppe, 2500 m, 24.05.2003, *M.P. 1625*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- E. smyrnaeum* Boiss. & Balansa
21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P. 1798*, *M.P. 1821*; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P. 2595*.
- Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC.
22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1481*. Ir.-Tur. element.
- Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande
1, meadow, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1042*; **18**, streamside, 1700 m, 19.04.2003, *M.P. 1285*; **20**, cultivated field, 1800 m, 17.05.2003, *M.P. 1414*; **11**, wet place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P. 1583*.
- Sisymbrium altissimum* L.
22, cultivated field, 1600 m, 18.05.2003, *M.P. 1490*, *M.P. 1492*, *M.P. 1495*; **11**, steppe, 1600 m, 24.05.2003, *M.P. 1657*; **15**, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P. 1664*. Ir.-Tur. element.
- S. orientale* L.
22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P. 1463*.
- S. loeselii* L.
22, streamside, 1600 m, 18.05.2003, *M.P. 1486*; **11**, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P. 1536*, *M.P. 1552*, *M.P. 1584*; **13**, rocky place, 2100 m, 23.06.2003, *M.P. 2035*; **16**, wet place, 1800 m, 13.07.2003, *M.P. 2329*; **5**, steppe, 1700 m, 08.09.2003, *M.P. 2460*, *M.P. 2461*.
- Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl

20, wet place, 1600 m, 25.08.2002, *M.P.* 1228; **22**, stony slope, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1509; **20**, wet place, 2000 m, 05.07.2003, *M.P.* 2131.

Arabidopsis pumila (Steppeh.) Busch

22, rocky place, 1800 m, 10.05.2003, *M.P.* 1360, *M.P.* 1366; **22**, rocky place, 1900 m, 18.05.2003, *M.P.* 1471.

Camelina rumelica Vel.

1, rocky place, 1750 m, 04.05.2002, *M.P.* 1025, *M.P.* 1033; **5**, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1060; **18**, wet place, 1750 m, 10.05.2003, *M.P.* 1374; **22**, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1441, *M.P.* 1510.

CAPPARACEAE

**Cleome iberica* DC.

5, roadside, 1700 m, 08.09.2003, *M.P.* 2459. E. Medit. element.

RESEDACEAE

Reseda lutea L. var. *lutea*

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1111; **20**, rocky place, 1900 m, 01.06.2002, *M.P.* 1204.

CISTACEAE

Helianthemum ledifolium (L.) Mill. var. *ledifolium*

5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1058.

H. ledifolium (L.) Mill. var. *microcarpum* Willk.

15, steppe, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1697.

VIOLACEAE

Viola odorata L.

20, wet place, 1700 m, 19.04.2003, *M.P.* 1290; **14**, wet place, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2533.

**V. jordanii* Henry

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1127.

V. occulta Lehm.

5 steppe, 1800 m, 27.04.2002, *M.P.* 1014; **1**, steppe, 1900 m, 04.05.2002, *M.P.* 1047; **22**, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1442.

V. kitaibeliana Roem. & Schult.

1, rocky place, 1700 m, 05.04.2003, *M.P.* 1260.

POLYGALACEAE

Polygala anatolica Boiss. & Heldr.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1130; **6**, steppe, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1158; **4**, meadow, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1773.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria cucubaloides Sm.

21, rocky place, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1809. Ir.-Tur. element.

A. gypsophiloides LMant. var. *gypsophiloides*

20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1869; **5**, steppe, 1850 m, 21.06.2003, *M.P.* 1932; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2446; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2613; **23**, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2680. Ir.-Tur. element.

Minuartia juniperina (L.) Maire & Petitm.

22, on rock, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1456; **11**, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1645; **15**, rocky place, 2000 m, 03.06.2003, *M.P.* 1695.

M. lineata Bornm.

22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1479; **11**, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1650; **15**, rocky place, 2100m, 03.06.2003, *M.P.* 1709; **21**, steppe, 2300 m, 26.06.2004, *M.P.* 2626. Ir.-Tur. element.

M. hamata (Hausskn.) Mattf.

11, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1592.

Stellaria media (L.) Vill. subsp. *pallida* (Dumort.) Asch. & Graebn.

11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1570.

S. kotschyana Fenzl

13, rocky place, 2300 m, 23.06.2003, *M.P.* 2052; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2444.

Cerastium kotschyi Boiss.

22, rocky place, 1850 m, 10.05.2003, *M.P.* 1363. "VU".

C. perfoliatum L.

1, wet place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P.* 1043.

C. dichotomum L. subsp. *dichotomum*

22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1466/b.

Holosteum umbellatum L. var. *umbellatum*

5, rocky place, 1800 m, 27.04.2002, *M.P.* 1002; **18**, wet place, 1750 m, 19.04.2003, *M.P.* 1286.

Moenchia mantica (L.) Bartl. subsp. *mantica*

4, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2394.

Bufonia oliveriana Ser.

23, rocky place, 1700 m, 08.08.2004, *M.P.* 2702.

Telephium oligospermum Steud. ex Boiss.

13, rocky place, 2000 m, 23.06.2003, *M.P.* 2048. Ir.-Tur. element.

Dianthus strictus Banks & Sol. var. *gracilior* (Boiss.) Reeve

3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2283.

D. floribundus Boiss.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2429. Ir.-Tur. element.

D. tabrisianus Bien. ex Boiss.

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2280; **10**, steppe, 1850 m, 20.07.2003, *M.P.* 2405. Ir.-Tur. element.

**D. recognitus* Schischk.

20, rocky place, 2100 m, 05.07.2003, *M.P.* 2163. **End.**, "NT".

D. libanotis Labill.

21, steppe, 2100 m, 06.07.2003, *M.P.* 2210; **16**, rocky place, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2323. Ir.-Tur. element.

D. orientalis Adams

6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1177; **20**, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1878; **5**, on rock, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1953; **13**, rocky place, 2300 m, 23.06.2003, *M.P.* 2045; **10**, rocky place, 1900 m, 20.07.2003, *M.P.* 2403; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2686.

D. hymenolepis Boiss.

5, rocky place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1930; **21**, steppe, 2300 m, 06.07.2003, *M.P.* 2211; **3**, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2265; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2710. Ir.-Tur. element.

Petrrhagia cretica (L.) Ball & Heywood

1, steppe, 1750 m, 02.07.2003, *M.P.* 2115.

Velezia rigida L.

4, on rock, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1778; **13**, rocky place, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2016.

Gypsophila ruscifolia Boiss.

13, rocky place, 2400 m, 23.06.2003, *M.P.* 2061; **21**, steppe, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2206. Ir.-Tur. element.

G. pallida Stapf

20, rocky place, 1900 m, 25.08.2002, *M.P.* 1196; **16**, steppe, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2315; **4**, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2376; **23**, rocky place, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2690. Ir.-Tur. element.

G. bitlisensis W. F. Barker

13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2003. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

G. pilosa Hudson

21, rocky place, 1700 m, 26.06.2004, *M.P.* 2602. Ir.-Tur. element.

Vaccaria pyramidata Medik. var. *grandiflora* (Fisch. ex DC.) Cullen

6, steppe, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1159; **21**, steppe, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1832.

Silene marschallii C. A. Mey.

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2184. Ir.-Tur. element.

S. capitellata Boiss.

11, rocky place, 2300 m, 24.05.2003, *M.P.* 1630. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

S. laxa Boiss. & Kotschy

17, steppe, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1211. Ir.-Tur. element.

S. sclerophylla Chowdh.

21, steppe, 2400 m, 06.07.2003, *M.P.* 2205; **3**, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2278. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

S. cappadocica Boiss. & Heldr.

5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1072/a; **11**, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1637. Ir.-Tur. element.

- S. spergulifolia* (Desf.) M. Bieb.
5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1072/b; **22**, rocky place, 1850 m, 18.05.2003, *M.P.* 1478. Ir.-Tur. element.
- S. arguta* Fenzl
5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1062; **21**, steppe, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2625. Ir.-Tur. element.
- S. ampullata* Boiss.
20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1895. Ir.-Tur. element.
- S. odontopetala* Fenzl
20, on rock, 2600 m, 05.07.2003, *M.P.* 2171; **21**, on rock, 2900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2634.
- S. vulgaris* (Moench) Garcke var. *vulgaris*
11, roadside, 1700 m, 24.05.2003, *M.P.* 1660.
- S. vulgaris* (Moench) Garcke var. *commutata* (Guss.) Coode & Cullen
21, meadow, 1700 m, 26.06.2004, *M.P.* 2567.
- S. rhynhocarpa* Boiss.
11, rocky place, 2400 m, 24.05.2003, *M.P.* 1619.
- S. compacta* Fisch.
6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1147; **9**, rocky place, 1700 m, 16.06.2003, *M.P.* 1914; **4**, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2351.
- S. alba* (Mill.) Krause subsp. *divaricata* (Reichb.) Walters
20, streamside, stony slope, 1650 m, 17.05.2003, *M.P.* 1397; **21**, meadow, 1700 m, 26.06.2004, *M.P.* 2569.
- S. noctiflora* L.
21, meadow, 1700 m, 26.06.2004, *M.P.* 2565.
- S. aegyptiaca* (L.) L. f. subsp. *ruderalis* Coode & Cullen
1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P.* 1024, *M.P.* 1044; **12**, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P.* 1334.
- S. dichotoma* Ehrh. subsp. *sibthorpiana* (Reichb.) Rech.
21, cultivated field, 1800 m, 06.07.2003, *M.P.* 2203.
- S. conica* L.
1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1133.
- S. subconica* Friv.
11, rocky place, 1700 m, 24.05.2003, *M.P.* 1658/a.
- S. conoidea* L.
11, rocky place, 1700 m, 24.05.2003, *M.P.* 1658/b.
- ILLECEBRACEAE**
Paronychia kurdica Boiss. subsp. *kurdica* var. *kurdica*
4 rocky place, 1900 m, 09.06.2003, *M.P.* 1779; **3**, rocky place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2276; **4**, rocky place, 1900 m, 29.09.2003, *M.P.* 2512.
- P. kurdica* Boiss. subsp. *haussknechtii* Chaudhri
22, on rock, 2000 m, 18.05.2003, *M.P.* 1459. **End.**, “*LC*”.
- POLYGONACEAE**
Atraphaxis spinosa L.
23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2717. Ir.-Tur. element.
- A. billardieri* Jaub. & Spach var. *billardieri*
6, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1170. Ir.-Tur. element.
- Rheum ribes* L.
11, rocky place, 2500 m, 24.05.2003, *M.P.* 1662. Ir.-Tur. element.
- Polygonum cognatum* Meisn.
22, rocky place, 2200 m, 16.06.2003, *M.P.* 1840.
- P. arenastrum* Bor.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1247.
- P. polycnemoides* Jaub. & Spach
23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2718. Ir.-Tur. element.
- **P. rottboellioides* Jaub. & Spach
13, rocky place, 2000 m, 23.06.2003, *M.P.* 2060. Ir.-Tur. element, “*VU*”.
- P. bellardii* All.
21, rocky place, 1900 m, 10.06.2003, *M.P.* 1833.
- Rumex scutatus* L.
6, rocky place, 1850 m, 01.06.2002, *M.P.* 1156; **13**, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2028.
- R. tuberosus* L. subsp. *horizontalis* (Koch) Rech.
11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1532.
- R. caucasicus* Rech.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1248; **11**, rocky slope, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1609. Euxine element.
- CHENOPODIACEAE**
Chenopodium botrys L.
5, roadside, 1650 m, 08.09.2003, *M.P.* 2454.
- C. foliosum* (Moench) Asch.
21, cultivated field, 2500 m, 06.07.2003, *M.P.* 2253.
- C. album* L. subsp. *album* var. *album*
5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2478.
- Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *tournefortii* (Spach) Aellen
5, rocky place, 2100 m, 08.09.2003, *M.P.* 2493; **4**, rocky place, 1850 m, 29.09.2003, *M.P.* 2511, *M.P.* 2513.
- AMARANTHACEAE**
Amaranthus albus L.
5, steppe, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2469.
- TAMARICACEAE**
Tamarix smyrnensis Bunge
5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P.* 1070; **6**, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1172; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2111; **7**, wet place, 1700 m, 08.08.2004, *M.P.* 2642.
- 15. HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)**
Hypericum lysimachioides Boiss. & Noë var. *lysimachioides*
3, steppe, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1966. Ir.-Tur. element.
- H. lysimachioides* Boiss. & Noë var. *spathulatum* Robson
3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1979. Ir.-Tur. element.
- H. elongatum* Ledeb. subsp. *apiculatum* Robson
20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1865; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2574. Ir.-Tur. element.
- H. lydium* Boiss.
11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1556, *M.P.* 1634; **21**, rocky place, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1805; **13**, rocky place, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2038. Ir.-Tur. element.
- H. pseudolaeve* Robson
6, steppe, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1154/b. **End.**, Ir.-Tur. element, “*LC*”.
- H. helianthemoides* (Spach) Boiss.
5, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1926. Ir.-Tur. element.
- H. scabrum* L.
6, steppe, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1151; **15**, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1673, *M.P.* 1690; **13**, steppe, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2046. Ir.-Tur. element.
- H. perforatum* L.
6, steppe, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1154/a; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2098; **4**, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2350.
- MALVACEAE**
Malva neglecta Wallr.
21, steppe, 2100 m, 06.07.2003, *M.P.* 2244; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2619.
- Alcea hohenackeri* (Boiss. & Huet) Boiss.
6, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1180.
- LINACEAE**
Linum mucrotanum Bertol. subsp. *orientale* (Boiss.) P. H. Davis
6, steppe, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1150; **1**, rocky place, 1800 m, 02.07.2003, *M.P.* 2117. “*VU*”.
- L. mucrotanum* Bertol. subsp. *armenum* (Bordz.) P. H. Davis
1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1121; **22**, steppe, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1504; **15**, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1671. Ir.-Tur. element.
- L. densiflorum* P. H. Davis
10, steppe, 2200 m, 20.07.2003, *M.P.* 2421. Ir.-Tur. element.
- GERANIACEAE**
Geranium rotundifolium L.
12, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P.* 1330; **4**, stony-rocky place, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1750.
- G. tuberosum* L. subsp. *tuberosum*

1, cultivated field, 1750 m, 04.05.2002, *M.P.* 1041.

G. steppeporum P. H. Davis

22, rocky place, 1850 m, 10.05.2003, *M.P.* 1358. Ir.-Tur. element.

G. macrostylum Boiss.

15, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1564. E. Medit. element.

G. collinum Steppenh. ex Willd.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1249; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1984; **16**, meadow, 1750 m, 13.07.2003, *M.P.* 2328.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. *cutarium*

1, steppe, 1800 m, 12.04.2003, *M.P.* 1266; **1**, rocky place, 1750 m, 19.04.2003, *M.P.* 1280.

ZYGOPHYLLACEAE

Tribulus terrestris L.

5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2483.

RUTACEAE

**Haplophyllum buxbaumii* (Poir.) G. Don subsp. *buxbaumii*

5, steppe, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2473. Ir.-Tur. element.

H. schelkownikovii Grossh.

4, rocky place, 1800 m, 09.06.2003, *M.P.* 1747. Ir.-Tur. element, "VU".

ACERACEAE

Acer monspessulanum L. subsp. *ibericum* (M. Bieb.) Yalt.

20, rocky place, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1891.

A. monspessulanum L. subsp. *cinerascens* (Boiss.) Yalt.

22, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1453; **23**, rocky place, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2713. Ir.-Tur. element.

VITACEAE

Vitis vinifera L.

5, rocky place, 1900 m, 08.09.2003, *M.P.* 2472.

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Mill.

6, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1174; **2**, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1915; **5**, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2496.

Frangula alnus Mill. subsp. *pontica* (Boiss.) Davis & Yalt.

5, streamside, 1650 m, 29.09.2003, *M.P.* 2507. **End.**, "LC".

Rhamnus orbiculatus Bornm.

10, steppe, 2200 m, 20.07.2003, *M.P.* 2422.

R. kurdicus Boiss. & Hohen.

22, rocky place, 1900 m, 18.05.2003, *M.P.* 1447; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2720. Ir.-Tur. element.

ANACARDIACEAE

Rhus coriaria L.

5, roadside, 1650 m, 08.09.2003, *M.P.* 2455.

Pistacia eurycarpa Yalt.

20, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1199; **20**, rocky place, 2300 m, 16.06.2003, *M.P.* 1882; **4**, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2372; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2676. Ir.-Tur. element.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Colutea cilicica Boiss. & Balansa

9, roadside, 1650 m, 03.06.2003, *M.P.* 1737; **5**, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1933.

**Astragalus cretaceus* Boiss. & Kotschy

5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1086. Ir.-Tur. element.

A. macrourus Fisch. & C. A. Mey.

11, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1580, *M.P.* 1615; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1799, *M.P.* 1806, *M.P.* 1824, *M.P.* 1826; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2545. Ir.-Tur. element.

A. pulchellus Boiss.

20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1902. Ir.-Tur. element, "VU".

A. caraganae Fisch. & C. A. Mey.

6, steppe, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1143; **21**, steppe, 2400 m, 10.06.2003, *M.P.* 1836; **20**, steppe, 2300 m, 16.06.2003, *M.P.* 1901. Ir.-Tur. element.

A. gummifer Labill.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2410. Ir.-Tur. element.

A. microcephalus Willd.

23, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2734. Ir.-Tur. element.

A. amblolepis Fisch.

17, steppe, 25.08.2002, *M.P.* 1210. Ir.-Tur. element.

A. cf. wartsensis Boiss.

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2175. Ir.-Tur. element.

A. kurdicus Boiss. var. *muschianus* (Kotschy & Boiss.) Chamb.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2427. Ir.-Tur. element.

A. persicus (DC.) Fisch. & C. A. Mey.

20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1888. **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2225. Ir.-Tur. element.

A. halicacabus Lam.

1, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1117, *M.P.* 1119; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1904. Ir.-Tur. element.

A. macrocephalus Willd. subsp. *finitimus* (Bunge) Chamb.

5, steppe, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1946, *M.P.* 1954; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2238. Ir.-Tur. element.

A. odoratus Lam.

3, steppe, 1900 m, 21.06.2003, *M.P.* 1987; **21**, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P.* 2252.

A. ascicalyx Bunge

21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1815; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2231; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2539. Ir.-Tur. element.

A. aduncus Willd.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1122; **9**, steppe, 1750 m, 03.06.2003, *M.P.* 1730; **4**, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2378. Ir.-Tur. element.

A. bicolor Lam.

21, steppe, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2547, *M.P.* 2549. Ir.-Tur. element.

A. fragrans Willd.

20, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1392, *M.P.* 1428; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1818. Ir.-Tur. element.

A. elongatus Willd. subsp. *elongatus*

11, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1598. Ir.-Tur. element.

A. brachycarpus M. Bieb.

20, steppe, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1394; **22**, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1465; **15**, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1683; **21**, rocky place, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1787. "VU".

A. subrobustus Boriss.

20, rocky place, 2700 m, 17.05.2003, *M.P.* 1401; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1542, *M.P.* 1553. Ir.-Tur. element.

**A. robustus* Bunge

11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1537. Ir.-Tur. element.

A. subsecundus Boiss. & Hoh.

21, steppe, 2600 m, 10.06.2003, *M.P.* 1801. "VU".

A. davisii D. F. Chamb. & Matthews

21, steppe, 2600 m, 10.06.2003, *M.P.* 1810; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2169; **3**, open oak forest, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2296; **10**, steppe, 1900 m, 20.07.2003, *M.P.* 2407. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

Vicia cracca L. subsp. *cracca*

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1234. Euro-Sib. element.

V. cracca L. subsp. *tenuifolia* (Roth) Gaudin

20, steppe, 2300 m, 05.07.2003, *M.P.* 2146.

V. cracca L. subsp. *stenophylla* Vel.

22, steppe, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1851, *M.P.* 1854.

V. villosa Roth subsp. *villosa*

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1101; **20**, rocky place, 1900 m, 16.06.2003, *M.P.* 1866.

**V. villosa* Roth subsp. *dasycarpa* (Ten.) Cav.

4, rocky place, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1758.

V. ervilia (L.) Willd.

4, roadside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1751.

V. anatolica Turrill

4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1753. Ir.-Tur. element.

V. sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. var. *nigra*

4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1755.

- Lathyrus boissieri* Širj.
3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1990; 3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2268. Ir.-Tur. element.
- L. pratensis* L.
13, steppe, 2300 m, 23.06.2003, *M.P.* 2037; 4, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2388. Euro-Sib. element.
- L. rotundifolius* Willd. subsp. *miniatus* (M. Bieb. ex Stev.) P. H. Davis
3, rocky place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1972; 13, steppe, 1850 m, 23.06.2003, *M.P.* 2022, *M.P.* 2040; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2362.
- L. cicera* L.
5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1056; 4, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1759, *M.P.* 1761.
- L. chloranthus* Boiss.
3, wet place, 1750 m, 12.07.2003, *M.P.* 2307. Ir.-Tur. element.
- Pisum sativum* L. subsp. *elatius* (M. Bieb.) Asch. & Graebn. var. *pumilio* Meikle
9, roadside, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1733; 4, rocky place, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1777.
- Ononis arvensis* L.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2122. Euro-Sib. element.
- O. spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Širj.
5, streamside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2508.
- Trifolium repens* L. var. *giganteum* Lag.-Foss.
4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1770.
- T. campestre* Schreb.
3, meadow, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1962, *M.P.* 1974.
- T. pratense* L. var. *pratense*
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1220; 4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1768.
- T. longidentatum* Nábělek
10, meadow, 2100 m, 20.07.2003, *M.P.* 2433; 21, meadow, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2563, *M.P.* 2568. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.
- Melilotus officinalis* (L.) Desr.
21, steppe, 2100 m, 10.06.2003, *M.P.* 1829.
- M. alba* Desr.
22, steppe, 1900 m, 16.06.2003, *M.P.* 1849; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2088.
- **Trigonella plicata* (Boiss. & Balansa) Boiss.
1, rocky place, 1650 m, 04.05.2002, *M.P.* 1022/b. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- T. brachycarpa* (Fisch.) Moris
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1718. Ir.-Tur. element.
- T. monantha* C. A. Mey. subsp. *monantha*
22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1444/b. Ir.-Tur. element.
- T. monantha* C. A. Mey. subsp. *noeana* (Boiss.) Hub.-Mor.
1, rocky place, 1650 m, 04.05.2002, *M.P.* 1022/a; 22, steppe, 1800 m, 10.05.2003, *M.P.* 1370; 22, steppe, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1493. Ir.-Tur. element.
- T. orthoceras* Kar.&Kir.
22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1444/a. Ir.-Tur. element.
- Medicago radiata* L.
15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1678. Ir.-Tur. element.
- M. lupulina* L.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1252.
- M. sativa* L. subsp. *sativa*
20, cultivated field, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1192; 17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1240, *M.P.* 1251; 5, wet place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1937.
- M. minima* (L.) Bartal. var. *minima*
4, rocky place, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1741.
- M. rigidula* (L.) All. var. *rigidula*
4, rocky place, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1746.
- Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus*
4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1766; 3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1980.
- L. corniculatus* L. var. *tenuifolius* L.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1221; 3, wet place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1977.
- L. gebelia* Vent. var. *gebelia*
6, rocky place, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1165, *M.P.* 1168; 4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1744; 3, steppe, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1967.
- Coronilla orientalis* Mill. var. *orientalis*
1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1129; 15, steppe, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1687; 21, steppe, 2400 m, 10.06.2003, *M.P.* 1789; 20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1861, *M.P.* 1893; 13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2019.
- C. varia* L. subsp. *varia*
6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1161; 5, steppe, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1959; 13, rocky place, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2033; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2094.
- Hedysarum vanense* Hedge & Hub.-Mor.
5, rocky place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1944; 3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1981; 3, open oak forest, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2298; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2375. **End.**, “**VU**”.
- Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
20, rocky place, 2100 m, 17.05.2003, *M.P.* 1403; 11, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1626; 21, rocky place, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1808. Ir.-Tur. element.
- O. carduchorum* C. C. Towns.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2109. Ir.-Tur. element.
- O. sulphurea* Boiss. & Balansa var. *sulphurea*
21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2611. **End.**, “**VU**”.
- O. sulphurea* Boiss. & Balansa var. *vanensis* Hedge
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2196. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.
- O. altissima* Grossh.
13, cultivated field, 1750 m, 23.06.2003, *M.P.* 2004.
- O. radiata* (Desf.) M. Bieb.
9, rocky place, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1735.
- ROSACEAE**
- Cerasus brachypetala* Boiss. var. *bornmuelleri* (Schneider) Browicz
11, stony slope, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1651. Ir.-Tur. element.
- C. microcarpa* (C. A. Mey.) Boiss. subsp. *tortuosa* (Boiss. & Hausskn.) Browicz
18, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P.* 1321; 4, rocky place, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2387. Ir.-Tur. element.
- C. mahaleb* (L.) Mill. var. *mahaleb*
20, rocky place, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1863.
- C. mahaleb* (L.) Mill. var. *alpina* Browicz
22, rocky place, 1800 m, 10.05.2003, *M.P.* 1372. **End.**, “**VU**”.
- Armeniaca vulgaris* Lam. (cv.)
21, cultivated field, 1900 m, 06.07.2003, *M.P.* 2242.
- Amygdalus communis* L.
5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P.* 1018; 18, rocky place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1319.
- A. trichamygdalus* (Hand.-Mazz.) Woronow var. *trichamygdalus*
5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1069. Ir.-Tur. element.
- **Rubus saxatilis* L.
20, sandy slope, 2100 m, 05.07.2003, *M.P.* 2132.
- R. sanctus* Schreb.
5, rocky place, 1750 m, 29.09.2003, *M.P.* 2495.
- Potentilla lignosa* Willd.
15, on rock, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1711. Ir.-Tur. element.
- P. bifurca* L.
15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1726; 13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2010.
- P. inclinata* Vill.
4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1740; 5, cultivated field, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1918; 13, meadow, 2200 m,

- 23.06.2003, *M.P.* 2064; **21**, cultivated field, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2228; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2618.
- P. recta* L.
1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1124.
- P. anatolica* Peşmen
13, steppe, 2400 m, 23.06.2003, *M.P.* 2059; **21**, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P.* 2249. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- P. reptans* L.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2081.
- Geum urbanum* L.
20, wet place, 2200 m, 05.07.2003, *M.P.* 2134. Euro-Sib. element.
- Agrimonia eupatoria* L.
3, meadow, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2261.
- Sanguisorba minor* Scop. subsp. *minor*
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1707; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2605.
- S. minor* Scop. subsp. *muricata* (Spach) Briq.
21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2601.
- S. minor* Scop. subsp. *lasiocarpa* (Boiss. & Hausskn.) Nordbrog
1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1105.
- Alchemilla persica* Rothm.
13, wet place, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2031; **4**, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2390. Ir.-Tur. element.
- Rosa pulverulenta* M. Bieb.
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1715; **10**, steppe, 1850 m, 20.07.2003, *M.P.* 2411; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2592.
- R. canina* L.
5, streamside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2509; **21**, rocky place, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2582.
- Cotoneaster nummularia* Fisch. & C. A. Mey.
13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2025; **21**, rocky place, 2200 m, 26.06.2004, *M.P.* 2576.
- Crataegus pseudoheterophylla* Pojark.
4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2380; **5**, rocky place, 1900 m, 29.09.2003, *M.P.* 2497. Ir.-Tur. element.
- C. monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*
1, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1138; **17**, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1237.
- Sorbus kusnetzovii* Zinslerl.
20, wet place, 2200 m, 05.07.2003, *M.P.* 2135.
- Malus sylvestris* Mill. subsp. *mitis* (Wallr.) Mansf. (cv.)
22, streamside, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1514.
- Pyrus syriaca* Boiss. var. *syriaca*
17, rocky place, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1256.
- LYTHRACEAE**
- Lythrum salicaria* L.
3, wet place, 1800 m, 12.07.2003, *M.P.* 2262; **4**, wet place, 1900 m, 19.07.2003, *M.P.* 2393. Euro-Sib. element.
- **L. anatolicum* Leblebici & Seçmen
20, streamside, 1500 m, 25.08.2002, *M.P.* 1229. **End.**, Euxine element, “**CR**”.
- ONAGRACEAE**
- Epilobium roseum* Schreb. subsp. *subsessile* (Boiss.) P.H. Raven
20, wet place, 1800 m, 05.07.2003, *M.P.* 2133.
- CRASSULACEAE**
- Prometheum sempervivoides* (Fisch. ex M.Bieb.) H.Ohba
13, steppe, 2200 m, 23.06.2003, *M.P.* 2071; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2144.
- Rosularia sempervivum* (M. Bieb.) A. Berger subsp. *kurdica* Eggl.
15, on rock, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1702; **21**, on rock, 2900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2636/a. Ir.-Tur. element.
- R. sempervivum* (M. Bieb.) subsp. *persica* (Boiss.) Eggl.
21, on rock, 2900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2636/b. Ir.-Tur. element.
- Sedum album* L.
13, rocky place, 2400 m, 23.06.2003, *M.P.* 2047; **21**, on rock, 2900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2635.
- APIACEAE (UMBELLIFERAE)**
- **Eryngium bornmuelleri* Nábělek
20, meadow, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2194. Ir.-Tur. element, “**NT**”.
- E. cf. pyramidale* Boiss. & Hausskn.
5, streamside, 1600 m, 08.08.2004, *M.P.* 2639. Ir.-Tur. element.
- E. wanaturi* Woron.
21, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P.* 2247. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- E. billardieri* Delarbre
3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2273. Ir.-Tur. element.
- E. campestre* L. var. *campestre*
20, steppe, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1208; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2692.
- Chaerophyllum macropodium* Boiss.
6, steppe, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1171; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1864; **13**, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2012; **21**, steppe, 2400 m, 06.07.2003, *M.P.* 2254. Ir.-Tur. element.
- C. bulbosum* L.
5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P.* 1142. Euro-Sib. element.
- C. crinitum* Boiss.
11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1550; **20**, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1862; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2586. Ir.-Tur. element.
- Grammosciadium daucooides* DC.
11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1554. Ir.-Tur. element.
- G. cornutum* (Nábělek) C. C. Towns.
11, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1631; **21**, rocky place, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2596. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng.
11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1573.
- Scandix stellata* Banks & Sol.
5, wet place, 1650 m, 23.05.2002, *M.P.* 1073.
- S. iberica* M. Bieb.
1, rocky place, 1850 m, 01.06.2002, *M.P.* 1115.
- S. pecten-veneris* L.
1, rocky place, 1700 m, 12.04.2003, *M.P.* 1268.
- Smyrniium cordifolium* Boiss.
15, rocky place, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1722. Ir.-Tur. element.
- Bunium microcarpum* (Boiss.) Freyn. subsp. *microcarpum*
15, rocky place, 1750 m, 03.06.2003, *M.P.* 1674; **21**, steppe, 2000m, 26.06.2004, *M.P.* 2608. E. Medit. element.
- Pimpinella peregrina* L.
18, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2669.
- P. kotschyana* Boiss.
3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2275; **23**, steppe, 1850 m, 08.08.2004, *M.P.* 2728. Ir.-Tur. element.
- P. tragium* Vill. subsp. *lithophila* (Schischk.) Tutin
3, streamside, 1600 m, 12.07.2003, *M.P.* 2302.
- Sium sisarum* L. var. *lancifolium* (M. Bieb.) Thell.
16, wet place, 1700 m, 13.07.2003, *M.P.* 2327. “**VU**”.
- Prangos pabularia* Lindl.
13, steppe, 2000 m, 23.06.2003, *M.P.* 2070; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2580. Ir.-Tur. element.
- P. uloptera* DC.
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2200. Ir.-Tur. element.
- P. peucedanifolia* Fenzl
15, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1684, *M.P.* 1693; **13**, steppe, 2200 m, 23.06.2003, *M.P.* 2009. Ir.-Tur. element.
- P. ferulacea* (L.) Lindl.
11, rocky place, 2500 m, 24.05.2002, *M.P.* 1663; **15**, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1700.
- Heptaptera anisoptera* (DC.) Tutin
4, steppe, 1900 m, 19.07.2003, *M.P.* 2382.
- Hippomarathrum microcarpum* (M. Bieb.) Fedtsch.
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2201.
- **Bupleurum croceum* Fenzl
21, steppe, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2219. Ir.-Tur. element.
- Falcaria vulgaris* Bernh.

20, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1194; 17, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1215; 16, rocky place, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2345; 23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2694.

Xanthogalum purpurascens Lallemand.

20, wet place, 1700 m, 05.07.2003, *M.P.* 2177.

Ferula orientalis L.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2123. Ir.-Tur. element.

Ferulago stellata Boiss.

23, rocky place, 2200 m, 08.08.2004, *M.P.* 2738. Ir.-Tur. element.

F. bernardii L.

5, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1934; 3, rocky place, 1650 m, 12.07.2003, *M.P.* 2305; 23, steppe, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2735. Ir.-Tur. element, "VU".

F. angulata (Schltr.) Boiss.

23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2730. Ir.-Tur. element, "VU".

Opopanax hispidus (Friv.) Gris

3, rocky place, 1650 m, 12.07.2003, *M.P.* 2304.

Malabaila lasiocarpa Boiss.

1, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1104; 15, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1691. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

Heracleum crenatifolium Boiss.

4, streamside, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2397. **End.**, "NT".

Zosima absinthifolia (Vent.) Link

4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1781; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2125.

Laserpitium carduchorum Hedge & Lamond

20, rocky place, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2199; 21, steppe, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2537. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

Torilis leptophylla (L.) Reichb.

15, rocky place, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1701; 4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1745; 5, cultivated field, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1919.

Astrodaucus orientalis (L.) Drude

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2120; 23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2732. Ir.-Tur. element.

Turgenia latifolia (L.) Hoffm.

15, rocky place, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1676; 21, steppe, 2200 m, 10.06.2003, *M.P.* 1830.

Daucus carota L.

4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2359; 5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2470, *M.P.* 2485; 5, streamside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2505.

CORNACEAE

Cornus sanguinea L. subsp. *australis* (C. A. Mey.) Jáv.

3, wet place, 1800 m, 12.07.2003, *M.P.* 2266. Euro-Sib. element.

CAPRIFOLIACEAE

Lonicera caucasica Pallas subsp. *caucasica*

10, rocky place, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2442.

L. nummulariifolia Jaub & Spach subsp. *nummulariifolia*

20, rocky place, 2100 m, 16.06.2003, *M.P.* 1874; 20, steppe, 2300 m, 05.07.2003, *M.P.* 2178.

VALERIANACEAE

Valeriana alliariifolia Adams

10, meadow, 2100 m, 20.07.2003, *M.P.* 2419.

V. sisymbriifolia Vahl

22, kaya içleri, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1464; 11, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1608, *M.P.* 1642; 20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1881. Ir.-Tur. element.

V. dioscoridis Sm.

15, rocky place, 1900 m, 03.06.2003, *M.P.* 1682. E. Medit. element.

V. leucophaea DC.

20, on rock, 2000 m, 17.05.2003, *M.P.* 1425. Hyrcano-Euxine element.

Centranthus longiflorus Stev. subsp. *longiflorus*

6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1155; 17, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1255. Ir.-Tur. element.

Valerianella dactylophylla Boiss. & Hohen.

11, on rock, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1633.

V. cymbicarpa C. A. Mey.

22, rocky place, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1352. Ir.-Tur. element.

V. coronata (L.) DC.

22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1506.

DIPSACACEAE

Cephalaria setosa Boiss. & Hohen.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1235; 4, roadside, 1650 m, 19.07.2003, *M.P.* 2399. Ir.-Tur. element.

C. hirsuta Stapf

16, on rock, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2317; 23, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2737. Ir.-Tur. element.

C. procera Fisch. & Lall

21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2233. Ir.-Tur. element.

C. microcephala Boiss.

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2185. Ir.-Tur. element.

Scabiosa argentea L.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1241.

S. bicolor Kotschy

22, rocky place, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1856, *M.P.* 1898. Ir.-Tur. element.

S. persica Boiss.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1132; 9, roadside, 1650 m, 03.06.2003, *M.P.* 1729; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2091; 21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2598. Ir.-Tur. element.

Pterocephalus plumosus (L.) Coult.

13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2026.

P. kurdicus Vatke var. *kurdicus*

23, rocky place, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2736. "VU".

P. kurdicus Vatke var. *viscosissimus* Bornm.

21, steppe, 2300 m, 06.07.2003, *M.P.* 2240. Ir.-Tur. element, "VU".

P. szovitsii Boiss.

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2259. Ir.-Tur. element.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Chrysophthalmum montanum (DC.) Boiss.

16, on rock, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2316. Ir.-Tur. element.

Inula helenium L. subsp. *vanensis* Grierson

4, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2396; 7, waterfalls around, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2650; 18, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2672. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

I. peacockiana (Aitch. & Hemsl.) Korovin

5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1960. Ir.-Tur. element.

I. salicina L.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2103; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2147. Euro-Sib. element.

I. viscidula Boiss. & Kotschy

18, meadow, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2667. Ir.-Tur. element.

I. oculus-christi L.

20, steppe, 2500 m, *M.P.* 2162, *M.P.* 2165; 3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2277; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2363; 23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2698. Euro-Sib. element.

I. britannica L.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1223; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2386/b. Euro-Sib. element.

I. montbretiana DC.

3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2267. Ir.-Tur. element.

I. thapsoides (M. Bieb. ex Willd.) Spreng. subsp. *australis* Grierson

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2150; 3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2270.

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.

5, rocky place, 1600 m, 08.09.2003, *M.P.* 2458.

Helichrysum pallasii (Spreng.) Ledeb.

- 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2156; 3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2287. Ir.-Tur. element.
- H. plicatum* DC. subsp. *plicatum*
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2186; 3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2258; 23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2674.
- H. plicatum* DC. subsp. *polyphyllum* (Ledeb.) P. H. Davis & Kupicha
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2152, *M.P.* 2179.
- H. armeniacum* DC. subsp. *armeniaceum*
20, steppe, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1198. Ir.-Tur. element.
- Filago pyramidata* L.
21, steppe, 1700 m, 06.07.2003, *M.P.* 2207; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2356.
- Logfia arvensis* (L.) Holub
4, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1749; 13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2065; 21, steppe, 1850 m, 26.06.2004, *M.P.* 2566.
- Cymbalaena griffithii* (A. Gray) Wagenitz
4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2355. Ir.-Tur. element.
- Erigeron acer* L. subsp. *pycnotrichus* (Vierh.) Grierson
13, rocky place, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2014; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2084. Euro-Sib. element.
- Senecio mollis* Willd.
5, streamside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2506. Ir.-Tur. element.
- S. eriospermus* DC. var. *eriospermus*
21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1822; 20, rocky place, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2189; 10, rocky place, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2431. Ir.-Tur. element.
- S. cilicium* Boiss.
20, rocky place, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2193; 10, rocky place, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2441. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- S. paucilobus* DC.
20, rocky place, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2191; 16, rocky place, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2318. Ir.-Tur. element, "VU".
- S. vernalis* Waldst. & Kit.
12, rocky place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1327; 11, steppe, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1561; 3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2269; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2385.
- Tussilago farfara* L.
13, meadow, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1325. Euro-Sib. element.
- Anthemis cretica* L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1713; 21, rocky place, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2591.
- A. cretica* L. subsp. *albida* (Boiss.) Grierson
20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1907.
- A. cretica* L. subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson
20, steppe, 2500 m, 16.06.2003, *M.P.* 1894; 5, steppe, 1900 m, 21.06.2003, *M.P.* 1929.
- A. altissima* L.
4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1764; 3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1986.
- A. austriaca* Jacq.
5, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1051, *M.P.* 1059; 5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1094.
- Achillea vermicularis* Trin.
21, rocky place, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1784; 3, rocky place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1971; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2183; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2434. Ir.-Tur. element.
- A. schischkinii* Sosn.
5, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1939. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- A. tenuifolia* Lam.
6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1146; 20, steppe, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1185, *M.P.* 1203; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2374; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2414. Ir.-Tur. element.
- A. millefolium* L. subsp. *millefolium*
3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1988; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2172; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2366; 5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2486. Euro-Sib. element.
- A. nobilis* L. subsp. *neilreichii* (A. Kern.) Formánek
6, rocky place, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1149; 20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1903. Euro-Sib. element.
- A. biebersteinii* Afan.
6, rocky place, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1144; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2379. Ir.-Tur. element.
- A. cappadocica* Hausskn. & Bornm.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2095. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- Tanacetum zahlbruckneri* (Nábělek) Grierson
1, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1078, *M.P.* 1098, *M.P.* 1139; 20, steppe, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1415; 22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1453; 11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1605. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- T. kotschyi* (Boiss.) Grierson
15, on rock, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1704. Ir.-Tur. element.
- T. nitens* (Boiss. & Noë) Grierson
21, meadow, 2200 m, 26.06.2004, *M.P.* 2561. **End.**, "LC".
- T. chiliophyllum* (Fisch. & C. A. Mey.) Sch. Bip. var. *chiliophyllum*
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2176; 21, steppe, 2200 m, 26.06.2004, *M.P.* 2554, *M.P.* 2557, *M.P.* 2559, 2900 m, *M.P.* 2632.
- T. argyrophyllum* (C. Koch) Tzvel. var. *argyrophyllum*
17, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1218; 5, rocky place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1936; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2174; 16, on rock, 2200 m, *M.P.* 2325. Ir.-Tur. element.
- T. argyrophyllum* (C. Koch) Tzvel. var. *subvirescens* (DC.) Grierson
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2164. Ir.-Tur. element.
- Tripleurospermum oreades* (Boiss.) Rech.f. var. *oreades*
1, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1120.
- T. callosum* (Boiss. & Heldr.) E. Hossain
22, steppe, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1850. **End.**, "LC".
- T. transcaucasicum* (Manden.) Pobed.
3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1989.
- T. microcephalum* (Boiss.) Bornm.
3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2286. Ir.-Tur. element.
- T. disciforme* (C. A. Mey.) Sch. Bip.
21, steppe, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1783; 13, cultivated field, 1750 m, 16.06.2003, *M.P.* 1912. Ir.-Tur. element.
- Artemisia incana* (L.) Druce
4, on rock, , 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2384; 7, on rock, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2654. Ir.-Tur. element.
- Gundelia tournefortii* L. var. *tournefortii*
9, roadside, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1738; 16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2347. Ir.-Tur. element.
- Cousinia bicolor* Freyn & Sint.
23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2739. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- C. vanensis* Hub.-Mor.
3, streamside, 1600 m, 12.07.2003, *M.P.* 2300; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2414. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".
- Arctium tomentosum* Mill. var. *glabrum* (Körn.) Arénes
4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2349.
- Onopordum candidum* Nábělek
20, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2416. Ir.-Tur. element.
- O. sirsangense* Rech. f.
21, steppe, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2255. Ir.-Tur. element.
- O. acanthium* L.
10, roadside, 1700 m, 13.07.2003, *M.P.* 2348.
- Cirsium congestum* Fisch. & C. A. Mey. ex DC.
17, roadside, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1258; 5, streamside, 1600 m, 08.09.2003, *M.P.* 2453. Ir.-Tur. element.
- C. karduchorum* Petr.
4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2371; 23, rocky place, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2704. Ir.-Tur. element.

- C. vulgare* (Savi) Ten.
5, streamside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2510.
- C. echinus* (M. Bieb.) Hand.-Maz.
13, wet place, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2041. Ir.-Tur. element.
- C. elodes* M. Bieb.
20, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1230; 17, roadside, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1257. Ir.-Tur. element.
- C. arvense* (L.) Scop. subsp. *vestitum* (Wimm. & Grab.) Petr.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2124.
- Picnomon acarna* (L.) Cass.
20, rocky place, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1188. Medit. element.
- Carduus hamulosus* Ehrh. subsp. *hystrix* (C. A. Mey.) Kazmi
13, cultivated field, 1650 m, 16.06.2003, *M.P.* 1913; 13, cultivated field, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2039. Ir.-Tur. element.
- C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (M. Bieb.) Kazmi
13, rocky slope, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2032.
- Jurinea cataonica* Boiss. & Hausskn.
17, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1216; 5, steppe, 1800 m, 08.09.2003, *M.P.* 2464. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- Serratula cerinthifolia* (Sm.) Boiss.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2104.
- S. radiata* (Walldst. & Kit.) M. Bieb. subsp. *biebersteiniana* Iljin ex Grossh.
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2190; 3, open oak forest, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2294; 10, steppe, 1900 m, 20.07.2003, *M.P.* 2408. Ir.-Tur. element.
- S. coriacea* Fisch. & C. A. Mey. ex DC.
20, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1186; 5, roadside, 1600 m, 08.09.2003, *M.P.* 2466. Ir.-Tur. element.
- Acroptilon repens* (L.) DC.
21, roadside, 1650 m, 06.07.2003, *M.P.* 2202. Ir.-Tur. element.
- Centaurea virgata* Lam.
20, steppe, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1193; 17, steppe, 1900 m, 25.08.2002, *M.P.* 1212; 23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2708. Ir.-Tur. element.
- C. saligna* (C. Koch) Wagenitz
3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2289; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2381. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- C. pterocaula* Trautv.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2101; 3, meadow, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2299. Ir.-Tur. element.
- C. spectabilis* (Fisch. & C. A. Mey.) Sch. Bip. var. *spectabilis*
5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1947; 13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2043; 20, steppe, 2400 m, 05.07.2003, *M.P.* 2151, *M.P.* 2157, *M.P.* 2187; 21, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P.* 2209, *M.P.* 2212; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2406, *M.P.* 2436, *M.P.* 2449. Ir.-Tur. element.
- C. spectabilis* (Fisch. & C. A. Mey.) Sch. Bip. var. *araneosa* (Boiss.) Wagenitz
5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1955; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2154; 16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2337. Ir.-Tur. element.
- **C. nemecii* Nábělek
3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2291. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- C. polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia*
4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2360. Ir.-Tur. element.
- C. polypodiifolia* Boiss. var. *szovitsiana* (Boiss.) Wagenitz
3, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 2000. Ir.-Tur. element.
- C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis*
20, steppe, 1700 m, 25.08.2002, *M.P.* 1191; 20, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1224; 5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2484.
- C. iberica* Trev. ex Spreng.
10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2417.
- C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*
13, rocky place, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2054. E. Medit. element.
- C. urvillei* DC. subsp. *nimrodii* (Boiss. & Hausskn.) Wagenitz
6, rocky place, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1183; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2128. Ir.-Tur. element.
- **C. carduiiformis* DC. subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis*
3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1993; 23, steppe, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2700, *M.P.* 2719. Ir.-Tur. element.
- C. persica* Boiss.
20, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1207; 21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2220; 3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2285; 16, steppe, 2000 m, 13.07.2003, *M.P.* 2320, *M.P.* 2332; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2364; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2432, *M.P.* 2438. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- C. pseudoscabiosa* Boiss. & Buhse subsp. *pseudoscabiosa*
13, rocky slope, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2069; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2170; 21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2216; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2450. Ir.-Tur. element.
- C. pseudoscabiosa* Boiss. & Buhse subsp. *araratica* (Azn.) Wagenitz
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2143; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2423, *M.P.* 2443. Ir.-Tur. element.
- C. karduchorum* Boiss.
1, on rock, 1900 m, 01.06.2002, *M.P.* 1135; 15, on rock, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1703. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.
- C. triumfettii* All.
5, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1081; 11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1551, *M.P.* 1555, *M.P.* 1627; 21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1785, *M.P.* 1819; 21, steppe, 1900 m, 06.07.2003, *M.P.* 2214.
- Crupina vulgaris* Cass.
5, rocky place, 1650 m, 23.05.2002, *M.P.* 1095; 22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1500; 11, roadside, 1700 m, 24.05.2003, *M.P.* 1659; 15, rocky place, 1750 m, 03.06.2002, *M.P.* 1669.
- Cnicus benedictus* L. var. *kotschy* Boiss.
4, steppe, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1760.
- Carlina oligocephala* Boiss. & Kotschy subsp. *oligocephala*
4, steppe, 1900 m, 29.09.2003, *M.P.* 2515.
- Xeranthemum annuum* L.
20, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1202; 16, steppe, 2000 m, 13.07.2003, *M.P.* 2311; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2353.
- Chardinia orientalis* (L.) Kuntze
5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1091; 15, steppe, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1689. Ir.-Tur. element.
- Echinops pungens* Trautv. var. *pungens*
23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2727. Ir.-Tur. element.
- E. pungens* Trautv. var. *adenocladus* Hedge
23, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2696. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.
- E. orientalis* Trautv.
20, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1209. Ir.-Tur. element.
- Cichorium intybus* L.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2100; 21, cultivated field, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2250.
- Koelipinia linearis* Pall.
21, steppe, 1800 m, 06.07.2003, *M.P.* 2218; 21, steppe, 2600 m, 26.06.2004, *M.P.* 2629. Ir.-Tur. element.
- Scorzonera cana* (C. A. Mey.) Hoffm. var. *jacquiniana* (W. Koch) D. F. Chamb.
21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1800; 5, rocky place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1940; 3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1983.
- S. suberosa* C. Koch subsp. *suberosa*
11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1586. Ir.-Tur. element.
- S. mollis* M. Bieb. subsp. *mollis*
4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2377.
- S. mollis* M. Bieb. subsp. *szowitzii* (DC.) D. F. Chamb.

- 1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P. 1103*; **20**, steppe, 2100 m, 17.05.2003, *M.P. 1409*, *M.P. 1437*; **15**, steppe, 1850 m, 03.06.2003, *M.P. 1692*. Ir.-Tur. element.
- S. semicana* DC.
22, streamside, 1650 m, 18.05.2003, *M.P. 1487*; **22**, steppe, 1750 m, 18.05.2003, *M.P. 1513*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- S. incisa* DC.
21, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P. 2213*. Ir.-Tur. element.
- S. rigida* Aucher
15, on rock, 2100 m, 03.06.2003, *M.P. 1710*; **13**, on rock, 2500 m, 23.06.2003, *M.P. 2056*. Ir.-Tur. element.
- S. latifolia* (Fisch. & C. A. Mey.) DC. var. *latifolia*
3, rocky place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P. 1998*; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P. 2181*; **3**, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P. 2256*. Ir.-Tur. element.
- S. veratrifolia* Fenzl
1, stony slope, 1750 m, 02.07.2003, *M.P. 2112*. Ir.-Tur. element.
- Tragopogon pterocarpus* DC.
13, steppe, 2400 m, 23.06.2003, *M.P. 2055*. Ir.-Tur. element.
- T. pratensis* L. subsp. *pratensis*
16, steppe, 2200 m, 13.07.2003, *M.P. 2314/a*. Euro-Sib. element.
- T. buphthalmoides* (DC.) Boiss. var. *buphthalmoides*
3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P. 2272*; **23**, steppe, 1900 m, 08.08.2004, *M.P. 2731*. Ir.-Tur. element.
- T. buphthalmoides* (DC.) Boiss. var. *latifolius* Boiss.
16, steppe, 2200 m, 13.07.2003, *M.P. 2314/b*. Ir.-Tur. element.
- T. aureus* Boiss.
21, steppe, 2200 m, 10.06.2003, *M.P. 1793*. **End.**, “**LC**”.
- Leontodon asperrimus* (Willd.) J. Ball
21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P. 2239*; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P. 2428*. Ir.-Tur. element.
- L. crispus* Vill. subsp. *asper* (Waldst. & Kit.) Rohl. var. *asper*
20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P. 1868*; **5**, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P. 1942*; **13**, steppe, 1850 m, 23.06.2003, *M.P. 2017*; **20**, meadow, 2000 m, 05.07.2003, *M.P. 2138*; **21**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P. 2616*.
- Picris strigosa* M. Bieb. subsp. *strigosa*
23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P. 2729*. Ir.-Tur. element.
- Rhagadiolus angulosus* (Jaub. & Spach) Kupicha
5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P. 1052*; **11**, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P. 1547*, *M.P. 1562*; **15**, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P. 1679*. Ir.-Tur. element.
- Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball
10, cultivated field, 1800 m, 20.07.2003, *M.P. 2401*.
- Reichardia glauca* Matthews
21, steppe, 2500 m, 06.07.2003, *M.P. 2248*; **10**, steppe, 2100 m, 20.07.2003, *M.P. 2445*. Ir.-Tur. element.
- Hieracium umbellatum* L.
4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P. 2386/b*.
- Pilosella piloselloides* (Vill.) Soják subsp. *megalomastix* (NP.) Sell & Wet
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2082*.
- P. x fallax* (Willd.) Arv.-Touv.
13, steppe, 2000 m, 23.06.2003, *M.P. 2062*; **16**, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P. 2330*.
- P. echioides* (Lumn.) C. H. & F. W. Schultz subsp. *procera* (Fr.) Sell & Wet
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P. 2145*.
- P. verruculata* (Link) Soják
5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P. 1958*; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P. 1991*; **10**, cultivated field, 1800 m, 20.07.2003, *M.P. 2412*.
- Cephalorrhynchus rechingeranus* Tuisl
15, rocky place, 1750 m, 03.06.2003, *M.P. 1694*; **20**, rocky place, *M.P. 2136*; **21**, rocky place, 1850 m, 26.06.2004, *M.P. 2587*. Ir.-Tur. element, “**VU**”.
- Steptorhamphus tuberosus* (Jacq.) Grossh.
21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P. 2237*.
- Lactuca saligna* L.
5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P. 2477*.
- L. serriola* L.
5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P. 2479*, *M.P. 2491*. Euro-Sib. element.
- L. sativa* L. (cv.)
5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P. 2487*.
- Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (M. Bieb.) Hayek
4, roadside, 1650 m, 09.06.2003, *M.P. 1776*; **5**, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P. 2489*.
- Taraxacum montanum* (C. A. Mey.) DC.
17, rocky place, 1900 m, 25.08.2002, *M.P. 1213*. Ir.-Tur. element.
- T. kurdiciforme* G. Hagl.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1245*; **11**, wet place, 1900 m, 24.05.2003, *M.P. 1558*. Ir.-Tur. element.
- T. cf. fedtschenkoi* Hand.-Mazz.
11, rocky place, 2000 m, 24.05.2003, *M.P. 1538*. “**VU**”.
- T. butleri* van Soest
5, rocky place, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1000*.
- Chondrilla juncea* L. var. *juncea*
20, cultivated field, 1750 m, 25.08.2002, *M.P. 1205*; **5**, roadside, 1650 m, 08.09.2003, *M.P. 2457*.
- Crepis hakkarica* Lamond
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P. 2195*; **21**, steppe, 2600 m, 26.06.2004, *M.P. 2633*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**EN**”.
- C. bupleurifolia* (Boiss.) Freyn & Sint.
21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P. 2534*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- C. alpina* L.
1, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P. 1102*; **9**, roadside, 1700 m, 03.06.2003, *M.P. 1732*; **4**, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P. 1756*.
- C. foetida* L. subsp. *rhoeadifolia* (M. Bieb.) Čelak.
4, stony slope, 1700 m, 09.06.2003, *M.P. 1743*; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2108*.
- C. foetida* L. subsp. *commutata* (Spreng.) Babç.
21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P. 1804*.
- C. sancta* (L.) Babç.
1, rocky place, 1750 m, 04.05.2002, *M.P. 1027*; **1**, streamside, 1600 m, 12.04.2003, *M.P. 1278*; **12**, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P. 1335*; **22**, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P. 1469*, *M.P. 1515*; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1560*.
- CAMPANULACEAE**
Campanula rapunculoides L. subsp. *cordifolia* (C. Koch) Damboldt
3, wet place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P. 1970*.
- C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek
5, meadow, 2000 m, 21.06.2003, *M.P. 1951*; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P. 1982*. Euro-Sib. element.
- C. involucrata* Aucher ex A. DC.
11, rocky slope, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1541*. Ir.-Tur. element.
- C. sclerotricha* Boiss.
17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1232*; **20**, wet place, 2200 m, 05.07.2003, *M.P. 2129*; **3**, shady-wet place, 1600 m, 12.07.2003, *M.P. 2306*. Ir.-Tur. element.
- C. coriacea* P. H. Davis
5, on rock, 2200 m, 08.09.2003, *M.P. 2494*; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P. 2723*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.
- C. conferta* A. DC.
20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P. 1880*. Ir.-Tur. element.
- C. stricta* L. var. *stricta*
20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P. 2140*; **16**, rocky place, 2300 m, 13.07.2003, *M.P. 2319*; **23**, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P. 2725*. Ir.-Tur. element.
- C. reuterana* Boiss. & Balansa
1, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P. 1099*; **9**, roadside, 1650 m, 03.06.2003, *M.P. 1731*. Ir.-Tur. element.
- C. stevenii* M. Bieb. subsp. *beauverdiana* (Fomin) Rech. f. & Schiman - Czeika

11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1545; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1792. Ir.-Tur. element.

Asyneuma rigidium (Willd.) Grossh. subsp. *rigidium*

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2167; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2424. Ir.-Tur. element.

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

5, rocky place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1924. Ir.-Tur. element.

A. virgatum (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum*

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2141; **23**, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2721.

PRIMULACEAE

Androsace maxima L.

1, rocky place, 1750 m, 12.04.2003, *M.P.* 1272; **1**, steppe, 1800 m, 19.04.2003, *M.P.* 1281; **22**, rocky place, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1343.

Lysimachia vulgaris L.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1222; **1**, streamside, 1600 m, *M.P.* 2106.

Anagallis arvensis L. var. *caerulea* (L.) Gouan

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2079.

OLEACEAE

Fraxinus angustifolia J. Vahl subsp. *angustifolia*

3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1969. Ir.-Tur. element.

APOCYNACEAE

Trachomitum venetum (L.) Woodson subsp. *sarmatiense*

(Woodson) Avetisian

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1233; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2102. E. Medit element.

GENTIANACEAE

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

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2074.

Gentiana cruciata L.

13, streamside, 2100 m, 23.06.2003, *M.P.* 2034. Euro-Sib. element.

G. olivieri Griseb.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1131; **4**, wet place, 1700 m, 09.06.2003, *M.P.* 1774. Ir.-Tur. element.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus cf. calvertii Boiss.

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2166. Ir.-Tur. element.

C. arvensis L.

21, cultivated field, 1700 m, 06.07.2003, *M.P.* 2204.

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

4, rocky place, 1800 m, 09.06.2003, *M.P.* 1762. Ir.-Tur. element.

CUSCUTACEAE

Cuscuta kurdica Engelmann

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2126. Ir.-Tur. element. This species grows on *Serratula coriacea*.

C. monogyna Vahl subsp. *monogyna*

20, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1206. This species grows on *Celtis glabrata*.

BORAGINACEAE

Heliotropium europaeum L.

20, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1226; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1994. Medit. element.

Lappula sinaica (DC.) Asch. & Schweinf.

22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1462. Ir.-Tur. element.

Heterocaryum szovitsianum (Fisch. & C. A. Mey.) A. DC.

22, rocky place, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1838. Ir.-Tur. element.

Rochelia disperma (L. f.) C. Koch var. *disperma*

5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1054.

R. disperma (L. f.) C. Koch var. *microcalycina* (Bornm.) J. R. Edm.

22, rocky place, 1800 m, 10.05.2003, *M.P.* 1347, *M.P.* 1356, *M.P.* 1361, *M.P.* 1369; **11**, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1571. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

R. cardiosepala Bunge

11, rocky slope, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1563. Ir.-Tur. element.

Asperogo procumbens L.

1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P.* 1038; **1**, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1112; **22**, rocky place, 1750 m, 10.05.2003, *M.P.* 1342. Euro-Sib. element.

Myosotis stricta Link ex Roem. & Schult.

5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1053; **18**, rocky place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1307. Euro-Sib. element.

M. refracta Boiss. subsp. *refracta*

11, rocky place, 1800 m, 24.05.2003, *M.P.* 1567. Medit. element.

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

11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1546. Hyrcano-Euxine element.

M. alpestris F. W. Schmidt subsp. *alpestris*

21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2572, *M.P.* 2593.

M. lithospermifolia (Willd.) Hornem.

5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1077; **20**, rocky place, 2000 m, 17.05.2003, *M.P.* 1398.

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

18, rocky place, 1750 m, 03.05.2003, *M.P.* 1309/b; **11**, rocky slope, 1850 m, 24.05.2003, *M.P.* 1572. Euxine element.

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

16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2342. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

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

22, steppe, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1498; **15**, rocky place, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1725; **3**, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1961; **16**, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2342. Ir.-Tur. element.

Rindera lanata (Lam.) Bunge var. *lanata*

20, cultivated field, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1413; **11**, steppe, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1614; **21**, steppe, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1794; **10**, steppe, 2100 m, 20.07.2003, *M.P.* 2435; **21**, rocky place, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2577, *M.P.* 2583, *M.P.* 2615. Ir.-Tur. element.

R. lanata (Lam.) Bunge var. *canescens* (A. DC.) Kusn.

20, cultivated field, 1600 m, 17.05.2003, *M.P.* 1419. Ir.-Tur. element.

R. albida (Wettst.) Kusn.

21, steppe, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2573. Ir.-Tur. element.

Solenanthes circinnatus Ledeb.

5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P.* 1141; **17**, meadow, 1700 m, 10.05.2003, *M.P.* 1380; **11**, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1576, *M.P.* 1578; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1797. Ir.-Tur. element.

S. stamineus (Desf.) Wettst.

20, cultivated field, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1417; **21**, steppe, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2570.

Buglossoides arvensis (L.) Johnston

1, steppe, 1650 m, 19.04.2003, *M.P.* 1282; **14**, steppe, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1299; **18**, rocky place, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1306; **22**, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1477; **11**, rocky place, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1569, *M.P.* 1589.

Echium italicum L.

6, steppe, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1153; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2415. Medit. element.

Onosma lanceolatum Boiss. & Hausskn.

15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1716. Ir.-Tur. element.

O. bracteosum Hausskn. & Bornm.

11, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1610. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

O. rascheyanum Boiss.

17, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1212. Ir.-Tur. element.

O. tauricum Pallas ex Willd. subsp. *tauricum*

11, on rock, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1635.

Cerintho minor L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac

11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1574; **21**, cultivated field, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2588.

C. glabra Mill.

22, streamside, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1482. Euro-Sib. element.

Anchusa azurea Mill. var. *azurea*

21, steppe, 2000 m, 10.06.2003, *M.P.* 1834.

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

18, roadside, 1650 m, 10.05.2003, *M.P.* 1375.

A. strigosa Labill.

22, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1496.

A. arvensis (L.) M. Bieb. subsp. *orinetalis* (L.) Nordh.

18, rocky place, 1750 m, 03.05.2003, *M.P.* 1309/a; 8, cultivated field, 1600 m, 03.05.2003, *M.P.* 1339.

Nonea melanocarpa Boiss.

5, rocky place, 1700 m, *M.P.* 1090. Ir.-Tur. element.

N. pulla (L.) DC. subsp. *scabrisquamata* A. Baytop

22, cultivated field, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1484, *M.P.* 1526. Ir.-Tur. element.

N. macrantha (H. Riedl) A. Baytop

20, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1383. Ir.-Tur. element.

N. anchusoides Boiss. & Buhse

21, rocky place, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1812. Ir.-Tur. element.

Alkanna orientalis (L.) Boiss. var. *orientalis*

5, steppe, 2000 m, 27.24.2002, *M.P.* 1015. Ir.-Tur. element.

A. froedinii Rech. f.

1, rocky place, 1900 m, 01.06.2002, *M.P.* 1116; 22, rocky place, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1524; 11, rocky place, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1587. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.

SOLANACEAE

Hyoscyamus niger L.

18, rocky slope, 1750 m, 10.05.2003, *M.P.* 1376; 11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1581; 15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1710.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum agrimoniifolium (C. Koch) Hub.-Mor. subsp. *agrimoniifolium*

3, shady-wet place, 1700 m, 12.07.2003, *M.P.* 2309; 21, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P.* 2597. Ir.-Tur. element.

V. oreophilum C. Koch var. *joannis* (Bardz.) Hub.-Mor.

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2197; 16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2331; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2440. Ir.-Tur. element.

V. macrocarpum Boiss.

3, wet place, 1700 m, 12.07.2003, *M.P.* 2308. Ir.-Tur. element.

V. phoeniceum L.

21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1817.

V. kurdicum Hub.-Mor.

13, steppe, 1850 m, 23.06.2003, *M.P.* 2020; 16, rocky place, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2341, *M.P.* 2346. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.

V. cheiranthifolium Boiss. var. *cheiranthifolium*

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2127.

Scrophularia ilwensis C. Koch

18, değirmen civarı, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2671. Ir.-Tur. element.

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

22, on rock, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1449; 22, on rock, 1800 m, 16.06.2003, *M.P.* 1842. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.

S. striata Boiss.

6, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1164. Ir.-Tur. element.

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

5, wet place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1074; 22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1445. *Medit.* element.

L. kurdica Boiss. & Hohen. subsp. *araratica* (Tzvel.) P. H. Davis

3, steppe, 1900 m, 21.06.2003, *M.P.* 1975; 16, rocky place, 2000 m, 13.07.2003, *M.P.* 2343; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2451. Ir.-Tur. element.

L. kurdica Boiss. & Hohen. subsp. *pyncophylla* (Boiss. & Balansa) P. H. Davis

20, streamside, 1700 m, 16.06.2003, *M.P.* 1875.

L. simplex (Willd.) DC.

22, steppe, 2000 m, 10.05.2003, *M.P.* 1352; 4, stony slope, 1900 m, 09.06.2003, *M.P.* 1754. *Medit.* element.

Veronica bozakmanii M. A. Fisch.

5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1055; 12, rocky place, 1800 m, 03.05.2003, *M.P.* 1331. Ir.-Tur. element.

V. bornmuelleri Hausskn.

22, steppe, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1491/b. Ir.-Tur. element.

V. polita Fr.

1, steppe, 1750 m, 05.04.2003, *M.P.* 1261; 14, steppe, 1800 m, 26.06.2004, *M.P.* 2523.

V. persica Poir.

11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1565.

V. anagallis-aquatica L. subsp. *anagallis - aquatica*

13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2013.

V. anagallis-aquatica L. subsp. *michauxii* (Lam.) Elenevsky

7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2666. Ir.-Tur. element.

V. orientalis Mill. subsp. *orientalis*

5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1064; 22, steppe, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1491/a; 15, steppe, 2000 m, 03.06.2003, *M.P.* 1698.

V. orientalis Mill. subsp. *carduchorum* P. H. Davis ex M. A. Fisch.

22, steppe, 2000 m, 10.05.2003, *M.P.* 1365; 11, steppe, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1549, *M.P.* 1640. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.

Euphrasia pectinata Ten.

13, steppe, 2200 m, 23.06.2003, *M.P.* 2066; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2078. Euro-Sib. element.

Odontites aucheri Boiss.

5, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1938; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2155; 21, steppe, 1900 m, 26.06.2004, *M.P.* 2609; 23, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2716. Ir.-Tur. element.

O. verna (Bellardi) Dumort. subsp. *serotina* (Dumort.) Corb.

5, wet place, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2490. Euro-Sib. element.

Pedicularis comosa L. var. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss.

11, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1613.

Rhinanthus angustifolius C. C. Gmel. subsp. *grandiflorus* (Wallr.) D. A. Webb

18, streamside, 1650 m, 16.06.2003, *M.P.* 1910.

Rhynchosorys kurdica Nábělek

21, meadow, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2538. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.

Bungea trifida (Vahl) C. A. Mey.

11, on rock, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1632; 5, on rock, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1950. Ir.-Tur. element.

OROBANCHACEAE

Phelypea coccinea (M. Bieb.) Poir.

11, steppe, 2300 m, 24.05.2003, *M.P.* 1655. Ir.-Tur. element.

Orobanche aegyptiaca Pers.

21, meadow, 2400 m, 10.06.2003, *M.P.* 1795; 21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2575.

O. schultzei Mutel

15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1670/a. *Medit.* element.

O. arenaria Borkh.

15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1670/b; 20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2160.

O. crenata Forssk.

21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2543.

O. lutea Baumg.

20, steppe, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1889.

O. kurdica Boiss. & Hausskn.

21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2551. Ir.-Tur. element.

O. anatolica Boiss. & Reut.

11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1601; 20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1905.

ACANTHACEAE

Acanthus dioscoridis L. var. *dioscoridis*

20, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1896; **3**, steppe, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1963; **13**, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2023; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2153.

GLOBULARIACEAE

Globularia trichosantha Fisch. & C. A. Mey. subsp. *trichosantha*

22, rocky place, 2000 m, 10.05.2003, *M.P.* 1354; **20**, steppe, 1900 m, 17.05.2003, *M.P.* 1434, *M.P.* 1439; **11**, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1617. Ir.-Tur. element.

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.

5, rocky place, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2468, *M.P.* 2488.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. subsp. *laevigata* (Banks & Sol.) P. H. Davis

17, streamside, 1600 m, 25.08.2002, *M.P.* 1242; **11**, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1616; **5**, cultivated field, 2000 m, 08.09.2002, *M.P.* 2474. Ir.-Tur. element.

Teucrium parviflorum Schreb.

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2279. Ir.-Tur. element.

T. chamaedrys L. subsp. *chamaedrys*

20, meadow, 2100 m, 05.07.2003, *M.P.* 2139. Euro-Sib. element.

T. chamaedrys L. subsp. *sypsiense* (C. Koch) Rech. f.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2114. Ir.-Tur. element.

T. chamaedrys L. subsp. *sinuatum* (Čelak.) Rech. f.

3, rocky place, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1976. Ir.-Tur. element.

T. polium L.

21, steppe, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2208; **4**, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2383.

Scutellaria albida L. subsp. *condensata* (Rech. f.) J. R. Edm.

21, wet place, 2400 m, 06.07.2003, *M.P.* 2251. Ir.-Tur. element.

S. orientalis L. subsp. *virens* (Boiss. & Kotschy) J. R. Edm.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2420; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2552, *M.P.* 2555. Ir.-Tur. element.

S. orientalis L. subsp. *bornmuelleri* (Hausskn. ex Bornm.) J. R. Edm.

6, steppe, 1850 m, 01.06.2002, *M.P.* 1152; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1995; **5**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2590. Ir.-Tur. element.

Eremostachys moluccelloides Bunge

1, rocky place, 2000 m, 01.06.2002, *M.P.* 1137. Ir.-Tur. element.

Phlomis tuberosa L.

13, steppe, 1900 m, 23.06.2003, *M.P.* 2001; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2198.

P. pungens Willd. var. *pungens*

20, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2158.

P. pungens Willd. var. *seticalycina* (Nábělek) Hub.-Mor.

5, steppe, 1800 m, 21.06.2003, *M.P.* 1935.

P. armeniaca Willd.

23, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2682. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

P. lanceolata Boiss. & Hohen.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2121; **3**, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2274; **23**, steppe, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2688, *M.P.* 2714. Ir.-Tur. element.

Lamium garganicum L. subsp. *reniforme* (Montbret & Aucher ex Benth.) R. R. Mill

18, on rock, 1650 m, 03.05.2003, *M.P.* 1322; **22**, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1468; **11**, rocky place, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1641.

L. amplexicaule L.

5, rocky place, 1700 m, 27.04.2002, *M.P.* 1003; **1**, rocky place, 1650 m, 05.04.2003, *M.P.* 1263, *M.P.* 1265; **8**, cultivated field, 1700 m, 03.05.2003, *M.P.* 1337. Euro-Sib. element.

L. macrodon Boiss. & Huert

14, stony slope, 1650 m, 03.05.2003, *M.P.* 1300. Ir.-Tur. element.

Marrubium anisodon C. Koch

21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2600.

Stachys ballotiformis Vatke

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1109, *M.P.* 1113; **15**, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1706; **13**, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2011. Ir.-Tur. element.

S. lavandulifolia J. Vahl var. *lavandulifolia*

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1100. Ir.-Tur. element.

S. lavandulifolia J. Vahl var. *glabrescens* Bhattacharjee & Hub.-Mor.

22, on rock, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1461. Ir.-Tur. element.

**S. iberica* M. Bieb. subsp. *iberica* var. *densipilosa* Bhattacharjee

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2282. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

S. iberica M. Bieb. subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech. f.

3, steppe, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1999; **20**, steppe, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2168; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2243; **21**, roadside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P.* 2599. Ir.-Tur. element.

S. annua (L.) L. subsp. *annua* var. *lycaonica* Bhattacharjee

21, rocky place, 2100 m, 10.06.2003, *M.P.* 1786. Ir.-Tur. element.

S. satureoides Montbret & Aucher ex Benth

1, streamside, 1600 m, *M.P.* 2096. Ir.-Tur. element.

S. melampyroides Hand.-Mazz.

6, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1182. Ir.-Tur. element.

Nepeta italica L.

13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2029; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2110; **16**, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2333.

N. nuda L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams

5, rocky place, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1943; **3**, steppe, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1997; **4**, meadow, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2389.

N. betonicifolia C. A. Mey.

11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1579; **21**, steppe, 2200 m, 10.06.2003, *M.P.* 1788; **13**, steppe, 1850 m, 23.06.2003, *M.P.* 2021. Ir.-Tur. element.

N. stenantha Kotschy & Boiss. ex Boiss.

11, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1606. Ir.-Tur. element.

N. trachonitica Post.

15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1720; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2221. Ir.-Tur. element.

N. fissa C. A. Mey.

17, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1217; **16**, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2344; **5**, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2499. Ir.-Tur. element.

Lallemantia peltata (L.) Fisch. & C. A. Mey.

11, steppe, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1596; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1811. Ir.-Tur. element.

L. iberica (M. Bieb.) Fisch. & C. A. Mey.

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1107; **15**, steppe, 1850 m, 03.06.2002, *M.P.* 1667, *M.P.* 1677. Ir.-Tur. element.

Hymenocrater bituminosus Fisch. & C. A. Mey.

20, rocky place, 1900 m, *M.P.* 1879. Ir.-Tur. element.

Prunella vulgaris L.

13, meadow, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2015; **1**, streamside, 1600 m, *M.P.* 2075. Euro-Sib. element.

Origanum vulgare L. subsp. *gracile* (C. Koch) Ietsw.

5, meadow, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2492. Ir.-Tur. element.

O. vulgare L. subsp. *hirtum* (Link) Ietsw.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2425. E. Medit. element.

Clinopodium vulgare L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2090.

Acinos rotundifolius Pers.

22, on rock, 1700 m, 18.05.2003, *M.P.* 1458.

Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen. var. *kotschyanus*

6, rocky place, 1800 m, 01.06.2002, *M.P.* 1157; **20**, rocky place, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1873; **5**, on rock, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1952. Ir.-Tur. element.

T. kotschyanus Boiss. & Hohen. var. *glabrescens* Boiss.

13, rocky place, 2200 m, 23.06.2003, *M.P.* 2053. Ir.-Tur. element.

T. kotschyanus Boiss. & Hohen. var. *eriophorus* (Ronniger) Jalas

5, rocky place, 1850 m, 21.06.2003, *M.P.* 1925; 3, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1964; 13, rocky place, 2400 m, 23.06.2003, *M.P.* 2068. Ir.-Tur. element.

T. migricus Klokov & Des.-Shost.

20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1908. Ir.-Tur. element.

T. fedtschenkoi Ronniger var. *handelii* (Ronniger) Jalas

13, rocky slope, 2000 m, 23.06.2003, *M.P.* 2063. **End.**, Ir.-Tur. element, "NT".

Mentha longifolia (L.) Huds. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*

20, meadow, 2000 m, 05.07.2003, *M.P.* 2142; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2369.

Ziziphora clinopodioides Lam.

20, wet place, 2100 m, 05.07.2003, *M.P.* 2137; 16, steppe, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2312; 23, rocky place, 2100 m, 08.08.2004, *M.P.* 2684.

Z. capitata L.

1, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1108; 11, rocky place, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1585. Ir.-Tur. element.

Z. persica Bunge

6, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1176. Ir.-Tur. element.

Salvia macrochlamys Boiss. & Kotschy

17, rocky place, 1750 m, 25.08.2002, *M.P.* 1254; 21, steppe, 2000 m, 06.07.2003, *M.P.* 2215. Ir.-Tur. element.

S. trichoclada Benth

4, stony slope, 1750 m, 09.06.2003, *M.P.* 1763; 20, steppe, 2400 m, 16.06.2003, *M.P.* 1860; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2086. Ir.-Tur. element.

S. multicaulis J. Vahl

1, rocky place, 1800 m, 04.05.2002, *M.P.* 1034; 11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1588; 15, rocky place, 1850 m, 03.06.2003, *M.P.* 1680. Ir.-Tur. element.

S. sclarea L.

6, steppe, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1148; 21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2603.

S. microstegia Boiss. & Balansa

16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2335. Ir.-Tur. element.

S. atropatana Bunge

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2263; 4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2367. Ir.-Tur. element.

S. poculata Nábělek

11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1534, *M.P.* 1599, *M.P.* 1618; 15, rocky place, 1800 m, 03.06.2003, *M.P.* 1696; 21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P.* 1827; 21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2579. Ir.-Tur. element.

S. candidissima J. Vahl subsp. *candidissima*

6, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1179; 4, roadside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1775. Ir.-Tur. element.

S. limbata C. A. Mey.

22, steppe, 1800 m, 16.06.2003, *M.P.* 1852; 10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2439. Ir.-Tur. element.

S. virgata Jacq.

3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2284, *M.P.* 2303. Ir.-Tur. element.

S. nemorosa L.

6, meadow, 1650 m, 01.06.2002, *M.P.* 1162; 3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P.* 1978.

S. verticillata L. subsp. *verticillata*

22, steppe, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1848; 20, wet place, 2100 m, 05.07.2003, *M.P.* 2130; 3, steppe, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2288. Euro-Sib. element.

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

6, steppe, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1167. Ir.-Tur. element.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago europaea L.

5, steppe, 1900 m, 08.09.2003, *M.P.* 2471. Euro-Sib. element.

Acantholimon bracteatum (Girard) Boiss. var. *capitatum* (Sosn.) Bokhari

21, steppe, 3000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2628. **End.**, Ir.-Tur. element, "LC".

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

3, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2257. Ir.-Tur. element.

A. caryophyllaceum Boiss. subsp. *caryophyllaceum*

21, steppe, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2612.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. *major*

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1259.

P. atrata Hoppe

20, rocky place, 2300 m, 17.05.2003, *M.P.* 1404.

P. lanceolata L.

21, wet place, 1800 m, 26.06.2004, *M.P.* 2612.

THYMELAEACEAE

Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ.

5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2476.

**T. mesopotamica* (Jeffrey) Peterson

13, steppe, 1800 m, 23.06.2003, *M.P.* 2057. Ir.-Tur. element.

Daphne oleoides Schreb. subsp. *kurdica* (Bornm.) Bornm.

10, rocky place, 1900 m, 20.07.2003, *M.P.* 2409. Ir.-Tur. element. *D. mucronata* Royle

6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1175; 20, rocky place, 1800 m, 25.08.2002, *M.P.* 1189; 4, steppe, 2000 m, 19.07.2003, *M.P.* 2373. Ir.-Tur. element.

ELAEAGNACEAE

Hippophae rhamnoides L. subsp. *caucasica* Rousi

4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2358.

SANTALACEAE

Thesium billardieri Boiss.

21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2620; 11, stony slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1638; 20, steppe, 2100 m, 16.06.2003, *M.P.* 1897; 4, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2513. Ir.-Tur. element.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia bottae Jaub. & Spach

5, cultivated field, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1076. Ir.-Tur. element.

EUPHORBIACEAE

Chrozophora tinctoria (L.) Raf.

5, rocky place, 1700 m, 08.09.2003, *M.P.* 2462.

Euphorbia chamaesyce L.

5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2481.

E. macrocarpa Boiss. & Buhse

20, meadow, 2600 m, 17.05.2003, *M.P.* 1399; 11, rocky slope, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1533; 15, steppe, 1850 m, 03.06.2002, *M.P.* 1668. Ir.-Tur. element.

E. szovitsii Fisch. & C. A. Mey. var. *kharputensis* Azn. ex M. S. Khan

2, steppe, 1750 m, 21.06.2003, *M.P.* 1916. Ir.-Tur. element.

E. falcata L. subsp. *falcata* var. *falcata*

5, cultivated field, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2482.

E. denticulata Lam.

11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1661. Ir.-Tur. element.

E. macroclada Boiss.

20, steppe, 1900 m, 25.08.2002, *M.P.* 1190; 23, rocky place, 2000 m, 08.08.2004, *M.P.* 2733. Ir.-Tur. element.

E. heteradena Jaub. & Spach

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1243; 9, roadside, 1700 m, 03.06.2003, *M.P.* 1734. Ir.-Tur. element.

E. virgata Waldst. & Kit.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1250; 22, steppe, 2100 m, 16.06.2003, *M.P.* 1853; 4, wet place, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2391.

E. iberica Boiss.

21, meadow, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2235. Ir.-Tur. element.

URTICACEAE

Urtica dioica L.

16, stony slope, 1800 m, 13.07.2003, *M.P.* 2336. Euro-Sib. element.

MORACEAE

Ficus carica L. subsp. *rupestris* (Hausskn.) Browicz
5, steppe, 1900 m, 08.09.2003, *M.P.* 2463. Ir.-Tur. element.

ULMACEAE

Ulmus minor Mill. subsp. *minor*

4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1771; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2107.

Celtis glabrata Steven ex Planch.

15, stony slope, 1750 m, 03.06.2003, *M.P.* 1724; **22**, rocky place, 1800 m, 16.06.2003, *M.P.* 1839.

JUGLANDACEAE

Juglans regia L.

6, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1181; **11**, streamside, 1550 m, 24.05.2003, *M.P.* 1559.

FAGACEAE

Quercus robur L. subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menitsky

20, rocky place, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1416; **5**, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2502; **23**, rocky place, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2707. Ir.-Tur. element.

Q. petraea (Mattuschka) Liebl. subsp. *pinnatifida* (C. Koch) Menitsky

16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2339. **End.**, “**LC**”.

Q. infectoria Olivier subsp. *boissieri* (Reut.) O. Schwarz

5, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2498, *M.P.* 2504.

Q. libani Olivier

3, rocky place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2281, *M.P.* 2293; **5**, rocky place, 1800 m, 29.09.2003, *M.P.* 2500, *M.P.* 2503. Ir.-Tur. element.

SALICACEAE

Salix alba L.

5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P.* 1068; **3**, streamside, 1600 m, 12.07.2003, *M.P.* 2301; **4**, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2361. Euro-Sib. element.

Populus tremula L.

22, streamside, 1650 m, 18.05.2003, *M.P.* 1528. Euro-Sib. element.

RUBIACEAE

Crucianella macrostachya Boiss.

23, rocky place, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2706. Euro-Sib. element.

Asperula laxiflora Boiss.

5, on rock, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1945. Euxine element.

A. arvensis L.

5, steppe, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1061; **1**, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1128; **22**, rocky place, 1900 m, 18.05.2003, *M.P.* 1475. *Medit.* element.

Galium uliginosum L.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P.* 1239; **5**, cultivated field, 1800 m, 08.09.2003, *M.P.* 2480. Euro-Sib. element, “**VU**”.

G. humifusum M. Bieb.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2116; **3**, steppe, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2264.

G. verum L. subsp. *verum*

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2080; **21**, steppe, 1800 m, 26.06.2004, *M.P.* 2606. Euro-Sib. element.

G. consanguineum Boiss.

16, stony slope, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2334. Ir.-Tur. element.

G. incanum Sm. subsp. *elatius* (Boiss.) Ehrend.

21, steppe, 2500 m, 26.06.2004, *M.P.* 2622. Ir.-Tur. element.

G. spurium L. subsp. *spurium*

5, rocky place, 1750 m, 23.05.2002, *M.P.* 1065. Euro-Sib. element.

Callipeltis cucullaria (L.) Steven

22, rocky place, 1800 m, 18.05.2003, *M.P.* 1448; **20**, steppe, 2100 m, 16.06.2003, *M.P.* 1871. Ir.-Tur. element.

Cruciata taurica (Pallas & Willd.) Ehrend.

5, steppe, 1900 m, 23.05.2002, *M.P.* 1085; **11**, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1539. Ir.-Tur. element.

MONOCOTYLEDONEAE

ARACEAE

Arum dentratum C.A. Mey. ex Schott subsp. *dentratum*
21, shady-wet place, 1650 m, 26.06.2004, *M.P.* 2637.

LILIACEAE

Eremurus spectabilis M. Bieb.

14, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P.* 2517. Ir.-Tur. element.

Allium tchihatschewii Boiss.

13, rocky place, 2000 m, 23.06.2003, *M.P.* 2049; **20**, rocky place, 2500 m, 05.07.2003, *M.P.* 2161; **3**, rocky place, 2100 m, 12.07.2003, *M.P.* 2295. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.

A. flavum L. subsp. *tauricum* (Beser ex Reichb.) Stearn var. *tauricum*

16, steppe, 2200 m, 13.07.2003, *M.P.* 2313. *Medit.* element.

A. pseudoflavum Vved.

21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2217; **10**, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2426. Ir.-Tur. element.

A. pseudoampeloprasum Miscz. ex Grossh.

6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1178; **18**, streamside, 1650 m, 16.06.2003, *M.P.* 1911; **16**, rocky place, 1900 m, 13.07.2003, *M.P.* 2340. Ir.-Tur. element, “**VU**”.

A. atroviolaceum Boiss.

10, steppe, 2000 m, 20.07.2003, *M.P.* 2448.

A. stearnianum Koyuncu, N. Özhayat & Kollmann subsp. *vanense* Kollmann & Koyuncu

21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2638. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.

A. scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn

6, rocky place, 1700 m, 01.06.2002, *M.P.* 1145; **20**, rocky place, 2000 m, 16.06.2003, *M.P.* 1899. *Medit.* element.

A. fuscoviolaceum Fomin

4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2370. Ir.-Tur. element.

A. vineale L.

16, steppe, 2000 m, 13.07.2003, *M.P.* 2321.

A. guttatum Steven subsp. *guttatum*

3, shady-wet place, 2000 m, 12.07.2003, *M.P.* 2271, *M.P.* 2292.

A. akaka S.G. Gmel.

15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1720. Ir.-Tur. element.

A. chrysantherum Boiss. & Reut.

5, rocky place, 2000 m, 21.06.2003, *M.P.* 1957; **3**, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1965; **21**, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2230. Ir.-Tur. element.

A. shatakiense Rech.f.

3, rocky place, 1700 m, 21.06.2003, *M.P.* 1968. **End.**, Ir.-Tur. element, “**NT**”.

Puschkinia scilloides Adams

17, rocky place, 1900 m, 19.04.2003, *M.P.* 1293; **20**, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1386. Ir.-Tur. element.

Ornithogalum narbonense L.

5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P.* 1088. *Medit.* element.

O. oligophyllum E. D. Clarke

20, rocky place, 2500 m, 17.05.2003, *M.P.* 1408.

O. platyphyllum Boiss.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P.* 1125. Ir.-Tur. element.

Muscari comosum (L.) Mill.

22, rocky place, 1750 m, 18.05.2003, *M.P.* 1443. *Medit.* element.

M. tenuiflorum Tausch

11, steppe, 1900 m, 24.05.2003, *M.P.* 1597.

M. longipes Boiss.

15, steppe, 2000 m, 03.06.2003, *M.P.* 1699; **21**, steppe, 2300 m, 26.06.2004, *M.P.* 2627. Ir.-Tur. element.

M. armeniacum Leichtlin ex Baker

8, cultivated field, 1650 m, 03.05.2003, *M.P.* 1341; **20**, cultivated field, 1800 m, 17.05.2003, *M.P.* 1418, *M.P.* 1420; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P.* 1604.

M. neglectum Guss.

5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P.* 1020.

Bellevalia fominii Woronow

11, rocky place, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1607*. Ir.-Tur. element, “**VU**”.

B. longistyla (Miscz.) Grossh.

5, steppe, 1700 m, 27.04.2002, *M.P. 1019*; **17**, wet place, 1600 m, 10.05.2003, *M.P. 1379*. Ir.-Tur. element, “**VU**”.

B. pycnantha (C. Koch) A. Los.-Los.

1, rocky place, 1800 m, 04.05.2002, *M.P. 1046*. Ir.-Tur. element.

Fritillaria crassifolia Boiss. & Huet. subsp. *kurdica* (Boiss. & Noë) Rix

20, steppe, 2000 m, 17.05.2003, *M.P. 1421*. Ir.-Tur. element.

F. minuta Boiss. & Noë

20, steppe, 2000 m, 17.05.2003, *M.P. 1436*. Ir.-Tur. element.

F. minima Rix

20, rocky place, 2900 m, 17.05.2003, *M.P. 1395*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**VU**”.

F. pinardii Boiss.

20, steppe, 2000 m, 17.05.2003, *M.P. 1424*. Ir.-Tur. element.

Tulipa humilis Herb.

20, rocky place, 2700 m, 17.05.2003, *M.P. 1393*; **11**, steppe, 2200 m, 24.05.2003, *M.P. 1594*, *M.P. 1653*.

T. julia C. Koch

20, rocky place, 2600 m, 17.05.2003, *M.P. 1388*; **21**, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P. 1823*. Ir.-Tur. element.

Gagea gageoides (Zucc.) Vved.

1, rocky place, 1700 m, 04.05.2002, *M.P. 1036*. Ir.-Tur. element.

G. bulbifera (Pallas) Schult. & Schult. f.

18, steppe, 1650 m, 19.04.2003, *M.P. 1283*. Euro-Sib. element.

G. uliginosa Siehe & Pascher

22, rocky place, 2000 m, 10.05.2003, *M.P. 1355*. Ir.-Tur. element.

G. confusa Terracc.

22, rocky place, 1800 m, 10.05.2003, *M.P. 1348*. Ir.-Tur. element.

G. glacialis C. Koch

1, steppe, 1700 m, 12.04.2003, *M.P. 1275*; **14**, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P. 2518*. Ir.-Tur. element.

G. villosa (M. Bieb.) Duby var. *villosa*

1, rocky place, 1650 m, 05.04.2003, *M.P. 1264*; **14**, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P. 2522*, *M.P. 2529*. Medit. element.

Colchicum szovitsii Fisch. & C. A. Mey.

1, streamside, 1600 m, 12.04.2003, *M.P. 1276*; **20**, streamside, 1650 m, 19.04.2003, *M.P. 1296*; **4**, streamside, 1600 m, 26.06.2004, *M.P. 2532*. Ir.-Tur. element.

C. kotschyi Boiss.

1, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1260*. Ir.-Tur. element.

Merendera sobolifera C. A. Mey.

1, streamside, sandy place, 1600 m, 12.04.2003, *M.P. 1277*; **20**, streamside, 1650 m, 19.04.2003, *M.P. 1295*; **14**, streamside, 1650 m, 26.06.2004, *M.P. 2519*. Ir.-Tur. element.

M. kurdica Bornm.

20, wet place, 1900 m, 17.05.2003, *M.P. 1422*, *M.P. 1423*. Ir.-Tur. element.

AMARYLLIDACEAE

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

5, steppe, 1750 m, 23.05.2002, *M.P. 1050*; **22**, cultivated field, 1600 m, 18.05.2003, *M.P. 1489*. Ir.-Tur. element.

IRIDACEAE

Iris sari Schott ex Baker

5, streamside, 1600 m, 13.05.2002, *M.P. 1097*; **11**, steppe, 2300 m, 24.05.2003, *M.P. 1654*. **End.**, Ir.-Tur. element, “**LC**”.

I. caucasica Hoffm. subsp. *turcica* B. Mathew

21, steppe, 2500 m, 10.06.2003, *M.P. 1814*. Ir.-Tur. element.

Crocus biflorus Mill. subsp. *tauri* (Maw) Mathew

17, rocky place, 1900 m, 19.04.2003, *M.P. 1294*; **14**, rocky place, 1900 m, 26.06.2004, *M.P. 2525*. Ir.-Tur. element.

Gladiolus atroviolaceus Boiss.

5, rocky place, 1650 m, 13.05.2002, *M.P. 1096*; **4**, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P. 1772*; **18**, streamside, 1650 m, 16.06.2003, *M.P. 1909*. Ir.-Tur. element.

ORCHIDACEAE

Epipactis veratrifolia Boiss. & Hohen.

7, meadow, 1650 m, 08.08.2004, *M.P. 2640*. Ir.-Tur. element.

E. palustris (L.) Crantz

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2073*. Euro-Sib. element.

Orchis coriophora L.

1, streamside, 1600 m, 01.06.2002, *M.P. 1123*; **4**, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P. 1767*.

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

11, meadow, 1900 m, 24.05.2003, *M.P. 1535*. E. Medit. element.

O. palustris Jacq.

4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P. 1765*.

Dactylorhiza umbrosa (Kar. & Kir.) Nevski

5, streamside, 1600 m, 23.05.2002, *M.P. 1140*; **21**, shady-wet place, 1800 m, 10.06.2003, *M.P. 1782*. Ir.-Tur. element.

TYPHACEAE

Typha angustifolia L.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2118*.

JUNCACEAE

Juncus compressus Jacq.

17, streamside, 1650 m, 25.08.2002, *M.P. 1244*.

J. bufonius L.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2083*.

CYPERACEAE

Eleocharis uniglumis (Link) Schult.

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2085*.

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják

1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2113*.

Carex stenophylla Wahlenb. subsp. *stenophylloides* (V. I. Krecz.) T. V. Egorova

1, streamside, 1600 m, 12.04.2003, *M.P. 1274*. Ir.-Tur. element.

POACEAE (GRAMINEAE)

Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.

7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P. 2664*. Euro-Sib. element.

Agropyron cristatum (L.) Gaertn. subsp. *incanum* (Nábělek) Melderis

21, steppe, 2900 m, 26.06.2004, *M.P. 2553*. Ir.-Tur. element.

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. *podpyrae* (Nábělek) Melderis

7, meadow, 1650 m, 08.08.2004, *M.P. 2645*, *M.P. 2656*; **23**, rocky place, 1800 m, 08.08.2004, *M.P. 2691*. Ir.-Tur. element.

E. hispidus (Opiz) Melderis subsp. *barbulatus* (Schur) Melderis

7, meadow, 1650 m, 08.08.2004, *M.P. 2655*.

E. hispidus (Opiz) Melderis subsp. *pulcherrimus* (Grossh.) Melderis

23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P. 2673*.

Heteranthelium piliferum (Sol.) Hochst.

15, steppe, 1800 m, 03.06.2003, *M.P. 1675*. Ir.-Tur. element.

Aegilops cylindrica Host

3, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P. 1992*; **1**, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P. 2097*. Ir.-Tur. element.

Triticum aestivum L.

5, rocky place, 1900 m, 21.06.2003, *M.P. 1949*; **21**, steppe, 2100 m, 06.07.2003, *M.P. 2227*.

Secale montanum Guss.

7, wet place, 1700 m, *M.P. 2658*. Ir.-Tur. element.

S. anatolicum Boiss.

23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P. 2693*, *M.P. 2703*.

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

21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P. 2562*. Ir.-Tur. element.

Hordeum bulbosum L.

5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P. 1075*; **3**, streamside, 1600 m, 21.06.2003, *M.P. 1996*; **21**, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P. 2560*.

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

23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P. 2689*. Ir.-Tur. element.

Bromus japonicus Thunb. subsp. *japonicus*

23, steppe, 1700 m, 08.08.2004, *M.P. 2695*.

- B. squarrosus* L.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2092.
- B. scoparius* L.
5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1067/b.
- B. danthoniae* Trin.
21, steppe, 1750 m, 26.06.2004, *M.P.* 2536.
- B. pumilio* (Trin.) P. M. Sm
23, steppe, 1700 m, 08.08.2004, *M.P.* 2705.
- B. tectorum* L. subsp. *tectorum*
5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1066; 23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2697, *M.P.* 2699.
- B. tomentellus* Boiss.
21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2548, *M.P.* 2558; 23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2681, *M.P.* 2683. Ir.-Tur. element.
- Avena wiestii* Steud.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2647.
- Helictotrichon pratense* (L.) Beser ex Schult. & Schult. f.
23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2687. Euro-Sib. element.
- Trisetum flavescens* (L.) P.Beauv.
23, steppe, 1850 m, 08.08.2004, *M.P.* 2675. Euro-Sib. element.
- Koeleria cristata* (L.) Pers.
21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2546, *M.P.* 2564.
- Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2087. Euro-Sib. element.
- Apera intermedia* Hackel apud Zederb.
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2119. Ir.-Tur. element.
- Agrostis stolonifera* L.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2663. Euro-Sib. element.
- Polypogon viridis* (Gouan) Breistr.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2662, *M.P.* 2665.
- Phleum pratense* L.
4, streamside, 1600 m, 09.06.2003, *M.P.* 1769; 1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2099; 7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2643. Euro-Sib. element.
- Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea*
1, streamside, 1600 m, 02.07.2003, *M.P.* 2076; 7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2641, *M.P.* 2661.
- Lolium perenne* L.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2652, *M.P.* 2657. Euro-Sib. element.
- L. multiflorum* Lam.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2659.
- Poa timoleontis* Heldr. ex Boiss.
5, rocky place, 1700 m, 23.05.2002, *M.P.* 1063; 11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1544, *M.P.* 1639. E. Medit. element.
- P. bulbosa* L.
11, rocky place, 2100 m, 24.05.2003, *M.P.* 1621.
- Eremopoa songarica* (Schrenk) Roshev.
5, rocky place, 1800 m, 23.05.2002, *M.P.* 1067/a; 7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2651; 23, steppe, 1750 m, 08.08.2004, *M.P.* 2679. Ir.-Tur. element.
- Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. subsp. *sevangensis* (Grossh.) Tzvel.
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2648.
- Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman
11, steppe, 2000 m, 24.05.2003, *M.P.* 1575; 15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1714; 20, steppe, 2200 m, 16.06.2003, *M.P.* 1892; 21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2544; 23, steppe, 1900 m, 08.08.2004, *M.P.* 2685.
- Briza humilis* M. Bieb.
22, rocky place, *M.P.* 1457.
- Melica persica* Kunth subsp. *jacquemontii* (Decne. ex Jacquem.) P. H. Davis
6, rocky place, 1750 m, 01.06.2002, *M.P.* 1160; 21, steppe, 2200 m, 06.07.2003, *M.P.* 2232; 21, steppe, 2000 m, 26.06.2004, *M.P.* 2540, *M.P.* 2550, *M.P.* 2556. Ir.-Tur. element.
- M. persica* Kunth subsp. *inaequiglumis* (Boiss.) Bor
15, rocky place, 2100 m, 03.06.2003, *M.P.* 1712.
- Stipa arabica* Trin. & Rupr.
23, steppe, 1800 m, 08.08.2004, *M.P.* 2701. Ir.-Tur. element.
- S. ehrenbergiana* Trin. & Rupr.
20, steppe, 2200 m, 16.06.2003, *M.P.* 1890. Ir.-Tur. element.
- Piptatherum holciforme* (M. Bieb.) Roem. & Schult. subsp. *holciforme* var. *holciforme*
21, steppe, 2100 m, 26.06.2004, *M.P.* 2542.
- Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
4, meadow, 2100 m, 19.07.2003, *M.P.* 2395. Euro-Sib. element.
- Eragrostis minor* Host
7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2649.
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *villosus* Regel
5, roadside, 1600 m, 29.09.2003, *M.P.* 2501.
- Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.
18, meadow, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2668.
- Setaria viridis* (L.) P. Beauv.
4, streamside, 1600 m, 19.07.2003, *M.P.* 2354; 7, wet place, 1650 m, 08.08.2004, *M.P.* 2653.
- Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng
5, steppe, 2000 m, 08.09.2003, *M.P.* 2465.

(Received for publication 24 April 2011; The date of publication 15 August 2011)



The Flora of Hasan (Aksaray Region, Turkey) Mountain

İsa BAŞKÖSE^{*1}, Hüseyin DURAL²

¹ Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, 06100 Ankara, Turkey

² Selçuk University, Faculty of Science, Department of Biology, 42031 Konya, Turkey

Abstract

This research was carried out to determine the flora of Hasan Mountains (Aksaray region). As a result of the examination of 1415 plants specimens collected from the area, between 2007 and 2009, 725 taxa that belong to 80 families and 356 genera was determined. Four taxa belong to *Pteridophyta* 721 taxa belong to *Spermatophyta* divisio. *Gymnospermae* are represented by one taxa and *Angiospermae* are represented by 720 taxa. In *Angiospermae* subdivision 642 taxa, belong to *Dicotyledonae* classis and 78 taxa *Monocotyledonae* classis. In addition to, 65 taxa are new records for B5 Grid square. The 98 of the total taxa are endemic to Turkey and the rate of endemism is 13,5 %. The phytogeographic elements are represented as follows; Irano-Turanian 24.3 %, Mediterranean 7.3 % and Euro-Siberian 5.8 %.

Key words: Aksaray, B5 square, Hasan Mountain, Flora, Turkey

----- * -----

Hasan Dağı'nın (Aksaray Kesimi, Türkiye) Florası

Özet

Bu araştırma, Hasan Dağı'nın (Aksaray Kesiminin) florasını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bölgeden 2007-2009 yılları arasında 1415 bitki örneği toplanmış olup 80 familya ve 356 cinse ait 725 takson tespit edilmiştir. Çalışma alanında 4 takson *Pteridophyta* ve 721 takson *Spermatophyta* divisiosuna aittir. *Gymnospermae* alt divisiosundan 1 takson, *Angiospermae* alt divisiosuna ait 720 takson tespit edilmiştir. *Angiospermae* alt divisiosuna ait olan *Dicotyledones* sınıfından 642, *Monocotyledones* sınıfından 78 takson tespit edilmiştir. İlave olarak 65 takson B5 Grid karesi için yeni kayıttır. Mevcut taksonlardan 98 tanesi endemik olup endemizm oranı % 13,5'tir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları şöyledir; İran-Turan elementleri % 24,3, Akdeniz elementleri % 7,3 ve Avrupa-Sibirya elementleri % 5,8'dir.

Anahtar kelimeler: Aksaray, B5 Karesi, Hasan Dağı, Flora, Türkiye

1. Giriş

Ülkemiz sahip olduğu coğrafik konumu itibarı ile oldukça zengin bir floristik yapıya sahiptir. Gerek yakın komşuları gerekse de Avrupa kıtası florası ile kıyaslandığında bu floristik zenginlik daha iyi anlaşılmaktadır. Türkiye'nin bu kadar zengin bir floristik çeşitliliğe sahip olmasının nedenleri arasında; başta Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesişim noktasında bulunması, yükseltilerin "0" ile "5000" m arasında değişiklik göstermesi, farklı jeolojik ve jeomorfolojik yapıya sahip olması, farklı iklim tiplerinin görülmesi, özellikle de Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran Turan gibi üç fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında bulunması gösterilebilir. Bu durum hem tür çeşitliliğini hem endemik takson sayısını hem de endemizm oranını artırmakta ve böylece zengin bir floristik yapı ortaya çıkmaktadır (Avcı, 2005).

Genel anlamda Türkiye Florası ortaya konmuş olmakla birlikte, yapılan dar alan floristik çalışmaları ile hem mevcut olan zenginliğe biraz daha katkıda bulunulmakta, hem de bölgesel anlamda eksiklikler giderilmektedir. Yapılan bu araştırma ile floristik açıdan daha önce çalışılmamış ve bir bölümü Aksaray ili sınırları içinde bulunan, sönmüş

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905354130452; isabaskose@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

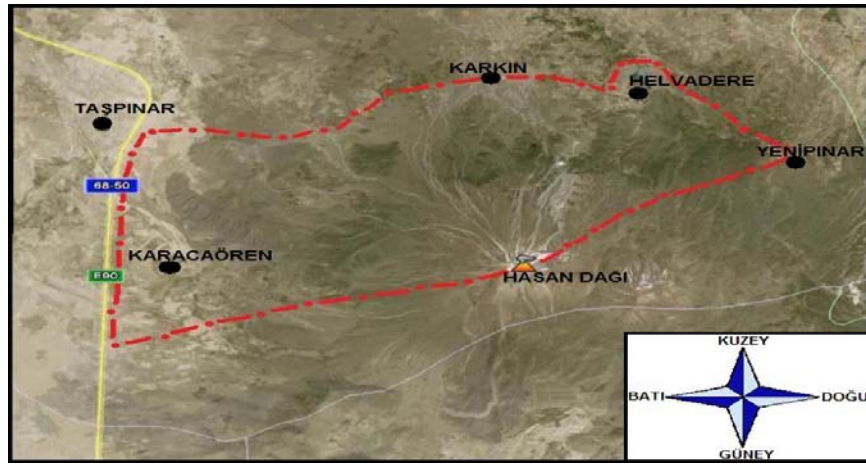
volkanik bir dağ olan Hasan Dağı'nın Aksaray kesiminin florası detaylı olarak ortaya konmuş ve yörenin floristik zenginliğine katkıda bulunulmuştur.

1.1. Çalışma Alanının Coğrafik Özellikleri

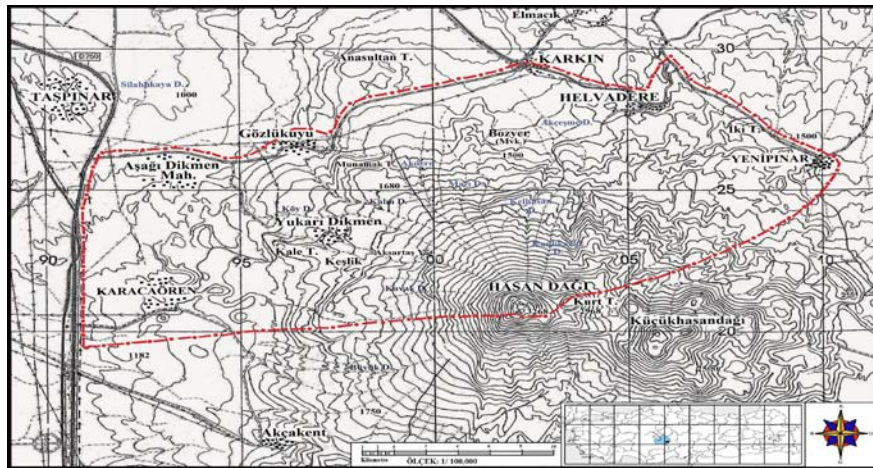
Hasan Dağı Aksaray-Niğde il sınırı üzerinde, Aksaray'ın yaklaşık 30 kilometre güney-güneydoğu yönünde simetrik bir huni şeklinde yükselen, güneyde 38° 01' K ve kuzeyde 38° 11' K paralelleri ile batıda 34° 02' D ve doğuda 34° 17' D meridyenleri arasında bulunmaktadır.

Hasan Dağı, İç Anadolu Bölgesi'nin Erciyes Dağı'ndan (3917 m.) sonra gelen en yüksek ikinci sönmüş volkanik dağdır. Özellikle ana volkan konisini oluşturan Büyük Hasan Dağı 3268 m. yükseklikte olup kuzeybatısındaki Aksaray Ovası, batısındaki Obruk Platosu ve güneyindeki Bor Ovası düzlüklerinden aniden yükselerek, kasvetli bir doğal abide görüntüsü sunmaktadır. Bu ana volkan konisinin doruğu tipik bir kraterden oluşmaktadır. Ana koninin hemen güneydoğusunda daha küçük boyutlu, yükseltisi 3069 m. olan ikiz koni ise Küçük Hasan Dağı olarak anılmakta ve iki dağ arasındaki uzaklık yaklaşık 1500 metredir (www.heryerdenhaber.com).

Çalışma alanımızı oluşturan kısmı ise Hasan Dağı'nın Aksaray'a bakan kuzeydoğu, kuzey ve batı kesimlerini içine almaktadır. Çalışma alanımızın alt sınırlarını, batıda Aksaray-Adana karayolu, kuzeyde Taşpınar-Helvadere-Yenişınar yolu, kuzeydoğuda Yenişınar ve güneyde Akçakent oluşturmaktadır. Alan çevresinde başta Taşpınar ilçesi olmak üzere Akçakent, Karacaören, Karkın, Helvadere, Yenişınar kasabaları ile Yukarı Dikmen, Aşağı Dikmen ve Gözlükuyu köyleri gibi yerleşim alanları yer almaktadır. Çalışma alanı Grid sistemine göre B5 karesinde ve İran-Turan fitocoğrafik bölgesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışma alanının sınırlarını gösteren uydu görüntüsü (— · — Çalışma alanı sınırı, ● Yerleşim yeri, — Karayolu)



Şekil 2. Çalışma alanının topografik haritası (— · — Çalışma alanı sınırı)

1.2. Çalışma Alanının Jeolojisi ve Toprak özellikleri

Orta Anadolu'da Aksaray ve Niğde arasında bulunan Hasan Dağı-Melendiz dağı yöresi, içinde çok sayıda volkan konilerinin, kraterlerin, tuf örtülerinin ve lav akıntılarının yer aldığı 50 km uzunlukta ve ortalama 20 km genişlikte bir volkan alanıdır. Volkanizma bu bölgede Orta Miyosende başlamış ve çeşitli evrelerle Kuvaterner sonuna değin etkin olmuştur. Büyük ve Küçük Hasan dağları, Melendiz dağı ve aralarında yer alan Keçiboyduran dağı, 3300

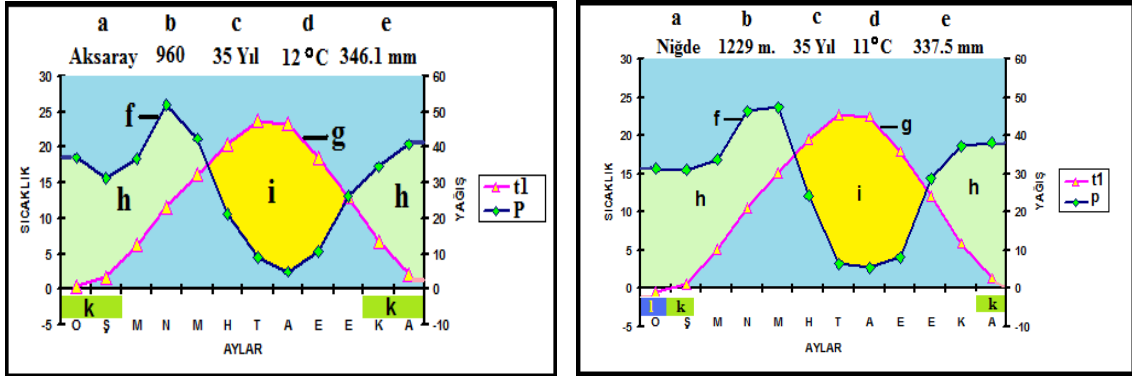
metreye erişen yükseklikleri ve düzgün koni şekilleriyle Orta Anadolu'da görkemli bir yapıya sahiptirler. Bölgedeki volkanizma Orta Miyosende ignimbrit püskürmesiyle başlamış, bunu volkanik kül, lapilli, tuf ve aglomeralar izlemiş, daha sonra bazaltik andezit, andezit, dasit, riyodasit ve en son Hasan Dağı'nın Kuvaterner yaşlı bazaltik lavları ile volkanizma sona ermiştir. Büyük Hasan Dağı'nın tepesinde belirgin bir krater yer almakta olup, dağın yamaçlarından ovaya kadar bazaltik lav akıntıları inmekte, etrafını çok sayıda parazit koniler kuşatmaktadır (Ercan, 1987).

Çalışma alanı toprak yapısı bakımından, kolüvyal topraklar, organik topraklar, kahverengi orman toprakları, kahverengi topraklar ve kırmızı kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Bunlardan Kolüvyal topraklara; araştırma alanı içinde özellikle Karkın-Gözlükuyu arası, Karacaören-Taşpınar arası ve Yenipınar çevresinde, organik topraklara; Helvadere çevresinde ve Karkın güney kesimlerinde, kahverengi orman topraklarına; Helvadere kuzey kesimlerinde lokal olarak, Karkın çevresinde ve özellikle Hasan Dağı'nın büyük bölümünde, kahverengi topraklara; Karacaören güneyinde ve Gözlükuyu batı kesimlerinde lokal olarak ve kırmızı kahverengi topraklara ise Yukarı Dikmen köyü ve Karacaören arasında kalan üst kesimlerde ve Gözlu kuyu doğu kesimlerindeki yamaçlarda lokal olarak bulunmaktadır (Anonim, 1993).

1.3. Çalışma Alanının İklimsel Özellikleri

Çalışma alanımıza ait iklimsel veriler, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Anonim, 2009). Alanın iklimsel özelliklerinin ortaya konulması amacıyla Aksaray ve Niğde illerinde bulunan meteoroloji istasyonlarına ait 35 yıllık sıcaklık, yağış, nem, en çok esen rüzgar hızı ve yönü gibi veriler kullanılmıştır. Bu iklimsel verilerin yorumlanmasında ise "İklim ve Biyoiklim" adlı eserden yararlanılmıştır (Akman, 1999). Ayrıca elde edilen değerler ışığında ombrotermik iklim diyagramı çizilmiştir.

Çalışma alanı, her iki istasyon da dikkate alındığında yarı kurak, çok soğuk alt Akdeniz iklimi katı içerisinde bulunmaktadır. İstasyonlardan elde edilen verilere göre yıllık sıcaklık ortalaması Aksaray'da 12,0 °C ve Niğde'de ise 11,0 °C'dir. Yıllık yağış ortalaması bakımından Aksaray'da 346,1 mm ve Niğde'de ise 337,5 mm'dir. Yıllık ortalama nem miktarı ise Aksaray'da % 58 ve Niğde'de ise % 59,5'dir (Akman, 1999). Yağış rejimi açısından ise (I.K.S.Y) şeklinde ve Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipi içerisinde yer almaktadır.



Şekil.2-3. Aksaray ve Niğde istasyonlarına ait ombrotermik iklim diyagramları

a) İstasyon adı, b) İstasyon rakımı, c) Rasat süresi, d) Yıllık ortalama sıcaklık, e) Toplam yıllık yağış ortalaması, f) Yağış eğrisi, g) Sıcaklık eğrisi, h) Yağışlı dönem, i) Kurak dönem, k) Don ihtimali olan aylar, l) Mutlak donlu aylar

2. Materyal ve yöntem

Yapılan bu floristik çalışmasının materyalini, 2007-2009 yılları arasında, bitkilerin değişik vejetasyon dönemlerine rastlayan Mart-Kasım ayları arasında gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda numaralandırılmış 1415 bitki örneği oluşturmaktadır. Arazi çalışmaları bir veya iki-üç gün süren periyodik geziler şeklinde yapılmıştır.

Çalışmalar sırasında toplanan örneklerin özellikle çiçekli ve meyveli olmasına özen gösterilmiştir. Toplanan örnekler genel herbaryum kuraları gereğince preslenmiş, kurutulmuş, kartonlara yapıştırılmış ve uygun herbaryum örneği haline getirilmiştir (Şeçmen vd., 2008).

Toplanan örneklerin tür ve tür altı kategorilerinin teşhisi için temel kaynak olarak "Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. I-IX" (P.H. Davis, 1965-1985), "Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. X (Suppl. I)" (P.H. Davis vd., 1988), "Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. XI (Suppl. II)" (Güner vd., 2000) adlı 11 ciltlik eserlerden yararlanılmıştır. Ayrıca teşhis çalışmaları sırasında "Otsu bitkiler sistematığı Ders Kitabı" (Yaltırık ve Efe, 1989), "Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and *Nothosect. Crataegineae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World" (Christensen,1992), "Türkçe Bitki Adları Sözlüğü" (Baytop, 1994), "Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü" (Şeçmen ve Leblebici, 1997), "*Prunus* L. Cinsinin Revizyonu" (Dönmez ve Yıldırım, 2000), "The Genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey" (Dönmez, 2004), "Synopsis of Turkish *Acantholimon* Boiss." (Doğan ve Akaydın, 2007) ve "Systematical and morphological characteristics of annual *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey" (Korkmaz ve Özçelik, 2011) gibi

kaynaklardan da faydalanılmıştır. Teşhisinde güçlük çekilen taksonlar için KNYA ve GAZI herbaryumlarında bulunan örneklerden ve alanında uzman olan kişilerden yardım alınmıştır.

Teşhisi yapılan tür ve türaltı taksonlardan sinonim olmuş, statüsü değişmiş veya yeni kombinasyonların kontrolü için “Med-Checklist” (Greuter vd., 1984 - 1989) eserleri ile IPNI 2010 dikkate alınarak yeni halleri geçerli kabul edilmiş ve sinonimleri “=” işareti ile gösterilmiştir. Mevcut taksonların otör adlarının doğru yazımı için “*Authors of Plants Name*” (Brummit ve Powell, 1992) adlı eseri temel alınmıştır.

Araştırma alanından toplanan bitkilerden B5 karesi için yeni olanlar, Türkiye Florası için hazırlanan “*Distribution of Maps to P.H. Davis, Flora of Turkey 1-10*” adlı eserden (Donner, 1990) ve B5 karesine ilişkin diğer yayımlar (Eyce, 1986; Yıldırım, 1987; Aydoğdu ve Hamzaoğlu, 1994; Yıldırım, 1994; Akpınar 1995; Hamzaoğlu ve Aydoğdu, 1995; Vural vd., 1997; Dönmez, 1998; Bağcı vd., 1998; Çelik ve Dönmez, 1998; Mutlu 2002) dikkate alınarak belirlenmiş ve bunlar “*” işareti ile gösterilmiştir.

Çalışma alanında yer alan endemik ve nadir bitkilerin tehlike kategorilerinin yazılmasında “Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı” adlı eserden yararlanılmıştır (Ekim vd., 2000). Fakat taksonların tehlike kategorileri, IUCN version 3.1’e göre yeniden düzenlenmiştir (IUCN, 2001). Mevcut olan taksonlar liste halinde verilirken, familya, cins ve türlerin sıralamasında, 11 ciltlik Türkiye Florasındaki filogenetik düzen esas alınmıştır. Her bir taksonun lokalitesi uzun şekilde yazılmayıp, liste halinde verilen istasyonlara ait kod numaraları kullanılmıştır. Ayrıca her takson için rakım, toplama tarihi, toplayıcı numarası, endemikliği, endemiklerin IUCN tehlike kategorileri ve fitocoğrafik bölgesi belirtilmiştir.

Araştırma alanında 51 farklı istasyondan bitki toplanmış olup, bu istasyonların listesi aşağıdaki gibidir.

Bitki Toplanan İstasyonlar

1. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Adana karayolu, Taşpınar halı ve kilim evi civarı, Kördere mevkii.
2. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Adana karayolu, Taşpınar-Aşağı Dikmen köyü yolu sapağı, Killik mevkii.
3. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Adana karayolu, Taşpınar-Aşağı Dikmen köyü yolu, yol ve tarla kenarları.
4. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Adana karayolu Taşpınar halı ve kilim evi civarı, tarla içleri ve kenarları.
5. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Akçakent-Karacaören arası karayolu kenarları ve tepelik alanlar.
6. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Aşağı Dikmen köyü, yeni yerleşim alanı sirtları ve yol kenarları.
7. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Aşağı Dikmen köyü-Gözlükuyu arası, yol kenarları.
8. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Aşağı Dikmen köyü içleri, yol ve tarla kenarları.
9. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karacaören üst kesimleri, yüksek tepelik alanlar, Ali'nin Korusu mevkii.
10. B5 Aksaray; Hasan Dağı, İhlara-Yenipınar arası tarla ve yol kenarları.
11. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karacaören Kestel yolu tarla ve yol kenarları.
12. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karacaören yolu tarla ve yol kenarları.
13. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere içleri çeşme kenarları.
14. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere içleri bataklık alan çevresi.
15. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere içleri, ev çevreleri, duvar üzerleri ve dipleri.
16. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, baraj gölü çevresi ve mezarlık içleri.
17. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Karbeyaz otel yolu, meşe içleri ve yol kenarları.
18. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Karbeyaz otel alt kesimleri, açık alanlar ve yol kenarları.
19. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Piknik alanı yolu meşe ormanı içleri.
20. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, piknik ve dinlenme alanı.
21. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, piknik ve dinlenme alanı güneyi, meşelik alan içleri ve açık tepelik alanlar.
22. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Helvadere üstleri, otel yolu üzeri bağ-bahçe kenarları.
23. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Hasan Dağı kuzey yamacı, Karbeyaz otel civarı.
24. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Hasan Dağı Kuzey yamaçları, Karbeyaz otel üst kesimleri.
25. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Kuzeybatı yamaçları, Taşpınar yayla üst kesimleri.
26. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Hasan Dağı Kuzeydoğu yamaçları, Yayla restoran üzeri, maden ocağı çevresi.
27. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Hasan Dağı Kuzeydoğu yamaçları, Kurt tepe çevresi.
28. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Hasan Dağı zirve çevresi ve alt kesimler kuzey-kuzeydoğu yamaçları.
29. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Yayla restoran mevkii, taşlık tepe yamaçları ve çimlik alanlar.
30. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere, Yayla restoran yolu, yol kenarları ve meşe açıklıkları.
31. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yenipınar içi yol kenarları.
32. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere-Yenipınar arası tarla ve yol kenarları.
33. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Helvadere-Yenipınar yolu, helvadere çıkışı İki Tepe mevkii.
34. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karkın-Gözlükuyu arası tarla ve yol kenarları.
35. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karkın-Helvadere yolu, Helvadere girişi yol kenarları.
36. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karkın, Karkın Güneyi, Bozyer mevkii girişi.
37. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Karkın, Karkın Güneyi Bozyer mevkii, Kale civarı.
38. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Taşpınar yayla, Hıçıp mevkii, taşlık ve kayalık yamaçlar.
39. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Taşpınar yayla aşağısı, Kumkoyağı mevkii.
40. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Taşpınar yayla, Aksartaşkale-Kadınlarkoyağı arası düzlük alan ve tepelik yamaçlar.
41. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Taşpınar yayla, Kadınlarkoyağı mevkii meşelik alan içleri.
42. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Taşpınar yayla, Kadınlarkoyağı-Hıçıp mevkii arası.
43. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yenipınar-Helvadere yolu, Yenipınar çıkışı meşelik tepe yamaçları ve tarla kenarları.
44. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yukarı Dikmen köyü, köy batı kesimleri tepe yamaçları ve yol kenarları.
45. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yukarı Dikmen köyü yolu, tepelik alanlar, tarla ve yol kenarları.
46. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yukarı Dikmen köyü içleri, yol kenarları ve duvar dipleri.
47. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yukarı Dikmen köyü, Keşlik mevkii kuru dere yatağı boyunca.
48. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yukarı Dikmen köyü üst kesimleri, Keşlik-Aksartaşkale mevkii arası meşelik alanlar.
49. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yenipınar-Helvadere arası Beyyeri mevkii.
50. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yenipınar üst kesimleri Çatalfidan mevkii.
51. B5 Aksaray; Hasan Dağı, Yenipınar üst kesimleri Eğrikuyu mevkii.

Hasan Dağı'nın topografik haritası Ankara Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Coğrafya Bölümünden ve Konya MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Araştırma alanımızın jeolojik haritası Ankara MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesinden temin edilen, "Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Aksaray L-32 Paftası" (Dönmez vd., 2005) esas alınarak hazırlanmıştır. Araştırma alanımızda yer alan büyük toprak guruplarına ilişkin bilgiler Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Niğde İli Arazi Varlığı raporuna dayalı olarak belirlenmiştir (Anonim, 1993).

Ayrıca bu makalenin yazımı sırasında kullanılan simgeler ve kısaltmalar tablo şeklinde aşağıda verilmiştir.

SİMGELER VE KISALTMALAR	AÇIKLAMA	SİMGELER VE KISALTMALAR	AÇIKLAMA
Akd.	Akdeniz	K	Kuzey
Avr.-Sib.	Avrupa Sibiryası	KNYA	Konya Herbariyumu
°C	Santigrat derece	Km	Kilometre
CR	Critically Endangered (Çok tehlikede)	LC	En Az Endişe Verici (Least Concern)
D	Doğu	m	Metre
EN	Tehlikede (Endangered)	mm	Milimetre
F.C.B.	Fitocoğrafik Bölge	MTA	Maden Tetkik Arama
GAZI	Gazi Herbariyumu	NT	Neredeyse tehdit altında (Near Threatened)
IUCN	Uluslararası Doğa Koruma Birliği	Subsp.	Subspecies=Alt tür
Iran-Tur.	İran-Turan	Var.	Varyete
I.K.S.Y	İlkbahar, Kış, Sonbahar, Yaz	VU	Zarar görebilir (Vulnerable)

3. Bulgular

PTERIDOPHYTA

ASPLENIACEAE

**Cetarach officinarum* DC., 23, 2000–2300 m, 16.07.2008, Başköse 1282, Akdeniz.

ATHYRIACEAE

Cystopteris fragilis (L.) Bernh., 44, 1200–1450 m, 13.04.2008, Başköse 624.

ASPIDIACEAE

Polystichum lonchitis (L.) Roth, 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1367.

Dryopteris felix-mas (L.) Schott, 42, kaya üzerleri, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1137.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 510.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

RANUNCULACEAE

Nigella arvensis L. subsp. *glauca* (Boiss.) A. Terracc., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 484.

= *Nigella arvensis* L. var. *glauca* Boiss. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Consolida orientalis (Gay) Schröd., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 525, İran-Tur.

Consolida hellespontica (Boiss.) Chater, 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 579, İran-Tur.

Pulsatilla violacea Rupr., subsp. *armena* (Boiss.) Lufarov, 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1660, İran-Tur.

= *Anemone albana* Stev. subsp. *armena* (Boiss.) Smirn. (Yaprak vd., 2011).

Adonis flammea L., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 641.

Adonis aestivalis L. subsp. *aestivalis*, 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1454.

Ranunculus demissus* DC. var. *major* Boiss., 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1675; 25, 2500–3000 m, 23.07.2009, Başköse 1762, **Endemik, LC.

Ranunculus dissectus M. Bieb. subsp. *sibthrobii* Davis, 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1652; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1756.

Ranunculus argyreus Boiss., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 721; 18, 1700–1900 m, 14.05.2009, Başköse 875.

Ranunculus cuneilaminatus Geruter & Burdet, 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 987.

= *Ranunculus cuneatus* Boiss. (IPNI, 2010)

Ranunculus reuterianus Boiss., 23, 2000–2300 m, 05-05-2008, Başköse 747; 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 874, **Endemik, LC.**

Ranunculus illyricus L. subsp. *illyricus*, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 533.

Ranunculus isthmicus Boiss. subsp. *stenopporum* Davis, 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 597; 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 802, İran-Tur.

Ranunculus arvensis L., 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 772, İran-Tur.

Ranunculus sceleratus L., 14, 1350 m, 09.06.2009, Başköse 1511.

Ceratocephala falcata (L.) Pers., 2, 1050 m, 15.04.2007, Başköse 417.

= *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers. (Greuter vd., 1984 - 1989; IPNI, 2010).

Ceratocephalus testiculatus (Crantz) Roth, 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 879.

PAPAVERACEAE

Glaucium corniculatum (L.) Rudolp subsp. *corniculatum*, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 669; 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1477.

Glaucium leiocarpum Boiss., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 815; 7, 1050–1150 m, 14.08.2009, Başköse 1777.

Roemeria hybrida (L.) DC. subsp. *hybrida*, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 658.

Roemeria refracta DC., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 680; 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1017, Iran-Tur.

Papaver polychaetum Schott & Kotschy, 38, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1769, **Endemik, LC**.

Papaver macrostomum Boiss. & Huet ex Boiss., 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1518, Iran-Tur.

Papaver rhoeas L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 919; 16, 1300 m, 14.05.2009, Başköse 869.

Papaver dubium L., 32, 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1275.

Hypocoum imberbe Sibth. & Sm., 11 1400 m, 23.06.2007, Başköse 500.

***Fumaria officinalis** L., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 674.

Fumaria parviflora Lam., 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 960.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

***Brassica nigra** (L.) Koch, 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1419.

***Brassica rapa** L., 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1426.

Erussica elongata (Ehrh.) G.H. Loos, 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 993, Iran-Tur.

= *Brassica elongata* Ehrh. (IPNI, 2010)

Sinapis arvensis L., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 695.

***Hirschfeldia incana** (L.) Lagr.-Foss. **subsp. geniculata** (Desf.) Maire, 31, 1450 m, 31.05.2008, Başköse 1046.

= *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Eruca sativa Mill., 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1513.

Crambe orientalis L. var. **orientalis**, 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 855, Iran-Tur.

Conringia orientalis (L.) Andrz., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 694.

Conringia clavata Boiss., 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 601.

= *Conringia perfoliata* (C.A.Mey.) Busch (Greuter vd., 1984 - 1989).

Lepidium perfoliatum L., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 660; 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1479.

Lepidium latifolium L., 36, çeşme kenarları, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1659.

Cardaria draba (L.) Desv. **subsp. draba**, 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 787.

Cardaria draba (L.) Desv. **subsp. chalepensis** (L.) O.E. Schulz, 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1014, Iran-Tur.

Isatis floribunda Boiss. ex Bornm., 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1529; 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1481, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Aethionema arabicum (L.) Andrz. ex DC., 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 794; 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 917.

Kandis perfoliata (L.) Kerguelen, 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 628; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 689.

= *Thlaspi perfoliatum* L. (IPNI, 2010)

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 8, 1000 m, 15.04.2007, Başköse 411; 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 757.

Boreava orientalis Jaub. & Spach., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 817, Iran-Tur.

Euclidium syriacum (L.) R.Br., 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1482.

Neslia apiculata Fisch., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1463.

Fibigia eriocarpa (DC.) Boiss., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 439; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1554.

Alyssum linifolium Steph. ex Willd. var. **linifolium**, 4, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 610; 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 922.

Alyssum aureum (Fenzl) Boiss., 5, 1200 m, 18.04.2008, Başköse 1414, Iran-Tur.

Alyssum huetii Boiss., 5, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1417, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Alyssum dasycarpum Steph. ex Willd., 3, 1000–1050 m, 22.05.2008, Başköse 961; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1442.

Alyssum desertorum Stapf var. **desertorum**, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 663; 5, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1418.

Alyssum minutum Schleich. ex DC., 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 756.

Alyssum minus (L.) Roth var. **minus**, 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 648.

Alyssum strigosum Banks & Sol. **subsp. strigosum**, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 647; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 724.

Alyssum strigosum Banks & Sol. **subsp. cedrorum** (Scott & Kotschy) Dudley, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 656; 5, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1410.

Alyssum paphlagonicum (Hausskn.) Dudley, 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1420, **Endemik, LC**.

Alyssum sibiricum Willd., 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 834.

Alyssum murale Waldst. & Kit. **subsp. murale** var. **murale**, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 537; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1101.

Clypeola jonthlasi L., 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 595.

Draba bruniifolia Stev. **subsp. bruniifolia**, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 759.

Draba cappadocica Boiss. & Bal, 23, kaya üzerleri, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 758; 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1025, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Draba huetii Boiss., 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1559.

Erophila verna (L.) Chevall. **subsp. verna**, 20, 1550 m, 13.04.2008, Başköse 606; 21, 1750–2000 m, 22.05.2009, Başköse 980.

Arabis caucasica Willd. **subsp. caucasica**, 29, 1700–1950 m, 13.04.2008, Başköse 639.

Arabis nova Vill., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 681; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 732.

Arabis glabra (L.) Bernh., 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1625.

= *Turritis glabra* L. (IPNI, 2010)

Nasturtium officinale R.Br., 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1338.

Mathiola longipetala (Vent.) DC **subsp. bicornis** (Sibth. & Smith) P.W.Ball, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 644; 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 816.

Hesperis bicuspidata (Willd.) Poir., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 696.

Malcolmia africana (L.) R.Br., 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1425.

Malcolmia torulosa (Desf.) Boiss., 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1430.

= *Torularia torulosa* (Desf.) O.E. Schulz (Greuter vd., 1984 - 1989).

Sterigmotemum sulphureum (Banks & Sol.) Bornm. subsp. **sulphureum**, 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 821, Iran-Tur.

Erysimum crassipes Fisch. & C.A. Mey., 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1167.

Goldbachia laevigata (M. Bieb.) DC., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 812; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1445, Iran-Tur.

Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande, 15, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1502.

Sisymbrium altissimum L., 38, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 788; 13, 1300 m, 31.05.2009, Başköse 1041.

Sisymbrium loeselii L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 461.

Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl, 46, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 792.

Camelina microcarpa Andr., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 705.

Camelina hispida Boiss. var. **grandiflora** (Boiss.) Hedge, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 677; 38, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 783, **Endemik, LC**.

RESEDACEAE

Reseda lutea L. var. **lutea**, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 697; 13, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 899.

CISTACEAE

Helianthemum ledifolium (L.) Miller var. **microcarpum** Willk., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 720; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1441.

Helianthemum salicifolium (L.) Miller, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1064.

VIOLACEAE

Viola occulta Lehm., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 540.

Viola parvula Tineo, 20, 1550 m, 13.04.2008, Başköse 608; 31 1650 m, 13.04.2008, Başköse 618.

Viola arvensis Murray subsp. **kitaibeliana** (Schult.) Mateo & Figuerola, 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 598. = *Viola kitaibeliana* Roem. & Schult. (IPNI, 2010).

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria serpyllifolia L., 9, 1500–17 m, 23.06.2007, Başköse 479; 6, 1050–1150 m, 22.05.2003, Başköse 920.

Arenaria ledebauriana Fenzl var. **ledebauriana**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 475; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1702, **Endemik, LC**.

Minuartia aizoides (Boiss.) Bornm., 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1663.

Minuartia hirsuta (M. Bieb.) Hand.-Mazz. subsp. **falcata** (Gris) Mattf., 23, 2000–2300 m, 14.05.2008, Başköse 894; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1703

Minuartia juniperina (L.) Maire & Petitm., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 460; 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 887; 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 977.

Minuartia sclerantha (Fisch. & C.A. Mey.) Thell., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 670; 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 975, Iran-Tur.

Minuartia corymbulosa (Boiss. & Bal) McNeill var. **corymbulosa**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 432; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1108, **Endemik, NT**, Iran-Tur.

***Stellaria media** (L.) Vill subsp. **media**, 43, 1500 m, 23.10.2008, Başköse 1402.

Cerastium gnaphalodes Fenzl., 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1757, **Endemik, LC**.

Cerastium dichotomum L. subsp. **dichotomum**, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 714; 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 829.

Cerastium fragillimum Boiss., 32, 1300–1400 m, 16.03.2008, Başköse 591.

Cerastium gracile Dufour, 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 881.

Holosteum umbellatum L. var. **umbellatum**, 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 596; 20, 1550 m, 13.04.2008, Başköse 607.

Telephium imperati L. subsp. **orientale** (Boiss.) Nyman, 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1167.

Dianthus micranthus Boiss. & Heldr., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1740; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1753.

Dianthus liboschitzianus Ser. ex DC., 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1219; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1740, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

= *Dianthus zederbaueri* Vierh. (IPNI, 2010)

Dianthus crinitus Sm. var. **crinitus**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 442.

Dianthus calocephalus Boiss., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 561.

Petrorhagia alpina (Habl.) Ball & Heywood subsp. **alpina**, 29, 1700–1950 m, 17.06.2009, Başköse 1638.

Velezia rigida L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 478.

Sapanoria prostata Willd. subsp. **prostata**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 443; 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 909, 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1503, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Phrynella ortegioides (Fisch. & C.A. Mey.) Pax & K.Hoffm., 23, kaya üzerleri, 2000–2300 m, 14.08.2009, Başköse 1811, **Endemik, NT**, Iran-Tur.

= *Phryna ortegioides* (Fisch. & C.A. Mey.) Pax & Hoffm. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Gypsophila viscosa Murr., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 805, Iran-Tur.

Gypsophila venusta Fenzl, 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 943, Iran-Tur.

***Bolanthus frankenioides** (Boiss.) Barkoudah var. **frankenioides**, 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1726; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1753, **Endemik, LC**.

Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert subsp. **pyramidata** (Medik.) Holub, 3, 1000–1050 m, 22.05.2008, Başköse 948.

= *Vaccaria pyramidata* Medik. var. *pyramidata* (IPNI, 2010)

Silene longipetala Vent., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 707, Iran-Tur.

Silene armena Boiss. var. **armena**, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1289; 23, 2000–2300 m, 14.10.2008, Başköse 1382.

Silene chlorifolia Sm., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1131, Iran-Tur.

Silene argentea Ledeb., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 808; 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 913, Iran-Tur.

= *Silene cappadocica* Boiss. & Heldr. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Silene spergulifolia (Desf.) M. Bieb., 38, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 831; 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 918, Iran-Tur.

Silene supina Bieb. subsp. **pruinosa** (Boiss.) Chowdh., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1742; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1752.

Silene dianthoides Pers., 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1662; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1749, Iran-Tur.

Silene odontopetala Fenzl, 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1100; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1222.

Silene vulgaris (Moench) Garcke var. **vulgaris**, 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1012.

Silene rhynchocarpa Boiss., 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1033; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1565.

Silene alba (Miller) Krause subsp. **divaricata** (Reichb.) Walters, 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 872; 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 1004.

Silene dichotoma Ehrh. subsp. **dichotoma**, 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1515; 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1528.

Silene subconica Friv., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 643; 8, 1000–1050 m, 15.05.2008, Başköse 856.

Silene lydia Boiss., 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 830, Doğu Akd.

Silene conoidea L., 55, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 706.

Otites muradicus (Schischk.) Devyatov, 6, 1050–1150 m, 16.05.2009, Başköse 1505; 35, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1521, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

= *Silene muradica* Schischk. (IPNI, 2010)

Atocion compactum (Fisch. ex Hornem.) Tzvelev, 47, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1260; 30, 1500 m, 14.08.2009, Başköse 1484.

= *Silene compacta* Fisch. ex Hornem (IPNI, 2010).

Cucubalus baccifer L., 15, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1796.

Agrostemma githago L., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1061.

***Agrostemma gracilis** Boiss., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 464; 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1611, Doğu Akd.

ILLECEBRACEAE

Herniaria glabra L., 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1024.

Herniaria incana Lam., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1470; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1556.

Paronychia kurdica Boiss. subsp. **kurdica** var. **kurdica**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 476; 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 925.

Scleranthus annuus L. subsp. **polycarpus** (L.) Thell., 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1015.

POLYGONACEAE

Aconogonon alpinum (All.) Schur, 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1661; 27, 2500–2900 m, 23.06.2009, Başköse 1760, Avr.-Sib.

= *Polygonum alpinum* All. (IPNI, 2010).

Persicaria amphibia (L.) Delarbre, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1308.

= *Polygonum amphibium* L. (Greuter vd., 1984 – 1989; IPNI, 2010).

Persicaria lapathifolia (L.) Gray, 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1054; 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1311.

= *Polygonum lapathifolium* L. (IPNI, 2010).

Polygonum cognatum C.F.W. Meissn., 48, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1080.

Polygonum arenastrum Boreau, 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 861.

Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1118.

= *Polygonum convolvulus* L. (Greuter vd., 1984 – 1989; IPNI, 2010).

Acetosella vulgaris Fourr., 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 832.

= *Rumex acetosella* L. (IPNI, 2010).

Rumex scutatus L., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1186.

Rumex tuberosus L. subsp. **horizontalis** (Koch) Rech., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1116.

Rumex crispus L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1038.

Rumex conglomeratus Murray, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1313.

CHENOPODIACEAE

Dysphania botrys (L.) Mosyakin & Clemants, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 450; 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 840.

= *Chenopodium botrys* L. (IPNI, 2010).

Blitum virgatum L., 26, 1900–2400 m, 23.09.2009, Başköse 1739.

= *Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers. (Greuter v., 1984 – 1989)

***Chenopodium vulvaria** L., 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 848.

Salsola kali L. subsp. **ruthenica** (Iljin) Soó, 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 849.

= *Salsola ruthenica* Iljin (Greuter vd., 1984 – 1989).

Noaea mucronata (Forssk.) Aschers & Schweinf. subsp. **mucronata**, 7, 1050–1150 m, 14.10.2008, Başköse 1381.

AMARANTHACEAE

Amaranthus retroflexus L., 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1388.

CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum pseudolaeve N. Robson, 32, 1300–1400 m, 09.06.2009, Başköse 1538, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Hypericum scabrum L., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1190, Iran-Tur.

Hypericum linarioides Bosse, 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1714.

Hypericum organifolium Willd., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1123; 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1624

Hypericum perforatum L., 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1099.

MALVACEAE

Malva sylvestris L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1312.

Malva neglecta Wallr., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 531.

Alcea biennis Winterl, 10, 1400 m, 16.07.2008, Başköse 1320.

LINACEAE

Linum mucronatum Bertol. subsp. **armenum** (Bordz.) Davis, 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 900, Iran-Tur.

Linum nodiflorum L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 925, Akdeniz.

Linum austriacum L. subsp. **austriacum**, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 738.

GERANIACEAE

Geranium robertianum L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1043.

Geranium molle L. subsp. **molle**, 43, 1500 m, 23.10.2008, Başköse 1400.

Geranium tuberosum L. subsp. **tuberosum**, 5, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1412.

Geranium macrostylum Boiss., 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 873, Doğu Akd.

Geranium pyrenaicum Burm.f., 21, 1750-2000 m, 22.05.2008, Başköse 982; 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1340.

Erodium cicutarium (L.) L'Her. subsp. *cutarium*, 4, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 612.

ZYGOPHYLLACEAE

Tribulus terrestris L., 15, 1300 m, 14.09.2009, Başköse 1799.

Peganum harmala L., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 683.

RUTACEAE

Haplophyllum vulcanicum* Boiss. & Heldr., 2, 1050 m, 17.06.2009, Başköse 1606, **Endemik, VU, Iran-Tur.

SIMAROUBACEAE

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1810.

ACERACEAE

Acer platanoides L., 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1301 Avr.-Sib.

Acer hyrcanum Fisch.&C.A. Mey. subsp. *tauricum* (Boiss. & Bal.) Yalt., 47, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1266.

Acer negundo L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1317.

VITACEAE

Vitis vinifera L., 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 853.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Genista sessilifolia DC., 3, 1000–1050 m, 22.05.2008, Başköse 946, Iran-Tur.

Robinia pseudoacacia L., 31, 1450 m, 09.06.2009, Başköse 1544.

Galega officinalis L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1306, Avr.-Sib.

Colutea cilicica Boiss. & Bal, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 703; 43, 1500 m, 09.06.2009, Başköse 1535.

Astragalus hamosus L., 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 864.

Astragalus depressus L. var. *depressus*, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 749.

Astragalus matthewsiae Podl. & Kirch., 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 915, **Endemik, CR**, Iran-Tur.

= *Astragalus victoricae* Podlech & Agerer-Kirchoff (Greuter vd., 1984 - 1989).

**Astragalus leporinus* Boiss. var. *leporinus*, 18, 1700-1900 m, 14.05.2008, Başköse 882.

Astragalus tragacanthoides L. subsp. *pinetorum* (Boiss.) Podlech, 17, 1500–1650 m, 16.05.2009, Başköse 1494, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

= *Astragalus pinetorum* Boiss. (IPNI, 2010)

Astragalus pycnocephalus Fisch. var. *pycnocephalus*, 29, 1700–1950 m, 31.05.2009, Başköse 1017, Iran-Tur.

Astragalus lagurus Willd., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 459, Iran-Tur.

Astragalus macrocephalus Willd. subsp. *finitimus* (Bunge) Chamberlain, 10, 1400 m, 16.07.2008, Başköse 1321, Iran-Tur.

Astragalus lineatus Lam. var. *jildisianus* (Bornm.) Matthews, 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1176.

Astragalus odoratus Lam., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 530.

Astragalus mesogitanus Boiss., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 806; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1449, **Endemik, LC**.

Astragalus lycius Boiss., 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 994; 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1464, **Endemik, LC**.

Astragalus elongatus Willd. subsp. *elongatus*, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 733.

Astragalus angustifolius Lam. subsp. *angustifolius* var. *angustifolius*, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 755.

Astragalus angustifolius Lam. subsp. *pungens* (Willd.) Hayek, 21, 1750-2000 m, 22.05.2008, Başköse 977.

Astragalus gymolobus Fisch., 35, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1497, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Astracantha microcephala (Willd.) Podl., 23, kuru dere yatağı içleri, 2000-2300 m, 09.09.2009, Başköse 1815, Iran-Tur.

= *Astragalus microcephalus* Willd. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Astracantha acmophylla (Bunge) Podlech, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 435; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1706, Iran-Tur.

= *Astragalus acmophyllus* Bunge (IPNI, 2010).

Astracantha wiedemanniana (Fischer) Podlech, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 502, Iran-Tur.

= *Astragalus wiedemanniana* Fisch. (IPNI, 2010).

Vicia cracca L. subsp. *stenophylla* Vell., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 516.

Vicia canescens Labill. var. *leucomolla* (Bornm.) Davis, 26, 1900-2400 m, 23.07.2009, Başköse 1725, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

**Vicia articulata* Hornem., 32, 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1274, Akd.

**Vicia monantha* Retz., 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1429.

**Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, 37, 1400-1500 m, 17.06.2009, Başköse 1608.

**Vicia truncatula* Fisch. & M. Bieb., 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1635, Avr.-Sib.

**Vicia anatolica* Turrill, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1062; 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 567, Iran-Tur.

**Vicia cuspidata* Boiss., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 455; 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 959, Doğu Akd.

**Vicia lathyroides* L., 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1595.

Vicia sativa L. subsp. *sativa*, 5, 1200 m, 09.06.2009, Başköse 1541.

Vicia sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. var. *nigra*, 37, 1400-1500 m, 17.06.2009, Başköse 1615.

Ervum caesareum (Boiss. & Balansa) Stank., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 568, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

= *Vicia caesarea* Boiss. & Bal (IPNI, 2010)

Lens orientalis (Boiss.) Hand.- Mazz., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 488.

Lathyrus aureus (Steven) Bornm., 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1300; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1567, Oksin.

Lathyrus brachypterus Celak. var. *haussknechtii* (Sirj.) Davis, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 471; 41, 1800–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1259, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Lathyrus digitatus (M. Bieb.) [B.Fedtsch.](#), 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1466; 18, 1700-1900 m, 16.05.2009, Başköse 1495.

Lathyrus czeczottianus Bassler, 21, 1750-2000 m, 22.05.2008, Başköse 976; 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1329, **Endemik, LC**.

Lathyrus cicera L., 46, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 791.

**Lathyrus nissolia* L., 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1550.

Pisum sativum L. subsp. *elatius* (M. Bieb.) Asch. & Graebn. var. *elatius*, 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 911; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1115, Akdeniz.

Ononis spinosa L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj., 15, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1799.

Trifolium repens L. var. *repens*, 23, 2000–2300 m, 14.05.2008, Başköse 893.

Trifolium hybridum L. var. *anatolicum* (Boiss.) Boiss., 36, çeşme kenarları, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1646; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1713.

Trifolium campestre Schreb., 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 950.

Trifolium physodes Stev. ex M. Bieb. var. *physodes*, 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 556; 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1561, Akd.

Trifolium pratense L. var. *pratense*, 14, 1350 m, 23.10.2008–09.06.2009, Başköse 1391.

Trifolium pannonicum Jacq. subsp. *elongatum* (Willd.) Zoh., 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 559; 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 572, **Endemik, LC**.

Trifolium phleoides Pourr. ex Willd., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 538, Akdeniz.

Trifolium hirtum All., 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1621, Akdeniz.

Trifolium arvense L. var. *arvense*, 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 490.

Melilotus officinalis (L.) Desr., 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 999.

Melilotus alba Desr., 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1808.

**Trigonella plicata* Boiss., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1453.

Endemik, LC, Doğu Akd.

Trigonella aurantiaca Boiss., 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 1002; 2, 1050 m, 28.04.2009, Başköse 1438, Iran-Tur.

Trigonella fischeriana Ser., 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1050 ve 1055, Iran-Tur.

Trigonella astroites Fisch. & C.A. Mey., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1471. Iran-Tur.

Trigonella crassipes Boiss. 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1443, Iran-Tur.

Trigonella monantha C.A. Mey. subsp. *monantha*, 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 949; 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1052, Iran-Tur.

Trigonella monantha C.A. Meyer subsp. *subsp. noeana* (Boiss.) Hub.-Mor., 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1053, Iran-Tur.

Trigonella monspeliaca L., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1459, Akd.

Trigonella isthmocarpa Boiss. & Bal., 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 904, **Endemik, VU**, Iran-Tur.

Trigonella coerulescens (M. Bieb.) Hal., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 662; 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1467, Iran-Tur.

Medicago lupulina L., 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1516.

Medicago sativa L. subsp. *sativa*, 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1056; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1110.

Medicago minima (L.) Bartal. var. *minima*, 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1523.

Medicago rigidula (L.) All. var. *rigidula*, 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1057.

Lotus corniculatus L. var. *corniculatus*, 14, 1350 m, 09.06.2009, Başköse 1507.

Lotus corniculatus L. var. *tenuifolius* L., 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 558; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1732.

Lotus corniculatus L. var. *alpinus* Ser., 43, 1500 m, 23.10.2008, Başköse 1401; 51, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1571

Lotus aegeus (Gris) Boiss., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 481, Iran-Tur.

Anthyllis vulneraria L. subsp. *variegata* (Boiss.) Cullen, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 549, **Endemik, LC**, Doğu Akd.

Securigera varia (L.) Lassen, 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 560; 33, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1296.

= *Coronilla varia* L. subsp. *varia* (Greuter vd., 1984 – 1989; IPNI, 2010).

Onobrychis montana DC subsp. *cadmea* (Boiss.) P.W. Ball, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1229; 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1666.

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. subsp. *cana* (Boiss.) Hayek, 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 563; 34, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1154, **Endemik, LC**.

= *Onobrychis armena* Boiss. & Bal (Greuter vd., 1984 – 1989).

Onobrychis viciifolia Scop., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1466.

Onobrychis hypargyrea Boiss., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 929.

Onobrychis tournefortii (Willd.) Desv., 5, 1200 m, 09.06.2009, Başköse 1542, **Endemik, LC**.

Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Desv., 7, 1050–1150 m, 14.08.2009, Başköse 1781, Iran-Tur.

ROSACEAE

Prunus L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin, 32, 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1285, Avr.-Sib.

Prunus x domestica L., 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 633.

Prunus divaricata Ledeb. subsp. *divaricata*, 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 866.

Cerasus prostrata (Labill.) Ser. var. *prostrata*, 45, 1150–1200 m, 18.08.2009, Başköse 1433.

Cerasus incana (Pallas) Spach var. *velutina* Brawicz, 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1210; 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1693, **Endemik, EN**, Iran-Tur.

Amygdalus orientalis Miller, 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 632, Iran-Tur.

Rubus sanctus Schreber, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1305.

Potentilla argentea L., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1716; 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1775.

Potentilla recta L., 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 555.

Potentilla argaea L., 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1772, Iran-Tur.

Geum urbanum L., 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 554; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1548.

Sanguisorba minor Scop. subsp. *muricata* (Spach) Briq., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 578.

Rosa foetida Herrm., 31, 1450 m, 31.05.2008, Başköse 1048, Iran-Tur.

Rosa pulverulenta M. Bieb., 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1029.

Rosa canina L., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 515; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 688.

Cotoneaster integerrimus Medik., 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1658.

Cotoneaster nummularia Fisch. & C.A. Mey., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 547; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1094.

Crataegus orientalis Pallans ex M. Bieb. var. **orientalis**, 17, 1500–1650 m, 05.05.2008, Başköse 767; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1105;

***Crataegus orientalis** M. Bieb. subsp. **pojarkavae** (Kossyach) Byatt (Christensen, 1992), 43, 1500 m, 23.10.2008, Başköse 1409.

Crataegus orientalis M. Bieb. subsp. **szovitsii** (Pojark.) K.I. Crist. (Christensen, 1992), 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1105, Iran-Tur.

= *Crataegus szovitsii* Pojark. (Dönmez, 2004).

Crataegus monogyna Jacq. subsp. **monogyna** (Christensen, 1992), 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 989, 990; 33, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1303.

Crataegus monogyna Jacq. subsp. **lasiocarpa** (Langer) K.I. Christ, 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1568; 19, 1650 m, 14.08.2009, Başköse 1794.

Sorbus umbellata (Desf.) Fritsch, 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1185.

Sorbus torminalis (L.) Crantz var. **torminalis**, 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1633.

***Cydonia oblonga** Miller, 15, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1499.

Malus sylvestris Miller subsp. **orientalis** (Uglitzk.) Browicz var. **orientalis**, 15, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1500.

***Pyrus communis** L. subsp. **sativa** (DC.) DC., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1095.

Pyrus elaeagnifolia Pallas subsp. **elaegnifolia**, 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 983; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1139.

LYTHRACEAE

Lythrum salicaria L., 14, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1801, Avr.-Sib.

ONAGRACEAE

Chamerion angustifolium (L.) Holub, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1230; 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1641.

= *Epilobium angustifolium* L. (IPNI, 2010).

Epilobium montanum L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1307, Avr.-Sib.

Epilobium lanceolatum Sebast. & Mauri, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1286.

HALORAGINACEAE

Myriophyllum spicatum L., 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1383.

CRASSULACEAE

Umbilicus erectus DC., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 441; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1564.

***Rosularia sempervivum** (M. Bieb.) Berger subsp. **libanoticum** (Labill.) Egli, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 447; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1218.

= *Rosularia libanotica* (Labill.) Muirhead (Greuter ve ark, 1984 – 1989).

Sedum album L., 23, 2000–2300 m, 16.07.2008, Başköse 1278.

Sedum hispanicum L. var. **hispanicum**, 11, 1400 m, 22.05.2009, Başköse 958; 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1555.

Sempervivum brevipedum Muirhead, 38, 1900–2200 m, 16.07.2008, Başköse 1273; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1748, **Endemik, EN**.

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga exarata Vill. var. **exarata**, 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1659, Avr.-Sib.

Saxifraga sibirica L. subsp. **mollis** (Sm.) Matthews, 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1766.

GROSSULARIACEAE

Ribes orientale Desf., 23, kaya üzerleri 2000–2300 m, 09.06.2009, Başköse 1582.

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Eryngium campestre L. var. **virens** Link, 8, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1211.

Echinophora tournefortii Jaub. & Spach, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1312, Iran-Tur.

Anthriscus nemorosa Spreng., 31, 1450 m, 31.05.2008, Başköse 1049; 41, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1617.

Scandix stellata Banks & Sol., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 928.

Scandix iberica M. Bieb., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 673.

Scandix pecten-veneris L., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, 22.05.2008, Başköse 676.

Scandix australis L. subsp. **grandiflora** (L.) Thell., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 926; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1450 ve 1483.

Scaligeria tripartita (Kalenicz.) Tamamsch., 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1630.

Smyrnum cordifolium (M. Bieb.) Sprengel, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1602, Iran-Tur.

Pimpinella olivieroides Boiss. & Hausskn., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1117; 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1613.

Pimpinella tragium Vill. subsp. **lithophila** (Schischkin) Tutin, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1248; 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1697.

Berula erecta (Huds.) Coville, 14, 1350 m, 02.05.2008, Başköse 1344.

***Foeniculum vulgare** Miller, 13, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1802.

Conium maculatum L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1037.

Prangos meliocarpoides Boiss. var. **meliocarpoides**, 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1704, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Prangos uechtritzi Boiss. & Hausskn., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1138, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Bupleurum gerardii All., 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1560; 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1607.

Falcaria vulgaris Bernh., 10, 1400 m, 16.07.2008, Başköse 1319.

Johrenia dichotoma DC. subsp. **dichotoma**, 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1148.

Ferulago pauciradiata Boiss. & Heldr., 8, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1212, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

***Ferulago aucherii** Boiss., 30, 1500 m, 14.08.2009, Başköse 1786, **Endemik, LC**.

***Peucedanum officinale** L. subsp. **longifolium** (Waldstein & Kitaibel) R.Frey, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1252, Avr.-Sib.

= *Peucedanum longifolium* Waldst. & Kit. (IPNI, 2010).

Peucedanum chryseum* (Boiss. & Heldr.) Chamberlain, 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1350, **Endemik, LC.
Dichoropetalum palimbioides (Boiss.) Pimenov & Kljukov, 40, 1750–1900 m, 09.09.2009, Başköse 1812, **Endemik, LC**.

= *Peucedanum palimbioides* Boiss. (IPNI, 2010).

Pastinaca sativa L. subsp. *urens* (Req. ex Golden) Celak., 13, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1798.

Malabaila secacul Boiss. & Sol., 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 865; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1112.

Wendtia argaea Woronow, 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1189, **Endemik, LC**.

= *Heracleum argaeum* Boiss. & Bal (IPNI, 2010).

Stenotaenia macrocarpa* Freyn & Sint. ex Freyn, 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1356, **Endemik.

Torilis ucranica Spreng., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 487; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1074.

Astrodaucus orientalis Drude, 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1166.

Caucalis platycarpus L., 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 838; 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 966, Akd.

ARALIACEAE

* *Hedera helix* L., 13, 1300 m, 18.04.2009, Başköse 1432.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra L., 13, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1498, Avr.-Sib.

Lonicera caucasica Pallas subsp. *orientalis* (Lam.) Chamb. & Long, 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1628, **Endemik, LC**.

VALERIANACEAE

**Valeriana tuberosa* L., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 713; 32, 1300–1400 m, 05.05.2008, Başköse 1022.

Valerianella oxyrhyncha Fisch. & C.A. Mey., 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1475.

Iran-Tur.

Valerianella coronata (L.) DC., 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, 05.05.2008, Başköse 594; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1083.

Valerianella vesicaria (L.) Moench, 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 797.

MORINACEAE

Morina persica L. var. *decussatifolia* S. Erik & N. Demirkuş, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 544, Iran-Tur.

DIPSACACEAE

Scabiosa columbaria L. subsp. *orchroleuca* (L.) Celak. var. *orchroleuca*, 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1724.

Lomelosia argentea (L.) Greuter & Burdet, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 485; 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1361.

= *Scabiosa argentea* L. (IPNI, 2010).

Lomelosia rotata (M. Bieb.) Greuter & Burdet, 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 898, Iran-Tur.

= *Scabiosa rotata* M. Bieb. (IPNI, 2010).

Pteroccephalus plumosus Coult., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 463.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Bidens tripartita L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1315.

**Galinsoga parviflora* Cav., 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1394.

Xanthium spinosum L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 506.

Xanthium strumarium L. subsp. *strumarium*, 15, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1339.

Inula oculus-christi L., 24, 2400–2800 m, 14.08.2009, Başköse 1783; 48, 1500–1700 m, 14.08.2009, Başköse 1785, Avr.-Sib.

Inula montbretiana DC., 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1100, Iran-Tur.

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1343 ve 1386.

Helichrysum plicatum DC. subsp. *plicatum*, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1236.

Helichrysum arenarium (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.) Davis & Kupicha, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 474; 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1369, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Filago pyramidata L., 36, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1128.

Logfia arvensis (L.) Holub, 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1478; 51, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1572.

Bombycilaena erecta (L.) Smolj., 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1159.

Solidago virgaurea L. subsp. *virgaurea*, 19, 1650 m, 02.08.2008, Başköse 1351; 14, 1350 m, 23.07.2009, Başköse 1745.

Erigeron zederbaueri Vierh., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1718, **Endemik, VU**, Iran-Tur.

Erigeron acer L. subsp. *pycnotrichus* (Vierh.) Grierson, 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1032; 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1177; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1718, Avr.-Sib.

Senecio pseudo-orientalis Schischkin, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1124, Iran-Tur.

Senecio doriiformis DC. subsp. *orientalis* (Fenzl) Matthews, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1225, Iran-Tur.

Senecio vernalis Waldst. & Kit. 3, 1000 m, 15.04.2007, Başköse 409; 9, 1500–1750 m., 23.06.2007, Başköse 466.

Senecio viscosus L., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1735.

Anthemis cretica L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 431; 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1763.

Anthemis cretica L. subsp. *albida* (Boiss.) Grierson, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 518.

Anthemis cretica L. subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson, 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1747.

Anthemis cretica L. aff. subsp. *cassia* (Boiss.) Grierson, 23, 2000–2300 m, 09.06.2009, Başköse 1579; 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1765.

Anthemis kotschyana Boiss. var. *kotschyana*, 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1427.

Anthemis fumariifolia Boiss., 1, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1413, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Anthemis tinctoria L. var. *tinctoria*, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 476; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1126.

Anthemis coelopoda Boiss. var. *bourgei* Boiss., 31, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 836; 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 852.

Anthemis austriaca Jacq., 3, 1000–1050 m, 22.05.2008, Başköse 947; 32, 1300–1400 m, 17.06.2008, Başköse 1172.

Anthemis wiedemanniana Fisch. & C.A. Mey., 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 498; 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 654, **Endemik, LC**.

- Achillea santolinoides* Lag. subsp. **wilhelmsii** (K.Koch) Greuter, 6, 1050–1150 m, 05.08.2008, Başköse 642; 46, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1604, Iran-Tur.
= *Achillea wilhelmsii* C. Koch (IPNI, 2010).
- Achillea teretifolia* Willd., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1722, **Endemik, LC**, Iran-Tur.
- Achillea setacea* Waldst. & Kit. 32, 1300–1400 m, 15.06.2008, Başköse 1072, Avr.-Sib.
- Achillea coarctata* Poir., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 425.
- Achillea Biebersteinii* Afan., 20, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1576; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1698, Iran-Tur.
- Tanacetum cilicicum* (Boiss.) Grierson, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1292 ve 1299; 20, 1600 m, 17.06.2009, Başköse 1634; 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1696, Doğu Akd.
- **Tanacetum parthenium* Sch.Bip., 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1623; 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1396.
- Tanacetum argentum* (Lam.) Willd. subsp. **canum** (C.Koch) Grierson var. **canum**, 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1679.
- Tripleurospermum parviflorum* (Willd.) Pobed. 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1422.
- Artemisia campestris* L., 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1373.
- Arctium minus* (Hill) Bernh. subsp. **pubens** (Bab.) Arenes, 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1346, Avr.-Sib.
- Onopordum bracteatum* Boiss. & Heldr., 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1170.
- Cirsium lappaceum* (M. Bieb.) Fischer subsp. **anatolicum** Petrak, 47, 1450 m, 15.07.2008, Başköse 1269; 43, 1500 m, 23.10.2008, Başköse 1404, Iran-Tur.
- Cirsium vulgare* (Savi) Ten., 14, 1350 m, 16.07.2009, Başköse 1309.
- Cirsium arvense* (L.) Scop. subsp. **vestitum** (Wimmer & Grab.) Petrak, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1310.
- Ptilostemon afer* (Jacq.) Greuter subsp. **eburneus** Greuter, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 545; 21, 1500–1700 m, 02.05.2008, Başköse 1355, **Endemik, LC**.
- Carduus olympicus* Boiss. subsp. **hypoleucus** (Bornm.) Davis, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1244; 40, 1750–1900 m, 17.06.2009, Başköse 1204, **Endemik, LC**, Iran-Tur.
- Carduus nutans* L. subsp. **nutans**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 469; 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1144.
- Carduus pycnocephalus* L. subsp. **albidus** (M. Bieb.) Kazmi, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 655; 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 796.
- **Centaurea cariensis* Boiss. subsp. **microlepis** (Boiss.) Wagenitz, 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 823; 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1162.
- Centaurea virgata* Lam., 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 491; 3, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1174.
- Centaurea solstitialis* L. subsp. **solstitialis**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 504; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1081.
- Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1044; 3, 1000–1050 m, 15.07.2008, Başköse 1272.
- Centaurea urvillei* DC. subsp. **urvillei**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 429, Doğu Akd.
- Centaurea pichleri* M. Bieb. subsp. **pichleri**, 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1010; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1120.
- Centaurea lanigera* DC., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1184; 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1669, **Endemik, LC**, Iran-Tur.
- Centaurea triumfettii* All., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1134; 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1197.
- Centaurea depressa* M. Bieb., 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 782.
- Crupina crupinastrum* Vis., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 444; 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1156.
- Cnicus benedictus* L. var. **benedictus**, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 650; 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 863.
- Carthamus dentatus* Vahl, 8, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1213; 6, 1050–1150 m, 15.07.2008, Başköse 1267.
- Carlina olygocephala* Boiss. & Kotschy subsp. **olygocephala**, 21, 1500–1700 m, 02.08.2008, Başköse 1354; 10, 1400 m, 02.08.2008, Başköse 1365.
- Xeranthemum annuum* L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 427, Iran-Tur.
- Chardinia orientalis* (L.) Kuntze, 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1457, Iran-Tur.
- Echinops ritro* L., 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1371.
- Echinops pungens* Trautv. var. **pungens**, 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1374; 30, 1500 m, 14.08.2009, Başköse 1790, Iran-Tur.
- Echinops viscosus* DC. subsp. **bithynicus** (Boiss.) Rech., 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1169; 3, 1000–1050 m, 15.07.2008, Başköse 1271.
- Cichorium intybus* L., 3, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1173; 32, 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1284.
- Koelpinia linearis* Palas, 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1455, Iran-Tur.
- Scorzonera cana* (C.A. May.) Hoffm. var. **jacquiniana** (W.Koch) Chamberlain, 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1680; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1700.
- Scorzonera cana* (C.A. May.) Hoffm. var. **radicosa** (Boiss.) Chamberlain, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1257; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1712.
- Scorzonera mollis* M. Bieb. subsp. **szowitzii** (DC.) Chamberlain, 1, 1200 m, 28.06.2009, Başköse 1448, Iran-Tur.
- Scorzonera eriophora* DC., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1182, **Endemik, LC**.
- Scorzonera cinerea* Boiss., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1737, Iran-Tur.
- Scorzonera pseudolanata* Grossh., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 667, Iran-Tur.
- Tragopogon porrifolius* L. subsp. **longirostris** (Bisch. ex Schreber. Bip.) Greuter, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 709; 5, 1200 m, 16.05.2008, Başköse 1469.
= *Tragopogon longirostris* Bisch. & Schultz var. **longirostris** (Greuter, 2003-b).
- Tragopogon coloratus* C.A. Mey., 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 1003, Iran-Tur.
- Tragopogon bupthalmoides* (DC.) Boiss. var. **bupthalmoides**, 45, 1150–1200 m, 31.05.2008, Başköse 704; 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 998.
- Leontodon asperimus* (Willd.) Ball, 51, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1569; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1699, Iran-Tur.
- Leontodon crispus* Vill. var. **asper**, 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1711; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1759.

Leontodon oxylepis Boiss. & Heldr. var. **oxylepis**, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1235; 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1362, Doğu Akd.

Picris strigosa M. Bieb., 3, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1175; 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1807, Iran-Tur.

Sonchus asper (L.) Hill subsp. **glaucescens** (Jordan) Ball, 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1390.

***Sonchus oleraceus** L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1042.

Hieracium pannosum Boiss., 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1251, Doğu Akd.

Pilosella hoppeana (Schultz) C.H. & F.W. Schultz subsp. **pilisquama** (NP.) Sell & West, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1253; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1710.

Pilosella piloselloides (Vill.) Sojak subsp. **megalomastix** (NP.) Sell & West, 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1013.

Pilosella x macrotricha (Boiss.) C.H. & F.W. Schultz, 34, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1151.

Cicerbita mulgedioides (Schultz Bip. ex Vis. & Panc.) Beauverd, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1290; 48, 1500–1700 m, 17.06.2009, Başköse 1631.

Lactuca sativa L. subsp. **serriola** (L.) Frietema, 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1325, Avr.-Sib.

= *Lactuca serriola* L. (IPNI, 2010).

Scariola orientalis (Boiss.) Sojak, 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1372, Iran-Tur.

***Lapsana communis** L. subsp. **pisidica** (Boiss. & Heldr.) Rech. fil., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1084.

Taraxacum crepidiforme DC. subsp. **crepidiforme**, 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1655; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1750; 30, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1750, Iran-Tur.

Taraxacum butleri van Soest, 23, 2000–2300 m, 03.03.2008, Başköse 754; 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1677.

***Taraxacum officinale** Weber, 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1384.

Chondrilla juncea L. var. **juncea**, 6, 1050–1150 m, 15.07.2008, Başköse 1268; 42, 1800–1900 m, 05.08.2008, Başköse 1375.

Crepis foetida L. subsp. **rholeadifolia** (M. Bieb.) Celak., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 577; 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 912.

CAMPANULACEAE

Campanula glomerata L., 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1287; 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1632, Avr.-Sib.

Campanula involucrata Aucher ex A. DC., 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1612, Iran-Tur.

Campanula argaea Boiss. & Bal, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1258, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Campanula cymbalaria Sibth. & Sm., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 511, Doğu Akd.

Campanula stricta L. var. **stricta**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 446; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1233, Iran-Tur.

Campanula stricta L. var. **alidagensis** Damboldt, 40, 1750–1900 m, 15.07.2008, Başköse 1249, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

***Campanula strigosa** Banks & Sol., 29, 1700–1950 m, 17.06.2009, Başköse 1642, Doğu Akd.

Campanula stevenii M. Bieb. subsp. **stevenii**, 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 979.

Campanula rapunculus L. var. **lambertiana** (A.DC.) Boiss., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1063; 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1609, Avr.-Sib.

Asyneuma limonifolium (L.) Janchen subsp. **limonifolium**, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1591; 28, 3000–3200 m, 23.07.2009, Başköse 1770.

Asyneuma virgatum (Labill.) Bornm. subsp. **virgatum**, 38, 1900–2200 m, 05.08.2008, Başköse 1378.

PRIMULACEAE

Androsace maxima L., 4, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 616.

Anagallis arvensis L. var. **arvensis**, 20, 1550 m, 05.05.2008, Başköse 770.

OLEACEAE

Jasminum fruticans L., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 735, Akdeniz.

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. **angustifolia**, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1089.

APOCYNACEAE

Vinca herbacea Waldst. & Kit., 5, 1200 m, 18.04.2009, Başköse 1411.

ASCLEPIADACEAE

Cynanchum acutum L. subsp. **acutum**, 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1164.

Vincetoxicum canescens (Willd.) Decne. subsp. **canescens**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 508, Iran-Tur.

Vincetoxicum tmoleum Boiss., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 932; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1104, Iran-Tur.

Vincetoxicum fuscatum (Hornem.) Reichb. subsp. **fuscatum**, 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 495.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus lineatus L., 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 951; 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1196, Iran-Tur.

Convolvulus arvensis L., 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 777.

Convolvulus galaticus Rostan ex Choisy, 46, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1603, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Calystegia sepium (L.) R.Br. subsp. **sepium**, 15, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1797.

***Ipomoema purpurea** (L.) Roth, 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1397.

CUSCUTACEAE

Cuscuta europaea L., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1092.

Cuscuta planiflora Ten., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 534; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1129.

BORAGINACEAE

Heliotropium dolosum De Not., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 916.

Lappula barbata (M. Bieb.) Gürke, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 719; 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1458, Iran-Tur.

Lappula patula Asch. ex Gürke, 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 919.

Lappula szovitsiana (Fisch. & C.A. Mey.) Hand.-Mazz., 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 969, Iran-Tur.

= *Heterocaryum szovitsianum* (Fisch. & C.A. Mey.) A. DC. (Greuter vd., 1984 - 1989).

Rochelia disperma (L. fil.) C.Koch var. **disperma**, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 646; 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 824.

Asperugo procumbens L., 25, 2000–2100 m, 05.05.2008, Başköse 742, Avr.-Sib.

Myosotis ramosissima Rochel ex. Schultes subsp. **ramosissima**, 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 974.

Myosotis stricta Link ex Roem. & Schult., 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 645, Avr.-Sib.

Myosotis refrecta Boiss. subsp. **refrecta**, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 725, Akdeniz.

Myosotis alpestris F.W. Schmidt subsp. **alpestris**, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 739; 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1654.

Paracaryum incanum (Ledeb.) Boiss., 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 860, Iran-Tur.

Paracaryum racemosum (Schreber) Britten var. **racemosum**, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1066, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Paracaryum longipes Boiss. & Balansa, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1589, **Endemik, NT**, Iran-Tur.

Paracaryum calycinum Boiss. & Bal, 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1517, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Paracaryum cristatum (Schreber) Boiss. subsp. **cristatum**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 465; 57, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1265, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Rindera lanata (Lam.) Bunge var. **lanata**, 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 776.

Cynoglossum germanicum Jacq., 29, 1700–1950 m, 23.07.2003, Başköse 521; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1109.

= *Cynoglossum montanum* L. (Greuter vd., 1984–1989).

Lithospermum arvense L., 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 631; 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 741.

= *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst. (Greuter vd., 1984–1989).

Neatostema apulum (L.) I.M.Johnst., 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 868, Akdeniz

Echium italicum L., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 581; 16, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1051, Akdeniz

Moltkia coerulea Lehm., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 716, Iran-Tur.

Onosma sericeum Willd., 34, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1155, Iran-Tur.

Onosma isauricum Boiss. & Heldr., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1183; 47, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1263, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Onosma bracteosum Hausskn. & Bornm., 13, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 908, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Cerinte minor L. subsp. **auriculata** (Ten.) Domac, 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 774; 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 995.

Symphytum brachycalyx Boiss., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 468, Doğu Akd.

Cynoglossis chetkiana Vural & Kit Tan subsp. **paphlagonica** (Hausskn. & Bornm.) Vural & Kit Tan, 20, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1575, **Endemik, LC**.

Anchusa leptophylla Roemer & Schultes var. **incana** (Ledeb.) Champ., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 565; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1245, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Anchusa undulata L. subsp. **hybrida** (Ten.) Cout., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 562; 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 781, Akdeniz.

Anchusa azurea Miller var. **azurea**, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 692; 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 826.

Anchusa strigosa Labill., 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1168.

Nonea caspica G.Don, 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 956, Iran-Tur.

Alkanna orientalis (L.) Boiss. var. **orientalis**, 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 494; 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 871, Iran-Tur.

***Alkanna tinctoria** (L.) Tausch subsp. **tinctoria**, 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 717; 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1424, Akdeniz.

Alkanna cappadocica Boiss. & Bal, 2, 1050 m, 16.05.2009, Başköse 1486, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

SOLANACEAE

Solanum nigrum L. subsp. **nigrum**, 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1392.

Datura stramonium L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1316.

Hyoscyamus pusillus L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 933, Iran-Tur.

Hyoscyamus niger L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1045.

Hyoscyamus reticulatus L., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 819; 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 957, Iran-Tur.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum cappadocicum Bornm., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 454, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Verbascum vulcanicum Boiss. & Heldr. var. **vulcanicum**, 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 827, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Verbascum mucronatum Lam., 8, 1000–1050 m, 17.06.2008, Başköse 1214, Doğu Akd.

Verbascum lasianthum Boiss. ex Bentham, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1096; 38, 21, 1500–1700 m, 02.08.2008, Başköse 1352.

Verbascum cheiranthifolium Boiss. var. **cheiranthifolium**, 50, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1171.

Scrophularia scopolii (Hoppe ex) Pers. var. **scopolii**, 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1639.

Scrophularia libanotica Boiss. var. **cappadocica** R. Mill, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 473; 31, 1450 m, 09.06.2009, Başköse 1545, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Scrophularia depauperata Boiss., 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1736, **Endemik, LC**.

Scrophularia xanthoglossa Boiss. var. **decipiens** (Boiss. & Kotschy) Boiss., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 737, Iran-Tur.

Anarrhinum orientale Bentham, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 440; 47, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1262, Iran-Tur.

Linaria genistifolia (L.) Miller subsp. **confertiflora** (Boiss.) Davis, 35, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1520; 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1522, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Linaria genistifolia (L.) Miller subsp. **polyclada** (Fenzl) Davis, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 482; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1738, **Endemik, NT**, Iran-Tur.

Linaria grandiflora Desf., 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1473, Iran-Tur.

Linaria corifolia Desf., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 715; 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 801; **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Linaria iconia Boiss. & Heldr., 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 810; 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 902, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Linaria simplex (Willd.) DC., 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1439, Akdeniz.

Veronica grisebachii Walters, 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 602; 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 814; Doğu Akd.

Veronica triphyllus L., 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 637; 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 850.

Veronica campylopoda Boiss., 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 843; 5, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1460.

***Veronica cymbalaria** Bodard, 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 841; 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1476, Akdeniz.

Veronica hederifolia L., 4, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 611; 20, 1550 m, 05.05.2008, Başköse 771.

Veronica anagallis-aquatica L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1039

Veronica thymoides P.H. Davis subsp. **hasandaghensis** M.A. Fisch., 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 762; 25, 2400–2500 m, 26.06.2009, Başköse 1665, **Endemik, LC**.

Veronica multifida L., 3, 1100 m, 13.04.2009, Başköse 614; 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 790, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Orthanthella aucheri (Boiss.) Rauschert, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1232, Iran-Tur.

= *Odontites aucheri* Boiss. (IPNI, 2010).

Odontites verna (Bellardi) Dumort., 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1804, Avrupa-Sib.

Pedicularis comosa L. var. **sibthorpii** (Boiss.) Boiss., 25, 2500–3000 m, 26.06.2009, Başköse 1656; 28, 3000–3200 m, 23.06.2009, Başköse 1768.

OROBANCHACEAE

Orobanche aegyptiaca Pers., 37, 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1622.

Orobanche cilicica G. Beck, 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1200; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1239.

Orobanche alba Stephan ex Willd., 19, 1600 m, 17.06.2009, Başköse 1626; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1723.

Orobanche minor Sm., 9, 1600–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1600.

Orobanche major Sutton, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1231.

= *Orobanche elatior* Sutton (Greuter vd., 1984 - 1989).

Orobanche anatolica Boiss. & Reut. ex Reut., 26, 1900–2400 m, 23.07.2003, Başköse 1721.

ACANTHACEAE

Acanthus hirsutus Boiss., 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 833, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

GLOBULARIACEAE

Globularia trichosantha Fisch. & C.A. Mey., 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 877, Iran-Tur.

LAMIACEAE (LABIATEA)

Ajuga chamaepitys (L.) Schreber subsp. **chia** (Schreber) Arcangeli var. **chia**, 3, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 609; 34, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 839.

Teucrium orientale L. var. **orientale**, 9, 1500–1750 m., 23.06.2007, Başköse 449; 37 1400–1500 m, 17.06.2009, Başköse 1620, Iran-Tur.

Teucrium pruinosum Boiss., 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1165, Iran-Tur.

Teucrium chamaedrys L. ssp. **chamaedrys**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 503; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1111, Avrupa-Sib.

***Teucrium montanum** L., 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1685.

Teucrium polium L., 2, 1050 m, 16.05.2009, Başköse 1484; 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1687.

***Scutellaria albida** L. subsp. **velenovskiyi** (Rech.f.) Greuter & Burdet, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1125; 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1627, Doğu Akd.
= *Scutellaria velenovskiyi* Rech. fil. (IPNI, 2010).

Scutellaria rubicunda Hornem. subsp. **subvelutina** (Rech fil.) Edmondson, 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1533, Doğu Akd.

Scutellaria salviifolia Benthham, 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1557, **Endemik, LC**.

Phlomis pungens Willd. var. **pungens**, 34, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1153.

Phlomis armeniaca Willd., 29, 1700–1950 m, 23.06.2009, Başköse 548; 21, 1750–2000 m, 02.08.2008, Başköse 1366, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

***Lamium garganicum** L. subsp. **striatum** (Sm.) Hayek, 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1758, Doğu Akd.

Lamium garganicum L. subsp. **reniforme** (Montbret.&Aucher ex Benthham) R. Mill, 14, 1350 m, 23.10.2008, Başköse 1387.

Lamium garganicum L. subsp. **pulchrum** R.R. Mill, 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1202, **Endemik, NT**, Doğu Akd.

Lamium amplexicaule L., 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 600; 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 967, Avr.-Sib.

Lamium macrodon Boiss.&Huet, 8, 1050 m, 14.05.2008, Başköse 846; 18, 1700–1900 m, 14.05.2008, Başköse 883, Iran-Tur.

Wiedemannia orientalis Fisch. & C.A. Mey.

45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 702, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

***Ballota saxatilis** Sieber subsp. **saxatilis**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 477, Doğu Akd.

Ballota larendana Boiss. & Heldr., 50, meşe içlerindeki kayalık alanlar, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1563; 48, 1500–1700 m, 26.06.2009, Başköse 1688, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Ballota nigra L. subsp. **anatolica** P. H. Davis, 15, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1795, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Marrubium parviflorum Fisch. & C.A. Mey. subsp. **oligodon** (Boiss.) Seybold, 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 927, **Endemik, LC**.

Marrubium astracanicum Jacq. subsp. **astracanicum**, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 522; 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1203.

Sideritis lanata L., 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 625, Doğu Akd.

Stachys balansae Boiss. & Kotschy subsp. **balansae**, 19, 1600 m, 17.06.2009, Başköse 1636; 26, 1900–2400 m, 23.07.2009, Başköse 1733.

Stachys cretica L. subsp. **mersinaea** (Boiss.) Rech., 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1527, **Endemik, LC**, Doğu Akd.

Stachys iberica Bieb. subsp. **stenostachya** (Boiss.) Rech., 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 583; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1119, Iran-Tur.

Stachys annua (L.) L. subsp. **annua** var. **annua**, 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1523.

Stachys woronowii (Schischkin ex Grossh.) R. Mill, 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1558, Iran-Tur.

Nepeta italica L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 480.

Nepeta nuda L. subsp. **albiflora** (Boiss.) Gams, 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 859.

Nepeta congesta Fisch. & C.A. Mey. var. **congesta**, 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 971; 5, 1200 m, Başköse 1472, **Endemik, LC**.

Satureja vulgaris (L.) Fritsch subsp. **arundana** (Boiss.) Greuter & Burdet, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 552; 39, 1750 m, 17.06.2008, Başköse 1209.

= *Clinopodium vulgare* L. subsp. **arundonum** (Boiss.) Nyman (Greuter vd., 1984 – 1989)

Clinopodium graveolens Kuntze subsp. **rotundifolium** (Pers.) Govaerts, 7, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 798; 11, 1400 m, 22.05.2008, Başköse 954.

= *Acinos rotundifolius* Pers. (IPNI, 2010).

Thymus leucotrichus Hal. var. **austroanatolicus** Jalas, 51, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1573.

Thymus argaeus Boiss. & Bal, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 512; 23, 2000–2300 m, 09.06.2009, Başköse 1578; **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Thymus sipyleus Boiss. subsp. **sipyleus** var. **sipyleus**, 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1170, **Endemik, LC**.

Mentha spicata L. subsp. **spicata**, 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1304.

Ziziphora clinopodioides Lam. subsp. **rigida** (Boiss.) Rech.f., 23, 2000–2300 m, 14.10.2008, Başköse 1380, Iran-Tur.

= *Ziziphora clinopodioides* Lam. (IPNI, 2010).

Ziziphora tenuior L., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 727; 11, 1400 m, 22.04.2008, Başköse 965, Iran-Tur.

Salvia recognita Fisch. & C.A. Mey., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 445; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1237, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Salvia absconditiflora Greuter & Burdet, 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 786, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

= *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. (Greuter vd., 1984 – 1989; IPNI, 2010).

Salvia hypargeia Fisch. & C.A. Mey., 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1145, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Salvia aethiopsis L., 17, 1500–1650 m, 16.05.2009, Başköse 1496; 49, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1532.

Salvia microstegia Boiss. & Bal, 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 566; 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1068, Iran-Tur.

Salvia virgata Jacq., 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 780, Iran-Tur.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago europaea L., 11, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1161, Avr.-Sib.

Acantholimon armenum Boiss. & Huet. var. **balansae** Boiss. & Huet., 47, 1500–1700 m, 15.07.2008, Başköse 1264, Iran-Tur.

Acantholimon ulicinum* (Willd. ex Schultes) Boiss. var. **ulicinum, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 536, Doğu Akd.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. **intermedia** (Gilib.) Lange, 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1347.

Plantago atrata Hoppe, 24, 2400–2800 m, 26.06.2009, Başköse 1673; 27, 2500–2900 m, 23.07.2009, Başköse 1755.

Plantago lanceolata L., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 527; 32, 1300–1400 m, 23.06.2007, Başköse 576.

Plantago arenaria Waldst. & Kit., 36, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1648.

= *Plantago scabra* Moench (Greuter vd., 1984 – 1989).

THYMELAEACEAE

Daphne oleoides Schreber subsp. **oleoides**, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 513.

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus angustifolia L., 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 854.

SANTALACEAE

Thesium billardieri Boiss., 21, 1750–2000 m, 22.05.2008, Başköse 978; 38, 1900–2200 m, 26.06.2009, Başköse 1701, Iran-Tur.

LORANTHACEAE

Viscum album L. subsp. **album**, 44, 1300–1450 m, 13.04.2008, Başköse 630.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia maurorum L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 944; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1447, Iran-Tur.

EUPHORBIACEAE

Chrozophora tinctoria (L.) Raf., 7, 1050–1150 m, 14.08.2009, Başköse 1780.

**Euphorbia microsphaera* Boiss., 14, 1350 m, 02.08.2008 ve 14.10.2008, Başköse 1336, Iran-Tur.

**Euphorbia helioscopia* L., 6, 1050–1150 m, 13.04.2008, Başköse 599.

Euphorbia szovitsii Fisch. & C.A. Mey. var. **szovitsii**, 8, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 845, Iran-Tur.

Euphorbia peplus* L. var. **peplus, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 684; 9, 1500–1750 m, 22.05.2008, Başköse 953.

Euphorbia falcata L. subsp. **falcata** var. **falcata**, 7, 1050–1150 m, 14.08.2009, Başköse 1778.

Euphorbia herniarifolia Willd. subsp. **herniarifolia**, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 753.

Euphorbia denticulata Lam., 39, 1750 m, 17.06.2008, Başköse 1208, Iran-Tur.

Euphorbia anacampseros Boiss. var. **anacampseros**, 45, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 785, **Endemik, LC**.

Euphorbia macroclada Boiss., 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 493; 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 664, Iran-Tur.

URTICACEAE

Urtica urens L., 31, 1450 m, 09.06.2009, Başköse 1543.

**Urtica dioica* L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 507, Avr.-Sib.

**Parietaria lusitanica* L., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1086, Akdeniz

MORACEAE

Morus alba L., 15, 1300 m, 17.06.2009, Başköse 1643.

ULMACEAE

Celtis tournefortii Lam., 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 687.

JUGLANDACEAE

Juglans regia L., 13, 1300 m, 31.05.2008, Başköse 1047.

PLATANACEAE

**Platanus orientalis* L., 15, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1519.

FAGACEAE

***Quercus vulcanica** (Boiss. & Heldr.) Kotschy, 21, 1750-2000 m, 22.05.2008, Başköse 991; 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1334, **Endemik, NT**, Doğu Akd.

Quercus pubescens Willd., 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1333.

Quercus cerris L. var. **cerris**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 486; 20, 1550 m, 05.05.2008, Başköse 768.

***Quercus libani** Olivier, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1141, Iran-Tur.

Quercus trojana Webb, 32, 1300–1400 m, 09.06.2009, Başköse 1540; 9, 1600-1750 m, 17.06.2009, Başköse 1598, Doğu Akd.

Quercus cerris X **Quercus trojana**, 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1328.

CORYLACEAE

Corylus avellana L. var. **avellana**, 11, 1300 m, 09.06.2009, Başköse 1514, Avr.-Sib.

SALICACEAE

Salix alba L., 16, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1488, Avr.-Sib.

Populus tremula L., 38, 1900–2200 m, 17.06.2008, Başköse 1191, Avr.-Sib.

Populus nigra L. subsp. **nigra**, 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 867.

RUBIACEAE

Asperula capitellata Hausskn. & Bornm. ex Bornm., 23, 2000–2300 m, 16.07.2008, Başköse 1279; 25, 2500-3000 m, 26.06.2009, Başköse 1664.

Asperula stricta Boiss. subsp. **latibracteata** (Boiss.) Ehrend., 26, 1900-2400 m, 23.07.2009, Başköse 1734, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Asperula arvensis L., 46, 1300 m, 14.08.2008, Başköse 828, Akdeniz.

Galium odoratum Scop., 32, 1300–1400 m, 31.05.2008, Başköse 1019, Avr.-Sib.

Galium verum L. subsp. **verum**, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 520, Avr.-Sib.

Galium subuliferum Sommer & Lev., 9, 1500–1750 m, 23.06.200, Başköse 423; 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1113.

Galium incanum Sm. subsp. **elatius** (Boiss.) Ehrend., 31, 1450 m, 09.06.2009, Başköse 1546; 26, 1900-2400 m, 23.07.2009, Başköse 1728, Iran-Tur.

Galium aparine L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1314.

Galium tricorntum Dandy, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 675, Akdeniz.

Galium floribundum Sm. subsp. **floribundum**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 505.

Callipeltis cucullaria (L.) DC., 3, 1000–1050 m, 22.05.2008, Başköse 945, Iran-Tur.

Cruciata taurica (Pall.) Ehrend., 4, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 615; 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 748, Iran-Tur.

Cruciata pedemontana (Bellardi) Ehrend., 51, 1550 m, 09.06.2009, Başköse 1570.

MONOCOTYLEDONES**ARACEAE**

Arum elongatum Steven subsp. **detrunctum** (C.A. Mey. ex Schott) Riedl, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1133, Iran-Tur.

LEMNACEAE

Lemna gibba L., 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1348.

LILIACEAE

Allium paniculatum L. subsp. **paniculatum**, 37, 1400-1500 m, 17.06.2009, Başköse 1610; 30, 1500 m, 14.08.2009, Başköse 1782, Akdeniz.

Allium tauricola Boiss., 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1220, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Allium sativum L., 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1451.

Allium scorodoprasum L. subsp. **rotundum** (L.) Stearn, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 448; 51, 1400 m, 09.06.2009, Başköse 1531, Akdeniz.

Ornithogalum pyrenaicum L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 940; 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1597.

Ornithogalum sphaerocarpum A.Kern., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1066.

Ornithogalum narbonense L., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 941; 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1098, Akdeniz.

Ornithogalum oligophyllum Clarke, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 740; 34, 1300 m, 05.05.2008, Başköse 778.

***Ornithogalum platyphyllum** Boiss., 30, 1500 m, 23.06.2007, Başköse 557, Iran-Tur.

Ornithogalum ulophyllum Hand.-Mazz., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 540; 16, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 870.

Muscari comosum Mill., 6, 1050–1150 m, 22.05.2008, Başköse 936.

Muscari tenuiflorum Tausch, 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1036.

***Tulipa humilis** Herbert, 5, 1100 m, 13.04.2008, Başköse 613.

Gagea villosa (M. Bieb.) Duby var. **villosa**, 17, 1500–1650 m, 16.05.2009, Başköse 1491.

Colchicum balansae Planch., 21, 1750-2000 m, 02.08.2008, Başköse 1363, Iran-Tur.

IRIDACEAE

Iris pseudocorus L., 14, 1350 m, 09.06.2009, Başköse 1508.

Iris sprengeri Siehe, 2, 1050 m, 18.04.2009, Başköse 1428, **Endemik, VU**, Iran-Tur.

Iris persica L., 2, 1050 m, 28.04.2009, Başköse 1437, Iran-Tur.

Crocus ancyrensis (Herb.) Maw, 32, 1300–1400 m, 16.03.2008, Başköse 592; 30, 1500 m, 16.03.2008, Başköse 593, Iran-Tur.

Crocus speciosus M. Bieb. subsp. **speciosus**, 23, 2000–2300 m, 14.10.2008, Başköse 1379, **Endemik, LC**, Avr.-Sib.

ORCHIDACEAE

Cephalanthera rubra (L.) Rich., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 550.

Cephalanthera damasonium (Miller) Druce, 50, 1650 m, 09.06.2009, Başköse 1566; 19, 1650 m, 17.06.2009, Başköse 1640, Avr.-Sib.

SPARGANIACEAE

***Sparganium erectum** L. subsp. **erectum**, 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1809, Avr.-Sib.

TYPHACEAE

Typha angustifolia L., 14, 1350 m, 16.07.2008, Başköse 1318.

JUNCACEAE

Juncus inflexus L., 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1341.

CYPRACEAE

Cyperus longus L., 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1342

Eleocharis palustris (L.) Roemer & Schultes, 16, 1300 m, 16.05.2009, Başköse 1488.

Schoenoplectus lacustris (L.) Palla subsp. **tabernaemontani** (C.C. Gmel.) A. & D. Löve, 14, 1350 m, 02.08.2008, Başköse 1345.

Carex divulsa Stokes subsp. **leersii** (Kneucker) Koch., 29, 1700–1950 m, 31.05.2008, Başköse 1031; 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1293.

Carex divisa Hudson, 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 1000; 37, 1400-1500 m, 17.06.2009, Başköse 1616, Avr.-Sib.

POACEAE (GRAMINEAE)

Elymus lazicus (Boiss.) Melderis subsp. **divericatus** (Boiss. & Bal) Melderis, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1592, **Endemik, LC**, Iran-Tur.

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. **hispidus**, 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1130.

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. **barbullatus** (Schur) Melderis, 48, 1500-1700 m, 26.06.2009, Başköse 1689; 39, 1750 m, 09.09.2009, Başköse 1813.

Amblyopyrum muticum (Boiss.) Eig subsp. **muticu**, 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1147.

Amblyopyrum muticum (Boiss.) Eig subsp. **loliaceum** (Jaub. & Spach) Eig, 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1150, **Edemik, LC**.

Aegilops triuncialis L. subsp. **triuncialis**, 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 492; 32 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1277.

***Secale strictum** C. Presl subsp. **anatolicum** (Boiss.) K.Hammer, 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1243. = *Secale anatolicum* Boiss. (IPNI, 2010).

Hordeum murinum L. subsp. **glaucum** (Steudel) Tzvelev, 6, 1050–1150 m, 05.05.2008, Başköse 659.

Hordeum bulbosum L., 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1069.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski subsp. **crinitum** (Schreber) Melderis, 32, 1300–1400 m, 16.07.2008, Başköse 1276, Iran-Tur.

Bromus japonicus Thunb. subsp. **japonicus**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 433; 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 501.

Bromus scoparius L., 21, 1750-2000 m, 22.05.2008, Başköse 985.

Bromus tectorum L., 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 420; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 686.

Bromus cappadocicus Boiss. & Bal subsp. **cappadocicus**, 24, 2400-2800 m, 26.06.2009, Başköse 1676.

Bromus tomentollus Boiss., 38, 1900–2200 m, Başköse 1234; 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1596, Iran-Tur.

***Arrhenatherum elatius** (L.) Beauv. ex J. & C. Presl subsp. **elatius**, 43, 1500 m, 02.08.2008, Başköse 1323, Avr.-Sib

Koeleria cristata (L.) Pers., 24, 2400-2800 m, 26.06.2009, Başköse 1672; 48, 1500-1700 m, 26.06.2009, Başköse 1691.

***Deschampsia caespitosa** (L.) Beauv., 14, 1350 m, 16.05.2009, Başköse 1506.

Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1288, Avr.-Sib.

Apera intermedia Hackel, 43, 1500 m, 15.06.2008, Başköse 1071; 37, 1400-1500 m, 17.06.2009, Başköse 1618, Iran-Tur.

Milium vernale M. Bieb. subsp. **montianum** (Parl.) John & Maire, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1590, Akdeniz.

Alopecurus arundinaceus Poiret, 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 529, Avr.-Sib.

Alopecurus textilis Boiss. subsp. **textilis**, 23, 2000–2300 m, 05.05.2008, Başköse 746, Iran-Tur.

Phleum montanum C. Koch subsp. **montanum**, 9, 1500–1750 m, 17.06.2009, Başköse 1583.

Phleum exaratum Hochst. ex Griseb. subsp. **exaratum**, 11, 1400 m, 23.06.2007, Başköse 496; 3, 1000–1050 m, 14.05.2008, Başköse 825.

***Festuca anatolica** Markgr.- Dann. subsp. **anatolica**, 26, 1900-2400 m, 26.06.2009, Başköse 1709; 28, 3000-3200 m, 23.07.2009, Başköse 1776, **Endemik LC**.

Festuca valesiaca Schleicher ex Gaudin, 28, 3000-3200 m, 23.07.2009, Başköse 1764.

Festuca callieri (Hackel ex St.-Yves) F. Markgraf subsp. **callieri**, 46, 1300 m, 14.05.2008, Başköse 835; 9, 1600-1750 m, 17.06.2009, Başköse 1794.

Lolium perenne L., 14, 1350 m, 14.08.2009, Başköse 1806, Avr.-Sib.

***Lolium subulatum** (Banks & Sol.) Eig, 1, 1200 m, 16.05.2009, Başköse 1471, Iran-Tur.

Poa trivialis L., 26, 1900-2400 m, 23.07.2009, Başköse 1727.

Poa pratensis L., 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1228.

Poa angustifolia L., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 551; 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1205.

Poa alpina L. subsp. **fallax**, 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1440.

Poa bulbosa L., 29, 1700–1950 m, 23.06.2007, Başköse 526; 45, 1150–1200 m, 05.05.2008, Başköse 691.

Dactylis glomerata L. subsp. **glomerata**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 483; 10, 1400 m, 31.05.2008, Başköse 1005, Avr.-Sib.

Briza humilis M. Bieb., 12, 1100 m, 22.05.2008, Başköse 903.

Echinaria capitata (L.) Desf., 33, 1400 m, 15.06.2008, Başköse 1127; 1, 1200 m, 28.04.2009, Başköse 1446.

Melica ciliata L. subsp. **ciliata**, 9, 1500–1750 m, 23.06.2007, Başköse 437; 38, 1900–2200 m, 15.07.2008, Başköse 1238.

Glyceria plicata (Fr.) Fr., 14, 1350 m, 09.06.2009, Başköse 1509.

***Stipa bromoides** (L.) Dörf., 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1142, Akdeniz.

Stipa pulcherrima C. Koch subsp. **crassiculmis** (P.A. Smirn.) Tzvelev, 40, 1750–1900 m, 17.06.2008, Başköse 1198.

Oryzopsis hymenoides (Roemer & Schultes) Ricker, 30, 1500 m, 16.07.2008, Başköse 1291; 9, 1600-1750 m, 17.06.2009, Başköse 1584.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel, 16, 1300 m, 14.08.2009, Başköse 1800.

Cynodon dactylon (L.) Pers. var. **villosus** Regel, 45, 1150–1200 m, 15.06.2008, Başköse 1143.

Chrysopogon gryllus (L.) Trin. subsp. **gryllus**, 36, 1300 m, 15.06.2008, Başköse 1106.

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu araştırma 2007-2009 yılları arasında gerçekleştirilmiş olup, çalışma sonucunda toplam 80 familya, 356 cins ve bu cinslere ait 725 takson tespit edilmiştir. Toplanan bu taksonların 4'ü *Pteridophyta*, 721'i ise *Spermatophyta* diviziyosuna aittir. Bu 721 taksonun 1'i *Gymnospermae*, 720'si *Angiospermae* alt diviziyosuna aittir. Angiospermlerin 642'si *Dicotyledones*, 78'i ise *Monocotyledones* sınıfına aittir.

Araştırma alanından toplanan taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları; İran-Turan elementi % 24.3, Akdeniz elementi % 7.3, Avrupa-Sibirya elementi % 5.8, Geniş Yayılışlı % 19.3 ve yayılış alanları bilinmeyenlerin oranı % 43.3 şeklindedir (Tablo 1).

Elde edilen bu veriler yakın çevrede yapılan diğer çalışmalar ile kıyaslandığında Bolkar Dağları Florası (Gemici, 1994) adlı çalışma hariç diğer tüm çalışmalarda İran-Turan fitocoğrafik bölge elementlerinin hakim olduğu görülmektedir. Bolkar Dağları Florası (Gemici, 1994) adlı çalışmada İran-Turan elementlerinin ikinci sırada olmasının nedeni, bu çalışmada verilen lokalitelerin çoğunluğunun güney kesimine ait olması, kuzey kesiminden daha az bitki toplanmış olmasıdır (Tablo 2).

Yapılan bu çalışma dahil Hasan Dağı'na yakın çevrelerde yapılmış olan diğer sekiz adet çalışmanın listesi aşağıda verilmiştir. Bunlara ait sıra numaraları kullanılarak takson sayıları ve diğer veriler tablolara girilerek gerekli kıyaslamalar yapılmıştır.

1. Hasan Dağı (Aksaray Kesimi) Florası (Başköse, 2010)
2. Erciyes Dağı Florası (Vural & Aytaç, 2005)
3. Bolkar Dağları'nın (Orta Toroslar) Flora ve Vegetasyonu (Gemici, 1994)
4. Aladağlar Milli Parkının Florası (Tüfekçi vd., 2002)
5. Obruk Yaylası ve Karacadağ (Karapınar) Florası (Dural, 2007)
6. Ekicek Dağı (Aksaray) ve Çevresinin Florası (Ünal ve Dinç, 2000)
7. Kervansaray Dağı'nın Florası (Hamzaoğlu, 1996).
8. Nizip (Aksaray) Bölgesinin Florası (Öztürk ve Dinç, 2008)
9. Melendiz Dağları (Niğde) Florasına Katkıları I-II (Eyce, 1987)

Tablo 1. Taksonların ait oldukları fitocoğrafik alanlar ve takson sayıları

FİTOCOĞRAFİK BÖLGE	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
İran-Turan F.C.B.	176	% 24,3
Akdeniz F.C.B.	53	% 7,3
Avrupa-Sibirya F.C.B.	42	% 5,8
Geniş Yayılışlı	140	% 19,3
Bilinmeyenler	314	% 43,3
TOPLAM	725	% 100

Tablo 2. Çalışma alanına ait fitocoğrafik bölge elementlerinin yakın çevredeki diğer çalışmalar ile kıyaslanması

Yapılan Çalışmalar ▶	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Takson sayıları ▶ Fitocoğrafik Bölge ▼	725	1170	1645	1566	641	494	619	445	379
İran-Turan F.C.B.	% 24,3	29,7	13,9	26,7	33,4	26,9	32,1	29,8	23,0
Akdeniz F.C.B.	% 7,3	6,8	26,9	18,8	12,6	7,5	5,8	4,7	7,5
Avrupa-Sibirya F.C.B.	% 5,8	5,9	7,2	5,6	2,5	7,1	6,8	4,0	3,0

Araştırma alanından toplanan taksonların hayat formları Raunkiaer sistemine göre belirlenmiştir (Akman ve Ketenoğlu, 1992). Taksonların hayat formlarına göre dağılımları; *Hemikriptofitler* % 44.8, *Terofitler* % 35.9, *Fanerofitler* % 6.5, *Geofitler* % 6.2, *Kamefitler* % 3.9, *Hidrofitler* % 1.5 ve *Vasküler parazitler* % 1.2 şeklinde tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Taksonların ait oldukları hayat formları ve takson sayıları

HAYAT FORMU	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
Hemikriptofit	325	% 44,8
Terofit	260	% 35,9
Fanerofit	47	% 6,5
Geofit	45	% 6,2
Kamefit	28	% 3,9
Hidrofit	11	% 1,5
Vasküler Parazit	9	% 1,2
TOPLAM	725	% 100

Toplanan

taksonların familyalarına göre dağılımı değerlendirildiğinde en çok takson içeren on familya ve yüzdeleri; *Asteraceae* % 13,4, *Fabaceae* % 11,2, *Cruciferae* % 7,6, *Poaceae* % 6,5, *Caryophyllaceae* % 6,3, *Lamiaceae* % 6,2, *Boraginaceae* % 4,8, *Apiaceae* % 4,3, *Rosaceae* % 3,9 ve *Scrophulariaceae* % 3,7'dir (Tablo 4).

Bu araştırmada öne çıkan 10 familya ile diğer çalışmalar kıyaslandığında değerler birçoğu ile örtüşürken bazılarında farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu çalışmada *Asteraceae* ve *Fabaceae* familyaları ilk iki sırada bulunmaktadır. Erciyes Dağı (2), Bolkar Dağı (3), Aladağlar (4), Ekicek Dağı (6) ve Kervansaray Dağı Florası (7) adlı çalışmalarda da aynı şekilde bu iki familyanın ilk iki sırayı aldığı görülmektedir. Nizip Bölgesi Florası (8) adlı çalışmada ise ilk sırada *Asteraceae* familyası olmasına karşın ikinci sırada *Brassicaceae* familyası yer almakta, *Fabaceae* familyası ise üçüncü sırada yer almaktadır. Karacadağ (5) ve Melendiz Dağları Florası (9) adlı çalışmalarda ise *Asteraceae* ve *Fabaceae* familyaları eşit sayıda taksonlara sahiptir. Çalışmamız dahil olmak üzere Aladağlar (4) ve Nizip Bölgesi Florası (8) adlı çalışmalarda da üçüncü sırada *Brassicaceae* familyası yer alırken, Erciyes Dağı (2), Bolkar Dağı (3), Ekicek Dağı (6) ve Kervansaray Dağı Florası adlı (7) çalışmalarda üçüncü sırada *Poaceae* familyası, Karacadağ (5) adlı çalışmada *Lamiaceae* familyası, Melendiz Dağları Florası (9) adlı çalışmalarda *Caryophyllaceae* familyası üçüncü sırada yer almaktadır. (Tablo 5).

Tablo 4. En çok taksona sahip ilk on familya ve takson sayıları

SIRA NO	FAMİLYA ADI	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
1	Asteraceae	97	% 13,4
2	Fabaceae	81	% 11,2
3	Brassicaceae	55	% 7,6
4	Poaceae	47	% 6,5
5	Caryophyllaceae	46	% 6,3
6	Lamiaceae	45	% 6,2
7	Boraginaceae	35	% 4,8
8	Apiaceae	31	% 4,3
9	Rosaceae	28	% 3,9
10	Scrophulariaceae	27	% 3,7
11	Diğerleri	233	% 32,1
TOPLAM		725	% 100

Tablo 5. Çalışma alanında tür sayısı bakımından en zengin on familyanın çevredeki diğer çalışmalar ile kıyaslanması

Yapılan Çalışmalar ▶		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Takson sayıları ▶		725	1170	1645	1566	641	494	619	445	379
Familyalar ▼										
Asteraceae	%	13,4	11,7	10,4	12,5	11,2	12,1	13,2	17,3	13,5
Fabaceae	%	11,2	9,9	10,9	10,3	11,2	10,7	10,7	7,6	13,5
Brassicaceae	%	7,6	5,5	5,7	8,2	7,3	7,3	7,4	8,1	4,7
Poaceae	%	6,5	7,5	7,9	5,8	7,3	8,5	9,5	5,6	3,6
Caryophyllaceae	%	6,3	5,9	6,3	6,3	6,1	6,3	6,3	4,1	10,0
Lamiaceae	%	6,2	6,1	7,1	7,7	7,6	8,1	6,8	6,0	8,7
Boraginaceae	%	4,8	3,7	3,5	4,2	3,9	----	3,4	3,9	3,2
Apiaceae	%	4,3	----	4,0	3,9	4,1	4,3	3,9	5,2	3,4
Rosaceae	%	3,9	3,9	----	----	2,8	3,4	3,1	----	4,5
Scrophulariaceae	%	3,7	4,5	4,1	3,8	3,4	----	4,1	----	3,9

Araştırma alanından toplanan bitkilerden en çok taksona sahip on cins belirlenmiştir (Tablo 6). Buna göre; *Astragalus* % 2,2'sini, *Silene* % 2,1'ini, *Alyssum* % 1,7'sini, *Vicia* 1,6'sını, *Trigonella* 1,4'ünü *Anthemis* % 1,4'ünü, *Ranunculus* % 1,2' sini, *Trifolium* % 1,2' sini, *Centaurea* % 1,2' sini ve *Campanula* % 1,2' sini oluşturmaktadır.

Türkiye Florası'nda olduğu gibi, tür ve tür altı düzeyde en çok taksona sahip cins sıralamasında bizim çalışmamız ile diğer tüm çalışmada ilk sırayı *Astragalus* almaktadır. Melendiz Dağları Florası (9) adlı çalışmada *Astragalus* ve *Silene* cinslerine ait takson sayıları birbirine eşittir. Bizim çalışmamız dahil Erciyes Dağı (2) ve Bolkar Dağı (3) adlı çalışmalarda en çok taksona sahip ikinci cins *Silene* iken, Aladağlar (4) ve Ekicek Dağı Florası (6) adlı çalışmalarda *Centaurea*, Kervansaray Dağı (7) ve Nizip Bölgesi Florası (8) adlı çalışmalarda ise *Alyssum* ikinci sırada yer almaktadır. Karacadağ (5) Florası adlı çalışmada *Silene* başta olmak üzere *Alyssum*, *Centaurea* ve *Veronica* cinslerinin takson sayıları aynıdır. Çalışmamızda ve Aladağlar Florası (4) adlı çalışmada üçüncü sırada yer alan cins

Alyssum'dur. Diğer çalışmalardan Erciyes Dağı'nda (2) *Veronica*, Bolkar Dağı'nda (3) *Trifolium* ve Nizip Bölgesi Florası (8) adlı çalışmalarda *Centaurea* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır. Ekicek Dağı'nda (6) *Silen* ve *Alyssum*, Kervansaray Dağı'nda (7) *Silene* ve *Centaurea* ve Melendiz Dağları Florası (9) adlı çalışmada *Centaurea* ve *Campanula* eşit sayıda takson içermektedir. Özellikle çalışma alanının ve diğer çalışmaların dağlık alanlar ve kserofitik olması *Astragalus* cinsinin en çok taksonla birinci sırada yer almasında etkilidir (Tablo7).

Tablo 6. En çok taksona sahip on cins ve takson sayıları

SIRA NO	CİNS ADI	TAKSON SAYISI	YÜZDE ORANI
1	Astragalus	16	2,2
2	Silene	15	2,1
3	Alyssum	12	1,7
4	Vicia	11	1,6
5	Trigonella	10	1,4
6	Anthemis	10	1,4
7	Ranunculus	9	1,2
8	Trifolium	9	1,2
9	Centaurea	9	1,2
10	Campanula	9	1,2
11	Diğerleri	615	84,8
TOPLAM		725	100

Tablo 7. Çalışma alanında tür sayısı bakımından en zengin on cinsin çevredeki diğer çalışmalar ile kıyaslanması

Yapılan Çalışmalar►	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Takson sayıları ► Cinsler▼	725	1170	1645	1566	641	494	619	445	379
Astragalus	16	40	46	56	23	11	22	11	11
Silene	15	22	34	29	9	8	11	8	11
Alyssum	12	15	18	32	9	8	12	10	6
Vicia	11	14	----	10	5	3	5	----	----
Trigonella	10	8	14	13	12	8	9	3	9
Anthemis	10	10	11	----	6	4	5	3	4
Ranunculus	9	11	12	17	4	7	7	1	3
Trifolium	9	9	24	----	6	2	6	3	4
Centaurea	9	12	20	33	9	9	11	9	7
Campanula	9	7	12	----	3	3	4	----	7

Çalışma alanımızdaki toplam taksonların % 13,5'inin endemik olduğu ve endemizm oranının Türkiye ortalamasının çok altında yer aldığı görülmektedir. Bu durum dar alan çalışmaları için karakteristiktir. Diğer çalışmalar dikkate alındığında ise endemizm oranının bizim çalışmamıza yakın olanlar; Ekicek Dağı (6) % 13,9, Nizip Bölgesi (8) % 15,7, Kervansaray Dağı (7) % 16,8 ve Melendiz Dağları Florası (9) % 14,0 adlı çalışmalardır (Tablo 8).

Yakın çevrede yapılan diğer çalışmalardan endemizm oranı en yüksek olanlar Bolkar Dağları (3) ve Aladağlar (4) dır. Bu alanlarda endemizm oranının yüksek çıkması olağan bir durum olup, bu alanlar Toros Dağları'nın kendine özgü kayaç yapısı, iklimi, jeomorfolojik yapısı, yükseklikten doğan izolasyonu nedeniyle birçok bitkiyi özelleştirmekte ve endemizm oranını artırmaktadır (Gemici, 1993).

Tablo 8. Çalışma alanındaki taksonların endemizm oranı ve çevredeki diğer çalışmaları ile kıyaslanması

Yapılan Çalışmalar►	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Takson sayıları ►	725	1170	1645	1566	641	494	619	445	379
Endemizm Oranı	% 13,5	17,2	18,5	25,0	18,5	13,9	16,8	15,7	14,0

Araştırma alanında tespit edilen endemik taksonlardan; *Astragalus matthewsiae* Podl. & Kirch. (= *Astragalus victoriae* Podlech & Agerer-Kirchoff) CR (Critically Endangered) kategorisinde, *Cerasus incana* (Pallas) Spach var. *velutina* Brawicz ve *Sempervivum brevipilum* Muirhead EN (Endangered=Tehlikede) kategorisinde, *Haplophyllum vulcanicum* Boiss. & Heldr., *Trigonella isthmocarpa* Boiss. & Bal., *Erigeron zederbaueri* Vierh. ve *Iris sprengeri* Siehe

VU (Vulnerable=Zarar Görebilir) kategorisinde, *Minuartia corymbulosa* (Boiss. & Bal.) McNeill. var. *corymbulosa*, *Phrynella ortegioides* (Fisch. & C.A. Mey.) Pax & K.Hoffm., (=Phryna ortegioides (Fischer. & C.A. Meyer) Fax. & Hoffman), *Paracaryum longipes* Boiss., *Linaria genistifolia* (L.) Miller subsp. *polyclada* (Fenzl.) Davis, *Lamium garganicum* L. subsp. *pulchum* ve *Quercus vulcanica* (Boiss. & Heldr. ex) Kotschy NT (Near Threatened=Neredeyse tehdit altında) kategorisinde ve geriye kalan 85 adet endemik takson ise LC (Least Concern=En Az Endişe Verici) kategorisinde bulunmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmayı, 08201040 numaralı ve “Hasan Dağı'nın (Aksaray Kesiminin) Florası” adlı proje ile maddi açıdan destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akman, Y. 1999. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, 212 – 326, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. 1992. Vejetasyon Ekolojisi ve Arastırma Metodları, A. Ü. Fen Fak. Yayın No: 146, Ankara.
- Alpınar, K. 1995. New Records For The Grid Squares in The Flora of Turkey, Turkish Journal of Botany, 19, 6, 611-613.
- Anonim, 1993. Niğde İli Arazi Varlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No: 51, Ankara.
- Anonim, 2009. Aksaray ve Niğde İlleri İklim Verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Avcı, M. 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.
- Aydoğdu, M., Hamzaoğlu, E. 1994. B5 ve B6 Karesinden Yeni Floristik Kayıtlar, Ot Sistematik Botanik Dergisi 1, 1, 49-52.
- Bağcı, Y., Dural, H., Savran, A. 1998. B5 ve C5 Karelerinden Yeni Floristik Kayıtlar, Ot Sistematik Botanik Dergisi 5, 2, 71-78.
- Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Yayın No: 578, Ankara.
- Baytop, A. 1998. İngilizce – Türkçe botanik kılavuzu, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- Brummitt, R.K. 1999. Powell, C.E. Authors of Plant Names, The Royal Botanic Gardens, Kew, USA.
- Christensen K.I.. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and *Nothosect*. *Crataeguineae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World, Systematic Botany Monographs 35. Michigan: The American Society of Plant Taxonomists.
- Çelik, N., Dönmez, E. 1998. New Floristic Records For Square B5, Turkish Journal of Botany, 22, 213-216.
- Davis, P.H. (ed.). 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1–9, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.
- Davis, P.H. (ed.), Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., (supple. 1), Vol. 10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Dalcı, M. 1986. Morphological studies and new synonyms of some species in *Dianthus* L., Turkish Journal of Biology, Vol. 10 (2): 138 – 159.
- Doğan, M., Akaydın, G. 2007. Synopsis of Turkish *Acantholimon* Boiss. (Plumbaginaceae), Botanical Journal of the Linnean Society, 154, 397–419.
- Donner, J. 1990. Distribution Maps to P.H. Davis, Flora of nTurkey 1-10, Linzer biol. Beitr., 1-135, Linz.
- Dönmez, A. A. 1998. Türkiye'deki çeşitli kareler için yeni bitki kayıtları, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 5, 2, 67-70.
- Dönmez, A. A., Yıldırım, Ş. 2000. Taxonomy of the Genus *Prunus* L. (Rosaceae) in Turkey, Turkish Journal of the Botany 24, 187-202.
- Dönmez, A. A. 2004. The Genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey, Turkish Journal of the Botany 28, 29-37.
- Dönmez, M., Akçay, A. E., Kara, H., Türkecen, A., Yergök, F. A. 2005. Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Aksaray L32 Paftası, MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Dural, H. 2007. Obruk Yaylası ve Karacadağ (Karapınar) Florası, Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 29, 43-48.
- Düzenli, A. 1976. Hasan Dağı'nın Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22, 2.
- Ekim, T. Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatı Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Ercan, T. 1987. Orta Anadoludaki Senozoyik Volkanizması, MTA Dergisi, 107, 119-140.
- Eyce, B., 1986. Türkiye Florasındaki B5 ve C5 Kareleri için Yeni Kayıtlar, Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Sayı: 5,105-111.
- Eyce, B. 1987. Melendiz Dağları (Niğde) Florasına Katkılar I, Doğa Türk Botanik Dergisi, 11, 2.
- Eyce, B. 1987. Melendiz Dağları (Niğde) Florasına Katkılar II, Selçuk Üniv. Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi, 6.

- Gemici, Y. 1993. Bolkar Dağları'nın (Orta Toroslar) Flora ve Vejetasyonu Üzerine Genel Bilgiler, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 18, 2, 81-89.
- Greuter, W. 2003-b. The Euro+Med treatment of *Senecioneae* - and the minor *Compositae* tribes- generic concepts and required new names, with an addendum to *Cardueae*, *Willdenowia*, 33 (2): 245 - 250.
- Greuter, W., Burdet, H.M., Long, G. 1984-1989. Med-Checklist, Conservatoire et Jardin Botaniques, Ville de Geneve Med-Checklist Trust of OPTIMA, Vol. 1 - 4, Geneve.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (supple. 2), Vol. 11, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Hamzaoğlu, E., Aydoğdu, M. 1995. B5 Karesinden (Kırşehir) Yeni Floristik Kayıtlar, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 2, 2, 67-72.
- Hamzaoğlu, E. 1996. Kervansaray Dağının Florası (Kırşehir), *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 3, 1, 1-24.
- İnternet, www.heryerdenhaber.com, Erişim tarihi 26.04.2009.
- URL, www.ipni.org, International Plant Name Index, erişim tarihi: 12.11.2009.
- URL, www.peribacasidergisi.com/words/kapadokyaninmimarlarlari-hasandagi.htm, Erişim tarihi: 26.04.2009.
- IUCN, 2001. Iucn Red List Categories: Version 3.1, Prepared by the Iucn Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 1 - 23, UK, 2001.
- Korkmaz, M., Özçelik, H., 2011. Systematical and morphological characteristics of annual *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 4/1, 79-98.
- Mutlu, B. 2002. New Floristic Records From Various Squares in Flora of Turkey, *Hacettepe Univ. Journal of Biology And Chemistry*, 31, 17-22.
- Öztürk, M., Dinç, M. 2007. Nizip (Aksaray) Bölgesinin Florası, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 14, 2, 103-132.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 2008. Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116, Bornova, İzmir.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. 1997. Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:158, İzmir.
- Stearn, W. T. 1973. *Botanical Latin: History, Grammar Syntax, Terminology and Vocabulary*, Great Britain by Redwood Burn Limited Trowbridge & Esher.
- Tüfekçi, S., Savran, A., Bağcı, Y., Özkurt, N., 2002. Aladağlar Milli Parkının Florası, *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:18*, Mersin.
- Ünal, A., Dinç, M. 2000. Ekicek Dağı (Aksaray) ve Çevresinin Florası, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 7, 2, 89-110.
- Vural, M., Karavelioğulları F., Polat, H. 1997. B5 karesi (Nevşehir, Kırşehir) için yeni floristik kayıtlar, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 4, 2, 61-70.
- Vural, C., Aytaç, Z. 2005. The Flora of Erciyes Dağı (Kayseri, Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 29, 185-236.
- Yaltırık, F., Efe, A. 1989. Otsu bitkiler sistematığı Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları 3568.
- Yaprak, A.E., Körüklü, S.T., Ketenoğlu, A.O. 2011. A synopsis of the genus *Pulsatilla* (Ranunculaceae) in Turkey, *Turkish Journal of the Botany*, 35, 351-355.
- Yıldırım, Ş. 1987. Türkiye'den Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 11, 1, 195-203.
- Yıldırım, Ş. 1994. Türkiye'den Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 1, 1, 41-47.
- Yılmaz Ö., Kaynak G. 2008. The Check-List and Chorology of the *Linum* L. (Linaceae) Taxa in the Flora of Turkey, *Journal Biology Environ. Sci.*, 2, 5, 35-43.

(Received for publication 29 June 2011; The date of publication 15 August 2011)



The bryophytes in the protected *Quercus coccifera* macchia in East Mediterranean Region of Turkey: their life-form, habitat and substratum relations

Atabay DÜZENLİ¹, Recep KARA^{*2}, Tülay EZER², Necattin TÜRKMEN¹

¹Çukurova University, Faculty of Science and Arts, Department of Biology, 01330 Adana, Turkey.

²Niğde University, Faculty of Science and Arts, Department of Biology, 51100, Niğde, Turkey.

Abstract

In the study, the bryophytes flora in the *Quercus coccifera* macchia protected for approximately 40 years in east Mediterranean part of Turkey was studied. During the floristic surveys, 9 species of 8 families belonging to Hepaticopsida and 47 taxa of 10 families belonging to Bryopsida in total 56 taxa was recorded. Eight different life-form types and nine different microhabitats belonging to these taxa were determined. Additionally the states leaning on the comparisons of the field observations and climatologic conditions of the bryophytes in the study area was determined according to microhabitat differentiations, life-form types, moisture desires, and substrata characteristics.

Key words: Bryophytes, Life-form, Macchia, Microhabitat, Substratum

----- * -----

Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesindeki Korunmuş *Quercus coccifera* Makiliğinin Biryofitleri: Hayat Formları, Habitatları, Substratları arasındaki ilişkiler

Özet

Bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde yaklaşık 40 yıldır korunan *Quercus coccifera* makisi içerisindeki biryofit florası çalışıldı. Araştırma boyunca Bryophyta bölümünün Hepaticae sınıfından 8 familyaya ait 9 takson ve Bryopsida sınıfından 10 familyaya ait 47 takson olmak üzere toplam 56 takson kaydedilmiştir. Bu taksonlar ait 9 farklı mikrohabitat ve 8 çeşit hayat formu tanımlandı. Ayrıca çalışma alanında kıyaslamalı iklimsel ve floristik gözlemlere dayanarak mikrohabitat ayrımları, hayat formu, nem istekleri ve substrat özelliklerine göre biryofitlerin maki içerisindeki durumları tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Biryofitler, Hayat formu, Maki, Mikrohabitat, Substrat

1. Introduction

A melting pot of geological activity, climatic evolution and human civilizations the Mediterranean Basin is a hot spot of plant biodiversity (Thompson, 2005). The Anatolian peninsula is a major centre of diversity and endemism in the eastern Mediterranean concerns the mountains and coast of southern Turkey.

Quercus coccifera L. is undoubtedly one of the most important scrub species in the Mediterranean Basin, which covers more than ~2 million hectares. It grows under typical Mediterranean climates, with a considerable summer drought period and on a great variety of soil types, either on acidic or basic parent materials (Canellas and San Miguel, 2000; Işık and Gemici, 1994).

Macchia—the description of the stress-tolerant, late-succession, high-diversity, scrub typical of the Mediterranean climate. *Quercus coccifera* L. is main a canopy forming species and evergreen sclerophylls (literally hard-or tough-leaved) in macchia (Lo Gullo and Salleo, 1988).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90 (388) 2254034; Fax.: +90 (388) 2250180; E-mail: recep-kara77@gmail.com

Variation in habitats, disturbance regime, plant growth form and mainly the evolutionary history of plants are the main causes for the phenologic heterogeneity that can be observed in the vegetation of the east Mediterranean basin (Ne'eman and Goubitz, 2000).

Development and composition of bryophyte layer in forests strongly depend upon the vascular vegetation above it (Steel et al., 2004; Smith, 2006).

Differences in microclimatic condition were the most important factors influencing bryophyte taxa occurrence. Bryophytes are known to survive in small microclimatic niches, even when the regional climate has changed enough to alter the surrounding vascular plant community (Smith, 2006).

Bryophyte life-form is defined as recurring arrangements of the photosynthetic tissues that minimize evaporative water loss and maximize primary production (Bates, 1998). Magdefrau has distinguished morphological, these are morphological form annual, cushion, short turf, dendroid, fan, mat, pendant, tail and weft-typical for Bryophytes (Magdefrau, 1982). Frey and Kürschner (1991) added the category "solitary plants" which is typical for arid habitats. Generally life-form is a stable characteristic for mosses and liverworts. However, many species show plasticity of life-form according to environmental conditions (During, 1979; Bates, 1998; Ezer et al., 2010).

At present, 3 species belong to Anthocerotopsida, 169 species belong to Hepaticopsida and 721 species belong to Bryopsida are known from Turkey for world bryophyte literature (Kürschner and Erdağ, 2005; Özenoğlu Kiremit and Keçeli, 2009). There are many floristic studies concerning these taxa but only a few concerning their life-forms (Kürschner et al., 1998; Kürschner, 1999, 2004). Except Hebrard's papers (Herbrard, 1976, 1977, 1980, 1981) studies on macchia bryophytes, are very limited.

The natural vegetation of the study area has been under protection since 1970. This reserve is known to contain rare species of vascular flora (Türkmen and Düzenli, 2005) but no bryophyte survey has been performed at this location and in the Turkish macchia vegetation. The aim of the present study is determine the bryophyte flora and species' life-form, habitat and substrata types in *Quercus coccifera* L. macchia in Turkey.

2. Materials and methods

The study area is located on hillside near the city of Adana (37°21'N, 35°10'E), neighboring Seyhan Dam Lake, 35-170 m above sea level and 70 km from the Mediterranean Sea (Figure 1).

Generally, the soils of the study area are slightly basic and formed of very calcareous and soft clay materials originating from the Pliocene and of conglomerates, which formed the old alluvial terraces in the Pleistocene. The soil, mainly of limestone, is characterized by low concentration of nutrients (Özbek et al., 1974).

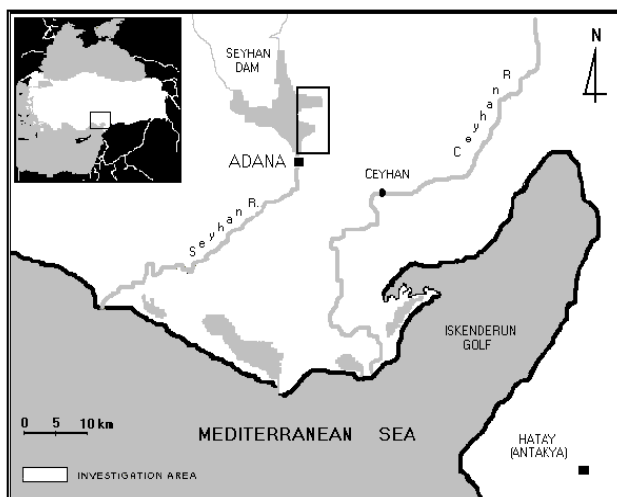


Figure 1. Topographic map of study area

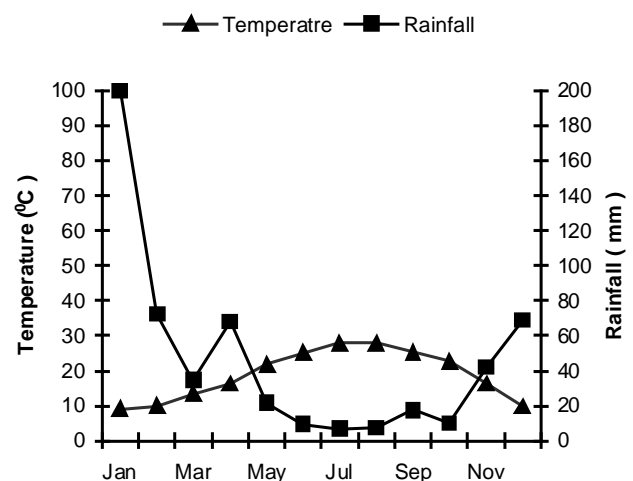


Figure 2. Climatic diagram of the study area

The Mediterranean climate in the study area is characterized by long summer droughts and mild and rainy winters. The mean annual precipitation is about 559.2 mm. The mean annual temperature is 18.8°C. Mean monthly temperatures range from 3.38°C in January to 11.1°C in August. According to the average climatic data for 4 years (2001-2004) obtained from the Meteorological Station of Cukurova University in study area (Vantage Pro Plus-integral meteorology system), suitable rainy period for bryophytes is from October to May (Figure 2).

The natural vegetation of the study area is a typical Mediterranean macchia community mainly composed of *Quercus coccifera*, *Calycotome villosa* (Poiret) Link, *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Erica manipuliflora* Salisb., *Rhamnus oleoides* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Reut) Holmboe., *Phillyrea latifolia* L., *Pinus brutia* Ten., *Olea europaea* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Daphne sericea* Vahl., *Cistus creticus* L., *Smilax aspera* L.,

Myrtus communis L., *Fontenasia philliraeoides* Labill., *Jasminum fruticans* L., *Styrax officinalis* L. and *Clematis vitalba* L. Small *Pinus brutia* community that is primer vegetation in the area was occurred as a result of protection. There are hydrophilic species as *Rubus sanctus* Schreb., *Salix alba* L., *Arundo donax* L., *Platanus orientalis* L. and *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. in the wet places of north slopes. The macchia covers of about 126 689 ha in Adana province (Tükel and Hatipoğlu, 1990) but most of it is disturbed by human for various reasons and purposes.

The materials of this investigation were comprised bryophyte specimens gathered in the study area. Herbarium specimens are stored at ADA (Herbarium of the Cukurova University).

Arrangement the floristic list follows the system proposed in the Checklist of the mosses of Europe and Macaronesia (Hill et al., 2006). The situations of identified taxa in Turkey were determined by using new chek-lists for Turkish bryophytes (Kürschner and Erdağ, 2005, Özenoğlu Kiremit and Keceli, 2009). Determinations of the life-form types are based on Mágdefrau (1982)'s criteria, various related literatures (Frey and Kürschner, 1991, During, 1979, Bates, 1998, Kürschner et al., 1998, Kürschner, 1999, Dierben, 2001, Kürschner, 2004) and field observations. For determinations of microhabitat types, the collected number and population position of the each species are used also.

In this paper, the following abbreviations are used: S: Soil, R: Rock, T: Tree, LF: Life-form, Fa: Fan, sT: Short turf: sP: Solitary plants, An: Annual, tT: Tall turf, Ma: Mat; MH: Microhabitat, Xsph: Xero-scioepiphytic, Hsg: Hicro-scioepigaic, Msg: Mezo-scioepigaic, Xsg: Xero-scioepigaic, Xsl: Xero-scioepilithic, Xhl: Xero-helioepilithic; Msl: Mezo-scioepilithic, Hsg: Helio-scioepigaic, Xhsg: Xero-hemisioepigaic, Xhg: Xero-helioepigaic..

4. Results and discussion

After the evaluation of 303 specimen envelopes collected from the research area, 9 species of 8 families belonging to Hepaticopsida and 47 taxa of 10 families belonging to Bryopsida species have been identified (In total 56 taxa). The life forms of taxa, substrates and microhabitats are pointed to abbreviations (Table 1).

Table 1. The life-form, microhabitat and substrata types of the Bryophytes in the study area.

Family	Taxa	S	R	T	LF	MH
LIVERWORTS						
Cephaloziellaceae	<i>Cephaloziella baumgartneri</i> Schiffn.	+	-	-	Ma	Hsg
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia pusilla</i> (L.) Nees	+	-	-	Ma	Msg
Arnelliaceae	<i>Gongylanthus ericetorum</i> (Raddi) Nees	+	-	-	Ma	Msg
Arnelliaceae	<i>Southbya tophaceae</i> (Spruce) Spruce	+	-	-	Ma	Msg
Lophoziaceae	<i>Leicolea turbinata</i> (Raddi) H. Buch	+	-	-	Ma	Hsg
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Lindb.	+	-	-	Ma	Hsg
Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	+	-	-	Ma	Msg
Ricciaceae	<i>Riccia glauca</i> L.	+	-	-	Ma	Xhg
Targioniaceae	<i>Targionia hypophylla</i> L.	+	-	-	Ma	Msg
MOSESSES						
Funariaceae	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	+	-	-	sT	Msg
	<i>Funaria muehlenbergii</i> (Turner) Fife	+	-	-	sT	Msg
Grimmiaceae	<i>Grimmia dissimulata</i> E.Maier	-	+	-	Cu	Msl
	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	-	+	-	Cu	Xsl
Fissidentaceae	<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	+	-	-	Fa	Hsg
	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	+	-	-	Fa	Hsg
	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	+	-	-	Fa	Hsg
	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. var. <i>incurvus</i> (Starke ex Röhl.) Waldh.	+	-	-	Fa	Hsg
Dicranaceae	<i>Dicranella howeii</i> Renaud & Cardot	+	-	-	sT	Msg
	<i>Dicranella varia</i> Hedw.) Schimp.	+	-	-	sT	Msg
Ditrichaceae	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	+	-	-	sT	Xsg
Pottiaceae	<i>Timmiella barbulooides</i> (Brid.) Mönk.	+	-	-	tT	Msg
	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	+	-	-	tT	Msg
	<i>Tortella flavovirens</i> (Bruch) Broth.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Tortella inclinata</i> (R. Hedw.) Limpr.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Weissia condensata</i> (Voit) Lindb.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	+	-	-	sT	Xsg

Table 1. (Continued)

	<i>Weissia longifolia</i> Mitt.	+	-	-	An	Xsg
	<i>Aloina aloides</i> (Koch ex Schultz) Kindb.	+	-	-	sP	Xsg
	<i>Aloina rigida</i> (Hedw.) Limpr.	+	-	-	sP	Xsg
	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Crossidium squamiferum</i> (Viv.) Jur.	-	+	-	sP	Xhl
	<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K. Saito	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R. H. Zander	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Didymodon luridus</i> Hornsch. ex Spreng.	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R. H. Zander	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Microbryum davallianum</i> (Sm.) R.H.Zander	+	-	-	sT	Xsg
	<i>Tortula israelis</i> Bizot & F. Blewsky	-	+	-	sP	Xsl
	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	-	+	-	sP	Xhl
	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	+	-	-	sP	Xsg
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	-	-	+	Cu	Xsph
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	-	+	-	sT	Msl
	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	+	-	-	sT	Msg
	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	+	-	-	sT	Msg
	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.	+	+	-	sT	Msg
	<i>Bryum canariense</i> Brid.	+	-	-	sT	Xsg
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	+	-	-	We	Hsg
	<i>Hygroamblystegium tenax</i> (Hedw.) Jenn.	+	-	-	We	Msg
Brachytheciaceae	<i>Scorpiurium sendtneri</i> (Schimp.) M. Fleisch.	+	-	-	We	Xsg
	<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	+	-	-	Ma,We	Xhsg
	<i>Rhynchostegiella litorea</i> (De Not.) Limpr.	+	-	-	We	Xsg

In result 8 different life forms of bryophytes have been determined. Researches on bryophyte communities show that there is a strong relationship among the mosses life and ecological factors which affects the habitat (Mágdefrau, 1982; Frey and Kürschner, 1991; Kürschner et al. 1998; Kürschner, 2004). The light regime, intensity, drought and the period of humidity are the beginning parts of these ecological factors. (Kürschner et al., 1998). Generally, the proportion of tT and Cu life forms are a lot among acrocarpous mosses which show development at xerophytic and heliophytic conditions. However, the proportion of mat, weft, tail and fan life forms are more than the pleurocarpous mosses which grow up in humid conditions (Kürschner, 2004).

The life form spectrum of the mosses in study area is shown in Figure 3. According to this, 46 % of mosses are sT life form. And mat life form follows with the proportion of 14 %. Generally mosses which have short turf life form, grow inside the habitats which have xerophytic and heliophytic features. At the same way, the percentages of the species which have sP life forms spreading through in the xerophytic habitats are at the third rank among the other life forms. This order in the research area is identified by microclimate. However, the percentage of weft and fan life forms are higher and at the fourth and fifth rank because of the humid habitat in the north sides of Seyhan dam lake. The positions of weft and fan life forms in this order are identified by microclimate and microhabitats.

The knowledge that we had from the literature and land observation present some similarities. However, we should not forget that the life forms may change according to ecological factors (During, 1979). In the study area, *Rhynchostegium megapolitanum* shows mat life forms in the open areas. On the other hand, it shows weft life form at the bottom of the trees because of the increase in the summer temperature and competition of vascular plants.

93 % of the species in the research area are picked over the soil (epigaeic), 6 % are over the rock (epilithic) and 1% is over the trunk (epiphytic). The sample picked from the trunk is *Orthotrichum diaphanum* which is obligate epiphytic.

In terms of relationship among substrate, life form and humidity needs, there is no correlation obviously. On the other hand, it is possible to mention relationship between xerophyte and sT, between mesophyte and Mat, sT, between hygrophyte and We, Mat, Fan. 55.3 % of all mosses in the research area are in the habitats which have xerophytic character. This situation is quite natural for macchia due to the climate.

According to habitat classification system (EUNIS) of the research area macchia is similar to "F5-2" habitat type (Davies and Moss, 2002). When literature knowledge and land research habitats compared 9 microhabitats could be described as shown in Table 1. Among these, the most prevalent microhabitat type is xero-scio-epigaeic (Xsg), mezo-scio-epigaeic (Msg) and higo-scio-epigaeic (Hsg) follows it in turn in order (Figure 4).

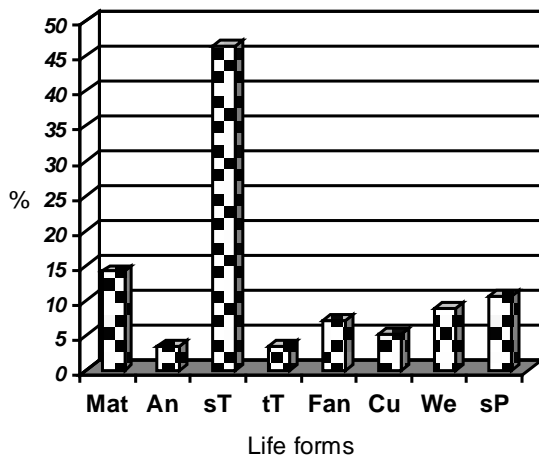


Figure 3. Bryophyte life-form diagram

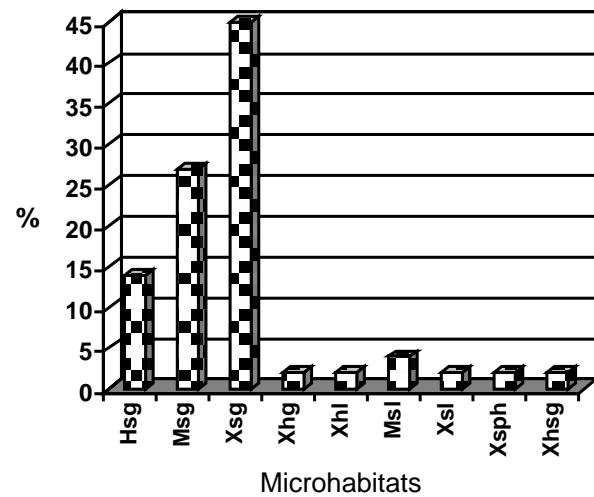


Figure 4. Bryophyte microhabitat diagram

The similar researches, which could be done in identified habitats according to habitat classification systems (EUNIS, CORINE, NATURA 2000, etc.), are going to reveal the spreading and usage of bryophytes at the discrimination of sub-habitat types briefly.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge financial supports of the Research Fund of Çukurova University (Project Code No: FEF2003BAP11).

References

- Bates, J.W. 1998. Is "life-form" a useful concept in bryophyte ecology? *Oikos*. 82. 223-237.
- Canellas, I., San Miguel A. 2000. Biomass of root and shoot systems of *Quercus coccifera* shrublands in Eastern Spain. *Annals of Forest Science*. 57. 803-810.
- Davies, C.E., Moss D. 2002. EUNIS Habitat Classification. Final Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, European Environment Agency. 125 pp.
- Dierben, K. 2001. Distribution, ecological amplitude and pytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*. Berlin.
- During, H.J. 1979. Life strategies of Bryophytes: a preliminary review. *Lindbergia*. 5.2-18.
- Ezer, T., Kara, R., Düzenli, A. 2010. Musa Dağındaki Epifitik Vejetasyonu Oluşturan Biryofitlerin Yaşam Stratejileri. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. Volume 3/3. 75-84.
- Frey, W., Kürschner, H. 1991. Morfologische und anatomische Anpassungen der Arten in terrestrischen Bryophytengesellschaften entlang eines ökologischen Gradienten in der Judaischen Wüste. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*. 112. 529-552.
- Hebrard, J.P. 1976. Contribution a l'étude de la vegetation muscinale de quelques formations du maquis corse. *Reviue Bryology et Lichenology*. 42 (2). 693-709.
- Hebrard, J.P. 1977. Contribution a l etude de la vegetation muscinale du complexe des maquis en Corse: les maquis degradés a Ericacees et les talus siliceux limitrophes. *Doc. Phytosociol. (Lille)* 1. 143-158.
- Hebrard, J.P. 1980. Contribution a l etude de la vegetation muscinale de quelques formations du maquis corse: les pelouses seches ou humides sur silice. *Bull. Soc. Linn. Provence*, 32. 15-45.
- Hebrard, J.P. 1981. Contribution a l'étude de la vegetation bryophytique des forêts de *Quercus ilex*, de *Quercus suber* et des maquis bas a *Rosmarinus officinalis* das le Cap Corse. *Lejeunia n.s.* 106. 1-20.
- Hill, M.O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M.A., Brugges, M., Cano, M.J., Enroth, 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. 2009. Bryological Monograph An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia, *Journal of Bryology*, 28. 198-267.
- Işık, L., Gemici, Y. 1994. Observations about the variations depending on rock on the macchia and phrygana vegetation in the west Anatolia. *Turkish Journal of Botany*. 18 (2). 73-80.
- Kürschner, H., Tonguç Ö., Yayıntaş, A. 1998. Life strategies in epiphytic bryophyte communities of the Southwest Anatolian *Liquidambar orientalis* forests. *Nova Hedwigia* 66 (34). 435-450.
- Kürschner, H. 1999. Life strategies of epiphytic bryophytes in Mediterranean *Pinus* woodlands and *Platanus orientalis* alluvial forests of Turkey. *Cryptogamie, Bryology*. 20(1). 17-33.

- Kürschner, H. 2004. Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East, Turkish Journal of Botany. 28 (1-2). 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.
- Lo Gullo, M.A., Salleo, S. 1988. Different strategies of drought resistance in three Mediterranean sclerophyllous trees growing in the same environmental conditions. New Phytologist. 108. 267-276.
- Mágdefrau, K. 1982. Life-forms of Bryophytes. In: Smith, A.J.E. (ed.), Bryophyte Ecology. London, New York, Capman & Hall, 45-58.
- Ne'eman, G., Goubitz, S. 2000. Phenology of east Mediterranean vegetation. In: Trabaud, L. (ed.), Life and Environment in the Mediterranean : 155-203. WIT press, UK.
- Özbek, H., Dinç, U., Kapur, S. 1974. Detailed etude and map of the soils of settlement areas of Çukurova University. Agricultural Faculty Publications 73. 1-49.
- Özenoğlu Kiremit, H., Keçeli, T. 2009. An annotated checklist of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of Turkey. – Cryptogic Bryology. 30 (3). 343-356.
- Smith, J.L. 2006. A Bryological Assessment of the Flint Woods Preserve, Delaware Northeastern. Naturalist 13 (1). 117-130.
- Steel, J.B., Wilson, J.B., Anderson, B.J., Lodge, R.H.E., Tangney, R.S. 2004. Are bryophyte communities different from higher-plant communities? Abundance relations. Oikos 104. 479-486.
- Thompson, D.J. 2005. Plant Evolution in the Mediterranean. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Tükel T., Hatipoğlu, R. 1990. Burning and nitrogen fertilization affects on the understory vegetation of a typical Mediterranean maqui-brush plant community in Çukurova, Turkey. Agricultura Mediterranea. 120. 310-315.
- Türkmen N., Düzenli A. 2005. Changes in floristic composition of *Quercus coccifera* macchia after fire in the Çukurova region (Turkey). Annales Botanica Fennici. 42.453-460.

(Received for publication 1 May 2011; The date of publication 15 August 2011)



The Flora of Sarımsak Mountain and Korkun Valley (Pozantı, Adana/Turkey)

Mehmet Yavuz PAKSOY^{*1}, Ahmet SAVRAN²

¹Tunceli Üniversitesi, Faculty of Engineering, Environmental Engineering Department, Tunceli, Turkey

²Niğde University, Faculty of Art And Science, Department of Biology, Niğde, Turkey

Abstract

This research has been carried out to determinate the flora in the C5 square Sarımsak Mountain and Korkun Valley 2003- 2006. 78 families consisting of 315 genera and 652 taxa which contain 452 species, 129 subspecies and 71 variety, have been collected from this region the number of endemic taxa to Turkey is 135 (% 20.7). This distribution of these taxa in phytogeographic regions are as follows : (161) % 24.6 Irano-Turanians, (118) % 18.9 Mediterranean, (22) % 3.3 Euro-Siberians, (1) % 0.15 Euxines, (341) % 53,05 unknown and multiregional compounds. Two taxa belong to *Pteridophyta*, and 650 taxa to *Spermatophyta* divisio *Gymnospermae* subdivisio had 10 taxa and *Angiospermae* subdivisio had 640 taxa 552 of the *Angiospermae* are *Dicotyledones* and 88 *Monocotyledones*.

The largest families according to their species number in the research area are as follow: *Asteraceae* (82), *Fabaceae* (70), *Brassicaceae* (51), *Lamiaceae* (46), *Caryophyllaceae* (34)'dir. The largest genera are *Salvia* (14), *Astragalus* (13), *Centaurea* (12), *Silene* (11), *Euphorbia* (11).

Key words: Flora, Sarımsak Mountain, Korkun Valley, C5 Square, Pozantı

----- * -----

Sarımsak Dağı ve Körkün Vadisi'nin (Pozantı, Adana/Türkiye) Florası

Özet

Bu araştırma 2003-2006 yılları arasında, C5 karesinde yeralan Sarımsak Dağı ve Körkün Vadisi'nin florasını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma alanından 78 familya ve 315 cinse ait 652 takson toplanmıştır. Bunlardan 452'si tür, 129'u alt tür ve 71'i varyetedir. Toplanan taksonların 135 tanesi ülkemiz için endemiktir (% 20.7). Taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılım oranları şöyledir; İran- Turan elementleri (161) % 24.6, Akdeniz elementleri (118) % 18.9, Avrupa – Sibiryaya elementleri (22) % 3.3, Öksin elementleri (1) % 0.15, geniş yayılışlı ve bilinmeyenler (341) % 53,05'dir. Toplanan taksonlardan 2'si *Pteridophyta*, 650'si *Spermatophyta* divisiolarına aittir. *Gymnospermae* alt divisiosu 10 taksona, *Angiospermae* alt divisiosu 640 taksona sahiptir. *Angiospermae*'lerden 552'si *Dicotyledones*, 88'i *Monocotyledones* sınıfına aittir.

İçerdikleri tür sayısına göre alandaki büyük familyalar sırasıyla şöyledir; *Asteraceae* (82), *Fabaceae* (70), *Brassicaceae* (51), *Lamiaceae* (46), *Caryophyllaceae* (34)'dir. Tür sayısına göre en büyük cinsler ise *Salvia* (14), *Astragalus* (13), *Centaurea* (12), *Silene* (11), *Euphorbia* (11)'dir.

Anahtar kelimeler: Flora, Sarımsak dağı, Körkün Vadisi, C5 Karesi, Pozantı

1. Giriş

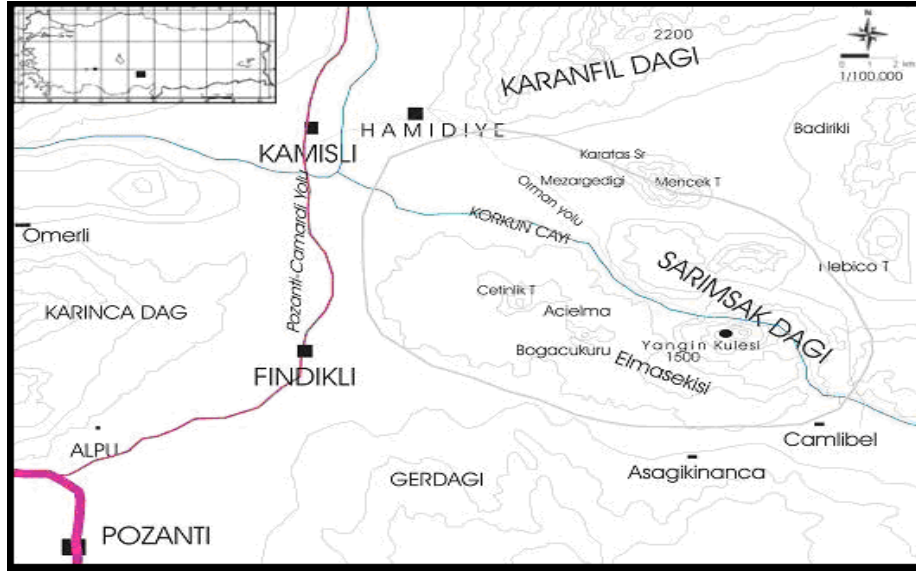
Bir ülkenin önemli doğal zenginliklerinden biride kuşkusuz bitki örtüsüdür. Bitkilerin insan hayatında olduğu kadar, bulunduğu coğrafyanın ekolojik dengesinin korunmasında da vazgeçilmez rolleri vardır. Bitki zenginliği açısından dünyanın sayılı ülkelerinden biri olan Türkiye birçok medeniyete yurt olmasından dolayı çok fazla tahrip görmüş bir floraya sahiptir. Nitekim yüzyıllardan beri ülkemizde süregelen yanlış uygulamalar, birçok türün tükenme

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905378590269; E-mail: mypaksoy@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

tehlikesiyle karşı karşıya kalmasının yanı sıra, büyük bir ormansızlaşma sorununun ortaya çıkmasına da sebep olmuştur. Bunun sonucu olarak, önemli bir potansiyele sahip ormanlık alanların büyük bir kısmı step veya maki alanlarına dönüşmüştür (Gemici, 1993).

Adana il sınırları içerisinde kalan çalışma alanı C5 karesinde ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesi içerisinde yer almaktadır. Sahanın esasını oluşturan Sarımsak Dağı ve Korkun vadisi iç içe bulunan iki farklı coğrafik alandır. Sarımsak Dağı'nı ikiye ayıran Korkun ırmağı, oluşturduğu vadi ile özel bir coğrafik alanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Alanın batısında Kamışlı, Hamidiye ve Fındıklı kasabaları, doğusunda Çamlıbel köyü, kuzeyinde Karanfil Dağı, güneyinde ise Kızıldağ bulunmaktadır. Aladağlar'dan kaynak alan Ecemiş çayı, Kamışlıdan itibaren yeni derelerle birleşerek Korkun ırmağı olarak yol almakta ve Seyhan nehri ile buluşmaktadır. Çalışma alanı $37^{\circ} 28' - 37^{\circ} 34'$ kuzey enlemleri ile $35^{\circ} 4' - 34^{\circ} 59'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

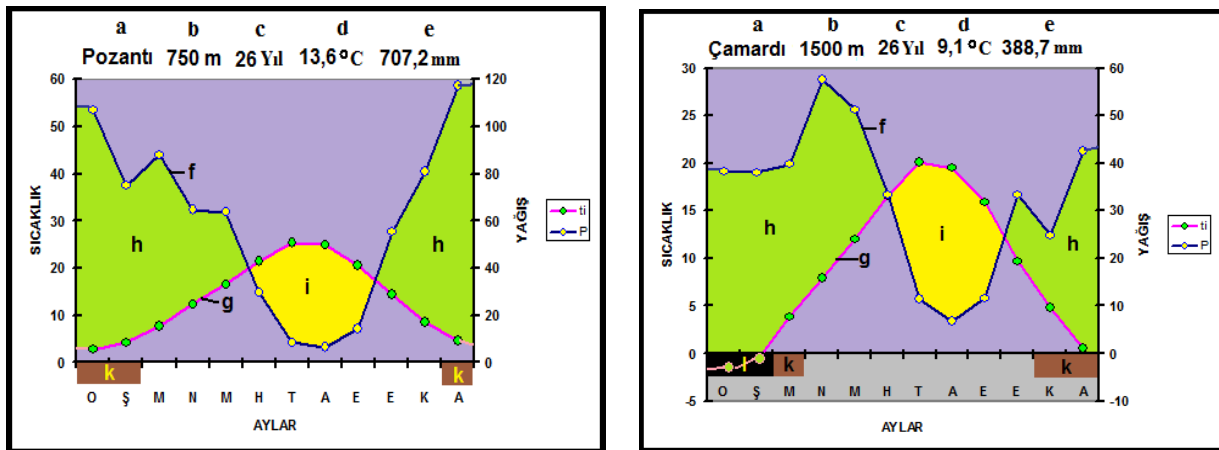


Şekil 1. Çalışma alanının topografik haritası

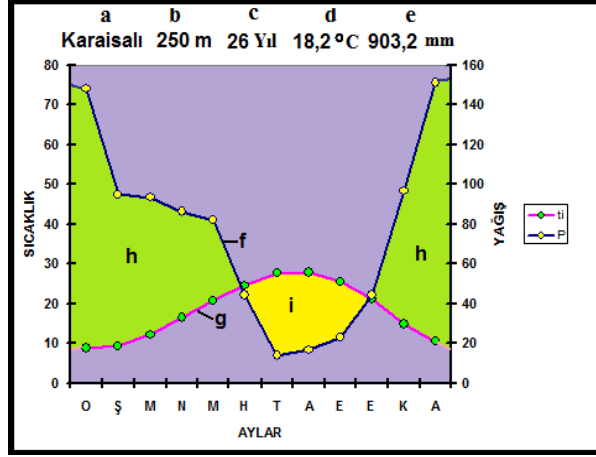
1.2. Çalışma Alanının İklimsel Özellikleri

Araştırma alanının iklimi, çevresinde bulunan Pozanti, Çamardı ve Karaisalı meteoroloji istasyonlarının iklim verileri kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. İstasyonlara ait iklimsel veriler, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Anonim, 2006). Bu iklimsel verilerin değerlendirilmesinde ise "İklim ve Biyoiklim" adlı eserden yararlanılmıştır (Akman, 1999). Ayrıca elde edilen veriler ışığında her üç istasyona ait ombrotermik iklim diyagramı çizilmiştir.

İstasyonlardan ait verilere göre yıllık sıcaklık ortalaması Pozanti'da $13,6^{\circ}\text{C}$, Çamardı'nda $9,1^{\circ}\text{C}$ ve Karaisalı'da ise $18,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yıllık yağış ortalaması bakımından Pozanti'da $707,2\text{ mm}$, Çamardı'nda $388,7\text{ mm}$ ve Karaisalı'da ise $903,2\text{ mm}$ 'dir. Yıllık ortalama nem miktarı ise Pozanti'da % 59, Çamardı'nda % 65 ve Karaisalı'da ise % 58'dir (Akman, 1990). Yağış rejimi açısından, Pozanti ve Karaisalı (K.I.S.Y) şeklinde ve Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipi içerisinde, Çamardı ise (I.K.S.Y) şeklinde ve Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipi içerisinde bulunmaktadır.



Şekil 3-4 Pozanti ve Çamardı istasyonlarına ait ombrotermik iklim diyagramları



Şekil 5 Karaisalı istasyonuna ait ombrotermik iklim diyagramı

a) İstasyon adı, b) İstasyon rakımı, c) Rasat süresi, d) Yıllık ortalama sıcaklık, e) Toplam yıllık yağış ortalaması, f) Yağış eğrisi, g) Sıcaklık eğrisi, h) Yağışlı dönem, i) Kurak dönem, k) Don ihtimali olan aylar, l) Mutlak donlu aylar

2. Materyal ve yöntem

Yapılan bu çalışmanın materyalini, 2004-2006 yılları arasında araştırma alanından toplanan ve numaralandırılan 1800 bitki örneği oluşturmaktadır. Bu örnekler, Mart ve Ekim ayları arasında yapılan günü birlik ya da 2-3 günlük periyodik geziler sırasında toplanmıştır. Toplanan örnekler genel herbaryum tekniklerine uygun olarak preslenerek kurutulmuştur (Şeçmen ve ark. 2008).

Kurutulan örneklerin önce familya ve cins seviyesinde, daha sonra da tür ve tür altı düzeyde teşhisi yapılmıştır. Örneklerin teşhisi için “Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. I-IX” (P.H. Davis, 1965-1985), “Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. X (Suppl. I)” (P.H. Davis et al., 1988), “Flora of Turkey and the East Aegan Islands Vol. XI (Suppl. II)” (Güner ve ark., 2000) adlı 11 ciltlik eserler kullanılmıştır. Problemlenilen bazı örnekler GAZI ve KNYA herbaryumlarından kontrol edilerek doğrulanmıştır. Teşhisinde zorlanılan bazı örneklerin teşhisi için alanında uzman olan kişilerden yardım alınmıştır.

Teşhisi yapılan taksonlar liste halinde yazılırken, filogenetik sıralamaları “Türkiye Florası” esas alınarak yapılmıştır. Örnekler araziden toplanan tarih sırasına göre numaralandırılmıştır. Taksonların lokaliteleri uzun şekilde yazılmayıp, örneklerin toplandığı istasyon listesinde verilen kod numaraları kullanılmıştır. Ayrıca her takson için rakım, toplama tarihi, toplayıcı numarası, endemikliği, endemiklerin IUCN tehlike kategorileri ve fitocoğrafik bölgesi belirtilmiştir. Fitocoğrafik bölgesi bilinmeyenler boş bırakılmıştır.

Araştırma alanından toplanan bitkilerden C5 karesi için yeni olanlar, Donner tarafından “Türkiye Florası” için hazırlanmış olan “Distribution of Maps to P.H. Davis, Flora of Turkey 1-10” adlı eserden (Donner, 1990), Şinasi Yıldırım tarafından mevcut familyalar için ortaya konan “Koroloji” yayınlarından (Yıldırım, 1997-2010) ve C5 karesi ile ilgili diğer yayınlardan (Yıldırım, 1987; Yıldırım, 1994; Yurdakulol 1977; Tüfekçi ve ark., 2002); belirlenmiş ve bulgular kısmında bu taksonların başına “*” işareti konmuştur. Çalışma alanında tespit edilen endemik bitkilerin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde “Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı” adlı eserden yararlanılmıştır (Ekim ve ark, 2000). Fakat taksonların tehlike kategorileri, IUCN version 3.1’e göre yeniden düzenlenmiştir (IUCN, 2001).

Ayrıca teşhis çalışmaları sırasında “Otsu bitkiler sistematığı Ders Kitabı” (Yalırık ve Efe, 1989), “Türkçe Bitki Adları Sözlüğü” (Baytop, 1994), “Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü” (Şeçmen ve Leblebici, 1997), “Prunus L. Cinsinin Revizyonu” (Dönmez ve Yıldırım, 2000), “The Genus Crataegus L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey” (Dönmez, 2004), “Synopsis of Turkish Acantholimon Boiss.” (Doğan ve Akaydın, 2007) ve “Systematical and morphological characteristics of annual Gypsophila L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey” (Korkmaz ve Özçelik, 2011) gibi kaynaklardan da faydalanılmıştır.

Simgeler ve Kısaltmalar

Avr.-Sib.: Avrupa –Sibirya elementi, °C: Santigrat derece, CR: Critically Endangered (Çok tehlikede), Eux.: Öksin elementi, E. Medit: Doğu Akdeniz elementi, EN: (Endangered) Tehlikede, GAZI: Gazi Herbaryumu, GY.: Geniş Yayılışlı, IUCN: Uluslararası Doğa Koruma Birliği, Ir.-Tur.: İran-Turan elementi, I.K.S.Y: İlkbahar, Kış, Sonbahar, Yaz, KNYA: Konya Herbaryumu, LC: (Least Concern) En az endişe verici, m: Metre, mm: Milimetre, MTA: Maden Tetkik Arama, NT: (Near Threatened) Neredeyse tehdit altında, subsp.: Alttür, var.: Varyete, VU: (Vulnerable) Zarar görebilir.

Araştırma alanında bitki toplanan istasyonların listesi aşağıda verilmiştir;

1. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Acıelma, 1500-1650 m,
2. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Boğaçukuru, 1200-1400 m,
3. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Boğaçukuru, 1400-1600 m.,
4. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Çamlıbel köyü yakınları, 700-850 m,
5. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Çetinlik tepe, 1600-1750 m,
6. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Elmasekisi, 1300-1400 m,
7. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Hamidiye köyü üst kesimleri, 1600-1700 m,
8. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Hamidiye köyü üst kesimleri, 1700-1800 m
9. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Sarımsak Dağı, Yangın kulesi civarı, 1800-1900 m,
10. C5 Adana: Pozanti, Sarımsak dağı, Yangın kulesi karşısı tepelik alanlar, 1800-1900 m,

3. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma alanından üç vejetasyon döneminde toplanan 1800 bitki örneğinin teşhis edilmesi sonucunda 78 familya, 315 cins, 450 tür, 129 alttür, 70 varyete saptanmıştır. Mevcut taksonların 2'si *Pteridophyta*, 650'si *Spermatophyta* divisiolarına aittir. 650 taksonun 10'u *Gymnospermae*, 640'ı *Angiospermae* subdivisiosuna aittir. Angiospermlerin 552'sini *Dicotyledones*, 88'ini *Monocotyledones* sınıfı üyeleri oluşturmaktadır.

Taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılım oranları şöyledir; İran-Turan elementleri % 25.03, Akdeniz elementleri % 18.34, Avrupa-Sibirya elementleri % 3.42, Öksin elementleri % 0.15, geniş yayılışlı ve bilinmeyenler % 53,03'dür (Tablo 1).

Yapılan bu çalışma ve Sarımsak Dağı'na yakın çevrelerde yapılan diğer dört çalışmanın listesi aşağıda verilmiştir. Bu çalışmalara ait sıra numaraları kullanılarak takson sayıları ve diğer veriler tablolara girilerek gerekli kıyaslamalar yapılmıştır.

1. Sarımsak Dağı ve Körkün Vadisinin Florası (Paksoy, 2006)
2. Boklar dağının (Orta Toroslar) Flora ve Vejetasyonu (Gemici, 1993)
3. Mazmılı Dağı (Adana) ve Çevresinin Florası (Savran, 2005)
4. Niğde-Ulukışla Arasında Kalan Bölgenin Floristik Yönden Araştırılması (Martin ve Aydoğdu, 2005)
5. Aladağlar Milli Parkının Florası (Tüfekçi ve Ark., 2002)

Tablo 1. Taksonların ait oldukları fitocoğrafik bölgeler ve takson sayıları

FİTOCOĞRAFİK BÖLGE	TAKSON SAYISI	TOPLAM TAKSONA ORANI %
İran-Turan	163	%24,6
Doğu Akdeniz	87	%13,6
Akdeniz	36	%5,3
Avrupa-Sibirya	22	%3,3
Öksin	1	%0,15
Geniş yayılışlı ve Bilinmeyenler	343	%53,05

Tablo 2. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yapılan araştırmalardaki taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımlarının kıyaslanması

Yapılan araştırmalar	1	2	3	4	5
Takson Sayısı ► Fitocoğrafik Bölgeler ▼	652	1582	766	430	1566
Akdeniz	18,9	24,86	19,19	4,90	18,89
İran-Turan	25,6	13,98	25,32	31,20	26,70
Avrupa-Sibirya	3,45	0,48	5,74	4,20	4,79
Geniş yayılışlı veya Bilinmeyenler	53,05	60,0	47,08	36,05	48,79

Tablo 3'te hayat formları çizelgesi incelendiğinde alana hakim olan formun Hemikriptofitler % 50,23 olduğu ve onu takiben Terofitler % 24,10 ile Kriptofitlerin %11,81 geldiği görülmektedir. Sonra Şamefitler % 7,15, Fanerofitler % 5,44 ve Endofitlerin % 1,24 şeklinde sıralanmaktadır (Yaltırık ve Efe, 1989).

Tablo 3. Raunkier sistemine göre taksonların ait oldukları hayat formları ve takson sayıları

HAYAT FORMLARI	TAKSON SAYISI	TOPLAM TÜR SAYISINA ORANI %
Hemikriptofitler	326	% 50,23
Terofitler	156	% 24,10
Kriptofitler	78	% 11,81
Kamefitler	47	% 7,15
Fanerofitler	37	% 5,44
Endofitler	8	% 1,24
TOPLAM	652	% 100

İçerdikleri tür sayısına göre alandaki büyük familyalar sırasıyla şöyledir; *Asteraceae* (82), *Fabaceae* (70), *Brassicaceae* (51), *Lamiaceae* (46), *Caryophyllaceae* (34), *Poaceae* (33), *Liliaceae* (29), *Apiaceae* (26), *Boraginaceae* (23)'dir (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırma alanında en çok taksona sahip ilk dokuz familya ve takson sayıları

SIRA NO	FAMİLYA ADI	TAKSON SAYISI	TOPLAM TÜR SAYISINA ORANI %
1	Asteraceae	82	% 12,75
2	Fabaceae	70	% 10,88
3	Brassicaceae	51	% 7,93
4	Lamiaceae	46	% 7,15
5	Caryophyllaceae	34	% 5,28
6	Poaceae	33	% 5,13
7	Liliaceae	29	% 4,51
8	Apiaceae	26	% 4,04
9	Boraginaceae	23	% 3,57
10	Diğer	236	% 36,19
TOPLAM		652	% 100

Tablo 5. Araştırma alanı ve yakın çevrede yapılan çalışmalarda en çok türe sahip dokuz familyanın kıyaslanması

Yapılan araştırmalar	1	2	3	4	5
Tür Sayısı ► Familyalar ▼	652	1582	766	430	1566
<i>Asteraceae</i> %	12,75	10,38	11,22	11,90	12,52
<i>Fabaceae</i> %	10,88	10,98	10,83	13,30	10,34
<i>Brassicaceae</i> %	7,93	5,70	8,35	6,90	8,24
<i>Lamiaceae</i> %	7,15	7,10	8,61	8,40	7,73
<i>Caryophyllaceae</i> %	5,28	6,25	6,78	4,40	6,32
<i>Poaceae</i> %	5,13	7,89	5,09	7,40	5,75
<i>Liliaceae</i> %	4,51	4,00	4,30	-	4,02
<i>Apiaceae</i> %	4,04	4,00	3,26	4,20	3,90
<i>Boraginaceae</i> %	3,57	3,52	5,87	5,80	4,21

Tür sayısına göre en büyük cinsler ise *Salvia* (14), *Astragalus* (13), *Centaurea* (12), *Silene* (11), *Euphorbia* (11), *Veronica* (9), *Trifolium* (9), *Trigonella* (8)'dir (Tablo 6).

Tablo 6. Araştırma alanında en çok taksona sahip sekiz cins ve takson sayıları

SIRA NO	CİNS ADI	TAKSON SAYISI	TOPLAM TÜR SAYISINA ORANI %
1	Salvia	14	% 4,44
2	Astragalus	13	% 4,13
3	Centaurea	12	% 3,81
4	Silene	11	% 3,49
5	Euphorbia	11	% 3,49
6	Veronica	9	% 2,86
7	Trifolium	9	% 2,86
8	Trigonella	8	% 2,54
9	Diğerleri	204	% 64,76
10	TOPLAM	315	% 100

Listede verilen cinslerden özellikle *Trifolium* ve *Trigonella* cinsleri diğer çalışmalarda bulunmadığından mevcut çalışmamızla farklılık göstermektedir. (Tablo 7).

Tablo7. Araştırma alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalardaki en çok türe sahip ilk sekiz cinsin takson sayıları

Yapılan araştırmalar	1	2	3	4	5
Tür Sayısı ► Cinsler ▼	652	1582	766	430	1566
Salvia	14	18	16	9	25
Astragalus	13	46	21	17	56
Centaurea	12	20	16	10	33
Silene	11	34	20	8	29
Euphorbia	11	21	10	-	22
Veronica	9	23	11	6	20
Trifolium	9	-	-	-	-
Trigonella	8	-	-	-	-

Çalışma alanındaki toplam taksonların % 20,70'i endemik olup ve endemizm oranının Türkiye ortalamasının altında yer aldığı görülmektedir. Bu durumun, gerçekleştirilen dar alan çalışmaları için normal olduğu düşünülmektedir. (Tablo 8).

Tablo 8. Çalışma alanında ve yakın çevresinde yapılan araştırmaların endemizm oranlarının kıyaslanması

Yapılan araştırmalar	1	2	3	4	5	6
Tür sayısı	652	1582	766	430	480	1566
Endemizm %	20,70	18,54	19,50	15,0	19,8	25

Tabloda da görüldüğü gibi çalışma alanının endemizm oranı 2, 3 ve 5 nolu çalışmalarla aşağı yukarı uyumludur. Ancak 4 ve 6 nolu çalışmalarda farklılık görülmektedir. Bunun nedeni 6 numaralı çalışmanın yüksek dağ florası içermesinden dolayı endemizm oranının yüksek çıkmış, 4 numaralı çalışma da ise step vejetasyonu hakim olduğundan endemizm oranı düşük çıkmıştır. Endemik taksonların tehlike kategorilerine göre dağılımı Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Endemik taksonların tehlike kategorileri

Tehlike kategorisi	Endemik takson sayısı
CR	2
EN	7
VU	16
NT	17
LC	93

Teşekkür

Teşhisinde zorlandığımız bazı taksonların adlandırılmasında yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarımız Prof. Dr. Zeki AYTAÇ'a, Prof. Dr. Ahmet AKSOY'a, Doç. Dr. Yavuz BAĞCI'ya, Yrd. Doç. Dr. Mehmet SAĞIROĞLU'ya ve Dr. M. Ufuk ÖZBEK'e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Akman, Y. 1999. İklim ve biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara, 212 – 326.
- Anonim, 2006. "Ulukışla, Pozantı ve Karaisalı İlçeleri İklim Verileri", Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Yayın No: 578, Ankara
- Bilgin, C.C. & Akçakaya, R. (1987-1990) "Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Kuşlar", A.Kence (ed.), Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayımları, 183-202, Ankara.
- Davis, P.H. (ed.). 1965 - 1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1 – 9, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.
- Davis, P.H. (ed.), Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., (supple. 1), Vol. 10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Doğan, M., Akaydin, G. 2007. Synopsis of Turkish Acantholimon Boiss. (Plumbaginaceae), Botanical Journal of the Linnean Society, 154, 397–419.
- Dönmez, A. A., Yıldırım, Ş. 2000. Taxonomy of the Genus Prunus L. (Rosaceae) in Turkey, Turkish Journal of the Botany 24, 187-202.
- Dönmez, A. A. 2004. The Genus Crataegus L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey, Turkish Journal of the Botany 28, 29-37.

- Ekim, T. ve ark. 2000. "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı", Türkiye Tabiatı Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Gemici, Y. 1993. "Bolkar Dağları'nın (Orta Toroslar) Flora ve Vejetasyonu Üzerine Genel Bilgiler", *Doğa Türk Botanik D.*, 18,2: 81-89.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C., 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, (supple. 2), Vol. 11, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- IUCN, 2001. *Iucn Red List Categories: Version 3.1*, Prepared by the Iucn Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 1 - 23, UK, 2001.
- Korkmaz, M., Özçelik, H., 2011. Systematical and morphological characteristics of annual *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 4/1, 79-98.
- Kurschner, H., 1984: *Der Östliche Mittlere Taurus (Orta Toroslar) und Angrenzende Gebiete, Eine Formationskundliche Darstellung der Vegetation Südost- Anatoliens*, Weisbaden
- Martin, E., Aydoğdu M., 2005. "Niğde-Ulukışla Arasında Kalan Bölgenin Florası", *ot sist. Bot der* 12,1, 73-92.
- Tüfekçi, S., Savran, A., Bağcı, Y., Özkurt, N., 2002. "Aladağlar Milli Parkının Florası", *Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:18*, Mersin.
- Savran, A., 2005. "Mazmılı Dağı (Adana) ve Çevresinin Florası", *Ot sistematik Botanik Dergisi*, 12, 2, 141-174.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 2008. "Tohumlu Bitkiler Sistematigi", *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116*, Bornova, İzmir.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. 1997. *Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:158, İzmir.
- Yalırık, F., Efe, A. 1989. "Otsu bitkiler sistematigi Ders Kitabı", İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları 3568.
- Yıldırım, Ş., "Türkiye'den Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar", *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 11, 1, 195-203, 1987.
- Yıldırım, Ş., "Türkiye'den Brassicaceae (Cruciferae) Familyasından Çeşitli Kareler için Yeni Floristik kayıtlar", *Türk Botanik dergisi*, 18, 4, 307-309, 1994.
- Yıldırım, Ş., "Türkiye'deki Eğreltilerin Yayılışı, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 3,1, 93-104, 1996.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Gymnosperms", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 3,2, 113-124, 1996.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Acanthaceae*, *Aceraceae*, *Aizoaceae*, *Amaranthaceae* and *Anacardiaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 4,1, 128-133, 1997.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Apiaceae* Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 4, 2, 105-128, 1997.
- Yıldırım, Ş., Dönmez, A. A., "Türkiye Florası için İki Yeni Yetiştirme Familya, Birçok Tür ve Çeşitli Kare Kayıtları", *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 5, 1, 59-72, 1998.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Actinidiaceae*, *Apocynaceae*, *Aquifoliaceae* and *Araliaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 5, 1, 107-110, 1998.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Aristolochiaceae* Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 5, 2, 99-102, 1998.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Asclepiadaceae* and *Aucubaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 6, 1, 103-106, 1999.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Asteraceae* Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 6, 2, 75-123, 1999.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Boraginaceae* Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 7, 2, 257-272, 2000.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Brassicaceae*, *Buddlejaceae* and *Buxaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 8, 1, 141-169, 2001.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Cactaceae*, *Callitrichaceae*, *Calycanthaceae* and *Campanulaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 8, 2, 157-171, 2001.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Cannabaceae*, *Capparaceae* and *Caprifoliaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 9, 1, 153-158, 2002.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Caryophyllaceae*, *Casuarinaceae*, *Celastraceae*, *Ceratophyllaceae* and *Cercidiphyllaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 9, 2, 175-199, 2002.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Cornaceae* and *Corylaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 10, 1, 203-215, 2003.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Crassulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cuscutaceae* and *Cynocranaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 10, 2, 249-260, 2003.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Datisaceae*, *Dipsacaceae* and *Droseraceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 11, 1, 163-172, 2004.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Ebenaceae*, *Elaeagnaceae*, *Elatinaceae*, *Empetraceae*, *Ericaceae* and *Euphorbiaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 11, 2, 207-218, 2004.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Fabaceae* (*Leguminosae*) Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 12, 1, 117-170, 2005.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Fagaceae* and *Frankeniaceae* Family, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*", 12, 2, 191-196, 2005.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Gentianaceae*, *Geraniaceae*, *Gesneriaceae* *Globulariaceae* and *Grossulariaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 13, 1, 183-194, 2006.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Haloragidaceae*, *Hamamelidaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hippuridaceae*, *Hydrangeaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Hypericaceae*, *Illecebraceae* and *Juglandaceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 13, 2, 199-212, 2006.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Lamiaceae* (*Labiatae*) Family", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 14, 1, 151-200, 2008.
- Yıldırım, Ş., "The Chorology of the Turkish Species of *Lauraceae*, *Lentibulariaceae*, *Linaceae*, *Lobeliaceae* *Loranthaceae* and *Lythraceae* Families", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 14, 2, 197-206, 2006.

- Yıldırım, Ş., “New Plant Records For Various Squares of Turkey”, *Ot Sistematik Botanik Dergisi* 14, 1, : 61-74, 2007.
- Yıldırım, Ş., “The Chorology of the Turkish Species of *Magnoliaceae, Malvaceae, Meliaceae, Menyanthaceae, Molluginaceae, Moraceae, Morinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Nymphaeaceae* and *Nyssaceae* Families”, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 15, 1, 151-164, 2008.
- Yıldırım, Ş., “The Chorology of the Turkish Species of *Oleaceae, Onagraceae, Orobanchaceae, and Oxalidaceae* Families”, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 15, 2, 151-166, 2008.
- Yıldırım, Ş., “The Chorology of the Turkish Species of *Resedaceae* and *Rhamnaceae* Families”, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17, 2, 181-188, 2010.
- Yurdakulol, E., 1977. “New Floristic Records from Southern Turkey (Adana, distr. Karsanti)” *Communications Faculte des sciences de l’universite d’Ankara, Turquie; Serie C₂: Botanique, Tome 21*.
- Yurdakulol, E., 1981. “A Phytosociological and Ecological Research on the Vegetation of the Pos Forest (Adana, distr. Karsanti) an the Anti-Taurus Mountains”, *Communications Faculte des sciences de l’universite d’Ankara, Turquie; Serie C₂: Botanique, Tome 24*.

Bitki Listesi**PTERIDOPHYTA****EQUISETACEAE**

Equisetum ramosissimum Defs., 1, 26.05.2004, Paksoy 127.

ASPIDIACEAE

Dryopteris flix-mas (L.) Schott, 1, 26.05.2004, Paksoy 128.

SPERMATOPHYTA**GYMNOSPERMAE****PINACEAE**

Abies cilicica (Ant. & Kotschy) Carr. subsp. *isaurica* Coode & Cullen., 1, 13.06.2004, Paksoy26, **Endemik, LC**, E. Medit.

Cedrus libani A. Rich. 5, 15.05.2005, Paksoy 85, Medit.

Pinus nigra Arn. subsp. *nigra* var. *karamanica* Rehder, 9, 25.06.2004, Paksoy 86, E. Medit.

P. brutia Ten. var. *brutia*, 1, 13.06.2004, Paksoy 49, E. Medit.

CUPRESSACEAE

Cupressus sempervirens L., 4, 30.05.2005, Paksoy 129.

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*, 9, 19.05.2004, Paksoy 126, Ir.- Tur.

J. foetidissima Willd., 9, 25.06.2004, Paksoy 133.

J. excelsa M. Bieb. subsp. *excelsa*, 7, 19.03.2005, Paksoy 299, Ir.- Tur.

J. communis L. var. *xatilis* Pall., 9, 25.06.2004, Paksoy 300, G.Y.

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host., 1, 19.05.2004, Paksoy 125.

ANGIOSPERMAE**DICOTYLEDONEA****RANUNCULACEAE**

Nigella arvensis L. subsp. *glauca* Boiss., 1, 13.06.2004, Paksoy 321, G.Y.

Caltha polypetalata Hochst ex Lorent, 3, 17.04.2005, Paksoy 494.

Consolida orientalis (Gay) Schröd., 9, 25.06.2004, Paksoy 322.

C. hellespontica (Boiss.) Chater, 9, 25.06.2004, Paksoy 323.

Anemone blanda Schott. & Kotschy, 2, 19.03.2004, Paksoy 493.

Adonis annua L., 11, 19.05.2004, Paksoy 124, Medit.

A. aestivalis L. subsp. *aestivalis*, 1, 19.05.2004, Paksoy 123, G.Y.

A. flamma Jacq., 4, 19.05.2004, Paksoy 385.

Ranunculus reuterianus Boiss., 5, 26.05.2004, Paksoy 130, **Endemik, LC**.

R. cornutus DC., 2, 15.05.2005, Paksoy 618.

R. arvensis L., 2, 26.05.2004, Paksoy 131, G.Y.

R. trichophyllus Chaix, 5, 15.05.2005, Paksoy 617, G.Y.

BERBERIDACEAE

Leontice leontopetalum L subsp. *leontopetalum*, 1, 13.06.2004, Paksoy 320.

PAPAVERACEAE

Glaucium grandiflorum var. *grandiflorum*, 4, 30.05.2005, Paksoy 132, Ir.- Tur.

Roemeria hybrida (L.) DC., 8, 19.03.2005, Paksoy 492, G.Y.

Papaver triniifolium Boiss., 3, 17.04.2005, Paksoy 319, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.

P. macrostomum Boiss. & Huet ex Boiss., 5, 15.05.2005, Paksoy 410, Ir.- Tur.

P. rhoeas L., 5, 15.05.2005, Paksoy 318, G.Y.

P. syriacum Boiss. & Blanche, 8, 09.05.2004, Paksoy 1.

P. agremane L., 5, 15.05.2005, Paksoy 616.

Hypeceum imberbe Sibth. & Sm., 1, 13.06.2004, Paksoy 317, G.Y.

Corydalis rutifolia (Sibth. & Sm.) DC. subsp. *erdelii* (Zaucc.) Cullan & Davis, 5, 15.05.2005, Paksoy 491.

Fumaria asepalata Boiss., 5, 22.06.2005, Paksoy 615, Ir.- Tur.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Hirschfeldia incana (L.) Lag.- Foss., 1, 13.06.2004, Paksoy 316, G.Y.

Lepidium campestre (L.) R., 2, 13.06.2004, Paksoy 315.

Isatis tinctoria L. subsp. *tomentella*, 5, 22.06.2005, Paksoy 614.

I. floribunda Boiss. ex Bornm., 4, 13.06.2004, Paksoy 314, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.

Iberis sempervirens L., 4, 30.05.2005, Paksoy 122, Medit.

I. attica Jord., 9, 25.06.2004, Paksoy 324,

Aethionema arabicum (L.) Andr. ex DC., 4, 22.06.2005, Paksoy 3, G.Y.

A. eunomioides (Boiss.) Bornm., 4, 30.05.2005, Paksoy 2, **Endemik, LC**.

A. cordatum (Desf.) Boiss., 9, 25.06.2004, Paksoy 325, Ir.- Tur.

A. speciosum Boiss. & Huet, 4, 17.04.2005, Paksoy 133, Ir.- Tur.

A. iberidum (Boiss.) Boiss., 2, 17.04.2005, Paksoy 490, G.Y.

A. capitatum Boiss. & Bal., 10, 10.07.2005, Paksoy 17, **Endemik, NT**.

A. armenum Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 121, Ir.- Tur.

A. coridifolium DC., 9, 25.06.2004, Paksoy 326.

Thlaspi arvense L., 5, 19.05.2004, Paksoy 120.
T. perfoliatum L., 9, 10.07.2005, Paksoy 613, G.Y.
T. violascens Boiss., 5, 15.05.2005, Paksoy 71, **Endemik, LC**.
T. rossulare Boiss. & Bal., 3, 17.04.2005, Paksoy 489, **Endemik, CR**.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1, 09.05.2004, Paksoy 4, G.Y.
Cochleria sempervivum Boiss.&Bal., 9, 26.06.2004, Paksoy 119, **Endemik, NT**.
Fibigia eriocarpa DC. Boiss., 3, 26.05.2004, Paksoy 134, G.Y.
Bornmuellera glabrescens (Boiss. & Bal.) Cullen & Dudley, 9, 26.06.2004, Paksoy 313, **Endemik, EN**, Ir.- Tur.
Alyssum contempum Schott&Kotschy, 2, 15.05.2005, Paksoy 488, Ir.- Tur.
A. minus L. Rothm. var. **micranthum** (Meyer) Dudley, 3, 16.05.2005, Paksoy 118.
A. mouradicum Boiss. & Bal., 4, 26.06.2004, Paksoy 135.
A. oxarpum Boiss. & Bal., 4, 26.05.2004, Paksoy 5, **Endemik, LC**.
A. pateri Nyar. subsp. **pateri**, 8, 13.06.2004, Paksoy 312, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
A. trapeziforme Bornm. ex Nyar., 9, 26.06.2004, Paksoy 327, **Endemik, EN**, Ir.- Tur.
A. peltarioides Boiss. var. **virgatifforme** (Nyar.) Dubley, 9, 26.06.2004, Paksoy 328, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
A. sitrigosum Banks & Sol. subsp. **sitrigosum**, 2, 16.05.2005, Paksoy 58.
Clypeola jonthlaspi L., 5, 15.05.2005, Paksoy 612, G.Y.
Draba bruniifolia Stev. subsp. **heterocoma** (Fenzl.) Coode & Cullen var. **heterocoma**, 9, 26.06.2004, Paksoy 329.
D. acaulis Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 495, **Endemik, VU**.
Arabis caucasica Willd. subsp. **caucasica**, 7, 10.07.2005, Paksoy 487, G.Y.
A. caucasica Willd. subsp. **brevifolia** DC. Cullen., 2, 16.05.2005, Paksoy 496, E. Medit.
A. nova Vill., 5, 15.05.2005, Paksoy 497, G.Y.
Turritis laxa (Sibth. & Sm.) Hayek, 9, 26.06.2005, Paksoy 311, G.Y.
Barbarea plantaginea DC., 2, 16.05.2005, Paksoy 486, G.Y.
Aubretia pinardii Boiss., 5, 10.07.2005, Paksoy 6, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
Matthiola longipetala (Vent.) DC. subsp. **bicornis** (Sibth. & Smith) P.W. Ball, 5, 19.05.2004, Paksoy 117, G.Y.
Hesperis bicuspidata (Willd.) Poiret, 10, 10.07.2005, Paksoy 136, G.Y.
Erysimum kotschyanum Gay., 1, 13.06.2004, Paksoy 310, **Endemik, LC**.
E. thyrsoideum Boiss. subsp. **thyrsoideum**, 4, 26.05.2004, Paksoy 7, **Endemik, LC**.
E. crassipes Fisch. & Mey., 1, 29.05.2005, Paksoy 309, G.Y.
E. repandum L., 5, 19.05.2004, Paksoy 116, G.Y.
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara.&Grande, 5, 15.05.2005, Paksoy 49.
Sobolovskia clavata (Boiss.) Fenzl., 10, 10.07.2005, Paksoy 611.
Sisymbrium altissimum L., 9, 26.06.2005, Paksoy 330, G.Y.
Camelina rumelica Vel., 5, 15.05.2005, Paksoy 610.

RESEDACEAE

Reseda lutea L. var. **lutea**, 5, 15.05.2005, Paksoy 499, G.Y.
 ***R. luteola** L., 9, 26.06.2005, Paksoy 331.

CISTACEAE

Cistus creticus L., 4, 26.05.2004, Paksoy 137

Helianthemum nummularium (L.) Miller subsp. **nummularium**, 5, 15.05.2005, Paksoy 115.
H. nummularium (L.) Miller subsp. **tomentosum** (Scop.) Schinz & Thellung, 10, 10.07.2005, Paksoy 609, **Endemik, LC**.
H. ledifolium (L.) Miller var. **microcarpum** Willk., 5, 22.06.2005, Paksoy 608.
H. salicifolium (L.) Miller, 5, 22.06.2005, Paksoy 322, G.Y.
Fumana thymifolia (L.) Verlot. var. **thymifolia**, 1, 29.05.2005, Paksoy 308.
F. thymifolia (L.) Verlot. var. **viridis** (Ten.) Boiss., 1, 29.05.2005, Paksoy 307, Medit.

VIOLACEAE

Viola modesta Fenzl., 8, 19.03.2005, Paksoy 485.
V. kitaibeliana Roem. & Schult, 5, 22.06.2005, Paksoy 607.

POLYGALACEAE

Ploygala pruinosa Boiss.subsp. **pruinosa**, 4, 26.05.2004, Paksoy 9, G.Y.
P. anatolica Boiss.& Heldr., 9, 26.06.2005, Paksoy 306, G.Y.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria acerosa Boiss., 7, 19.03.2005, Paksoy 484, **Endemik, LC**.
Minuartia recurva (All.) Schinz. & Thell. subsp. **oreina** (Mattf.) Mc Neill, 9, 26.06.2005, Paksoy 606.
M. juniperina (L.) Mire & Petitm., 9, 26.06.2005, Paksoy 333.
M. rimarum (Boiss. & Bal.) Mattf. var. **rimarum**, 10, 10.07.2005, Paksoy 605, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
M. globulosa (Lab.) Schinz. & Thell., 4, 26.05.2004, Paksoy 138, E. Medit.
M. hamata (Hauskn.) Mattf., 9, 26.06.2005, Paksoy 334.
M. anatolica (Boiss.) Woron. var. **anatolica**, 1, 29.05.2005, Paksoy 305, **Endemik, LC**.
Stellaria media (L.) Vill. subsp. **pallida** (Dumort.) Aschers. & Graebn., 4, 26.05.2004, Paksoy 139.
Cerastium anomalum Waldst. & Kit., 1, 13.06.2004, Paksoy 304.
C. dichotomum L. subsp. **dichotomum**, 2, 16.05.2005, Paksoy 500.
C. brachypetalum Pers. subsp. **roeseri** (Boiss. & Heldr.) Nyman, 5, 15.05.2005, Paksoy 604
C. fragillimum Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 501
Telephium imperati L. subsp. **orientale** (Boiss.) Nyman, 9, 26.06.2005, Paksoy 335.
Thurya capitata Boiss. & Bal., 9, 26.06.2005, Paksoy 303, **Endemik, VU**.
Dianthus anatolicus Boiss., 5, 09.05.2004, Paksoy 10, **Endemik, LC**.
D. micranthus Boiss.&Heldr., 2, 09.05.2004, Paksoy 11.
D. recognitus Schischk., 9, 26.06.2005, Paksoy 336, **Endemik, LC**.
D. crinitus Sm. var. **crossopetalus** Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 603
Saponaria glutinosa Bieb., 5, 15.05.2005, Paksoy 602, E. Medit.
S. prostrta Willd. subsp. **prostrta**, 1, 29.05.2005, Paksoy 302, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
Gypsophila viscosa Murray, 10, 10.07.2005, Paksoy 601, Ir.- Tur.
Vaccaria pyramidata Medik var. **grandiflora** (Fisch. Ex DC.) Cullen, 9, 26.06.2005, Paksoy 337.
Silene italica (L.) Pers., 9, 26.06.2005, Paksoy 338.

S. marschallii C. A. Meyer, 1, 19.05.2004, Paksoy 140, Ir.-Tur.

S. chlorifolia Sm., 2, 16.05.2005, Paksoy 113, Ir.-Tur.

S. cappadocica Boiss. & Heldr., 2, 19.05.2004, Paksoy 112, Ir.-Tur.

S. spergulifolia (Desf.) Bieb., 2, 16.05.2005, Paksoy 12, Ir.-Tur. Element.

S. supina Bieb. subsp. *pruinosa* (Boiss.) Chowdh., 1, 13.06.2004, Paksoy 111.

S. arguta Fenzl., 1, 13.06.2004, Paksoy 301, Ir.-Tur.

S. vulgaris Garcke. var. *vulgaris*, 9, 26.06.2005, Paksoy 341.

S. compacta Fischer, 10, 10.07.2005, Paksoy 600.

**S. squamigera* Boiss. subsp. *squamigera*, 2, 16.05.2005, Paksoy 502, E. Medit.

S. dichotoma Ehch. subsp. *dichotoma*, 2, 16.05.2005, Paksoy 13.

Agrostemma githago (L.), 7, 19.03.2005, Paksoy 483, Medit.

ILLECEBRACEAE

Herniaria glabra L., 10, 10.07.2005, Paksoy 601.

H. incana Lam., 5, 19.05.2004, Paksoy 109.

Paronychia argentea Lam. var. *argentea*, 9, 25.06.2004, Paksoy 342, Medit.

P. davisii Chaudhrii, 2, 17.04.2005, Paksoy 599, **Endemik, EN**, E. Medit.

POLYGONACEAE

Atraphaxis billardieri Joub. & Spach. var. *billardieri*, 9, 25.06.2004, Paksoy 343, Ir.-Tur.

Rumex acetosella L., 5, 15.05.2005, Paksoy 344, G.Y.

R. scutatus L., 9, 25.06.2004, Paksoy 345.

R. angustifolius Campd. subsp. *angustifolius*, 5, 15.05.2005, Paksoy 300, Ir.-Tur.

R. crispus L., 5, 22.06.2005, Paksoy 648, G.Y.

R. hydrolapatum Huds., 6, 17.04.2005, Paksoy 503, Avr.-Sib.

**R. obtusifolius* L. subsp. *subalpinus* (Schur) Celak, 1, 13.06.2004, Paksoy 299.

**R. cristatus* DC., 18, 17.04.2005, Paksoy 482.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium botrys L., 4, 26.05.2004, Paksoy 141.

C. foliosum (Moench) Aschers., 9, 22.06.2005, Paksoy 346.

Noaea mucronata (Forsk.) Aschers. & Schweinf. subsp. *mucronata*, 7, 19.03.2005, Paksoy 481.

PHYTOLACCACEAE

**Phytolacca americana* L., 10, 10.07.2005, Paksoy 598.

TAMARICACEAE

Tamarix parviflora L., 4, 26.05.2004, Paksoy 142.

HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum hyssopifolium Chaix. in Vill. subsp. *elongatum* (Ledeb.) Woron var. *elongatum*, 2, 17.04.2005, Paksoy 504, Ir.-Tur.

H. lydiium Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 143, Ir.-Tur.

H. scabrum L., 6, 17.04.2005, Paksoy 14, Ir.-Tur.

H. confertum Choisy. subsp. *stenobotrys* (Boiss.) Holmboe, 1, 13.06.2004, Paksoy 298.

H. perfoliatum L., 2, 17.04.2005, Paksoy 144, Medit.

H. montbertii Spach, 4, 26.05.2004, Paksoy 15.

H. avicularifolium Jaub. & Spach subsp. *depilatum* (Frey & Bornm.) Robson var. *depilatum*, 4, 30.05.2005, Paksoy 505, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

H. perforatum L., 4, 26.05.2004, Paksoy 145.

MALVACEAE

Alcea pallida Waldst. & Kit., 10, 10.07.2005, Paksoy 348.

LINACEAE

Linum mucronatum Bertol. subsp. *armenum* (Bordz.) Davis, 10, 10.07.2005, Paksoy 597, Ir.-Tur.

L. nodiflorum L., 2, 17.04.2005, Paksoy 146, Medit.

L. austriacum subsp. *glaucescens* (Boiss.) Davis, 1, 13.06.2004, Paksoy 297.

GERANIACEAE

Bieberstenia arphanidis Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 147, E. Medit.

Geranium purpureum Vill., 4, 26.05.2004, Paksoy 148.

G. tuberosum L. subsp. *tuberosum* L., 6, 17.04.2005, Paksoy 16.

Erodium absinthoides Willd. subsp. *absinthoides*, 8, 19.03.2005, Paksoy 246, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

E. cicutarium (L.) L' Herit. subsp. *cutarium* L., 1, 29.05.2005, Paksoy 480

Pelargonium endlicherianum Fenzl., 8, 19.03.2005, Paksoy 506, Ir.-Tur.

RUTACEAE

Haplophyllum thesioides (Fisch. ex DC.) G. Don, 4, 26.05.2004, Paksoy 149.

VITACEAE

Vitis sylvestris Gmelin, 4, 26.05.2004, Paksoy 507.

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Miller, 1, 13.06.2004, Paksoy 596.

ANACARDIACEAE

Rhus coriaria L., 9, 22.06.2005, Paksoy 150.

Pistacia terebinthus L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler, 1, 29.05.2005, Paksoy 295, E. Medit.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Genista lydia Boiss. var. *lydia*, 4, 26.05.2004, Paksoy 151.

G. albida Willd., 4, 26.05.2004, Paksoy 108.

G. involucrata Spach, 9, 22.06.2005, Paksoy 309, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

Lotononis genistoides (Fenzl.) Benth., 10, 10.07.2005, Paksoy 595, Ir.-Tur.

Colutea cilicica Boiss. & Bal., 6, 17.04.2005, Paksoy 17, G.Y.

Astragalus suberosus Banks. & Sol. subsp. *anceleus* (Boiss.) Matthews., 6, 17.04.2005, Paksoy 152,

A. tauricolus Boiss., 9, 09.05.2004, Paksoy 18, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

A. melanophrurius Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 153, **Endemik, NT**, Ir.-Tur.

A. pinetorum Boiss., 9, 19.05.2004, Paksoy 594, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

A. pynocephalus Fischer var. *pynocephalus*, 4, 26.05.2004, Paksoy 154, Ir.-Tur.

A. plumosus Willd. var. *plumosus*, 9, 22.06.2005, Paksoy 350, Ir.-Tur.

A. andrachneifolius Fenzl., 9, 19.05.2004, Paksoy 19.

A. macrocephalus Willd. subsp. *finitimus* (Bunge.) Charberlain, 9, 19.05.2004, Paksoy 20, Ir.-Tur.

A. odoratus Lam., 1, 29.05.2005, Paksoy 294.

A. lydius Boiss., 9, 19.05.2004, Paksoy 107, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

A. tigridis Boiss., 6, 17.04.2005, Paksoy 508, Ir.-Tur.

- A. campylosema** Boiss. subsp. **campylosema**, 2, 17.04.2005, Paksoy 479, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
A. angustifolius Lam. subsp. **angustifolius** var. **angustifolius**, 4, 26.05.2004, Paksoy 155.
Psoralea bituminosa L., 2, 16.05.2005, Paksoy 106, **Medit**.
Vicia cracca L. var. **stenophylla** Vel., 4, 26.05.2004, Paksoy 21, G.Y.
V. villosa Roth. supsp. **villosa**, 1, 09.05.2004, Paksoy 509, G.Y.
V. caesarea Boiss. & Bal., 2, 16.05.2005, Paksoy 593, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
V. galeata Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 105.
V. peregrina L., 2, 16.05.2005, Paksoy 510, G.Y.
V. hybrida L., 4, 26.05.2004, Paksoy 478, G.Y.
V. narbonensis L. var. **segetalis** (Thuill.) Ser. ex DC., 2, 16.05.2005, Paksoy 511.
Lens orientalis (Boiss.) Smal'g., 2, 16.05.2005, Paksoy 512.
Lathyrus brachypterus Cel. var. **haussknechtii** (Sirj.) Davis, 1, 29.05.2005, Paksoy 293, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
***L. digitatus** (Bieb.) Fiori in Fiori & Poll., 2, 16.05.2005, Paksoy 472, E. **Medit**.
L. cicera L., 2, 16.05.2005, Paksoy 22.
Ononis biflora Desf., 9, 22.06.2005, Paksoy 351, **Medit**.
Trifolium campestre Schreb., 4, 26.05.2004, Paksoy 104, G.Y.
T. argutum Sol. in Russell., 1, 19.05.2004, Paksoy 103.
T. physodes Stev. ex Bieb. var. **physodes**, 1, 29.05.2005, Paksoy 156, **Medit**.
T. pratense L. var. **pratense**, 1, 19.05.2004, Paksoy 102, G.Y.
***T. pallidum** Waldst. & Kit., 4, 26.05.2004, Paksoy 157.
T. caudatum Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 158, **Endemik, LC**.
T. bocconeii Savi, 1, 29.05.2005, Paksoy 513, **Medit**.
T. hirtum All., 1, 29.05.2005, Paksoy 292, **Medit**.
T. arvense L. var. **arvense**, 2, 16.05.2005, Paksoy 101, G.Y.
Melilotus alba Desr., 1, 29.05.2005, Paksoy 649, G.Y.
Trigonella brachycarpa (Fisch.) Moris, 10, 10.07.2005, Paksoy 592, Ir.- Tur.
T. lunata Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 514, Ir.- Tur.
T. spruneriana Boiss. var. **spruneriana**, 1, 13.06.2004, Paksoy 291, Ir.- Tur.
T. cilicica Hub.- Mor., 2, 16.05.2005, Paksoy 515, **Endemik, EN**, E. **Medit**.
T. strangulata Boiss., 1, 09.05.2004, Paksoy 591, Ir.- Tur.
T. tenuis Fisch. in Bieb., 6, 16.05.2005, Paksoy 516, Ir.- Tur.
T. monantha C. A. Meyer subsp. **monantha**, 4, 26.05.2004, Paksoy 590, Ir.- Tur.
T. spicata Sibth. & Sm., 4, 26.05.2004, Paksoy 159, **Medit**.
Medicago orbicularis (L.) Bart., 1, 13.06.2004, Paksoy 290.
M. sativa L. subsp. **sativa**, 7, 19.03.2005, Paksoy 352, G.Y.
M. coronata (L.) Bart., 1, 19.05.2004, Paksoy 476, **Medit**.
M. rigidula (L.) All. var. **rigidula**, 4, 26.05.2004, Paksoy 160, G.Y.
Cytisopsis doryeniifolia Jaub. & Spach subsp. **doryeniifolia**, 9, 22.06.2005, Paksoy 353, E. **Medit**.
Dorycnium pentaphyllum Scop. subsp. **anatolicum** (Boiss.) Gams., 7, 19.03.2005, **Endemik, LC**, Paksoy 475.
D. pentaphyllum Scop. subsp. **haussknechtii** (Boiss.) Gams., 7, 19.05.2004, Paksoy 23, Ir.- Tur.
Lotus corniculatus L. var. **tenuifolius** L., 1, 13.06.2004, Paksoy 289, G.Y.
L. aegaeus (Gris.) Boiss., 7, 19.03.2005, Paksoy 474, Ir.- Tur.
Hymenocarpus circinatus (L.) Savi, 10, 10.07.2005, Paksoy 589, **Medit**.
Coronilla scorpioides (L.) Koch, 2, 16.05.2005, Paksoy 517.
C. grandiflora Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 650, **Endemik, LC**, E. **Medit**.
C. varia L. subsp. **varia**, 9, 22.06.2005, Paksoy 354, G.Y.
Hedysarum varium Willd., 9, 22.06.2005, Paksoy 473, Ir.- Tur.
H. pestalozzae Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 161, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
***H. pycnostachyum** Hedge & Hub.-Mor., 2, Paksoy 518, **Endemik, EN**, Ir.- Tur.
***Onobrychis argaea** Boiss. & Bal., 1, 13.06.2004, Paksoy 288, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
O. armena Boiss. et. Huet., 10, 10.07.2005, Paksoy 588, **Endemik, LC**.
O. argyrea Boiss. subsp. **argyrea**, 1, 13.06.2004, Paksoy 287, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
Ebenus depressa Boiss. & Bal, 9, 22.06.2005, Paksoy 356, **Endemik, NT**, Ir.- Tur.
E. cappadocica Hausskn. & Siehe ex Bornm., 9, 22.06.2005, Paksoy 357, **Endemik, NT**, Ir.- Tur.
E. hirsuta Jaub. & Spach., 9, 22.06.2005, Paksoy 378, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
ROSACEAE
Prunus spinosa L., 10, 10.07.2005, Paksoy 587, Avr. Sib.
P. x domestica L., 10, 10.07.2005, Paksoy 586.
Amygdalus communis, 4, 19.05.2004, Paksoy 100, G.Y.
Rubus sanctus Schreber, 9, 22.06.2005, Paksoy 24, G.Y.
R. canescens DC. var. **canescens**, 9, 22.06.2005, Paksoy 519, Avr.-Sib.
Potentilla calycina Boiss. & Bal., 5, 15.05.2005, Paksoy 162, **Endemik, LC**, E. **Medit**.
P. recta L., 7, 19.03.2005, Paksoy 163, G.Y.
P. kotschyana Fenzl., 1, 13.06.2004, Paksoy 286, E. **Medit**.
Orthurus heterocarpus (Boiss.) Juz., 5, 22.06.2005, Paksoy 285.
Sanguisorba minor Scop. subsp. **muricata** (Spach.) Brig., 4, 30.05.2005, Paksoy 25, G.Y.
Alchemilla compactilis, 5, 15.05.2005, Paksoy 651, G.Y.
Rosa canina L., 1, 13.06.2004, Paksoy 26.
Cotoneaster nummularia Fisch. & Mey., 7, 19.03.2005, Paksoy 359, E. **Medit**.
Crateagus monogyna Jacq. subsp. **monogyna**, 10, 10.07.2005, Paksoy 584, G.Y.
Malus sylvestris Miller subsp. **orientalis** (A. Uglitzkich.) Browicz var. **orientalis**, 9, 22.06.2005, Paksoy 360.
ONAGRACEAE
Epilobium angustifolium L., 10, 10.07.2005, Paksoy 583.
E. lanceolatum Seb. & Mauri, 1, 13.06.2004, Paksoy 285.
CUCURBITACEAE
Bryonia multiflora Boiss. & Heldr., 1, 09.05.2004, Paksoy 27, Ir.- Tur.
CRASSULACEAE
Rosularia libanotica (Lab.) Mulrhead, 7, 19.03.2005, Paksoy 470.
R. aizoon (Fenzl) Berger, 9, 22.06.2005, Paksoy 472, Ir.- Tur.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau, 9, 26.06.2004, Paksoy 471, E. **Medit**.
S. acre L., 1, 13.06.2004, Paksoy 283.
S. album L., 1, 29.05.2005, Paksoy 282.
S. sempervivoides Bieb., 9, 26.06.2004, Paksoy 362.
S. nanum Boiss., 3, 17.04.2005, Paksoy 520, Ir.- Tur.
APIACEAE (UMBELLIFERAE)

***Grammosciadium confertum** Hub.-Mor.& Lamond, 9, 26.06.2004, Paksoy 363, **Endemik, VU**.
Anthriscus nemorosa (Bieb.) Sprengel, 1, 13.06.2004, Paksoy 281, G.Y.
Scandix stellata Banks.& Sol., 5, 15.05.2005, Paksoy 280, G.Y.
Bifora radians Bieb., 1, 29.05.2005, Paksoy 279.
Smyrnum connatum Boiss.&Kotschy, 5, 15.05.2005, Paksoy 582, E. Medit.
Bunium microcarpum (Boiss.) Freyn subsp. **microcarpum**, 7, 19.03.2005, Paksoy 164, E. Medit.
Prangos pabularia Lindl., 9, 26.06.2004, Paksoy 364, Ir.-Tur.
Bupleurum laphocarpum Boiss.&Bal., 1, 29.05.2005, Paksoy 165, **Endemik, NT**, Ir.-Tur.
Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonkia, 1, 19.05.2004, Paksoy 99, G.Y.
***Ligusticum alatum** (Bieb.) Sprengel, 9, 26.06.2004, Paksoy 365.
Johrenia tortuosa (Fisch. & Mey.) Chamberlain, 9, 26.06.2004, Paksoy 366.
***Ferulago humilis** Boiss., 6, 17.04.2005, Paksoy 521, **Endemik, LC**, E. Medit.
F. aucheri Boiss., 9, 22.06.2005, Paksoy 367, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
Opopanax hispidus (Friv.) Gris., 9, 22.06.2005, Paksoy 368.
Peucedanum depauperatum Boiss. & Ball., 9, 22.06.2005, Paksoy 369, E. Medit.
Malabaila secacul Banks & Sol., 2, 16.05.2005, Paksoy 98.
Zosima absinthifolia (Vent.) Link, 2, 16.05.2005, Paksoy 166.
Tordylium apulum L., 1, 13.06.2004, Paksoy 278, E. Medit.
T. pustulosum Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 522, **Endemik, NT**, E. Medit.
T. elegans (Boiss. & Bal.), 1, 19.05.2004, Paksoy 97, **Endemik, NT**, E. Medit.
Torilis ucranica Sprengel., 1, 13.06.2004, Paksoy 523.
T. leptophylla (L.) Reichb., 1, 13.06.2004, Paksoy 276, G.Y.
Caucalis platycarpus L., 2, 16.05.2005, Paksoy 524.
Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 9, 22.06.2005, Paksoy 370, G.Y.
Daucus carota L., 5, 15.05.2005, Paksoy 581.
Artemisia squamata L., 2, 16.05.2005, Paksoy 525.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra L., 9, 22.06.2005, Paksoy 371, Avr.-Sib.
Lonicera nummularifolia Jaub.&Spach subsp. **nummularifolia**, 10, 10.07.2005, Paksoy 580.
L. etrusca Santi var. **hispidula** Boiss., 1, 09.05.2004, Paksoy 28, E. Medit.

VALERIANACEAE

Valeriana tuberosa L., 2, 16.05.2005, Paksoy 29.
Valerianella kotschyi Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 526, Ir.-Tur.
V. glomerata Boiss. & Bal., 5, 15.05.2005, Paksoy 579, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
V. vesicaria (L.) Moench., 1, 19.05.2004, Paksoy 96.

MORINACEAE

Morina persica L., 9, 22.06.2005, Paksoy 372, Ir.-Tur.

DIPSACACEAE

***Cephalaria aristata** C. Koch, 7, 19.03.2005, Paksoy 469.
Scabiosa columbaria L. subsp. **columbaria** var. **intermedia** (Post) Matthews, 1, 19.05.2004, Paksoy 95.
S. calocephala Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 275, Ir.-Tur.

S. rotata Bieb., 9, 22.06.2005, Paksoy 374, Ir.-Tur.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Inula montbretiana DC., 9, 22.06.2005, Paksoy 468, Ir.-Tur.
Helycrisum noeanum Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 167, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
H. pallasi (Sprengel) Ledeb., 2, 16.05.2005, Paksoy 527, Ir.-Tur.
H. graveolens (Bieb.) Sweet, 10, 10.07.2005, Paksoy 578.
H. plicatum DC. subsp. **plicatum**, 9, 22.06.2005, Paksoy 30, G.Y.
H. arenarium (L.) Moench. subsp. **aucheri** (Boiss.) Davis.& Kupicha, 9, 22.06.2005, Paksoy 376, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
Filago pyramidata L., 9, 22.06.2005, Paksoy 377, G.Y.
Doronicum orientale Hoffm., 5, 15.05.2005, Paksoy 577, G.Y.
Senecio farfarifolius Boiss.&Kotschy, 1, 19.05.2004, Paksoy 652, **Endemik, LC**, E. Medit.
S. tauricolus Matthews, 9, 22.06.2005, Paksoy 378, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
S. pseudo-orientalis Schischkin, 9, 22.06.2005, Paksoy 576, Ir.-Tur.
S. doriiformis DC. subsp. **orientalis** (Fenzl) Matthews, 9, 22.06.2005, Paksoy 379, Ir.-Tur.
S. vernalis Waldst.&Kit., 11, 26.05.2004, Paksoy 168, G.Y.
S. viscosus L., 1, 19.05.2004, Paksoy 94.
Calendula arvensis L., 2, 16.05.2005, Paksoy 528, G.Y.
Anthemis cretica L. subsp. **pontica** (Willd.) Grierson, 7, 19.03.2005, Paksoy 380.
A. cretica L. subsp. **albida** (Boiss.) Grierson, 1, 13.06.2004, Paksoy 274
A. kotschyana Boiss. var. **discoidea** (Bornm.) Grierson, 4, 26.05.2004, Paksoy 169.
A. fimbriata Boiss., 10, 26.05.2004, Paksoy 170, **Endemik, EN**, E. Medit.
***A. haussknechtii** Boiss. & Reuter, 2, 16.05.2005, Paksoy 529.
A. tinctoria L. var. **discoidea** (All.) DC., 1, 13.06.2004, Paksoy 273, G.Y.
A. wiedemanniana Fisch.& Mey., 2, 16.05.2005, Paksoy 530, **Endemik, LC**.
Achillea teretifolia Willd., 9, 22.06.2005, Paksoy 31, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
A. setacea Waldst.& Kit var. **fililoba** (Freng) Boiss., 9, 22.06.2005, Paksoy 531, Avr.-Sib.
A. biebersteinii Afan., 7, 19.03.2005, Paksoy 467, Ir.-Tur.
Tanacetum cilicicum (Boiss.) Grierson, 9, 22.06.2005, Paksoy 381, E. Medit.
T. poterifolium (Ledeb.) Grierson, 9, 22.06.2005, Paksoy 382, Eux.
Tripleurospermum oreades (Boiss.) Rech. Fil. var. **tchihatchewi** (Boiss.), 5, 22.06.2005, Paksoy 575.
T. tenuifolium (Kit.) Freyn., 9, 22.06.2005, Paksoy 384, Avr.-Sib.
T. collosum (Boiss. & Heldr.) E. Hossian, 4, 26.05.2004, Paksoy 32, **Endemik, LC**.
T. decipens (Fisch. & Mey.) Bornm., 9, 22.06.2005, Paksoy 385.
Gundelia tournefortii L. var. **tournefortii**, 4, 26.05.2004, Paksoy 171, Ir.-Tur.
G. tournefortii L. **armata** Freyn, 1, 09.05.2004, Paksoy 33, Ir.-Tur.
Circium ligulare Boiss., 1, 09.05.2004, Paksoy 34.
C. creticum (Lam.) d'Urv. subsp. **creticum**, 7, 19.03.2005, Paksoy 465, E. Medit.

Ptilostemon afer (Jacq.) Greuter. subsp. **eburneus** Greuter, 9, 22.06.2005, Paksoy 387, **Endemik, LC**.
Carduus nutans sensu lato., 2, 16.05.2005, Paksoy 532.
Tyrinnus leucographus (L.) Cass., 2, 16.05.2005, Paksoy 159, E. Medit.
Jurinea consanguinea DC., 1, 19.05.2004, Paksoy 93.
Centaurea aggregata Fisch.&Mey. subsp. **aggregata**, 1, 13.06.2004, Paksoy 272.
C. virgata Lam., 9, 22.06.2005, Paksoy 271, Ir.- Tur..
C. cheirolopha (Fenzl) Wagenitz, 1, 29.05.2005, Paksoy 35, E. Medit.
C. kotschy (Boiss. & Heldr.) Hayek var. **decumbens** Wagenitz, 9, 22.06.2005, Paksoy 388, **Endemik, NT**.
C. antitauri Hayek, 9, 22.06.2005, Paksoy 36, **Endemik, VU**.
C. ptosimopappoides Wagenitz, 7, 19.03.2005, Paksoy 463, **Endemik, VU**, E. Medit.
C. solstitialis L. subsp. **solstitialis**, 1, 29.05.2005, Paksoy 270.
C. urvillei DC. subsp. **stepposa** Wagenitz, 4, 26.05.2004, Paksoy 172, Ir.- Tur.
C. urvillei DC. ssp. **armata** Wagenitz., 1, 29.05.2005, Paksoy 173, E. Medit.
C. mucronifera DC., 1, 29.05.2005, Paksoy 269, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
C. pichleri Boiss. subsp. **pichleri**, 2, 16.05.2005, Paksoy 533.
C. triumfetti All., 2, 17.04.2005, Paksoy 174.
Crupina crupinastrum (Moris.) Vis., 4, 26.05.2004, Paksoy 175.
Cnicus benedictus L. var. **benedictus**, 4, 30.05.2005, Paksoy 176.
C. benedictus L. var. **kotschy** Boiss., 2, 17.04.2005, Paksoy 37.
Xeranthemum annuum L., 1, 29.05.2005, Paksoy 268.
X. inapertum (L.) Miller, 2, 17.04.2005, Paksoy 92.
Cichorium intybus L., 1, 29.05.2005, Paksoy 267.
Scorzonera laciniata L. subsp. **laciniata**, 2, 17.04.2005, Paksoy 281.
S. cana (C.A. Mayer) Hoffm. var. **jacquiniana** (W. Koch) Chamberlain, 9, 22.06.2005, Paksoy 389.
S. suberosa C. Koch subsp. **suberosa**, 2, 17.04.2005, Paksoy 534, **Endemik, Ir.- Tur.**
S. mollis Bieb. subsp. **szowitzii** (DC.) Chamberlain, 8, 19.03.2005, Paksoy 462, Ir.- Tur.
S. eriophora DC., 2, 17.04.2005, Paksoy 535, **Endemik, LC**.
***S. latifolia** (Fisch. & Mey.) DC. var. **latifolia**, 9, 22.06.2005, Paksoy 390, Ir.- Tur.
S. tomentosa L., 7, 19.03.2005, Paksoy 461, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
***Tragopogon longirostris** Bisch. ex Schultz Bib. var. **abbreviatus** Boiss., 2, 17.04.2005, Paksoy 536, Ir.- Tur.
T. longirostris Bisch. ex Schultz Bib. var. **longirostris**, 2, 17.04.2005, Paksoy 177, Ir.- Tur.
T. coloratus C.A. Mayer, 2, 17.04.2005, Paksoy 38, Ir.- Tur.
T. latifolius Boiss. var. **angustifolius** Boiss., 9, 22.06.2005, Paksoy 391, Ir.- Tur.
Leontodon asperrimus (Willd.) J. Ball, 9, 22.06.2005, Paksoy 39, Ir.- Tur.
***L. crispus** Vill. subsp. **asper** (Waldst. & Kit.) Rohl. var. **setulosus** (Hal.) Kupicha, 1, 29.05.2005, Paksoy 266.
L. oxlepis Boiss. & Heldr. var. **oxlepis**, 9, 22.06.2005, Paksoy 392, E. Medit.
Picris strigosa Bieb., 2, 17.04.2005, Paksoy 537, Ir.- Tur.
Reichardia glauca Matthews, 9, 22.06.2005, Paksoy 322, Ir.- Tur.

Hieracium pannosum Boiss., 7, 19.03.2005, Paksoy 460, E. Medit.
Pilosella echioides (Lumn.) C. H. & F.W. Schultz subsp. **procera** (Fries) Sell. & West., 9, 22.06.2005, Paksoy 91.
Mycelis muralis (L.) Dum., 1, 29.05.2005, Paksoy 90, Avr.-Sib.
Lapsana communis L. subsp. **pisidica** (Boiss. & Heldr.) Rech. fil., 9, 22.06.2005, Paksoy 393, G.Y.
L. communis L. subsp. **intermedia** (Bieb.) Hayek, 9, 22.06.2005, Paksoy 89, G.Y.
Taraxacum montanum (C. A. Mayer) DC., 10, 10.07.2005, Paksoy 574, Ir.- Tur.
T. buttleri Van Soest, 2, 17.04.2005, Paksoy 538, G.Y.
Crepis foetida L. subsp. **rhoeadifolia** (Bieb.) Celak., 1, 29.05.2005, Paksoy 88.
C. sancta (L.) Babcock., 2, 17.04.2005, Paksoy 40.
C. vesicaria L., 1, 29.05.2005, Paksoy 265, Medit.

CAMPANULACEAE

Campanula glomerata L. subsp. **hispida** (Witasek.) Hayek., 1, 29.05.2005, Paksoy 264, Avr.-Sib. element
C. psilostachya Boiss.& Kotschy, 10, 10.07.2005, Paksoy 394, **Endemik, NT**, E. Medit.
C. stricta L. var. **libanotica** (A.DC.) Boiss., 9, 22.06.2005, Paksoy 395, E. Medit.
C. stricta L. var. **alidagensis** Damboldt, 7, 19.03.2005, Paksoy 459, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
C. strigosa Banks & Sol., 4, 30.05.2005, Paksoy 41, E. Medit.
Asyneuma limonifolium (L.) Janchen subsp. **pestalozzae** (Boiss.) Damboldt, 9, 22.06.2005, Paksoy 87, **Endemik, LC**.
A. michauxioides (Boiss.) Damboldt, 10, 10.07.2005, Paksoy 573, **Endemik, LC**, E. Medit.
A. virgatum (Labill.) Bornm. subsp. **virgatum**, 2, 17.04.2005, Paksoy 178.
Michauxia campanuloides L'Herit ex Aiton, 9, 22.06.2005, Paksoy 179, E. Medit.
M. tchihatchewi fisch. & Mey., 21, 19.03.2005, Paksoy 458, **Endemik, NT**, E. Medit.
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix, 6, 17.04.2005, Paksoy 263, E. Medit.

ERICACEAE

Erica manipuliflora Salisb., 2, 17.04.2005, Paksoy 499, E. Medit.

PRIMULACEAE

Primula auriculata Lam., 4, 30.05.2005, Paksoy 180, Ir.-Tur.
Anagallis arvensis L. var. **caerulea** (L.) Gouan, 1, 29.05.2005, Paksoy 262.

STYRACACEAE

Styrax officinalis L., 1, 19.05.2004, Paksoy 86.

OLEACEAE

Jasminum fruticans L., 4, 30.05.2005, Paksoy 42, Medit.

APOCYNACEAE

Vinca herbacea Waldst. & Kit., 5, 15.05.2005, Paksoy 181.

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum canescens (Willd.) Decne subsp. **canescens**, 4, 30.05.2005, Paksoy 182
Cionura erecta (L.) Griseb., 1, 19.05.2004, Paksoy 85, E. Medit.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus lineatus L., 1, 29.05.2005, Paksoy 261.
C. holosericeus Bieb. subsp. **holosericeus**, 2, 17.04.2005, Paksoy 43.
C. compactus Boiss., 1, 29.05.2005, Paksoy 260, Ir.-Tur.
C. assyricus Griseb., 4, 30.05.2005, Paksoy 183, **Endemik, LC**, Ir.-Tur. Element
C. arvensis L., 1, 29.05.2005, Paksoy 184, G.Y.
C. scammonia L., 9, 22.06.2005, Paksoy 44, E. Medit.

CUSCUTACEAE

Cuscuta brevistyla A. Braun., 9, 22.06.2005, Paksoy 396.

BORAGINACEAE

Lappula barbata (Bieb.) Gürke, 5, 15.05.2005, Paksoy 45, Ir.-Tur.
Rochelia disperma (L. fil.) C. Koch var. **disperma**, 1, 29.05.2005, Paksoy 259.
Myosotis refracta Boiss. subsp. **refracta**, 5, 15.05.2005, Paksoy 539, Medit.
M. alpestris F.W. Schmidt, 4, 26.05.2004, Paksoy 185.
Paracaryum racemosum (Schrab.) Britten var. **racemosum**, 9, 22.06.2005, Paksoy 397, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
Buglossoides arvensis (L.) Johnston, 5, 15.05.2005, Paksoy 84.
Neostema apulum (L.) Johnston, 1, 29.05.2005, Paksoy 258, Medit.
Echium italicum L., 4, 30.05.2005, Paksoy 186, Medit.
Moltkia coerulea (Willd.) Lehm., 1, 29.05.2005, Paksoy 257, Ir.-Tur.
Onosma sericeum Willd., 1, 19.05.2004, Paksoy 83, Ir.-Tur.
O. bracteosum Hausskn. & Bornm., 4, 30.05.2005, Paksoy 82, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
O. stenolobum Hausskn. ex H. Riedl, 4, 30.05.2005, Paksoy 46, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
O. sieheanum Hayek., 1, 19.05.2004, Paksoy 81, **Endemik, VU**, Ir.-Tur.
O. aucheranum DC., 4, 30.05.2005, Paksoy 47, E. Medit.
O. armenum DC., 6, 17.04.2005, Paksoy 187, **Endemik, LC**.
O. giganteum Lam., 10, 10.07.2005, Paksoy 572, E. Medit.
Symphytum brachycalyx Boiss., 1, 13.06.2004, Paksoy 256, Medit.
Anchuza leptophylla Roemer. & Schultes. subsp. **incana** (Ledeb.) Chamb., 5, 15.05.2005, Paksoy 540, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
A. officinalis L., 4, 30.05.2005, Paksoy 188, Avr.-Sib.
A. undulata L., 4, 30.05.2005, Paksoy 80, Medit.
A. azurea Miller var. **azurea**, 3, 17.04.2005, Paksoy 48.
Nonea melanocarpa Boiss., 2, 17.04.2005, Paksoy 49, Ir.-Tur.
Alkana kotschyana DC., 4, 30.05.2005, Paksoy 189, **Endemik, LC**, E. Medit.

SOLANACEAE

Atropa belladonna L., 9, 22.06.2005, Paksoy 398, Avr.-Sib.
Hyoscyamus reticulatus L., 5, 15.05.2005, Paksoy 19, E. Medit.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum splendidum Boiss., 5, 15.05.2005, Paksoy 399, **Endemik, LC**, E. Medit.
Scrophularia scopoli [Hoppe ex] Pers. var. **scopoli**, 10, 10.07.2005, Paksoy 400.
S. pulverulenta Boiss. & Noe, 2, 17.04.2005, Paksoy 541, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
S. lucida L., 9, 22.06.2005, Paksoy 571, Medit.

Anarrhinum orientale Benth., 10, 10.07.2005, Paksoy 570, Ir.-Tur.
Chaenorhinum minus (L.) Lange subsp. **minus**, 9, 22.06.2005, Paksoy 96.
Linaria genistifolia (L.) Miller. subsp. **genistifolia**, 9, 22.06.2005, Paksoy 401, Avr.-Sib.
L. genistifolia (L.) Miller. subsp. **polyclada** (fenzl) Davis, 2, 17.04.2005, Paksoy 457, **Endemik, NT**, Ir.-Tur.
L. corifolia Desf., 9, 22.06.2005, Paksoy 190, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
L. confertiflora* Benth., 1, 19.05.2004, Paksoy 79, **Endemik, LC, Ir.-Tur.
L. simplex (Willd.) DC., 10, 10.07.2005, Paksoy 116, Medit.
**Veronica praecox* All., 2, 17.04.2005, Paksoy 456.
V. filiformis J. E. Smith, 7, 19.03.2005, Paksoy 191, Eux.
V. cinerea Boiss. & Bal., 5, 15.05.2005, Paksoy 542, **Endemik, LC**, E. Medit.
V. thymoides Davis subsp. **pseudocinerea** M.A.Fischer, 10, 10.07.2005, Paksoy 569, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
V. macrostachya subsp. **macrostachya** Vahl., 4, 30.05.2005, Paksoy 85, E. Medit.
V. pectinata L. var. **pectinata**, 1, 13.06.2004, Paksoy 255.
V. cuneifolia D. Don. subsp. **cuneifolia**, 10, 10.07.2005, Paksoy 568, **Endemik, LC**, E. Medit.
V. dichrus Schott & Kotschy, 9, 22.06.2005, Paksoy 254, **Endemik, NT**, E. Medit.
V. multifida L., 5, 15.05.2005, Paksoy 543, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.
Euphrasia pectinata Ten., 9, 22.06.2005, Paksoy 402, Avr.-Sib.
Rhinanthus angustifolius C.C.Gmelin subsp. **grandiflorus** (Wallr.) D.A. Webb, 10, 10.07.2005, Paksoy 567.

OROBANCHEACEAE

Orobanche nana Noe ex G. Beck, 1, 19.05.2004, Paksoy 78.
**O. aegyptiaca* Pers., 5, 15.05.2005, Paksoy 566.
O. cilicica G.Beck., 4, 30.05.2005, Paksoy 192.
O. caryophyllacea Smith, 7, 19.03.2005, Paksoy 455.
O. elatior Sutton, 1, 13.06.2004, Paksoy 253.

ACANTHACEAE

Acanthus dioscoridis L. var. **perringii** (Siehe) E. Hossain, 9, 22.06.2005, Paksoy 403, **Endemik, LC**, Ir.-Tur.

GLOBULARIACEAE

Globularia orientalis L., 9, 22.06.2005, Paksoy 404, Ir.-Tur.
G. trichosantha Fisch.&Mey, 9, 22.06.2005, Paksoy 405.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga orientalis L., 4, 30.05.2005, Paksoy 454.
A. chamaepitys (L.) Schreber. subsp. **chia** (Schreber.) Arcangeli var. **chia**, 4, 30.05.2005, Paksoy 77.
Teucrium chamaedrys L. subsp. **chamaedrys**, 2, 17.04.2005, Paksoy 252, Avr.-Sib.
T. montanum L., 9, 22.06.2005, Paksoy 251.
T. polium L., 1, 13.06.2004, Paksoy 250, Medit.
Scutellaria albida* L. subsp. **albida, 1, 29.05.2005, Paksoy 249, Eux..
S. salviifolia Benth., 5, 15.05.2005, Paksoy 76, **Endemik, LC**.
Phlomis linearis Boiss. & Bal., 9, 22.06.2005, Paksoy 406, **Endemik, LC**, Ir.-Tur..
P. pungens Willd. var. **hirta** Velen., 9, 22.06.2005, Paksoy 453, Ir.-Tur.
Lamium garganicum L. subsp. **striatum** (Sm.) Hayek, 4, 30.05.2005, Paksoy 193, E. Medit.

L. garganicum L. subsp. **reniforme** (Montbret & Aucher ex Benth) R. Mill, 7, 19.03.2005, Paksoy 194.
L. garganicum L. subsp. **pulchrum** R. Mill, 9, 22.06.2005, Paksoy 407, **Endemik, NT**, E. Medit.
Wiedemannia orientalis Fisch.& Mey., 1, 09.05.2004, Paksoy 42, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
Ballota saxatilis Sieber subsp. **saxatilis**, 22.06.2005, Paksoy 408, E. Medit.
B. macrodonta Boiss. & Bal, 9, 22.06.2005, Paksoy 452, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
Marrubium parviflorum Fisch. & Mey. subsp. **oligodon** (Boiss.) Seybold, 9, 22.06.2005, Paksoy 409, **Endemik, LC**.
M. globosum Montbret & Aucher ex Benth subsp. **globosum**, 9, 22.06.2005, Paksoy 401, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
Sideritis congesta P.H. Davis&Hub.-Mor., 1, 29.05.2005, Paksoy 248, **Endemik, NT**, E. Medit.
Stachis cretica L. subsp. **anatolica** Rech. fil., 1, 29.05.2005, Paksoy 195, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
S. rupestris Montbret & Aucher ex Benth, 1, 09.05.2004, Paksoy 50, **Endemik, LC**, E. Medit.
***S. menthoides** Kotschy & Boiss. ex Boiss., 10, 10.07.2005, Paksoy 544, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
S. lavandulifolia Vahl. var. **lavandulifolia**, 2, 17.04.2005, Paksoy 411, Ir.- Tur.
S. annua (L.) L. subsp. **cilicica** (Boiss.) Bhattarharjee, 1, 29.05.2005, Paksoy 247, **Endemik, LC**, E. Medit.
Nepeta italica L., 7, 19.03.2005, Paksoy 246.
N. nuda L. subsp. **albiflora** (Boiss.) Gams, 9, 22.06.2005, Paksoy 196.
Clinopodium vulgare L. subsp. **vulgare**, 9, 22.06.2005, Paksoy 245, Avr.-Sib.
Acinos rotundifolius Pers., 1, 29.05.2005, Paksoy 197.
Thymus cilicicus Boiss & Bal., 2, 17.04.2005, Paksoy 412, **Endemik, LC**, E. Medit.
T. spyleus Boiss. var. **spyleus**, 5, 15.05.2005, Paksoy 74, **Endemik, LC**.
T. leucostomus Hausskn. & Velen. var. **leucostomus**, 9, 22.06.2005, Paksoy 60, **Endemik, NT**, Ir.- Tur.
Mentha spicata L. subsp. **spicata**, 4, 30.05.2005, Paksoy 23.
Ziziphora capitata L., 1, 19.05.2004, Paksoy 51, Ir.-Tur.
Salvia tomentosa Miller., 5, 15.05.2005, Paksoy 242, Medit.
S. recognita Fisch. & Mey., 7, 19.03.2005, Paksoy 244, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
S. heldreichiana Boiss. ex Benth, 9, 22.06.2005, Paksoy 140, **Endemik, LC**, E. Medit.
S. cryptantha Montbret & Aucher ex Benth, 9, 22.06.2005, Paksoy 413, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
S. syriaca L., 1, 29.05.2005, Paksoy 243, Ir.- Tur.
S. viridis L., 1, 19.05.2004, Paksoy 565, Medit.
S. hypargeia Fisch. & Mey., 5, 15.05.2005, Paksoy 198, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
S. montbretii Benth., 4, 30.05.2005, Paksoy 199, Ir.- Tur.
S. eriophora Boiss. & Kotschy, 9, 22.06.2005, Paksoy 414, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
S. sclarea L., 9, 22.06.2005, Paksoy 415.
S. microstegia Boiss. & Bal., 9, 22.06.2005, Paksoy 450, Ir.- Tur.
S. aethiopsis L., 1, 29.05.2005, Paksoy 224.
S. verticillata L. subsp. **amasiaca** Bornm., 9, 22.06.2005, Paksoy 217, Ir.- Tur.
S. virgata Jacq., 1, 29.05.2005, Paksoy 97, Ir.- Tur.

PLUMBAGINACEAE

Acantholimon acerosum (Willd.) Boiss. var. **acerosum**, 7, 19.03.2005, Paksoy 449, Ir.- Tur.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. **major**, 1, 13.06.2004, Paksoy 241.

THYMALACEAE

Daphne sericea L., 7, 19.03.2005, Paksoy 52.

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus angustifolia L., 4, 30.05.2005, Paksoy 19.

SANTALACEAE

Thesium bergeri Zucc., 4, 30.05.2005, Paksoy 200, E. Medit.

T. billardieri Boiss., 2, 16.05.2005, Paksoy 416, Ir.- Tur.

LORANTHACEAE

Viscum album L. subsp. **abietis** (Wiesb.) Abromeit, 4, 30.05.2005, Paksoy 201.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia mourorum L., 5, 15.05.2005, Paksoy 53, Ir.- Tur.

A. cilicica Davis & Khan, 1, 19.05.2004, Paksoy 74, **Endemik, LC**, E. Medit.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia macrocarpa Boiss.&Buhse, 1, 29.05.2005, Paksoy 240, Ir.- Tur.

E. apios L., 2, 17.04.2005, Paksoy 545, E. Medit.

E. phymatosperma Boiss. & Gaill., 4, 30.05.2005, Paksoy 202, Ir.- Tur.

E. aleppica L., 1, 29.05.2005, Paksoy 239.

E. falcata L. subsp. **falcata** var. **falcata**, 1, 29.05.2005, Paksoy 108, G.Y.

E. herniariifolia Willd.var. **herniariifolia**, 1, 29.05.2005, Paksoy 73.

E. myrsinites L., 2, 17.04.2005, Paksoy 238.

E. rigida Bieb., 2, 17.04.2005, Paksoy 37, Medit.

E. paralis L., 4, 30.05.2005, Paksoy 203, E. Medit.

E. kotschyana Fenzl., 9, 22.06.2005, Paksoy 417, E. Medit.

E. characias L. subsp. **wulfenii** (Hoppe ex W. Koch.)A.R. Smith., 5, 15.05.2005, Paksoy 84, E. Medit.

BUXACEAE

***Buxus sempervirens** L., 1, 09.05.2004, Paksoy 54, Avr. Sib.

URTICACEAE

Urtica dioica L., 1, 09.05.2004, Paksoy 55, Avr.-Sib.

JUGLANDACEAE

Juglans regia L., 4, 30.05.2005, Paksoy 21.

PLATANACEAE

Platanus orientalis L., 4, 30.05.2005, Paksoy 7.

ULMACEAE

Ulmus minör Miller subsp. **canescens** (Melville) Browicz & Zielinski, 10, 10.07.2005, Paksoy 546, E. Medit.

FAGACEAE

Quercus infectoria Olivier subsp. **boissieri** (Retz) O. Scherzer, 9, 22.06.2005, Paksoy 418.

Q. pubescens Willd., 2, 17.04.2005, Paksoy 46.

Q. cerris L. var. **cerris**, 9, 22.06.2005, Paksoy 448, Avr.-Sib.

Q. trojana P. B. Webb., 9, 22.06.2005, Paksoy 447.

SALICACEAE

- Salix alba* L., 4, 30.05.2005, Paksoy 88, Avr.-Sib.
S. excelsa J.F. Gmelin, 2, 17.04.2005, Paksoy 17.
S. pedicellata subsp. *pedicellata*, 2, 17.04.2005, Paksoy 15.
Populus tremula L., 2, 17.04.2005, Paksoy 65, Avr.-Sib.

RUBIACEAE

- Crucianella latifolia* L., 1, 09.05.2004, Paksoy 56, Medit.
Asperula lilaciflora Boiss. subsp. *lilaciflora*, 1, 29.05.2005, Paksoy 237, **Endemik, NT**, E. Medit.
A. stricta Boiss. subsp. *stricta*, 9, 26.06.2004, Paksoy 419, E. Medit.
A. orientalis Boiss. & Hohen, 5, 15.05.2005, Paksoy 204, Ir.- Tur.
A. arvensis L., 2, 17.04.2005, Paksoy 57, Medit.
Galium verum L. subsp. *verum*, 1, 29.05.2005, Paksoy 236, Avr.-Sib.
 **G. heldreichii* Somm. & Lev., 5, 15.05.2005, Paksoy 69.
G. incanum Sm. subsp. *elatius* (Boiss.) Ehrend., 1, 13.06.2004, Paksoy 205, Ir.- Tur.
G. cilicicum Boiss., 10, 10.07.2005, Paksoy 564, **Endemik, LC**, E. Medit.
G. aparine L., 1, 29.05.2005, Paksoy 234.
G. tricornutum Dandy, 1, 29.05.2005, Paksoy 233, Ir.- Tur.
G. heldreichii Hal., 1, 13.06.2004, Paksoy 60, E. Medit.
Cruciata taurica (Palas ex Willd.) Ehrend., 9, 22.06.2005, Paksoy 206, Ir.- Tur.

ARACEAE

- Arum conophalloides* Kotschy ex Schoot var. *conophalloides*, 2, 17.04.2005, Paksoy 547, Ir.- Tur.

MONOCOTYLEDONEAE**LILIACEAE**

- **Smilax excelsa* L., 4, 30.05.2005, Paksoy 207, Eux.
Ruscus aculeatus L. var. *angustifolius* Boiss., 1, 09.05.2004, Paksoy 58.
Asphodeline rigidifolia (Boiss.) Baker., 9, 22.06.2005, Paksoy 420, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
A. damascena (Boiss.) Baker subsp. *damascena*, 9, 22.06.2005, Paksoy 72, Ir.- Tur.
A. prismatocarpa J. Gay ex Baker, 10, 10.07.2005, Paksoy 563, **Endemik, VU**, E. Medit.
Allium flavum L. var. *tauricum*, 1, 29.05.2005, Paksoy 548, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
A. sphaerocephalon L. subsp. *arvensis*, 8, 19.03.2005, Paksoy 421, Avr.-Sib.
A. sphaerocephalon L. subsp. *trachypus* (Boiss. & Spruner) K. Richter, 9, 22.06.2005, Paksoy 422, E. Medit.
A. vinale L., 9, 22.06.2005, Paksoy 446.
A. stenopetalum Boiss. & Kotschy, 2, 17.04.2005, Paksoy 59, **Endemik, EN**, E. Medit.
A. lycanicum Siehe ex Hayek, 9, 22.06.2005, Paksoy 29.
Scilla bifolia L., 7, 19.03.2005, Paksoy 445, Medit.
Chionodoxa forbesii Baker, 1, 13.06.2004, Paksoy 562, **Endemik, LC**, E. Medit.
Ornithogalum narbonense L., 5, 15.05.2005, Paksoy 232, Medit.
O. oligophyllum E.D. Clarke, 5, 15.05.2005, Paksoy 549.
O. montanum Cyr., 4, 30.05.2005, Paksoy 208, E. Medit.
O. lanceolatum Labill., 7, 19.03.2005, Paksoy 25, E. Medit.
Muscari comosum (L.) Miller, 2, 17.04.2005, Paksoy 550, Medit.
M. massayanum Grunert, 7, 19.03.2005, Paksoy 444, **Endemik, NT**, Ir.- Tur.
M. neglectum Guss., 2, 17.04.2005, Paksoy 52.

- Hyacinthus orientalis* L. subsp. *orientalis*, 7, 19.03.2005, Paksoy 552, E. Medit.
Hyacinthella heldreichii (Boiss.) Chouard, 1, 19.05.2004, Paksoy 71, **Endemik, LC**, E. Medit.
 H. acutiloba* K. Person & Wendelbo, 7, 19.03.2005, Paksoy 443, **Endemik, LC, Ir.- Tur.
Fritillaria aurea Schott, 5, 15.05.2005, Paksoy 553, **Endemik, LC**, Ir.- Tur.
F. pinardii Boiss., 2, 17.04.2005, Paksoy 554, Ir.- Tur.
Tulipa armena Boiss. var. *lycia* (Baker) Marais, 10, 17.04.2005, Paksoy 555, **Endemik, LC**.
Gagea taurica Steven, 1, 29.05.2005, Paksoy 556, Ir.- Tur.
Colchicum szovitsii Fisch. & Mey., 2, 17.04.2005, Paksoy 442, Ir.- Tur.
C. triphyllum G. Kunze, 7, 19.03.2005, Paksoy 557, Medit.

AMARYLLIDACEAE

- Galanthus elwesii* Hooker fil., 4, 30.05.2005, Paksoy 209, E. Medit.
Ixiolirion tataricum (Pallas) Herbert subsp. *montanum* (Labill.) Takht., 5, 15.05.2005, Paksoy 70, Ir.- Tur.

IRIDACEAE

- **Iris sintenisii* Janka, 7, 19.03.2005, Paksoy 440, Avr.-Sib.
 **I. kirkwoodii* Chaudhary, 5, 15.05.2005, Paksoy 231, Ir.- Tur.
I. stenophylla Hausskn. & Siehe ex Baker subsp. *stenophylla*, 2, 17.04.2005, Paksoy 439, **Endemik, VU**, E. Medit.
Crocus sieheanus Barr ex Burt, 7, 19.03.2005, Paksoy 438, **Endemik, VU**, Ir.- Tur.
C. danfordiae Maw, 7, 19.03.2005, Paksoy 437, **Endemik, LC**.
 C. biflorus* Miller subsp. *isauricus* (Siehe ex Bowles) Mathew, 7, 19.03.2005, Paksoy 143, **Endemik, LC, E. Medit.
Gladiolus atroviolaceus Boiss., 6, 17.04.2005, Paksoy 210, Ir.- Tur.

ORCHIDACEAE

- Cephalanthera kurdica* Bornm. ex Krinclin, 1, 19.05.2004, Paksoy 69, Ir.- Tur.
C. rubra (L.) L.C.M. Richard, 9, 22.06.2005, Paksoy 211.
Epipactis condensata Boiss. ex D.P. Young, 27, 22.06.2005, Paksoy 68, E. Medit.
Limodorum abortivum (L.) Swartz, 1, 19.05.2004, Paksoy 67.
Ophrys lutea Cav, 2, 17.04.2006, Paksoy 558.
Orchis anatolica Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 66, E. Medit.
O. palustris Jacq., 4, 26.05.2004, Paksoy 230.
O. laxiflora Lam., 1, 29.05.2005, Paksoy 229, Medit.
Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soo, 7, 19.03.2005, Paksoy 435, E. Medit.
 **D. urvilleana* (Steudel) Baumann & Künkele, 9, 22.06.2005, Paksoy 561, Eux.

SPARGANIACEAE

- **Sparganium erectum* L. subsp. *erectum*, 7, 19.03.2005, Paksoy 52.

JUNCACEAE

- Juncus conglomeratus* L., 2, 17.04.2005, Paksoy 434, Avr.-Sib.
J. articulatus L., 10, 10.07.2005, Paksoy 560, Avr.-Sib.

CYPERACEAE

- Cyperus longus** L., 1, 19.05.2004, Paksoy 65.
Carex divulsa stokes subsp. **coriogyne** (Nelmes) Ö. Nilsson, 7, 19.03.2005, Paksoy 228, **Endemik, VU**, E. Medit.
C. divisa Hudson, 1, 29.05.2005, Paksoy 22, Avr.-Sib.
C. distans L., 7, 19.03.2005, Paksoy 433, Avr.-Sib.
C. acuta L., 2, 17.04.2005, Paksoy 441, Avr.-Sib.

POACEAE (GRAMINEAE)

- Elymus elongatus** (Host.) Runemark subsp. **turcicus** (Mc Guire) Melderis, 9, 22.06.2005, Paksoy 44.
Amblyopyrum multicum (Boiss.) Eig var. **muticum** (Jaub. & Spach) Eig, 9, 22.06.2005, Paksoy 423, **Endemik, LC**.
Aegilops umbellulata Zhukovsky subsp. **umbellulata**, 1, 29.05.2005, Paksoy 212, Ir.- Tur.
Ae. peregrina (Hackel) Marire & Weiller, 9, 22.06.2005, Paksoy 227.
 ***Triticum aestivum** L., 9, 22.06.2005, Paksoy 424.
Hordeum bulbosum L., 2, 17.04.2005, Paksoy 226.
Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski subsp. **crinitum** (Schreber) Melderis, 9, 22.06.2005, Paksoy 64, Ir.- Tur.
Bromus japonicus Thunb. subsp. **anatolicus** (Boiss. & Heldr.) Penzes, 2, 16.05.2005, Paksoy 559.
B. squarrosus L., 2, 16.05.2005, Paksoy 432.
B. psammophilus P.M. Smith, 9, 22.06.2005, Paksoy 225, **Endemik, CR**, E. Medit.
B. tectorum L., 4, 26.05.2004, Paksoy 213.
B. tomentellus Boiss., 9, 22.06.2005, Paksoy 63, Ir.- Tur.
Avena barbata Pott ex Link subsp. **barbata**, 1, 29.05.2005, Paksoy 224, Medit.
Koeleria cristata (L.) Pers., 7, 19.03.2005, Paksoy 425.

- Apera spica-venti** (L.) P. Beauv., 9, 22.06.2005, Paksoy 226, Avr.-Sib.
A. intermedia Hackel apud Zederbauer, 1, 29.05.2005, Paksoy 223, Ir.- Tur.
Phleum montanum C. Koch. subsp. **montanum**, 9, 22.06.2005, Paksoy 427.
Festuca valesiaca Schleicher ex Gaudin, 11, 26.05.2004, Paksoy 214.
F. callieri (Hackel ex St.- Yves) F. Markgraf apud Hayek subsp. **callieri**, 4, 26.05.2004, Paksoy 215.
Lolium perenne L., 1, 29.05.2004, Paksoy 47, Avr.-Sib.
Poa nemoralis L., 5, 22.06.2005, Paksoy 222.
 ***Puccinella distans** (Jacq.) Parl. subsp. **sevangensis** (Grassh.) Tzvelev, 1, 29.05.2005, Paksoy 431.
Dactylis glomerata L. subsp. **hispanica** (Roth) Nyman, 4, 30.05.2005, Paksoy 216.
Briza humulis Bieb., 4, 30.05.2005, Paksoy 217.
Echinaria capitata (L.) Desf., 4, 26.05.2004, Paksoy 218.
Melica eligulata Boiss., 4, 26.05.2004, Paksoy 219, E. Medit.
M. ciliata L. subsp. **ciliata**, 9, 30.05.2005, Paksoy 220.
M. persica Kunth. subsp. **inaequiglumis** (Boiss.) Bor, 9, 30.05.2005, Paksoy 281.
M. persica Kunth. subsp. **canescens** (Regel) P.H. Davis, 2, 16.05.2005, Paksoy 129.
Stipa bromoides (L.) Döfler, 2, 16.05.2005, Paksoy 221, Medit.
S. ehrenbergiana Trin. & Rupr., 9, 22.06.2005, Paksoy 430, Ir.- Tur.
S. lessingiana Trin. & Rupr., 1, 29.05.2005, Paksoy 63.
Piptatherum coerulescens (Desf.) P. Beauv., 2, 16.05.2005, Paksoy 52.

(Received for publication 6 July 2011; The date of publication 15 August 2011)



Pharmacognostic value of leaf anatomy and trichome morphology for identification of forskolin in a novel medicinal plant *Coleus forskohlii*

Selima KHATUN¹, Ugur CAKILCIOGLU^{*2}, Narayan C. CHATTERJEE¹

¹ UGC Centre of Advanced Study, Department of Botany, The University of Burdwan, Burdwan 713104, India

² Elazığ Directorate of National Education, Dogukent IOO., Elazığ 23100, Turkey

Abstract

Forskolin, a labdane diterpene is the active principle of the indigenous medicinal plant *Coleus forskohlii* Briq. It is the only known natural source of the diterpenoid forskolin. Forskolin has a unique property of activating almost all hormone sensitive adenylate cyclase enzymes in a biological system. The pharmacological and biochemical investigations established that forskolin possesses multifaceted biological activities. This research paper have highlighted on phytochemical vis-a-vis histochemical localization of other terpenoids and forskolin in leaves of *C. forskohlii*. Qualitative analysis showed that terpenoids were present in leaves of the herb. Histochemical analysis of leaves of *C. forskohlii* shows that forskolin was found in the cells of palisade parenchyma, spongy parenchyma, and glandular trichomes of leaf in both the upper and lower epidermis. Thin layer chromatography of chloral hydrate washings showed presence of other terpenoids and forskolin in leaves of *C. forskohlii*. Rf value of forskolin was 0.6 and Rf values of other terpenoids were 0.62, 0.66, 0.86. This confirms that the yellowish-violet coloured vesicles seen in the sections of leaf contain the terpenoids. The leaves of the Indian drug plant are needed very badly to identify, isolate, design, develop, modify or to prepare new pharmacologically active compounds from the other terpenoids than forskolin. The mechanisms of action of various secondary metabolites isolated from this potential medicinal herb are yet to be elucidated. Leaves are significant ($p < 0.05$) richer sources of antioxidant comparable with roots or tubers. The leaves can be used in place of tubers because they are significantly potent comparable with tubers and also we can ensure a continuous supply of the leaves without uprooting the plant for the tubers. This new finding of getting forskolin from leaves rather than sacrificing whole plant and tuber will help to conserve dwindling population of endangered important medicinal plant *C. forskohlii* vis-à-vis sustainable use of forskolin.

Key words: *Coleus forskohlii*, Forskolin, Phytochemical analysis, Leaf anatomy, Trichome morphology

----- * -----

Yeni keşfedilen *Coleus forskohlii* tıbbi bitkisinde forskolinin teşhisi için yaprak anatomisi ve tüy morfolojisinin farmakognozیک değeri

Özet

Labdan yapılı diterpen olan forskolin, doğal olarak yetişen tıbbi bir bitki olan *Coleus forskohlii* Briq.'in etken maddesidir. Bilinen tek doğal diterpenoid forskolin kaynağıdır. Forskolin, bir biyolojik sistemdeki hemen hemen bütün hormona duyarlı adenilat siklaz enzimlerini aktive etme özelliğine sahiptir. Farmakolojik ve biyokimyasal çalışmalar forskolinin çok yönlü biyolojik aktivitelere sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada *C. forskohlii* yapraklarında diğer terpenoidlerin ve forskolinin histokimyasal ve fitokimyasal lokalizasyonu karşılıklı olarak açıklanmıştır. Yapılan nitel araştırma, bitkinin yapraklarında terpenoid bulunduğunu göstermiştir. *C. forskohlii* bitkisinin yaprakları üzerinde yapılan histokimyasal inceleme palizat parenkiması, sünger parenkiması hücrelerinde ve hem üst hem alt epidermisteki glandüler tüylerde forskolin bulunduğunu göstermiştir. Kloral hidratla yıkanan (materyallerin) ince tabaka kromatografisi *C. forskohlii* yapraklarında forskolin ve diğer terpenoidlerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Forskolin için Rf değeri 0.6; diğer terpenoidler için Rf değerler ise 0.62, 0.66, 0.86 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, yaprak

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905067936609; Fax.: +905067936609; E-mail: ucakilcioglu@yahoo.com

seksiyonlarında görülen sarımsı-mor renkli keseciklerin terpenoid içerdiğini doğrulamaktadır. Forskolin dışında diğer terpenoidlerden farmakolojik olarak aktif bileşiklerin teşhis edilmesi, izole edilmesi, tasarlanması, geliştirilmesi, değiştirilmesi veya hazırlanması için Hindistan da tıbbi bitki yapraklarına büyük ölçüde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu potansiyel tıbbi bitkiden izole edilen çeşitli sekonder metabolitlerin etki mekanizmaları henüz açıklığa kavuşmamıştır. Kök ve yumrulara kıyasla yapraklar önemli ölçüde daha zengin antioksidan kaynağıdır ($p < 0.05$) Yapraklar yumrulara göre önemli ölçüde etkili oldukları için yumru yerine kullanılabilir. Ayrıca, yumru elde etme amacıyla bitkiyi kökünden sökmeden sürekli olarak yaprak elde edilebilmektedir. Bitkinin tamamının veya yumrularının feda edilmeden yapraklardan forskolin elde edilmesi ile ilgili bu yeni bulgu, sayıları giderek azalan soyu tükenmekte olan önemli bir tıbbi bitki olan *C. forskohlii*'nin sürdürülebilir şekilde forskolin kullanımına karşılık korunmasına yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: *Coleus forskohlii*, Forskolin, Fitokimyasal analizi, Yaprak anatomisi, Tüy morfolojisi

1. Introduction

Throughout history, humans have derived many uses and benefits from the plants found in their own region. Initially, wild plants were collected from their natural habitat, followed by the cultivation of those that were used most commonly (Akan et al., 2008). Today the value of the plants is acknowledged and a number of studies are conducted on the plants. There is a growing body of research particularly concentrating on taxonomy, ethnobotanics, plant morphology, anatomy and plant chemistry (Kıvçak et al., 2009; Cabi et al., 2010; Duran et al., 2010; Koyuncu et al., 2010; Bani et al., 2011; Cakilcioglu and Civelek, 2011; Jabeen and Aslam, 2011; Korkmaz and Ozcelik, 2011; Ozudogru et al., 2011).

Forskolin, a labdane diterpene is the active principle of the medicinal plant *Coleus forskohlii* (Willd.) Briq. [synonym *C. barbatus* (Andr.) Benth.] of family Lamiaceae is an ancient root drug of Indian origin in Ayurvedic material medica (Valdes et al., 1987; Shah, 1996; Shan et al., 2008). The tuberous roots of the plant produce labdane diterpenoid forskolin. Forskolin has a unique property of activating almost all hormone sensitive adenylate cyclase enzymes in a biological system (De Souza and Shah, 1988). Forskolin is reported to be useful in the treatment of asthma (Lichey et al., 1984), glaucoma (Caprioli, 1984), hypertension (Dubey et al., 1981; De Souza et al., 2006), cancer (Agarwal and Parks, 1983; Bhat et al., 1993; Li and Wang, 2006), heart diseases (Kramer et al., 1987), diabetes (Ammon and Muller, 1984; Gold et al., 1988), and obesity (Allen, 1986). It also showed inhibition of platelet activating factor (Nourshargh and Hoult, 1986), increase in the rate of sensory nerve regeneration in freeze-lesioned sciatic nerves (Kilmer and Carlsen, 1984), stimulation of water and cation permeability in aquaporin 1 water channels (Yool et al., 1996) and direct alteration of gating of a single class of voltage-dependent potassium channels from a clonal pheochromocytoma (PC12) cell line independent of adenylate cyclase activation (Hoshi et al., 1988). It is an important plant used against various disorders in indigenous systems of medicine such as anti-aging, antioxidant (Khatun et al. 2011) as a remedy for heart, abdominal and respiratory disorders. In addition, it has been shown to have anti-inflammatory property (Rupp et al., 1986). In Egypt and Africa, the leaf is used as an expectorant, emmenagogue and diuretic. In Brazil, it is used as a stomach aid and in treating intestinal disorders (Valdes et al., 1987). *C. forskohlii* is the only source for this compound. Indiscriminate collection of tuberous roots of *C. forskohlii* has led to rapid depletion of wild populations resulting in its listing as a plant vulnerable to extinction in India (Gupta, 1988). However, to our knowledge, phytochemical vis-a-vis histochemical localization of forskolin and other terpenoids in leaves of *C. forskohlii* is not reported so far. This prompted us to analyze phytochemical vis-a-vis histochemical localization of other terpenoids and forskolin in leaves of *C. forskohlii*.

2. Materials and methods

The fresh and healthy leaves of *Coleus forskohlii* (Willd.) Briq. [synonym *C. barbatus* (Andr.) Benth.] were collected from the experimental medicinal garden of the Department of Botany, The University of Burdwan University, Burdwan, India that have been cultivated of 30×30 cm spacing in field condition with soil pH 5.6; organic carbon 0.6%, phosphorus content 45 ppm (Figure 1). The plant materials were processed and analyzed. *C. forskohlii* field was photographed using a digital camera (Canon Power Shop S5IS, USA Inc.) having 8.0 mega pixels of 12 X optical zoom.

2.2. Processing of plant samples

The leaves of this plant are properly washed in tap water and then rinsed in distilled water. The rinsed leaves were dried in an oven at a temperature of 35–40 °C for 1 day. The dried leaves of this plant were pulverized, using a sterile electric blender, to obtain a powdered form. The powdered form of leaves of this plant was stored in airtight glass containers, protected from sunlight until required for analysis.

2.3. Preparation of aqueous extract of plant samples

The aqueous extract of this plant sample was prepared by soaking 10 g of powdered leaves sample in 200 ml of distilled water for 12 h. The extracts were then filtered using Whatman no. 1 filter paper.



Figure 1. *Coleus forskohlii* (Willd.) Briq. of family Lamiaceae

2.4. Qualitative analysis on phytochemical constituent

Chemical tests were conducted on the aqueous extract of leaves sample and also of the powdered form of the plant samples using standard methods (Edeoga et al., 2005).

2.5. Histochemical localization of other terpenoids and forskolin

Hand-sections of fresh leaves of *C. forskohlii* were cut and observed Lieca Bright field microscope. Forskolin is reported to give violet colouration with 10% vanillin in acetic acid and perchloric acid, which has been used as a spectrophotometric method for detection and quantification (Inamdar et al., 1984). This colour reaction was tried directly on transverse sections of the leaves of *C. forskohlii*. Sections of the leaves of *C. forskohlii* were first placed in 2 ml of 10% vanillin in acetic acid to which 2–3 drops of perchloric acid (70%) was added and placed on water bath (70 °C) for 2–3 min (Abraham et al., 1988; Narayanan et al., 2002; Khatun et al., 2010). It was found that yellowish-red masses were stained violet and photographed using a bright field microscope (Lieca DFC295, version V3, Germany). In another study the sections of leaves of *C. forskohlii* were cleared with 75% chloral hydrate solution for 2 h. These sections were then stained with the reagent (10% vanillin in acetic acid and perchloric acid) as above. They did not get stained, indicating that the terpenoids have been washed away by choral hydrate. Thin layer chromatography (TLC) of choral hydrate (75%) washings of these sections was done using standard forskolin (HiMedia Chemicals, Mumbai, India).

2.6. Thin layer chromatography (TLC)

The thin layer separation was carried out using precoated TLC plastic sheets of 60F₂₅₄ silica gel (Merck Chemicals, Mumbai, India). TLC plate size 20 x 20 cm and toluene: ethyl acetate (80:20, v/v) solvent system by using sample with capillary tube and R_f values were compared with standard forskolin (HiMedia Chemicals, Mumbai, India). After developing, the plate was sprayed with anisaldehyde sulphuric acid reagent (1 ml concentrated H₂SO₄ is added to 0.5 ml anisaldehyde in 50 ml acetic acid) and heated at 100–105 °C and the R_f values calculated.

3. Results and discussion

3.1. Qualitative analysis on phytochemical constituent

Qualitative analysis showed that terpenoids were present in leaves of *Coleus forskohlii*. TLC profile of *Coleus forskohlii* leaves extract confirmed the presence of forskolin which is a major bioactive compound isolated from the leaf. Engprasert et al., (2004) proposed that forskolin is synthesized from isopentenyl-diphosphate, a common biosynthetic precursor via a non-mevalonate pathway by geranyl geranyl pyrophosphate synthase is thought to be involve in the biosynthesis of forskolin which is primarily synthesized in the leaves and subsequently in the stem and root. The mevalonate pathway occurs in the cytoplasm and an alternative mevalonate -independent pathway occurs in plastid (Rohmer et al., 1996).

3.2. Histochemical localization of other terpenoids and forskolin

Histochemical observations and analyses of leaves of *Coleus forskohlii* proved that forskolin was found in the cells of palisade parenchyma, spongy parenchyma and glandular trichomes of leaf in both the upper and lower epidermis (Figure 2, 3, 4). Transverse sections of leaves of *C. forskohlii* stained with 10% vanillin- perchloric acid revealed accumulation of compound terpenoid in nature are probably the site of forskolin accumulation in the palisade and spongy parenchyma tissues as brown colour. It is keeping with the current trend to use *in vivo* staining technique in morphology research because it is useful to link glandular morphology and chemical functionality in *Lippia scaberrima* (Combrinck et al., 2007) and in *Exocaria agallocha* (Satyan et al., 2010).

TLC of chloral hydrate washings showed presence of forskolin and other terpenoids in leaves of *C. forskohlii*. Rf value of forskolin was 0.6 and Rf values of other terpenoids were 0.62, 0.66, 0.86. This confirms that the yellowish-violet coloured vesicles seen in the sections of leaf contain the terpenoids. These histochemical results confirm earlier observations of presence of terpenoid phytochemically in stem of *Coleus forskohlii* (Menon and Latha, 2011) and leaves of *C. aromaticus* (Rout et al., 2010). Our histochemical observations regarding forskolin present in leaves of *C. forskohlii* validate the proposed idea of forskolin primarily synthesised in leaves Engprasert (2004) and in plastid (Rohmer et al., 1996).

In spite of the tremendous promise *C. forskohlii* holds in, medicinal formulation, very few attempts have been made for its replenishment on cultivation and it is currently listed as one of the threatened plant species vulnerable to extinction in India (Gupta, 1988; Sharma et al, 1991; Krishna et al, 2010) due to unsustainable use of this important, significant potential medicinal crop of the future with its therapeutic properties being scientifically authenticated recently (Kavitha et al, 2010; Khatun et al. 2011a). Better understanding of cellular effect is vital to properly utilize the phytochemicals, as promising agents for promoting health and preventing disease.

The leaves of this Indian drug plant are needed very badly to identify, isolate, design, develop, modify or to prepare new pharmacologically active compounds from the other terpenoids than forskolin. The mechanisms of action of various secondary metabolites isolated from this potential medicinal herb are yet to be elucidated. Our previous work (Khatun et al., 2011) showed that leaves are significant ($p < 0.05$) richer sources of antioxidant comparable with roots or tubers. This throws open very exciting possibilities because, when the roots or tubers are used, the plant needs to be uprooted and therefore, more plants are needed to meet the medicinal demand. As the leaves of *C. forskohlii* contain terpenoid vis-à-vis forskolin – this allows prediction that the medicinal use of leaves is a valid option for sustainable use and conserving this novel potential medicinal plant which is threatened and vulnerable to extinction. This new finding of getting forskolin from leaves rather than sacrificing whole plant and tuber will help to play an important role in quality control and prevention of adulteration as well as to conserve dwindling population of endangered important medicinal plant *C. forskohlii* by its sustainable use.

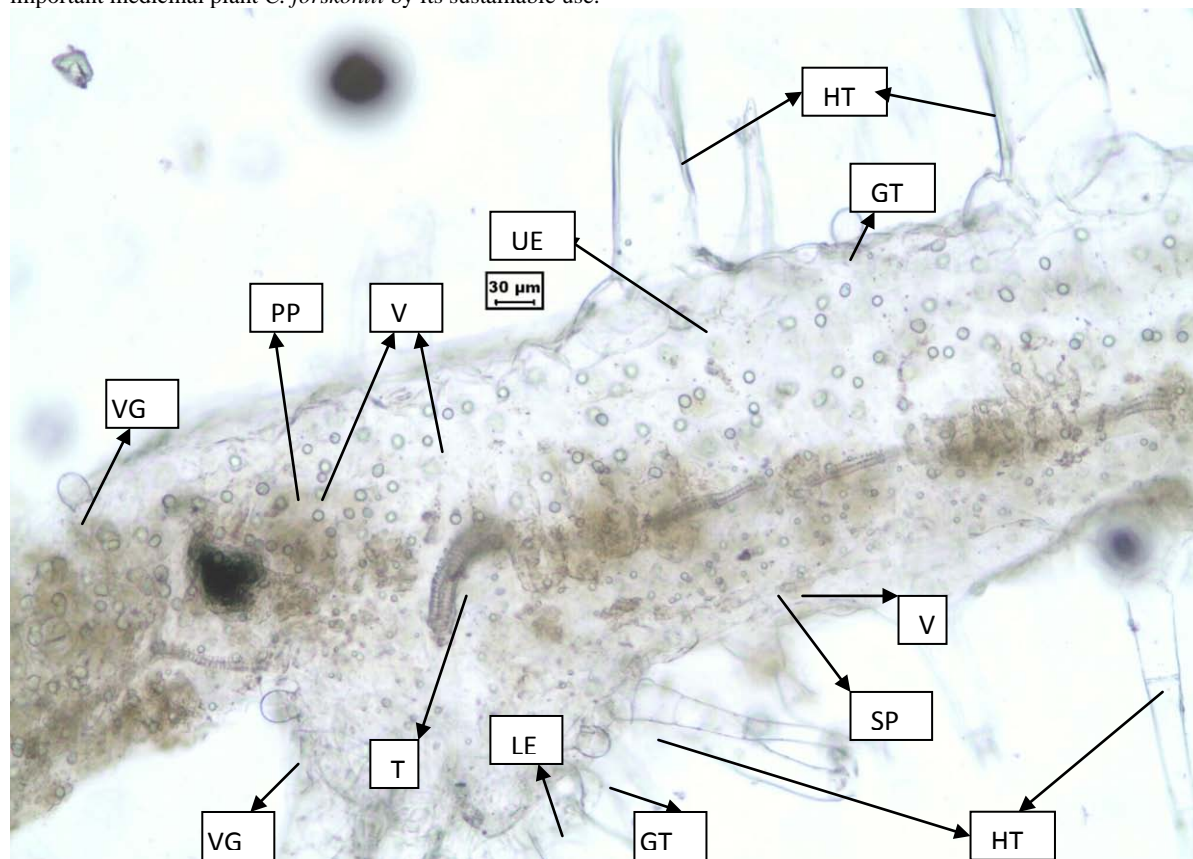


Figure 2. Transverse section of leaf of *C. forskohlii*. Violet stained vesicles were observed within the cells of palisade parenchyma, spongy parenchyma, and glandular trichomes of leaf in both the upper and lower epidermis of *C. forskohlii* (30 μ m) (UE: Upper epidermis, LE: Lower epidermis, HT: Hairy trichome, GT: Glandular trichome, V: Violet stained vesicle, VG: Violet stained gland, PP: Palisade parenchyma, SP: Spongy parenchyma, T: Trachea)

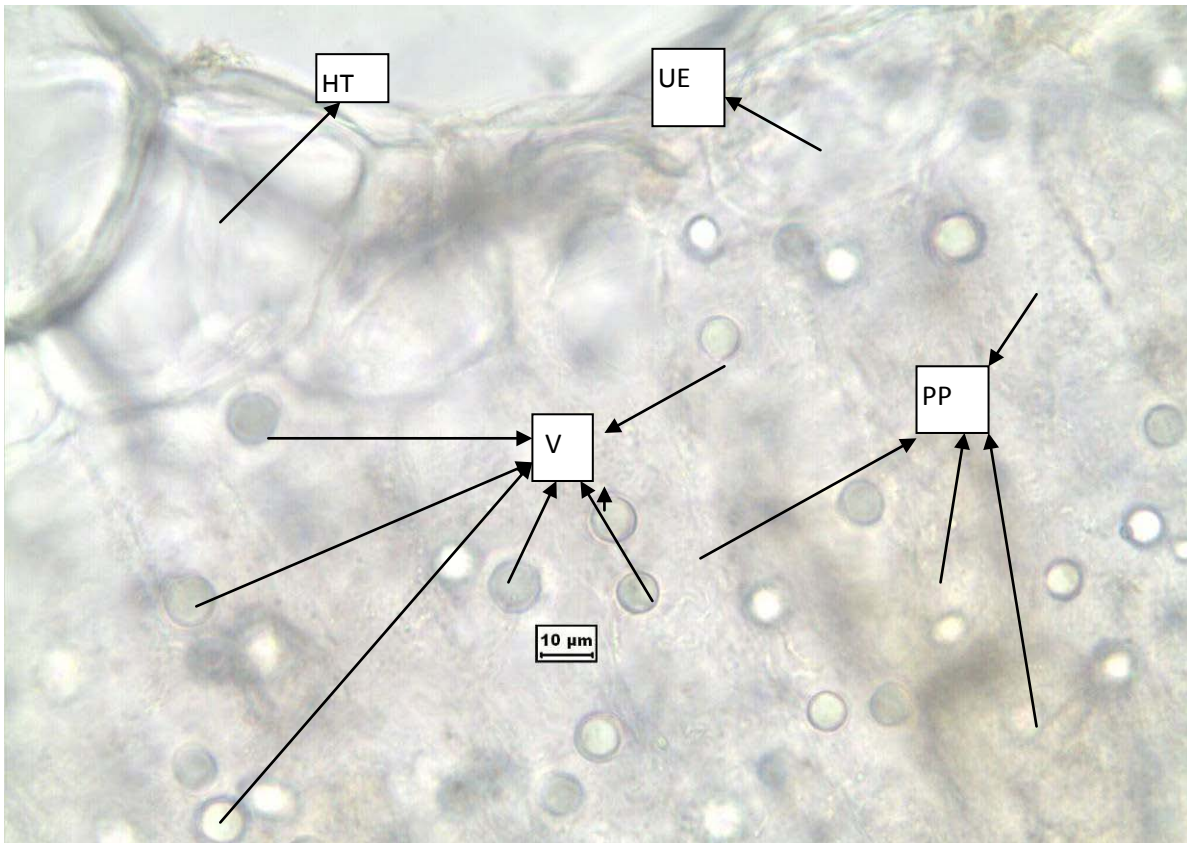


Figure 3. Transverse section of leaf of *C. forskohlii*. Violet stained vesicles were observed within the cells of palisade parenchyma of leaf of *C. forskohlii* (10µm) (UE: Upper epidermis, HT: Hairy trichome, PP: Palisade parenchyma, V: Violet stained vesicle)

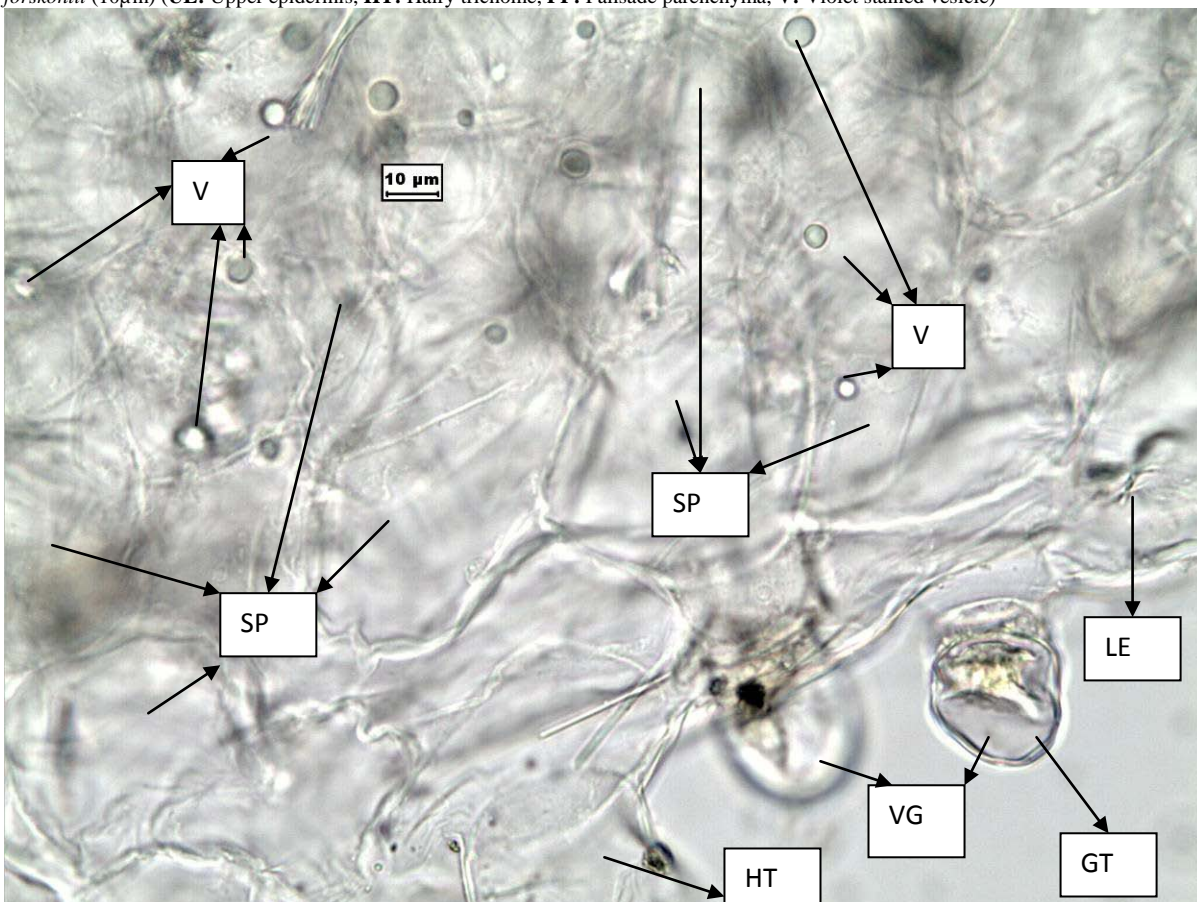


Figure 4. Transverse section of leaf of *C. forskohlii*. Violet stained vesicles were observed within the cells of spongy parenchyma and glandular trichomes of leaf of *C. forskohlii* (10µm) (LE: Lower epidermis, SP: Spongy parenchyma, V: Violet stained vesicle, GT: Glandular trichome, VG: Violet stained gland, HT: Hairy trichome)

Acknowledgement

First author Selima Khatun acknowledges the UGC Meritorious Fellowship, Govt. of India, New Delhi, for granting financial assistance.

References

- Abraham, Z., Srivastava, A.K., Bagchi, G.D. 1988. Cytoplasmic vesicles containing secondary metabolites in the root of *Coleus forskohlii*. *Current Science*. 57: 1337-1339.
- Agarwal, K.C., Parks, R.E.Jr. 1983. Forskolin: A potential antimetastatic agent. *International Journal of Cancer*. 32: 801-804.
- Akan, H., Korkut, M.M., Balos, M.M. 2008. An ethnobotanical study around Arat Mountain and its surroundings (Birecik, Sanliurfa). *Firat University, Journal of Science and Engineering*. 20: 67-81.
- Allen, D.O., Ahmed, B., Naseer, K. 1986. Relationships between cyclic AMP levels and lipolysis in fat cells after isoproterenol and forskolin stimulation. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 238: 659-664.
- Ammon, H.P., Muller, A.B. 1984. Effect of forskolin on islet cyclic AMP, insulin secretion, blood glucose and intravenous glucose tolerance in rats. *Naunyn Schmiedebergs Archives Pharmacology*. 326: 364-367.
- Bani, B., Mavi, O., Adiguzel, N. 2011. Morphological and Anatomical Notes on a Local Endemic Species: *Grammosciadium confertum* Hub.-Mor. & Lamond (Umbelliferae). *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 4/1: 1-6.
- Bhat, S.V., Minale, L., Ricco, R., Zollo, F. 1993. Forskolin and congeners. In: *Progress in the chemistry of organic natural products*. (Eds. Herz, W., Kirby, G.W., Moore, R.E., Steglich, W., Tamm, C.H.), Springer-Verlag, New York, pp. 1-60.
- Cabi, E., Dogan, M., Mavi, O. 2010. Morphological and anatomical properties of the genus *Crithopsis* (Poaceae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 3/2: 42-48.
- Cakilcioglu, U., Civelek, S. 2011. Flora of the region between copper mine and Tekevler village (Maden-Elazığ). *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 4/1: 54-66.
- Caprioli, J., Sears, M., Bausher, L., Gregory, D., Mead, A. 1984. Forskolin lowers intraocular pressure by reducing aqueous inflow. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 25: 268-277.
- Combrinck, G.W., Plooy, D.U., McCrindle, R.I., Botha, B.M. 2007. Morphology and Histochemistry of the glandular trichomes of *Lippia scaberrima* (Verbenaceae). *Annals in Botany*. 99: 1111-1119.
- De Souza, N.J., Dohadwalla, A.N., Reden, U. 2006. Forskolin: A labdane diterpenoid with antihypertensive, positive inotropic, platelet aggregation inhibitory, and adenylate cyclase activating properties. *Medicinal Research Reviews*. 3: 201-219.
- De Souza, N.J., Shah, V. 1988. Forskolin - An adenylate cyclase activating drug from an Indian herb. *Economic and Medicinal Plant Research*. 2: 1-16.
- Dubey, M.P., Srimal, R.C., Nityanand, S., Dhawan, B.N. 1981. Pharmacological studies on coleonol, a hypotensive diterpene from *Coleus forskohlii*. *Journal of Ethnopharmacology*. 3: 1-13.
- Duran, A., Martin, E., Ozturk, M., Cetin, O., Dinc, M., Ozdemir, A. 2010. Morphological, karyological and ecological features of halophytic endemic *Sphaerophysa kotschyana* Boiss. (Fabaceae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*. 3/2: 163-169.
- Edeoga, H.O., Okwu, D.E., Mbaebie, B.O. 2005. Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. 4: 685-688.
- Engprasert, S., Taura, F., Kawamukai, M., Shoyama, Y. 2004. Molecular cloning and functional expression of geranylgeranyl pyrophosphate synthetase from *Coleus forskohlii*. *BMC Plant Biology*. 4: 18-25.
- Gold, G., Qian, R.L., Grodsky, G.M. 1988. Insulin biosynthesis in HIT cells. Effects of glucose, forskolin, IBMX and dexamethasone. *Diabetes*. 37: 160-165.
- Gupta, R. 1988. Genetic resources of medicinal plants. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*. 1: 98-102.
- Hoshi, T., Garber, S.S., Aldrich, R.W. 1988. Effect of forskolin on voltage-gated K⁺ channels is independent of adenylate cyclase activation. *Science*. 240: 1652-1655.
- Inamdar, P.K., Kanitkar, P.V., Reden, J., De Souza, N.J. 1984. Quantitative determination of forskolin by TLC and HPLC. *Planta Medica*. 50: 30-34.
- Jabeen, Q., Aslam, N. 2011. The pharmacological activities of prunes: The dried plums. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5/9: 1508-1511.
- Kavitha, C., Rajamani, K., Vadivel, E. 2010. *Coleus forskohlii*: A comprehensive review on morphology, phytochemistry and pharmacological aspects. *Journal of Medicinal Plants*. 4: 278-285.
- Khatun, S., Cakilcioglu, U., Chatterjee, N.C. 2010. Phytochemical constituents vis-a-vis histochemical localization of forskolin in a medicinal plant *Coleus forskohlii*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5: 711-718.

- Khatun, S., Chatterjee, N.C., Cakilcioglu, U. 2011. Antioxidant activity of the medicinal plant *Coleus forskohlii* Briq. African Journal of Biotechnology. 10: 2530-2535.
- Khatun, S., Chatterjee, N.C., Cakilcioglu, U. 2011a. The strategies for production of Forskolin vis-à-vis protection against soil borne disease of the potential herb *Coleus forskohlii* Briq. European Journal of Medicinal Plants. 1: 1-9.
- Kilmer, S.L., Carlsen, R.C. 1984. Forskolin activation of adenylate cyclase in vivo stimulates nerve regeneration. Nature. 307: 455-457.
- Kivcak, B., Mert, T., Ertabaklar, H., Balcioglu, I.C., Toz, S.O. 2009. In vitro activity of *Arbutus unedo* against *Leishmania tropica* promastigotes. Turkiye Parazitoloji Dergisi. 33/2: 114-115.
- Korkmaz, M., Ozcelik, H. 2011. Systematical and morphological characteristics of annual Gypsophila L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon). 4/1: 79-98.
- Koyuncu, O., Yaylacı, O.K., Ozturk, D., Erkara, I.P., Savaroglu, F., Akcoskun, O., Ardic, M. 2010. Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and environs. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon). 3/3: 31-45.
- Kramer, W., Thormann, J., Kindler, M., Schlepper, M. 1987. Effects of forskolin on left ventricular function in dilated cardiomyopathy. Arzneimittel Forschung. 37: 364-367.
- Li, Z., Wang, J. 2006. A forskolin derivative, FSK88, induces apoptosis in human gastric cancer BGC823 cells through caspase activation involving regulation of Bcl-2 family gene expression, dissipation of mitochondrial membrane potential and cytochrome c release. Cell Biology International. 30: 940-946.
- Lichey, I., Friedrich, T., Priesnitz, M., Biamino, G., Usinger, P., Huckauf, H. 1984. Effect of forskolin on methacholine-induced bronchoconstriction in extrinsic asthmatics. Lancet. 2: 167.
- Narayanan, P., Laddha, K.S., Akamanchi, K.G. 2002. Histochemical localization of forskolin and other terpenoids in *Coleus forskohlii*. Current Science. 83: 945-946.
- Nourshargh, S., Hoult, J.R.S. 1986. Inhibition of human neurophil degranulation by forskolin in the presence of phosphodiesterase inhibitors. European Journal of Pharmacology. 122: 205-212.
- Ozudogru, B., Akaydin, G., Erik, S., Yesilada, E. 2011. Inferences from an ethnobotanical field expedition in the selected locations of Sivas and Yozgat provinces (Turkey). Journal of Ethnopharmacology. Article in press.
- Rupp, R.H., De Souza, N.J., Dohadwalla, A.N. 1986. Proceedings of the International Symposium on Forskolin: Its chemical, biological and medical potential. Hoechst India Limited, Bombay, pp. 19-30.
- Shah, V. 1996. Cultivation and utilization of medicinal plants (supplement), RRL and CSIR, Jammu - Tawai, pp. 385-411.
- Shan, Y., Xu, L., Lu, Y., Wang, X., Zheng, Q., Kong, L., Niwa, M. 2008. Diterpenes from *Coleus forskohlii*. Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 56: 52-56.
- Valdes, L.J., Mislankar, S.G., Paul, A.G. 1987. *Coleus barbatus* (*C. forskohlii*) (Lamiaceae) and the potential new drug forskolin (Coleonol). Economic Botany. 41: 474-483.
- Yool, A.J., Stamer, W.D., Regan, J.W. 1996. Forskolin stimulation of water and cation permeability in aquaporin 1 water channels. Science. 273: 1216-1218.

(Received for publication 14 July, 2011; The date of publication 15 August 2011)



Flora of Arslanbey (İzmit/Turkey) and cultivated plants in Izmit city center

Oğuzhan ASLAN *¹, Mehmet SAĞIROĞLU¹

¹ Sakarya University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Sakarya, Turkey.

Abstract

Research area includes the Town of Arslanbey that is situated within the borders of Kocaeli, Karatepe Mountain and the city centre of İzmit. In this study 918 specimens were collected. After the determination of the specimens 344 genera and 489 species and subspecies taxa were identified belonging to 101 families. 54 of these taxa is cultivar, 435 of them are in the natural plant. Most of the cultivated plants are introduced from outside our country. 11 of taxa are endemic to Turkey and their endemism rate is (2,55 %). Phytogeographical elements of the area are as follows; Euro-Siberian 102 (20,85 %), Irano-Turanian 11 (2,24 %), Meditarrenean 60 (12,26 %), and the others, wide spreaded and phytogeographical region unidentified are 317 (64,82 %). The 5 of the taxa identified belong to Pteridophyta and of 484 to Spermatophyta.

Key words: Flora, Arslanbey, Karatepe, İzmit

----- * -----

Arslanbey (İzmit) florası ve İzmit şehir merkezindeki kültür bitkileri

Özet

Araştırma alanı, Kocaeli ili sınırları içinde yer alan Arslanbey Beldesi, Karatepe Dağı ve İzmit şehir merkezini içermektedir. Alandan toplanan 918 bitki örneğinin değerlendirilmesi sonucu 101 familyaya ait 344 cins ve 489 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Bu taksonların 54 tanesi kültür olup diğer 435 takson doğaldır. 11 takson Türkiye için endemik olup endemizm oranı % 2,55'tir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı ise şöyledir: Avrupa-Sibirya 102 (% 20,85), İran-Turan 11 (% 2,24), Akdeniz 60 (% 12,26) ve geniş yayılışlılar ile fitocoğrafik bölgesine karar verilemeyenler ise 317 (% 64,82)'dir. Tespit edilen taksonların 5'i Pteridophyta, 484'ü ise Spermatophyta'ya aittir.

Anahtar kelimeler: Flora, Arslanbey, Karatepe, İzmit

1. Introduction

Our country is one of the richest and the most interesting countries in the world in terms of its plants, as in other fields. So the flora studies are important to reveal the wealth of our country. Research field is a transitional region between Mediterranean and Euro-Siberian phytogeographical regions. It is also located in the square of A2 according to the grid system adopted by Davis in Flora of Turkey (Davis,1965-85).

Arslanbey rural is located in the piedmonts of Mount of Samanlı which is about 150 m above sea level and in 17 km south east of İzmit district, Kocaeli. Arslanbey rural owns a topographic configuration flattening from south to north and is different from other settlements with natural thresholds (Figure 1). There are stream beds that separate the field from others and also flowing from the north to the south (Anonim, 2001).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902642956201; Fax.: +90264 2955950; E-mail: oguzhanaslan2001@yahoo.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 203-0711

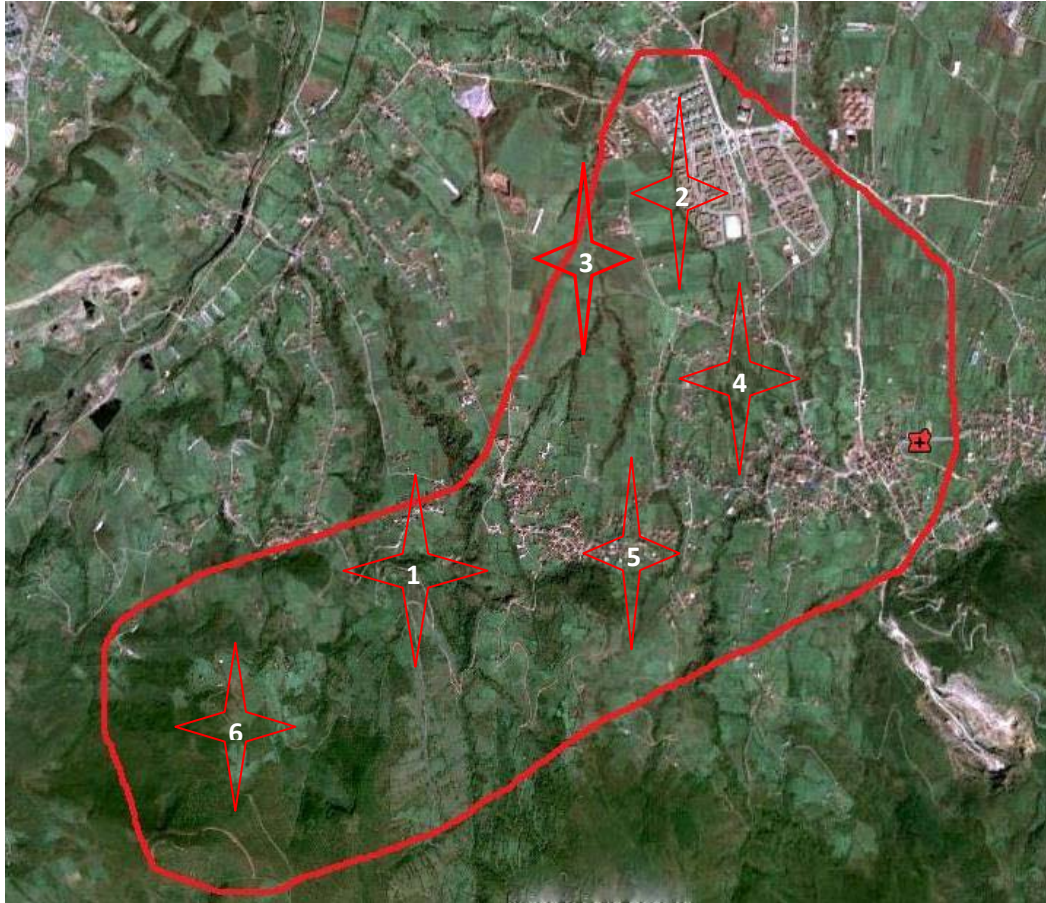


Figure 1. Satellite picture showing the borders of the study field (1-Arslanbey stream side, 2-Atakent, 3-Arslanbey-Atakent neighbourhood, 4-Way of Atakent-Arslanbey, 5-Way of Arslanbey-Karatepe, 6-Mountain way of Karatepe)

When we apply Emberger’s formulation for Kocaeli, the result is; Q (108,36) and m (3,3 °C). So the bioclimatic coating for Kocaeli station is determined as precipitated, mild Meditarrenean climate type (Akman, 1999). According to decreasing precipitation amount of Kocaeli observation station, the precipitation regime is as follows; W (273,9), A (228,1), S (169,9), S (140,5) (winter, autum, spring, summer).

According to this, precipitation regime of the research field is Central Mediterranean. Maximum precipitation is in December with 105,6 mm and in January with 93,9 mm and minimum precipitation is in July with 42,7 mm and in May with 44,7 mm according to Kocaeli observation station. And the average precipitation is 812,4 mm (Figure 2). Ombro-thermic diagram of research area was drawn using average temperatures and monthly average precipitation amounts.

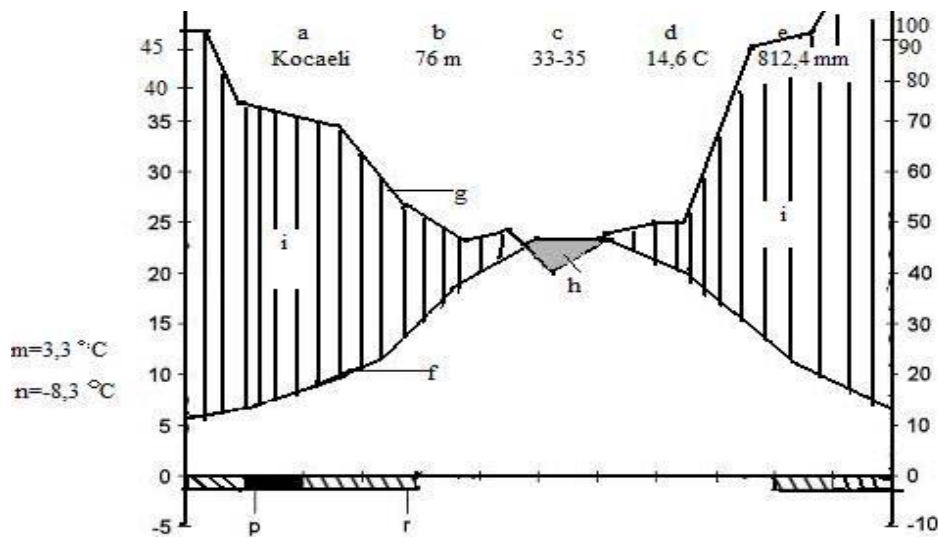


Figure 2. Kocaeli climate diagram

2. Materials and methods

A total amount of 918 plant specimens were collected between 2008 and 2011. The specimens collected were pressed and dried accordingly and prepared as herbarium material. The specimens were identified according to the Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965-85), Suppl. 1, Vol. 10 (Davis et al., 1988), Vol. 11 (Güner et al., 2000), Flora Europaea Vol. 1-5 (Tutin et al., 1964-80), Flora Iranica (Rechinger, 1981), Flora Palaestina Vol. 1 (Zohary, 1966), Flora D'Italia Vol. 3 (Pignatti, 1982), were used as resource. Moreover in identification of cultivated plants, books named as Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıkları (Mamikoğlu, 2010), Süs Bitkileri ve Yer Örtücüleri (Acartürk, 2001), Kültürpark'ın (İzmir) Ağaç ve Çalı Türleri (Gemici et al., 1992), Ankara'nın Egzotik Ağaç ve Çalıkları (Arslan and Çelem, 2001) were used and for controlling plant names authors Authors of Plant Names (Brummitt and Powell, 1999) was used. For learning morphological terms İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu (Baytop, 1998) and Botanical Latin (Stearn, 1973) were used. These plants were identified that given to proper order the Flora of Turkey. The cultivated plants found in the area, particularly in the İzmit city center, are given in the floristic list with together. For the map of research field, Google Earth was used.

Meteorological data belonging to Kocaeli Province was obtained from Turkish State Meteorological Service (Anonim, 2009). Climate diagrams belonging to the research field was drawn according to Gaussen method. For climatic evaluation of research area the formulation of Emberger's which he developed for Mediterranean climate layers classification, and drought degrees was used. For the interpretation of the data about climate the book 'İklim ve Biyoiklim' (Akman, 1999) was used.

Plants collecting stations

- 1-Arslanbey stream side
- 2-Atakent
- 3-Arslanbey-Atakent neighbourhood
- 4-Way of Atakent-Arslanbey
- 5-Way of Arslanbey-Karatepe
- 6-Mountain way of Karatepe
- 7-Centre of İzmit, Yahya Kaptan
- 8-Centre of İzmit, the way between Yahya Kaptan-Halkevi

Symbols and Abbreviations List

a	Meteorology station
b	Height of meteorology station (m)
c	Temperature and precipitation observation
d	Average annual temperature
e	Average annual precipitation
f	Temperature curve
g	Precipitation curve
h	Drough season
i	Humid season
m	The lowest average temperature of the coldest season
n	Absolute minimum temperature
p	Absolute frost months
r	Probable frost months
Medit.	Mediterranean
el.	Element
Euro-Sib.	Euro-Siberian
Medit.	Mediterranean
E.	Eastern
W.	Western
Eux.	Euxine
DD	Data deficient
EN	Endangered
Ir.-Tur.	Irano-Turanian
LC	Least concern
OA	Oğuzhan Aslan
var.	Variety
End.	Endemic
Cult.	Culture

3. Results

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum arvense L., 1, 150-200 m, 14.08.2010, OA 1896.

E. telmateia Ehrh., 1, 100-150 m, 14.08.2010, OA 1897.

HYPOLEPIDACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn., 6, , 500-600 m, 14.08.2010, OA 1898.

ASPIDIACEAE

Polystichum setiferum (Forsk.) Woynar., 6, 500-600 m, 14.08.2010, OA 1899.

POLYPODIACEAE

Polypodium vulgare L. subsp. *vulgare* L., 6, 300-500 m, 14.08.2010, OA 1900.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

PINACEAE

Abies nordmanniana (Stev.) Spach subsp. *nordmanniana*, 7, 15m., 14.09.2008, OA 1489. Eux. el..

A. nordmanniana (Stev.) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen, 6, 700-800 m, 14.08.2010, OA 1901. End. Eux. el..

Picea abies (L.) H. Karst, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1485. Cult. Non-Turkey (Foreign).

P. pungens Engelm., 2, 80 m, 14.08.2010, OA 1902. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Cedrus atlantica (Endl.) Manetti, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1484. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Pinus sylvestris L. var. *hamata* Steven, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1514. Euro-Sib. el..

Larix decidua Mill., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1488. Cult. Non-Turkey (Foreign).

TAXACEAE

Taxus baccata L., 6, 700-800 m, 14.08.2010, OA 1905.

CUPRESSACEAE

Cupressus sempervirens L., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1487. Cult. Medit. el. Turkey plant.

C. macrocarpa Hartw., 3, 80 m, 14.08.2010, OA 1906. Cult. Medit. el. Non-Turkey (Foreign).

C. arizonica Greene, 3, 90 m, 14.08.2010, OA 1907. Cult. Medit. el. Non-Turkey (Foreign).

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*, 6, 600-700 m, 14.08.2010, OA 1908.

J. sabina L., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1486. Cult. Turkey plant.

Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl., 3, 80 m, 14.08.2010, OA 1909. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Cupressocyparis leylandii (A. B. Jacks & Dallim) Dallim, 7, 15 m, 01.10.2008 OA 1539. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Thuja orientalis L., 7, 15 m, 14.09.2008 1495. Cult. Turkey plant.

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host., 6, 500-600 m, 14.08.2010, OA 1910.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONAE

RANUNCULACEAE

Helleborus orientalis Lam., 5, 200-250 m, 20.03.2010, OA 1710. Eux. el..

Nigella arvensis L. var. *glauca* Boiss., 6, forest gap, 400-500 m, 19.06.2010, OA 1851.

N. sativa L., 3, forest gap, 90 m, 18.05.2008, OA 1272.

Consolida regalis Gray. subsp. *paniculata* (Host) Soo var. *paniculata*, 6, forest gap, 250-300 m, 19.06.2010, OA 1852.

Adonis aestivalis L. subsp. *aestivalis*, 6, 150-200 m, 19.06.2010, OA 1853.

Ranunculus brutius Ten., 6, forest gap, 300-400 m, 22.05.2010, OA 1788. Euro-Sib. el.

R. repens L., 3, 75 m, 01.05.2008, OA 1152.

R. muricatus L., 3, 78 m, 15.03.2008, OA 1047.

R. chius DC., 5, 200-250 m, 20.03.2010, OA 1711.

R. ficaria L. subsp. *ficariiformis* Rouy & Fouc., 3, 80 m, 13.03.2008, OA 1006.

Thalictrum flavum L., 6, 400-500 m, 19.06.2010, OA 1854.

BERBERIDACEAE

Berberis thunbergii DC., 7, 15 m, 01.10.2008 OA 1536. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Epimedium pubigerum (DC.) Moren & Decaisne, 6, 200-250 m, 18.04.2010, OA 1745. Eux. el..

Nandina domestica Thunb., 3, 85 m, 12.09.2008, OA 1480. Cult. Non-Turkey (Foreign).

PAPAVERACEAE

Chelidonium majus L., 6, 250-300 m, 16.11.2008, OA 1591. Euro-Sib. el..

Papaver somniferum L. var. *somniferum*, 6, , 350-400 m, 22.05.2010, OA 1789.

P. hybridum L., 5, 160 m, 20.05.2009, OA 1646.

Fumaria officinalis L., 4, 90 m, 01.04.2008, OA 1085.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Brassica nigra (L.) Koch., 4, 95 m, 03.04.2008, OA 1099.

Sinapis alba L., 5, 180 m, 17.05.2008 1219.

S. arvensis L., 6, 300-350 m, 18.04.2010, OA 1746.

Eruca sativa Mill., 4, 95 m, 01.04.2008 OA 1089.

Conringia orientalis (L.) Andr., 6, forest gap, 250-300 m, 20.03.2010, OA 1713.

Lepidium campestre (L.) R. Br., 4, 85 m, 11.04.2008, OA 1114.

L. perfoliatum L., 6, 350-400 m, 22.05.2010, OA 1790.

Cardaria draba (L.) Desv. subsp. *draba*, 6, 250-300 m, 18.04.2010, OA 1747.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 3, 75 m, 19.06.2010, OA 1883.

Alyssum minutum Schlecht. ex DC., 6, 450-500 m, 18.04.2010, OA 1748.

A. strigosum Banks & Sol. subsp. *strigosum*, 4, 85 m, 15.04.2008, OA 1124.

Nasturtium officinale R. Br., 4, 80 m, 11.04.2008 OA 1117.

Barbarea vulgaris R. Br., 6, 250-300 m, 18.04.2010, OA 1749.

Cardamine hirsuta L., 4, 90 m, 08.03.09, OA 1613.

Matthiola tricuspidata (L.) R. Br., 4, 90 m, 11.04.2008, OA 1116. Medit. el..

Malcolmia africana (L.) R. Br., 6, 400-450 m, 18.04.2010, OA 1750.

Erysimum diffusum Ehrh., 3, 80 m, 20.04.2008 1086. Euro-Sib. el..

E. repandum L., 4 90 m, 01.04.2008, OA 1092.

Sisymbrium polyceratum L., 6, 500-550 m, 18.04.2010, OA 1751.

Camelina sativa (L.) Crantz, 5, 150 m, 17.05.2008, OA 1206.

C. microcarpa Andr., 5, 180 m, 08.03.2009, OA 1622.

CAPPARACEAE

Capparis spinosa L. var. *spinosa*, 4, 80-150 m, 17.07.2010, OA 1885.

RESEDACEAE

Reseda luteola L., 6, 350-400 m, 19.06.2010, OA 1855.

CISTACEAE

Cistus salviifolius L., 6, 250-300 m, 20.03.2010, OA 1714.

Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. *nummularium*, 6, 250-300 m, 20.05.2009, OA 1645.

H. canum (L.) Baumg. Group a, 6, 300-350 m, 20.05.2009, OA 1701.

H. salicifolium (L.) Mill., 6, 150-200 m, 18.04.2010, OA 1752.

VIOLACEAE

Viola sieheana Becker, 4, 90 m, 31.03.2008 1077.

V. kitabeliana Roem. & Schult., 5, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1715.

V. tricolor L., 3, 80-100 m, 19.06.2010, OA 1856.

POLYGALACEAE

Polygala vulgaris L., 6, 450-500 m, 22.05.2010, OA 1791. Euro-Sib. el..

CARYOPHYLLACEAE

Stellaria media (L.) Vill subsp. *media*, 6, 200-250 m, 18.04.2010, OA 1753.

S. holostea L., 6, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1716. Euro-Sib. el..

Cerastium banaticum (Roch.) Heuffel, 6, 550-600 m, 19.06.2010, OA 1857.

C. fontanum Baumg. subsp. *triviale* (Link) Jalas, 6, 300-350 m, 20.05.2009, OA 1693.

C. glomeratum Thuill., 6, 400-450 m, 18.04.2010, OA 1754

Holosteum umbellatum L. var. *glutinosum* (Bieb.) Gay., 4, 160 m, 01.04.2008, OA 1083.

H. umbellatum L. var. *umbellatum*, 6, 500-600 m, 22.05.2010, OA 1792.

Moenchia mantica (L.) Bartl. subsp. *mantica*, 3, 80 m, 20.04.2008, OA 1136.

Dianthus barbatus L., 3, 90 m, 20.06.2008, OA 1370.

D. caryophyllus L., 2, 80 m, 15.06.2008, OA 1335. Cult. Turkey plant.

D. plumarius Auct. ex Pers., 2, 70 m, 15.06.2008, OA 1339. Cult. Turkey plant.

Gypsophila golosa Huds., 3, 80 m, 20.03.2008, OA 1059.

Silene italica (L.) Pers., 6, 600-700 m, 20.05.2009, OA 1656.

S. vulgaris (Moench) Garcke var. *vulgaris*, 5, 150-200 m, 17.05.2008, OA 1198.

S. compacta Fischer, 5, 250 m, 16.11.2008, OA 1580.

S. armeria L., 3, 80-100 m, 29.06.2008, OA 1403. Euro-Sib. el..

S. alba (Mill.) Krause subsp. *eriocalycina* (Boiss.) Walters, 6, 500-600 m, 20.05.2009, OA 1642.

S. cretica L., 3, 70 m, 22.04.2008, OA 1145. Medit. el..

S. tenuiflora Guss., 6, 300-400 m, 20.05.2009, OA 1696.E. Medit. el..

S. dichotoma Ehrh. subsp. *sibthorpiana* (Reichb.) Rech., 6, 600-700 m, 20.05.2009, OA 1683.

S. gallica L., 6, 300-400 m, 20.05.2009, OA 1648.
Lychnis caronaria (L.) Desr., 3, 80 m, 19.06.2010, OA 1858.
 Euro-Sib. el.

POLYGONACEAE

Polygonum arenastrum Bor., 4, 90 m, 30.08.2008, OA 1466.
P. equisetiforme Sibth. & Sm., 4, 80-100 m, 17.07.2008, OA 1442.
Rumex acetosella L., 3, 80-100 m, 28.04.2008, OA 1151.
R. crispus L., 5, 160 m, 17.05.2008, OA 1203.
R. conglomeratus Murray, 6, 450-500 m, 22.05.2010, OA 1793.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L. subsp. *album* var. *album*, 6, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1212.

AMARANTHACEAE

Amaranthus deflexus L., 3, 80 m, 24.10.2008, OA 1559.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca americana L., 6, 350-400 m, 19.06.2010, OA 1859.

GUTTIFERAE

Hypericum calycinum L., 5, 180 m, 17.05.2008, OA 1225.
 Eux. el.
H. hyssopifolium Chaix subsp. *elongatum* (Ledeb.) Woron var. *elongatum*, 6, 600-650 m, 20.05.2009, OA 1661.
H. bithynicum Boiss., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1794.
 Eux. el.

MALVACEAE

Hibiscus rosa-sinensis L., 2 80 m, 28.08.2008, OA 1464.
Malva sylvestris L., 6, 250-300 m, 20.05.2009, OA 1651.
Alcea pallida Waldst. & Kit., 3, 80-100 m, 20.06.2008, OA 1368.
Althaea officinalis L., 3, 80 m, 17.07.2008, OA 1445.

TILIACEAE

Tilia argentea Desf. ex DC ,6, 600-700 m, 19.06.2010, OA 1860. Euro-Sib. el.

LINACEAE

Linum hirsutum L. subsp. *anatolicum* (Boiss.) Hayek var. *platyphyllum* Davis, 6, 200-250 m, 22.05.2010, OA 1795. End.
L. bienne Mill., 3, 90 m, 18.05.2008, OA 1257. Medit. el..
L. catharticum L., 6, 300-400 m, 19.06.2010, OA 1861. Euro-Sib. el.

GERANIACEAE

Geranium robertianum L., 4, 90-100 m, 08.03.2009, OA 1618.
G. dissectum L., 5, 180 m, 17.05.2008, OA 1228.
Erodium cicutarium (L.) L'Herit. subsp. *cutarium*, 6, 250-300 m, 20.03.2010, OA 1717.
Pelargonium endlicherianum Fenzl., 5, 200 m, 18.06.2008, OA 1365.

OXALIDACEAE

Oxalis acetosella L., 5, 750-800 m, 18.04.2010, OA 1755.

ACERACEAE

Acer trautvetteri Medw., 2, 80 m, 15.05.2008, OA 1175. Eux. el..
A. pseudoplatanus L., 8, 15 m, 14.09.2008, OA 1516. Cult. Euro-Sib. el.
A. campestre L. subsp. *campestre*, 3, 80 m, 17.05.2008, OA 1221. Euro-Sib. el.
A. negundo L., 7, 15 m, 01.10.2008, OA 1545. Cult. Turkey plant.

STAPHYLEACEAE

Staphylea pinnata L., 6, 250-300 m, 18.04.2010, OA 1756.

VITACEAE-(AMPELIDACEAE)

Vitis sylvestris Gmelin, 5 200 m, 16.11.2008, OA 1572.
Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planch, 8, 01.10.2008, OA 1519. Cult. Non-Turkey (Foreign).

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Mill., 6, 400-450 m, 22.05.2010, OA 1796.

AQUIFOLIACEAE

Ilex colchica Poj., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1507. Eux. el..

ANACARDIACEAE

Cotinus coggyria Scop., 5, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1205.

CELASTRACEAE

Euonymus verrucosus Scop., 3, 80 m, 29.06.2008, OA 1392.
E. japonicus, 3, 80 m, 19.06.2010, OA 1862. Cult. Non-Turkey (Foreign).

FABACEAE-(LEGUMINOSAE)

Caesalpinia gilliesii Wall. ex Hook., 3, 80 m, 17.07.2010, OA 1886. Cult. Turkey plant.

Gleditschia triacanthos L., 5, 160 m, 17.05.2008, OA 1241.

Cercis siliquastrum L. subsp. *siliquastrum*, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1502.

Acacia dealbata Link, 2, 80 m, 28.02.2009, OA 1640. Cult. Turkey plant.

Albizia julibrissin Durazz., 3, 80 m, 23.06.2008, OA 1380. Cult. Turkey plant. Eux. el..

Cytisus scoparius (L.) Link, 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1757.

Genista tinctoria L., 3, 80 m, 31.05.2008, OA 1315. Euro-Sib. el..

G. lydia Boiss. var. *lydia* Griseb., 6, 600-700 m, 18.04.2010, OA 1758. Medit. el..

Robinia pseudoacacia L., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1501.

Astragalus ascioalyx Bunge, 6, 600-700 m, 20.05.2009, OA 1703. End. Ir.-Tur. el..

Psoralea bituminosa L., 3, 80 m, 07.12.2008, OA 1606. Medit. el..

Vicia cracca L. subsp. *cracca*, 3, 80 m, 22.04.2008, OA 1146. Euro-Sib. el..

V. tetrasperma (L.) Schreb., 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1759.

V. hirsuta (L.) Gray., 6, 350-400 m, 22.05.2010, OA 1797.

V. sativa L. subsp. *sativa*, 5, 300 m, 17.05.2008, OA 1211.

Lathyrus annuus L., 6, 350-400 m, 14.08.2010, OA 1911. Medit. el..

L. hirsutus L., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1798.

Pisum sativum L. subsp. *sativum* var. *sativum*, 4, 90 m, 03.04.2008, OA 1096.

Ononis spinosa L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj., 3, 80 m, 14.09.2008, OA 1497.

Trifolium repens L. var. *repens*, 3, 85 m, 15.03.2008, OA 1036.

T. speciosum Willd., 3, 80 m, 17.05.2008, OA 1222.

T. campestre Schreb., 3, 90 m, 26.05.2008, OA 1308.

T. dubium Sibth., 3, 80-100 m, 22.05.2010, OA 1799.

T. vesiculosum Savi var. *rumelicum* Gris., 5, 150-200 m, 17.05.2008, OA 1215.

T. pratense L. var. *pratense* Boiss. & Bal., 3, 90 m, 04.05.2008, OA 1162.

T. scabrum L., 3, 80 m, 05.09.08, OA 1474.

T. lappaceum L., 4, 100 m, 06.04.2008 1105. Medit. el..

T. echinatum Bieb., 3, 80 m, 15.03.2008, OA 1048. E. Medit. el..

T. pauciflorum d'Urv., 6, 400-450 m, 20.05.2009, OA 1667. E. Medit. el..

T. subterraneum L., 5, 200 m, 17.05.2008, OA 1185.

Melilotus officinalis (L.) Desr., 3, 80 m, 21.06.2008, OA 1375.

M. alba Desr., 3, 90 m, 26.05.2008, OA 1306.

Trigonella monspeliaca L., 4, 90 m, 06.06.2008, OA 1321. Medit. el..

T. procumbens (Besser) Reichb., 3, 80 m, 10.04.2008, OA 1111.
Medicago sativa L. subsp. *sativa*, 5, 180 m, 16.11.2008, OA 1575.
M. falcata L., 4, 100 m, 18.05.2008, OA 1274.
Dorycnium graecum (L.) Ser., 5, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1199. Eux. el..
D. pentaphyllum Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy., 6, 300 m, 20.05.2009, OA 1643.
Lotus corniculatus L. var. *tenuifolius*, 4, 110 m, 18.05.2008, OA 1263.
Anthyllis vulneraria L. subsp. *praepropera* (Kerner) Bornm., 3, 90 m, 18.05.2008, OA 1256. Medit. el..
Hedysarum varium Willd., 6, 400-450 m, 19.06.2010, OA 1863. Ir.-Tur. el..
Onobrychis oxyodonta Boiss., 6, 600-700 m, 22.05.2010, OA 1800.
ROSACEAE
Spiraea vanhouttei (Briot) Zabel, 2, 85 m, 06.06.2008, OA 1322.
Laurocerasus officinalis Roemer, 5, 200 m, 16.11.2008, OA 1583.
Prunus spinosa L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin, 4, 80-100 m, 20.03.2010, OA 1718. Euro-Sib. el.
P. × domestica L., 5, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1719.
P. cerasifera Ehrh., 4, 100-150 m, 20.03.2010, OA 1720.
P. laurocerasus L., 4, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1721.
P. persica (L.) Batsch., 4, 100-150 m, 20.03.2010, OA 1722.
Cerasus avium (L.) Moench, 4, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1723.
C. vulgaris Mill., 4, 100-150 m, 20.03.2010, OA 1724.
Armeniaca vulgaris Lam., 5, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1725.
Persica vulgaris Mill., 2, 80 m, 20.03.2010, OA 1726.
Rubus discolor Weihe & Nees, 5, 300 m, 16.11.2008, OA 1590.
R. canescens Dc. var. *canescens*, 6, 500-600 m, 22.05.2010, OA 1801. Euro-Sib. el.
Potentilla astracanicus Jacq., 6, 450 m, 20.05.2009, OA 1679. Euro-Sib. el.
Fragaria vesca L., 6, 200-800 m, 16.11.2008, OA 1566
Geum urbanum L., 6, 500-600 m, 22.05.2010., OA 1802. Euro-Sib. el.
Agrimonia eupatoria L., 2, 90 m, 26.06.2008, OA 1386.
Sanguisorba minor Scop. subsp. *minor*, 4, 100 m, 18.05.2008, OA 1255.
Rosa sempervirens L., 2, 80 m, 22.05.2010, OA 1803. Medit. el.
R. gallica L., 2, 90 m, 22.05.2010, OA 1804.
R. damascena Mill., 2, 80 m, 22.05.2010, OA 1805. Cult. Turkey plant.
R. moschata J. Herrm., 2, 85 m, 22.05.2010, OA 1806. Cult. Turkey plant.
R. banksiana Ait., 2, 80 m, 22.05.2010, OA 1807. Cult. Turkey plant.
R. wichuraiana Crepin, 2, 85 m, 22.05.2010, OA 1808. Cult. Turkey plant.
R. canina L., 6, 400-500 m, 16.11.2008, OA 1600.
Mespilus germanica L., 6, 350-400 m, 16.11.2008, OA 1584. Eux. el..
Photinia × fraseri Dress, 2, 80 m, 22.05.2010, OA 1809. Cult. Non-Turkey (Foreign).
Cotoneaster horizontalis Decne., 3, 90 m, 22.05.2010, OA 1810.
C. salicifolius Franch., 3, 80 m, 22.05.2010, OA 1811. Cult. Non-Turkey (Foreign).
C. franchetii Boiss., 3, 90 m, 22.05.2010, OA 1812.

Pyracantha coccinea Roem., 2, 85 m, 22.04.2008, OA 1148.
Crataegus monogyna Jacq. subsp. *monogyna*, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1513.
Sorbus terminalis (L.) Crantz var. *terminalis*, 6, 450-550 m, 22.05.2010, OA 1813.
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl., 6, 300-400 m, 19.06.2010, OA 1864.
Cydonia oblonga Mill., 4, 90 m, 11.04.2008, OA 1119.
Malus sylvestris Mill. subsp. *orientalis* (A. Uglitzkich) Browicz var. *orientalis*, 6, 200-250 m, 20.03.2010, OA 1727.
Pyrus communis L. subsp. *communis*, 6, 200-250 m, 18.04.2010, OA 1760.
PUNICACEAE
Punica granatum L., 4, 100-150 m, 19.06.2010, OA 1884.
MYRTACEAE
Myrtus communis L. subsp. *communis*, 7, 15 m, 01.10.2008, OA 1535.
Eucalyptus camaldulensis Dehnh., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1515. Cult. Turkey plant.
Callistemon linearis Dc., 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1540. Cult. Non-Turkey (Foreign).
LYTHRACEAE
Lythrum salicaria L., 4, 100 m, 21.06.2008, OA 1377. Euro-Sib. el.
Lagerstroemia indica L., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1510. Cult. Non-Turkey (Foreign).
ONAGRACEAE
Oenothera biennis L., 3, 80 m, 26.05.2008, OA 1305.
Epilobium angustifolium L., 6, 450-600 m, 19.06.2010, OA 1865.
E. parviflorum Schreber, 3, 90 m, 29.06.2008, OA 1393.
E. lanceolatum Seb. & Mauri, 4, 120 m, 20.06.2008, OA 1367.
HALORAGIDACEAE
Myriophyllum spicatum L., 6, 550-600 m, 22.05.2010, OA 1814.
DATISCEAE
Datisca cannabina L., 6, 450-600 m, 19.06.2010, OA 1866.
CRASSULACEAE
Sedum sediforme (Jacq.) Pau, 6, 400-450 m, 20.05.2009, OA 1676. Medit. el..
SAXIFRAGACEAE
Saxifraga rotundifolia L., 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1761. Euro-Sib. el.
HYDRANGEACEAE
Philadelphus coronarius L., 6, 300-350 m, 17.05.2008, OA 1200.
Hydrangea macrophylla Thunb. Dc, 2, 85 m, 05.06.2008, OA 1319. Cult. Non-Turkey (Foreign).
Deutzia scabra Thunb., 5, 160 m, 17.05.2008, OA 1240. Cult. Non-Turkey (Foreign).
APIACEAE (UMBELLIFERAE)
Anthriscus nemorosa (Bieb.) Sprengel, 6, 500 m, 20.05.2009, OA 1654.
A. caucalis Bieb., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1815.
Scandix pecten-veneris L., 6, 250-300 m, 20.03.2010, OA 1729.
Sium sisarum L. var. *lancifolium*, 6, 300-350 m, 19.06.2010, OA 1867.
Oenanthe pimpinelloides L., 6, 250-300 m, 17.05.2008. OA 1186.
Foeniculum vulgare Mill., 6, 500-600 m, 22.05.2010, OA 1816.
Bupleurum flavum Forssk., 6, 400-500 m, 19.06.2010, OA 1868. E. Medit. el.
Ligusticum alatum (Bieb.) Sprengel, 6, 250-300 m, 17.05.2008, OA 1214.

Angelica sylvestris L. var. *sylvestris*, 6, 250-300 m, 17.07.2010, OA 1887. Euro-Sib. el.

Opopanax hispidus (Friv.) Gris., 6, 350-450 m, 22.05.2010, OA 1817.

Heraclium sphondylium L. subsp. *ternatum* (Velen.) Brummitt, 6, 300-400 m, 22.05.2010, OA 1818. Euro-Sib. el.

Laser trilobum (L.) Borkh., 6, 300-350 m, 22.05.2010, OA 1819.

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. *arvensis*, 6, 500-600 m, 19.06.2010, OA 1869.

Astrodaucus orientalis (L.) Drude, 6, 550-600 m, 22.05.2010, OA 1820. Ir.-Tur. el..

Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 6, 700-800 m, 18.04.2010, OA 1762.

Daucus carota L., 4, 130 m, 12.09.2008, OA 1481.

D. guttatus Sm., 3, 90 m, 26.08.2008, OA 1461.

Artemisia squamata L., 3, 80 m, 13.05.2008, OA 1169.

ARALIACEAE

Hedera helix L., 6, 300-350 m, 16.11.2008, OA 1593 A.

H. colchica (C.Koch) C.Koch, 6 400 m, 1593 B. Eux. el..

CORNACEAE

Cornus mas L., 6, 350-450 m, 18.04.2010 1763. Euro-Sib. el.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus ebulus L., 6, 400 m, 16.11.2008, OA 1582. Euro-Sib. el.

S. nigra L., 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1764. Euro-Sib. el.

Viburnum tinus L., 6, 400-450 m, 18.04.2010, OA 1765. Medit. el..

Lonicera etrusca Santi var. *etrusca*, 6, 300-350 m, 22.05.2010, OA 1821. Medit. el..

L. japonica Thunb., 2 80 m, 26.08.2008, OA 1459. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Abelia chinensis R. Br., 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1550. Cult. Non-Turkey (Foreign).

A. grandiflora (André) Rehd., 2, 80-90 m, 18.05.2008, OA 1266. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Weigela floribunda C. A. Mey., 2, 80 m, 18.05.2008, OA 1265. Cult. Non-Turkey (Foreign).

RUBIACEAE

Asperula lilaciflora Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb.-Tem., 6, 300-400 m, 19.06.2010, OA 1870. End.

A. arvensis L., 6, 500-600 m, 20.05.2009, OA 1688. Medit. el..

Galium rotundifolium L., 6, 450-500 m, 16.11.2008, OA 1568. Avr-Sib. el.

VALERIANACEAE

Valeriana officinalis L. 3, 90 m, 05.09.2008, OA 1476.

DIPSACACEAE

Dipsacus laciniatus L., 6, 300-350 m, 16.11.2008, OA 1596.

Cephalaria syriaca (L.) Schrader, 6, 400-450 m, 20.05.2009, OA 1686.

Scabiosa columbaria L. subsp. *ochroleuca* (L.) Celak var. *ochroleuca* (L.) Coulter, 6, 300 m, 17.05.2008, OA 1235.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Bidens tripartita L., 6, 450-500 m, 17.07.2010, OA 1888.

Xanthium spinosum L., 6, 250-300 m, 14.08.2010, OA 1912.

Pallenis spinosa (L.) Cass., 5, 150-200 m, 18.04.2010, OA 1766. Medit. el..

Inula britannica L., 6, 350-400 m, 17.07.2010, OA 1894. Euro-Sib. el.

Pulicaria odora (L.) Reichb., 6, 250-300 m, 16.11.2008, OA 1574. Medit. el..

Aster tripolium L., 4, 90-110 m, 16.08.2008, OA 1455. Euro-Sib. el.

A. laevis L., 2, 80 m, 14.08.2010, OA 1913.

Conyza canadensis (L.) Cronquist, 3, 80 m, 14.09.2008, OA 1498.

Bellis perennis L., 4, 90 m, 13.03.2008, OA 1025. Euro-Sib. el.

Senecio aquaticus Hill subsp. *erraticus* (Bertol.) Matthews, 6, 350-400 m, 20.05.2009, OA 1658. Euro-Sib. el.

S. pseudo-orientalis Schischkin, 6, 22.05.2010, OA 1822. Ir.-Tur. el.

S. vulgaris L., 3, 80 m, 01.04.2008, OA 1090.

S. vernalis Waldst. & Kit., 4, 90-110 m, 08.03.09, OA 1622.

Tussilago farfara L., 3, 80 m, 15.03.2008, OA 1046. Euro-Sib. el.

Calendula arvensis L., 2, 80-90 m, 14.07.2008, OA 1421. Cult. Turkey plant.

Ageratum houstonianum Mill., 8, 01.10.2008, OA 1524. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Eupatorium cannabinum L., 3, 90 m, 01.10.2008, OA 1529. Euro-Sib. el.

Anthemis cretica L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson, 6, 400-450 m, 18.04.2010, OA 1767.

A. cotula L., 5, 150-170 m, 17.05.2008, OA 1195.

Achillea coarctata Poir., 6, 450-500 m, 20.06.2008, OA 1369.

Chrysanthemum segetum L., 4, 100 m, 15.06.2008, OA 1338. Medit. el..

Tanacetum parthenium (L.) Schultz Bip., 6, 500-600 m, 22.05.2010, OA 1823.

Tripleurospermum tenuifolium (Kit.) Freyn, 5, 800-900 m, 20.05.2009, OA 1700. Euro-Sib. el..

Artemisia santonicum L., 3, 90 m, 16.06.2008, OA 1348. Euro-Sib. el..

Onopordum anatolicum (Boiss.) Eig., 5, 150-200 m, 29.06.2008, OA 1396 B. End. Ir.-Tur. el..

Cirsium vulgare (Savi) Ten., 2, 80-100 m, 01.05.2008, OA 1153.

C. hypoleucum DC., 3, 75 m, 12.09.2008, OA 1479. Eux. el..

C. arvense (L.) Scop. subsp. *arvense*, 3, 80-100 m, 26.05.2008, OA 1301.

Picnomon acarna (L.) Cass., 3, 90 m, 29.06.2008, OA 1396 A. Medit. el..

Carduus nutans L. subsp. *nutans sensu lato*, 6, 350-400 m, 14.08.2010, OA 1914.

Jurinea pontica Hausskn. & Freyn ex Hausskn., 6, 250-300 m, 19.06.2010, OA 1871. End. Ir.-Tur. el..

Centaurea solstitialis L. subsp. *solstitialis*, 3, 90 m, 20.06.2008, OA 1372.

Xeranthemum annuum L., 4, 100 m, 29.06.2008, OA 1404.

Cichorium intybus L., 5, 150-200 m, 14.07.2008, OA 1420.

Scorzonera sublanata Lipschitz, 5, 200 m, 18.05.2008, OA 1262. E. Medit. el..

Tragopogon longirostris Bisch. ex Sch. Bip. var. *longirostris*, 6, 250-300 m, 18.04.2010, OA 1768.

T. dubius Scop., 6, 400-450 m, 10.07.2008, OA 1414.

T. pratensis L. subsp. *pratensis*, 3, 80 m, 22.05.2010, OA 1824. Euro-Sib. el.

Sonchus asper (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jordan) Ball, 6, 400 m, 20.05.2009, OA 1673.

Hieracium bithynicum (Zahn) Sell & West, 5, 200 m, 17.05.2008, OA 1196. End. Eux. el..

Pilosella piloselloides (Vill.) Sojak subsp. *piloselloides*, 6, 800-900 m, 20.05.2009, OA 1689.

Lapsana communis L. subsp. *intermedia* (Bieb.) Hayek, 6, 400-450 m, 22.05.2010, OA 1825.

Taraxacum scaturiginosum G. Hagl, 6, 350-400 m, 28.02.2009, OA 1634.

T. officinale Weber, 3, 80-100 m, 02.03.2008, OA 1628.

Crepis alpestris (Jacq.) Tausch, 3, 80 m, 20.05.2008, OA 1285. Euro-Sib. el.

C. setosa Hall. F., 6, 300-350 m, 22.05.2010, OA 1826. Euro-Sib. el.

Zinnia elegans Jacq., 2, 90 m, 30.07.2008, OA 1450. Cult. Non-Turkey (Foreign).

CAMPANULACEAE

Campanula latifolia L., 2, 80 m, 27.05.2008, OA 1309. Euro-Sib. El.

C. persicifolia L., 3, 80-90 m, 16.05.2008, OA 1178. Euro-Sib. el.

ERICACEAE

Rhododendron ponticum L., 6, 450-500 m, 20.05.2009, OA 1659. Eux. el..

Erica arborea L., 6, 400-450 m, 16.11.2008, OA 1599.

Arbutus unedo L., 4, 80-150 m, 14.08.2010, OA 1915.

Vaccinium arctostaphylos L., 6, 500-600 m, 14.09.2008, OA 1506. Eux. el..

PRIMULACEAE

Primula vulgaris Huds. subsp. *sibthorpii* (Hoffmanns.) W. W. Sm. & Forrest, 6, 400-450 m, 20.03.2010, OA 1730. Eux. el..

Androsace maxima L., 6, 350-400 m, 18.04.2010, OA 1769.

Anagallis arvensis L. var. *arvensis*, 6, 500-600 m, 17.05.2008, OA 1229.

EBENACEAE

Diospyros lotus L., 4, 80-100 m, 22.05.2010, OA 1827.

STYRACACEAE

Styrax officinalis L., 6, 300-350 m, 18.04.2010, OA 1770.

OLEACEAE

Jasminum fruticans L., 4, 80-100 m, 29.06.2008, OA 1407. Medit. el..

Fraxinus excelsior L. subsp. *excelsior*, 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1494. Euro-Sib. el.

F. angustifolia Vahl. subsp. *angustifolia*, 7, 01. 10.2008, OA 1527.

Ligustrum vulgare L., 6, 250-300 m, 17.05.2008, OA 1208. Euro-Sib. el.

L. japonicum Thunb., 2, 80 m, 29.06.2008, OA 1408. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Olea europaea L. var. *europaea*, 5, 200 m, 18.06.2008, OA 1360. Cult. Medit. el..

O. europaea L. var. *sylvestris* (Miller) Lehr., 6, 300-350 m, 16.11.2008, OA 1595. Medit. el..

Phillyrea latifolia L., 6, 600-700 m, 22.05.2010, OA 1828. Medit. el..

APOCYNACEAE

Nerium oleander L., 2, 80 m, 18.04.2010, OA 1771. Cult. Medit. el..

Vinca herbacea Waldst. & Kit., 4, 80-100 m, 03.04.2008, OA 1093.

V. major L. subsp. *major*, 4, 80-150 m, 03.04.2008, OA 1100 A. Medit. el..

V. minor L., 4, 100 m, 03.04.2008, OA 1100 B.

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum canescens (Willd.) Decne. subsp. *canescens*, 4, 100-150 m, 30.08.2008, OA 1465.

GENTIANACEAE

Centaurium erythraea Rafn. subsp. *turcicum* (Velen.) Melderis, 6, 200-300 m, 22.05.2010, OA 1829.

Gentianella caucasea (Loddiges ex Sims) Holub, 6, 500-600 m, 17.07.2010, OA 1889. Eux. el..

CONVOLVULACEAE

Convolvulus arvensis L., 5, 150-200 m, 17.05.2008, OA 1226.

Calystegia sepium (L.) R. Br. subsp. *sepium*, 5, 150-200 m, 09.07.2008, OA 1411.

Ipomea purpurea (L.) Roth., 4, 80-150 m, 22.05.2010, OA 1830.

BORAGINACEAE

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort., 6, 380-400 m, 17.05.2008, OA 1227.

Myosotis arvensis (L.) Hill subsp. *arvensis*, 6, 300-350 m, 17.05.2008 1209. Euro-Sib. el..

Echium italicum L., 3, 90 m, 22.05.2010, OA 1831. Medit. el..

E. vulgare L., 5, 22.05.2010, OA 1832. Euro-Sib. el..

E. plantagineum L., 6, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1233. Medit. el..

Onosma bracteosum Hausskn. & Bornm., 6, 450-600 m, 22.05.2010, OA 1833. End. Ir-Tur. el..

Cerintho minor L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac, 6, 300-400 m, 22.05.2010, OA 1834.

Trachystemon orientalis (L.) G. Don, 6, 400-500 m, 20.05.2009, OA 1691. Eux. el..

Anchusa officinalis L., 6, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1187. Euro-Sib. el.

A. undulata L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho, 6, 300 m, 16.11.2008, OA 1601. Medit. el..

Alkanna tinctoria (L.) Tausch. subsp. *anatolica* Hub.-Mor., 3, 90-110 m, 18.05.2008, OA 1270. E. Medit. el..

SOLANACEAE

Solanum dulcamara L., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1835. Euro-Sib. el.

Physalis alkekengi L., 6, 450-500 m, 22.05.2010, OA 1836.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum orientale (L.) All., 6, 250-300 m, 20.05.2009, OA 1672. E. Medit. el..

Scrophularia canina L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter, 6, 250-300 m, 16.11.2008, OA 1586. E. Medit. el..

Antirrhinum majus L. subsp. *majus*, 3, 80 m, 17.05.2008, OA 1242. W. Medit. el..

Digitalis ferruginea L. subsp. *ferruginea*, 2, 80 m, 18.05.2008, OA 1268 A. Euro-Sib. el.

D. purpurea L., 2, 80 m, 18.05.2008, OA 1268 B. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Veronica anagalloides Guss. subsp. *heureka* M. A. Fischer, 6, 600-700 m, 17.05.2008, OA 1234. Ir-Tur. el..

V. chamaedrys L., 6, 600-650 m, 18.04.2010, OA 1772. Euro-Sib. el.

Parentucellia latifolia (L.) Caruel subsp. *latifolia*, 3, 80 m, 18.05.2008, OA 1282. Medit. el..

Bellardia trixago (L.) All., 5, 200-250 m, 20.03.2010, OA 1731.

Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud., 8, 15 m, 17.07.2010, OA 1893. Cult. Non-Turkey (Foreign).

VERBENACEAE

Verbena officinalis L., 3, 90 m, 21.06.2008, OA 1378.

Clerodendrum bungei Steud., 2, 80 m, 09.07.2008, OA 1412. Cult. Non-Turkey (Foreign).

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga orientalis L., 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1773.

Teucrium chamaedrys L. subsp. *chamaedrys*, 6, 450-500 m, 19.06.2010, OA 1872. Euro-Sib. el.

Rosmarinus officinalis L., 2, 80 m, 15.03.2008, OA 1049. Medit. el..

Scutellaria hastifolia L., 3, 80 m, 18.05.2008, OA 1253. Euro-Sib. el.

Lamium maculatum L. var. *maculatum*, 6, 450-500 m, 28.02.2009, OA 1637. Euro-Sib. el.

Ballota nigra L. subsp. *anatolica* P. H. Davis, 4, 100-150 m, 01.04.2008, OA 1091. End. Ir-Tur. el..

Sideritis montana L. subsp. *remota* (D'Urv.) P.W. Ball. ex Heywood, 6, 350-400 m, 22.05.2010, OA 1837. Medit. el..

Stachys germanica L. subsp. *bithynica* (Boiss.) R. Bhattacharjee, 6, 600-700 m, 18.05.2008, OA 1281. Euro-Sib. el.

S. recta L. subsp. *subcrenata* (Vis.) Briq., 2, 80 m, 26.06.2008, OA 1387. E. Medit. el..

S. iberica Bieb. subsp. *iberica* var. *densipilosa* R. Bhattacharjee, 6, 600 m, 17.07.2010, OA 1895. End. Ir-Tur. el..

S. annua L. subsp. *cilicia* (Boiss.) R. Bhattacharjee, 3, 80 m, 18.05.2008, OA 1280. End. E. Medit. el..

Nepeta italica L. subsp. *italica*, 6, 250-300 m, 16.11.2008, OA 1585.

Prunella vulgaris L., 6, 300-350 m, 22.05.2010, OA 1838. Euro-Sib. el.

Origanum vulgare L. subsp. *vulgare*, 6, 200-250 m, 17.07.2008, OA 1430. Euro-Sib. el.

Calamintha nepeta (L.) Savi subsp. *glandulosa* (Req.) P. W. Ball., 4, 100-150 m, 19.06.2010, OA 1873.

Thymus longicaulis C. Presl subsp. *longicaulis* var. *longicaulis*, 3, 90 m, 18.04.2010, OA 1774.

Mentha pulegium L., 3, 90 m, 26.08.2008, OA 1460.

M. × piperita L., 3, 80 m, 29.06.2008, OA 1405.

M. suaveolens Ehrh., 6, 300-350 m, 21.06.2008, OA 1374. Medit. el..

M. longifolia (L.) Huds. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides* (L.) Huds., 6, 500-600 m, 29.06.2008, OA 1399.

M. spicata L. subsp. *tomentosa* (Briq.) Harley, 3, 90 m, 14.07.2008, OA 1422.

Salvia tomentosa Mill., 6, 650-700 m, 18.04.2010, OA 1775. Medit. el..

S. sclarea L., 4, 80-100 m, 22.05.2008, OA 1288.

S. virgata Jacq., 5, 150-200 m, 20.04.2008, OA 1139. Ir.-Tur. el..

BUDDLEJACEAE

Buddleja davidii Franch., 2, 80 m, 30.07.2008, OA 1451. Cult. Non-Turkey (Foreign).

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. *major*, 6, 600-700 m, 19.06.2010, OA 1874.

P. lanceolata L., 6, 250-300 m, 17.05.2008, OA 1213.

THYMELAEACEAE

Daphne pontica L., 6, 250-300 m, 20.03.2010, OA 1732. Eux. el..

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus angustifolia L. var. *orientalis* L., 3, 90 m, 18.05.2008, OA 1275.

LAURACEAE

Laurus nobilis L., 3, 80 m, 03.04.2008, OA 1094. Medit. el..

SANTALACEAE

Osyris alba L., 6, 300-350 m, 17.05.2008, OA 1191. Medit. el..

LORANTHACEAE

Viscum album L. subsp. *album*, 6, 300-350 m, 20.03.2010, OA 1733.

ARISTOLOCHIACEAE

Asarum europaeum L., 6, 450-500 m, 20.03.2010, OA 1734. Euro-Sib. el.

Aristolochia clematitis L., 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1776. Euro-Sib. el.

A. bottae Jaub. & Spach, 6, 550-600 m, 20.03.2010, OA 1735. Ir.-Tur. el..

EUPHORBIACEAE

Euphorbia helioscopia L., 6, 250-300 m, 17.05.2008, OA 1204.

E. falcata L. subsp. *falcata* var. *falcata*, 6, 400-500 m, 18.04.2010, OA 1777.

URTICACEAE

Urtica dioica L., 6, 500-600 m, 16.11.2008, OA 1588. Euro-Sib. el.

CANNABACEAE

Humulus lupulus L., 4, 100-150 m., 30.08.2008, OA 1469. Euro-Sib. el.

MORACEAE

Morus alba L., 5, 150-200 m, 22.05.2010, OA 1839.

M. nigra L., 5, 150-200 m, 22.05.2010, OA 1840.

Ficus carica L. subsp. *carica* (All.)

Schinz. & Thell., 6, 250-300 m, 16.11.2008, OA 1594.

ULMACEAE

Ulmus glabra Huds., 7, 15 m, 14.09.2008, OA 1500. Euro-Sib. el.

U. laevis Pall., 4, 80-150 m, 20.03.2010, 1736. Euro-Sib. el.

Zelkova carpinifolia (Pallas) C. Koch., 8, 5 m, 01.10.2008, OA 1523. Eux. el..

Celtis australis L., 6, 400-450 m, 20.03.2010, OA 1737. Medit. el..

JUGLANDACEAE

Juglans regia L., 6, 300-350 m, 16.11.2008, OA 1579.

Pterocarya fraxinifolia (Poiret.) Spach., 6, 250-300 m, 19.06.2010, OA 1875. Eux. el..

PLATANACEAE

Platanus orientalis L., 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1547.

P. occidentalis L., 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1552. Cult. Non-Turkey (Foreign).

FAGACEAE

Fagus orientalis Lipsky, 6, 300-500 m, 22.05.2010, OA 1841. Euro-Sib. el.

Castanea sativa Mill., 6, 500-600 m, 16.11.2008, OA 1587. Euro-Sib. el.

Quercus frainetto Ten., 4, 80-100 m, 22.05.2010, OA 1842. Euro-Sib. el.

Q. petraea (Mattuschka) Liebl. subsp. *iberica* (Steven ex Bieb.) Krassiln., 6, 500-600 m, 16.11.2008, OA 1576 B.

Q. cerris L. var. *austriaca* Willd. Loudon, 6, 150-200 m, 16.11.2008, OA 1576 A. Euro-Sib. el.

CORYLACEAE

Carpinus betulus L., 6, 250-300 m, 17.07.2010, OA 1890. Euro-Sib. el.

Ostrya carpinifolia Scop., 6, 200-250 m, 17.05.2008, OA 1244. Medit. el..

Corylus avellana L. var. *avellana*, 6, 200-300 m, 20.03.2010, OA 1738. Euro-Sib. el.

BETULACEAE

Alnus glutinosa (L.) Gaertner subsp. *glutinosa*, 6, 200-250 m, 18.04.2010, OA 1778. Euro-Sib. el.

SALICACEAE

Salix alba L., 6, 150-250 m, 18.04.2010, OA 1779. Euro-Sib. el.

S. babylonica L., 8, 15 m, 14.09.2008, OA 1493.

S. caprea L., 6, 250-450 m, 18.04.2010, OA 1780. Euro-Sib. el.

Populus alba L., 6, 400-450 m, 20.03.2010, OA 1739. Euro-Sib. el.

P. nigra L. subsp. *nigra*, 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1546.

MONOCOTYLEDONES

ALISMACEAE

Alisma lanceolatum With., 3, 90 m, 29.06.2008, OA 1391.

CANNACEAE

Canna indica L., 2, 80 m, 17.07.2008, OA 1437. Cult. Turkey plant.

ARECACEAE (PALMAE)

Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud, 8, 10 m, 18.04.2010, OA 1781. Cult. Turkey plant.

Chamaerops humilis L., 8, 15 m, 20.03.2010, OA 1740. Cult. W. Medit. el..

Washingtonia filifera (J. Linden ex Andre) H. Wendl, 8, 5-10 m, 14.08.2010, OA 1916. Cult. Turkey plant.

ARACEAE

Spathiphyllum wallisi, 2, 90 m, 24.06.2008, OA 1383. Cult. Non-Turkey (Foreign).

LILIACEAE

Smilax excelsa, L., 6, 450-600 m, 22.05.2010, OA 1843. Medit. el..

S. aspera L., 6, 350-400 m, 18.04.2010, OA 1782.

Ruscus aculeatus L., var. *aculeatus*, 6, 200-250 m, 20.03.2010, OA 1741.

R. hypoglossum L., 6, 400-450 m, 20.03.2010, OA 1742. Euro-Sib. el.

Asparagus aphyllus L., subsp. *orientalis* (Baker) P. H. Davis 3, 90 m, 15.06.2008, OA 1336. Medit. el..

Ornithogalum sphaerocarpon Kerner, 6, 500-600 m, 18.04.2010, OA 1783.

Muscari tenuiflorum Tausch., 4, 90-110 m, 08.03.2009, OA 1626.

M. neglectum Guss., 3, 80 m, 01.04.2008, OA 1088.

Tulipa schrenkii Regel, 7, 15 m, 10.04.2008, OA 1112. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Gagea chrysantha (Jan) Schultes & Schultes fil., 3, 90 m, 13.03.2008, OA 1011. Medit. el..

Yucca gloriosa L., 8, 15 m, 19.10.2008, OA 1557. Cult. Turkey plant.

AMARYLLIDACEAE

Agave americana L., 3, 80 m, 14.08.2010, OA 1917.

Leucojum aestivum L., 5, 150-200 m, 20.03.2010, OA 1743. Euro-Sib. el.

Clivia miniata Regel, 2, 80 m, 11.06.2008, OA 1324. Cult. Non-Turkey (Foreign).

IRIDACEAE

Iris pseudacorus L., 6, 150-200 m, 17.05.2008, OA 1189.

I. suaveolens Boiss. & Reuter, 2, 90 m, 18.05.2008, OA 1245. E. Medit. el..

ORCHIDACEAE

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch, 6, 700-750 m, 18.04.2010, OA 1784. Euro-Sib. el.

Orchis papilionacea L. var. *papilionacea*, 6, 300-350 m, 20.03.2010, OA 1744.

TYPHACEAE

Typha latifolia L., 5, 150-200 m, 19.06.2010, OA 1876.

CYPERACEAE

Carex pendula Huds., 6, 150-250 m, 22.05.2010, OA 1844. Euro-Sib. el.

POACEAE-(GRAMINEAE)

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 3, 90-110 m, 02.06.2008, OA 1317. Euro-Sib. el.

Elymus elongatus Host. Runemark subsp. *turcicus* (Macguire) Melderis, 6, 300-400 m, 19.06.2010, OA 1877.

E. repens (L.) Gould subsp. *repens*, 6, 450-600 m, 19.06.2010, OA 1878.

Aegilops geniculata Roth., 5, 150-200 m, 18.04.2010, OA 1785. Medit. el..

Hordeum marinum Huds. var. *marinum*, 4, 80-100 m, 22.05.2010, OA 1845.

H. bulbosum L., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1846.

Bromus arvensis L., 6, 350-450 m, 19.06.2010, 1879.

B. japonicus Thunb. subsp. *japonicus*, 6, 250-300 m, 20.05.2009, OA 1666.

B. tectorum L. subsp. *tectorum*, 6, 300-350 m, 20.05.2009, OA 1670.

B. sterilis L., 6, 300-350 m, 20.05.2009, OA 1697.

B. inermis Leysser, 6, 500-600 m, 19.06.2010, OA 1880.

Avena barbata Pott. ex Link subsp. *barbata*, 6, 500-550 m, 20.05.2009, OA 1650. Medit. el..

A. sativa L., 6, 250 m, 17.05.2008, OA 1216.

Koeleria nitidula Velen., 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1847.

Holcus lanatus L., 4, 100-150 m, 09.07.2008, OA 1410. Euro-Sib. el.

Ammophila arenaria (L.) Link subsp. *arundinacea* H. Lindb. Fil., 6, 400-500 m, 19.06.2010, OA 1881. Medit. el..

Apera intermedia Hack., 6, 400-450 m, 20.05.2009, OA 1669. Ir.-Tur. el..

Agrostis stolonifera L., 6, 400-500 m, 10.06.2010, OA 1882. Euro-Sib. el.

Alopecurus myosuroides Huds. var. *myosuroides*, 5, 100-150 m, 08.03.2009, OA 1614. Euro-Sib. el.

A. rendlei Eig, 4, 80-100 m, 08.03.2008, OA 1615. Medit. el..

Phleum alpinum L., 6, 500-550 m, 22.05.2010, OA 1849. Euro-Sib. el.

P. subulatum (Savi) Asch. & Graebn. subsp. *subulatum*, 6, 450-500 m, 22.05.2010, OA 1848.

Festuca valesiaca Schleicher ex Gaudin, 6, 450-500 m, 18.07.2010, OA 1786.

Lolium perenne L., 6, 450-500 m, 18.07.2010, OA 1787. Euro-Sib. el.

Vulpia ciliata Dumort. subsp. *ciliata*, 6, 400-450 m, 20.05.2009, OA 1687.

Catapodium rigidum (L.) C. E. Hubbard ex Dony subsp. *rigidum* var. *rigidum*, 6, 450-500 m, 20.05.2009, OA 1662.

Poa annua L., 6, 250-300 m, 17.05.2008, OA 1202.

P. bulbosa L., 6, 500-550 m, 20.05.2009, OA 1652.

Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*, 6, 650-700 m, 20.05.2009, OA 1681. Euro-Sib. el.

Briza maxima L., 6, 350-400 m, 20.05.2009, OA 1649.

Stipa bromoides (L.) Dörfler, 6, 400-500 m, 22.05.2010, OA 1850. Medit. el..

Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Aschers. & Graebn., 8, 15 m, 01.10.2008, OA 1520.

Setaria glauca (L.) P. Beauv., 6, 400-450 m, 17.07.2010, OA 1891.

Saccharum strictum Host. Sprengel, 6, 250-300 m, 17.07.2010, OA 1892.

BIGNONIACEAE

Campsis radicans Seem, 3, 90 m, 15.06.2008, OA 1344. Cult. Non-Turkey (Foreign).

NYCTAGINACEAE

Mirabilis jalapa L., 2, 80 m, 14.08.2010, 1918. Cult. Non-Turkey (Foreign).

Bougainvillea glabra Choisy, 2, 90 m, 19.05.2008, OA 1283. Cult. Non-Turkey (Foreign).

4. Discussion

In the consequence of the evolution of the plant samples collected during floristic studies 101 family, 344 genera, 489 species and subspecies taxa were determined. 5 of 489 taxa are included in Pteridophyta and 484 taxa in Spermatophyta. While Gymnospermae is represented with 17 taxa, 467 taxa belong to Angiospermae. In research area 11 endemic taxa were identified and their endemism rate is 2,55 %. The most important reason for his low rate in the area is Euro-Siberian phytogeographic region has less endemic plant species than the other phytogeographic region in our country.

The number of the species whose phylogeographic region known is 172 out of 489 taxa identified in research field. 102 of the species whose phylogeographical region is known Euro-Siberian (20,85 %), 6 of them Mediterranean (12,26 %) and 11 of them is Irano-Turanian (2,24 %). 22 taxa identified as Euxine element are included in Euro-Siberian phylogeographical region. The number of the taxa, within the total amount of 489 taxa, whose phylogeographical region unknown is 317 (64,82 %)

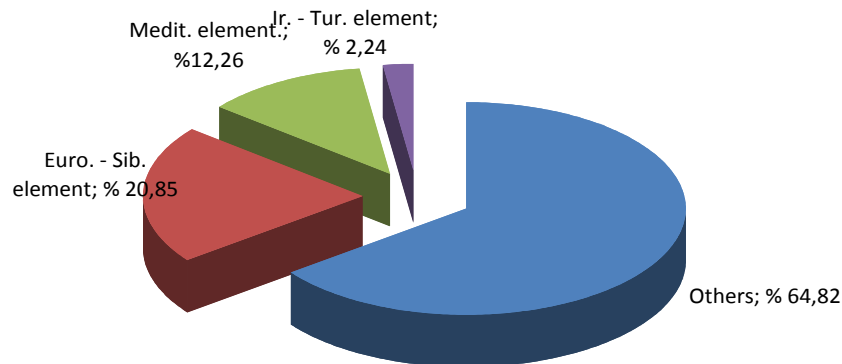


Figure 3. Spectrum of phylogeographical region elements

The families including the largest genera in research field are Compositae (36), Gramineae (24), Leguminosae (23), Rosaceae (23), Umbelliferae (16), Cruciferae (16), Labiatae (15), Caryophyllaceae (8), Boraginaceae (8), Liliaceae (8) (Table 1). The families including the largest genera are ordered as Gramineae , Compositae and Umbelliferae

Table 1. 10 families including the highest number of genus and their rates (%)

Family	Number of Genus	Rates of Genus to Total Number of Genus(%)
Compositae	36	10,46
Gramineae	24	6,97
Leguminosae	23	6,68
Rosaceae	23	6,68
Umbelliferae	16	4,65
Cruciferae	16	4,65
Labiatae	15	4,36
Caryophyllaceae	8	2,32
Boraginaceae	8	2,32
Liliaceae	8	2,32

Table 2. Families and their rates (%) including the highest number of species and subspecies

Family	Number of Species	Rates of Species to Total Number of the Species (%)
Compositae	47	9,61
Leguminosae	42	8,58
Rosaceae	37	7,56
Gramineae	34	6,95
Labiatae	24	4,90
Caryophyllaceae	22	4,49
Cruciferae	21	4,29
Umbelliferae	18	3,68
Ranunculaceae	11	2,24
Boraginaceae	11	2,24
Liliaceae	11	2,24
Others	211	43,14

The highest number of species and subspecies in research field includes the families as follows; Compositae (47), Leguminosae (42), Rosaceae (37), Gramineae (34), Labiatae (24), Caryophyllaceae (22), Cruciferae (21), Umbelliferae (18), Ranunculaceae (11), Boraginaceae (11), Liliaceae (11). Other 211 taxa left belong to other families. In the Table 2. 11 families including the highest number of species and subspecies and their rates to total number of species and subspecies are given.

Trifolium is the genus including the highest number of species in research are with a number of 11 species. Silene (9), Rosa (7), Ranunculus, Prunus, Mentha and Bromus with a number of (5) species, Acer, Vicia, Senecio and Stachys genera with (4) species follow Trifolium (Table 3).

First 10 families including the highest number of genera according to Flora of Turkey are Gramineae, Compositae, Umbelliferae, Cruciferae, Leguminosae, Labiatae, Caryophyllaceae, Boraginaceae, Liliaceae and Rosaceae. Compositae, Gramineae and Leguminosae families come in first three row in research area. The comparison of the families rich in number of species with studies around and the other flora studies carried out near the research

area ‘ Flora of Beşkayalar Valley (Akaydın et al., 2006)’, Flora of Kayışdağı (İstanbul/Turkey) and floristic comparison with neighboring floras (Akaydın et al., 2011) is given in Table 4.

Table 3. Genera including the highest number of taxa in species and subspecies level and their rates

Genus	Number of Species	Rates of Species %
Trifolium	11	2,24
Silene	9	1,84
Rosa	7	1,43
Ranunculus	5	1,02
Prunus	5	1,02
Mentha	5	1,02
Bromus	5	1,02
Acer	4	0,81
Vicia	4	0,81
Senecio	4	0,81
Stachys	4	0,81

Table 4. Comparison of families in research area rich in terms of genus amount with other studies around

Family	Number of the Genus	Rates of Genus (%)	Number of the Genus	Rates of Genus (%)	Number of the Genus	Rates of Genus (%)
Compositae	36	10,46	27	13,98	36	13,74
Gramineae	24	6,97	10	5,18	31	11,83
Leguminosae	23	6,68	8	4,14	19	7,25
Rosaceae	23	6,68	10	5,18	11	4,19
Umbelliferae	16	4,65	7	3,62	10	3,81
Cruciferae	16	4,65	4	2,07	17	6,48
Labiatae	15	4,36	8	4,14	14	5,34
Caryophyllaceae	8	2,32	10	5,18	11	4,19
Boraginaceae	8	2,32	5	2,59	6	2,29
Liliaceae	8	2,32	6	3,10	10	3,81

Research areas

1. O.Aslan – Flora of Arslanbey (İzmit) and cultivated plants in Izmit city center
2. G.Akaydın, G.Çalışkan , E. B. Yılmaz–Flora of Ballıkayalar Valley (Akaydın et al.,2006)
3. G. Akaydın, B. Özüdoğru, H. Kırmızıbekmez, E. Yeşilada-The Flora of Kayışdağı and floristic comparison with neighboring floras (Akaydın et al., 2011)

Table 5. Comparison of families in research area rich in terms of species amounts with other studies in neighbourhood

Family	1		2		3	
	Number of the Species	Rates of Species (%)	Number of the Species	Rates of Species (%)	Number of the species	Rates of Species (%)
Compositae	47	9,61	41	13,7	65	13,65
Leguminosae	42	8,58	14	4,7	63	13,23
Rosaceae	37	7,56	13	4,4	14	2,94
Gramineae	34	6,95	12	4	46	9,66
Labiatae	24	4,90	12	4	23	4,83
Caryophyllaceae	22	4,49	16	5,4	20	4,20
Cruciferae	21	4,29	8	2,73	22	4,62
Umbelliferae	18	3,68	7	2,38	13	2,73
Ranunculaceae	11	2,24	7	2,38	11	2,31
Boraginaceae	11	2,24	7	2,38	10	2,10
Liliaceae	11	2,24	7	2,38	18	3,78

According to Flora of Turkey families rich in terms of genus amount are Compositae, Leguminosae, Labiatae, Cruciferae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae, Umbelliferae, Liliaceae and Boraginaceae. Compositae, Leguminosae and Rosaceae families came in first three rows in research area (Table 5). The comparison of the families rich in genus amount with studies around and other flora studies carried out by Galip Akaydın, Gözde Çalışkan and Emine Burcu Yılmaz ‘ Flora of Beşkayalar Valley (Gölcük-Kocaeli) (Akaydın et al., 2006)’, The Flora of Kayışdağı (İstanbul/Turkey) and floristic comparison with neighboring floras (Akaydın et al., 2011)’ is given in Table 5.

Endangered categories of the endemic plants collected from the research area was arranged again considering Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim et al., 2000) and 2001 IUCN categories. Endemic taxa discovered in consequence of our research and shown in the table above and their endangered categories are as follows;

<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach subsp. <i>bornmuelleriana</i>	LC
<i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>anatolicum</i> (Boiss.) Hayek var. <i>platyphyllum</i> Davis.....	EN
<i>Astragalus ascioalyx</i> Bunge.....	LC
<i>Asperula lilaciflora</i> Boiss. subsp. <i>phrygia</i> (Bornm.) Schönb.-Tem.....	LC
<i>Onopordum anatolicum</i> (Boiss.) Eig.....	LC
<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. & Freyn ex Hausskn.....	LC
<i>Hieracium bithynicum</i> (Zahn) Sell & West.....	DD
<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.....	LC
<i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>anatolica</i> P. H. Davis.....	LC
<i>Stachys iberica</i> Bieb. subsp. <i>iberica</i> Bieb. var. <i>densipilosa</i> R. Bhattacharjee.....	LC
<i>Stachys annua</i> L. subsp. <i>cilicia</i> (Boiss.) R. Bhattacharjee.....	LC

Due to the fact that there are stone quarry, uncontrolled grazing in research area and attempts to make up settlement and to open field, natural environment spoils and this gives extreme harm to the ecosystem of the area.

Acknowledgements

Special thanks to Research Assistant Bilgehan BİLGİLİ and to Research Assistant Mehmet Ufuk ÖZBEK from Gazi University Science Faculty and to Herbarium Expert Serdar ASLAN from Düzce University Forestry Faculty for their help in determination of some plants.

References

- Acartürk, R. 2001. Süs Bitkileri ve Yer Örtücüleri, Ankara.
- Akaydın, G., Çalışkan, G., Yılmaz, E. B. 2006. Beşkayalar Vadisi (Gölcük-Kocaeli)'nin Florası, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 18 (4), 459-469.
- Akaydın, G., Özüdoğru, B., Kırmızıbekmez, H., Yeşilada, E. 2011. The Flora of Kayışdağı (İstanbul/Turkey) and floristic comparison with neighboring floras. *Biological Diversity and Conservation*, 4/1, 67-78.
- Akman, Y. 1999. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara. 212–326.
- Anonim, 2001. İmar Planı Araştırma Raporu, İmar Planı Çalışması, 1.-2. Bölüm, Arslanbey, Kocaeli.
- Anonim, 2009. Kocaeli İklim Verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arslan, M., Çelem, H. 2001. Ankara'nın Egzotik Ağaç ve Çalıları, Ankara.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E. 1999. Authors of Plant Names, The Royal Botanic Gardens, Kew, USA, 1-732.
- Davis, P.H. (ed.). 1965–1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. 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.
- 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, Ankara.
- Gemici, Y., Seçmen, Ö., Acar, İ., Görk, G., Özel, N. 1992. Kültürpark'ın (İzmir) Ağaç ve Çalı Türleri, İZFAŞ.
- 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.
- Mamikoğlu, N. G. 2010. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları, NTV Yayınları, İstanbul.
- Pignatti, S. (ed.). 1982. Flora D'Italia, Edagricole. Bologna. 3: 61– 62.
- Rechinger, K.H. 1981. Flora Iranica, Scrophulariaceae I, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz Austria, 134.
- Tutin, G.T., Heywood, V.H., Burges, N.A. et al. 1964–1980. Flora Europaea, Cambridge Univ. Press. 1 – 5.
- Zohary, M. (ed). 1966. Flora Palaestina, The Israel Academy of Science and Humanities, Jerusalem Academic Press, Israel, 1: 252.

(Received for publication 10 July, 2011; The date of publication 15 August 2011)



New chromosome numbers in the genus *Marrubium* (Horehound) from Turkey

Esra MARTİN^{*1}, Özlem ÇETİN¹, Gencay AKGÜL², Hilal AY³

¹ Selçuk University, Ahmet Keleşoğlu Education Faculty, Department of Biology Education, Konya, Turkey

² Nevşehir University, Sciences and Arts Faculty, Department of Biology, Nevşehir, Turkey

³ Samsun Ondokuz Mayıs University, Sciences and Arts Faculty, Department of Biology, Samsun, Turkey

Abstract

In this research, the chromosome numbers of six taxa of the genus *Marrubium* L. (Horehound) growing naturally in Turkey were counted. Of the taxa of the genus *Marrubium* (Lamiaceae), *Marrubium vulgare* L. has somatic chromosome number of $2n=34+2B$, *M. vulcanicum* Hub.-Mor. $2n=32$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *bourgaei* $2n=30$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *caricum* P.H. Davis and *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* Jaq. $2n=20$, *M. peregrinum* L. $2n=34$. Chromosome numbers of the three taxa examined are presented for the first time.

Key words: Chromosome number, *Marrubium*, Lamiaceae, Turkey

----- * -----

Türkiye'den *Marrubium* (Köpek otu) cinsinde yeni kromozom sayıları

Özet

Bu araştırmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Marrubium* L. (Köpek otu) cinsine ait altı taksonun kromozom sayısı sayıldı. *Marrubium* (Lamiaceae) cinsine ait taksonların sahip olduğu somatik kromozom sayıları, *Marrubium vulgare* L. $2n=34+2B$, *M. vulcanicum* Hub.-Mor. $2n=32$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *bourgaei* $2n=30$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *caricum* P.H. Davis ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* Jaq. $2n=20$, *M. peregrinum* L. $2n=34$ 'dür. İncelenen taksonlardan üç tanesinin kromozom sayısı ilk kez sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kromozom sayı, *Marrubium*, Lamiaceae, Türkiye

1. Introduction

Marrubium L. (Horehound) contains herbaceous plants distributed in the Irano-Turanian and Mediterranean phytogeographic regions (Hedge, 1992). The total number of taxa is about 40. Twelve are recorded in Europe (Cullen, 1972), 14 in the former USSR, (Komarov, 1954) and 15 in Iran (Seybold, 1978). In Turkey there are 21 species, with one subspecies and six varieties (Akgül et al., 2008).

The genus was first revised by Bentham (1834, 1848), who divided it into two sections, *Lagopsis* and *Marrubium*. Later, the taxonomy of the genus was treated by several workers and the genus was divided into various sections on the basis of morphological characters: three sections (*Ballatoides*, *Marrubium* and *Lagopsis*) by Briquet (1896), two sections (*Eumarrubium* and *Ballatoides*) by Boissier (1879) and four sections (*Marrubium*, *Afghanica*, *Stellata* and *Microdontha*) by Seybold (1978). On the other hand, Grossheim (1967) had only the name section, and Cullen (1982) and more recently did not assign the Turkish species to any sections (Akgül et al., 2008).

The somatic chromosome numbers of *Marrubium alternidens*, *M. anisodon*, *M. astracanicum*, *M. incanum*, *M. leonuroides*, *M. peregrinum*, *M. supinum*, *M. thessalum*, *M. velutinum* and *M. vulgare* in the genus *Marrubium* were also reported as $2n=30$, 32 and 34 (Löve and Kjellqvist 1974; Van Loon and Kieft, 1980; Astanova, 1981; Strid and

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903323238220; Fax.: +903323238225; E-mail: esramartin@gmail.com

Franzen, 1981; Gill, 1981, 1983; Queiros, 1983; Fernandes and Leitão, 1984; Magulaev, 1984; Rosúa and Navarro, 1986; Pogan et al., 1989; Luque and Díaz Lifante 1991; Baltisberger, M. 1991a, b, c; Ruíz de Clavijo Jiménez, 1994; Baltisberger M. and E. Baltisberger, 1995; Dobeš et al., 1996, 1997; Murín, 1997; Baltisberger, 1999; Valdés et al., 1999).

In this study we present somatic chromosome numbers of six taxa of this important genus in Lamiaceae. Of the examined taxa, three taxa were identified karyologically for the first time.

2. Materials and methods

The surface of seeds was abraded with emery paper to accelerate germination. Seeds were germinated on moist filter papers in Petri dishes at room temperature in a very short time. Root tips were pretreated with α -monobromonaphthalene at 4 °C for 16 h and fixed with Carnoy for 24 h at 4 °C. Before staining, the material was hydrolyzed with 1N HCl for 12 minutes at room temperature. The chromosomes were stained with 2% acetic orcein and mounted in 45% acetic acid (Martin et al., 2011). Permanent slides were made by using the standard liquid nitrogen method. The somatic chromosome number of each taxon was counted by the use of permanent preparations containing chromosomes in the metaphase stage of mitosis. Photographs were taken at 10 × 100 magnification under a light microscope and transferred to a computer screen after detecting somatic cells with well-spread chromosomes without shrinkage. The somatic chromosome numbers were counted considering the enlarged micrographs of ten well-spread metaphase plates. Also, they were calculated with the Bs200Pro Image Analysis System (Çetin et al., 2010).

3. Results

Of the six taxa of the genus *Marrubium* whose somatic chromosome numbers were determined by this study, the taxa of *Marrubium vulcanicum*, *M. bourgaei* subsp. *bourgaei* and *M. bourgaei* subsp. *caricum* are endemic to Turkey.

Marrubium vulgare L.

Location: C4 Karaman: Konya-Karaman entrance, 650-750 m., 21.06.2001, roadside, Akgül 2455. Somatic chromosome number: $2n=34+2B$ (Figure 1a).

Marrubium vulcanicum Hub.- Mor.

Location: B9 Ağrı: Patnos, through Patnos to Erçiş 3. km, on the right side of the road, 1700 m., 19.09.2001, rocky slopes, around volcanic rocks, Akgül 2525. Somatic chromosome number: $2n=32$ (Figure 1b).

Marrubium bourgaei Boiss. subsp. *bourgaei*

Location: C2 Burdur: Altınyayla (Dirmil gateway), Kırkpınar Fatmapınar plateaux, 1700-1800 m., 30.09.2001. Somatic chromosome number: $2n=30$ (Figure 1c).

Marrubium bourgaei Boiss. subsp. *caricum* P.H. Davis

Location: C2 Denizli: Acıpayam, above Ören village, Bozdağ Mount, near the peak, 2000-2100 m. 29.09.2001, limestone. Somatic chromosome number: $2n=20$ (Figure 1d).

Marrubium peregrinum L.

Location: B3 Eskişehir: Türkmen Mount, Aşağı Kalabak, 950 m., 26.07.1997, Akgül 2646. Somatic chromosome number: $2n=34$ (Figure 1e).

Marrubium astracanicum subsp. *astracanicum* Jaq.

Location: C5 Niğde: Çamardı, the Aladağlar Mount, above the camping area, 1800 m, 05.07.2002, rocky openings, along with the communities of *Juniperus* sp., *Astragalus* sp., *Berberis vulgaris* sp. Somatic chromosome number: $2n=20$ (Figure 1f).

4. Discussion

Chromosome studies were performed on the taxa of *Marrubium alternidens*, *M. anisodon*, *M. astracanicum*, *M. incanum*, *M. leonuroides*, *M. peregrinum*, *M. supinum*, *M. thessalum*, *M. velutinum* and *M. vulgare* (Löve and Kjellqvist 1974; Van Loon and Kieft, 1980; Astanova, 1981; Strid and Franzen, 1981; Gill, 1981, 1983; Queiros, 1983; Fernandes and Leitão, 1984; Magulaev, 1984; Rosúa and Navarro, 1986; Pogan et al., 1989; Luque and Díaz Lifante, 1991; Baltisberger, M. 1991a, b, c; Ruíz de Clavijo Jiménez, 1994; Baltisberger M. and E. Baltisberger, 1995; Dobeš et al., 1996, 1997; Murín, 1997; Baltisberger, 1999; Valdés et al., 1999). Our results obtained for the species of *Marrubium astracanicum*, *M. peregrinum* and *M. vulgare* are inconsistent with the previous studies resulting from the difference in locality. According to the literature, *Marrubium vulgare* has a somatic chromosome number of $2n=34$ (Rosúa and Navarro, 1986; Luque and Díaz Lifante, 1991). In our study, following the repeated preparations, 2B chromosomes were observed for this species. These chromosomes are presented in the photograph (Figure 1a).

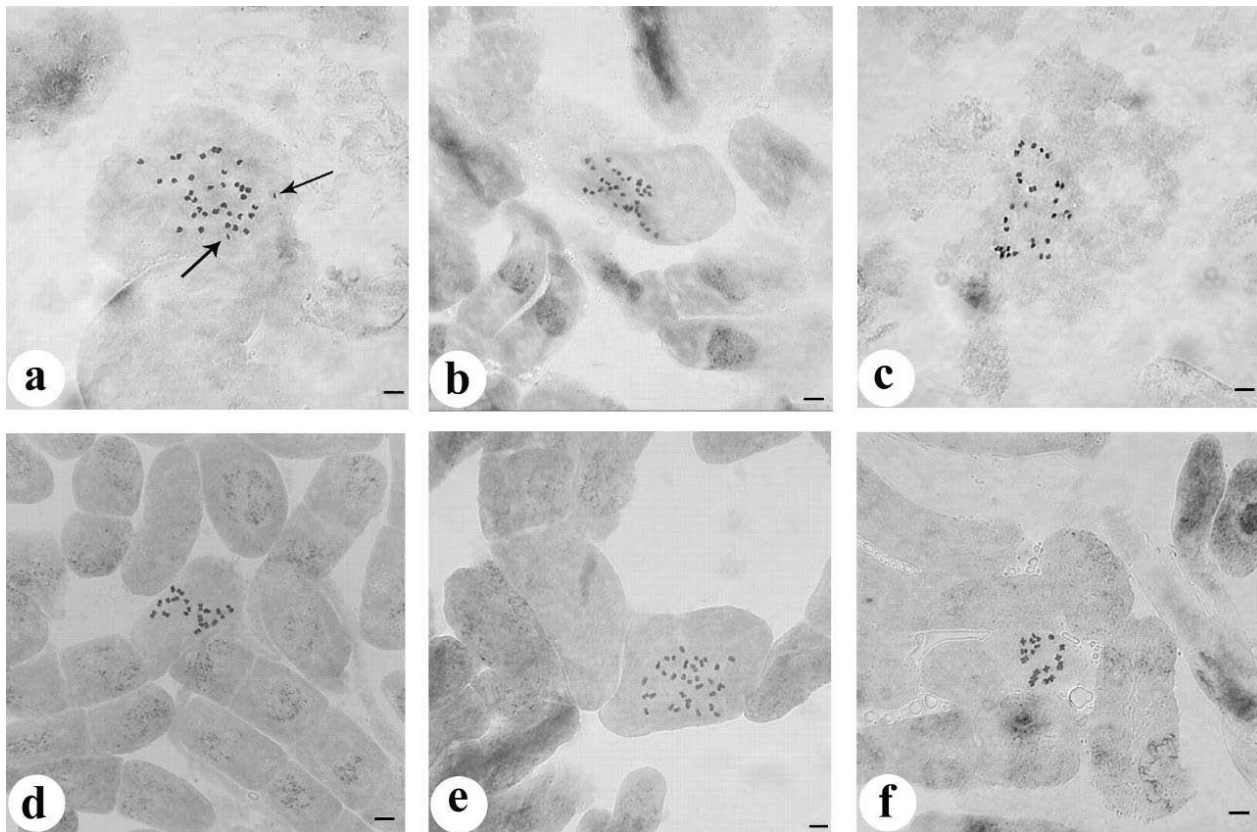


Figure 1. Somatic chromosomes of *Marrubium* taxa a) *M. vulgare* $2n=34+2B$, b) *M. vulcanicum* $2n=32$, c) *M. bourgaei* subsp. *bourgaei* $2n=30$, d) *M. bourgaei* subsp. *caricum* $2n=20$, e) *M. peregrinum* $2n=34$, f) *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* $2n=20$, Bar = 5 μm .

Various somatic chromosome numbers observed in the species *Marrubium supinum* from previous studies support our results. Löve and Kjellqvist (1974) reported that the species has a somatic chromosome number of $2n=34$. Ruíz de Clavijo Jiménez (1994) counted the somatic chromosome number of the species as $2n=32$ although Luque and Díaz Lifante (1991) stated that the species has $2n=30$ chromosomes.

For the species of *Marrubium peregrinum*, two different somatic chromosome numbers were reported, i.e. $2n=32$ and $2n=34$ (Baltisberger M. and E. Baltisberger, 1995). In our study, we determined that the species have $2n=34$ somatic chromosomes, consistent with the literature.

Being one of the species whose chromosome number was reported in previous studies (Baltisberger, M. 1991c), *Marrubium astracanicum* is found to have $2n=30$ chromosomes as in the literature.

In this study, some taxa of the genus *Marrubium* in Lamiaceae such an important and a large family growing naturally in Turkey were examined to obtain somatic chromosome numbers by using squash method for preparation. Karyological results obtained from the study indicate that the genus does not have a stable chromosome number showing various patterns among the taxa. We consider our results will pave the way for further studies on this genus.

References

- Akgül, G., Ketenöglu, O., Pinar, N. M., Kurt, L. 2008. Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey. *Ann. Bot. Fennici*. 45: 1–10.
- Astanova, S. B. 1981. Novye dannye o khromosomnikh chislakh nekotorykh vidov gubocvetnykh Tadzhiqistana. *Izvestiia Akademii Nauk Tadzhiqsokoi SSR:Otdelenie Biologicheskikh Nauk*. 1: 10–15.
- Baltisberger, M. 1991a. Chromosomenzahlen einiger Labiaten aus Albanien *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidgenössische Technische Hochschule Stiftung Rübel*, 57: 165–181.
- Baltisberger, M. 1991b. Cytological investigations of some Greek plants. *Flora Mediterranea*. 1: 157–173.
- Baltisberger, M. 1991c. Cytological investigations of some plants from Turkey. *Willdenowia*. 21: 225–232.
- Baltisberger, M., Baltisberger, E. 1995. Cytological data of Albanian plants. *Candollea*. 50: 457–493.
- Baltisberger, M. 1999. IOPB chromosome data 15. *Newslett. Int. Organ. Pl. Biosyst. (Pruhonice)*. 31: 11–12.
- Bentham, G. 1834. *Labiatarum genera et species*. Ridgeway and Sons, London.
- Bentham, G. 1848. *Labiatarum* In: De Candolle, A. P. (ed.), *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis*. Treuttel and Würtz, Paris. 536–549.

- Boissier, P.E. 1879. *Flora Orientalis*. Reg. Acad. Scient., Basel. 692–705.
- Brinquet, J. 1896. Labiatae. In: Engler, A. and Prantl, K. (eds.), *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. W. Engelmann, Leipzig. 183–375.
- Cullen, J. 1972. *Marrubium* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A. and Valentine, D.H. (eds.) *Flora Europaea*, Cambridge Univ. Press, Cambridge. 137–138.
- Cullen, J. 1982. *Marrubium* L. In: Davis, P.H. (ed.), *Flora of Turkey and the Aegean Islands*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. 165–178.
- Çetin, Ö., Martin, E., Duran, A., Özdemir, A. 2010. Karyological study on endemic *Astragalus stereocalyx* Bornm. (Milk-vetch) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 3: 153–157.
- Dobeš, C., Hahn, B., Morawetz, W. 1997. Chromosomenzahlen zur Gefäßpflanzen-Flora Österreichs Linzer Biologische Beiträge. 29: 5–43.
- Dobeš, C., Kiehn, M., Vitek, E. 1996. Beiträge zur Gefäßpflanzen-Flora von Österreich: Chromosomenzählungen III. *Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*. 133: 301–318.
- Fernandes, A., Leitão, M. T. 1984. Contribution à l'étude cytotoxonomique des Spermatophyta du Portugal XVIII-Lamiaceae. *Memórias da Sociedade Broteriana*. 27: 27–75.
- Gill, D. E. 1983. Within tree variation in fruit production and seed set in *Capparis odoratissima* Jacq in Costa Rica. *Brenesia*. 21: 33–40.
- Gill, L. S. 1981. Chromosomal evolution and incidence of polyploidy in the Canadian Labiatae *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales*. Le Botaniste. 4: 331–339.
- Grossheim, A. A. 1967. *Flora Caucasia*. Nauka, Leningrad. 164–166.
- Hedge, I. C. 1992. A global survey of the biogeography of the Labiatae. *Advances in Labiatae Science Royal Bot. Gardens, Kew*. 7–17.
- Komarov, V. L. 1954. *Flora of U.S.R.R.* Nauka, Leningrad. 155–165.
- Löve, A., Kjellqvist, E. 1974. Proves Cytotaxonomy of spanish plants. IV. Dicotyledons: Caesalpinacea-Asteracea. *Lagascalia*. 4: 153–211.
- Luque, T., Díaz Lifante, Z. 1991. Proves Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum I in the SE of Spain. *Bocconeia*. 1: 303–364.
- Magulaev, A.VU. 1984. Cytotaxonomic study in some flowering plants of the North Caucasus. *Botaniceskij Žurnal SSSR*. 69: 511–517.
- Martin, E., Akçiçek, E., Çetin, Ö., Duran, A. 2011. Cytogenetical analysis of endemic *Matthiola montana* (Goldlack) from Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 4: 187–191.
- Murín, A. 1997. Karyotaxonomy of some medicinal and aromatic plants. *Thaiszia Collation*. 7: 75–88.
- Pogan, E., Jankun, A., Wcislo, H. 1989. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. Part XXI. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*. 30: 119–136.
- Rosúa, J. L., Navarro, T. 1986. Proves Números cromosómicos de plantas occidentales, 329-336. *Anales Jard. Bot. Madrid*. 42: 481–486.
- Ruíz de Clavijo Jiménez, E. 1994. Proves Números cromosómicos para la flora Española, 748–763. *Lagascalia*. 17: 379-388.
- Queiros, M. 1983. Notas cariologicas em Labiatae Portuguesas. *Boletim da Sociedade Broteriana*. 56: 71–77.
- Seybold, S. 1978. Revision Der Persischen *Marrubium* Arten (Labiatae). *Stuttg. Beitr. Naturk. Ser. A. (Biol.)*. 310: 9–22.
- Strid, A., Franzen, R. 1981. In Chromosome number reports LXXIII. *Taxon*. 30: 829–842.
- Valdés, B., Parra, R., Pina, F. J., Alvarez, R., Lopez M. I., Rubio, A. E. 1999. Mediterranean chromosome number reports 9 (1083-1088). *Flora Mediterranea*. 9: 370–372.
- Van Loon, J. C., Kieft, B. 1980. In Chromosome number reports LXVIII. *Taxon*. 29: 538–542.

(Received for publication 28 April, 2011; The date of publication 15 August 2011)



Flora of North Dunes of Karpaz National Park (Cyprus)

Fatoş ŞEKERCİLER ^{*1}, Osman KETENOĞLU ²

¹ Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Turkey

² Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Turkey.

Abstract

The study area covers North dunes of Karpaz region's national park area which is situated North east of Cyprus. This area phytogeographically belongs to the Mediterranean phytogeographical region and is under the effects of mediterranean climate. As a result of study between July-2009 and May-2010, 274 taxa have been determined in the area which belongs to 57 families and 187 genera. The richest family in the research area is Asteraceae and the richest genera is *Trifolium*. 19 endemic plants were determined from the area. The distribution ratio of the taxa according to the floristical regions are as follow, 29.5% Mediterranean, 12.8% Eastern Mediterranean, 1.1% Euro-Siberian, 0.72% Irano-Turanian and 55.88% Widespread and Unknown.

Key words: Flora, Coastal dune, Karpaz National Park, Karpaz Peninsula, Cyprus

----- * -----

Kıbrıs-Karpaz Milli Parkı Kuzey Kumullarının Florası

Özet

Araştırma alanı Kıbrıs'ın kuzey doğusundaki Karpaz Bölgesi'nin Milli Park alanı olarak ayrılmış alanının kuzey kumul sahillerini kapsamaktadır. Haziran-2009 ve Mayıs-2010 tarihleri arasında yapılan çalışmalarla araştırma bölgesinden toplanan bitki örneklerinin değerlendirilmesi sonucu 57 familyaya ait 187 cins ve 274 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde en zengin familya *Asteraceae* familyasıdır. En zengin cins ise *Trifolium*'dur. Alandan 19 endemik tür toplanmıştır. Araştırma bölgesi bitki coğrafyası bakımından Akdeniz floristik bölgesinde yer almaktadır. Bölge Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Taksonların floristik bölgelere dağılımı, 29,5% Akdeniz, 12,8% Doğu Akdeniz, 1,1% Avrupa-Sibirya, 0,72% İran-Turan ve 55,88% geniş yayılışlı ve bilinmeyen şeklindedir.

Anahtar kelimeler: Flora, Kıyı kumulu, Karpaz Milli Parkı, Karpaz Yarımadası, Kıbrıs

1. Giriş

Kıbrıs, Akdeniz'in üçüncü büyük adasıdır. İskenderun Körfezi açıklarında, Türkiye'nin yaklaşık 40 mil güneyinde, Suriye'nin ise 65 mil batısında 34° 33'-35° 41'N ve 32° 17'-34° 35'E koordinatları arasında yer alan (Meikle, 1977-1985) Kıbrıs, tamamen Akdeniz fitocoğrafik bölgesine dahildir. Ada, çeşitli iklimsel varyasyonlara ve habitatlara sahip olduğundan biyoçeşitlilik ve endemizm bakımından zengindir ve bundan dolayı dünyadaki floristik "hotspot" bölgelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Vural vd., 2010).

Kıbrıs adasında, 85-92 milyon yıl öncesinde; Trodos Dağları oluşuktan sonra deniz yataklarının yükselmesiyle jeolojik ve biyocoğrafik açıdan izole olmuş bölgeler oluşmuştur. Bu izolasyon adada kolonize olmuş birçok hayvan ve bitki türünün yavaş yavaş endemik türler meydana getirmesine neden olmuştur (Hadjikyriakou ve Hadjisterkotis, 2002). Buz devri sırasında diğer iklimsel bölgelerdeki floral elementlerin Akdeniz bölgesine taşınması, volkanik kaya tiplerinin olması ve geçtiğimiz yüzyıldaki agro-sylvo-pastoral sistemler endemizm oranının artmasında etkili olmuştur (Vural vd., 2010).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905373417888; Fax.: +903122232395; E-mail: fatos_sekerciler87@hotmail.com
© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır BioDiCon. 205-0711

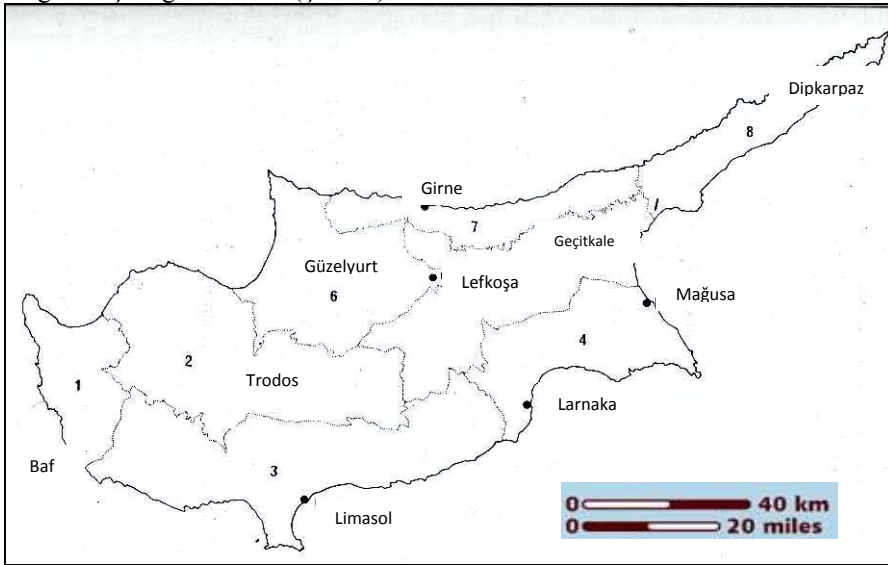
Kıbrıs, flora bakımından Doğu Akdeniz'in en zengin bölgesidir. Son yapılan kayıtlara göre Kıbrıs'ta 1820 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bunların 121 tanesi endemiktir (Sfikas, 1993). Bunların 47 tanesi Kıbrıs endemiği iken 19 tanesi Kuzey Kıbrıs endemiğidir ve sadece Kuzey Kıbrıs'ta yetişmektedir (Yıldız ve Gücel, 2008). Adanın doğusunda bulunan Karpaz Bölgesi'nin büyük bir kısmı yüzyıllar boyunca insan müdahalesinden uzak olduğu için Kıbrıs'ta floristik açıdan en zengin bölgelerden biridir. Dipkarpaz Köyü'nden en doğuda Zafer Burnu'na kadar olan bölge milli park olarak ayrılmıştır. Bu alan imar yasası altında "Karpaz Bölgesi Planlama Sınırı İçinde Denetim ve Geliştirme Emirnamesi" ile milli park ilan edilmiş olsa da yürürlükte milli parkların organizasyonu, planı ve geliştirilmesine yönelik hiçbir yasa bulunmamaktadır (Öztek, 2005).

Çalışma alanı; nesli tükenmekte olan *Caretta caretta*'ların yumurtlama alanı olması, biyoçeşitlilik açısından zengin olması, çok sayıda endemik bitki ve ender bulunan bitki türlerini içermesi ve ada genelinde insan tahribatının en az görüldüğü yerlerden biri olması açısından önemlidir. Ayrıca zengin tür çeşitliliğine sahip olması ve çok sayıda endemik bitki türü barındırması açısından önemli olan Ronnas Deresi ve kumulları çalışma alanının içinde yer almaktadır. Bu özelliklerinden dolayı, Karpaz Bölgesi ve kumulları AB tarafından fonlanan Natura 2000 Projesi'nde KKTC içerisinde özel koruma bölgesi olarak projeye dahil edilen 6 bölgeden 2'sini kapsamaktadır.

Kıbrıs'ın kıyı kumullarında bugüne kadar 65 familya ve 217 cins içeren 352 takson tespit edilmiştir. Bu da Kıbrıs florasının yaklaşık %19'una denk gelir (Hadjichambis vd., 2004). Geniş ve verimli kumul arazilere sahip Karpaz Bölgesi'nin kumul florasının daha kapsamlı çalışılması, Kıbrıs'ın floristik zenginliğinin belirlenmesi ve sonraki çalışmalara ışık tutması açısından önemlidir.

1.1 Araştırma Bölgesinin Coğrafi Durumu

Kıbrıs, coğrafi özellikler ve vejetasyondaki farklılıklar göz önünde tutularak Meikle tarafından 8 bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1). Bu bölgelerin sınırları mümkün olduğunca yollar ve dereler takip edilerek çizilmiştir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise daha uygun hatlar çizilmiştir. Araştırma bölgesi Karpaz Yarımadasını kapsayan 8. bölgenin içine girmektedir (Şekil 2).



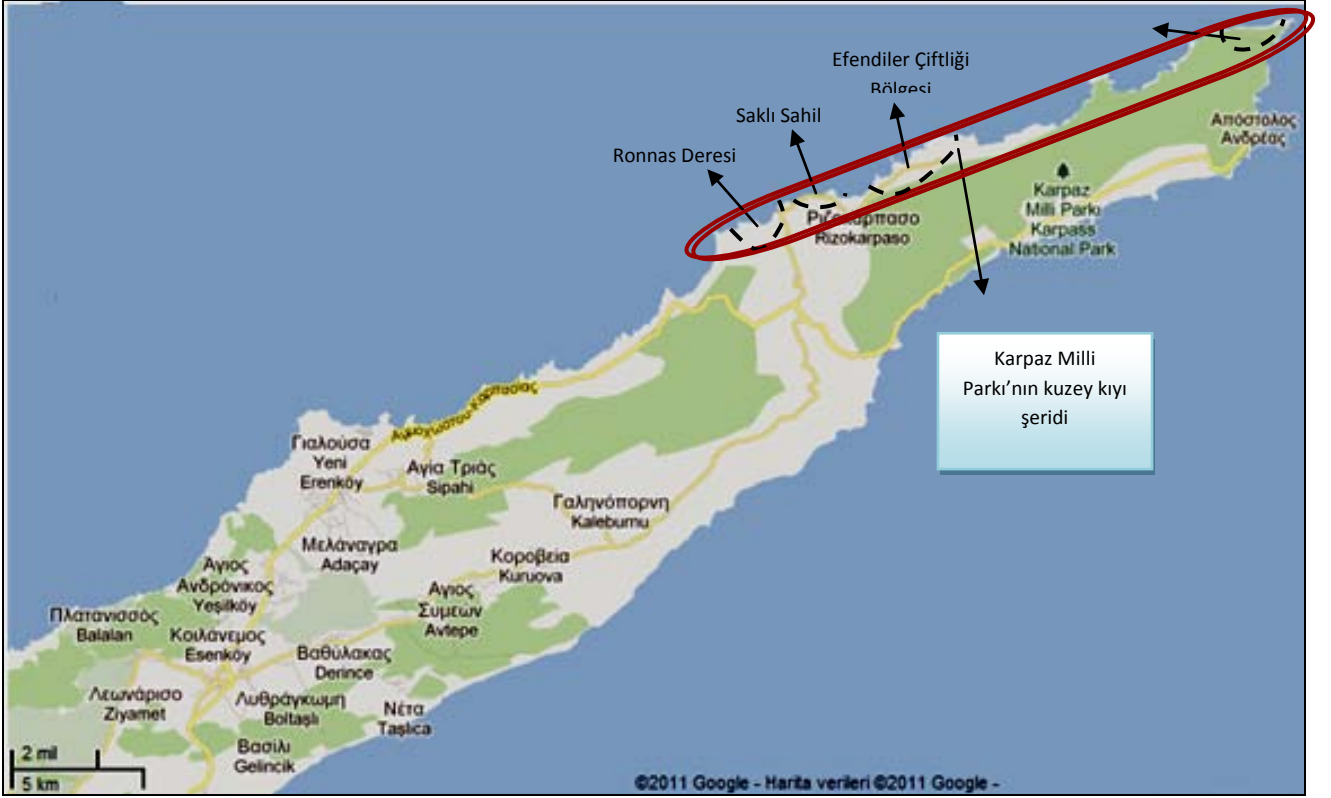
Şekil 1. Meikle (1977 - 1985) tarafından oluşturulan Kıbrıs'ın fitofloristik alt birimleri (Sfikas, 1993)

Karpaz Milli Parkı; adanın kuzey doğusunda uzanan yaklaşık 80km uzunluğunda, batıdan doğuya doğru gittikçe genişliği 11 km'den 5 km'ye kadar daralan Karpaz Yarımadası'nda bulunur. Milli park, Karpaz Yarımadası'nın en doğusunda yer alır. Milli park; doğuda, adadan ayrı kaya parçaları olan Knides adacıkları, batıda Dipkarpaz Köyü ile sınırlandırılmıştır. Park alanı yaklaşık olarak 9.486 hektarlık alanı kapsamaktadır. Parkın doğu yönündeki uzunluğu ortalama 26 km, genişliği ise ortalama 5 km'dir.

Kıbrıs adasında, kuzey şeridi boyunca uzanan Beşparmak sıra dağlarının uzantısı bu bölgede devam etmektedir. Park alanında bu tepelerin uzunluğu 16 km, en yüksek noktası ise 240 metreye ulaşmaktadır. Park alanının toplam kıyı şeridi uzunluğu ise yaklaşık 65 km'dir.

Çalışma alanı; Kıbrıs adasının kuzey doğusunda yer alan Karpaz Yarımadası'nın Karpaz Milli Parkı olarak ayrılmış koruma bölgesinin kuzey kumullarını teşkil eder. Bu bölge; Dipkarpaz köyünün kuzey batısındaki Ronnas Körfezi'ndeki kumul alanından başlayıp Apostolos Andreas Manastırı'nın bulunduğu Zafer Burnu'na kadar devam eder. Bu mesafe yaklaşık 25 km'dir. Bu kıyı şeridi boyunca kumul sahiller olduğu gibi kayalık alanlar da bulunur. Milli parkın kuzey kıyı şeridinin yaklaşık 10 km'si yer yer genişleyen yer yer daralan kumul alanlardan oluşur.

Ronnas kumulları bölgenin en uzun sahilidir ve yaklaşık 3,5 km uzunluğundadır. Ronnas kumullarının doğusunda yer alan 'Saklı Sahil' olarak da bilinen Agios Philon Manastırı yakınındaki sahil; milli parkın kuzey



Şekil 2. Çalışma alanının coğrafik görüntüsü

kıyısında yer alan ikinci en uzun sahilidir. Bunun da uzunluğu yaklaşık olarak 1,5 km civarındadır. Birbirlerine yakın olan bu iki sahil arasında 2 km kayalık ve maki bitki örtüsüyle kaplı daha yüksek araziler vardır. Efendiler Çiftliği (Aphendrika) olarak bilinen antik kent yakınlarında ise ard arda sıralanan daha küçük sahiller bulunmaktadır. Bu sahillerin hemen gerisinde Beşparmak Dağları'nın yükselmesi birçok mikroklimanın oluşmasını sağlayacağından biyolojik hoşgörünün artmasına da yol açacaktır. Bu durum, bu bölgedeki biyoçeşitliliğin nedenlerini açıklamaktadır. Zafer Burnu yakınlarında yer alan çalışma alanının en doğusundaki sahilde ise yer yer alçak kayalıkların bulunduğu kumul alan gözlenmektedir. Karpaz Milli Parkı kumul zonu deniz seviyesinden başlayarak yaklaşık 10 m yüksekliğe ulaşmaktadır.

1.2 Çalışma Alanı Çevresindeki Yerleşim Yerleri

Karpaz Milli Parkı'nın batısında Dipkarpaz Köyü yer alır. Milli parkın diğer kısımları ise denizle çevrilidir. Köyün nüfusu ortalama 2000 civarındadır (Öztek, 2005). Milli park alanı içinde köylüler tarafından tarım arazisi olarak kullanılan bölgeler de vardır.

1.3 Araştırma Bölgesinin Jeolojisi

Karpaz Bölgesi Beşparmak Dağlarının uzantısı olup tepeler, eğimler, vadiler ve diğer tektonik özelliklerden oluşmaktadır. Kuzey Kıbrıs'ı batıdan doğuya kat eden Beşparmak Dağları birbirine paralel uzanan bir seri kireç taşları ile birlikte bulunan çökeller ve volkanik kayaların güneye itilmesinden oluşmuş bir komplekstir. Park alanının arazi yapısı 3. jeolojik döneme aittir. Karbonifer ve Kretase döneminde bazalt tabakasının da bulunduğu Alpin orojeni sırasında şekillenmiştir. Kayalar kireç taşı ve kum taşı karakterindedir. Temel olarak Permiyen, Karbonifer ve Kretase periyotlarında oluşan kireç taşı içerirler. Alçak bayırlarda ise, Miyosen Dönemine ait marn, kum taşı ve konglomera rastlanmıştır (Sfikas, 1993; Öztek, 2005). Kuvaterner çökelleri olan kumullar, sahil bölgesinde kalkarenitten türeyen kumulların rüzgarla karaya doğru taşınarak birikmesinden oluşur (Anonim, 2009b). Kıbrıs'ta yer alan çökel kayalarından Dali Grubu, sığ denizel ortamlarda bulunur. Bu grubu oluşturan formasyonlardan alttan üste doğru; Değirmenlik formasyonu ve Panna formasyonu Karpaz Yarımadası'nda görülür. Değirmenlik formasyonu litolojik olarak; kireç taşı, silt taşı, kum taşı, kil taşı, grovak ve marndan oluşmuştur.

1.4 Araştırma Bölgesinin İklimi

Çalışma alanının belirlenmesinde gerekli olan meteorolojik veriler bölgeye en yakın istasyon olan Yeni Erenköy istasyonundan elde edilmiştir. Yeni Erenköy istasyonu Dipkarpaz Köyü'ne yaklaşık 3 km uzaklıktadır. Elde edilen verilere göre yıllık yağış miktarı 464,9 mm civarındadır. Araştırma bölgesinde, en fazla yağış kış ve sonbahar

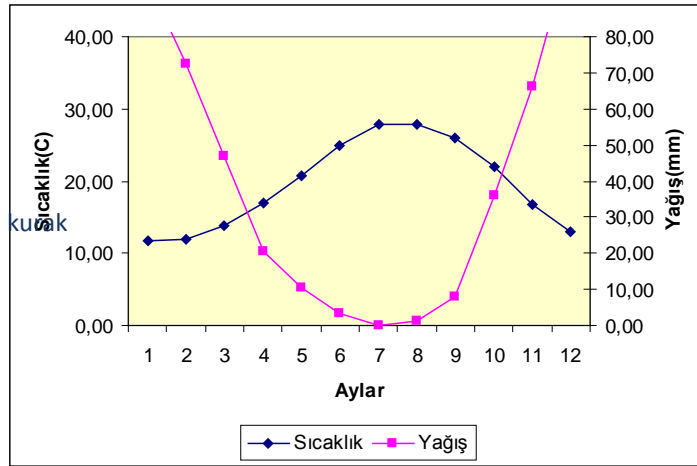
aylarında görülürken en az yağış yaz aylarında görülür. Buna göre; bu bölgenin yağış rejimi K.S.İ.Y şeklinde olup “Merkezi Akdeniz yağış rejimi” tipine sahiptir. Nispi nem oranı % 43,1 ile % 86,4 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama nispi nem oranının Ağustos ayında en düşük nispi nem oranının ise Haziran ayında görüldüğü saptanmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık 19,4°C bulunmuştur. Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça sıcaklık düşmektedir. Yükseklik her 100 m arttığında sıcaklık ortalama 0,5°C düşmektedir. Yeni Erenköy istasyonu 124,24 m yüksekliğe sahiptir. Çalışma alanı ise deniz seviyesindedir. Bu durumda, kumullardaki sıcaklığın daha yüksek olması beklenir. En düşük sıcaklık Ocak ayında görülmüştür ve sıcaklık ortalaması 8,6°C olarak kaydedilmiştir. Sıcaklık 0°C’ın altına düşmez. En yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz ayında görülmüştür ve 32,8°C olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009a).

Akdeniz ikliminde temel unsur yaz kuraklığının tayinidir. Emberger’e göre kurak devre $S=PE/M$ (kuraklık indisi=yaz yağışı toplamı/en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması) formülü ile tespit edilebilir (Akman, 1990). Kuraklık indisi 5’ten küçük olan istasyonlar Akdenizli kabul edilmektedir. Bu formüle göre, çalışma alanının kuraklık indisi (S) 0,146 bulunmuştur. Bu da bölgenin Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir.

Emberger’in $Q=2000.P/(M+m+546,4).(M-m)$ formülüne göre yağış-kuraklık emsali çalışma alanına uygulandığında Q değeri 65,3, P değeri ise 464,9 mm bulunmuştur. Bu değerlere göre Karpaz Yarımadası, Az-yağışlı Akdeniz biyoiklim tipine sahiptir. Q değeri ekolojik olarak anlamlı olmasına rağmen ancak ‘m’ değeri ile kullanıldığı zaman tanımlayıcı olur. En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalamasına (m) bakılarak Akdeniz iklim tipleri sınıflandırılır. Buna göre; soğuk devrenin donlu geçip geçmediği ve ne kadar sürdüğü belirlenir (Akman, 1990). Araştırma bölgesinin m değeri 8,6 bulunmuştur. Bu da sıcak Akdeniz iklim tipini karakterize etmektedir.

Tablo1. Araştırma bölgesinin iklimsel analizi (Q=yağış-kuraklık emsali, P=ortalama yıllık yağış, M=en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması, m=en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması, PE= yaz yağışı toplamı, S= kuraklık indisi)

İstasyon adı	Yükseklik (m)	P(mm)	PE	M(°C)	m(°C)	Q	S	Yağış rejimi	Biyoklim
Yeni Erenköy	124.24	464.9	4.8	32.8	8.6	65.3	0.146	K.S.İ.Y.	Az yağışlı- sıcak Akdeniz iklimi



Şekil 3. Araştırma bölgesinin Ombro-Termik diagramı

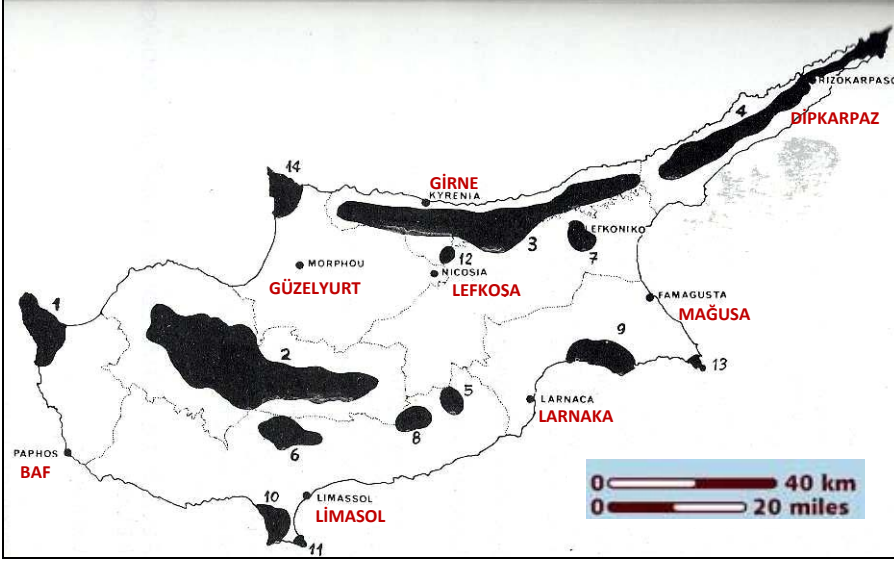
1.5 Araştırma Bölgesinin Vejetasyonu

Araştırma alanı, Akdeniz floristik bölgesine dahil olup bölgenin karakteristik formasyonunu oluşturan maki bitkileri ile kaplıdır. Kıbrıs sahillerinin neredeyse hepsi sığ ve alçaktır. Kıyı zonu birçok alanda deniz kıyısına kadar verimli olup sadece batıda Akamas Yarımadası’ndan doğuda Karpaz Yarımadası’na kadar uzanan bölgenin bazı kısımlarında doğal vejetasyon korunmuştur.

Araştırma bölgesinin vejetasyonu *Cakile maritima* Scop., *Salsola kali* L. ve *Eryngium maritimum* L. türleri ile kaplıdır. Karpaz kumullarında çalışma alanının içinde de yer alan Saklı Sahil ve Zafer Burnu sahillerinin kıyı kayalıklarda endemik *Limonium* spp. birliği tespit edilmiştir. *Limonium albidum* (Guss) Pignatti ssp. *cyprius* Meikle, *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr., *Cichorium spinosum* L., *Andrachne telephioides* L. ve *Crithimum maritimum* L. (Brummit and Powell, 1992) bu birliğe ait karakteristik türlerdir.

Denizin hemen gerisinde dalga etkisinin fazla olduğu ve tuz oranının en yüksek olduğu habitatlarda *Eryngium maritimum* dominant türdür. Denize uzaklığı 5-30 m olan bu kuşakta *Euphorbia peplis* L., *Medicago marina* L., *Pancreatum maritimum* L. ve *Echium angustifolium* Mill. (Brummit and Powell, 1992) diğer karakteristik türlerdir.

Karpaz kıyı kumullarında tüm sahil şeridi boyunca *Juniperus phoenicea* L. formasyonu bulunmaktadır. Ayrıca *Thymus capitatus* (L.) Hoffsgg, *Teucrium micropodioides* Rouy, *Echium angustifolium*, *Pistacia lentiscus* L., *Helianthemum obtusifolium* Dunal, *Helichrysum conglobatum* (Viv.) Steudel, *Calycotome villosa* (Poir.) Link, *Genista sphacelata* Decne. var. *sphacelata* (Brummit and Powell, 1992) türleriyle temsil edilen frigana birlikleri yer almaktadır. Bu birlikler kum tepelerinin daha sabit olduğu dolayısıyla, örtüş oranının daha fazla olduğu deniz kenarından daha uzak iç kesimlere gidildikçe görülmektedir.



Şekil 4. Endemik türlerin yoğun olduğu bölgeler (Sfikas 1993)

2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyalini 2009- 2010 yılları arasında değişik tarihlerde vejetasyonun farklı dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında toplanan bitki örnekleri oluşturmaktadır. Toplanan bitkiler modern sistematik kurallarına uygun olarak herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bölgenin iklimsel verileri KKTC Meteoroloji Dairesi Müdürlüğü'nden alınmıştır. Araştırma alanının jeolojisiyle ilgili bilgiler, Kıbrıs Jeoloji Araştırma Dairesi ve KKTC Jeoloji ve Maden Dairesi raporlarından elde edilmiştir.

“Karpaz National Park: Existing Situation, Analysis and Proposals” (Öztek, 2005), “Analyse Phytosociologique De La Vejetation Littorale Des Cotes De La Partie Turque De L’île De Chypre Dans Un Souci Conservatoire” (Gehu vd., 1990), “Wild Flowers of Cyprus” (Sfikas, 1993) ve “Kanlıdere ve Asidere Florası” (Anonim, 2003) gibi çalışmalardan faydalanılmıştır. Bitki teşhisi için; Kıbrıs adasının tamamında yapılan floristik çalışmalar sonucu R.D. Meikle (1977- 1985)’nin yayınladığı “Flora of Cyprus Volume I-II” ile birlikte, sadece Kuzey Kıbrıs’ı kapsayan floristik çalışmalar sonucunda E.D. Viney (1994- 1996)’in editörlüğünde yayınlanan “An Illustrated Flora of North Cyprus Volume I-II” kitaplarından ve Ayrıca P.H. Davis (1965- 1988)’in editörlüğünde yayınlanmış olan “Flora of Turkey and East Aegean Islands I-IX” ve Türk araştırmacılar tarafından hazırlanan serinin XI. Bölümünden (Güner vd., 2000) ve E. Boissier’in editörlüğünde yayınlanan (1867-1888) “Flora Orientalis” eserlerinden büyük ölçüde yararlanılmıştır. “Distribution Maps to P.H. Davis, ‘Flora of Turkey 1-10’ ” kullanılarak (J. Donner, 1990) bitki türlerinin Türkiye’deki yayılışlarına da bakılarak karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu’ndan (Herbaryum ANK) faydalanılmıştır. Teşhisinde zorluk çekilen bitkilerde, uzmanlardan yardım alınmıştır.

Taksonlar Kıbrıs florasındaki (Meikle, 1977- 1985) filogenetik sıraya uygun şekilde yazılmıştır. Kıbrıs’ın endemik ve endemik olmayan bitki türlerinin tehlike kategorileri IUCN tarafından belirlenmiştir. 1998 yılında Kerry S. Walter ve Harriet J. Gillett editörlüğünde yayınlanmış olan “1997 IUCN Red List of Threatened Plants” adlı kitapta Kıbrıs’ın da aralarında bulunduğu birçok ülkede belirlenen tehlike altındaki bitki türleri ve tehlike kategorileri verilmiştir.

Kısaltmalar:

Akd. el.	Akdeniz elementi
Avr.- Sib. el.	Avrupa - Sibirya elementi
End.	Endemik
D. Akd. el.	Doğu Akdeniz elementi
İr.-Tur. el.	İran - Turan elementi
ssp.	Alttür
var.	Varyete

Bitki Toplama İstasyonları

- L1: Ronnas Deresi, 20.06.2009
 L2: Saklı Sahil (Agios Philon), 20.06.2009
 L3: Zafer Burnu, 27.06.2009
 L4: Efendiler Çiftliği Bölgesi, 18.07.2009
 L5: Saklı Sahil (Agios Philon), 22.08.2009
 L6: Ronnas Deresi, 22.08.2009
 L7: Saklı Sahil (Agios Philon), 5.12.2009
 L8: Ronnas Deresi, 5.12.2009
 L9: Saklı Sahil (Agios Philon), 7.03.2010
 L10: Efendiler Çiftliği Bölgesi, 7.03.2010
 L11: Zafer Burnu, 11.03.2010
 L12: Ronnas Deresi, 11.03.2010
 L13: Efendiler Çiftliği Bölgesi, 13.03.2010
 L14: Ronnas Deresi, 16.05.2010
 L15: Saklı Sahil (Agios Philon), 19.05.2010
 L16: Efendiler Çiftliği Bölgesi, 19.05.2010
 L17: Efendiler Çiftliği Bölgesi, 22.05.2010
 L18: Zafer Burnu, 22.05.2010.

3. Bulgular**I) SPERMATOPHYTA****A) GYMNOSPERMAE****PINACEAE**

Pinus brutia Tenore: L14, N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, dere kenarı, Şekerciler 2474; D. Akd. el.

CUPRESSACEAE

Cupressus sempervirens L. var. *horizontalis* (Mill.) Aiton: L14, N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, dere kenarı, Şekerciler 2475

Juniperus phoenicea L.: L3, Şekerciler 2032; L4, stabil kum tepeleri, Şekerciler 2063; L5, Şekerciler 2084; Akd. el.

B) ANGIOSPERMAE**I) DICOTYLEDONAE****RANUNCULACEAE**

Clematis cirrhosa L.: L7, dere kenarı, Şekerciler 2116

Ranunculus marginatus Urv. var. *trachycarpus* (Fisch. et Mey.) Azn.: N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2476

Nigella fumariifolia Kotschy: N 35° 37' 31.7" E0 34° 21' 59", 0 m, kayalık bölge, L15, Şekerciler 2575; D. Akd. el.

Delphinium peregrinum L. var. *eriocarpium* Boiss.: N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", 0 m, L18, yol kenarı çalı altları, Şekerciler 2769

PAPAVERACEAE

Papaver rhoeas L. var. *oblongatum* Boiss.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2238; N 35° 38' 52.8" E0 34° 25' 42.4", 0 m, L17, Şekerciler 2721

Hypocoum procumbens L.: N 35° 37' 40.3" E0 34° 22' 16.5", 1 m, L9, stabil kum tepeleri-üst kesimler, Şekerciler 2150; Akd. el.

FUMARIACEAE

Fumaria judaica Boiss.: L9, kayalık alan, Şekerciler 2151; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", L13, tuzlu tavalalar, Şekerciler 2368; N 35° 37' 31.7" E0 34° 21' 59", 0 m, L15, kayalık alan, Şekerciler 2576; D. Akd. el.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Brassica tournefortii Gouan: L9, Şekerciler 2152; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler 2369

Hirschfeldia incana (L.) Lagrèz-Fossat: N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2577; N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2477

Cakile maritima Scop.: L1, Şekerciler 2001; L3, Şekerciler 2033; 0 m, L9, Şekerciler 2153; L12, Şekerciler 2311; L11, Şekerciler 2239; L13, Şekerciler 2370; L14, Şekerciler 2478

Biscutella didyma L. var. *didyma*: L9, Şekerciler 2154; L11, Şekerciler 2240; L13, Şekerciler 2372

Biscutella didyma L. var. *lejocarpa* Vis.: L9, Şekerciler 2155; L12, Şekerciler 2312; L11, Şekerciler 2241

Matthiola tricuspidata (L.) R. Br.: L12, Şekerciler 2313; L11, Şekerciler 2242; L18, Şekerciler 2770; Akd. el.

RESEDACEAE

Reseda orientalis (Muell. Arg.) Boiss. ex Kotschy: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2479

CISTACEAE

Cistus parviflorus Lam.: L3, Şekerciler 2034; L4 Şekerciler 2064; L12, Şekerciler 2314; L11, Şekerciler 2243, D. Akd. el.
Cistus salviifolius L.: L10, Şekerciler 2209; L9, Şekerciler 2156; L12, Şekerciler 2315; L13, Şekerciler 2373; L14, Şekerciler 2480

Helianthemum obtusifolium Dunal: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", L14, Şekerciler 2481; **End., EN**

Helianthemum stipulatum (Forssk.) C. Christens: L7, Şekerciler 2117; L8, Şekerciler 2134; L9, Şekerciler 2157; L12, Şekerciler 2316; L13, Şekerciler 2374; D. Akd. el.

Helianthemum salicifolium Mill.: L11, Şekerciler 2244; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler, 2375

FRANKENIACEAE

Frankenia hirsuta L. var. *hispida* (DC.) Boiss.: L3, Şekerciler 2035; L5, Şekerciler 2085; L12, Şekerciler 2317; L14, Şekerciler 2482; L17, Şekerciler 2723; L16, Şekerciler 2632; L15, Şekerciler, 2578

CARYOPHYLLACEAE

Dianthus strictus Banks. et Sol. var. *troodi* (Post.) S. S. Hooper: N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", 0 m, L18, Şekerciler 2771; **End.**

Silene vulgaris (Moench) Garcke: L13, Şekerciler 2376; L15, Şekerciler 2579; L16, Şekerciler 2633

Silene sedoides Poir.: L3, Şekerciler 2036; L14, Şekerciler 2483; L15, Şekerciler 2580; L16, Şekerciler 2634; L17, Şekerciler 2722; L18, Şekerciler 2772; Akd. el.

Silene behen L.: N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2377

Silene discolor Sibth. Et Sm.: L14, Şekerciler 2485; N 35° 38' 35.9" E0 34° 25' 19.1", 5 m, L16, Şekerciler 2636; L15, Şekerciler 2581

Silene macrodonta Boiss.: L9, Şekerciler 2158; N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2245

Silene nocturna L. var. *brachypetala* (Rob. et Cast.) Benth.: N 35° 37' 40.3" E0 34° 22' 16.5", 1m, L9, Şekerciler 2206; L12, Şekerciler 2310; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", L13, Şekerciler 2470

Minuartia thymifolia (Sibth. et Sm) Bornm.: L10, Şekerciler 2210; L12, Şekerciler 2318; L11, Şekerciler 2246; L13, Şekerciler 2378; D. Akd. el.

Spergularia bocconii (Scheele) Aschers. et. Graebn.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2486; Akd. el.

Spergularia marina (L.) Griseb.: N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", 0 m, L12, Şekerciler 2319

Polycarpon tetraphyllum (L.) L.: N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2582

ILLECEBRACEAE

Paronychia argentea Lam.: L9, Şekerciler 2159; L10, Şekerciler 2211; L12, Şekerciler 2320; L13, Şekerciler 2379; L15, Şekerciler 2583; L16, Şekerciler 2637; L17, Şekerciler 2724

Paronychia macrosepala Boiss.: L5, Şekerciler 2086; L12, Şekerciler 2321; L14, Şekerciler 2488; L16, Şekerciler, 2638; L18, Şekerciler 2773; D. Akd. el.

MALVACEAE

Lavatera cretica L.: N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, dere kenarı, Şekerciler 2381

LINACEAE

Linum bienne Mill.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2247; Akd. el.

Linum strictum L. ssp. *spicatum* (Pers.) Lindberg f.: L14, Şekerciler 2487; L16, Şekerciler 2639; L15, Şekerciler 2584; L18, Şekerciler 2774

ZYGOPHYLLACEAE

Zygophyllum album L.f.: L3, Şekerciler 2037; L7, Şekerciler 2118

GERANIACEAE

Geranium rotundifolium L.: 1 m, L9, dere kenarı, Şekerciler 2160; N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, yol kenarı, Şekerciler 2248

Geranium dissectum L.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2249

Geranium purpureum (L.) Vill.: L9, Şekerciler 2161; N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2250

Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2251

Erodium lacinatedum (Cav.) Willd. f. *glandulosa-pilosum* Vierh.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2252

Erodium malacoides (L.) Willd.: N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler 2382; Akd. el.

OXOLIDACEAE

Oxalis pes-caprae L.: L8, Şekerciler 2135; N 35° 37' 29.9" E0 34° 22' 12.5", 1 m, L9, dere kenarı, Şekerciler 2162; L13, Şekerciler 2383; N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, dere kenarı, Şekerciler 2322

ANACARDIACEAE

Pistacia lentiscus L.: L7, Şekerciler 2119; L9, Şekerciler 2163; L10 Şekerciler 2212; L12, Şekerciler 2323; L13, Şekerciler 2385; Akd. el.

Pistacia terebinthus L.: N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", L14, 1 m, Şekerciler 2489; Akd. el.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Calycotome villosa (Poir.) Link: L7, Şekerciler 2120; L9, dere kenarı, Şekerciler 2164; N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", L13, Şekerciler 2386; L16, Şekerciler 2640; Akd. el.

Genista sphacelata Decne. var. *sphacelata*: L7, Şekerciler 2121; L8, Şekerciler 3136; L13, Şekerciler 2387; L17, Şekerciler 2725

Trigonella sprunerana Boiss.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2253; İr.-Tur. el.

Medicago marina L.: L2, Şekerciler 2012; L9, Şekerciler 2165; L10, Şekerciler 2213; L12, Şekerciler 2324; L13, Şekerciler 2390; L16, Şekerciler 2641

Medicago littoralis Rohde ex Lois.- Deslong. var. *littoralis*: L10, Şekerciler 2215; L11, Şekerciler 2254; L12, Şekerciler 2325; L13, Şekerciler 2391; L16, Şekerciler 2585

Medicago truncatula Gaertn.: L9, Şekerciler 2166

Trifolium lappaceum L.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2490; Akd. el.

Trifolium angustifolium L.: N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2586

Trifolium pamphylicum Boiss. et. Heldr. var. *blancheanum* (Boiss.) Meikle: L11, Şekerciler 2255; L12, Şekerciler 2326; L13, Şekerciler 2392; L14, dere kenarı, Şekerciler 2491; L16, Şekerciler 2643; L15, Şekerciler 2587; L17, Şekerciler 2726

Trifolium scabrum L.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, L11, Şekerciler 2256

Trifolium stellatum L. var. *stellatum*: L9, Şekerciler 2169

Trifolium clypeatum L.: N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", 0 m, L13, Şekerciler 2393; N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, Şekerciler 2327; D. Akd. el.

Trifolium scutatum Boiss.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, L11, Şekerciler 2257; L9, Şekerciler 2167; D. Akd. el.

Trifolium tomentosum L.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, L11, Şekerciler 2258; L9, Şekerciler 2168

Trifolium camprestre Schreb. ssp. *camprestre*: N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2492; L15, Şekerciler 2588; L11, Şekerciler 2788

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2259; N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, Şekerciler 2328; Akd. el.

Lotus cytisoides L.: L1, Şekerciler 2002; L3, Şekerciler 2038; L4, Şekerciler 2065; L5, Şekerciler 2087; L12, Şekerciler 2329; L13, Şekerciler 2394; L14, Şekerciler 2493; L16, Şekerciler 2644; Akd. el., EN

Lotus peregrinus L.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, L11, Şekerciler 2260; L9, Şekerciler 2170

Lotus halophilus Boiss. et Spruner: L3, Şekerciler 2039; L9, Şekerciler 2171; L11, Şekerciler 2261; L12, Şekerciler 2330; L13, Şekerciler 2396

Lotus edulis L.: L10, Şekerciler 2214; L12, Şekerciler 2331; L11, Şekerciler 2262; L13, Şekerciler 2398; L15, Şekerciler 2589; Akd. el.

Scorpiurus muricatus L. var. *subvillosus* (L.) Lam.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2263; Akd. el.

Coronilla securidaca L. (Syn: *Securigera securidaca* (L.) Degen & Döft.): N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2494

Coronilla scorpioides (L.) Koch.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2264

Hippocrepis ciliata Willd.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2265; Akd. el.

Hedysarum spinosissimum L.: N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", L13, Şekerciler 2399; L12, Şekerciler 2332; Akd. el.

Onobrychis caput-galli (L.) Lam.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2266; N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2495; Akd. el.

Onobrychis venosa (Desf.) Desv.: L8, Şekerciler 2137; L12, Şekerciler 2333; L13, Şekerciler 2401; **End., EN**

Vicia hybrida L.: L9, dere kenarı, Şekerciler 2172; N 35° 38' 48.6" E0 34° 25' 39", L10, Şekerciler 2216

Vicia sativa L. var. *angustifolia* L. (Syn: *Vicia sativa* L. spp. *nigra* L.): L13, Şekerciler 2402; L11, Şekerciler 2267; L12, Şekerciler 2334; L9, Şekerciler 2173

Vicia peregrina L.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2268

Vicia laxiflora Brot.: N 35° 37' 29.9" E0 34° 22' 12.5", L9, dere kenarı, Şekerciler 2174; Akd. el.

Lathyrus aphaca L.: N 35° 37' 29.9" E0 34° 22' 12.5", L9, dere kenarı, Şekerciler 2175

Lathyrus gorgoni Parl.: N 35° 37' 38.7" E0 34° 22' 17.6", 10 m, L9, hareketli olmayan kum tepeleri, Şekerciler 2176; D. Akd. el.

Lathyrus blepharicarpus Boiss. var. *cypricus* Meikle: N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler 2403; **End.**

Ceratonia siliqua L.: L2, Şekerciler 2011; L3, Şekerciler 2040; L5, Şekerciler 2088; L6, Şekerciler 2105; L13, Şekerciler 2404; L16, Şekerciler 2645; Akd. el.

ROSACEAE

Rubus sanctus Schreb.: L2, Şekerciler 2013; L5, Şekerciler 2089; L7, Şekerciler 2122; L8, Şekerciler 2138

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach: L2, Şekerciler 2014; L4, Şekerciler 2066; L10, Şekerciler 2217; L9, Şekerciler 2177; L12, Şekerciler 2335; L11, Şekerciler 2269; L13, Şekerciler 2405; D. Akd. el.

CRASSULACEAE

Sedum porphyreum Kotschy: N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, tuzlu tavalalar, Şekerciler 2406; N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, kayalık kumul alanlar, Şekerciler 2496; **End, EN**

Sedum litoreum Guss.: L11, Şekerciler, 2270; N 35° 37' 31.7" E0 34° 21' 59", 0 m, L15, kayalık kumul alanlar, Şekerciler 2590; L16, Şekerciler 2646; N 35° 38' 52.8" E0 34° 25' 42.4", 0 m, L17, Şekerciler 2727; Akd. el.

MYRTACEAE

Myrtus communis L.: L2, Şekerciler 2015; L3, Şekerciler 2041; L4, Şekerciler 2067; L5, Şekerciler 2090; L8, Şekerciler 2139; L7, Şekerciler 2123

LYTHRACEAE

Lythrum junceum Banks et Sol.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, Şekerciler 2497; Akd. el.

Lythrum hyssopifolia L.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2498

AIZOACEAE

Mesembryanthemum nodiflorum L.: N 35° 37' 31.7" E0 34° 21' 59", 0 m, L15, Şekerciler 2591; L16, tuzlu tavalalar ve kaya altları, Şekerciler 2648; L17, Şekerciler 2728

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Eryngium creticum Lam.: L14, Şekerciler 2499; L15, Şekerciler 2592; L16, Şekerciler 2649; D. Akd. el.

Eryngium maritimum L.: L2, Şekerciler 2016; L1, Şekerciler 2003; L3, Şekerciler 2042; L4, Şekerciler 2068; L14, Şekerciler 2500; L16, Şekerciler 2650

Scandix pecten-veneris L.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2271

Torilis nodosa (L.) Gaertn. f. *homoeocarpa* Thellung: N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler 2407

Torilis purpurea (Ten.) Guss.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2501

Pseudorhiza pumila (L.) Grande: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, Şekerciler 2502; Akd. el.

Daucus glaber (Forssk.) Thell. (Syn: *D. littoralis* Sibth. & Sm.): L3, Şekerciler 2043; L14, Şekerciler 2503; L15, Şekerciler 2593; L16, Şekerciler 2651; L18, Şekerciler 2776; L17, Şekerciler 2729; Akd. el.

Scaligeria cretica (Mill.) Boiss. (Syn: *S. Napiformis* (Sprengel) Grande): N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2504

Bupleurum semicompositum L.: N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 0 m, L14, Şekerciler 2505

Crithmum maritimum L.: L5, Şekerciler 2091; L17, Şekerciler 2730; L15, Şekerciler 2594

Tordylium syriacum L.: N 35° 37' 38.7" E0 34° 22' 17.6", 10 m, L9, kum tepelerinin üst kesimleri, Şekerciler 2178; N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2408; D. Akd. el.

Ainsworthia trachycarpa Boiss.: N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2506; D. Akd. el.

RUBIACEAE

Valantia hispida L.: L10, Şekerciler 2218; L12, Şekerciler 2336; L11, Şekerciler 2272; L13, Şekerciler 2409; L14, Şekerciler 2507; L15, Şekerciler 2595; L18, Şekerciler 2777; L17, Şekerciler 2731; Akd. el.

Rubia tenuifolia Urv.: L4, Şekerciler 2069; L9, Şekerciler 2179; L11, Şekerciler 2273; L12, Şekerciler 2337; L13, Şekerciler 2410; L16, Şekerciler 2653; L17, Şekerciler 2732; D. Akd. el.

Galium canum Req.: N 35° 38' 22.2" E0 34° 24' 48.7", 8 m, L16, Şekerciler 2654; D. Akd. el.

Galium aparine L.: N 35° 37' 29.9" E0 34° 22' 12.5", 0 m, L9, dere kenarı, Şekerciler 2180; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13 Şekerciler 2412

Asperula cypria Ehrend.: N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2508; **End, VU**

Crucianella latifolia L.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2509; N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", 0 m, L18, Şekerciler 2778; Akd. el.

DIPSACACEAE

Scabiosa prolifera L.: N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2413; D. Akd. el.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Bellis sylvestris Cyr.: L7, Şekerciler 2124; Akd. el.

Filago eriocephala Guss.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2510; D. Akd. el.

Phagnolon rupestre (L.) DC. ssp. *rupestre*: L8, Şekerciler 2140; L9, Şekerciler 2181; L12, Şekerciler 2338; L11, Şekerciler 2274; L13, Şekerciler 2414; Akd. el.

Helichrysum conglobatum (Viv.) Steudel (Syn: *H. stoechas* (L.) Moench spp. *barrelieri* (Ten.) Nyman): L7, Şekerciler 2125; L9, Şekerciler 2182; L10, Şekerciler 2219; L11, Şekerciler 2275; L13, Şekerciler 2415; L16, Şekerciler 2655; L17, Şekerciler 2733

Inula viscosa Ait. (Syn: *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter): L8, Şekerciler 2141; L7, Şekerciler 2126; Akd. el.

Asteriscus aquaticus (L.) Less.: N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, Şekerciler 2596; Akd. el.

Pallenis spinosa (L.) Cass.: L14, dere kenarı, Şekerciler 2511; L16, Şekerciler 2656; L15, Şekerciler 2597; Akd. el.

Otanthus maritimus (L.) Hoffsgg. et Link: L1, Şekerciler 2004; L4, Şekerciler 2070; L6, Şekerciler 2106; L5, Şekerciler 2092; L7 Şekerciler 2127; L14, Şekerciler 2512; Akd. el.

Anthemis amblyolepis Eig: L10, Şekerciler 2220; N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', L12, Şekerciler 2339; L11, Şekerciler 2276

Anthemis rigida Boiss. ex Heldr.: L11, Şekerciler 2277; N 35° 38' 19.5' E0 34° 24' 46.5', 5 m, L13, Şekerciler 2417; L15, Şekerciler 2598; D. Akd. el.

Anthemis cotula L.: N 35° 38' 52.8' E0 34° 25' 42.4', 0 m, L17, Şekerciler 2734

Anthemis parvifolia Eig: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2513; VU

Chrysanthemum segetum L.: L13, Şekerciler 2418; L15, Şekerciler 2599; L17, Şekerciler 2735; Akd. el.

Chrysanthemum coronarium L. var. *coronarium*: N 35° 38' 19.5' E0 34° 24' 46.5', 5 m, L13, Şekerciler 2419; Akd. el.

Senecio vulgaris L.: N 35° 37' 38.7' E0 34° 22' 17.6', 10 m, L9, dere kenarı, Şekerciler 2183

Senecio leucanthemifolius Poir. var. *vernalis* (Waldst. et Kit.) J. Alex. (Syn: *S. vernalis* Waldst. & Kit.): N 35° 41' 31.6' E0 34° 34' 35.7', 8 m, L11, Şekerciler 2278

Senecio glaucus L. ssp. *cypricus* Meikle: L3, Şekerciler 2044; **End., EN**

Echinops spinosissimus Turra (Syn: *E. viscosus* DC.): L6, Şekerciler 2107; L5, Şekerciler 2093; D. Akd. el.

Cardopatum corymbosum (L.) Pers.: L2, Şekerciler 2017; N 35° 38' 16.2' E0 34° 24' 45.8', 0 m, L16, Şekerciler 2657; L17, Şekerciler 2736; D. Akd. el.

Carduus argentatus L. ssp. *acicularis* (Bert.) Meikle (Syn: *C. acicularis* Bert.): L16, Şekerciler 2659; N 35° 38' 52.8' E0 34° 25' 42.4', 0 m, L17, Şekerciler 2737; Akd. el.

Onopordum cypricum Eig: N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, yol kenarı, Şekerciler 2600; N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2514; **End., VU**

Serratula cerinthifolia (Sm.) Boiss.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2515; N 35° 38' 16.2' E0 34° 34' 45.8', 0 m, L16, Şekerciler 2660

Crupina crupinastrum (Moris) Vis.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, Şekerciler 2516

Centaurea aegialophila Wagenitz: L2, Şekerciler 2018; L1, Şekerciler 2005; L3, Şekerciler 2045; L8, Şekerciler 2142; L9, Şekerciler 2184; L10, Şekerciler 2221; L12, Şekerciler 2340; L11, Şekerciler 2279; L13, Şekerciler 2420; D. Akd. el.

Centaurea hyalolepis Boiss.: N 35° 38' 46.1' E0 34° 25' 32.7', 5 m, L17, Şekerciler 2738; İr.-Tur. el.

Carthamus lanatus L. ssp. *baeticus* (Boiss. et. Reut.) Nyman: N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, Şekerciler 2601; N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2517

Scolymus hispanicus L.: L2, Şekerciler 2019; L14, dere kenarı, Şekerciler 2518; L16, Şekerciler 2662; L15, Şekerciler 2602; Akd. el.

Cichorium spinosum L.: L2 Şekerciler, 2020; L15, Şekerciler 2603; L16, Şekerciler 2663; L18, Şekerciler 2779; L17, Şekerciler 2739; Akd. el.

Cichorium intybus L.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2519

Cichorium endivia L.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2520

Tolpis virgata (Desf.) Bertol: N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2521; Akd. el.

Hedypnois rhagadioloides (L.) F. W. Schmidt (Syn: *H. cretica* (L.) Dum.- Cours): L3, Şekerciler 2046; L9, Şekerciler 2185; L13, Şekerciler 2422; L14, Şekerciler 2522; L15, Şekerciler 2604; L16, Şekerciler 2665; L18, Şekerciler 2780; L17, Şekerciler 2740; Akd. el.

Picris cyprica Lack: N 35° 41' 14.7' E0 34° 32' 45.8', 0 m, L18, Şekerciler 2781; D. Akd. el.

Picris altissima Del.: N 35° 36' 48.7' E0 34° 20' 52.8', 0 m, L14, Şekerciler 2523; L15, Şekerciler 2605; L17, Şekerciler 2741; Akd. el.

Crepis foetida L. ssp. *foetida*: L3, Şekerciler 2047

Crepis aspera L.: N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2524; N 35° 38' 46.1' E0 34° 25' 32.7', 5 m, L17, Şekerciler 2742

Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. (Syn: *A. bulbosa* (L.) Cass. ssp. *microcephala* Rech. fil.): L10, Şekerciler 2222; L12, Şekerciler 2341; L11, Şekerciler 2280; L16, Şekerciler 2666; D. Akd. el.

Leontodon tuberosus L.: L7, Şekerciler 2128; L11, Şekerciler 2281; N 35° 38' 48.6' E0 34° 25' 39', L10, Şekerciler 2223; L13, Şekerciler 2423; Akd. el.

Taraxacum cypricum Lindberg f.: L7, Şekerciler 2129; L9, Şekerciler 2186

Taraxacum aprogenes Meikle: N 35° 38' 48.6' E0 34° 25' 39', L10, Şekerciler 2224; **End., VU**

Reichardia picroides (L.) Roth: N 35° 38' 30.9' E0 34° 25' 12', 1 m, L13, Şekerciler 2425; L16, Şekerciler 2667; Akd. el. **VU**

Sonchus oleraceus L.: N 35° 37' 40.3' E0 34° 22' 16.5', L9, 1 m, Şekerciler 2187; N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2525

Sonchus tenerrimus L.: N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', L12, Şekerciler 2342; Akd. el.

Tragopogon sinuatus Avé-Lall. (Syn: *T. longirostris* Bisch. ex Sch. Bip.): L12, Şekerciler 2343; N 35° 38' 30.9' E0 34° 25' 12', 1 m, L13, Şekerciler 2426; N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, Şekerciler 2526

Urospermum picroides (L.) F.W.Schmidt: N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', L12, Şekerciler 2344; N 35° 41' 31.5' E0 34° 34' 22.4', L11, Şekerciler 2282; L13, Şekerciler 2427; Akd. el.

PLUMBAGINACEAE

Limonium sinuatum (L.) Mill.: L2, Şekerciler 2021; L15, Şekerciler 2606; L16, Şekerciler 2668; Akd. el.

Limonium albidum (Guss) Pignatti ssp. *cypricum* Meikle: L1, Şekerciler 2006; L3, Şekerciler 2048; L6, Şekerciler 2108; **End., CR**

Limonium virgatum (Willd.) Fourr.: L1, Şekerciler 2007; L3, Şekerciler 2049; L4, Şekerciler 2071; L6, Şekerciler 2109; L5, Şekerciler 2094; L8, Şekerciler 2143; L16, Şekerciler 2669; L17, Şekerciler 2743; Akd. el.

Limonium echioides (L.) Mill. ssp. *exaristatum* (Murb.) Maire: N 35° 36' 48.7' E0 34° 20' 52.8', 1 m, L14, Şekerciler 2527

PRIMULACEAE

Cyclamen persicum Mill.: L7, Şekerciler 2130; L8, Şekerciler 2144; L9, Şekerciler 2188; L12, Şekerciler 2345; L11, Şekerciler 2283; L13, Şekerciler 2428; D. Akd. el.
Anagallis arvensis L. var. *caerulea* Gouan: L9, Şekerciler 2189; L10, Şekerciler 2225; L12, Şekerciler 2346; L11, Şekerciler 2284; L13, Şekerciler 2430
Anagallis arvensis L. var. *arvensis*: L14, Şekerciler 2528; N 35° 38' 46.1' E0 34° 25' 32.7', 5 m, L17, Şekerciler 2744
Samolus valerandi L.: N 35° 38' 46.1' E0 34° 25' 32.7', 5 m, L17, Şekerciler 2745; Kozmopolitan

OLEACEAE

Olea europaea L.: N 35° 38' 12.4' E0 34° 24' 39.3', 0 m, L16, Şekerciler 2670

APOCYNACEAE

Nerium oleander L.: L2, Şekerciler 2022; L5, dere kenarı, Şekerciler 2095; L16, Şekerciler 2671; Akd. el.

GENTIANACEAE

Blackstonia perfoliata (L.) Hudson ssp. *intermedia*: N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, Şekerciler 2607; N 35° 38' 46.1' E0 34° 25' 32.7', 5 m, L17, Şekerciler 2746

Blackstonia acuminata (Koch et Ziz) Domin (Syn: *B. perfoliata* (L.) Hudson ssp. *seratonia* W. Koch ex Reichb.): N 35° 36' 48.7' E0 34° 20' 52.8', 0 m, L14, Şekerciler 2529; N 35° 38' 35.9' E0 34° 25' 19.1', 5 m, L16, Şekerciler 2672

Centarium erythraea Rafn ssp. *rhodense* (Boiss. et Reuter) Melderis: N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', L14, Şekerciler 2530; N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, Şekerciler 2608; Akd. el.

Centarium pulchellum (Swartz) Druce: L11, Şekerciler 2285; N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2531; L16, Şekerciler 2673; L17, Şekerciler 2747

BORAGINACEAE

Heliotropium hirsutissimum Grauer.: L5, dere kenarı, Şekerciler 2096; D. Akd. el.

Cynoglossum creticum Mill.: L12, Şekerciler 2347; L13, Şekerciler 2432; L14, Şekerciler 2532; L16, Şekerciler 2674

Anchusa aegyptiaca (L.) DC: N 35° 38' 48.6' E0 34° 25' 39', L10, Şekerciler 2226; N 35° 38' 30.9' E0 34° 25' 12', 1 m, L13, Şekerciler 2434

Anchusa humilis (Desf.) I. M. Johnst. (Syn: *Anchusa aggregata* Lehm.): L12, Şekerciler 2348; L14, Şekerciler 2533; L15, Şekerciler 2609; Akd. el.

Lithodora hispidula (Sm.) Griseb ssp. *versicolor* Meikle: L4, Şekerciler 2072; L10, Şekerciler 2227; N 35° 38' 19.5' E0 34° 24' 46.5', L13, Şekerciler 2435;

Echium angustifolium Mill.: L2, Şekerciler 2023; L5, Şekerciler 2097; L8, Şekerciler 2145; L10, Şekerciler 2228; L14, Şekerciler 2534; L15, Şekerciler 2610; L16, Şekerciler 2675; D. Akd. el.

Echium arenarium Guss.: L10, Şekerciler 2229; L11, Şekerciler 2286; L15, Şekerciler 2611; L16, Şekerciler 2677; L17, Şekerciler 2748; Akd. el.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea stolonifera (Cyr.) J.F. Gmel.: L2, Şekerciler 2024; L4, Şekerciler 2073; L6, Şekerciler 2110; L14, Şekerciler 2787; L16, Şekerciler 2679

Convolvulus oleifolius Desr. var. *oleifolius*: N 35° 38' 16.2' E0 34° 24' 45.8', 0 m, L16, Şekerciler 2680; N 35° 38' 52.8' E0 34° 25' 42.4', 0 m, L17, Şekerciler 2749; Akd. el.

Convolvulus althaeoides L.: L14, Şekerciler 2535; L15, Şekerciler 2612; L16, Şekerciler 2681; L17, Şekerciler 2250; Akd. el.

Convolvulus arvensis L.: N 35° 38' 22.2' E0 34° 24' 48.7', 8 m, L16, Şekerciler 2683; Kozmopolitan

Cressa cretica L.: L3, Şekerciler 2050

Cuscuta plantiflora Ten.: N 35° 38' 20.4' E0 34° 24' 47.7', 8 m, L13, Şekerciler 2437

SOLANACEAE

Solanum nigrum L.: N 35° 37' 38.7' E0 34° 22' 17.6', 10 m, L9, Şekerciler 2190; Kozmopolitan

SCROPHULARIACEAE

Verbascum sinuatum L.: N 35° 36' 43' E0 34° 21' 5.2', 1 m, L14, Şekerciler 2536; N 35° 38' 35.9' E0 34° 25' 19.1', 5 m, L16, Şekerciler 2684; Akd. el.

Linaria chalepensis (L.) Mill.: N 35° 41' 31.6' E0 34° 34' 35.7', 8 m, L11, Şekerciler 2287; D. Akd. el.

Misopates orontium (L.) Rafin: N 35° 41' 31.6' E0 34° 34' 35.7', 8 m, L11, Şekerciler 2288

Veronica cymbalaria Bodard.: N 35° 37' 29.9' E0 34° 22' 12.5', L9, dere kenarı, Şekerciler 2191; Akd. el.

Veronica anagallis-aquatica L.: N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2537; Kozmopolitan

Parentucellia latifolia (L.) Caruel: N 35° 41' 31.6' E0 34° 34' 35.7', 8 m, L11, Şekerciler 2289; Akd. el.

Odontites cypria Boiss.: N 35° 36' 48.7' E0 34° 20' 52.8', 0 m, L14, Şekerciler 2538; **End., EN**

OROBANCHACEAE

Orobanche minor Sm. var. *minor*: N 35° 38' 19.5' E0 34° 24' 46.5', 5 m, L13, Şekerciler 2438; N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', L12, Şekerciler 2349

VERBENACEAE

Vitex agnus-castus L.: L5, Şekerciler 2098; L15, Şekerciler 2613; L14, Şekerciler 2539; Akd. el.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Origanum majorana L. var. *tenuifolium* Weston: N 35° 36' 48.7' E0 34° 20' 52.8', 0 m, L14, Şekerciler 2540; N 35° 37' 29.3' E0 34° 22' 6.9', 4 m, L15, Şekerciler 2614; **End., EN**

Thymus capitatus (L.) Hoffsgg (Syn: *Coridothymus capitatus* (L.) Reichb. f.): L2, Şekerciler 2025; L1, Şekerciler 2008; L4, Şekerciler 2074; L5, Şekerciler 2099; L6, Şekerciler 2111; L7, Şekerciler 2132; L13, Şekerciler 2439; L17, Şekerciler 2751; Akd. el.

Micromeria nervosa (Desf.) Benth.: L9, Şekerciler 2192; L14, Şekerciler 2350; L11, Şekerciler 2290; L14, Şekerciler 2542; Akd. el.

Salvia fruticosa Mill.: L6, Şekerciler 2112; L7, Şekerciler 2132; L9, Şekerciler 2193; L12, Şekerciler 2351; D. Akd. el.

Salvia viridis L.: N 35° 38' 48.6' E0 34° 25' 39', L10, Şekerciler 2230; Akd. el.

Salvia verbenaca L.: L10, Şekerciler 2231; N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', 0 m, L12, Şekerciler 2352; N 35° 38' 30.9' E0 34° 25' 12', L13, Şekerciler 2440; Akd. el.

Prasium majus L.: L8, Şekerciler 2146; L9, dere kenarı, Şekerciler 2194; L10, Şekerciler 2232; L12, Şekerciler 2353; L11, Şekerciler 2291; L13, Şekerciler 2441; Akd. el.

Teucrium creticum L.: L14, Şekerciler 2542; N 35° 36' 20.9' E0 34° 20' 33.7', 0 m, L12, dere kenarı, Şekerciler 2354; D. Akd. el.

Teucrium divaricatum [Sieber ex] ssp. *canescens* (Celak) Holmboe: N 35° 36' 24.1' E0 34° 20' 32.1', 2 m, L14, Şekerciler 2543; **End., VU**

Teucrium micropodioides Rouy: L2, Şekerciler 2026; L3, Şekerciler 2051; L4, Şekerciler 2075; L15, Şekerciler 2615; **End., VU**

Teucrium karpasiticum Hadj. & Hand: L1, Şekerciler 2009; N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2544; **End.** (Hadjikyriakou and Hand, 2008)

PLANTAGINACEAE

Plantago coronopus L. ssp. *commutata* (Guss.) Pilger: L10, Şekerciler 2233; N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", 1 m, L13, Şekerciler 2444 ;N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, Şekerciler 2545; L17, Şekerciler 2752; D. Akd. el.

Plantago lagopus L.: N 35° 37' 40.3" E0 34° 22' 16.5", L9, Şekerciler 2195; N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2546; Akd. el.

AMARANTHACEAE

Bosea cypria Boiss. ex Schinz et Autran: N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2616; **End., EN**

CHENOPODIACEAE

Beta vulgaris L. ssp. *maritima* (L.) Arcang. (Syn: *Beta maritima*): L16, Şekerciler 2685; L15, Şekerciler 2617; L14, dere kenarı, Şekerciler 2547; L11, Şekerciler 2292; L17, Şekerciler 2753

Chenopodium murale L.: L17, Şekerciler 2754; N 35° 38' 12.4" E0 34° 24' 39.3", 0 m, L16, Şekerciler 2687; N 35° 37' 31.7" E0 34° 21' 59", 0 m, L15, tuzlu tavalarda, Şekerciler 2618; Kozmopolitan

Salsola kali L.: L2, Şekerciler 2027; L3, Şekerciler 2052; L6, Şekerciler 2113; L5, Şekerciler 2100; L14, Şekerciler 2548; L16, Şekerciler 2689; L17, Şekerciler 2755

POLYGONACEAE

Polygonum maritimum L.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4', 2 m, L11, Şekerciler 2293

Polygonum equisetiforme Sm.: N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2619

Rumex dentatus L. ssp. *mesopotamicus* Rechinger f.: N 35° 38' 46.1" E0 34° 25' 32.7", 5 m, L17, Şekerciler 2756; N 35° 38' 12.4" E0 34° 24' 39.3", L16, Şekerciler 2690; N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, dere kenarı, Şekerciler 2549

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia sempervirens L.: L9, Şekerciler 2196; L12, Şekerciler, 2356; L13, Şekerciler 2445; L14, Şekerciler 2550; Akd. el.

SANTALACEAE

Thesium humile Vahl.: N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", 0 m, L12, dere kenarı, Şekerciler 2355; N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, Zafer L11, Şekerciler 2294; L13, Şekerciler 2446; Akd. el.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia peplis L.: L3, Şekerciler 2053; L4, Şekerciler 2076; Akdeniz el.

Euphorbia cassia Boiss. ssp. *cassia*: L1, Şekerciler 2010; L6, Şekerciler 2114; L14, Şekerciler 2551; L16, Şekerciler 2691

Euphorbia peplus L.: L10, Şekerciler 2234; L12, Şekerciler 2357; L11, Şekerciler 2295; L13, Şekerciler 2447; L16, Şekerciler 2693

Euphorbia paralias L.: L2, Şekerciler 2028; L3, Şekerciler 2054; Akd. el., **EN**

Euphorbia terracina L.: L9, Şekerciler 2197; N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2620; Akd. el.

Andrachne telephioides L.: L3, Şekerciler 2055; L10, Şekerciler 2235; L11, Şekerciler 2296; L12, Şekerciler 2358; L13, Şekerciler 2448; L14, Şekerciler 2552; L15, Şekerciler

2621; L16, Şekerciler 2694; L18, Şekerciler 2782; L17, Şekerciler 2757

Mercurialis annua L.: N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", L11 Şekerciler 2297; N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2553

URTICACEAE

Parietaria cretica L.: L15, kayalık bölge, Şekerciler 2622; L16, tuzlu tavalarda, Şekerciler 2695; L17, Şekerciler 2758; Akd. el.

ORCHIDACEAE

Ophrys kotschy H. Fleischm. et Soó: N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", 1 m, L13, Şekerciler 2449; **End., EN**

Serapias vomeracea (Burm. f.) Briq. ssp. *orientalis* W. Greuter: N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2450; D. Akd. el.

IRIDACEAE

Gladiolus triphyllus (Sm.) Ker-Gawler: N 35° 37' 40.3" E0 34° 22' 16.5", L9, Şekerciler 2198; **End., EN**

AMARYLLIDACEAE

Narcissus tazetta L.: L8, Şekerciler 2147

Pancratium martimum L.: L8, Şekerciler 2148; Akd. el. **NT**

DIOSCOREACEAE

Tamus communis L.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2298

LILIACEAE

Smilax aspera L.: L2, Şekerciler 2029; L3, Şekerciler 2056; L4, Şekerciler 2077; L9, Şekerciler 2199; L13, Şekerciler 2451; L14, Şekerciler 2554

Asparagus acutifolius L.: N 35° 38' 16.2" E0 34° 24' 45.8", L16, Şekerciler 2697; L17, Şekerciler 2759; Akd. el.

Asparagus stipularis Forssk.: L2, Şekerciler 2030; L3, Şekerciler 2057; L5, Şekerciler 2101; L11, Şekerciler 2299; L13, Şekerciler 2453

Asphodelus aestivus Brot.: N 35° 41' 31.6" E0 34° 34' 35.7", 8 m, L11, Şekerciler 2300; Akd. el.

Allium neapolitanum Cyr.: L9, Şekerciler 2200; L10, Şekerciler 2236; L12, Şekerciler 2359; L11, Şekerciler 2301; L13, Şekerciler 2454; Akd. el.

Allium ampeloprasum L.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2555; L16, Şekerciler 2698; L17, Şekerciler 2760; Akd. el.

Bellevia trifoliata (Ten.) Kunth: L10, Şekerciler, 2237; L12, Şekerciler 2360; N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", 1 m, L13, Şekerciler 2457; Akd. el.

Bellavalia nivalis Boiss et Kotschy: L11, Şekerciler 2302; N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2458

JUNCACEAE

Juncus rigidus Desf.: L14, Şekerciler 2557; N 35° 38' 20.4" E0 34° 24' 47.7", 8 m, L13, Şekerciler 2460

Juncus subulatus Forssk.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2558; Akd. el.

ARACEAE

Arum hygrophilum Boiss.: L3, Şekerciler 2058

CYPERACEAE

Cyperus capitatus Vand.: N 35° 37' 40.3" E0 34° 22' 16.5", L9, Şekerciler 2201; L15, Şekerciler 2623

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják (Syn. *Scirpus romanus* L.): N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, Şekerciler 2361;

N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12", 1 m, L13, Şekerciler 2461; L16, Şekerciler 2699; L17, Şekerciler 2761

Schoenus nigricans L.: L4, Şekerciler 2078; L5, Şekerciler 2102; N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", 5 m, L13, Şekerciler 2462

Carex flacca Schreb. ssp. *serrulata* (Biv.) Greuter: L13, Şekerciler 2463; L16, Şekerciler 2700; N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2624; Akd. el.

POACEAE (GRAMINEAE)

Briza maxima L.: N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", L18, Şekerciler 2783

Dactylis glomerata L.: N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", L18, Şekerciler 2784; N 35° 38' 52.8" E0 34° 25' 42.7", 0 m, L17, Şekerciler 2762

Vulpia brevis Boiss. et Kotschy: L9, Şekerciler 2202; L12, Şekerciler 2362; L11, Şekerciler 2303; L13, Şekerciler 2465

Lolium temulentum L.: L12, Şekerciler 2363

Lolium rigidum Gaud.: N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, Şekerciler 2559

Parapholis marginata Runemark: L13, Şekerciler 2466; N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2560; L16, Şekerciler 2701; L17, Şekerciler 2763; D. Akd. el.

Avena ventricosa Bal. ex Cosson: L14, Şekerciler 2561; L16, Şekerciler 2702

Rostraria berthea (Syn: *Lopochloa berythea* Boiss. et Blande): L15, Şekerciler 2625; L16, Şekerciler 2703; D. Akd. el.

Lophochloa cristata (L.) Hyl. (Syn: *Koelaria phleoides* (Vill.) Pers., *K. cristata* (L.) Bertol.): L3, Şekerciler 2059; L4, Şekerciler 2079; L14, Şekerciler 2562; L16, Şekerciler 2704

Phalaris paradoxa L.var. *praemorsa* Coss. et Durieu: N 35° 36' 43" E0 34° 21' 5.2", 1 m, L14, Şekerciler 2563; Akd. el.

Phalaris aquatica L. (Syn: *P. tuberosa* L.): N 35° 38' 46.1" E0 34° 25' 32.7", 5 m, L17, Şekerciler 2764; Akd. el.

Maïllea crypsoides (Urv.) Boiss. (Syn: *Phleum crypsoides* (Urv.) Hackel, *Phalaris crypsoides* Urv.): N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, Şekerciler 2364; D. Akd. el. NT

Polygonum maritimum Willd.: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2564; Avr.- Sib. el.

Polygonum semiverticillatus (Forssk.) Hyl. (Syn: *P. viridis* (Gouan) Breistr: N 35° 38' 35.9" E0 34° 25' 19.1", 5 m, L16, Şekerciler 2705; Avr.- Sib. el.

Lagurus ovatus L.: N 35° 36' 20.9" E0 34° 20' 33.7", L12, Şekerciler 2365; N 35° 41' 14.7" E0 34° 32' 45.8", L18, Şekerciler 2785; Akd. el.

Oryzopsis miliacea (L.) Aschers. et Schweinf. (*Piptatherum miliaceum* (L.) Casson): L14, Şekerciler 2565; L15,

Şekerciler 2626; L16, Şekerciler 270; L17, Şekerciler 2765; Akd. el.

Bromus diandrus Roth: N 35° 38' 35.9" E0 34° 25' 19.1", 5 m, L16, Şekerciler 2708; N 35° 38' 46.1" E0 34° 25' 32.7", 5 m, L17, Şekerciler 2766

Bromus rigidus Roth: L9, Şekerciler 2203; L13, Şekerciler 2467; L15, Şekerciler 2627; N 35° 38' 16.2" E0 34° 24' 45.8", 0 m, L16, Şekerciler 2709

Bromus sterilis L. var. *velutinus* Volkart: L9, Şekerciler 2204; L12, Şekerciler 2366; L11, Şekerciler 2304

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv: N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2566; Avr.- Sib. el.

Trachynia distachya (L.) Link: N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2567; Akd. el.

Agropyron haifense (Meld.) Bor: L4, Şekerciler 2080; L16, Şekerciler 2710; N 35° 37' 29.3" E0 34° 22' 6.9", 4 m, L15, Şekerciler 2628; L16, Şekerciler 2711; L17, Şekerciler 2767

Aegilops geniculata Roth: N 35° 36' 48.7" E0 34° 20' 52.8", 0 m, L14, Şekerciler 2568; N 35° 38' 35.9" E0 34° 25' 19.1", 5 m, L16, Şekerciler 2713; Akd. el.

Hordeum bulbosum L.: L14, Şekerciler 2569; L15, Şekerciler 2629; N 35° 38' 16.2" E0 34° 24' 45.8", 0 m, L16, Şekerciler 2714

Cynodon dactylon (L.) Pers. var. *dactylon*: L3, Şekerciler 2061; L4, Şekerciler 2082; L5, Şekerciler 2104

Cynodon dactylon (L.) Pers. var. *villosus* Regel: L3, Şekerciler 2060; L4, Şekerciler 2081; L5, Şekerciler 2103; L14, Şekerciler 2570; L16, Şekerciler 2716; L18, Şekerciler 2786; L17, Şekerciler 2768

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf: L9, Şekerciler 2205; N 35° 36' 24.1" E0 34° 20' 32.1", 2 m, L14, Şekerciler 2571; L15, Şekerciler 2630.

Imperata cylindrica (L.) Raeuschel: L2, Şekerciler 2031; L6, Şekerciler 2115; L14, dere kenarı, Şekerciler 2572; L15, Şekerciler 2631

Koelaria cristata (L.) Pers. (Syn: *K. phleoides*, *Lophochloa cristata*): L3, Şekerciler 2062; L4, Şekerciler 2083; L14, Şekerciler 2573; L16, Şekerciler 2717

Leptochloa filiformis (Lam.) P. Beauv. (Syn: *Festuca filiformis* Lam.): N 35° 38' 30.9" E0 34° 25' 12.0", 0 m, L13, Şekerciler 2471; N 35° 41' 31.5" E0 34° 34' 22.4", 2 m, L11, Şekerciler 2305

II) PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf.: L8, Şekerciler 2149; L12, Şekerciler 2367; N 35° 38' 19.5" E0 34° 24' 46.5", L13, Şekerciler 24698; L14, Şekerciler 2574

4. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma bölgesi olarak, insan tahribatının Kıbrıs'ın diğer bölgelerinden daha az olan Karpaz Yarımadası içinde yer alan Karpaz Milli Parkı'nın kuzey kumul sahilleri seçildi. Çalışma alanı, Meikle'nin fitocoğrafik olarak ayırdığı 8 alt bölgeden 8. bölge içinde yer almaktadır. Yükseklik deniz seviyesinden başlayıp en fazla 10-15 metreye çıkmaktadır. Bazı sahillerde hareketli kum tepelerinden dolayı örtüş oranı düşükken hemen gerisinde tepelerin yükseldiği sahillerde sabit kum tepeleri bulunduğundan örtüş oranı yüksektir.

Çalışma bölgesinde 20 Haziran 2009–22 Mayıs 2010 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmaları sonucu toplanan 800 bitki örneğinin değerlendirilmesi sonucu 57 familyaya ait 188 cins ve 275 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir (Tablo 2). Bölgede Akdeniz kökenli bitkiler yoğundur. Araştırma bölgesi Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yer aldığı için bu beklenen bir sonuçtur. Araştırma alanında en çok tür içeren familyalar *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Liliaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae* ve *Euphorbiaceae* olarak belirlenmiştir. En zengin 10 familyanın diğer familyalara oranı % 64'dür. Geri kalan 47 familyaya dağılmış türlerin oranı ise % 36'dır (Tablo 3).

Tablo2. Toplanan bitkilerin bitki gruplarına göre dağılımı

Bölüm	Takson	Sınıf	Takson	Alt sınıf	Takson
Pteridophyta	1				
Spermatophyta	274				
		Gymnospermae	3		
		Angiospermae	271		
				Dicotyledonae	220
				Monocotyledonae	51

Tablo3. Araştırma bölgesinde toplanan türlerin familyalara göre dağılımı

Familyalar	Tür sayısı	%
Asteraceae	46	16.72
Fabaceae	35	12.72
Poaceae	30	10.9
Apiaceae	12	4.36
Lamiaceae	11	4
Caryophyllaceae	11	4
Liliaceae	8	2.9
Boraginaceae	7	2.54
Scrophulariaceae	7	2.54
Euphorbiaceae	7	2.54
Diğerleri	101	36.72
Toplam	275	100

Hadjichambis vd.'nin (2004) Kıbrıs'ın güney kumullarını kapsayan çalışmalarında ve araştırma bölgesiyle benzer ekolojik özelliklere sahip olan Anamur Antik Kenti ve çevresindeki floristik araştırmada (Evren ve Mustafa, 2010) elde ettikleri veriler Tablo 6'da verilmiştir. Bu veriler çalışma bölgesinden elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında, bu bölgenin floristik açıdan sahip olduğu zenginlik bir kez daha görülmüş olacaktır. Kıbrıs kumul florası üzerine yapılmış genel çalışmada tür sayısı bakımından en zengin familya Fabaceae bulunurken, araştırma bölgesinde Kıbrıs florasında da en çok tür içeren familya olan Asteraceae familyası bulunmuştur. Bu familya; üyelerinin özellikle özelleşmiş tohumları ve yüksek ekolojik toleransları nedeniyle geniş yayılım göstermektedir. Çalışma alanında en çok türe sahip cinsler *Trifolium* sp., *Silene* sp. ve *Euphorbia* sp. olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaya göre, en çok türe sahip cinsler Tablo 4'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. Toplanan bitkilerin cinslere göre dağılımı

Cins	Tür sayısı	Oran (%)
<i>Trifolium</i>	9	3.27
<i>Silene</i>	6	2.18
<i>Euphorbia</i>	5	1.81
<i>Lotus</i>	4	1.45
<i>Vicia</i>	4	1.45
<i>Anthemis</i>	4	1.45
<i>Limonium</i>	4	1.45
<i>Teucrium</i>	4	1.45

Tespit edilen bitkilerin fitocoğrafik bölgelere dağılımına bakıldığında 81 bitkinin Akdeniz kökenli ve 35 bitkinin de Doğu Akdeniz kökenli olduğu görülmektedir. Avrupa- Sibiry kökenli 3, İran- Turan kökenli ise 2 bitki türüne rastlanmıştır (Tablo 5). Bu sonuçtan bölgenin tamamen Akdeniz fitocoğrafik bölgesine dahil olduğu görülmektedir. Ayrıca bitkilerin deniz seviyesinden toplanmış olması da bu oranı etkilemiştir.

Tablo 5. Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı

Fitocoğrafik Bölge	Takson Sayısı	%
Akdeniz	81	29.5
Doğu Akdeniz	35	12.8
Avrupa- Sibiry	3	1.1
İran- Turan	2	0.72
Geniş Yayılışlı ve Bilinmeyen	153	55.88
Toplam	274	100

Çalışma alanı endemizm bakımından zengindir. Bugüne kadar Kıbrıs’da tespit edilen 128 endemiğin 47’si Kuzey Kıbrıs’da yer almaktadır. Karpaz Milli Parkı içinde ise şimdiye kadar 24 endemik bitki tespit edilmiştir. Milli Parkın kuzey kumullarını kapsayan çalışma bölgesinde ise 19 endemik bitkiye rastlanmıştır. Ayrıca, Hadjichambis vd.’nin (2004) Kıbrıs’ın kıyı kumullarında yaptıkları çalışmada 21 endemik tür tespit ettikleri göz önünde bulunursa çalışma alanının endemizm bakımından beklenenden daha zengin olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Yapılan çalışmanın benzer çalışmalarla karşılaştırılması

	Kıbrıs kumul florası (Hadjichambis vd. 2004)	Karpaz Milli Parkı Kuzey Kumulları (Şekerciler 2010)	Anamur Antik Kenti ve çevresi (Evren ve Mustafa, 2010)
Tür sayısı	352	275	350
Familya	65	57	74
Cins	217	188	260
Endemik tür sayısı	21 (5.9%)	19 (6.9%)	13 (3.7%)
Gymnospermae	5	3	4
Angiospermae Monocotyledonae	80	51	46
Angiospermae Dicotyledonae	267	219	298
Familyalar (%)			
Asteraceae	14	16.3	11.4
Fabaceae	15	13	10.0
Poaceae	13	10.7	7.1

Endemik ve nadir bitkilerin korunmasını sağlamak için belirlediği tehlike kategorilerinde IUCN’in 1996 yılında yayınlamış olduğu ‘Red Data Book Listesi’ Kıbrıs’ı da kapsamaktadır. Buna göre, tehlike kategorilerine giren endemik ve nadir türlerden 53’ü Kuzey Kıbrıs’da yer alırken bunların 34’ü Karpaz Yarımadası’nda bulunmaktadır. Çalışma alanında ise listeye giren 21 tür bulunmaktadır. Buna göre; çalışma bölgesinde sadece Zafer Burnu’ndaki istasyondan toplanan *Limonium albidum* ssp. *cypricum* yakın gelecekte yok olma riski altında olan CR(Critically endangered) kategorisine dahildir. Bunun yanında EN(Endangered) tehlike kategorisine giren 11 tür, VU(Vulnerable) tehlike kategorisine giren 7 tür ve NT(Near threatened) tehlike kategorisine giren 2 tür tespit edilmiştir. Tehlike kategorilerine giren bu türler ayrıntılı olarak Tablo 7’de verilmiştir.

Bugüne kadar, Karpaz Bölgesi’nde bulunan sahillere şehir merkezlerine uzak olduğundan çok fazla tercih edilmemiş, dolayısıyla bu bölgede Dipkarpaz Köyü’nün çevresi ile sınırlı kalan tarımsal faaliyetler ve otlama haricinde tehdit edici unsur bulunmamaktaydı. Fakat son zamanlarda adada insan etkisi en az görülen bu bölge turizme kazandırılmak istenmekte ve tehdit edici unsurlar günden güne artmaktadır. Bu durumun, çok hassas vejetasyonlar olan kıyı kumullarını daha çok etkilemesi beklenmektedir.

Tablo 7. IUCN kategorilerine göre tür listesi

Tehlike kategorileri	Türler	Endemizm durumu
CR	<i>Limonium albidum</i> ssp. <i>cypricum</i>	endemik
EN	<i>Helianthemum obtusifolium</i> <i>Onobrychis venosa</i> <i>Sedum porphyreum</i> <i>Senecio glaucus</i> ssp. <i>cypricus</i> <i>Odontites cypria</i> <i>Origanum majorana</i> var. <i>tenuifolium</i> <i>Bosea cypria</i> <i>Ophrys kotschyi</i> <i>Gladiolus triphyllus</i> <i>Lotus cytisoides</i> <i>Euphorbia paralias</i>	endemik endemik endemik endemik endemik endemik endemik endemik endemik değil endemik değil
VU	<i>Asperula cypria</i> <i>Onopordum cypricum</i> <i>Taraxacum aprogenez</i> <i>Teucrium divaricatum</i> ssp. <i>canescens</i> <i>Teucrium micropodioides</i> <i>Anthemis perfoliata</i> <i>Reichardia picroides</i>	endemik endemik endemik endemik endemik endemik değil endemik değil
NT	<i>Pancratum maritimum</i> <i>Maillea crypsoides</i>	endemik değil endemik değil

Tarımsal faaliyetler, kullanılan zirai ilaçlar, avlanma, avcılarının ve ziyaretçilerin bıraktığı çöpler ve deniz dalgalarının kıyıya sürüklediği çöpler milli park alanını aynı zamanda kumulları tehdit eden unsurlardır. 2007 yılında Dipkarpaz Köyü'nden Zafer Burnu'na kadar, Zafer Burnu'nu ışıklandırma amaçlandığı ileri sürülerek yaklaşık olarak 27 km mesafe boyunca 11000 voltluk elektrik hattı çekilmiştir. Bu enerji ortalama 15000 kişinin ihtiyacını karşılayacak kapasitededir.

Karpaz Yarımadası; şehir merkezlerine ve adanın diğer bölgelerine mesafe olarak uzak olduğundan dolayı çok fazla rağbet görmemektedir. Dolayısıyla doğal ekosistemi korunmuştur. 1974 yılında çıkan savaşta da yine Karpaz Bölgesi zarar görmemiştir. Karpaz Milli Parkı sınırları içinde devlet kurumuna ait birkaç küçük tesisten başka tesis yoktur.

Çalışma bölgesinde insanların bıraktıkları aynı zamanda, deniz dalgaları sonucu kıyıya vuran çöpler dışında insan tahribatı azdır. Bu nedenle biyoçeşitlilik açısından zengindir. Floristik zenginliğinin bir diğer sebebi ise, özellikle Saklı Sahil ve Ronnas Deresi'nde olduğu gibi denize dökülen mevsimlik derelerin bulunmasıdır. Bu dereler yağışların olduğu zamanlar akmasına rağmen burda yaşayan canlılara su kaynağı sağlamaktadır.

Bölge milli park alanı olarak ayrılmasına rağmen henüz yasal bir statüsü yoktur. Dolayısıyla bu zamana kadar korunmuş bu bölgenin bilinçsizce kullanımını engelleyecek bir yasa bulunmamaktadır. Bölgede KKTC Çevre ve Orman Bakanlığı'nın yürüttüğü bazı çalışmalar olmasına rağmen bunlar genelde faunistik çalışmalardır. Floristik çalışmalar yetersiz düzeydedir. Karpaz Bölgesi turizm açısından aktif bir hale getirilmek istenmekte ve bununla ilgili birçok proje düşünülmektedir. Kıbrıs'da doğal zenginliği kanıtlanmış bu bölgede yapılacak yasal düzenlemelerle ve uygulamalarla bu bölgenin gelecekte de korunması mümkün olabilir.

Teşekkür

Çalışmalar sırasında bilgi ve fikirleriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Mecit VURAL'a ve Prof. Dr. Latif KURT'a, bazı taksonların teşhislerinde yardımını esirgemeyen Uzm. Tuğrul KÖRÜKLÜ'ye ve gerekli yayınlara ulaşmamızda yardımcı olan Mustafa Kemal Meraklı'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayın Dağıtım, 319, Ankara.
- Anonim. 2003. Kanlıdere ve Asidere Florası. Kıbrıs Türk Biyologlar Doğayı Araştırma ve Koruma Derneği, 370, Lefkoşa, Kıbrıs.
- Anonim. 2009a. Meteorolojik Arşiv. KKTC Meteoroloji Dairesi.
- Anonim. 2009b. KKTC Jeoloji ve Maden Dairesi.
- Boissier, E. 1867-1888. Flora Orientalis, 1-6. Geneva et Basel.
- Brummit, R.K. and Powell, C.E. 1992. Authors of Plant Names. Kew, Royal Botanic Gardens, 732 p.
- Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol.1-11 University Press, Edinburgh.
- Donner, J. 1990. Distribution Maps to P.H. Davis, "Flora Of Turkey 1-10". Linzer biol. Beitr.
- Gehu, J. M., Costa, M. and Uslu, T. 1990. Analyse Phytosociologique De La Vegetation Littorale Des Cotes De La Partie Turque De L'île De Chypre Dans Un Souci Conservatoire. Documents phytosociologiques, Vol.12.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 2), Vol. 11, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Hadjichambis, A.Ch., Della, A., Paraskova-Hadjichambi, D., Georghiou, K. and Dimopoulos, P. 2004. Flora of the Sand Dune Ecosystems of Cyprus. Proceeding 10th MEDECOS conference, Rhodes, Greece.
- Hadjikyriakou, G. and Hadjisterkotis, E. 2002. The Adventive Plants of Cyprus With New Records of invasive species. Ministry of Agriculture and Ministry of the Interior, 45:59-71 Nicosia, Cyprus.
- Hadjikyriakou, G. and Hand, R. 2008. Notes On Teucrium sect. Polium (Lamiaceae) in Cyprus. Willdenowia 38.
- Meikle, R.D. 1977-1985. Flora Of Cyprus Vol. 1-2. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Öztek, E. 2005. Karpaz National Park: Existing Situation, Analysis and Proposals.
- Sfikas, G. 1993. Wild Flowers Of Cyprus. Efstathiadis Group S.A., Attikis.
- Viney, E.D. 1994-1996. An Illustrated Flora Of North Cyprus Vol. 1-2. Koeltz Scientific Books, USA.
- Vural, M., Zeydanlı, U., Beton, D. and Meraklı, M.K. 2010. Determining Core Areas of Floral Species Richness in the Karpaz Peninsula (Cyprus). Top Biodiversity Cyprus 2010 Conference Proceedings.
- Walter, K. S. and Gillett, H. J. 1998. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. World Conservation Monitoring Centre.
- Yıldız, K. and Gücel, S. 2008. Morphological Investigation Of Some North Cyprus Endemics. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 2(3):85-91.
- Yıldıztuğay, E., Küçüköyük, M., 2010, Anamur Antik Kenti ve çevresinin (Mersin) florası, Biological Diversity and Conservation, BioDiCon 3/3, 46-63.

(Received for publication 17 July 2011; The date of publication 15 August 2011)



The diversity of lichen and lichenicolous fungi on *Quercus* taxa found in the Marmara region (Turkey)

Seyhan ORAN^{*1}, Şule ÖZTÜRK¹

¹Uludag University, Arts and Sciences Faculty, Biology Department, Bursa, Turkey

Abstract

In the present study, lichens and lichenicolous fungi diversity were investigated on 10 *Quercus* taxa found in the Marmara region and 159 lichens and 3 lichenicolous fungi taxa belonging to 57 genera were recorded from 182 localities. Of these 162 taxa, 13 taxa were recorded for the first time from the Marmara region. 132 taxa were determined on *Q. cerris*, 98 taxa on *Q. frainetto*, 91 taxa on *Q. petraea*, 90 taxa on *Q. pubescens*, 42 taxa on *Q. virgiliana*, 35 taxa on *Q. infectoria*, 27 taxa on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*, 26 taxa on *Q. trojana*, 14 taxa on *Q. robur*, and 12 taxa on *Q. coccifera*.

Key words: Biodiversity, Epiphytic lichens, Lichenicolous fungi, *Quercus*, Turkey

----- * -----

Marmara bölgesinde (Türkiye) bulunan *Quercus* taksonları üzerindeki liken ve likenikol mantar çeşitliliği

Özet

Bu çalışmada, Marmara bölgesinde bulunan 10 farklı meşe taksonu üzerindeki liken ve likenikol mantar çeşitliliği incelenmiş ve 182 lokaliteden 57 cinse ait 159 liken ve 3 likenikol mantar taksonu kaydedilmiştir. Toplam 162 taksondan 13 tanesi Marmara bölgesinden ilk kez tespit edilmiştir. Liken ve likenikol mantar taksonlarının farklı meşe substratları üzerindeki sayısal dağılımı; *Q. cerris* 132 takson, *Q. frainetto* 98, *Q. petraea* 91, *Q. pubescens* 90, *Q. virgiliana* 42, *Q. infectoria* 35, *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* 27, *Q. trojana* 26, *Q. robur* 14 ve *Q. coccifera* 12 takson şeklindedir.

Anahtar kelimeler: Biyoçeşitlilik, Epifitik likenler, Likenikol mantarlar, *Quercus*, Türkiye

1. Introduction

Epiphytic bryophyte and lichen species composition is determined by substrate qualities such as age of tree, chemical and physical properties of bark and habitat conditions (age and history of the woodland, forest productivity, aspect, and climate (Ihlen et al., 2001; Mežaka et al., 2008).

Turkey has a very important area in terms of oak forests and oak species. *Quercus* are represented by 18 natural species in Turkey (Günel, 1997). *Quercus* has an acidic bark and a good phorophyte for epiphytic lichen species (Larsen et al., 2007). Ezer et al. (2010) analyzed the life strategies of bryophytes which form epiphytic vegetation and they recorded 9 liverworts and 44 mosses and the trunks of *Q. cerris* was found suitable for "perennial stayer strategy" bryophytes.

Lichenological studies in Turkey are mostly focused on general floristic characteristics. However recent years, studies based on one substrate and/or relevant to epiphytic lichens are increased (Çobanoğlu et al., 2008; Çobanoğlu and Sevgi, 2009; Güvenç et al., 2009; Öztürk and Güvenç, 2010; Oran, 2011). Çobanoğlu et al. (2008), analyzed the distribution of epiphytic lichen taxa on cut-fir trees and they were determined 72 lichen taxa. Besides, Çobanoğlu and Sevgi (2009), investigated the distribution of epiphytic lichens on *Cedrus libani* A. Rich. in Elmalı Research Forest along an altitudinal gradient and they found a clear relationship between all parameters (diameter, altitude and aspect) with species richness. Güvenç et al. (2009), determined 20 epiphytic lichen species on *Pinus nigra* Arnd. subsp.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.:+ 902242941854; Fax.: 902242941899; E-mail: seyhana@uludag.edu.tr

pallasiana (Lamb.) Holmboe in Mount Uludag and they indicated some differences between the altitudes. In another study, the distribution of epiphytic lichens on *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen forests were evaluated along an altitudinal gradient in Mount Uludag (Öztürk and Güvenç, 2010). 46 taxa were recorded at 5 altitudes (1500-1900 m) and as a result, the distribution and species composition of epiphytic lichens were found related with altitude.

In a study which made in recent times, epiphytic lichens were investigated on *Fagus orientalis* Lipsky and *Fagus sylvatica* L. in the Marmara region and a total of 76 lichens and 1 lichenolous fungus were determined (Oran, 2011).

We aimed with this study to investigate lichens and lichenicolous fungi diversity on *Quercus* species in the Marmara region and to have more information about the epiphytic species of oak trees.

2. Materials and methods

Lichen samples were collected from 182 different localities in the Marmara region (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, and Yalova provinces) between the year of 2005 and 2008 (Table 1). The lichen samples were examined using standart microscopic techniques and spot tests. Then they were identified to species level with the aid of flora books and identification keys (Clauzade and Roux, 1985; Purvis et al., 1992; Wirth, 1995; Brodo et al., 2001). Author abbreviations after scientific names are according to Brummitt & Powell (1992). The specimens are kept in the herbarium of Uludag University (BULU) in Bursa.

2.1. Study area

The Marmara region occupies the northwest corner of Turkey and it has 67.000 square kilometers area (Figure 1). This region consist of Anatolian and Thrace part. Uludağ (2543 m), one of the main peaks in Anatolian part and Yıldız Mountain (1031 m) one of the main peaks in Thrace part.

Due to the geographical position the Marmara region has different types of climate. The oceanic climate dominates in the coast of the Black Sea, while the mediterranean climate influences the Marmara sea and the Aegean sea coasts as well as the inland areas. The average annual precipitation is 500-1000 mm and the temperature is 14-16 °C (Akman, 1990).

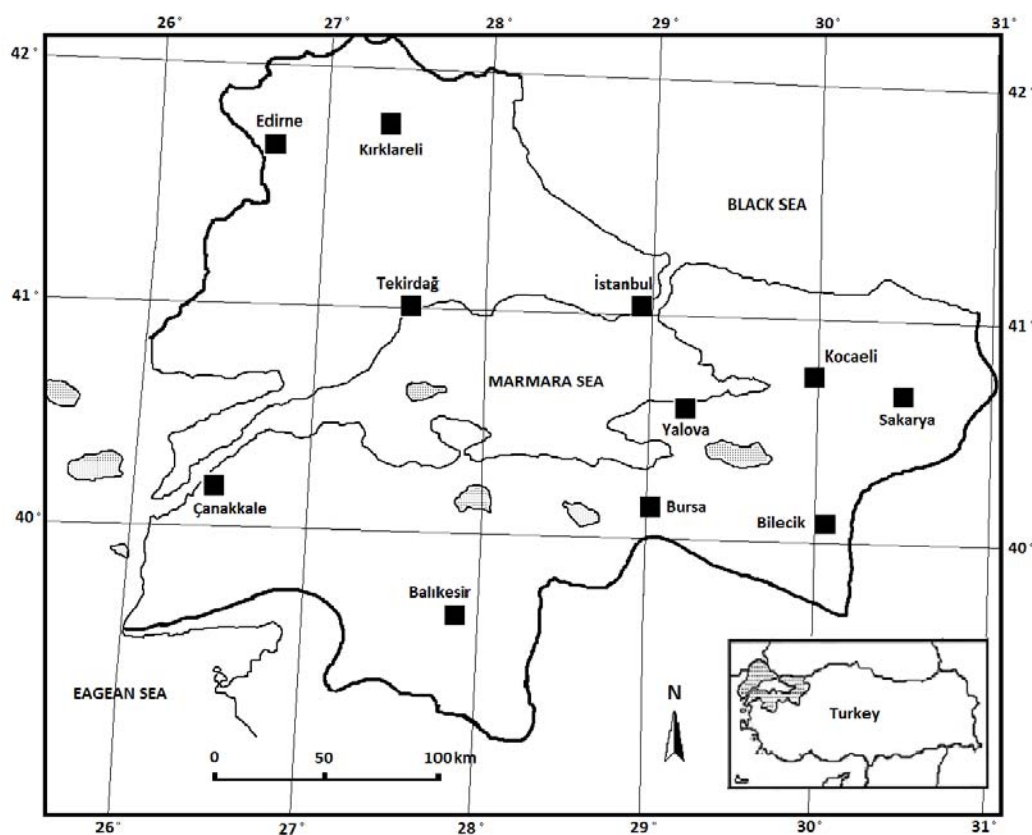


Figure 1. Map of the Marmara region

Table 1. Collecting localities

Locality number and Locality	Altitude	Coordinates	Date
1. Balıkesir, Balya, vicinity of Çakallar village, oak woodland	343 m	39° 43' N, 27° 34' E	26.07.2006
2. Balıkesir, İvrindi, road of Balya - İvrindi, before 8 km from İvrindi	303 m	39° 37' N, 27° 32' E	26.07.2006
3. Balıkesir, Centre, vicinity of Kuyualan, roadside	361 m	39° 33' N, 27° 41' E	27.07.2006
4. Balıkesir, Balya, road of Habibler - Çiğdem, 2 km from Habibler	530 m	39° 42' N, 27° 29' E	27.07.2006
5. Balıkesir, Balya, vicinity of Danişment, oak woodland	312 m	39° 52' N, 27° 38' E	27.07.2006
6. Balıkesir, Balya, Danişment - İlica forest road	174 m	39° 50' N, 27° 42' E	27.07.2006
7. Balıkesir, Centre, vicinity of Yağcılar	360 m	39° 51' N, 27° 54' E	27.07.2006
8. Balıkesir, Centre, vicinity of Boğazköy, oak woodland	364 m	39° 50' N, 27° 51' E	27.07.2006
9. Balıkesir, Centre, road of Şamlı - Balıkesir, vicinity of İbirler	275 m	39° 45' N, 27° 57' E	27.07.2006
10. Balıkesir, Centre, vicinity of Türkali	275 m	39° 29' N, 27° 51' E	28.07.2006
11. Balıkesir, Centre, road of Konakpınar - Söpköy, 5 km from Konakpınar, pine grove	331 m	39° 25' N, 27° 50' E	28.07.2006
12. Balıkesir, Sındırgı, road of Sındırgı - Bigadiç, junction of Simav	250 m	39° 17' N, 28° 11' E	28.07.2006
13. Balıkesir, Bigadiç, vicinity of Kayalıdere, roadside	408 m	38° 21' N, 28° 08' E	28.07.2006
14. Balıkesir, Kepsut, road of Recepköy - Babaköy, 2 km from Recepköy	302 m	39° 44' N, 28° 08' E	28.07.2006
15. Balıkesir, Susurluk, road of Susurluk - Dumanköy, before 3 km from Dumanköy	238 m	39° 54' N, 28° 06' E	28.07.2006
16. Balıkesir, Susurluk, vicinity of Kiraz, oak woodland	525 m	39° 54' N, 28° 02' E	28.07.2006
17. Balıkesir, Gönen, vicinity of Karaağaçalan, roadside	94 m	40° 05' N, 27° 36' E	29.07.2006
18. Balıkesir, Gönen, road of Gaybular - Ortaoba, 3 km from Gaybular, oak woodland	376 m	40° 01' N, 27° 30' E	29.07.2006
19. Balıkesir, Gönen, road of Havutça - Körpeağaç, 2 km from Havutça	77 m	40° 15' N, 27° 40' E	29.07.2006
20. Balıkesir, Gönen, road of Hacimenteriş - Asmalıdere, 3 km from Hacimenteriş, oak woodland	88 m	40° 09' N, 27° 47' E	29.07.2006
21. Balıkesir, Gönen, between Saraçlar and Kalfa, exit of Saraçlar	121 m	40° 06' N, 27° 45' E	29.07.2006
22. Balıkesir, Erdek, road of Turan - Ocaklar, 3 km from Turan	239 m	40° 28' N, 27° 46' E	30.07.2006
23. Balıkesir, Erdek, road of Yukarı Yapıcı - Ballıpınar, 2 km from Yukarı Yapıcı, agricultural area	386 m	40° 25' N, 27° 53' E	30.07.2006
24. Balıkesir, Bandırma, road of Çakılıköy - Emre, exit of Çakılıköy	184 m	40° 20' N, 28° 07' E	30.07.2006
25. Bilecik, Centre, road of Sarmaşık - Beyce, exit of Sarmaşık, agricultural area	520 m	40° 16' N, 29° 57' E	30.06.2007
26. Bilecik, Osmaneli, between Çiftlik and Avdan, pine grove	531 m	40° 22' N, 29° 50' E	30.06.2007
27. Bilecik, Bozüyük, road of Saraycık - Darıdere, İntikamtepe cemetery	939 m	39° 51' N, 30° 00' E	22.07.2007
28. Bilecik, Bozüyük, road of Dodurga - Erikli, exit of Dodurga, oak woodland	1168 m	39° 50' N, 29° 53' E	22.07.2007
29. Bilecik, Bozüyük, vicinity of Çamyayla	1250 m	39° 55' N, 29° 55' E	22.07.2007
30. Bilecik, Centre, road of Karadere - Sütlük, before 3 km from Sütlük, oak woodland	977 m	40° 05' N, 29° 49' E	22.07.2007
31. Bursa, Nilüfer, road of Çalı - İnegazi, 5 km from Çalı, oak woodland	384 m	40° 08' N, 28° 53' E	17.06.2005
32. Bursa, Nilüfer, vicinity of İnegazi	364 m	40° 07' N, 28° 52' E	17.06.2005
33. Bursa, Nilüfer, road of Üçpınar - Güngöre, vicinity of Üçpınar, oak woodland	660 m	40° 06' N, 28° 50' E	17.06.2005
34. Bursa, Nilüfer, road of Maksempınar - Unçukuru, exit of Maksempınar	478 m	40° 07' N, 28° 45' E	17.06.2005
35. Bursa, Mustafakemalpaşa, vicinity of Akçapınar, oak woodland	181 m	40° 06' N, 28° 38' E	14.08.2005
36. Bursa, Mustafakemalpaşa, vicinity of Doruk	325 m	40° 05' N, 28° 35' E	14.08.2005
37. Bursa, Mustafakemalpaşa, road of Taşpınar - Kadirçeşme, 5 km from Taşpınar, oak woodland	228 m	40° 04' N, 28° 30' E	14.08.2005
38. Bursa, Mustafakemalpaşa, road of Kapaklıluk - Güller, 2 km from Kapaklıluk, oak woodland	320 m	40° 00' N, 28° 30' E	14.08.2005
39. Bursa, Osmangazi, Uludağ, vicinity of Hüseyinalan, oak woodland	969 m	40° 06' N, 28° 01' E	14.09.2005
40. Bursa, İnegöl, vicinity of Tekkeköy, oak woodland	655 m	40° 07' N, 29° 39' E	28.05.2006
41. Bursa, İnegöl, road of Kurşunlu - Güzelyurt, 3 km from Kurşunlu, oak woodland	493 m	40° 02' N, 29° 41' E	28.05.2006
42. Bursa, İnegöl, vicinity of Güzelyurt, oak woodland	583 m	40° 02' N, 29° 42' E	28.05.2006
43. Bursa, İnegöl, vicinity of Babaoğlu	623 m	40° 03' N, 29° 42' E	28.05.2006
44. Bursa, İznik, vicinity of Gürmüzlü, oak woodland	516 m	40° 30' N, 29° 46' E	02.07.2006
45. Bursa, İznik, road of Gürmüzlü - Çandarlı, junction of Hacıosman, maquis area	812 m	40° 31' N, 29° 48' E	02.07.2006
46. Bursa, İznik, vicinity of Sağırhisar, pine-oak forest	773 m	40° 31' N, 29° 51' E	02.07.2006
47. Bursa, İznik, between Sağırhisar and İhsaniye, 2 km from Sağırhisar	767 m	40° 27' N, 29° 48' E	02.07.2006
48. Bursa, İznik, road of İznik - Nushetiye, 5 th km	386 m	40° 23' N, 29° 40' E	02.07.2006

49. Bursa, İnegöl, road of Fevziye - Elmaçayır, oak woodland	930 m	40° 01' N, 29° 23' E	22.08.2006
50. Bursa, Kestel, vicinity of Hamamlıkızık	390 m	40° 10' N, 29° 11' E	24.08.2006
51. Bursa, Kestel, vicinity of Osmaniye	778 m	40° 08' N, 29° 15' E	24.08.2006
52. Bursa, Kestel, road of Kestel - Alaçam, before 3 km from Alaçam, oak forest	1018 m	40° 06' N, 29° 17' E	26.10.2006
53. Bursa, Kestel, road of Alaçam - Sayfiye, 3 km from Alaçam	888 m	40° 06' N, 29° 18' E	26.10.2006
54. Bursa, Kestel, vicinity of Kozluören	486 m	40° 07' N, 29° 21' E	26.10.2006
55. Bursa, Yenişehir, road of Yazılı - Karaamca, exit of Yazılı	381 m	40° 11' N, 29° 41' E	06.05.2007
56. Bursa, Yenişehir, road of Yarhisar - Günece, 3 km to Günece, pine-oak forest	433 m	40° 11' N, 29° 44' E	06.05.2007
57. Bursa, Yenişehir, road of Terziler - Aydoğdu, 5 km to Aydoğdu, agricultural area	297 m	40° 13' N, 29° 45' E	06.05.2007
58. Bursa, Yenişehir, vicinity of Kızılhisar, oak woodland	565 m	40° 21' N, 29° 42' E	06.05.2007
59. Bursa, Yenişehir, road of İncirli - Okluca, junction of Necmiye, agricultural area	458 m	40° 15' N, 29° 50' E	30.06.2007
60. Bursa, Iznik, north side of Yukarı Göllüce, oak woodland	404 m	40° 22' N, 29° 36' E	30.06.2007
61. Bursa, Yenişehir, road of Fethiye - Gölcük, roadside	370 m	40° 16' N, 29° 24' E	30.06.2007
62. Bursa, İnegöl, vicinity of Dipsizgöl, oak woodland	426 m	40° 01' N, 29° 31' E	01.07.2007
63. Bursa, İnegöl, vicinity of Madenköy, oak woodland	472 m	39° 59' N, 29° 31' E	01.07.2007
64. Bursa, İnegöl, road of Bahariye - Saadet, beech forest	841 m	39° 55' N, 29° 33' E	01.07.2007
65. Bursa, İnegöl, road of Tahtaköprü - Domaniç, 2 nd km, oak woodland	753 m	39° 56' N, 29° 38' E	01.07.2007
66. Bursa, Orhaneli, road of Çivili - Letafet, before 4 km from Letafet	536 m	39° 52' N, 28° 46' E	16.09.2007
67. Bursa, Orhaneli, vicinity of Çivilicam, pine-oak forest	837 m	39° 53' N, 28° 40' E	16.09.2007
68. Bursa, Mudanya, vicinity of Çekrice	84 m	40° 17' N, 28° 47' E	16.09.2007
69. Bursa, Gemlik, vicinity of Haydariye, maquis area	257 m	40° 29' N, 29° 06' E	30.09.2007
70. Bursa, Nilüfer, Uludağ University, Görükle Campus	150 m	40° 15' N, 28° 52' E	21.04.2008
71. Çanakkale, Bayramiç, vicinity of Evciler	229 m	39° 45' N, 26° 46' E	15.05.2005
72. Çanakkale, Bayramiç, road of Yeniköy - Üvecik, 3 km from Yeniköy, oak woodland	29 m	39° 54' N, 26° 10' E	05.07.2005
73. Çanakkale, Ezine, road of Tavaklı - Ayvacık, Kavak Mount, pine and oak forest	485 m	39° 35' N, 26° 15' E	05.07.2005
74. Çanakkale, Ezine, road of Çanakkale - İzmir, vicinity of Çarüksüz, agricultural area	128 m	39° 42' N, 26° 22' E	05.07.2005
75. Çanakkale, Bayramiç, vicinity of Nebiler, agricultural area	187 m	39° 42' N, 26° 28' E	05.07.2005
76. Çanakkale, Bayramiç, road of Bayramiç - Çan, junction of Yaylacık	266 m	39° 53' N, 26° 43' E	06.07.2005
77. Çanakkale, Çan, road of Çan - Çanakkale, junction of Bayramiç, oak woodland	182 m	40° 00' N, 26° 54' E	06.07.2005
78. Çanakkale, Çan, road of Çan - Çanakkale, 3 km from Şerbetli, oak woodland	192 m	40° 01' N, 26° 51' E	06.07.2005
79. Çanakkale, Bayramiç, Kaz Mountain, Chief of Karaköy Forest Management, Kocakır storage	317 m	39° 50' N, 26° 51' E	18.08.2005
80. Çanakkale, Bayramiç, Kaz Mountain, Karaköy, Hacıöldüren local, oak-pine forest	1069 m	39° 47' N, 26° 59' E	18.08.2005
81. Çanakkale, Bayramiç, Kaz Mountain, Yeşilköy, Kırgındere local, oak woodland	643 m	39° 51' N, 26° 50' E	18.08.2005
82. Çanakkale, Gelibolu, vicinity of Evreşe, agricultural area	50 m	40° 47' N, 27° 03' E	19.06.2006
83. Çanakkale, Gelibolu, vicinity of Bolayır, agricultural area	56 m	40° 32' N, 26° 47' E	19.06.2006
84. Çanakkale, Gelibolu, vicinity of Burhanlı, roadside	43 m	40° 19' N, 26° 34' E	19.06.2006
85. Çanakkale, Lapseki, vicinity of Şahinli	212 m	40° 17' N, 26° 45' E	25.07.2006
86. Çanakkale, Lapseki, Dede tepe place	575 m	40° 13' N, 26° 48' E	25.07.2006
87. Çanakkale, Lapseki, road of Yaylalar - Balcılar, before 2 km from Balcılar	312 m	40° 40' N, 26° 50' E	25.07.2006
88. Çanakkale, Lapseki, vicinity of Hacıgelen, roadside	278 m	40° 11' N, 26° 45' E	25.07.2006
89. Çanakkale, Centre, vicinity of Musaköy	90 m	40° 11' N, 26° 32' E	25.07.2006
90. Çanakkale, Centre, vicinity of Kirazlıalan	284 m	40° 02' N, 26° 41' E	25.07.2006
91. Çanakkale, Çan, vicinity of Üvezdere, oak-pine forest	345 m	40° 03' N, 26° 51' E	25.07.2006
92. Çanakkale, Çan, road of Karadağ -Kocayayla, 2 nd km	283 m	40° 04' N, 26° 57' E	25.07.2006
93. Çanakkale, Biga, road of Karabiga - Örtülüce, 2 km to Örtülüce, agricultural area	54 m	40° 22' N, 27° 13' E	26.07.2006
94. Çanakkale, Biga, vicinity of Yeniçiftlik	36 m	40° 18' N, 27° 11' E	26.07.2006
95. Çanakkale, Biga, road of Kozçeşme - Çömlekçi, 2 nd km	205 m	40° 15' N, 27° 01' E	26.07.2006
96. Çanakkale, Biga, road of Çömlekçi -Bakacak, 2 nd km, oak woodland	173 m	40° 13' N, 27° 01' E	26.07.2006
97. Çanakkale, Biga, vicinity of Sarıca, oak woodland	63 m	40° 12' N, 27° 08' E	26.07.2006
98. Çanakkale, Çan, road of Çan - Yenice, junction of Sameteli	143 m	39° 59' N, 27° 05' E	26.07.2006
99. Çanakkale, Yenice, vicinity of Çırpılar	312 m	39° 48' N, 27° 22' E	26.07.2006

100. Çanakkale, Yenice, vicinity of Gönen Hydroelectric Power Station	191 m	39° 57' N, 27° 25' E	29.07.2006
101. Çanakkale, Yenice, Kiraztepe local	400 m	40° 02' N, 27° 25' E	29.07.2006
102. Çanakkale, Yenice, road of Karadoru - Aşağı İnoaba, 5 st km, oak woodland	195 m	40° 04' N, 27° 17' E	29.07.2006
103. Çanakkale, Biga, road of Yolindi - Hacıköy, before 6 km from Hacıköy	182 m	40° 12' N, 27° 21' E	29.07.2006
104. Edirne, Centre, vicinity of Büyük İsmailce, agricultural area	197 m	41° 48' N, 26° 28' E	17.06.2006
105. Edirne, Centre, vicinity of Hatipköy, agricultural area	88 m	41° 49' N, 26° 35' E	17.06.2006
106. Edirne, Lalapaşa, vicinity of Hüseyinpinar, agricultural area	255 m	41° 53' N, 26° 38' E	17.06.2006
107. Edirne, Lalapaşa, vicinity of Büyük Öğünlü, agricultural area	298 m	41° 53' N, 26° 43' E	17.06.2006
108. Edirne, Lalapaşa, vicinity of Süleymandanışment, agricultural area	375 m	41° 53' N, 26° 53' E	17.06.2006
109. Edirne, Lalapaşa, vicinity of Ömeroba, agricultural area	353 m	41° 54' N, 26° 57' E	17.06.2006
110. Edirne, Süloğlu, road of Çeşmeköy - Süloğlu, around of Süloğlu dam, pasture	239 m	41° 43' N, 26° 56' E	17.06.2006
111. Edirne, Centre, Musabeyli village picnic side, oak woodland	145 m	41° 42' N, 26° 39' E	17.06.2006
112. Edirne, Uzunköprü, vicinity of Saçlımüsellim, agricultural area	353 m	41° 25' N, 26° 37' E	17.06.2006
113. Edirne, Uzunköprü, vicinity of Kavakayazma, agricultural area	40 m	41° 07' N, 26° 31' E	17.06.2006
114. Edirne, Meriç, road of Yenicegörüce - Meriç, 4 th km, oak woodland	84 m	41° 09' N, 26° 27' E	17.06.2006
115. Edirne, Keşan, vicinity of Beğendik, oak woodland	135 m	40° 56' N, 26° 34' E	17.06.2006
116. Edirne, İpsala, vicinity of Yapıldak, oak woodland	16 m	40° 47' N, 26° 27' E	18.06.2006
117. Edirne, İpsala, around of Koyuntepe, pasture	22 m	40° 46' N, 26° 19' E	18.06.2006
118. Edirne, Enez, around of Sütçüler, pasture	42 m	40° 41' N, 26° 19' E	18.06.2006
119. Edirne, Keşan, road of Şabanmera - Yayla, before 3 km from Yayla, oak woodland	118 m	40° 39' N, 26° 23' E	18.06.2006
120. Edirne, Keşan, coastal road of Yayla - Danişment, oak woodland	76 m	40° 37' N, 26° 23' E	18.06.2006
121. Edirne, Keşan, vicinity of Mercan, oak and pine forest	106 m	40° 44' N, 26° 34' E	18.06.2006
122. Edirne, Keşan, road of Keşan - Çobançeşmesi, 6 th km, oak woodland	124 m	40° 56' N, 26° 38' E	18.06.2006
123. Edirne, Keşan, road of Küçükdoğanca - Yılanlı, 3 rd km, pasture	178 m	40° 56' N, 26° 44' E	18.06.2006
124. Edirne, Uzunköprü, vicinity of Çöpköy, oak woodland	124 m	41° 12' N, 26° 49' E	18.06.2006
125. İstanbul, Sarıyer, Belgrad Forests, Topkoru local, oak forest	138 m	41° 11' N, 28° 59' E	12.06.2006
126. İstanbul, Sarıyer, Belgrad Forests, Kömürcü Bendi local, beech forest	100 m	41° 12' N, 28° 57' E	12.06.2006
127. İstanbul, Sarıyer, road of Uskumru - Rumelifeneri, 3 rd km	67 m	41° 12' N, 29° 02' E	12.06.2006
128. İstanbul, Sarıyer, Belgrad Forests, Kirazlıbent local	55 m	41° 10' N, 28° 57' E	12.06.2006
129. İstanbul, Eyüp, between Odayeri and Ağaçalı, 2 nd km, oak woodland	35 m	41° 14' N, 28° 50' E	12.06.2006
130. İstanbul, Gaziosmanpaşa, road of İhsaniye - Tayakadın, 5 th km, roadside	88 m	41° 15' N, 28° 46' E	12.06.2006
131. İstanbul, Çatalca, road of Terkos - Karaburun, roadside	85 m	41° 19' N, 28° 40' E	12.06.2006
132. İstanbul, Çatalca, road of Çanakçı - Dağyenice, oak woodland	69 m	41° 15' N, 28° 29' E	13.06.2006
133. İstanbul, Çatalca, vicinity of Örencik, agricultural area	74 m	41° 19' N, 28° 28' E	13.06.2006
134. İstanbul, Çatalca, between Örencik and Celepköy, agricultural area	81 m	41° 21' N, 28° 29' E	13.06.2006
135. İstanbul, Çatalca, road of Karacaköy - Yalıköy, 6 th km, oak woodland	90 m	41° 26' N, 28° 20' E	13.06.2006
136. İstanbul, Çatalca, road of Karacaköy - Karamandere 4 th km, oak woodland	44 m	41° 23' N, 28° 20' E	13.06.2006
137. İstanbul, Çatalca, road of Karamandere - Yaylacık, 7 th km, oak woodland	201 m	41° 21' N, 28° 17' E	13.06.2006
138. İstanbul, Çatalca, between Yaylacık and Aydınlar, 2 nd km, oak woodland	208 m	41° 21' N, 28° 13' E	13.06.2006
139. İstanbul, Çatalca, road of Safaalan - Binkılıç, 2 nd km, oak woodland	197 m	41° 25' N, 28° 07' E	13.06.2006
140. İstanbul, Ümraniye, Koçullu, around of Ömerli dam, oak woodland	89 m	41° 04' N, 29° 21' E	29.06.2007
141. İstanbul, Şile, vicinity of Yeniköy	93 m	41° 08' N, 29° 38' E	29.06.2007
142. İstanbul, Şile, vicinity of Yaylalı, forest area	113 m	41° 07' N, 29° 40' E	29.06.2007
143. Kırklareli, Vize, road of Kıyıköy - Vize, 8 th km, oak woodland	147 m	41° 38' N, 28° 00' E	14.06.2006
144. Kırklareli, Vize, road of Kömürköy - Vize, 2 km to Vize, rocky area	219 m	41° 34' N, 27° 47' E	14.06.2006
145. Kırklareli, Vize, road of Vize - Lüleburgaz, junction of Topçuköy, oak woodland	208 m	41° 30' N, 27° 42' E	14.06.2006
146. Kırklareli, Centre, vicinity of Kırklareli Organized Industrial District, oak woodland	216 m	41° 41' N, 27° 20' E	15.06.2006
147. Kırklareli, Centre, road of Üsküp - Beypinarı, 2 nd km, agricultural area	403 m	41° 45' N, 27° 26' E	15.06.2006
148. Kırklareli, Centre, road of Üsküp - Beypinarı, Yaprak Tepe local, oak forest	590 m	41° 46' N, 27° 29' E	15.06.2006
149. Kırklareli, Centre, road of Beypınar - Çukurpinar, 3 th km, oak woodland	523 m	41° 48' N, 27° 19' E	15.06.2006
150. Kırklareli, Centre, Armutveren village, oak-beech forest	351 m	41° 52' N, 27° 30' E	15.06.2006

151. Kırklareli, Demirköy, road of Balaban - Demirköy, before 2 km from Demirköy, agricultural area	420 m	41° 49' N, 27° 44' E	15.06.2006
152. Kırklareli, Demirköy, road of Limanköy - İğneada, oak woodland	80 m	41° 53' N, 28° 01' E	15.06.2006
153. Kırklareli, Centre, road of Kırklareli - Dereköy, junction of Yörükbayır, oak woodland	427 m	41° 48' N, 27° 18' E	16.06.2006
154. Kırklareli, Centre, road of Düzorman -Armağan, 2 nd km, agricultural area	382 m	41° 51' N, 27° 23' E	16.06.2006
155. Kırklareli, Centre, between Armağan and Dereköy, 5 th km, oak woodland	496 m	41° 54' N, 27° 23' E	16.06.2006
156. Kırklareli, Centre, vicinity of Geçitağzı	624 m	41° 57' N, 27° 21' E	16.06.2006
157. Kırklareli, Kofçaz, vicinity of Kocayazı, oak forest	666 m	41° 58' N, 27° 10' E	16.06.2006
158. Kırklareli, Centre, road of Erikler - Çayırılı, pasture	233 m	41° 53' N, 27° 06' E	16.06.2006
159. Kırklareli, Kofçaz, vicinity of Kocatarla, pasture	283 m	41° 56' N, 27° 02' E	16.06.2006
160. Kırklareli, Kofçaz, road of Devletliagaç - Karahamza, 2 nd km, pasture	384 m	41° 58' N, 26° 59' E	16.06.2006
161. Kırklareli, Centre, road of Karahamza - Yoğuntaş 2 nd km, oak woodland	337 m	41° 51' N, 27° 01' E	16.06.2006
162. Kırklareli, Lüleburgaz, vicinity of Hamitabat, oak woodland	124 m	41° 29' N, 27° 16' E	23.07.2006
163. Kırklareli, Vize, between Kömürköy and Sergen, 11 km to Sergen	341 m	41° 41' N, 27° 48' E	24.07.2006
164. Kocaeli, Kandıra, vicinity of Yayıncılar, roadside	30 m	40° 53' N, 29° 38' E	29.06.2007
165. Kocaeli, Centre, vicinity of Alartı hometown	569 m	40° 37' N, 29° 57' E	07.10.2007
166. Sakarya, Geyve, between Bozcağız and Koru, before 4 km from Koru	350 m	40° 31' N, 30° 26' E	07.10.2007
167. Sakarya, Geyve, vicinity of Koru	600 m	40° 32' N, 30° 28' E	07.10.2007
168. Tekirdağ, Saray, vicinity of Güngörmez, oak woodland	240 m	41° 29' N, 27° 59' E	14.06.2006
169. Tekirdağ, Saray, between Güngörmez and Bahçeköy, oak woodland	250 m	41° 31' N, 28° 00' E	14.06.2006
170. Tekirdağ, Saray, road of Bahçeköy - Kıyıköy, 2 nd km, oak woodland	129 m	41° 33' N, 28° 03' E	14.06.2006
171. Tekirdağ, Saray, Kasatura Bay Conservation Area, oak woodland	161 m	41° 36' N, 28° 05' E	14.06.2006
172. Tekirdağ, Malkara, vicinity of Kozyörük, pasture	155 m	40° 59' N, 26° 56' E	18.06.2006
173. Tekirdağ, Malkara, road of Mestanlar - Süleymaniye, 2 nd km, pasture	264 m	41° 06' N, 26° 52' E	18.06.2006
174. Tekirdağ, Hayrabolu, vicinity of Parmaksız, oak woodland	134 m	41° 05' N, 27° 10' E	18.06.2006
175. Tekirdağ, Malkara, vicinity of Çimendere, oak woodland	198 m	40° 47' N, 27° 03' E	19.06.2006
176. Tekirdağ, Şarköy, between Uçmakdere and Yeniköy, 5 th km, maquis	248 m	40° 48' N, 27° 23' E	23.07.2006
177. Tekirdağ, Hayrabolu, vicinity of Muzruplu, oak woodland	112 m	41° 13' N, 27° 19' E	23.07.2006
178. Tekirdağ, Centre, vicinity of Araphacı	252 m	40° 51' N, 27° 15' E	24.07.2006
179. Yalova, Armutlu, between Kapaklı and Selimiye	266 m	40° 28' N, 28° 57' E	30.09.2007
180. Yalova, Armutlu, road of Selimiye - Fıstıklı, junction of Hayriye and Mecidiye, oak woodland	397 m	40° 29' N, 28° 57' E	30.09.2007
181. Yalova, Çınarcık, vicinity of Delmece plateau, oak and beech forest	684 m	40° 34' N, 29° 01' E	30.09.2007
182. Yalova, Armutlu, north side of Selimiye	630 m	40° 31' N, 28° 59' E	30.09.2007

3. Results

Lichens and lichenicolous fungi taxa are listed in alphabetical order followed by the province, locality numbers, and substrates. Lichens and lichenicolous fungi taxa new to the Marmara region are indicated by *.

Abbreviations of the provinces used in the taxa list are as follows:

Balıkesir	: BA	Edirne	: E	Sakarya	: S
Bilecik	: Bİ	İstanbul	: İ	Tekirdağ	: T
Bursa	: BU	Kırklareli	: KI	Yalova	: Y
Çanakkale	: Ç	Kocaeli	: KO		

Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; 150, 157, on *Q. cerris*; T: 174, on *Q. pubescens*

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.

BA: 4, on *Q. pubescens*; 14, 22, on *Q. cerris*; BU: 35, on *Q. pubescens*; 40, 41, on *Q. infectoria*; 42, on *Q. petraea*; 61, 69, on *Q. cerris*; Ç: 76, 77, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, 103, on *Q. cerris*; E: 105, 108, on *Q. virgiliana*; 110, 111, 114, 117, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 122, on *Q. pubescens*; İ: 127, on *Q. infectoria*; KI: 143, on *Q. frainetto*; 159, on *Q. cerris*; T: 170, on *Q. petraea*; 177, on *Q. pubescens*

Anaptychia ciliaris (L.) Körb.

BA: 4, 6, on *Q. pubescens*; 7, 11, on *Q. cerris*; 16, 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 28, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, 33, on *Q. frainetto*; 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 48, 49, 51, on *Q. cerris*; 67, on *Q. frainetto*; **Ç:** 78, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. pubescens*; 96, 99, on *Q. frainetto*; **E:** 109, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 119, on *Q. cerris*; 122, on *Q. pubescens*; **I:** 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 149, 150, on *Q. cerris*; 151, on *Q. frainetto*; 153, on *Q. frainetto*, on *Q. virgiliana*; 154, 155, on *Q. cerris*; 157, on *Q. cerris*; 160, 161, on *Q. frainetto*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 174, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Anaptychia setifera (Mereschk.) Räsänen

BI: 28, on *Q. cerris*

* *Arthonia didyma* Körb.

Ç: 78, on *Q. cerris*, **Det. V. John**

Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl.

I: 132, on *Q. pubescens*

* *Arthonia punctiformis* Ach. (1808)

Ç: 85, on *Q. cerris*

Arthonia radiata (Pers.) Ach.

Ç: 78, on *Q. cerris*; **E:** 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; **I:** 131, on *Q. pubescens*; 139, 140, on *Q. petraea*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 168, on *Q. cerris*

Bacidia fraxinea Lönnr.

BA: 6, on *Q. pubescens*; 8, on *Q. frainetto*; 11, on *Q. cerris*; 21, on *Q. frainetto*; **KI:** 153, on *Q. frainetto*; **T:** 171, on *Q. frainetto*; 172, 174, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*

Bacidia laurocerasi (Delise ex Duby) Zahlbr.

I: 125, on *Q. frainetto*

Bacidia naegelii (Hepp) Zahlbr.

BU: 45, on *Q. pubescens*; **Ç:** 78, on *Q. cerris*; **I:** 132, on *Q. cerris*; 135, on *Q. petraea*

Bacidia rosella (Pers.) De Not.

BA: 7, on *Q. cerris*; 21, on *Q. frainetto*

Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; **I:** 125, on *Q. frainetto*; 134, on *Q. cerris*

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

BU: 67, on *Q. cerris*

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

BU: 45, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*

Bryoria implexa (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.

BU: 67, on *Q. cerris*

Buellia disciformis (Fr.) Mudd

BA: 18, 22, on *Q. cerris*; **BI:** 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 47, on *Q. petraea*; 60, 69, on *Q. cerris*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 97, 99, on *Q. frainetto*; 102, 103, on *Q. cerris*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **T:** 170, on *Q. petraea*; 173, on *Q. cerris*; **Y:** 180, on *Q. cerris*; 181, on *Q. petraea*; 182, on *Q. cerris*

Buellia erubescens Arnold

BI: 26, on *Q. pubescens*; **Ç:** 76, on *Q. pubescens*; 80, on *Q. petraea*

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

BA: 1, on *Q. cerris*; **BI:** 26, on *Q. cerris*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; **I:** 125, on *Q. petraea*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Caloplaca cerina var. *cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.

BA: 15, on *Q. cerris*; **BI:** 25, 28, on *Q. pubescens*; **BU:** 49, on *Q. cerris*; **Ç:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 79, on *Q. cerris*

Caloplaca cerinella (Nyl.) Flagey

BĪ: 29, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 34, on *Q. infectoria*; 36, 57, on *Q. pubescens*; **Ç:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 78, on *Q. cerris*; **İ:** 132, on *Q. cerris*; 135, on *Q. petraea*; **Y:** 179, on *Q. coccifera*

Caloplaca cerinelloides (Erichsen) Poelt

E: 107, 108, on *Q. virgiliana*

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr.

BA: 1, on *Q. trojana*; 15, on *Q. cerris*; **BĪ:** 26, on *Q. pubescens*, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; **BU:** 35, on *Q. pubescens*; 39, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; **Ç:** 71, 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 86, 87, 90, on *Q. pubescens*; 99, on *Q. frainetto*; **E:** 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; 118, 121, on *Q. pubescens*; **KI:** 154, 155, on *Q. cerris*; **S:** 166, on *Q. cerris*; **T:** 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 179, on *Q. coccifera*; 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Caloplaca flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon

BA: 2, on *Q. trojana*; 11, on *Q. cerris*; **BĪ:** 29, on *Q. cerris*; **BU:** 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. pubescens*; 47, on *Q. cerris*; **Ç:** 72, 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; **KI:** 157, on *Q. cerris*

* *Caloplaca floridana* (Tuck.) S.C. Tucker

BU: 47, on *Q. cerris*, **Det. V. John**

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

BA: 10, on *Q. cerris*; **Ç:** 79, on *Q. cerris*; 84, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*

Caloplaca holocarpa (Hoffm.) A.E. Wade

BĪ: 27, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; **Ç:** 88, on *Q. pubescens*; **İ:** 134, on *Q. cerris*; **KI:** 149, 156, on *Q. cerris*

* *Caloplaca lobulata* (Flörke) Hellb.

BĪ: 29, on *Q. cerris*

Candelaria concolor (Dicks.) Stein

BA: 7, on *Q. cerris*; 9, on *Q. pubescens*; **BA:** 19, 20, on *Q. pubescens*; **BU:** 41, on *Q. cerris*; **T:** 177, on *Q. pubescens*

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

BA: 2, on *Q. trojana*; 6, on *Q. pubescens*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 14, 15, on *Q. cerris*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; **BĪ:** 29, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 41, 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 47, 53, 61, 65, on *Q. cerris*; **Ç:** 71, on *Q. cerris*; 75, on *Q. pubescens*; 79, on *Q. cerris*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; **E:** 111, on *Q. pubescens*; **T:** 178, on *Q. frainetto*

Candelariella xanthostigma (Pers.) Lettau

BA: 7, on *Q. cerris*; 8, on *Q. frainetto*; **BU:** 38, 49, 62, on *Q. cerris*; 68, on *Q. pubescens*; **Ç:** 78, 88, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 97, on *Q. pubescens*; 99, on *Q. frainetto*; **İ:** 125, on *Q. petraea*; 133, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **T:** 172, 174, 177, on *Q. pubescens*

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler

KI: 149, on *Q. cerris*

Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng.

BA: 5, on *Q. cerris*; **BĪ:** 28, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 36, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. cerris*; 182, on *Q. petraea*

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.

BĪ: 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 64, on *Q. petraea*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*; **İ:** 140, on *Q. petraea*; **T:** 168, on *Q. cerris*

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; **BĪ:** 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 69, on *Q. cerris*; **T:** 170, on *Q. petraea*; 171, on *Q. petraea*; **Y:** 180, on *Q. cerris*; 181, on *Q. petraea*

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.

BA: 4, on *Q. pubescens*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 45, on *Q. pubescens*; 60, on *Q. cerris*; 67, on *Q. petraea*; **Ç:** 92, on *Q. cerris*; 97, on *Q. pubescens*; 100, on *Q. cerris*; **İ:** 136, on *Q. petraea*; **KI:** 148, on *Q. cerris*; **Y:** 182, on *Q. cerris*

Cladonia rangiformis Hoffm.

BA: 4, on *Q. pubescens*; **BĪ:** 30, on *Q. frainetto*; **Ç:** 97, on *Q. pubescens*

Collema flaccidum (Ach.) Ach.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; **İ:** 134, on *Q. cerris*

Collema furfuraceum Du Rietz

BU: 50, on *Q. robur*; 55, on *Q. infectoria*; **İ:** 134, on *Q. cerris*

Collema nigrescens (Huds.) DC.

BU: 45, on *Q. pubescens*; 67, on *Q. frainetto*; **Ç:** 90, on *Q. pubescens*

Collema subflaccidum Degel.

BA: 6, on *Q. pubescens*; 11, on *Q. cerris*; **BU:** 48, 49, on *Q. cerris*; 67, on *Q. frainetto*; **Ç:** 78, on *Q. cerris*; 90, on *Q. pubescens*; **KI:** 157, on *Q. cerris*; **T:** 174, on *Q. pubescens*

Dactylospora parasitica (Flörke ex Spreng.) Zopf

Ç: 81, on *Q. frainetto*, lichenicolous on *Ochrolechia turneri*

Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot.

Bİ: 28, on *Q. cerris*; **BU:** 60, on *Q. cerris*; **Ç:** 75, 88, on *Q. pubescens*; **İ:** 134, on *Q. cerris*

Evernia prunastri (L.) Ach.

BA: 1, on *Q. cerris*; 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 5, 14, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. cerris*; **Bİ:** 26, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, on *Q. cerris*; 47, 49, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 54, on *Q. cerris*; 55, on *Q. infectoria*; 56, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 61, 63, 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; **Ç:** 71, 73, on *Q. cerris*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*; 88, on *Q. cerris*; 91, on *Q. frainetto*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, 102, on *Q. cerris*; **E:** 107, 108, on *Q. virgiliana*; 110, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 119, on *Q. cerris*; 122, on *Q. pubescens*; 124, on *Q. frainetto*; **İ:** 133, 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 145, on *Q. virgiliana*; 146, on *Q. pubescens*; 148, 149, 150, on *Q. cerris*; 152, 153, on *Q. frainetto*; 162, 163, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*, on *Q. virgiliana*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 171, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 177, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 182, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*

Flavoparmelia caperata (L.) Hale

BU: 31, on *Q. frainetto*; 42, 45, on *Q. petraea*; 54, on *Q. cerris*; **Ç:** 95, on *Q. cerris*; **E:** 108, on *Q. virgiliana*; **İ:** 125, 140, on *Q. petraea*; 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 153, on *Q. frainetto*; 163, on *Q. pubescens*; **KO:** 165, on *Q. petraea*

Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer ve Poelt

BU: 59, on *Q. cerris*; **Ç:** 93, on *Q. pubescens*; **İ:** 127, on *Q. frainetto*

Hypogymnia farinacea Zopf

Bİ: 26, on *Q. infectoria*; 28, 29, on *Q. cerris*; **BU:** 51, 54, on *Q. cerris*; 66, on *Q. frainetto*; **Ç:** 77, on *Q. cerris*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 182, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

BA: 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 23, on *Q. cerris*; **Bİ:** 26, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 39, 42, on *Q. petraea*; 46, on *Q. cerris*; 47, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 49, 63, on *Q. cerris*; 66, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 69, on *Q. cerris*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*; 91, 97, on *Q. frainetto*; 101, on *Q. petraea*; 102, on *Q. cerris*; **KI:** 163, on *Q. pubescens*; **S:** 166, on *Q. cerris*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.

BA: 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; **Bİ:** 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*; 39, 42, on *Q. petraea*; 44, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 63, on *Q. cerris*; 67, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 77, on *Q. pubescens*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*

Lecanora albella (Pers.) Ach.

KO: 164, on *Q. petraea*

Lecanora allophana (Ach.) Nyl.

Bİ: 28, on *Q. cerris*; **KI:** 149, on *Q. petraea*

Lecanora argentata (Ach.) Malme

Bİ: 25, on *Q. pubescens*; **BU:** 59, 60, on *Q. cerris*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*

Lecanora carpinea (L.) Vain.

BA: 1, 3, on *Q. cerris*; 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 5, 10, 11, on *Q. cerris*; 13, on *Q. trojana*; 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 23, on *Q. cerris*; **BI:** 26, on *Q. infectoria*; 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 37, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 40, on *Q. infectoria*; 41, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 42, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, on *Q. cerris*; 47, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 48, on *Q. cerris*; 49, on *Q. petraea*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 53, 54, 56, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 59, 60, 61, 63, 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 69, on *Q. cerris*, on *Q. coccifera*; **C:** 71, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, 79, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*, on *Q. pubescens*; 88, on *Q. cerris*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 92, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 97, 99, on *Q. frainetto*; 100, 102, 103, on *Q. cerris*; **E:** 104, 107, on *Q. virgiliana*; 111, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 123, on *Q. infectoria*; 124, on *Q. frainetto*; **I:** 132, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 134, on *Q. cerris*; 138, on *Q. frainetto*; 139, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 141, on *Q. cerris*; **KI:** 143, on *Q. frainetto*; 148, 150, 154, 156, 159, on *Q. cerris*; 160, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, 165, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*, on *Q. virgiliana*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 168, on *Q. cerris*; 170, 171, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 175, on *Q. infectoria*; 177, 178, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. frainetto*; 181, on *Q. petraea*

Lecanora chlarotera Nyl.

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 2, on *Q. trojana*; 3, 4, 5, 7, on *Q. cerris*; 9, on *Q. pubescens*; 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 23, 24, on *Q. cerris*; **BI:** 25, on *Q. pubescens*; 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*; 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 41, on *Q. cerris*; 42, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 47, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 53, 59, 60, 61, 62, 63, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*; 69, on *Q. infectoria*; **C:** 71, on *Q. cerris*; 72, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, 79, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*, on *Q. pubescens*; 87, on *Q. pubescens*; 88, on *Q. cerris*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 90, on *Q. pubescens*; 92, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 97, 99, on *Q. frainetto*; 103, on *Q. cerris*; **E:** 104, 107, 108, on *Q. virgiliana*; 110, 111, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 114, 117, on *Q. pubescens*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 121, 122, on *Q. pubescens*; 123, on *Q. infectoria*; **I:** 125, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 134, on *Q. cerris*; 137, on *Q. petraea*; 139, on *Q. frainetto*; 140, 142, on *Q. petraea*; **KI:** 148, 154, 155, 157, 159, on *Q. cerris*; 162, on *Q. frainetto*; **S:** 166, on *Q. cerris*; **T:** 168, on *Q. cerris*; 170, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 176, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **Y:** 179, on *Q. coccifera*; 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 182, on *Q. petraea*

Lecanora expallens Ach.

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 2, on *Q. trojana*; 5, on *Q. cerris*; 20, on *Q. pubescens*; **BI:** 26, on *Q. cerris*; **BU:** 42, on *Q. petraea*; 50, on *Q. robur*; 54, 61, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 69, on *Q. cerris*; **C:** 73, on *Q. cerris*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, 78, on *Q. cerris*; 91, on *Q. frainetto*; 92, 98, 102, 103, on *Q. cerris*; **E:** 116, on *Q. virgiliana*; 119, on *Q. cerris*; 121, 122, on *Q. pubescens*; **I:** 132, 133, on *Q. cerris*; 136, 140, on *Q. petraea*; **KI:** 150, 154, on *Q. cerris*; 162, on *Q. pubescens*; **T:** 170, on *Q. petraea*; 174, on *Q. pubescens*

Lecanora glabrata (Ach.) Malme

BA: 13, on *Q. trojana*; **BU:** 49, on *Q. cerris*; **I:** 134, on *Q. cerris*

Lecanora hagenii (Ach.) Ach.

BI: 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; **BU:** 44, on *Q. infectoria*; **C:** 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. pubescens*; **E:** 108, on *Q. virgiliana*

* *Lecanora impudens* Degel.

BI: 28, on *Q. cerris*

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh.

BA: 1, 4, on *Q. cerris*; **BU:** 42, 52, on *Q. petraea*; **C:** 76, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; **KI:** 148, on *Q. cerris*

Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.

C: 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; **I:** 137, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **KI:** 156, on *Q. cerris*

Lecanora strobilina (Spreng.) Kieff.

C: 102, on *Q. cerris*

Lecanora subcarpineae Szatala

E: 124, on *Q. frainetto*; **KI:** 162, on *Q. pubescens*; **T:** 173, on *Q. cerris*

Lecanora subrugosa Nyl.

BU: 42, on *Q. petraea*; **Ç:** 101, on *Q. petraea*; **KI:** 149, on *Q. cerris*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*; **T:** 171, on *Q. petraea*

Lecanora symmicta (Ach.) Ach.

Ç: 99, on *Q. frainetto*

Lecanora umbrina (Ehrh.) Röhl.

Bİ: 27, 28, on *Q. cerris*; **BU:** 45, on *Q. pubescens*

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 2, on *Q. trojana*; 4, 5, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 10, 11, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 13, on *Q. trojana*; 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. petraea*; 23, 24, on *Q. cerris*; **Bİ:** 25, on *Q. pubescens*; 26, on *Q. infectoria*; 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 37, 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 41, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 42, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 46, 47, on *Q. cerris*; 49, on *Q. petraea*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 53, 54, on *Q. cerris*; 55, on *Q. infectoria*; 56, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 59, on *Q. cerris*; 60, 61, 62, 63, on *Q. cerris*; 66, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 69, on *Q. cerris*, on *Q. coccifera*, on *Q. infectoria*, 70, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; **Ç:** 71, 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*, on *Q. pubescens*; 88, on *Q. cerris*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 91, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 93, 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 102, on *Q. cerris*; **E:** 104, on *Q. virgiliana*; 110, 112, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; 117, 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 121, on *Q. pubescens*; 123, on *Q. infectoria*; 124, on *Q. frainetto*; **İ:** 125, on *Q. petraea*; 127, on *Q. infectoria*; 130, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 131, on *Q. pubescens*; 132, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*, on *Q. robur*; 133, 134, on *Q. cerris*; 135, 136, on *Q. petraea*; 137, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 138, on *Q. frainetto*; 139, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 140, on *Q. petraea*; 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 143, on *Q. frainetto*; 144, on *Q. pubescens*; 145, on *Q. virgiliana*; 148, 149, 150, on *Q. cerris*; 153, on *Q. frainetto*; 154, 155, 156, 157, on *Q. cerris*; 158, on *Q. pubescens*; 159, on *Q. cerris*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*, on *Q. virgiliana*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 168, 169, on *Q. cerris*; 170, on *Q. petraea*; 171, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 175, on *Q. coccifera*, on *Q. infectoria*; 176, 178, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 182, on *Q. petraea*

Lepraria incana (L.) Ach.

BA: 22, on *Q. petraea*; **BU:** 64, on *Q. petraea*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. pubescens*; **İ:** 125, on *Q. petraea*; 126, on *Q. frainetto*; 128, 140, on *Q. petraea*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **T:** 170, on *Q. petraea*

Lepraria lobificans Nyl.

İ: 126, on *Q. frainetto*; **T:** 171, on *Q. petraea*

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.

BU: 45, on *Q. pubescens*; **S:** 166, on *Q. cerris*

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Megalaria laureri (Hepp ex Th. Fr.) Hafellner

İ: 125, 126, on *Q. frainetto*

Melanelia fuliginosa subsp. *glabratula* (Lamy) Coppins

BU: 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 47, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 60, on *Q. cerris*; **Ç:** 78, on *Q. cerris*; 100, on *Q. frainetto*; **E:** 124, on *Q. frainetto*; **İ:** 125, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 136, 137, on *Q. petraea*; **KI:** 150, on *Q. cerris*; **T:** 172, on *Q. pubescens*; **Y:** 181, on *Q. petraea*

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

BA: 2, on *Q. trojana*; **Bİ:** 28, 29, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 49, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 53, on *Q. cerris*; 62, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 65, on *Q. cerris*; **KI:** 148, on *Q. cerris*; **S:** 166, 167, on *Q. virgiliana*; **Y:** 182, on *Q. cerris*

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

BA: 7, on *Q. cerris*; **Bİ:** 29, on *Q. cerris*; **BU:** 42, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 45, on *Q. pubescens*; **E:** 116, on *Q. virgiliana*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 161, on *Q. frainetto*; **T:** 171, on *Q. petraea*; 174, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*

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

BA: 1, on *Q. cerris*; 4, on *Q. pubescens*; 5, 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 23, on *Q. cerris*; **Bİ:** 26, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; 28, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, 37, 38, on *Q. cerris*; 40, on *Q. infectoria*; 41, on *Q. cerris*; 42, on *Q.*

petraea; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*; 47, on *Q. cerris*; 49, on *Q. petraea*; 56, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 60, on *Q. cerris*; 62, on *Q. infectoria*; 63, 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. frainetto*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; **Ç**: 71, 73, on *Q. cerris*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 86, on *Q. coccifera*; 87, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 91, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 97, 99, on *Q. frainetto*; 101, on *Q. petraea*; 102, 103, on *Q. cerris*; **E**: 110, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 121, 122, on *Q. pubescens*; **İ**: 125, on *Q. petraea*; 127, on *Q. infectoria*; 130, on *Q. frainetto*; 133, on *Q. cerris*; 137, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 138, 139, on *Q. frainetto*; 140, on *Q. petraea*; 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI**: 145, on *Q. virgiliana*; 150, on *Q. cerris*; 152, on *Q. frainetto*; 156, on *Q. cerris*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO**: 164, 165, on *Q. petraea*; **S**: 166, on *Q. cerris*; **T**: 168, 169, on *Q. cerris*; 170, 171, on *Q. petraea*; 173, on *Q. cerris*; 177, on *Q. pubescens*; **Y**: 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 181, 182, on *Q. petraea*

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

BA: 9, on *Q. pubescens*; **Bİ**: 27, 28, on *Q. cerris*; **BU**: 51, 53, 54, on *Q. cerris*; **Ç**: 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 100, on *Q. frainetto*; **E**: 108, 116, on *Q. virgiliana*; **KI**: 151, 161, on *Q. frainetto*

Melanohalea exasperata (De Not.) O. Blanco et al.

BU: 39, on *Q. cerris*; on *Q. petraea*; 41, 44, on *Q. infectoria*; 51, on *Q. cerris*; **Ç**: 77, on *Q. pubescens*; 81, 99, on *Q. frainetto*

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

BA: 4, 7, 18, on *Q. cerris*; **Bİ**: 27, 29, on *Q. cerris*; **BU**: 41, on *Q. infectoria*; 45, 49, on *Q. petraea*; 51, 54, 63, 66, on *Q. cerris*; **Ç**: 95, on *Q. cerris*; **KI**: 163, on *Q. frainetto*; on *Q. pubescens*

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

Ç: 80, on *Q. petraea*

* *Micarea melaena* (Nyl.) Hedl.

BU: 45, on *Q. pubescens*

* *Mycobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Hafellner

KI: 157, on *Q. cerris*

Nephroma laevigatum Ach.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; **Y**: 182, on *Q. petraea*

* *Ochrolechia androgyna* (Kreyer) Almb.

Ç: 88, on *Q. pubescens*, **Det. V. John**

Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb.

BA: 2, on *Q. trojana*; 7, on *Q. cerris*; **BU**: 67, on *Q. petraea*; **Ç**: 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 90, 97, on *Q. pubescens*; **İ**: 126, on *Q. frainetto*; **T**: 178, on *Q. frainetto*

Ochrolechia balcanica Verseghy

Ç: 81, on *Q. frainetto*

Ochrolechia pallescens (L.) A. Massal.

BA: 4, on *Q. cerris*; **BU**: 49, on *Q. cerris*

Ochrolechia parella (L.) A. Massal.

BU: 39, on *Q. petraea*; **Y**: 182, on *Q. frainetto*

Ochrolechia szatalaensis Verseghy

Ç: 80, on *Q. petraea*

Ochrolechia turneri (Sm.) Hasselrot

BA: 8, on *Q. frainetto*; **BU**: 31, on *Q. frainetto*; 39, on *Q. petraea*; 49, 54, on *Q. cerris*; 67, on *Q. frainetto*; **Ç**: 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; **E**: 119, on *Q. cerris*; **İ**: 134, on *Q. cerris*; **KI**: 146, on *Q. pubescens*; 151, *Q. frainetto*; 163, *Q. pubescens*; **T**: 174, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y**: 182, on *Q. frainetto*

Opegrapha atra Pers.

İ: 131, on *Q. pubescens*; 132, on *Q. cerris*

Opegrapha varia Pers.

Ç: 81, on *Q. frainetto*; **İ**: 134, *Q. cerris*

Opegrapha vulgata (Ach.) Ach.

I: 134, on *Q. cerris*

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

BA: 4, on *Q. cerris*; **BU:** 67, on *Q. petraea*; **Ç:** 76, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; **E:** 119, on *Q. cerris*

Parmelia submontana Nád. ex Hale

Ç: 80, on *Q. petraea*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*

Parmelia sulcata Taylor

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 5, 14, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; 20, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; 22, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 23, on *Q. cerris*; **BI:** 26, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; 27, 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. infectoria*; 33, on *Q. frainetto*; 35, on *Q. pubescens*; 36, 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 40, on *Q. infectoria*; 41, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 42, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 46, on *Q. cerris*; 47, 49, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 54, on *Q. cerris*; 55, on *Q. infectoria*; 56, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 60, 61, on *Q. cerris*; 62, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 63, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 65, 66, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; **Ç:** 71, 73, on *Q. cerris*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. cerris*; 91, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 101, on *Q. petraea*; 102, 103, on *Q. cerris*; **E:** 109, 110, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; 119, on *Q. cerris*; 121, 122, on *Q. pubescens*; **I:** 125, on *Q. petraea*; 127, on *Q. infectoria*; 132, 133, on *Q. cerris*; 136, 137, on *Q. petraea*; 138, on *Q. frainetto*; 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 148, 149, 150, on *Q. cerris*; 152, 153, on *Q. frainetto*; 154, 156, on *Q. cerris*; 160, 161, on *Q. frainetto*; 162, 163, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 168, on *Q. cerris*; 170, on *Q. petraea*; 171, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 174, 177, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 181, on *Q. petraea*; 182, on *Q. petraea*

Parmelina carporrhizans (Taylor) Poelt & Vězda

BI: 29, on *Q. cerris*; **BU:** 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. infectoria*; 49, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 52, on *Q. petraea*; **Ç:** 71, 73, 78, on *Q. cerris*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 92, *Q. cerris*; 94, on *Q. pubescens*; 96, on *Q. frainetto*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, on *Q. cerris*; **T:** 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Parmelina pastillifera (Harm.) Hale

BU: 51, on *Q. cerris*; **KI:** 149, on *Q. cerris*; **KO:** 165, on *Q. petraea*

Parmelina quercina (Willd.) Hale

BA: 1, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 20, on *Q. pubescens*; **BI:** 26, on *Q. infectoria*; 29, on *Q. cerris*; **BU:** 36, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 41, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*; 51, 53, 54, 56, 59, 62, 63, 66, 69, on *Q. cerris*; **Ç:** 76, 77, on *Q. cerris*; on *Q. pubescens*; 86, on *Q. pubescens*; 87, 95, 103, on *Q. cerris*; **E:** 110, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; **KI:** 148, on *Q. cerris*; 158, 162, on *Q. pubescens*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 177, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale

BA: 1, 2, on *Q. trojana*; 4, on *Q. pubescens*; 5, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 7, on *Q. cerris*; 8, on *Q. frainetto*; 11, 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 27, on *Q. cerris*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*; 33, on *Q. frainetto*; 36, 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 50, on *Q. robur*; 51, 53, 54, 61, on *Q. cerris*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 78, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. pubescens*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 90, on *Q. pubescens*; 91, on *Q. frainetto*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 98, on *Q. cerris*; 99, 100, on *Q. frainetto*; **E:** 104, 108, on *Q. virgiliana*; 109, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 122, on *Q. pubescens*; 124, on *Q. frainetto*; **I:** 134, on *Q. cerris*; 136, on *Q. petraea*; 141, on *Q. cerris*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 148, 149, on *Q. cerris*; 151, 160, 161, 163, on *Q. frainetto*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 174, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. cerris*

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.

E: 119, on *Q. cerris*

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale & Ahti

I: 125, 140, 142, on *Q. petraea*; **KO:** 164, on *Q. petraea*

Peltigera collina (Ach.) Röhl.

BU: 45, 64, on *Q. petraea*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*

Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg.

BU: 42, on *Q. petraea*

Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm.

BU: 52, on *Q. petraea*; **KO:** 165, on *Q. petraea*

* *Peltigera ponojensis* Gyeln.

BU: 44, on *Q. cerris*

Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Vain.

BU: 49, on *Q. cerris*; 52, 64, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*

Peltigera rufescens (Weiss) Humb.

Bİ: 28, on *Q. cerris*; **BU:** 45, on *Q. pubescens*; 66, on *Q. frainetto*

Pertusaria albescens (Huds.) M. Choisy & Werner

BA: 1, 5, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 7, 11, on *Q. cerris*; 21, on *Q. frainetto*; **BU:** 42, on *Q. petraea*; 45, on *Q. pubescens*; 54, on *Q. cerris*; 55, on *Q. infectoria*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 76, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; **İ:** 125, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 126, on *Q. frainetto*; 134, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 149, 150, on *Q. cerris*; 151, on *Q. frainetto*; 155, 157, on *Q. cerris*; 163, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **T:** 174, on *Q. pubescens*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.

BA: 1, on *Q. trojana*; 6, on *Q. pubescens*; 8, on *Q. frainetto*; 11, on *Q. cerris*; **BU:** 33, on *Q. frainetto*; 38, on *Q. cerris*; 39, 42, on *Q. petraea*; 45, on *Q. pubescens*; 47, 49, 60, on *Q. cerris*; 67, on *Q. petraea*; **Ç:** 81, 91, 96, on *Q. frainetto*; 101, on *Q. petraea*; 103, on *Q. cerris*; **E:** 109, on *Q. pubescens*; **İ:** 125, 128, 142, on *Q. petraea*; **KI:** 148, 150, on *Q. cerris*; 153, on *Q. frainetto*; 154, 155, on *Q. cerris*; **S:** 166, on *Q. cerris*, on *Q. virgilliana*; **T:** 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr.

BU: 54, on *Q. cerris*, **Det. V. John**

Pertusaria flavida (DC.) J.R. Laundon

BU: 47, 49, 54, 67, on *Q. cerris*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Pertusaria hymenea (Ach.) Schaer.

KI: 149, on *Q. cerris*

Pertusaria leioplaca DC.

BA: 5, on *Q. cerris*; **Ç:** 78, 103, on *Q. cerris*; **KI:** 163, on *Q. pubescens*

Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck.

BA: 7, 14, 18, on *Q. cerris*; **BU:** 33, on *Q. frainetto*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 81, 100, on *Q. frainetto*; **İ:** 125, on *Q. petraea*; 126, on *Q. frainetto*; **KI:** 150, on *Q. cerris*; 151, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Pertusaria pustulata (Ach.) Duby

İ: 142, on *Q. petraea*

Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg

BU: 39, on *Q. petraea*; 51, 53, on *Q. cerris*

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg

BA: 2, on *Q. trojana*; 3, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 10, 11, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 13, on *Q. trojana*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 19, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; **Bİ:** 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 39, on *Q. petraea*; 41, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 48, 51, 53, on *Q. cerris*; 62, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 63, on *Q. frainetto*; 65, on *Q. cerris*; **Ç:** 71, on *Q. cerris*; 72, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 78, 79, on *Q. cerris*; 87, on *Q. pubescens*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 93, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. pubescens*; 98, 100, on *Q. cerris*; **E:** 104, on *Q. virgiliana*; 114, on *Q. pubescens*; 116, on *Q. virgiliana*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 124, on *Q. frainetto*; **İ:** 133, 134, on *Q. cerris*; **KI:** 146, 147, on *Q. pubescens*; 149, on *Q. cerris*; 153, on *Q. virgiliana*; **S:** 166, 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 172, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.

BU: 38, on *Q. cerris*; **Ç:** 96, on *Q. frainetto*; **E:** 119, on *Q. cerris*; **KI:** 149, 157, on *Q. cerris*; **T:** 171, on *Q. frainetto*; on *Q. petraea*

Phlyctis argena (Spreng.) Flot.

BA: 1, on *Q. trojana*; 4, on *Q. pubescens*; 11, on *Q. cerris*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 21, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, 33, on *Q. frainetto*; 38, on *Q. cerris*; 42, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, on *Q. cerris*; 47, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 52, on *Q. petraea*; 55, on *Q. infectoria*; 60, on *Q. cerris*; 63, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **Ç:** 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. cerris*; 90, on *Q. pubescens*; 91, 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 98, 100, on *Q. cerris*; 101, on *Q. petraea*; **E:** 119, on *Q. cerris*; **İ:** 125, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 126, on *Q. frainetto*; 128, 136, on *Q. petraea*; 138, on *Q. frainetto*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 149, 150, on *Q. cerris*; 152, 153, on *Q. frainetto*; 157, on *Q. cerris*; 163, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 170, on *Q. petraea*; 174, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 181, on *Q. petraea*; 182, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Physcia adscendens (Th. Fr.) H. Olivier

BA: 1, on *Q. cerris*; 4, on *Q. pubescens*; 5, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 10, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 26, on *Q. infectoria*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 41, on *Q. cerris*; 42, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 47, 48, 51, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 59, 60, on *Q. cerris*; 62, on *Q. infectoria*; 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; **Ç:** 73, on *Q. cerris*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, 79, on *Q. cerris*; 86, on *Q. coccifera*, on *Q. pubescens*; 87, 88, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 91, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 93, 94, on *Q. pubescens*; 97, on *Q. frainetto*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 103, on *Q. cerris*; **E:** 107, 108, on *Q. virgiliana*; 109, 111, 112, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; **İ:** 125, on *Q. frainetto*; on *Q. petraea*; 127, on *Q. infectoria*; 129, on *Q. frainetto*; 130, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 131, on *Q. pubescens*; 132, on *Q. cerris*, on *Q. robur*; 133, on *Q. cerris*; 135, 136, on *Q. petraea*; 137, 139, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 140, 142, on *Q. petraea*; **KI:** 143, on *Q. frainetto*; 145, on *Q. virgiliana*; 146, 147, on *Q. pubescens*; 148, 150, on *Q. cerris*; 151, 152, 153, on *Q. frainetto*; 154, 156, on *Q. cerris*; 160, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. cerris*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 170, 171, on *Q. petraea*; 175, on *Q. infectoria*; 176, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. frainetto*

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.

BA: 2, on *Q. trojana*; 11, 18, on *Q. cerris*; **BI:** 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 41, on *Q. infectoria*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 50, on *Q. robur*; 51, 54, 59, on *Q. cerris*; 62, on *Q. infectoria*; **Ç:** 71, on *Q. cerris*; 75, 77, on *Q. pubescens*; 78, 98, on *Q. cerris*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; **E:** 109, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 124, on *Q. frainetto*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 148, on *Q. cerris*; 151, on *Q. frainetto*; 153, on *Q. virgiliana*; 154, 155, on *Q. cerris*; 160, 161, on *Q. frainetto*; **S:** 166, 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 171, on *Q. frainetto*; 174, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*

Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.

Ç: 92, on *Q. cerris*

Physcia leptalea (Ach.) DC.

BA: 1, on *Q. trojana*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; **BU:** 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*; 49, on *Q. petraea*; 51, 65, 73, on *Q. cerris*; **Ç:** 87, on *Q. pubescens*; **E:** 113, on *Q. frainetto*; 118, on *Q. pubescens*; **İ:** 142, on *Q. petraea*; **KI:** 162, on *Q. pubescens*; **S:** 166, on *Q. virgiliana*

Physcia stellaris (L.) Nyl.

BA: 10, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 13, on *Q. trojana*; 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 24, 29, on *Q. cerris*; 35, on *Q. pubescens*; **BU:** 37, 39, on *Q. cerris*; 41, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. pubescens*; 47, 48, 51, 53, 61, on *Q. cerris*; 62, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 68, on *Q. pubescens*; 69, on *Q. cerris*; **Ç:** 72, 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 79, on *Q. cerris*; 82, 83, on *Q. pubescens*; 84, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 86, 87, on *Q. pubescens*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 99, on *Q. frainetto*; 103, on *Q. cerris*; **E:** 104, 106, 108, on *Q. virgiliana*; 110, 111, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 114, 117, 118, on *Q. pubescens*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; **KI:** 145, on *Q. virgiliana*; 147, on *Q. pubescens*; 148, on *Q. cerris*; 158, on *Q. pubescens*; 159, on *Q. cerris*; **Y:** 180, on *Q. frainetto*

Physcia tenella (Scop.) DC.

BA: 11, on *Q. cerris*; **İ:** 137, on *Q. frainetto*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 155, on *Q. cerris*; **T:** 177, on *Q. pubescens*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Physconia detersa (Nyl.) Poelt

Ç: 99, on *Q. frainetto*; **E:** 105, 116, on *Q. virgiliana*

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon

BI: 28, on *Q. cerris*; **BU:** 39, on *Q. petraea*; 41, on *Q. infectoria*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. infectoria*; 48, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 53, on *Q. cerris*; **Ç:** 71, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 87, on *Q. pubescens*; **E:** 116, on *Q. virgiliana*; **İ:** 138, on *Q. frainetto*; **KI:** 146, 147, on *Q. pubescens*; 148, on *Q. cerris*; 153, 160, 161, on *Q. frainetto*; **KO:** 165, on *Q. petraea*; **S:** 166, on *Q. virgiliana*; **T:** 171, on *Q. frainetto*

Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt

BA: 4, 6, on *Q. pubescens*; 8, 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; 20, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 29, on *Q. cerris*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 34, on *Q. infectoria*; 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 40, on *Q. infectoria*; 41, on *Q. cerris*; 42, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 47, 48, 49, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 51, on *Q. cerris*; 52, on *Q. petraea*; 54, on *Q. cerris*; 58, on *Q. frainetto*; 59, 60, on *Q. cerris*; 62, on *Q. infectoria*; 63, 66, on *Q. frainetto*; **C:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 78, on *Q. cerris*; 91, 96, on *Q. frainetto*; 98, on *Q. cerris*; 99, 100, on *Q. frainetto*; **E:** 109, on *Q. pubescens*; 124, on *Q. frainetto*; **I:** 125, on *Q. frainetto*; 130, on *Q. petraea*; 134, on *Q. cerris*; 138, on *Q. frainetto*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 148, 149, 150, on *Q. cerris*; 152, 160, 161, 163, on *Q. frainetto*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 171, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 172, 174, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Physconia grisea (Lam.) Poelt

BA: 6, on *Q. pubescens*; 7, on *Q. cerris*; 8, on *Q. frainetto*; 9, on *Q. pubescens*; 10, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 17, 19, 20, on *Q. pubescens*; **BU:** 61, on *Q. cerris*; **C:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 77, on *Q. cerris*; on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 88, 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; **E:** 106, 108, on *Q. virgiliana*; 109, on *Q. pubescens*; 116, on *Q. virgiliana*; 119, on *Q. cerris*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 124, on *Q. frainetto*; **I:** 134, on *Q. cerris*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 153, on *Q. virgiliana*; 154, 157, on *Q. cerris*; 161, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. pubescens*; **T:** 174, 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*

Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg

BA: 8, on *Q. frainetto*; 11, on *Q. cerris*; 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, 33, on *Q. frainetto*; 39, on *Q. petraea*; 41, on *Q. infectoria*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*; 47, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 58, 63, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; **C:** 71, on *Q. cerris*; 75, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. cerris*; 91, 96, 100, on *Q. frainetto*; **E:** 109, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. virgiliana*; **I:** 138, on *Q. frainetto*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 149, on *Q. cerris*; 151, 153, on *Q. frainetto*; 157, on *Q. cerris*; 160, 161, on *Q. frainetto*; **T:** 174, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. frainetto*

Physconia servitii (Nádv.) Poelt

BA: 2, on *Q. trojana*; 11, on *Q. cerris*; **C:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 81, on *Q. frainetto*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 90, on *Q. pubescens*; 99, 100, on *Q. frainetto*

Physconia subpulverulenta (Szatala) Poelt

BA: 16, on *Q. frainetto*; 18, on *Q. cerris*; **C:** 86, on *Q. pubescens*; 96, 99, on *Q. frainetto*

* *Physconia venusta* (Ach.) Poelt

S: 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 178, on *Q. frainetto*

Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.

BU: 39, on *Q. petraea*; 49, on *Q. cerris*; 67, on *Q. petraea*; **C:** 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 2, on *Q. trojana*; 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 6, on *Q. pubescens*; 7, on *Q. cerris*; 8, on *Q. frainetto*; 9, on *Q. pubescens*; 10, 11, 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; **BI:** 25, on *Q. pubescens*; 26, on *Q. infectoria*; 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, 37, 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*; 41, on *Q. infectoria*; 42, on *Q. petraea*; 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 47, 53, 54, on *Q. cerris*; 55, on *Q. infectoria*; 58, on *Q. frainetto*; 59, 61, 62, on *Q. cerris*; 63, on *Q. frainetto*; 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 67, on *Q. cerris*; 68, on *Q. pubescens*; 70, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; **C:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, on *Q. cerris*; on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 87, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 88, on *Q. cerris*; 90, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 103, on *Q. cerris*; **E:** 104, on *Q. virgiliana*; 106, 107, 108, on *Q. virgiliana*; 109, 110, 111, 112, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 114, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 122, on *Q. pubescens*; 124, on *Q. frainetto*; **I:** 133, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI:** 146, on *Q. pubescens*; 147, on *Q. pubescens*; 148, on *Q. cerris*; 150, on *Q. cerris*; 153, on *Q. frainetto*, on *Q. virgiliana*; 154, 155, on *Q. cerris*; 158, on *Q. pubescens*; 159, on *Q. cerris*; 160, 161, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*; **T:** 168, on *Q. cerris*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 177, on *Q. pubescens*; 178, on *Q. frainetto*; **Y:** 180, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 182, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Pseudevernia furfuracea var. *ceratea* (Ach.) D. Hawksw.

BA: 14, on *Q. cerris*; **KI:** 162, on *Q. pubescens*; **S:** 167, on *Q. virgiliana*; **Y:** 182, on *Q. cerris*

Pseudevernia furfuracea var. *furfuracea* (L.) Zopf

BA: 4, 14, on *Q. cerris*; **BI:** 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 39, 45, on *Q. petraea*; 47, on *Q. cerris*; 49, on *Q. cerris*; on *Q. petraea*; 51, 54,

61, 65, 66, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; on *Q. petraea*; 70, on *Q. pubescens*; **C**: 73, on *Q. cerris*; 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 80, on *Q. petraea*; 81, 99, on *Q. frainetto*; **S**: 167, on *Q. virgiliana*; **T**: 173, on *Q. cerris*; **Y**: 182, on *Q. cerris*, on *Q. petraea*

Ramalina calicaris (L.) Fr.

BA: 1, on *Q. cerris*; 2, on *Q. trojana*; **BU**: 39, on *Q. petraea*; 67, on *Q. cerris*

Ramalina farinacea (L.) Ach.

BA: 1, on *Q. cerris*; on *Q. trojana*; 4, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 5, on *Q. cerris*; 20, on *Q. pubescens*; **BI**: 26, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*, on *Q. pubescens*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 30, on *Q. frainetto*; **BU**: 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 39, on *Q. petraea*; 44, on *Q. cerris*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 47, 49, 54, on *Q. cerris*; **C**: 71, on *Q. infectoria*; 56, 61, 65, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; on *Q. petraea*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. pubescens*; **C**: 71, on *Q. cerris*; 76, 77, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 81, on *Q. frainetto*; 86, on *Q. coccifera*; 97, on *Q. pubescens*; 99, on *Q. frainetto*; 100, 102, on *Q. cerris*; **E**: 116, on *Q. virgiliana*; 119, on *Q. cerris*; 124, on *Q. frainetto*; **I**: 125, on *Q. petraea*; 126, 138, on *Q. frainetto*; 142, on *Q. petraea*; **KI**: 149, on *Q. cerris*; 153, on *Q. frainetto*; 155, on *Q. cerris*; 161, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. pubescens*; 163, on *Q. frainetto*; **KO**: 164, on *Q. petraea*; **S**: 166, on *Q. cerris*; **T**: 171, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 174, 177, on *Q. pubescens*; **Y**: 180, on *Q. cerris*; 182, on *Q. petraea*

Ramalina fastigiata (Pers.) Ach.

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 2, on *Q. trojana*; 4, on *Q. pubescens*, on *Q. cerris*; 5, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 7, 11, 14, on *Q. cerris*; 17, on *Q. pubescens*; 18, on *Q. cerris*; 19, 20, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. cerris*; **BI**: 26, on *Q. cerris*; **BU**: 34, on *Q. infectoria*; 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 46, 47, 49, 59, 61, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 70, on *Q. pubescens*; **C**: 71, 73, on *Q. cerris*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 81, on *Q. frainetto*; 88, on *Q. cerris*; 91, on *Q. frainetto*; 92, 95, on *Q. cerris*; 97, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 102, 103, on *Q. cerris*; **E**: 106, on *Q. virgiliana*; 110, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 116, on *Q. frainetto*; 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 124, on *Q. frainetto*; **I**: 132, on *Q. pubescens*; 133, on *Q. cerris*; 134, on *Q. cerris*; 138, on *Q. frainetto*; 141, on *Q. cerris*; 142, on *Q. petraea*; **KI**: 148, 149, 150, on *Q. cerris*; 153, on *Q. frainetto*; 154, 155, on *Q. cerris*; 161, on *Q. frainetto*; 162, 163, on *Q. pubescens*; **KO**: 164, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **S**: 167, on *Q. virgiliana*; **T**: 171, on *Q. petraea*; 172, on *Q. pubescens*; 173, on *Q. cerris*; 174, 177, on *Q. pubescens*; **Y**: 182, on *Q. petraea*

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

BA: 2, on *Q. trojana*; 4, on *Q. cerris*; 8, on *Q. frainetto*; 19, on *Q. pubescens*; **BI**: 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; **BU**: 39, on *Q. petraea*; 45, on *Q. pubescens*; 49, 61, on *Q. cerris*; **C**: 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 88, on *Q. cerris*; 97, on *Q. pubescens*; 100, on *Q. cerris*; **E**: 108, on *Q. virgiliana*; 110, on *Q. pubescens*; 116, on *Q. virgiliana*; **KI**: 149, 154, on *Q. cerris*; 161, on *Q. frainetto*; **S**: 167, on *Q. virgiliana*; **T**: 173, on *Q. cerris*; **Y**: 182, on *Q. cerris*

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.

BI: 28, on *Q. pubescens*; **BU**: 54, on *Q. cerris*; **E**: 119, on *Q. cerris*; **KI**: 150, on *Q. cerris*

Rinodina capensis Hampe

C: 75, on *Q. pubescens*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 90, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*

Rinodina exigua (Ach.) Gray

BU: 35, on *Q. pubescens*; **C**: 71, 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; **E**: 117, 122, on *Q. pubescens*

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold

BI: 29, on *Q. cerris*; 30, on *Q. frainetto*; **BU**: 35, on *Q. pubescens*; 40, 41, on *Q. infectoria*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 57, on *Q. pubescens*; 67, on *Q. frainetto*; **C**: 71, on *Q. cerris*; 72, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; **E**: 105, 107, on *Q. virgiliana*; 112, on *Q. pubescens*; **I**: 137, on *Q. petraea*; **KI**: 145, on *Q. virgiliana*; 156, on *Q. cerris*; **T**: 178, on *Q. pubescens*

Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal.

BA: 15, on *Q. cerris*; 24, on *Q. cerris*; **BI**: 26, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 27, on *Q. cerris*; **BU**: 35, on *Q. pubescens*; 39, on *Q. cerris*; 44, on *Q. infectoria*; 47, 61, on *Q. cerris*; **C**: 73, on *Q. cerris*; 76, on *Q. pubescens*; 77, 78, on *Q. cerris*; 80, on *Q. petraea*; 86, on *Q. pubescens*; 87, 92, on *Q. cerris*; 99, on *Q. frainetto*; 103, on *Q. cerris*; **S**: 166, on *Q. cerris*; **T**: 173, on *Q. cerris*; **Y**: 179, on *Q. coccifera*

Scoliosporum umbrinum (Ach.) Arnold

BA: 1, 3, 4, 10, 14, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, on *Q. pubescens*; 22, on *Q. petraea*; **BI**: 27, on *Q. cerris*; **BU**: 36, on *Q. cerris*; **C**: 76, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 77, 88, 95, on *Q. cerris*; **I**: 142, on *Q. petraea*; **KI**: 143, on *Q. frainetto*; 149, on *Q. cerris*; 163, on *Q. pubescens*; **Y**: 182, on *Q. cerris*

* *Sphinctrina turbinata* (Pers.) De Not.

BU: 54, on *Q. cerris*, lichenicolous on *Pertusaria coronata*, **Det. V. John**

* *Stigmidium congestum* (Körb.) Triebel

S: 167, on *Q. virgiliana*, lichenicolous on *Lecanora chlarotera*, **Det. M.G. Haleci**

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

BA: 1, on *Q. cerris*; 2, on *Q. trojana*; 14, on *Q. cerris*; **BU:** 38, on *Q. cerris*; 39, on *Q. petraea*; **Ç:** 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 76, 95, on *Q. cerris*; **E:** 116, on *Q. virgiliana*; **KI:** 150, 154, on *Q. cerris*; **KO:** 164, on *Q. petraea*; **T:** 171, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 177, on *Q. pubescens*

Tornabea scutellifera (With.) J.R. Laundon

BI: 28, on *Q. cerris*

Tuckermanopsis chlorophylla (Willd.) Hale

BU: 38, on *Q. cerris*; **Ç:** 99, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. cerris*

Usnea filipendula Stirt.

BI: 26, on *Q. pubescens*; **BU:** 45, on *Q. petraea*; 46, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*; on *Q. frainetto*; **Ç:** 80, on *Q. petraea*; 99, on *Q. frainetto*; **S:** 166, on *Q. cerris*

Usnea fulvoraagens (Räsänen) Räsänen

BU: 45, on *Q. petraea*; 46, 47, 49, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

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

BU: 45, on *Q. petraea*; 66, on *Q. cerris*

Usnea rigida Vain.

BU: 49, on *Q. cerris*; 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*

Usnea subfloridana Stirt.

BU: 67, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*

Xanthomendoza fulva (Hoffm.) Søchting, Kärnefelt & S.Y. Kondr.

BI: 28, on *Q. cerris*; **BU:** 43, on *Q. frainetto*

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

BI: 28, on *Q. pubescens*

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

BA: 1, on *Q. cerris*, on *Q. trojana*; 4, on *Q. cerris*; 6, on *Q. pubescens*; 8, on *Q. frainetto*; 9, on *Q. pubescens*; 10, on *Q. cerris*; 11, on *Q. cerris*; 12, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 13, on *Q. trojana*; 14, 15, on *Q. cerris*; 16, on *Q. frainetto*; 17, 19, 20, on *Q. pubescens*; 21, on *Q. frainetto*; 24, on *Q. cerris*; **BI:** 27, on *Q. cerris*; 28, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 29, on *Q. cerris*; **BU:** 31, on *Q. frainetto*; 32, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 34, on *Q. infectoria*; 35, on *Q. pubescens*; 36, 37, on *Q. cerris*; 39, on *Q. cerris*; on *Q. petraea*; 40, 41, on *Q. infectoria*, 43, on *Q. frainetto*; 44, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 45, on *Q. petraea*, on *Q. pubescens*; 48, on *Q. cerris*; 50, on *Q. robur*; 51, 53, on *Q. cerris*; 57, on *Q. pubescens*; 58, on *Q. frainetto*; 59, 61, on *Q. cerris*; 62, on *Q. cerris*, on *Q. infectoria*; 63, on *Q. frainetto*; 65, on *Q. cerris*; 66, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; 68, on *Q. pubescens*; 69, on *Q. cerris*; 70, on *Q. infectoria*; on *Q. pubescens*; **Ç:** 71, on *Q. cerris*; 72, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 73, on *Q. cerris*; 74, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 75, on *Q. pubescens*; 76, 77, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 78, on *Q. cerris*; 82, 83, on *Q. pubescens*; 84, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 86, on *Q. coccifera*, on *Q. pubescens*; 87, 88, on *Q. cerris*; on *Q. pubescens*; 89, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 90, on *Q. pubescens*; 91, on *Q. frainetto*; 92, on *Q. cerris*; 93, on *Q. pubescens*; 94, on *Q. pubescens*; 95, on *Q. cerris*; 96, on *Q. frainetto*; 97, on *Q. pubescens*; 98, on *Q. cerris*; 100, on *Q. cerris*, on *Q. frainetto*; **E:** 104, 106, 108, on *Q. virgiliana*; 109, 110, 111, 112, on *Q. pubescens*; 113, on *Q. frainetto*; 114, on *Q. pubescens*; 115, 116, on *Q. virgiliana*; 117, 118, on *Q. pubescens*; 119, on *Q. cerris*; 120, on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*; 122, on *Q. pubescens*; 123, on *Q. infectoria*; 124, on *Q. frainetto*; **İ:** 127, on *Q. frainetto*, on *Q. infectoria*; 129, on *Q. frainetto*; 130, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 131, on *Q. pubescens*; 132, on *Q. cerris*, on *Q. pubescens*; 133, 134, on *Q. cerris*; 135, 136, on *Q. petraea*; 137, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; 138, on *Q. frainetto*; 139, on *Q. frainetto*, on *Q. petraea*; **KI:** 143, on *Q. frainetto*; 144, on *Q. pubescens*; 145, on *Q. virgiliana*; 146, 147, on *Q. pubescens*; 148, 150, on *Q. cerris*; 152, on *Q. frainetto*; 153, on *Q. frainetto*, on *Q. virgiliana*; 154, 155, 156, 157, on *Q. cerris*; 158, on *Q. pubescens*; 160, on *Q. frainetto*; 162, on *Q. frainetto*, on *Q. pubescens*; **KO:** 164, on *Q. frainetto*; **S:** 166, on *Q. cerris*, *Q. virgiliana*; 167, on *Q. virgiliana*; **T:** 171, on *Q. frainetto*; 172, on *Q. pubescens*; 174, on *Q. pubescens*; 175, on *Q. coccifera*, on *Q. infectoria*; 176, on *Q. pubescens*; 177, on *Q. pubescens*; **T:** 178, on *Q. frainetto*; on *Q. pubescens*; **Y:** 180, on *Q. frainetto*; **Y:** 182, on *Q. petraea*

Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Rieber

BI: 27, on *Q. cerris*; **BU:** 57, on *Q. pubescens*

4. Discussion

A total of 162 (159 lichens, 3 lichenicolous fungi) taxa belonging to 57 genera were recorded from 182 localities. Among these lichen taxa, 72 were crustose, 59 were foliose, 25 were fruticose, 2 were leprose, 1 was squamulose. Of these 162 taxa, 13 taxa were recorded for the first time from the Marmara region with this study.

132 taxa were determined on *Q. cerris*, 98 taxa on *Q. frainetto*, 91 taxa on *Q. petraea*, 90 taxa on *Q. pubescens*, 42 taxa on *Q. virgiliana*, 35 taxa on *Q. infectoria*, 27 taxa on *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*, 26 taxa on *Q. trojana*, 14 taxa on *Q. robur*, and 12 taxa on *Q. coccifera*.

Q. cerris, *Q. pubescens*, *Q. frainetto*, and *Q. petraea* have very wide distribution in the Marmara region. However the other *Quercus* species have a more limited distribution area (Günel 1997). Accordingly, *Q. cerris* was found on 77 localities, *Q. pubescens* was 49 localities, *Q. frainetto* was 40 localities, *Q. petraea* was 27 localities in our study. In terms of the number of lichen taxa these four oak species were seen top four ranked in this study. In contrast, *Q. infectoria* was recorded 12 localities, *Q. virgiliana* was 11 localities, *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* was 6 localities, *Q. coccifera* was 4 localities, *Q. trojana* was 3 localities, *Q. robur* was 2 localities. As a result of this, the number of lichen taxa were less observed on six oak trees. The distribution features of oak species in the study area preferred as a substrate were seen as one of the main reasons for differences the number of epiphytic taxa between oak species. Besides, such as bark features (ph, texture), age of tree, and habitat features (humidity, light, aspect, climate) are effective the frequency and spread of the species.

Lecanora was the richest genera with 16 taxa at the study area. *Caloplaca* (9 taxa), *Pertusaria* (8 taxa), *Physconia* (8 taxa), *Ochrolechia* (7 taxa), *Peltigera* (6 taxa), *Physcia* (6 taxa), *Usnea* (6 taxa), *Cladonia* (5 taxa), and *Ramalina* (5 taxa) were the other rich genera on account of the number of taxon.

Evernia prunastri, *Lecanora carpinea*, *L. chlorotera*, *Lecidella elaeochroma*, *Melanelixia subaurifera*, *Parmelia sulcata*, *Parmelina tiliacea*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Phlyctis argena*, *Physcia adscendens*, *P. stellaris*, *Physconia enteroxantha*, *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina farinacea*, *R. fastigiata*, and *Xanthoria parietina* were determined the most common epiphytic species on oak trees in the study area.

Nitrophytic species such as *Parmelina tiliacea*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. aipolia*, *P. stellaris*, *Pleurosticta acetabulum*, *Xanthoria parietina* (Rouss, 1999) were observed commonly at the localities near to the agriculture fields in study area.

In the Marmara region, suboceanic species (like *Bacidia fraxinea*, *Caloplaca ferruginea*, *Collema subflaccidum*, *Lecanora expallens*, *Melanelixia glabra*, *Pertusaria hymenea*, *Pertusaria pertusa*, *Phlyctis agelaea*, *Phlyctis argena*, *Physconia enteroxantha*, *P. perisidiosa*) were recorded at the localities which effected by the oceanic climate.

Besides, *Physcia leptalea*, *Physconia servitii*, *P. subpulverulenta*, *Ramalina calicaris* were found in places of the influenced by the Mediterranean climate in the Marmara region. These species are known as mediterranean elements (Nimis and Martellos, 2008).

Peltigera rufescens usually grows on dry, calcareous or basic soils in dry meadows, on dunes, and on boulders or rock faces, usually in open situation, seldom at tree bases (Vitikainen, 1994). This species was found at the base of *Q. cerris*, *Q. frainetto* and *Q. pubescens* trunks together with moss at three localities. Also, epiphytic *Peltigera collina*, corticolous old woodland indicator species, as a member of *Lobarion* communities (Vitikainen, 1994). This species was recorded on *Q. petraea* at two localities (Loc. 45, 64) and recorded on *Q. frainetto* (Loc. 81) with *Lobarion pulmonaria*.

Because of the *Quercus* bark has acidic feature (Larsen et al., 2007; Öztürk and Oran, 2011), acidophytic lichen species are found commonly on these substrates. In our study, a large number of acidophytic lichen taxa were determined on various oak substrates.

Mežaka et al., (2008) were indicated that tree species are one of the most important factors explaining distribution of epiphytic lichen species. It is known that *Quercus* species are a suitable phorophyte for lichen settlement (Larsen et al., 2007). Therefore, various lichen species were recorded on ten different oak species in the Marmara region.

Acknowledgments

We thank the Unit of Scientific Research Projects, Uludag University for financial support (Project no: 2006/63). Also, we thank Dr. Volker John (Bad Dürkheim, Germany) and Dr. Gökhan Halıcı (Kayseri, Turkey) for identifying and confirming some of the specimens.

References

- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
 Brodo, I.M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S. 2001. Lichens of North America. Yale University Press, New Haven.
 Brummitt, R.K. Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanical Gardens, Kew.

- Clauzade, G., Roux, C. 1985. Likenoj De Okcidenta Eûropo Ilustrita Determinlibro. Bulletin de la Société Botanique du Centre, Royan.
- Çobanoğlu, G., Sevgi, E., Sevgi, O. 2008. Lichen mycota along Uludağ fir (*Abies bornmuelleriana* Mattf.). Univ. of Craiova, Biologie. XIII/XLIX: 15-19.
- Çobanoğlu, G., Sevgi, O. 2009. Analysis of the distribution of epiphytic lichens on *Cedrus libani* in Elmali Research Forest (Antalya, Turkey). Journal of Environmental Biology. 30/2: 205-212.
- Ezer, T., Kara, R., Düzenli, A. 2010. Musa Dağı'ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan briyofitlerin yaşam stratejileri. Biological Diversity and Conservation. 3/3: 75-84.
- Günal, N. 1997. Türkiye'de başlıca ağaç türlerinin coğrafi yayılışları, ekolojik ve floristik özellikleri. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Güvenç, G., Oran, S., Öztürk, Ş. 2009. The Epiphytic Lichens on Anatolian Black Pine [*Pinus nigra* Arnd. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] in Mt. Uludag (Bursa-Turkey). Journal of Applied Biological Sciences. 3/2: 143-147.
- Larsen, R.S., Bell, J.N.B., James, P.W., Chimonides, P.J., Rumsey, F.J., Tremper, A., Purvis, O.W. 2007. Lichen and bryophyte distribution on oak in London in relation to air pollution and bark acidity. Environmental Pollution. 146: 332-340.
- Ihlen, P.G., Gjerde, I., Sætersdal, M. 2001. Structural indicators of richness and rarity of epiphytic lichens on *Corylus avellana* in two different forest types within a nature reserve in South-western Norway. Lichenologist. 33/3: 215-229.
- Mežaka, A., Brūmelis, G., Piterans, A. 2008. The distribution of epiphytic bryophyte and lichen species in relation to phorophyte characters in Latvian natural old-growth broad leaved forests. Folia Cryptog. Estonica. 44: 89-99.
- Nimis, P.L., Martellos, S. 2008. *ITALIC* - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0. University of Trieste. online at <http://dbiodbs.univ.trieste.it/italic/italic02a>
- Oran, S. 2011. Epiphytic lichen diversity on *Fagus orientalis* Lipsky and *Fagus sylvatica* L. in the Marmara region (Turkey). Biological Diversity and Conservation. Biological Diversity and Conservation. 4/1: 134-143.
- Öztürk, Ş., Güvenç, G. 2010. The distribution of epiphytic lichens on Uludag fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen) forests along an altitudinal gradient (Mt. Uludag, Bursa, Turkey). Ekoloji. 19/74: 131-138.
- Öztürk, Ş., Oran, S. 2011. Investigations on the bark pH and epiphytic lichen diversity of *Quercus* taxa found in Marmara Region. Journal of Applied Biological Sciences. 5/13: 27-33.
- Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.V., Moore, M. 1992. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. Natural History Museum Publications, London.
- Ruoss, E. 1999. How agriculture affects lichen vegetation in central Switzerland. Lichenologist. 31/1: 63-73.
- Vitikainen, O. 1994. Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. Acta Botanica Fennica, Helsinki.
- Wirth, V. 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1-2. Ulmer, Stuttgart.

(Received for publication 5 April 2011; The date of publication 15 August 2011)



New records for spider (Araneae) fauna of Turkey: *Paratrachelas maculatus* (Thorell, 1875) [Corinnidae], *Sintula retroversus* (O. P.-Cambridge, 1875) [Linyphiidae] and *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871) [Liocranidae]

Recep Sulhi ÖZKÜTÜK ^{*1}, Yuri M. MARUSIK ², Kadir Boğaç KUNT ³, Tarık DANIŞMAN ⁴

¹ Department of Biology, Faculty of Science, Anadolu University, TR- 26470 Eskişehir, Turkey

² Institute for Biological Problems of the North RAS, Portovaya Str. 18, Magadan, Russia

³ Poligon Sitesi 27/B TR-06810 Dodurga, Çayyolu, Ankara, Turkey

⁴ Department of Biology, Faculty of Science&Arts, Kırıkkale University, TR-71450 Kırıkkale, Turkey

Abstract

In this study three new records are presented for a number of species collected from Turkey, *Paratrachelas maculatus* (Thorell, 1875), *Sintula retroversus* (O. P.-Cambridge, 1875) and *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871). Also the genus *Paratrachelas* is recorded from Turkey for the first time.

Key words: Araneae, Distribution, New records

----- * -----

Türkiye Örümcek (Araneae) Faunası İçin Yeni Kayıtlar: *Paratrachelas maculatus* (Thorell, 1875) [Corinnidae], *Sintula retroversus* (O. P.-Cambridge, 1875) [Linyphiidae] ve *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871) [Liocranidae]

Özet

Bu çalışma, Türkiye örümcek faunasını tespit çalışmaları esnasında elde edilen bazı güncel verileri içermektedir. Buna göre takip eden türler Türkiye örümcek faunası için yeni kayıttır: *Paratrachelas maculatus* (Thorell, 1875), *Sintula retroversus* (O. P.-Cambridge, 1875) ve *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871). Ayrıca *Paratrachelas* cinsi bu çalışma ile Türkiye'den ilk kez rapor edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Araneae, Dağılım, Yeni kayıt

1. Giriş

Örümceğimsiler (Arachnida) sınıfının bir takımı olan "Örümcekler (Araneae)" günümüzde 110 familyaya ait 3849 cins ve 42473 türle temsil edilmektedirler (Platnick, 2011). Bir çok eklembacaklı sınıfına kıyasla, tür sayısı bakımından son derece kalabalık olan örümcekler; Güney Kutbu haricindeki diğer tüm kıtaların karasal yurtlarında (mağaralar, kutup bozkırları, yüksek dağ zirveleri vs.) dağılmaktadırlar. Beslenmeleri genel olarak etçil ve avcıdır. Bu özellikleri onları, özellikle tarımsal ekosistemlerdeki zararlı eklembacaklıların denetlenmesinde önemli kılmaktadır.

Karol (1967)'den bu yana, araknolojik çalışmaların çoğalmasına bağlı olarak Türkiye örümcek faunası bugün itibariyle 48 familya, 274 cins ve 777 türe ulaşmıştır (Bayram vd., 2010). Türkiye'nin habitat zenginlikleri ve ekosistem çeşitlilikleri göz önüne alındığında bu rakamlar önümüzdeki yıllarda daha da artacaktır.

Bu çalışma, Türkiye örümcek faunasına yeni cins ve türler kazandırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda; *Paratrachelas* cinsi ile *Paratrachelas maculatus*, *Sintula retroversus* ve *Agroeca proxima* türleri Türkiye'den ilk kez rapor edilmektedir.

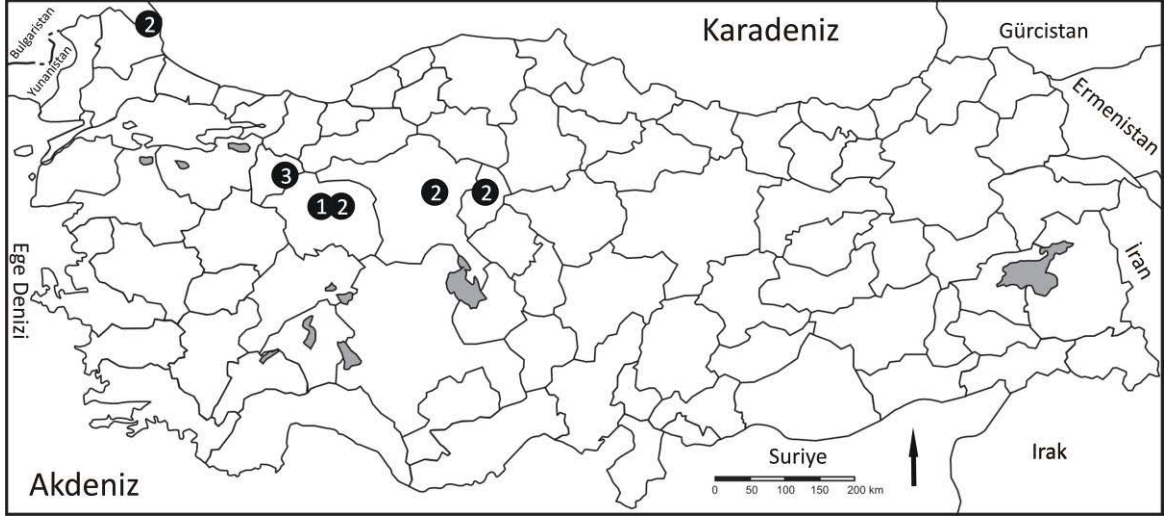
* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902223350580/4705; Fax.: +902223204910; E-mail: sozkutuk@anadolu.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 200-0611

2. Materyal ve yöntem

İncelenen örnekler, Türkiye'nin farklı illerinden çeşitli yöntemlerle toplanmış ve doğrudan %70'lik etil alkolle alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı. ❶ *P. maculatus* ❷ *S. retroversus* ❸ *A. proxima*
Figure 1. Study area. ❶ *P. maculatus* ❷ *S. retroversus* ❸ *A. proxima*

Türlerin teşhisleri Leica S8AP0 marka stereomikroskop vasıtası ile, *Paratrachelas maculatus* için Kovblyuk ve Nadolny (2009); *Sintula retroversus* için Denis (1967); *Agroeca proxima* içinse Almquist (2006) ve Kronstedt (2009) tarafından tanımlanan erkek ve dişi üreme organlarının yapısal özelliklerine dayanılarak yapılmıştır. İlgili kısımların fotoğraflanmasında Leica DFC295 kamera kullanılmış ve 2-10 adet arasında aynı çerçeveden farklı odak noktalarına göre çekilen fotoğraflar daha sonra "Combine ZP-Resim Yığıma Yazılımı" kullanılarak en net fotoğraf elde edilmeye çalışılmıştır. Fotoğrafların Photoshop CS2 yazılımı ile düzenlenmesinin ardından, Corel-DRAW X3 yazılımı kullanılarak levhalar hazırlanmıştır. SEM fotoğrafları, kurutulmuş numunelerin altın tozu ile kaplanmasının ardından JEOL JSM-5600 marka SEM cihazı ile çekilmiştir.

Kısaltmalar: cKBK, Kadir Boğaç Kunt'un kişisel koleksiyonu, Ankara; KUAM, Kırıkkale Üniversitesi Araknoloji Müzesi, Kırıkkale; ZMMU, Moskova Eyalet Üniversitesi, Zooloji Müzesi, Moskova.

3. Bulgular

Familiya Corinnidae

Paratrachelas maculatus (Thorell, 1875) Şekil 2-7

Trachelas m.: Thorell, 1875: 77 (betimleme ♂).

Trachelas flavipes: C.L. Koch, 1882: 638, levha 20, şekiller 17-18 (betimleme ♀).

Trachelas m.: Chyzer ve Kulczyński, 1897: 253, levha 10, şekil 15 (♂♀).

Trachelas m.: Mikhailov, 1987: 1584, şekiller 1-2 (♂♀).

Trachelas m.: Bosselaers vd., 2009: 28, şekiller 40-41 (♀, Sinonim).

P. m.: Kovblyuk ve Nadolny, 2009: 37, şekiller 37-81 (*Trachelas* cinsinden aktarım).

İncelenen Örnekler. Eskişehir ili: 1 ♂ (cKBK), Meşelik Mevki [39°43'34.50"K; 30°29'38.26"D], Karışık orman, Düşürme tuzağı, 26.IX.2010 / 02.XI.2010, leg. R.S.Özkütük ♀ (ZMMU), aynı bölge, 26.IX.2010, leg. Y.M.Marusik; 1 ♀ (ZMMU), Alpu-Mihalıççık otoyolu, Mihalıççık'a yaklaşık 20-25 km kala [39°50'05"K, 31°11'36"D], Meşe ve Çam ağaçlarıyla kaplı kıraç bir dere yatağından, 27.IX.2010, leg. Y.M.Marusik.



Şekil 2-5. *Paratrachelas maculatus*. Erkek palpi. 2, 3, 4, 5 sırasıyla retrolateral, kısmen retrolateral, ventral ve prolateralden görünüş. **Co** Kondüktör **Em** Embolus **RTA** Retrolateral tibial apofiz. **Ölçüm çizgisi** 0.1 mm
Figures 2-5. *Paratrachelas maculatus*. Male palpi. 2, 3, 4, 5 (respectively) retrolateral, nearly retrolateral, ventral and prolateral view. **Co** Conductor **Em** Embolus **RTA** Retrolateral tibial apophysis. **Scale line** 0.1 mm.



Şekil 6-7. *Paratrachelas maculatus*. 6 Dişi birey, genel görünüş. 7 Epijin, ventral görünüş. Ölçüm çizgisi 0.2 mm
 Figures 6-7. *Paratrachelas maculatus*. 6 Female, habitus. 7 Epigyne, ventral view. Scale line 0.2 mm.

Yorumlar: Türkiye’den iki tür ile bilinen Corinnidae familyasına ait ilk kayıt Seyyar vd. (2008)’lerine aittir. Araştırmacılar çalışmalarında Kayseri ve Osmaniye illerinden *Phrurolithus festivus* türünü kaydetmişlerdir. İkinci tür ise Danışman vd. (2010) tarafından Antalya ilinden bildirilen *Trachelas minor*’dur.

Üyeleri kısa zaman öncesine kadar *Trachelas* cinsi içerisinde değerlendirilen *Paratrachelas* cinsi, tamamı Paleartik bölgede dağılım gösteren beş türle temsil edilmektedir (Platnick, 2011). *Paratrachelas*’ın, *Trachelas*’tan ayrılıp başlı başına bir cins olarak kabul görmesine neden olan temel tanısal özellikler Kovblyuk ve Nadolny (2009) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir;

1. *Trachelas* cinsi erkeklerinde palpe ait patellada patellar apofiz vardır. Patellar apofiz *Paratrachelas* cinsi erkeklerinde gelişmemiştir.
2. *Paratrachelas* cinsi erkeklerinde palpe ait tibiada retrolateral apofiz vardır. Retrolateral tibial apofiz *Trachelas* cinsi erkeklerinde gelişmemiştir.
3. *Paratrachelas* cinsi dişilerinin epijinlerinde ön reseptakulum çiftinin önünde, epijinin ön cebi bulunmaktadır.
4. *Paratrachelas* cinsi dişilerinde epijine ait medyan kanallar bulunmamaktadır.

P. maculatus türü (erkek palpinde): *T. minor*’dan, patellar apofizin bulunmayışı; *P. festivus*’dan ise, retrolateral tibial apofizin yapısal olarak farklı oluşuyla ayrılmaktadır (Seyyar vd., 2008).

Genel Dağılım: Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İtalya, Slovenya ve Ukrayna (Bosselaers vd., 2009; Helsdingen, 2010; Kovblyuk ve Nadolny, 2009).

Familya Linyphiidae

Sintula retroversus (O. P.-Cambridge, 1875) Şekil 8-18

Erigone retroversa: O. P.-Cambridge, 1875: 191, levha 27, şekil 1 (betimleme ♂).

Microneta retroversa: Simon, 1884: 425, şekiller 202-203 (♂, betimleme ♀).

Microneta retroversa: Simon, 1894: 684, şekiller 764 (♂).

S. r.: Denis, 1967: 382, şekiller 18-22 (♂♀).

S. r.: Tanasevitch, 1990: 108, şekiller 14.9-10 (♂♀).

İncelenen Örnekler. Kırıkkale ili: 1 ♂, 2 ♀♀ (KUAM), Kırıkkale Üniversitesi yerleşkesi [39°52'3.00"K; 33°27'32.00"D], bahçe (yaprak döküntülerinin içerisinde), 15.XI.2006, leg. T.Danişman **Ankara ili:** 1 ♂ (cKBBK), Ümitköy [39°53'43.32"K; 32°42'35.64"D], Çayırılık alan (taş altından), 27.VIII.2008, leg. K.B.Kunt; 1 ♂, 4 ♀♀ (cKBBK), Kızılcahamam ilçesi, Soğuksu Milli Parkı, Göllü mevki [40°27'21.54"K; 32°35'36.12"E], Göknaar ormanı (taş altından), 27.V.2009, leg. K.B.Kunt **Kırklareli ili:** 3 ♀♀ (cKBBK), Demirköy ilçesi, Sislioba köyü [41°57'44.20"K; 27°54'36.10"E], Karışık orman (yaprak döküntülerinin içerisinde), 09.X.2009, leg. K.B.Kunt **Eskişehir ili:** 1 ♂ (cKBBK), Çatacık ormanları [39°55'57.00"K; 31°08'23.00"D], Meşe ormanı (yaprak döküntülerinin içerisinde), 27.IX.2010, leg. K.B.Kunt



Şekil 8-15. *Sintula retroversus*. 8 Erkek birey, genel görünüş. Erkek palpi 9 ventral 10 retrolateral 11, 15 proximal görünüş 12 Embolus 13, 14 Simbiyum Ölçüm çizgileri 8 için 0.5 mm 9, 10, 11 için 0.1 mm.

Figures 8-15. *Sintula retroversus*. 8 Male, habitus. Male palp 9 ventral 10 retrolateral 11, 15 proximal view 12 Embolus 13, 14 Cymbium Scale lines 8 0.5 mm 9, 10, 11 0.1 mm.

Yorumlar: Genellikle çok küçük ya da küçük boylu araneomorf örümcekleri bünyesinde barındıran Linyphiidae günümüzde 586 cinse ait 4378 türle, Salticidae'den sonra en kalabalık örümcek familyasıdır (Platnick, 2011). Üç tarsal tırnaklı, sekiz gözlü, enteljin ve ekribellatırlar. *Troglohyphantes* gibi kimi cinslerde gözler indirgenmiş ya da tamamen ortadan kalkmış olabilir. Karapaksın göz kısmının genellikle yükselme eğiliminde olması, tarsusların silindirik oluşu ve IV. tarsuslar üzerinde tarak bulunmayışı, keliserlerde genellikle eksteriolateral konumlu stridülasyon yarıklarının var oluşu ve erkek palplerinin sıklıkla U ya da J şeklindeki parasimbiyumları familyanın diğer genel özellikleri arasında sayılabilir (Roberts, 1987; Jocqué ve Dippenaar-Schoeman, 2006).

Türkiye'den Linyphiidae familyasına dair ilk kayıt Kulczyński (1903)'ye aittir. Yazar, Avusturya'lı zoolog Dr. Franz Werner'in koleksiyonunda yer alan, Bursa'dan toplanmış dişi bir linifid örümceği *Frontinellina frutetorum* olarak teşhis etmiştir. Karol (1967), "Türkiye Örümcekleri I. Ön Liste" adlı çalışmasında ilgili kaynaklardan elde ettiği verilere dayanarak 14 linifid örümcek türünü bildirmektedir. Karol'u takiben yayımlanmış oldukları kontrol listelerinde Bayram (2002) 19 cins, 33 tür; Topçu vd. (2005) ise 37 cins, 56 tür linifid örümceğine yer vermişlerdir. Linyphiidae familyası Türkiye'de, güncel veriler doğrultusunda 55 cins, 89 türle temsil edilmektedir (Bayram vd., 2010).

Roberts (1987)'in betimlemesiyle her iki eşeyi de yapısal bakımdan kendilerine özgü üreme organlarına sahip *Sintula* cinsinin tamamı Palearktık bölgede dağılım gösteren 17 türü bulunmaktadır (Platnick, 2011). Cinsin Türkiye'den bilinen türleri ise *S. cristatus* ve *S. corniger*'dir (Wunderlich, 1995; Tanasevitch, 2011). *S. retroversus* türü, bilinen diğer iki türden erkek palpinin simbiyumunun kendine özgü yapısı ile kolaylıkla ayırtedilebilmektedir (bk. Şekil 9, 10, 11, 13, 14 ve 15).



Şekil 16-18. *Sintula retroversus*. **16** Dişi birey, genel görünüş. Epigyn **17** Ventral **18** Lateral görünüş. **Ölçüm çizgileri** 16 için 0.5 mm 17, 18 için 0.1 mm
 Figures 16-18. *Sintula retroversus*. **16** Female, habitus. Epigyne **17** Ventral **18** Lateral view. **Scale lines** 16 0.5 mm 17, 18 0.1 mm

Genel Dağılım: Bulgaristan, Fransa [ana kara ve Korsika adası], Hırvatistan, İngiltere [Manş Adaları], İtalya [ana kara ve Sardinya Adası], Macaristan, Makedonya, Slovenya, Slovakya, Ukrayna ve Yunanistan [ana kara, Kuzey Ege ve Güney Sporatlar Adaları] (Helsdingen, 2010).

Familiya Liocranidae

Agroeca proxima (O. P.-Cambridge, 1871) Şekil 19-23

Agelena p.: O. P.-Cambridge, 1871: 415, levha 54, şekiller 13 (betimleme ♂♀)

A. p.: Simon, 1878: 305.

A. gaunitzi: Tullgren, 1952: 158, şekil 6 (betimleme ♂)

A. p.: Tyschchenko, 1971: 134, şekil 344 (♀).

A. p.: Miller, 1971: 107, levha XII, şekiller 11-12 (♂♀).

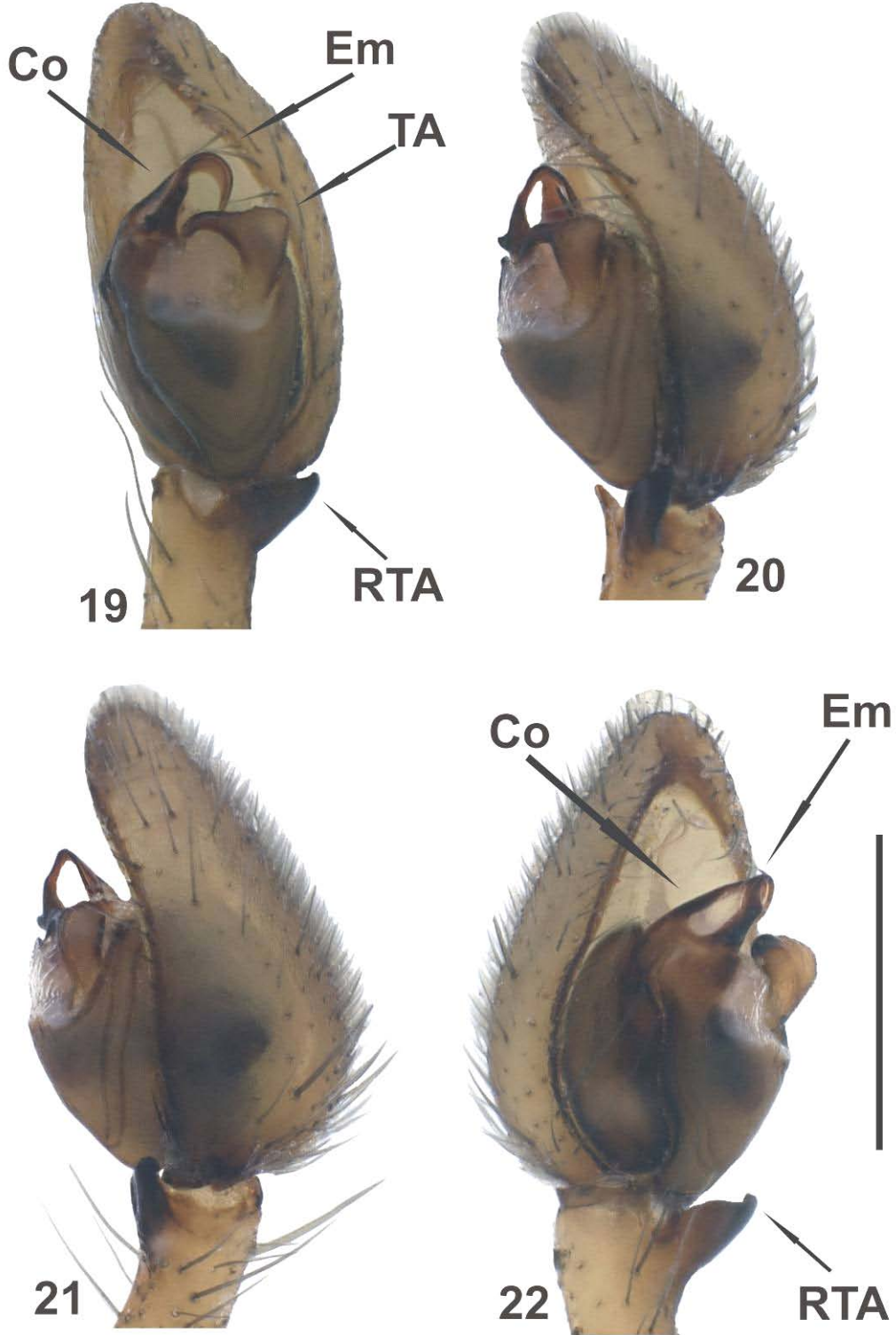
A. p.: Roberts, 1985: 90, şekil 35a (♂♀).

A. p.: Heimer ve Nentwig, 1991: 390, şekil 1015 (♂♀).

A. p.: Kronstedt, 2009: 37, şekiller 3-4, 6 (♂).

İncelenen Örnekler. Bilecik ili: 2 ♂♂ (cKBK), Bozüyük ilçesi, Aksutekke köyünün yaklaşık 4 km doğusu, Mezit 11 [39°55'13.48"K; 29°46'35.35"D], Kayın ormanı (düşürme tuzağı), 23.IX.2010 / 02.XI.2010, leg. R.S.Özkütük; 4♂♂ 9♀♀ (ZMMU), aynı bölge, Kayın ormanı (yaprak döküntülerinin içerisinde), 23.IX.2010, leg. Y.M.Marusik
Bursa ili: 1 ♀ (ZMMU), Uludağ Milli Parkı [40°08'21"K, 29°01'32"D], Çam-Meşe-Kayın ormanı (yaprak

döküntülerinin içerisinde), 24.IX.2010, leg. Y.M.Marusik **Eskişehir ili**: 1 ♂ (ZMMU), Mihalıççık ilçesi [39°54'08"K, 31°27'15"D], Meşe ağaçlarının seyrek olduğu Çam ormanı, 27.IX.2010, leg. Y.M.Marusik **Kastamonu ili**: 2 ♀♀ (ZMMU), Azdavay ilçesi [41°36'15.05"K; 33°14'15.11"E], 30.V.2009, leg. Y.M.Marusik&K.B.Kunt.



Şekil 19-22. *Agroeca proxima*. Erkek palpi **19** Ventral **20** Kısmen retrolateral **21** Retrolateral **22** Kısmen prolateral görünüş **Co** Kondüktör **Em** Embolus **RTA** Retrolateral tibial apofiz **TA** Tegular apofiz **Ölçüm çizgisi** 0.1 mm
Figures 19-22. *Agroeca proxima*. Male palp **19** Ventral **20** Nearly retrolateral **21** Retrolateral **22** Nearly prolateral view **Co** Conductor **Em** Embolus **RTA** Retrolateral tibial apophysis **TA** Tegular apophysis **Scale line** 0.1 mm



Şekil 23. *Agroeca proxima*. Epigijn, ventral görünüş **Ölçüm çizgisi** 0.2 mm.
Figure 23. *Agroeca proxima*. Epigyne, ventral view **Scale line** 0.2 mm.

Yorumlar: Genellikle orman zeminlerindeki yaprak döküntüleri içerisinde serbest, zaman zaman da karınca ve termitlerle ortak yaşayabilen Liocranidae familyası üyeleri küçük ve orta boylu araneomorf örümceklerdir. Tarsal tırnakları bir çifttir; sekiz gözlüdürler; entelijin ve ekribellatırlar (Jocqué ve Dippenaar-Schoeman, 2006). Dünya’da 30 cinse ait 178 türle temsil edilmekte olan Liocranidae familyasının Türkiye’den bildirilmiş 5 cins, 7 türü bulunmaktadır.

Temel tanımlayıcı özelliği birinci yürüme bacaklarının ventralinde; metatarsus üzerinde üç, tibia üzerinde ise iki çift diken taşıması olan *Agroeca* cinsinin, Türkiye’den bilinen tek türü, Topçu ve vd. (2007) tarafından Niğde ilinden toplanıp, tek dişi örnek üzerinden kaydedilen *A. inopina*’dır. Yazarlar, *A. inopina* ve *A. proxima*’nın dış görünüm itibarı ile birbirlerine benzeseler de, üreme organlarının yapısal özelliklerinden, *A. inopina*’nın bacak bölütlerindeki eklem yerlerinin çok açık renkli oluşundan ve her iki türün abdomenlerinin dorsal desenlenmesinden ayırtedilebileceklerini şekil vermeden belirtmişlerdir. Koleksiyonumuz içerisinde erkek ya da dişi *A. inopina* örneği bulunmadığından ve *A. proxima*’ya ait örneklerin vücut renklerinin saklama koşullarına bağlı bozulmalardan dolayı türler arasında karşılaştırma imkanı bulunamamıştır. Bununla beraber elde edilen *A. proxima* örneklerinin erkek üreme organlarının yapısı Avrupa ve dağılım gösteren türdeşleri ile bire bir uyum göstermektedir (Heimer ve Nentwig, 1991; Kronstedt, 2009).

Genel Dağılım: Almanya, Avusturya, Belçika, Belarus Cumhuriyeti, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu [Orta, Doğu, Kuzey ve Kuzeybatı Avrupa kesimleri ile Irkutsk ve Kaliningrad Eyaletleri], Slovakya ve Ukrayna (Danilov, 1998; Helsdingen, 2010).

Teşekkürler

Bu çalışma, Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 1001F31) ile Bulgaristan Eğitim ve Bilim Bakanlığı (Proje No: DVU01-116) tarafından desteklenmiştir. Dr. Andrei Tanasevitch (Moskova)’e temin edemediğimiz bazı makaleleri yolladığı için minnet borçluyuz. Ayrıca arazi çalışmalarındaki yardımlarından ötürü Dr. Rahşen Kaya (Bursa), Dr. Ersen Aydın Yağmur (İzmir), Biyolog Mehmet Çalık (Eskişehir)’a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Almqvist, S. 2006. Swedish Araneae, part 2-families Dictynidae to Salticidae. Insect Syst. Evol., Suppl. 63: 285-601.
Ausserer, A. 1871. Beiträge zur Kenntniss der Arachniden-Familie der Territelariae Thorell (Mygalidae Autor). Verh. zool.-bot. Ges. Wein, 21: 117-224.
Bayram, A. 2002. Regional distribution of spiders in Turkey. In: Zoogeography of Turkey (ed. A. Demirsoy), 2nd. ed., Ankara, pp. 887-903.

- Bayram, A., Kunt, K.B., Danişman, T. 2010. The checklist of the spiders of Turkey, Version 10.1.0. Ankara: Turkish Arachnological Society. <http://www.spidersofturkey.com>
- Bosselaers, J., Urones, C., Barrientos, J.A., Alberdi, J.M. 2009. On the Mediterranean species of Trachelinae (Araneae, Corinnidae) with a revision of *Trachelas* L. Koch 1872 on the Iberian Peninsula. *J. Arachnol.* 37: 15-38.
- Bosselaers, J., Bosmans, R. 2010. Studies in Corinnidae (Araneae): a new *Paratrachelas* Kovblyuk & Nadolny from Algeria, as well as the description of a new genus of Old World Trachelinae. *Zootaxa* 2612: 41-56.
- Cambridge, O.P. 1871. Descriptions of some British spiders new to science, with a notice of others, of which some are now for the first time recorded as British species. *Trans. Linn. Soc. London* 27: 393-464.
- Cambridge, O.P. 1875. On some new species of *Erigone*. *Proc. zool. Soc. Lond.* 1875: 190-224, 323-335.
- Chyzer, C., Kulczyński, W. 1897. *Araneae hungariae*. Budapest, 2: 151-366.
- Danişman, T., Kunt, K.B., Özkütük, R.S., Sancak, Z. 2010. A New Record for Spider Fauna of Turkey; *Trachelas minor* O. P. Cambridge, 1872 (Aranei; Corinnidae). *Journal of Anatolian Natural Sciences.* 1 (1): 8-14.
- Danilov S.N. 1998. The spider family Liocranidae in Siberia and Far East (Aranei). *Arthropoda Selecta* 7 (4): 313-317.
- Denis, J. 1967. Notes sur les érigonides. XXXVI. Le genre *Sintula* Simon. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse* 103: 369-390.
- Heimer, S., Nentwig, W. 1991. *Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch*. Verlag Paul Parey, Berlin, 543 pp.
- Heldsingen, P.J. van, 2010. Araneae, IN: Fauna Europaea. Database European spiders and their distribution. Version 2010.1. Online at <http://www.european-arachnology.org/reports/fauna.shtml>.
- Jocqué, R., Dippenaar-Schoeman, A.S. 2006. *Spider Families of the World*. Musée Royal de l'Afrique Central, Tervuren, 336 pp.
- Karol, S. 1967. Türkiye Örümcekleri. I. Ön Liste pp. 1-37. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Koch, L. 1882. *Zoologische Ergebnisse von excursionsen auf den Balearen. II: Arachniden und Myriapoden*. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* 31: 625-678.
- Kovblyuk, M., Nadolny, A. 2009. The spider genus *Trachelas* L. Koch, 1872 in Crimea and Caucasus with the description of *Paratrachelas* gen.n. (Aranei: Corinnidae). *Arthropoda Selecta* 18: 35-46.
- Kronstedt, T. 2009. Taxonomic notes on *Agroeca* (Araneae, Liocranidae). *Arachnol. Mitt.* 37: 27-30.
- Kulczyński, W. 1903. *Arachnoidea in Asia Minore et ad Constantinopolim a Dre F. Werner collecta*. *Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien* 112: 627-680.
- Mikhailov, K.G. 1987. Redescription of spider *Trachelas maculatus* (Aranei, Corinnidae). *Zool. Zh.* 66: 1583-1586.
- Miller, F. 1971. Pavouci-Araneida. *Klíč zvířeny CSSR* 4: 51-306.
- Platnick, N. 2011. *The World Spider Catalog*, Version 12.0 American Museum of Natural History, New York. Online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/.html>.
- Roberts, M.J. 1985. *The spiders of Great Britain and Ireland, Volume 1: Atypidae to Theridiosomatidae*. Harley Books, Colchester, England.
- Roberts, M. J. 1987. *The spiders of Great Britain and Ireland, Volume 2: Linyphiidae and check list*. Harley Books, Colchester, England.
- Rossi, F.W. 1846. *Neue Arten von Arachniden des k. k. Museums, beschrieben und mit Bemerkungen über verwandte Formen begleitet*. *Naturw. Abh. Wien* 1: 11-19.
- Seyyar, O., Demir, H., Topçu, A. 2008. The first record of family Corinnidae (Arachnida: Araneae) in Turkey. *North-Western J. Zool.* 4: 320-323.
- Simon, E. 1878. *Les arachnides de France*. Paris, 4: 1-334.
- Simon, E. 1884. *Les arachnides de France*. Paris, 5: 180-885.
- Simon, E. 1894. *Histoire naturelle des araignées*. Paris, 1: 489-760.
- Tanasevitch, A.V. 1990. The spider family Linyphiidae in the fauna of the Caucasus (Arachnida, Aranei). in B. R. Striganova (ed.), *Fauna nazemnykh bespozvonochnykh Kavkaza*. Moscow, Akademia Nauk, pp. 5-114.
- Tanasevitch, A.V. 2011. On linyphiid spiders (Araneae) from the Eastern and Central Mediterranean kept at the Muséum d'histoire naturelle, Geneva. *Revue Suisse de Zoologie.* 118 (1): 49-91.
- Thorell, T. 1875. *Verzeichniss südrussischer Spinnen*. *Horae Soc. ent. Ross.* 11: 39-122.
- Topçu, A., Demir, H., Seyyar, O. 2005. A Checklist of the spiders of Turkey. *Serket*, 9 (4): 109-140.
- Topçu, A., Demir, H., Seyyar, O. 2007. Seven new records for the Turkish araneofauna (Arachnida: Araneae), with zoogeographical remarks. *Entomological News.* 118 (4): 428-430.
- Tullgren, A. 1952. *Zur Kenntnis schwedischer Spinnen*. I. *Ent. Tidskr.* 73: 151-177.
- Tyschchenko, V. P. 1971. *Opredelitel' paukov evropejskoj casti SSSR*. Leningrad, pp. 1-281.
- Wunderlich, J. 1995. Beschreibung bisher unbekannter Arten der Baldachinspinnen aus der Östlichen Mediterraneis (Arachnida: Araneae: Linyphiidae). *Beitr. Araneol.* 4: 655-686.

(Received for publication 28 June 2011; The date of publication 15 August 2011)

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 ~~among~~ 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 an 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. 2002. Türkiye'de yetişen çiçekler ve yerörtücüleri. Etam Matbaa, 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. Yazarlar makale gönderdikleri yıl (veya sonraki yıl) için dergiye (en az 1 yıllık) abone olmalıdır. Abone formu doldurularak makale önerisi ile birlikte gönderilmelidir.

16. Authors should be the member of the journal at least for a year in which they send an article. When sending a submission, it should be together with the “Subscription Form” .

=====

EK: 1, Tanımlayıcı mektup örneği, Türkçe

Sayın, Ersin Yücel

“.....” başlıklı makale orijinal olup, “*Biological Diversity and Conservation*” adlı derginizde yayımlanmasını istiyorum.

Makale daha önce hiç bir yerde yayımlanmış ve yayımlanmak 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**:
Yazar(lar) / **Author(s)**:

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 50TL** / Annual Subscription Rate for Outside Turkey is **55 USD or 45 EURO for 3 issues**

Abone olmayanlar için her sayı 25 TL 'dir (Türkiye içi) / Each volume is 20 EU or 25 USD 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.....()

Abone olmak istiyorum / I would like to have an annual subscription;

.....() 2011.....() 2012

Dergi isteğiniz ile ilgili ücreti “**Ersin YÜCEL Posta Çeki Hesap No. 1810257**” veya “**AKBANK, Ersin Yücel, Müşteri No : 0003312765, Şube Kodu: 1100, Atatürk Bulvarı-Eskişehir/TURKEY, IBAN : TR15 0004 6011 0088 8000 0059 80**” 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: “**AKBANK, Ersin Yücel, Müşteri No : 0003312765, Şube Kodu : 1100, Atatürk Bulvarı-Eskişehir/TURKEY, IBAN : TR15 0004 6011 0088 8000 0059 80**”. 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:/.../2011

İmza / Signature:

Contents / İçindekiler

- 1 **The role of environmental variables in the colonization pattern of aquatic hyphomycetes in a semi-tropical canal water habitat**
Firdaus-e- BAREEN
- 15 **New determinations on the natural distribution of field maple (*Acer campestre* subsp. *campestre*) in the Amanos Mountains, Turkey**
Mahmut D. AVŞAR, Tolga OK
- 19 **The ornithofauna of Eskişehir/Türkiye**
Ünal ÖZELMAS, Muharrem KARAKAYA
- 29 **The effects of NaCl, Na₂SO₄ and Na₂CO₃ type salt stress some macromorphological parameters about *Lycopersicon esculentum* (tomato) and *Raphanus sativus* (radish) which in first seedling growth period**
Güler ÇOLAK, Öznur KESER, Necmettin CANER
- 49 **A new alien species record for the flora of Turkey: *Bidens bipinnata* (Asteraceae)**
Hasan KORKMAZ, Ümmügülsüm MUMCU, Safinaz ALKAN
- 55 **Rediscovery of *Convolvulus germanicae* Boiss. & Hausskn. (Convolvulaceae)**
Candan AYKURT, Hüseyin SÜMBÜL
- 60 **Threat status of a relict endemic species (*Flueggea anatolica*) in Turkey**
Tolga OK, Barış BANI, Nezaket ADIGÜZEL
- 67 **The effects of day length changes upon several germination parameters in several culture plants**
Gökhan ORHANOĞLU, Güler ÇOLAK, Ercan ÇATAK, Murat ARDIÇ
- 81 **Exploitation of plants from upstream of the Sebou-wadi watershed (province of Taounate, North of Morocco)**
Mohamed LIBIAD, Abdelmajid KHABBACH, Abdeslam ENNABILI
- 92 **Investigation of cytotoxic effects of pyridine in root meristem cells of onion (*Allium cepa*)**
Hülya SİVAS, Sevim GÖKBAYRAK
- 99 **Flora of an important plant area: Çatak Valley - II (Çatak-Van/Turkey)**
S. Mesut PINAR, Nezaket ADIGÜZEL
- 125 **The Flora of Hasan (Aksaray Region, Turkey) Mountain**
İsa BAŞKÖSE, Hüseyin DURAL
- 149 **The bryophytes in the protected *Quercus coccifera* macchia in East Mediterranean Region of Turkey: their life-form, habitat and substratum relations**
Atabay DÜZENLİ, Recep KARA, Tülay EZER, Necattin TÜRKMEN
- 155 **The Flora of Sarımsak Mountain and Korkun Valley (Pozantı, Adana/Turkey)**
Mehmet Yavuz PAKSOY, Ahmet SAVRAN
- 165 **Pharmacognostic value of leaf anatomy and trichome morphology for identification of forskolin in a novel medicinal plant *Coleus forskohlii***
Selima KHATUN, Ugur CAKILCIOGLU, Narayan C. CHATTERJEE
- 172 **Flora of Arslanbey (İzmit/Turkey) and cultivated plants in İzmit city center**
Oğuzhan ASLAN, Mehmet SAĞIROĞLU
- 185 **New chromosome numbers in the genus *Marrubium* (Horehound) from Turkey**
Esra MARTİN, Özlem ÇETİN, Gencay AKGÜL, Hilal AY
- 189 **Flora of North Dunes of Karpaz National Park (Cyprus)**
Fatoş ŞEKERCİLER, Osman KETENOĞLU
- 204 **The diversity of lichen and lichenicolous fungi on *Quercus* taxa found in the Marmara region (Turkey)**
Seyhan ORAN, Şule ÖZTÜRK
- 224 **New records for spider (Araneae) fauna of Turkey: *Paratrachelas maculatus* (Thorell, 1875) [Corinnidae], *Sintula retroversus* (O. P.-Cambridge, 1875) [Linyphiidae] and *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871) [Liocranidae]**
Recep Sulhi ÖZKÜTÜK, Yuri M. MARUSIK, Kadir Boğaç KUNT, Tarık DANIŞMAN

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in: DOAJ-Directory of Open Access Journals; Bibliotheken; Buscador de Archives; Dayang Journal System; EBSCO Publishings databases; Google Scholar; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-database; Index Copernicus; Journal Directory, News-of-Science; OhioLINK Databases-OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQuest-Central To Recherche Around The World; Thomson Reuters; Ulakbim; ULRICH'S-The Global Source for Periodicals.

Kütüphaneler / Libraries: Dowling College Library; Electronic Journals Library EZB; Feng Chia University Library; Gazi University Library GAZI; University of Washington Libraries; HEC-National Digital Library; Kaohsiung Medical University Library; Libros PDF; National Cheng Kung University Library; National ILAN University Library; Shih Hsin University Library; Smithsonian Institution Libraries; The Ohio Library and Information NetWork; Vaughan Memorial Library.

Index Copernicus International, IC Value = 4.83 (2009)

Index Copernicus International, IC Value = 9.00 (2010)

Dergide yayınlanan makalelere” <http://www.biodicon.com>” adresinden ulaşabilir.

This journal is available online at <http://www.biodicon.com>

© 2008 Tüm hakları saklıdır/All rights reserved

ISSN 1308-5301 Print

ISSN 1308-8084 Online

ISSN 1308-5301



9 771308 530001

EHRAMİ KARAÇAMIN
DOĞAL YAYILIŞI VE
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ERSİN YÜCEL


ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

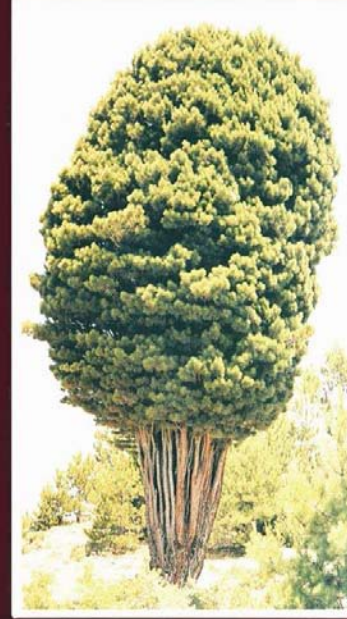
SÜS BİTKİLERİ

(Ağaçlar ve Çalılar)

Ornamental Plants
(Trees and Shrubs)

İKİNCİ BASKI
SECOND EDITION

ERSİN YÜCEL
FAİK YALTIRIK
MÜNİR ÖZTÜRK



 ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

EBE KARAÇAMIN

(*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana*)

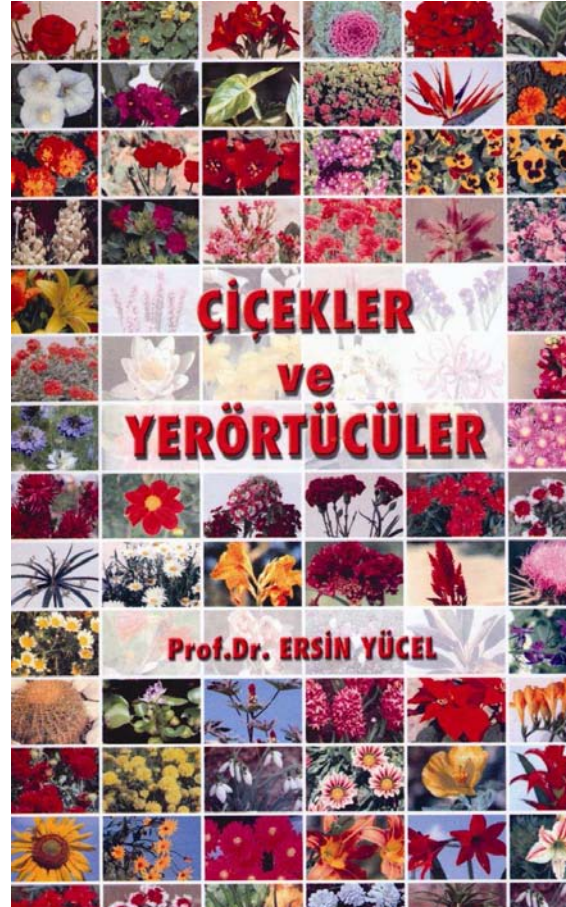
BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES
OF EBE BLACK PINE
(*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana*)

Ersin YÜCEL



Ağustos 2000
Eskişehir/TÜRKİYE



AĞAÇLAR ve ÇALILAR

1

Prof. Dr. Ersin YÜCEL

540'in üzerinde ağaç ve çalı, biyolojik ve ekolojik özellikleri, peyzaj planlamada kullanım ilkeleri, üretim yöntemleri, ekonomik önemi, vatanı, her biri renkli ve özgün fotoğraflı



MİHALIÇCIK İLÇESİNİN TIBBİ BİTKİLERİ

1 [A - L]

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



TIBBİ BİTKİLER

1 (A-L)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ÇİFTELER İLÇESİNDE GIDA OLARAK TÜKETİLEN YABANI BİTKİLERİN TÜKETİM BİÇİMLERİ VE BESİN ÖĞESİ DEĞERLERİ

ERSİN YÜCEL

NAZAN UNAY



İletişim Adresi: ebitki@gmail.com

;

<http://www.bitkilerim.com>