

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation

CİLT / VOLUME 2 SAYI / NUMBER 3 ARALIK / DECEMBER 2009

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* 2, Sayı / *Number* 3, December / *Aralık* 2009

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

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

Açıklama

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/*Biological Diversity and Conservation*, biyolojik çeşitlilik, koruma, biyoteknoloji, çevre düzenleme, tehlike altındaki türler, tehlike altındaki habitatlar, sistematik, vejetasyon, ekoloji, biyocoğrafya, genetik, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar arasındaki ilişkileri konu alan orijinal makaleleri yayımlar. Tanımlayıcı ve sonuçları net olarak belirlenmiş deneysel çalışmalar kabul edilir. Türkçe veya İngilizce yazılmış makaleler kabul edilir. Bu dergi yılda üç sayı yayımlanır. Yayımlanma yeri Türkiye'dir. Dergi hakkında daha ayrıntılı bilgiye ve yayımlanan makalelere "http:// www.biodicon.com" adresinden ulaşabilir.

Description

Biological Diversity and Conservation / Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma publishes originale articles on biological diversity, conservation, biotechnology, environmental management, threatened of species, threatened of habitats, systematics, vegetation science, the ecology, biogeography, genetics and interactions between plants and animals or microorganisms. Descriptive and experimental studies which are provided that clear research questions are addressed both acceptable. Manuscripts in English or in Turkish languages are welcome. The original and all reproductions of the manuscripts must be legible. This journal are published triannullay. Printed in Turkey. This journal is available online at http:// www.biodicon.com.

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in

DOAJ-Directory of Open Access Journals; Buscador de Archives; Dayang Journal System; Electronic Journals Library EZB; Feng Chia University Library; Google Scholar; HEC-National Digital Library; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-Database; Index Copernicus; News-of-Science; OhioLINK Databases- The Ohio Library and Information NetWork; OPC4-Online-Katalog der Bibliothek der Fachhochschule Anhalt; Online-Katalog der UB Clausthal; Paper Search Engine; ProQuest-Central To Rechearch Araund The World; Smithsonian Institution Libraries; Thomson Reuters; Ulakbim; ULRICH'S-The Global Source for Periodicals; Vaughan Memorial Library

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/Biological Diversity and Conservation

ISSN 1308-5301 Print; ISSN 1308-8084 Online

© Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma 2009 / *Biological Diversity and Conservation* 2009

Sahibi / Publisher : Ersin YÜCEL

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

Ahmet Aksoy, Kayseri (Turkey)
Cheruth Abdul Jaleel, Al-Ain (United Arab Emirates)
Ali Demirsoy, Ankara (Turkey)
Ali Dönmez, Ankara (Turkey)
Anne Bülow-Olsen, Virum (Denmark)
Atilla Ocak, Eskişehir (Turkey)
Cemil Ata, İstanbul (Turkey)
Hakan Ulukan, Ankara (Turkey)
Iqrar Ahmad Khan, Faisalabad (Pakistan)
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)
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)

Ergin Hamzaoğlu, Yozgat (Turkey)
Engin Kınacı, Eskişehir (Turkey)
Faik Ahmet Karavelioğlu, Ankara (Turkey)
Fazıl Özen, Kocaeli (Turkey)
Filiz Savaroğlu, Eskişehir (Turkey)
Füsün Ertug, İstanbul, (Turkey)
Gazi Görür, Niğde, (Turkey)
Gönül Kaynak, Bursa (Turkey)
Güven Görk, Muğla (Turkey)
Haider Abbas, Karachi (Pakistan)
Hasan Akan, Şanlıurfa (Turkey)
Hulusi Malyer, Bursa (Turkey)
Ignacy Kitowski, Lublin (Poland)
İlkin Yücel Şengün, İzmir (Turkey)
İsmet Uysal, Çanakkale (Turkey)
İsmühan Potoğlu, Eskişehir (Turkey)
Kuddisi Ertuğrul, Konya (Turkey)
Latif Kurt, Ankara (Turkey)
Muhammad Iqbal (Pakistan)
Muhammad Yasin Ashraf, Faisalabad (Pakistan)
Muhittin Arslanyolu, Eskişehir (Turkey)
Musa Genç, Isparta (Turkey)
Mustafa Işıloğlu, Muğla (Turkey)
Mustafa Yamaç, Eskişehir (Turkey)
Naime Arslan, Eskişehir (Turkey)
Nuri Öner, Çankırı (Turkey)
Sevil Pehlivan, Ankara (Turkey)
Sumaira Sahren, Islamabad (Pakistan)
Süleyman Başlar, İzmir (Turkey)
Sezgin Çelik, Kırıkkale (Turkey)
Tuğba Bayrak Özbucak, Ordu (Turkey)
Y. Bülent Köse, Eskişehir (Turkey)
Yeşim Kara, Denizli (Turkey)

Hakemler / Reviewers

Ahmet Zafer TEL, Adıyaman (Turkey)
Ali Bilgin, Rize (Turkey)
Ali Çelik, Denizli (Turkey)
Arif Gönülol, Samsun (Turkey)
Aykut Güvensen, İzmir (Turkey)
Cahit Doğan, Ankara (Turkey)
Derya Aktan, İstanbul, (Turkey)
Emel Sözen, Eskişehir (Turkey)
Ender Makineci, İstanbul (Turkey)

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*

Kapak Tasarımı; Beykan KIRIKKOL
Dizgi; Mine YÜCEL

Yazışma Adresi / Correspondance Adres

Prof. Dr. Ersin YÜCEL, P.K. 86, PTT Merkez, 26010 Eskişehir / Turkey
E-posta : biodicon@gmail.com
<http://www.biodicon.com>



Pollen Morphology of some *Plantago* species native to Saudi Arabia and their taxonomic implication

Najat Abdul-Wahab BUKHARI*

Botany and Microbiology department, College Of Science, King Saud University, Medical Studies and Science Section, 11495 Riyadh, Saudi Arabia

Abstract

Pollen grain morphology of 6 *Plantago* species of the family Plantaginaceae collected from Saudi Arabia have been observed under light and scanning electron microscope (SEM). Description of grain sculpture is illustrated by SEM. Plantaginaceae is a stenopalynous family. Pollen grains are free, medium-sized or small, radially symmetrical, apolar, porate, spherical or prolate spheroidal in shape with verrucate granulated sculpturing. Internal aperture has pores scattered on the wall of pollen grains. Identification feature of individual taxa include type of aperture, ornamentation of the pollen grain, annulus structure and pore diameter. The pollen morphology of the family Plantaginaceae is significantly helpful at specific level. On the basis of exine ornamentation 2 distinct pollen types viz., *Plantago* – major and *Plantago* – *vate*-type are recognized.

Key words: *Plantago*, Pollen grains, Plantaginaceae, SEM

1. Introduction

Plantaginaceae is a small family of c. 3 genera and 275 species, chiefly of North Temperate Zone and south East Africa (Mabberley, 1987). In Saudi Arabia it is represented by a single genus *Plantago* with 14 species (Collenette, 1999). The genus *Plantago* is characterized by herbaceous habit; leaves in a basal rosette with prominent parallel veins; spicate or capitate inflorescences or wiry scapes; flowers 4-merous; corolla membranous; stamens often exerted. Seeds of *Plantago psyllium* are used as a laxative. Major investigations were using pollen grains as palynological evidence in paleobotany (Bernardello and Lujan, 1997; Carine and Scotland, 1998; Dessein *et al.*, 2000; Delaporte *et al.*, 2001).

Generative parts of plants, mature pollen grains in particular, are much less variable than vegetative parts. Hence, pollen is a convenient material for investigation, because it is in a steady physiological stage, has a single set of chromosomes and forms large populations. Mature pollen grain size, exine sculpturing, and number of pores are the most distinctive features (Erdtman, 1952; Faegri and Iversen, 1992; Klimko *et al.*, 2000). Considerable palynological studies have been done on the pollen morphology of the family Plantaginaceae and pollen grains of the genus *Plantago* have been divided into several types.

The earliest report is that of Erdtman (1952), Kapp (1969), Serbanescu-Jitariu (1971), Solomon *et al.*, (1973), Rao & Shukla (1975), Moore & Webb (1978), Kuprianova & Alysoshina (1978). Markgraf & Dantoni (1978) who studied the pollen of Plantaginaceae. In all these studies no attempt has been made to correlate the pollen characters with the taxonomy of the family.

There are scarce reports on pollen morphology of various species of Plantaginaceae found in Saudi Arabia. Despite intensive research, there are still some discrepancies in classification, morphological descriptions of *Plantago* species. In present study pollen morphology has been used as a taxonomic feature of genus *Plantago* for species delimitation. This is an attempt to correlate the pollen characters with the taxonomy of the genus.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: najatab@ksu.edu.sa

2. Materials and methods

Pollen samples were obtained from King Saud University Herbarium (KSUH) or collected from the field. The lists of voucher specimens are deposited in KSUH. The pollen grains were prepared for light (LM) and scanning microscopy (SEM) by the standard methods described by Erdtman (1952). For light microscopy, the pollen grains were mounted in unstained glycerin jelly and observations were made with a Nikon Type-2 microscope, under (E40, 0.65) and oil immersion (E100, 1.25), using 10x eye piece. For SEM studies, pollen grains suspended in a drop of water was directly transferred with a fine pipette to a metallic stub using double sided cellotape and coated with gold in a sputtering chamber (Ionsputter JFC-1100). Coating was restricted to 150A. The SEM examination was carried out on a Jeol microscope JSM-T200. Additionally, we analyzed a sample of pollen of *P. alpina* L. for comparison with *P. maritime*, because of its earlier classification (Clark and Jones, 1977). Pollen grain dimensions were measured in the equatorial (E) and Polar (P) plane by means of laboratory imaging software. The measurements were taken for 20 pollen grain from each species. The ratio of length in the P plane to that in the E plane enabled an assessment of microscopic shape, which was classified in accordance with Erdtman (1952); Faegri & Iversen (1964); Kremp (1965) and Walker & Doyle (1976). We also measured pore diameter and annulus width. Moreover qualitative traits concerning the stage of development of the annulus, operculum and aperture membrane were taken into account. Values of those traits are given in Table 1.

Table 1. Values of those traits

Trait	Description
No annulus	0
Annulus with disjunctive verrucae	1
Partly opened	2
Well developed annulus	3
Operculum solid	2
Aperture membrane granulate	1
Verrucae slightly convex	1
Verrucae clearly convex	2
Verrucae well developed	3

3. Results

Pollen grains of *Plantago* species are usually radially symmetrical, medium sized or small, spherical or prolate spheroidal or prolate, always verrucate (verrucae varying in size and shape), with granulation. The annulus in the Plantaginaceae seems to be formed by thickening and aggregation of verrucae around the pores. In some species the annulus is continuous, but in other cases the verrucae are disjunctive and form a partial annulus. The operculum in some species is a solid lid whose structure seems to be identical with the rest of sexine. Other species have a partial operculum, with sexine granules on the aperture membrane. These granules are usually widely spaced and small, but may be larger. Exine is rather thin or moderately thick, sexine undulating, about twice as thick as nexine (Clark and Jones, 1977; Malgorzata *et al.*, 2004). Tectum generally aerolate to scabrate.

Key to the pollen types

- + Tectum areolate *Plantago major* –type
 - Tectum scabrate *Plantago ovata* – type

3.1. Species: *P. coronopus*

Plantago major-type (Fig 1A-C)

Pollen class: 5-8 pantoporate.

Size: medium, P, 27.35 µm; E, 23.27 µm.

P/E ratio: 1.2: grains mostly prolate spheroidal or spherical.

Aperture: Ectoaperture- pore circular in outline, often sunken, pore diameter 2.06 µm; margin well-defined, regular with a wide, continuous, raised annulus 2.76 µm, membrane covered with irregular sexine granules, forming an ill-defined and poorly developed operculum.

Ornamentation: Verrucate, the verrucae large, coarse, well defined, irregular to circular in outline, channels between verrucae with very few puncta.

Comments: The distinguishing character of the *P. coronopus* type is the very prominent annulus, which is more and better developed than in any other species in Saudi Arabia. These results consistent with other results obtained by Al-Quran, 2004.

3.2. Species: *P. lanceolata*

Plantago major-type (Fig1 D-F)

Pollen class: 9-12 pantoporate.

Size: medium, P, 26.12 μ m; E, 22.14 μ m.

P/E ratio: 1.1: grains usually prolate spheroidal or spherical.

Aperture: Ectoaperture- pore circular in outline, pore diameter 2.86 μ m; margin well-defined, annulus slightly raised 1.76 μ m wide; well-defined solid operculum, truly formed. Endoaperture-pore congruent are highly developed with ectoaperture and considered as distinguishing feature in pollen grain.

Ornamentation: Verrucate, the verrucae large, irregular in outline, often rather diffuse, channels between verrucae with minute puncta.

Comments: The most obvious distinguishing character of the *P. lanceolata* type is the complete operculum. This type is the only of the family that is truly operculate (Clark and Jones, 1977). Our results consistent with the results of Sadowska *et al.*, 1986 who reported that operculum in this species was well defined and annulus was rather narrow.

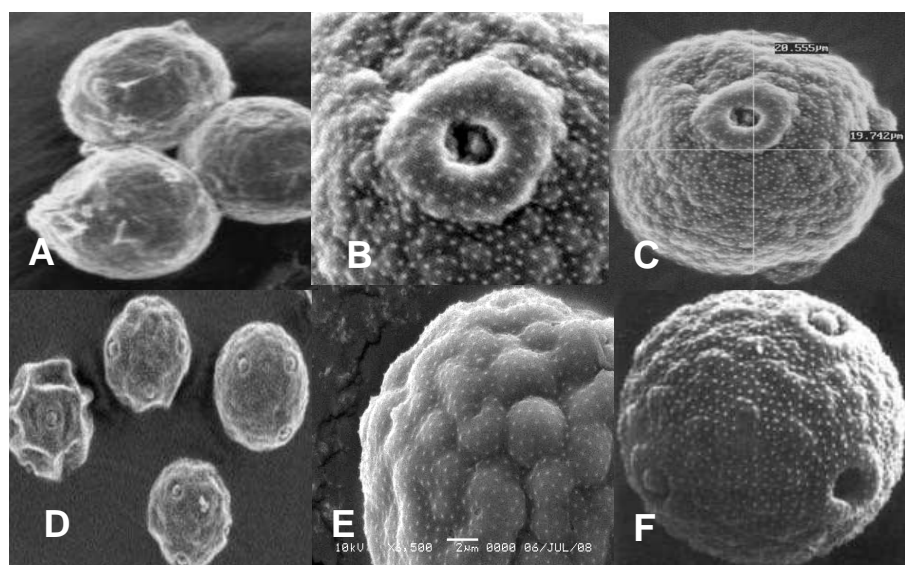


Figure 1. Scanning micrographs: *Plantago coronopus*: A, pollen grain; B and C, Exine pattern. *Plantago lanceolata*: D, pollen grain; E and F, Exine pattern. Scale bar = A, D =10; B, C, E and F = 1 μ m

3.3. Species: *P. cylindrica*

Plantago Ovata-type (Fig 2 A-C)

Pollen class: 5-8 pantoporate.

Size: medium, P, 26.35 μ m; E, 24.27 μ m.

P/E ratio: 1.11: grains mostly prolate spheroidal or spherical.

Aperture: Ectoaperture- pore rather than irregular to circular in outline, often sunken, pore diameter 1.86 μ m; margin ill defined, annulus absent; membrane covered with sexine granules forming ill defined operculum.

Ornamentation: Verrucate, the verrucae large, coarse, well defined, irregular in outline, not concentrated or differentiated around pores.

Comment: The verrucae of *P. cylindrica* are large, dense and very coarse. Sculpture more rough and conspicuous than in any other pollen type in the family. Our results confirmed the data on pore diameter given by Clarke and Jones (1977) and Faegri and Iversen (1992).

3.4. Species: *P. albicans*

Plantago ovata-type (Fig 2 D-F)

Pollen class: 5-8 pantoporate.

Size: medium, P, 26.52 μ m; E, 23.67 μ m.

P/E ratio: 1.12: grains usually subprolate, prolate spheroidal or spherical.

Aperture: Ectoaperture-pore rather irregular to circular or elliptical, sometimes slightly sunken, pore diameter 2.26 μ m; margin ill-defined, irregular. Absence of annulus, membrane covered with granules forming an ill-defined operculum. Endoaperture-pore congruent with ectoaperture.

Ornamentation: Verrucate, the verrucae well defined, slightly convex, irregular in outline, variable around pores, channels between verrucae with minute puncta.

Comments: Marked differences were observed in both quantitative and qualitative traits.

3.5. Species: *P. ciliata*

Plantago ovata-type (Fig 2 G-I)

Pollen class: 5-8 pantoporate.

Size: medium, P, 23.25µm; E, 19.56 µm.

P/E ratio: 1.18: grains usually subprolate.

Aperture: Ectoaperture- pore rather irregular to elliptical in outline, often clearly sunken, pore diameter 3.66 µm; margin ill- or well defined. Absence of annulus, membrane covered with sexine granules forming an ill-defined operculum. Endoaperture-pore congruent with ectoaperture.

Ornamentation: Verrucate, the verrucae very well defined, varying in size and shape, small or large, club-shaped. Channels between verrucae with distinct but fine granulation.

Comments: Pollen grains of *P. ciliate* were varied in size to a large extent. Apart from those described above, some grains were small sized. Klimko *et al.*, 2004 reported the differences in pollen grain morphology and fully justify the separation of *P. ciliate* as a distinct species.

3.6. Species: *P. ovata*

Plantago ovata-type (Fig 2 J- L)

Pollen class: 5-8 pantoporate.

Size: medium, P, 25.15µm; E, 22.56 µm.

P/E ratio: 1.11: grains usually spheroidal.

Aperture: pori-small, pore diameter 5.56 µm; circular in outline with operculum and annulate membrane covered with sexine granules thicker than nexine.

Ornamentation: Tectum scabrate, scabrae coarse or fine. The outline more or less circular shaped. Channels between verrucae with distinct but fine granulation.

Comments: Distinguished character of this type is the wide pore size reached up to 5.56 µm sunken membranous annulus and circular operculum.

4. Conclusions

Plantaginaceae is stenopalynous family (Erdtman, 1952). Pollen grains of Plantaginaceae are characterized by a polar, spheroidal, operculate to non operculate, annulate to non annulate, pantoporate with scabrate or areolate tectum. Pollen of all the 6 species, belonging to a single genus i.e., *Plantago* are remarkably uniform in their pollen characters. However, species of *Plantago*, show little variation in their tectum type.

On the basis of tectum two distinct pollen types are recognized viz., *Plantago major* and *Plantago ovata*. Pollen type: *Plantago-major* is readily distinguished by its areolate tectum in which 2 species viz., *P. lanceolata* and *P. coronopus* are included. On the basis of presence and absence of operculum and numbers of pores these species are further divided into two species and one species group. (See key to the species group). Pollen type: *Plantago ovata* is delimited by its scabrate tectum. In the *Plantago ovata*-type, 4 species viz., *P. cylindrical*, *P. albicans*, *P. ciliate* and *P. ovata* L., are included. Similar to *Plantago major*- type, this pollen type is also further divided into two groups on the basis of exine thickness. In one group pollen grains have 0.66 µm thick exine, while the remaining species of this pollen type have 1.2-2.47 µm thick exine.

Pollen studies clearly indicate that the genus *Plantago* is a homogenous taxon in accordance with the morphology of the genus. Perveen & Qaiser (2004) examined 14 species of plantago from Pakistan by SEM. Their findings are in consistent with the present studies. Using these palynological studies to delimit the different species of *Plantago* (family Plantaginaceae) is useful, because it is obvious from the results, that some palynological parameters may be useful to distinguish the 6 types of pollen grains. These are; the presence or absence of operculum and their development; annulus surface and margins of ectoaperture and costae of endoaperture. From the results of the present study the following taxonomic key has been concluded:

- + Raised annulated
- Well developed solid operculum.....*P. lanceolata*
- Ill-defined and poorly developed operculum..... *P. coronopus*
- ++ Sunken annulated
- Pore size up to 2.26 μm *P. cylindrica*
- Pore size up to 1.86 μm *P. albicans*
- Pore size up to 3.66 μm *P. ciliata*
- Pore size up to 5.56 μm *P. ovata*

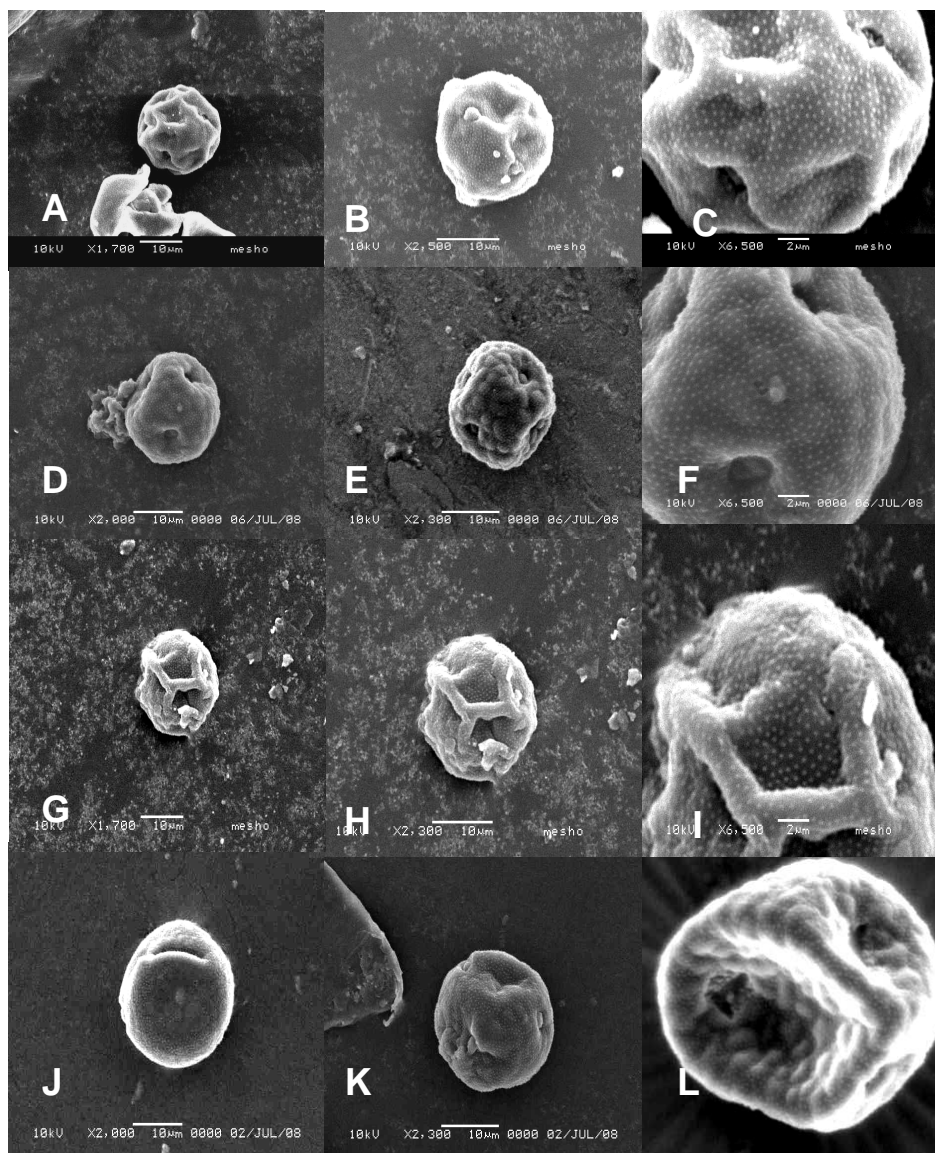


Figure 2. Scanning micrographs: *Plantago cylindrica*: A, pollen grain; B and C, Exine pattern. *Plantago albicans*: D, pollen grain; E and F, Exine pattern. *Plantago ciliata*: G, pollen grain; H and I, Exine pattern. *Plantago ovata*: J, pollen grain; K and L, Exine pattern. Scale bar = A, D, G, J = 10; B, C, E and F, H, I, K, L = 1 μm .

Acknowledgements

I would also like to thank Dr. Mohamed Ibrahim, associate professor in botany department, Faculty of science, Alexandria University and king Saud university for his suggestions and revision the manuscript.

References

- Al-Quran, S. A. 2004. Pollen morphology of Plantagoniaceae in Jordan. *Pak. J. Biol. Sci.* 7 (9): 159
- Bernardello, L., Lujan, M.C. 1997. Pollen morphology of tribe *Lycieae*: *Crabowskia*, *Lycium*, *Phrodus* (Solanaceae). *Review of palaeobotany and palynol.*, 96:255-280.
- Carine, M. A., Scotland, R. W. 1998. Pollen morphology of *Strobilanthes blume* (Acanthaceae) from Southern India. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 103:143-165.
- Clark, G.C.S., Jones, M.R. 1977. Plantagoniaceae. In: *The North west European Pollen flora*. *Rev. palynol.* 24(4): 129-154.
- Collenettes, S. 1999. *Wild flowers of Saudi Arabia*, N.C.W.C.D. Riyadh: 81 – 84.
- Delaporte, K. 2001. Morphological analysis to identify the pollen parent of an ornamental interspecific *Eucalyptus*. *Scientia Horticulturae*, 89:57-74.
- Dessein, S. 2000. Pollen morphological survey of Pentas (Rubiaceae-Rubioideae). *Review of Paleobotany and Palynology*, 112:189-205.
- Banks, H., Gasson, P. 2000. Pollen morphology and wood anatomy of *Crudia* group (Leguminosae, Caesalpinioideae, Detarieae). *Botanical J. Linnean Soc.*, 134: 19-59.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. *Chronica Botanica Co.*, Waltham, Massachusetts. 1952.
- Faegri, K., Iversen, J. 1964. *Testbook of Pollen Analysis*. Munksgaard, Copenhagen.
- Grant, M., Blackmore, S., Morton, C. 2000. Pollen morphology of the subfamily Aurantioideae (Rutaceae). *Grana* 39:8–20
- Kapp, R.O. 1969. *How to know pollen and spores*. Pictured key. Nature series, M.C. Brown. Company publishers Dubuque, Iowa, X + 249, 299fig.
- Kazmi, M.A. 1974. Plantaginaceae. In: *Flora of Pakistan*. (Eds.): E. Nasir & S.I. Ali. No. 62 pp. 1- 21, Islamabad.
- Kremp, G.O.W. 1965. *Encyclopaedia of Pollen Morphology*, Univ. Arizona Press, Tuscon, U.S.A.
- Klimko, M., Kluza, M., Kreft, A. 2000. Morphology of pollen grains in three varieties of *Helianthus annuus* L. *Rocz. Akad. Rol. W Pozn. S. Botanika* 3: 135- 142.
- Klimko, M., Idzikowska, K., Truchan, M., Kreft, A. 2004. Seed sculpture of polish species of the genus *Plantago* L. *Acta Soc. Bot. Pol.* 73(2) 103-111.
- Kuprianova, L.A., Alyoshina, L. A. 1978. Pollen dicotyledonearum Florae Partis Europaeae. URSS. Lamiaceae-Zygophyllaceae. (In Russian). *Nauka* 184 p. *Akad. Sci. USSR .L. Komarov. Inst. Bot.*
- Mabberley, D.I. 1987. *The plant book*. Camb. Univ. Press, Cambridge, New York.
- Markgraf, V., Dantoni, H. L. .1978. *Pollen Flora of Argentina*. Univ., Arizona Press, Tucson.
- Moore, P. D., Webb, J. A. 1978. *An illustrated guide to pollen analysis*. Hodder and Stoughton, London.
- Perveen, A., Qaiser, M. 2004. Pollen flora of Pakistan: XXXVIII Plantaginaceae. *Pak. J. Bot.*, 36(1):19-24.
- Rao, A.R., Shukla, P. 1975. *Pollen flora of upper Gangetic plane*. Today and Tomorrow's printers & publishers, New Delhi 30 p.
- Sadowaska, A., Kuszell, T., Loren, K. 1986. *Plantago lanceolata* L. In: *Kartoteka palinologiczna roslin polskish. Zeszyty Przyrod. Opol. Tow. Przyj. Nauk.* 24: tab.294.
- Serbanescu – Jitariu, G. 1971. Ceretari palinologica asupra reprezentantilor familiei Plantaginaceae din flora romana. *Anal Univ. Buc., Biol. Veg.*, 20: 69-73.
- Solomon, A.M., King, J.E., Martin P.S., Thomas, J. 1973. Further scanning electron photomicrographs of Southeastern pollen grains. *Arizona. Acad. Sci.*, 135-157.
- Victor, J. E., Van Wyk, A. E. 2000. Pollen morphology of *Phyllosma* and *Sheilantha* (Diosminae: Rutaceae) and its taxonomic implications. *Grana* 39:103–107
- Victor, J. E., Van Wyk, A. E. 2001. Pollen morphology of *Euchaetis* and *Macrostylis* (Diosminae-Rutaceae) and its taxonomic implications. *Grana* 40:105–110
- Walker, J.W., Doyle, J.A. 1976. The basis of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 62: 666-723.
- Willis, J.C. 1973. *A dictionary of the flowering Plants & Ferns*. VII ed. University press, Cambridge.

(Received for publication 19 April 2009; The date of publication 01 December 2009)



Contributions to the Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) species diversity of South Marmara Region (Turkey)

Nesil ERTORUN ^{*1}, Mustafa TANATMIŞ ¹

¹ Anadolu University, Faculty of Science, Depart. of Biology, 26450, Eskisehir, Turkey

Abstract

3044 samples from 86 localities were collected between July 2004 and August 2006 to investigate the Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) fauna of South Marmara Region. At the end of the study 15 species and 1 subspecies belonging to 10 genera were determined. Among them *Coleostoma orbiculare*, *Cercyon (Dicyrtocercyon) ustulatus*, *C. (s.str.) littoralis*, *Hydrochara dichroma*, *Laccobius (Dimorpholaccobius) syriacus*, *Anacaena lutescens*, *Enochrus (Lumetus) fuscipennis*, *E. (Lumetus) testaceus*, *Paracymus scutellaris*, *Limnoxenus niger* and *Helochares (s.str.) obscurus* were recorded from the research area for the first time.

Key words: *Coleoptera*, *Hydrophilidae*, *South Marmara Region*, *Species diversity*, *Turkey*

----- * -----

Güney Marmara Bölgesi 'nin (Türkiye) Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) tür çeşitliliğine katkılar

Özet

Güney Marmara Bölgesi'nin Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) faunasını tespit etmek amacıyla Temmuz-2004 ile Ağustos-2006 tarihleri arasında 86 lokaliteden 3044 adet örnek toplanarak incelenmiş ve 10 cinse ait 15 tür ve 1 alttür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden *Coleostoma orbiculare*, *Cercyon (Dicyrtocercyon) ustulatus*, *C. (s.str.) littoralis*, *Hydrochara dichroma*, *Laccobius (Dimorpholaccobius) syriacus*, *Anacaena lutescens*, *Enochrus (Lumetus) fuscipennis*, *E. (Lumetus) testaceus*, *Paracymus scutellaris*, *Limnoxenus niger* ve *Helochares (s.str.) obscurus* türleri araştırma bölgesi için yeni kayıttır.

Anahtar kelimeler: *Coleoptera*, *Hydrophilidae*, *Güney Marmara Bölgesi*, *Tür çeşitliliği*, *Türkiye*

1. Giriş

Hydrophilidae familyası kozmopolit bir familyadır. Bu familyanın dünyada 172 cins ve yaklaşık olarak 2716 tanımlanmış türü vardır (Hansen, 1995; 1999; Mart, 2009). Bu türlerden 300'ü Palearktık bölgede yayılış göstermektedir. Ülkemizden Hydrophilidae familyasına ait günümüze kadar toplam 70 den fazla tür ve 3 alttür tespit edilmiştir (İncekara, 2001; 2004; İncekara vd., 2003a; 2003b; 2004a; 2004b; 2005a; 2005b; Mart vd., 2003; 2006; 2009).

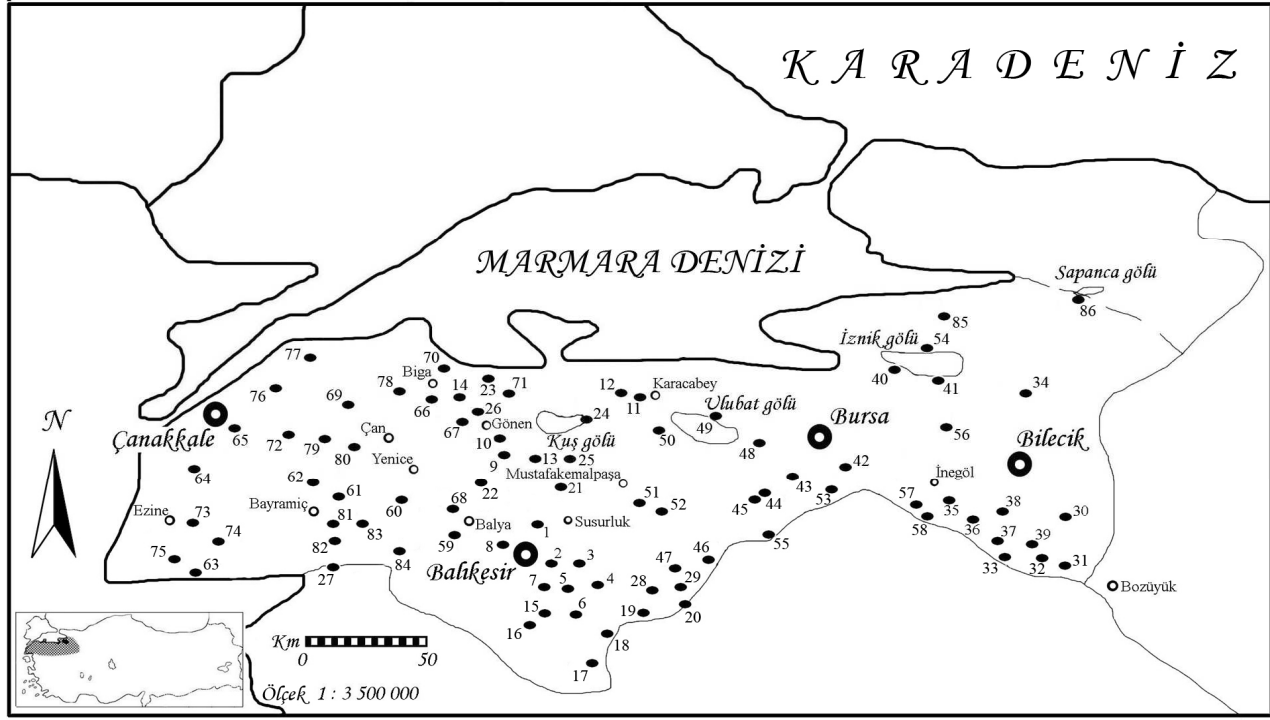
Bu çalışma, buzul dönemlerinden beri Avrupa ile Anadolu arasında önemli göç yolları üzerinde bulunan Güney Marmara Bölgesi'nin Hydrophilidae faunası ve bölgedeki dağılışlarını belirlemek ve Türkiye'de az bilinen sucul Coleoptera faunasına katkıda bulunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: nesile@anadolu.edu.tr

2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyalini 2004-2006 yılları arasında Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale ve İzmit illeri çevresinden farklı habitat özelliklerine sahip 86 lokaliteden toplanan 3044 ergin örnek oluşturmaktadır (Şekil 1 ve Tablo 1). Örneklerin aedeagusları, etrafındaki kas dokusunu temizlemek ve şeffaflaştırmak amacıyla 1 damla %10'luk KOH çözeltisi içerisinde 1-2 saat bekletilmiş, daha sonra stereo mikroskop altında teşhisleri yapılmıştır.

Örneklerin teşhis edilmesinde; Gentili ve Chiesa (1975); Hansen (1987); Gentili (1988; 2000); Kırpık (1993); Mardzhanyan (1997); Mart (1999); Hebauer ve Klausnitzer (2000); İncekara (2001; 2004); Nasserzadeh ve Hosseinie (2005)'den faydalanılmıştır.



Şekil 1. Güney Marmara Bölgesinden örnek toplanan lokaliteler

Tablo 1. Şekil 1'de verilen lokalite numaralarının açıklamaları

Lokalite No.	Şehir	Tam lokalite ve su kaynağının tipi	Koordinatlar	Yükseklik
1	Balıkesir	Susurluk-Balıkesir yolu 4.km. Susurluk Çayı,	K: 39.53.826 D: 028.09.603	46 m
2	Balıkesir	Balıkesir-Kepsut yolu 5.km, Üzümcü Çayı	K: 39.40.988 D: 027.57.745	116 m
3	Balıkesir	Balıkesir-Kepsut yolu, Kepsut girişi, Üzümcü Çayı	K: 39.41.076 D: 028.08.895	86 m
4	Balıkesir	Balıkesir-Bigadiç yolu, Bigadiç'e 5km kala, Simav Çayı	K: 39.24.893 D: 028.06.028	86 m
5	Balıkesir	Bigadiç-Sındırgı yolu, Sındırgı'ya 5 km kala, Simav Çayı	K: 39.16.979 D: 028.11.527	91 m
6	Balıkesir	Gölcük-Balıkesir yolu, Gölcük'ten 10km sonra, Üzümcü Çayı kolu	K: 39.21.028 D: 027.57.996	271 m
7	Balıkesir	Gölcük-Balıkesir yolu, Balıkesir'e 20km kala, Pamukçu Köyü	K: 39.27.360 D: 027.54.819	181 m
8	Balıkesir	Balıkesir-Savaştepe yolu 15. km, Üzümcü Çayı	K: 39.34.178 D: 027.44.601	180 m
9	Balıkesir	Gönen-Manyas yolu, Kayacaköy girişi, Koça Çay	K: 40.04.419 D: 027.57.866	32 m

Tablo 1. (Devam ediyor)

10	Balıkesir	Gönen-Manyas yolu 5.km, Çarpeş Köprüsü	K: 40.06.189 D: 027.41.078	46 m
11	Balıkesir	Karacabey-Bandırma yolu 3.km, Karadere Köprüsü	K: 40.13.633 D: 028.19.900	14 m
12	Balıkesir	Karacabey-Bandırma yolu 7.km, Ağadeğirmeni Köprüsü	K: 40.14.260 D: 028.17.675	23 m
13	Balıkesir	Gönen-Manyas yolu 15.km, Şevketiye Köyü	K: 40.06.555 D: 027.42.848	74 m
14	Balıkesir	Gönen-Biga yolu 10.km, Saridere 1 Köprüsü	K: 40.11.998 D: 027.36.433	34 m
15	Balıkesir	Balıkesir-Bigadiç yolu, Bigadiç'e 7km kala, Simav Çayı	K: 39.24.785 D: 028.06.030	85 m
16	Balıkesir	Sındırgı-Gölcük yolu, Gölcük çıkışı, Üzümcü Çayı kolu	K: 39.13.443 D: 28.07.413	249 m
17	Balıkesir	Kepsut-Harmancık yolu 6.km, Değirmençay Köprüsü	K: 39.39.082 D: 028.12.748	164 m
18	Balıkesir	Dursunbey-Harmancık yolu 6. km, Balat Çayı	K: 39.36.990 D: 028.39.157	607 m
19	Balıkesir	Dursunbey-Harmancık yolu 25. km, Emet Çayı	K: 39.37.565 D: 028.47.644	320 m
20	Balıkesir	Dursunbey-Harmancık yolu 40. km, Emet Çayı	K: 39.37.300 D: 028.56.166	347 m
21	Balıkesir	Susurluk-Manyas yolu, Tellibağ Köyü çıkışı	K: 40.03.576 D: 028.02.137	26 m
22	Balıkesir	Gönen-Balya yolu 30. km., Gönen Çayı kolu	K: 39.54.450 D: 027.39.157	118 m
23	Balıkesir	Bandırma-Çanakkale yolu, Çanakkaleye 90 km kala, Gönen Çayı	K: 40.15.090 D: 027.12.245	33 m
24	Balıkesir	Bandırma-Manyas yolu, Manyas yol ayrımından 8 km sonra, Kuş Gölü	K: 40.07.368 D: 028.03.397	16 m
25	Balıkesir	Bandırma-Manyas yolu, Manyas'a 7 km kala, Yeniköy Köprüsü	K: 40.04.457 D: 028.02.048	30 m
26	Balıkesir	Gönen-Biga yolu 8.km, Keçidere Köprüsü	K: 40.11.240 D: 027.36.596	31 m
27	Balıkesir	Havran-Balıkesir yolu 10.km, Gelinderesi-8 Köprüsü	K: 39.34.080 D: 027.14.142	324 m
28	Balıkesir	Balıkesir-Harmancık yolu, Harmancık'a 28km kala, Emet Çayı	K: 39.37.146 D: 028.54.040	192 m
29	Balıkesir	Dursunbey-Harmancık yolu, Harmancık'a 5km kala, Emet Çayı kolu	K: 39.40.288 D: 029.06.171	624 m
30	Bilecik	Bozüyük-Bilecik yolu, Küplü Köyü	K: 40.03.612 D: 030.01.357	45 m
31	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu, Aksutekke Köyü girişi, Mezit Deresi	K: 39.54.291 D: 029.49.102	793 m
32	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu 18. km, Aksutekke Köyü, Mezit Deresi	K: 39.54.407 D: 029.48.485	791 m
33	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu 20. km, Mezit Deresi	K: 39.55.122 D: 029.46.361	500 m
34	Bilecik	Bilecik-Adapazarı yolu, Adapazarı'na 25 km kala, Sakarya Nehri	K: 40.35.291 D: 030.19.213	66 m
35	Bilecik	İnegöl-Eskişehir yolu, Mezit Deresi, Mezit-2 Köprüsü	K: 39.59.277 D: 029.39.078	680 m
36	Bilecik	İnegöl-Eskişehir yolu, Mezit Deresi, Mezit-11 Köprüsü	K: 39.55.111 D: 029.46.374	735 m

Tablo 1. (Devam ediyor)

37	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu 30.km. Mezit Köyü yol ayrımı, Mezit Deresi	K: 39.56.115 D: 029.43.017	540 m
38	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu 35.km, Mezit Deresi	K: 39.59.187 D: 029.39.139	393 m
39	Bilecik	Bozüyük-Bursa yolu 25.km, Aksutekke Köyü'nden 5 km sonra, Mezit Deresi	K: 39.55.410 D: 029.44.181	622 m
40	Bursa	Bursa-İznik yolu, İznik'e 39 km kala, İznik Gölü	K: 40.24.721 D: 029.22.622	43 m
41	Bursa	Bursa-İznik yolu, İznik'e 20 km kala, İznik Gölü	K: 40.24.731 D: 029.22.624	50 m
42	Bursa	Uludağ-Oteller bölgesi	K: 40.06.258 D: 029.08.423	1798 m
43	Bursa	Bursa- Keles yolu, Misi Köyü, Misi Deresi	K: 40.10.776 D: 028.58.422	156 m
44	Bursa	Bursa-Misi Köyü göletine 2 km kala	K: 40.08.319 D: 028.56.657	490 m
45	Bursa	Bursa- Misi Köyü göleti	K: 40.08.324 D: 028.56.657	500 m
46	Bursa	Bursa-Keles yolu Keles'e 30km kala, Orhaneli Çayı kolu	K: 40.04.886 D: 029.00.105	350 m
47	Bursa	Bursa-Orhaneli yolu Doğanca Barajı'ndan sonra, Orhaneli çayı	K: 40.05.211 D: 028.55.994	361 m
48	Bursa	Bursa-Apolyont yolu, Gölyazı Köyü'ne 6 km kala, su birikintisi	K: 40.12.027 D: 028.41.040	40 m
49	Bursa	Bursa-Karacabey yolu, Uluabat girişi	K: 40.12.851 D: 028.26.768	19 m
50	Bursa	Bursa-Karacabey girişi, Canbolu Deresi,	K: 40.11.749 D: 028.21.182	13 m
51	Bursa	Mustafakemal Paşa-Çaltılıbük yolu Hacıali Deresi,	K: 39.58.293 D: 028.31.111	45 m
52	Bursa	Mustafakemal Paşa-Çaltılıbük yolu Çaltılıbük'e 3km kala, Aliova Çayı	K: 39.58.289 D: 028.31.119	43 m
53	Bursa	Kestel, Seyitabat Şelalesi,	K: 40.08.540 D: 029.13.348	556 m
54	Bursa	Karamürsel-İznik yolu, İznik-Orhangazi yol ayrımı, İznik Gölü	K: 40.29.039 D: 029.31.098	118 m
55	Bursa	Orhaneli-Bursa yolu, Orhaneli çıkışı, Kocasu Köprüsü, Orhaneli Çayı	K: 39.55.949 D: 028.58.292	362 m
56	Bursa	İnegöl-Yenişehir yolu 10.km, Hamzabey Köprüsü	K: 40.08.128 D: 029.31.015	270 m
57	Bursa	İnegöl-Oylat yolu, Oylat'a 10km kala, Gündüzlü Köprüsü	K: 39.58.599 D: 029.36.416	361 m
58	Bursa	İnegöl-Domaniç yolu 11.km, Göksu Çayı kolu	K: 39.58.577 D: 029.36.444	360 m
59	Çanakkale	Balya-Yenice yolu 38.km, Gönen Çayı kolu	K: 39.50.053 D: 027.19.890	179 m
60	Çanakkale	Yenice-Çan yolu, Çan girişi, Çan Çayı	K: 40.01.528 D: 027.03.120	73 m
61	Çanakkale	Çan-Bayramiç yolu, Bayramiç'e 10 km kala, Küçükmenderes Nehri kolu	K: 39.52.725 D: 026.40.577	152 m
62	Çanakkale	Bayramiç-Yığıtler yolu, Bayramiç çıkışı, Küçükmenderes Nehri kolu	K: 39.50.095 D: 026.36.336	75 m
63	Çanakkale	Ayvacic-Behramkale yolu, Behramkale girişi, Tuzla Çayı	K: 39.29.959 D: 026.19.964	109 m

Tablo 1. (Devam ediyor)

64	Çanakkale	Ezine-Çanakkale yolu, Çanakkale'ye 35 km kala, Küçükmenderes çayı	K: 39.50.392 D: 026.19.211	55 m
65	Çanakkale	Çanakkale-Çan yolu 10.km, Atıkhisar Barajı	K: 40.07.778 D: 026.30.642	54 m
66	Çanakkale	Biga-Gönen yolu, Biga çıkışı, Biga Çayı	K: 40.07.784 D: 026.30.644	54 m
67	Çanakkale	Biga-Gönen yolu, Gönen girişi, Gönen Çayı	K: 40.06.671 D: 027.38.828	51 m
68	Çanakkale	Balya-Yenice yolu, Balya çıkışı, Müstecap Deresi	K: 39.45.080 D: 027.31.541	209 m
69	Çanakkale	Çan-Biga yolu 15. km, Çan Çayı	K: 40.07.055 D: 027.11.256	51 m
70	Çanakkale	Biga-Gündoğdu yolu 10. km, Ağaköy Deresi	K: 40.16.028 D: 027.08.616	45 m
71	Çanakkale	Gündoğdu-Beyçayı yolu, Gündoğdu çıkışı, Gündoğdu Köprüsü	K: 40.15.768 D: 027.05.293	38 m
72	Çanakkale	Çanakkale-Çan yolu, Çan'a 45km kala, Serçeler Köyü, Çanakkale Çayı	K: 40.03.373 D: 026.35.628	105 m
73	Çanakkale	Bayramiç-Ezine yolu, Ezine'ye 10km kala, Harharik Köprüsü	K: 39.46.368 D: 026.25.604	50 m
74	Çanakkale	Ezine-Ayvacık yolu, Ayvacık'a 10km kala, Bahçeli Köprüsü	K: 39.41.346 D: 026.23.455	91 m
75	Çanakkale	Ayvacık-Behramkale yolu, Ayvacık çıkışı, Avçay Köprüsü	K: 39.35.224 D: 026.23.814	263 m
76	Çanakkale	Lapseki-Çanakkale yolu 10. km., Umurbey Köprüsü	K: 40.16.019 D: 026.35.362	25 m
77	Çanakkale	Lapseki-Biga yolu, Lapseki çıkışı, Bayramdere Köprüsü	K: 40.23.437 D: 026.46.437	16 m
78	Çanakkale	Biga-Bakacak yolu 10. km, Biga Çayı kolu	K: 40.12.493 D: 027.07.356	27 m
79	Çanakkale	Çanakkale-Çan yolu, Çan'a 20km kala, Şerbetli Köprüsü	K: 40.00.462 D: 026.51.454	129 m
80	Çanakkale	Çanakkale-Çan yolu, Çan'a 15km kala, Ahlatlıburun Köprüsü	K: 40.00.430 D: 026.52.127	135 m
81	Çanakkale	Bayramiç-Evciler yolu 10. km, Küçükmenderes Çayı kolu	K: 39.46.320 D: 026.41.307	160 m
82	Çanakkale	Bayramiç-Evciler yolu, Mollahasanlar yol ayrımı, Küçükmenderes Çayı kolu	K: 39.47.213 D: 026.43.034	162 m
83	Çanakkale	Bayramiç-Evciler yolu 15. km, Evciler Köprüsü	K: 39.47.073 D: 026.43.101	161 m
84	Çanakkale	Evciler-Ayazma yolu, Ayazma'ya 4km kala, Kaz Dağı	K: 39.45.134 D: 026.48.360	340 m
85	Kocaeli	Karamürsel-İznik yolu 20. km, Yalacdere Köyü	K: 40.34.599 D: 029.31.423	121 m
86	Sakarya	Bilecik-Adapazarı yolu, Sapanca Gölü, Derbent Köyü	K: 40.42.150 D: 030.18.556	34 m

* Örneklerin toplandığı lokaliteler araştırma sonuçları bölümünde, toplanan örnek sayısından sonra parantez içinde verilmiştir.

3. Bulgular

Bu çalışmada Güney Marmara Bölgesinden tespit edilen 10 cinse ait 15 tür ve 1 alttürün dünyadan ve Türkiye'den bilinen yayılışları verilmiştir.

FAMİLYA: HYDROPHILIDAE

Cins: *Coelostoma* Brulle, 1835

1. *Coleostoma orbiculare* (Fabricius, 1775)

Örnek toplanan lokaliteler: 09.08.2006, 5 ♂, 6 ♀ (54), 04.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (75), 02.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (80).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belçika, Britanya, Bulgaristan, Çekoslovakya, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Slovenya, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999; Ienistea, 1978; Mardzhanyan, 1997).

Türkiye'deki Yayılışı: Bingöl, Erzincan, Erzurum, Samsun, Trabzon (İncekara vd., 2003a; İncekara, 2004; Mart, 2005; Karaman vd., 2008; İncekara vd., 2009).

Cins: *Cercyon* Leach, 1817

Altçins: *Dicyrtocercyon* Ganglbauer, 1904

2. *Cercyon (Dicyrtocercyon) ustulatus* (Preyssl, 1790)

Örnek toplanan lokaliteler: 21.08.2004, 1 ♂ (30).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye, Yugoslavya (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki Yayılışı: Artvin, Bingöl, Erzincan (İncekara, 2004, İncekara vd., 2003b; Mart, 2005).

Altçins: *Cercyon (s.str.)* Leach, 1817

3. *Cercyon (s.str.) littoralis* (Gyllenhal, 1808)

Örnek toplanan lokaliteler: 04.07.2005, 2 ♂, 1 ♀ (47).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Britanya, Danimarka, Estonya, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İsveç, İtalya, İzlanda, Kanada, Letonya, Litvanya, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu, Yugoslavya (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki Yayılışı: Artvin (İncekara vd., 2004a)

Cins: *Hydrochara* Berthold, 1827

4. *Hydrochara dichroma* (Fairmaire, 1892)

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 1 ♂ (1), 31.08.2005, 1 ♂, 3 ♀ (78).

Dünyadaki yayılışı: Bulgaristan, Çin, İran, İsrail, Kıbrıs, Macaristan, Özbekistan, Rusya Federasyonu, Suriye, Tacikistan, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan (Hansen, 1999).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Ankara, Bingöl, Erzincan, Erzurum, İstanbul, Samsun (Smetana, 1980; İncekara vd., 2003a; İncekara, 2004; Mart, 2005; İncekara vd., 2009).

Cins: *Chaetarthria* Stephens, 1835

5. *Chaetarthria seminulum* (Herbst, 1797)

Örnek toplanan lokaliteler: 07.07.2004, 6 ♂, 5 ♀ (5), 07.07.2004, 1 ♂, 2 ♀ (8), 05.08.2006, 3 ♂, 2 ♀ (18), 04.08.2006, 2 ♂, 4 ♀ (23), 04.08.2006, 11 ♂, 13 ♀ (24), 04.08.2006, 1 ♂ (25), 04.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (26), 21.08.2004, 1 ♂ (30), 13.08.2005, 7 ♂, 5 ♀ (37), 04.07.2004, 1 ♂, 2 ♀ (42), 05.07.2004, 1 ♂, 2 ♀ (44), 05.07.2004, 2 ♂, 1 ♀ (46), 08.07.2005, 7 ♂, 12 ♀ (63), 03.08.2006, 1 ♂ (65), 08.07.2005, 2 ♂, 3 ♀ (73), 08.07.2005, 6 ♂, 8 ♀, 04.08.2006, 11 ♂, 8 ♀ (75), 21.08.2004, 2 ♂ (86).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Britanya, Bosna-Hersek, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, Hırvatistan, İran, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Polonya, Rusya Federasyonu, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki Yayılışı: Balıkesir, Çanakkale, Erzincan, Trabzon, Van (İncekara vd., 2003a; İncekara, 2004).

Cins: *Laccobius* Erichson, 1838

Altçins: *Microlaccobius* Gentili, 1974

6. *Laccobius (Microlaccobius) gracilis* Motschulsky, 1885

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 3 ♂, 4 ♀, 23.08.2004, 17 ♂, 15 ♀, 15.08.2005, 2 ♂, 7 ♀ (1), 23.08.2004, 1 ♂, 09.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 05.08.2006, 2 ♂ (2), 06.07.2004, 7 ♂, 4 ♀, 23.08.2004, 8 ♂, 3 ♀ (3), 07.07.2004, 13 ♂, 11 ♀, 08.07.2005, 3 ♂, 5 ♀ (4), 07.07.2004, 3 ♂, 4 ♀ (5), 07.07.2004, 8 ♂, 5 ♀, 08.07.2005, 2 ♂ (6), 07.07.2004, 1 ♂ (7), 07.07.2004, 3 ♂, 6 ♀ (8), 08.07.2004, 1 ♂, 24.08.2004, 11 ♂, 12 ♀, 07.07.2005, 1 ♂, 02.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (9), 24.07.2004, 9 ♂, 3 ♀, 07.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (10), 09.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (17), 05.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (18), 09.07.2005, 6 ♂, 2 ♀, 05.08.2006, 1 ♂, 6 ♀ (19), 23.08.2004, 2 ♂, 31.08.2005, 1 ♂, 2 ♀ (20), 16.08.2005, 1 ♂ (21), 04.08.2006, 1 ♂ (23), 04.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (24), 04.08.2006, 1 ♂ (25), 05.08.2006, 2 ♂ (27), 05.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (28), 21.08.2004, 1 ♂ (34), 27.08.2004, 6 ♂, 3 ♀ (35), 13.08.2005, ♂, 4 ♀, 09.08.2006, 4 ♂, 3 ♀ (38), 09.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (39), 24.08.2004, 4 ♂, 05.07.2005, 2 ♂, 3 ♀ (43), 05.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (44), 05.07.2004, 2 ♂, 2 ♀ (46), 06.07.2004, 2 ♂ (48), 06.07.2004, 1 ♂, 23.08.2004, 2 ♂, 06.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 16.08.2005, 1 ♂ (50), 06.07.2004, 4 ♂, 3 ♀, 23.08.2004,

1 ♂, 1 ♀ (51), 06.07.2004, 2 ♂, 4 ♀, 23.08.2004, 11 ♂, 6 ♀, 02.08.2006, 1 ♂ (52), 09.07.2005, 2 ♂, 7 ♀ (55), 17.08.2005, 6 ♂, 8 ♀ (56), 15.08.2006, 3 ♂, 7 ♀ (57), 15.08.2006, 5 ♂, 13 ♀ (58), 07.07.2004, 7 ♂, 7 ♀, 24.08.2004, 1 ♂, 1 ♀ (59), 08.07.2004, 2 ♂, 3 ♀, 24.08.2004, 1 ♂ (60), 08.07.2004, 1 ♂, 2 ♀ (61), 08.07.2004, 2 ♂, 2 ♀, 03.08.2006, 2 ♂, 4 ♀ (62), 08.07.2004, 1 ♂ (63), 08.07.2004, 6 ♂, 2 ♀, 07.07.2005, 2 ♂, 5 ♀, 16.08.2005, 7 ♂, 17 ♀, 03.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (65), 08.07.2004, 4 ♂, 2 ♀ (66), 24.08.2004, 4 ♂, 1 ♀, 15.08.2005, 1 ♂ (68), 24.08.2004, 3 ♂, 7 ♀, 07.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (69), 07.07.2005, 4 ♂, 1 ♀, 03.08.2006, 4 ♂, 2 ♀ (71), 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 16.08.2005, 7 ♂, 3 ♀ (72), 08.07.2005, 2 ♂, 1 ♀, 04.08.2006, 2 ♂, 3 ♀ (73), 04.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (75), 16.08.2005, 1 ♂, 2 ♀ (76), 03.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (84), 21.08.2004, 1 ♂, 1 ♀, 09.08.2006, 4 ♂, 2 ♀ (85).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bosna-Hersek, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Fas, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Libya, Macaristan, Özbekistan, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu, Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Adıyaman, Ankara, Antakya, Antalya, Artvin, Aydın, Bayburt, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Giresun, Hakkari, Isparta, İstanbul, İzmir, Kars, Kastamonu, Kayseri, Manisa, Mardin, Mersin, Muğla, Muş, Niğde, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Sivas, Tatvan, Trabzon, Toros dağları, Van (Gentili, 2000; İncekara, 2001, 2004; İncekara vd., 2003a; Mart vd., 2003; Mart, 2005; Karaman vd., 2008; İncekara vd., 2009).

Alteins: *Dimorpholaccobius* Zaitzev, 1938

7. *Laccobius (Dimorpholaccobius) obscuratus aegaeus* Gentili, 1974

Örnek toplanan lokaliteler: 09.07.2005, 2 ♂, 1 ♀ (2), 08.07.2005, 1 ♂, 5 ♀ (4), 07.07.2004, 3 ♂, 5 ♀ (5), 07.07.2004, 4 ♂, 3 ♀ (6), 08.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (7), 08.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (15), 09.07.2005, 1 ♂, 3 ♀, 05.08.2006, 1 ♂ (17), 09.07.2005, 3 ♂, 4 ♀, 31.08.2005, 7 ♂, 4 ♀, 05.08.2006, 1 ♂, 3 ♀ (18), 09.07.2005, 3 ♂, 31.08.2005, 1 ♂ (20), 15.08.2005, 6 ♂, 6 ♀ (22), 04.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (23), 04.08.2006, 1 ♂, 3 ♀ (24), 04.08.2006, 6 ♂, 11 ♀ (25), 04.08.2006, 11 ♂, 19 ♀ (26), 05.08.2006, 2 ♂, 9 ♀ (27), 05.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (28), 21.08.2004, 1 ♂, 1 ♀ (30), 30.07.2004, 5 ♂, 8 ♀, 09.08.2006, 1 ♂ (31), 30.07.2004, 1 ♂, 1 ♀ (32), 13.08.2005, 5 ♂, 11 ♀ (33), 27.08.2004, 14 ♂, 6 ♀ (35), 27.08.2004, 3 ♂, 5 ♀ (36), 13.08.2005, 12 ♂, 11 ♀ (37), 13.08.2005, 6 ♂, 2 ♀ (38), 09.08.2006, 11 ♂, 4 ♀ (39), 25.08.2004, 3 ♂, 1 ♀, 14.08.2005, 1 ♂, 2 ♀ (42), 05.07.2005, 1 ♂ (43), 05.07.2004, 6 ♂, 12 ♀, 05.07.2005, 5 ♂, 9 ♀, 01.08.2006, 9 ♂, 18 ♀ (44), 05.07.2004, 9 ♂, 21 ♀, 04.07.2005, 1 ♂ (47), 23.08.2004, 3 ♂, 3 ♀, 02.08.2006, 2 ♂, 3 ♀ (51), 23.08.2004, 1 ♂, 1 ♀, 02.08.2006, 2 ♂, 3 ♀ (52), 24.07.2004, 2 ♂, 5 ♀, 13.08.2005, 11 ♂, 5 ♀, 01.08.2006, 3 ♂, 1 ♀ (53), 09.07.2005, 1 ♂, 3 ♀ (55), 08.07.2004, 2 ♂, 1 ♀, 03.08.2006, 2 ♂, 4 ♀ (62), 08.07.2005, 2 ♂ (63), 08.07.2004, 1 ♂ (64), 08.07.2004, 8 ♂, 1 ♀, 16.08.2005, 1 ♂, 03.08.2006, 1 ♂ (65), 24.08.2004, 1 ♂, 4 ♀, 15.08.2005, 2 ♂ (68), 04.08.2006, 3 ♂, 1 ♀ (73), 08.07.2005, 2 ♂, 3 ♀, 04.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (75), 03.08.2006, 6 ♂, 5 ♀ (81), 03.08.2006, 1 ♂, 3 ♀ (84), 21.08.2004, 2 ♂, 1 ♀ (85).

Dünyadaki yayılışı: Türkiye, Yunanistan (Hansen, 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Bingöl, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, İstanbul, İzmir, İzmit, Kastamonu, Kırklareli, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Osmaniye, Rize, Samsun, Sinop, Tatvan, Toros dağları, Van (Gentili, 2000, İncekara vd., 2003a; Mart vd., 2003; Mart, 2005; Karaman vd., 2008; İncekara vd., 2009).

8. *Laccobius (Dimorpholaccobius) simulatrix* Orchymont, 1932

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 3 ♂, 7 ♀, 23.08.2004, 11 ♂, 5 ♀, 15.08.2005, 4 ♂ (1), 06.07.2004, 3 ♂, 1 ♀, 23.08.2004, 4 ♂, 8 ♀, 09.07.2005, 2 ♂, 05.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (2), 06.07.2004, 19 ♂, 17 ♀, 23.08.2004, 15 ♂, 9 ♀ (3), 07.07.2004 7 ♂, 18 ♀ (4), 07.07.2004, 15 ♂, 8 ♀ (5), 07.07.2004, 9 ♂, 10 ♀, 08.07.2005, 6 ♂, 3 ♀ (6), 07.07.2004, 4 ♂, 5 ♀ (8), 08.07.2004, 1 ♂, 6 ♀, 24.08.2004, 5 ♂, 6 ♀, 02.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (9), 24.07.2004, 6 ♂, 8 ♀, 07.07.2005, 4 ♂, 9 ♀ (10), 06.07.2005, 1 ♂, 6 ♀ (12), 07.07.2005, 3 ♂, 3 ♀ (14), 09.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 05.08.2006, 3 ♂, 4 ♀ (19), 09.07.2005, 1 ♂, 31.08.2005, 5 ♂, 9 ♀ (20), 15.08.2005, 1 ♂, 4 ♀ (21), 04.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (24), 04.07.2004, 1 ♂ (41), 05.07.2004, 1 ♂, 2 ♀ (46), 06.07.2004, 7 ♂, 8 ♀, 23.08.2004, 17 ♂, 11 ♀, 06.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 16.08.2005, 3 ♂, 2 ♀ (50), 06.07.2004, 9 ♂, 9 ♀, 23.08.2004, 2 ♂ (51), 09.07.2005, 2 ♂, 4 ♀ (55), 17.08.2005, 5 ♂, 3 ♀ (56), 07.07.2004, 8 ♂, 6 ♀, 24.08.2004, 4 ♂, 1 ♀ (59), 08.07.2004, 3 ♂, 5 ♀, 24.08.2004, 1 ♂ (60), 08.07.2004, 17 ♀ (61), 08.07.2004, 4 ♂, 6 ♀, 03.08.2006, 5 ♂, 8 ♀ (62), 08.07.2004, 2 ♂, 4 ♀ (63), 08.07.2004, 1 ♂ (64), 08.07.2004, 5 ♂, 10 ♀, 07.07.2005, 3 ♂, 6 ♀, 16.08.2005, 2 ♂, 2 ♀, 03.08.2006, 3 ♂, 4 ♀ (65), 08.07.2004, 8 ♀ (66), 08.07.2004, 9 ♂, 12 ♀, 07.07.2005, 3 ♂, 5 ♀ (67), 07.07.2005, 8 ♂, 3 ♀ (69), 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (70), 07.07.2005, 6 ♂, 5 ♀, 03.08.2006, 2 ♂ (71), 07.07.2005, 1 ♂, 16.08.2005, 2 ♂, 6 ♀ (72), 04.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (73), 08.07.2005, 7 ♂, 5 ♀ (74), 04.08.2006, 3 ♂, 2 ♀ (75), 02.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (79), 03.08.2006, 2 ♂, 1 ♀ (83), 09.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (85).

Dünyadaki yayılışı: Afganistan, Avusturya, Azerbaycan, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İtalya, Macaristan, Makedonya, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Slovakya, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan (Gentili, 1982; 1988; 2000; Gentili ve Chiesa, 1975; Hansen, 1999; Prokin, 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Ağrı, Aksaray, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Bayburt, Balıkesir, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Edirne, Isparta, Erzincan, Erzurum, Hakkâri, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kars,

Kayseri, Kırklareli, Manisa, Muğla, Niğde, Osmaniye, Samsun, Sivas, Trabzon, Toros dağları, Van (Gentili, 2000; İncekara vd., 2003a; Mart vd., 2003; Mart, 2005; Darılmaz ve Kıyak, 2006; Kıyak vd., 2006; Karaman vd., 2008).

9. *Laccobius (Dimorpholaccobius) striatulus* (Fabricius, 1801)

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 2 ♂, 5 ♀, 23.08.2004, 2 ♂, 2 ♀ (1), 06.07.2004, 1 ♂, 1 ♀, 09.07.2005, 3 ♂ (2), 07.07.2004, 8 ♂, 6 ♀ (5), 07.07.2004, 11 ♂, 20 ♀, 08.07.2005, 1 ♂ (6), 07.07.2004, 5 ♂, 9 ♀ (8), 24.08.2004, 4 ♂, 7 ♀, 07.07.2005, 7 ♂, 3 ♀ (9), 24.07.2004, 3 ♂, 1 ♀, 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (10), 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (13), 08.07.2005, 2 ♂, 3 ♀ (16), 09.07.2005, 5 ♂, 1 ♀ (17), 09.07.2005, 3 ♂, 5 ♀, 31.08.2005, 4 ♂, 7 ♀ (18), 09.07.2005, 3 ♂ (20), 15.08.2005, 3 ♂, 3 ♀ (22), 04.08.2006, 8 ♂, 21 ♀ (23), 04.08.2006, 4 ♂, 6 ♀ (24), 04.08.2006, 2 ♂, 3 ♀ (25), 05.08.2006, 1 ♂ (29), 27.08.2004, 2 ♂, 1 ♀ (35), 13.08.2005, 1 ♂ (38), 24.08.2004, 2 ♂, 05.07.2005, 4 ♂, 5 ♀ (43), 05.07.2004, 2 ♂, 6 ♀, 05.07.2005, 1 ♂, 6 ♀ (44), 05.07.2004, 9 ♂, 7 ♀ (45), 05.07.2004, 4 ♂, 3 ♀ (46), 06.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (50), 06.07.2004, 2 ♂, 4 ♀, 23.08.2004, 6 ♂, 5 ♀, 02.08.2006, 3 ♂, 2 ♀ (51), 17.08.2005, 3 ♂, 4 ♀ (56), 15.08.2006, 4 ♂, 2 ♀ (57), 15.08.2006, 4 ♂, 6 ♀ (58), 07.07.2004, 8 ♂, 6 ♀, 24.08.2004, 11 ♂, 7 ♀ (59), 24.08.2004, 1 ♂ (60), 08.07.2004, 4 ♂, 6 ♀ (61), 08.07.2005, 4 ♂, 3 ♀ (63), 24.08.2004, 5 ♂, 3 ♀, 15.08.2005, 8 ♂, 5 ♀ (68), 24.08.2004, 9 ♂, 7 ♀, 07.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (69), 07.07.2005, 3 ♂, 4 ♀, 03.08.2006, 1 ♂ (71), 07.07.2005, 1 ♂ (72), 08.07.2005, 5 ♂, 3 ♀, 04.08.2006, 1 ♂ (73), 04.08.2006, 3 ♂, 3 ♀ (75), 16.08.2005, 2 ♂, 5 ♀ (76), 02.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (80), 03.08.2006, 1 ♂ (81), 03.08.2006, 9 ♂, 10 ♀ (82), 03.08.2006, 2 ♂, 5 ♀ (83), 03.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (84), 21.08.2004, 10 ♂, 8 ♀, 09.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (85), 21.08.2004, 1 ♂, 4 ♀ (86).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Beyaz Rusya, Bosna-Hersek, Britanya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Kazakistan, Kırgızistan, Letonya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Özbekistan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki yayılışı: Adapazarı, Ankara, Antakya, Antalya, Artvin, Bayburt, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmit, İzmir, Kütahya, Konya, Malatya, Manisa, Muğla, Samsun, Sivas, Van (Gentili, 2000; İncekara vd., 2003a, Mart vd., 2003; Mart, 2005; Karaman vd., 2008; İncekara vd., 2009).

10. *Laccobius (Dimorpholaccobius) syriacus* Guillebeau, 1896

Örnek toplanan lokaliteler: 09.07.2005, 2 ♂ (2), 02.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (9), 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (10), 05.08.2006, 2 ♂ (29), 03.07.2004, 1 ♂, 1 ♀ (30), 15.08.2006, 1 ♂, 4 ♀ (58), 03.07.2004, 1 ♂ (86).

Dünyadaki yayılışı: Afganistan, Avusturya, Azerbaycan, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Gürcistan, Irak, İran, İsrail, Kazakistan, Kıbrıs, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Mısır, Romanya, Slovakya, Suriye, Tacikistan, Türkiye, Türkmenistan, Ürdün, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki yayılışı: Adana, Aksaray, Ankara, Antakya, Antalya, Artvin, Aydın, Bayburt, Bingöl, Bitlis, Burdur, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eğridir, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Gümüşhane, Hakkari, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Kastamonu, Konya, Mardin, Mersin, Muğla, Ordu, Osmaniye, Rize, Samsun, Sinop, Şanlıurfa, Trabzon, Toros dağları, Van (Gentili, 2000; İncekara vd., 2003a; Mart vd., 2003; Mart, 2005; Darılmaz ve Kıyak, 2006; İncekara vd., 2009).

Cins: *Anacaena* Thomson, 1859

11. *Anacaena lutescens* (Stephens, 1829)

Örnek toplanan lokaliteler: 07.07.2004, 1 ♂, 1 ♀, 24.08.2004, 1 ♂ (8), 09.07.2005, 1 ♂, 3 ♀, 05.08.2006, 4 ♂, 2 ♀ (18), 30.07.2004, 2 ♂, 1 ♀ (31), 13.08.2005, 2 ♂, 1 ♀ (37), 13.08.2005, 2 ♂, 1 ♀, 09.08.2006, 1 ♂ (38), 05.07.2004, 1 ♂ (43), 05.07.2005, 1 ♂, 01.08.2006, 1 ♂, 3 ♀ (44), 05.07.2004, 3 ♂, 3 ♀, 04.07.2005, 2 ♂ (47), 02.08.2006, 1 ♂ (52), 09.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (55), 15.08.2006, 5 ♂, 3 ♀ (58), 07.07.2004, 1 ♂ (59), 07.07.2005, 3 ♂, 3 ♀ (69), 04.08.2006, 1 ♂ (73), 21.08.2004, 2 ♂, 1 ♀ (85).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belçika, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanada, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Mısır, Norveç, Portekiz, Rusya Federasyonu, Türkiye, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki yayılışı: Artvin, Bingöl, Erzincan (İncekara, 2004; İncekara vd., 2004a; Mart, 2005).

Cins: *Enochrus* Thomson, 1859

Altçins: *Lumetus* Zaitzev, 1908

12. *Enochrus (Lumetus) fuscipennis* (Thomson, 1884)

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 11 ♂, 8 ♀, 23.08.2004, 10 ♂, 3 ♀, 15.08.2005, 1 ♂ (1), 09.07.2005, 2 ♂, 1 ♀, 05.08.2006, 2 ♂, 5 ♀ (2), 23.08.2004, 3 ♂, 7 ♀ (3), 07.07.2004, 2 ♂, 3 ♀, 08.07.2005, 3 ♂, 7 ♀ (4), 07.07.2004, 5 ♂, 11 ♀ (5), 07.07.2004, 6 ♂, 4 ♀ (6), 07.07.2004, 11 ♂, 25 ♀ (8), 08.07.2004, 3 ♂, 1 ♀, 24.08.2004, 3 ♂, 5 ♀, 07.07.2005, 2 ♂, 4 ♀, 02.08.2006, 3 ♂, 5 ♀ (9), 24.07.2004, 1 ♂ (10), 06.07.2005, 3 ♂, 1 ♀ (11), 07.07.2005, 1 ♂ (14), 05.08.2006, 7 ♂, 2 ♀ (18), 05.08.2006, 4 ♂, 7 ♀ (19), 31.08.2005, 2 ♂, 1 ♀ (20), 15.08.2005, 1 ♂ (22), 04.08.2006, 2 ♂, 2 ♀ (23), 04.08.2006, 6 ♂, 5 ♀ (24), 05.08.2006, 1 ♂ (27), 04.07.2004, 1 ♂ (40), 25.08.2004, 1 ♂ (42), 05.07.2004,

1 ♂ (45), 05.07.2004, 1 ♂ (46), 09.08.2006, 5 ♂, 5 ♀ (54), 17.08.2005, 1 ♂, 4 ♀ (56), 07.07.2004, 4 ♂, 9 ♀, 24.08.2004, 4 ♂, 3 ♀ (59), 08.07.2004, 8 ♂, 14 ♀ (61), 08.07.2004, 2 ♂, 5 ♀, 03.08.2006, 4 ♂, 6 ♀ (62), 08.07.2004, 6 ♂, 8 ♀, 08.07.2005, 5 ♂, 10 ♀ (63), 08.07.2004, 5 ♂, 4 ♀, 07.07.2005, 2 ♂, 16.08.2005, 1 ♂, 03.08.2006, 7 ♂, 11 ♀ (65), 08.07.2004, 14 ♂, 10 ♀ (66), 08.07.2004, 1 ♂, 3 ♀, 24.08.2004, 1 ♂ (67), 07.07.2005, 1 ♂ (71), 16.08.2005, 1 ♂, 1 ♀ (72), 08.07.2005, 2 ♂, 1 ♀, 04.08.2006, 3 ♂, 6 ♀ (73), 08.07.2005, 3 ♂, 1 ♀, 04.08.2006, 3 ♂, 2 ♀ (75), 16.08.2005, 9 ♂, 5 ♀ (77), 31.08.2005, 7 ♂, 5 ♀ (78), 02.08.2006, 5 ♂, 3 ♀ (80), 03.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (81), 03.08.2006, 1 ♂ (82), 03.08.2006, 20 ♂, 18 ♀ (83), 03.08.2006, 10 ♂, 9 ♀ (84).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bosna-Hersek, Britanya, Bulgaristan, Danimarka, Finlandiya, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Macaristan, Norveç, Rusya Federasyonu, Slovenya, Türkiye (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Antalya, Erzincan, İçel, Kars ve Van (Schödl, 1998; İncekara vd., 2005b; Darılmaz ve Kıyak, 2006).

13. *Enochrus (Lumetus) testaceus* (Fabricius, 1801)

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2004, 11 ♂, 17 ♀ (3), 07.07.2004, 1 ♂ (4), 08.07.2004, 1 ♂, 1 ♀ (9), 07.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (69), 07.07.2005, 1 ♂ (71), 08.07.2005, 1 ♂, 1 ♀ (74).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Antalya, Erzincan, Kars, Van (İncekara, 2004).

Cins: *Helochares* Mulsant, 1844

Altçins: *Helochares* (s.str.) Mulsant, 1844

14. *Helochares* (s.str.) *obscurus* (Müller, 1776)

Örnek toplanan lokaliteler: 23.08.2004, 1 ♂, 2 ♀ (2), 07.07.2004, 2 ♂, 1 ♀ (7), 07.07.2005, 2 ♂, 1 ♀ (10), 16.08.2005, 1 ♂, 1 ♀, 02.08.2006, 1 ♂ (11), 09.07.2005, 3 ♂ (18), 06.07.2005, 1 ♂, 1 ♀, 02.08.2006, 1 ♂ (49), 21.08.2004, 1 ♂, 09.08.2006, 1 ♂, 2 ♀ (54), 07.07.2004, 1 ♂ (59), 08.07.2005, 1 ♂ (63), 08.07.2004, 2 ♂, 07.07.2005, 1 ♂ (67), 07.07.2005, 2 ♂ (70), 03.08.2006, 1 ♂, 1 ♀ (71), 07.07.2005, 1 ♂, 16.08.2005, 1 ♂, 2 ♀ (72), 02.08.2006, 2 ♂ (80), 03.07.2004, 3 ♂, 19 ♀, 21.08.2004, 5 ♂, 6 ♀, 09.08.2006, 4 ♂, 3 ♀ (86).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İsveç, İsviçre, İsrail, İtalya, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Norveç, Polonya, Rusya Federasyonu, Yunanistan (Hansen, 1987; 1999).

Türkiye'deki Yayılışı: Amasya, Artvin, Bayburt, Bingöl, Çorum, Giresun, Gümüşhane, Erzincan, Erzurum, Ordu, Rize, Samsun, Tokat and Trabzon (Mart, 2005; İncekara vd., 2009)

Cins: *Limnoxenus* Motschulsky, 1853

15. *Limnoxenus niger* (Gmelin, 1792)

Örnek toplanan lokaliteler: 06.07.2005, 1 ♂, 2 ♀ (49).

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Hollanda, Hırvatistan, İngiltere, İsrail, İrlanda, İtalya, Lübnan, Macaristan, Polonya, Romanya, Suriye, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan. (Hansen, 1987; 1999; Nasserzadeh ve Hosseinie, 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Aydın, Samsun (Kıyak vd., 2006; İncekara vd., 2003a; 2009).

Cins: *Paracymus* Thomson, 1867

16. *Paracymus scutellaris* (Rosenhauer, 1856)

Örnek toplanan lokaliteler: 09.08.2006, 2 ♂, 2 ♀ (86).

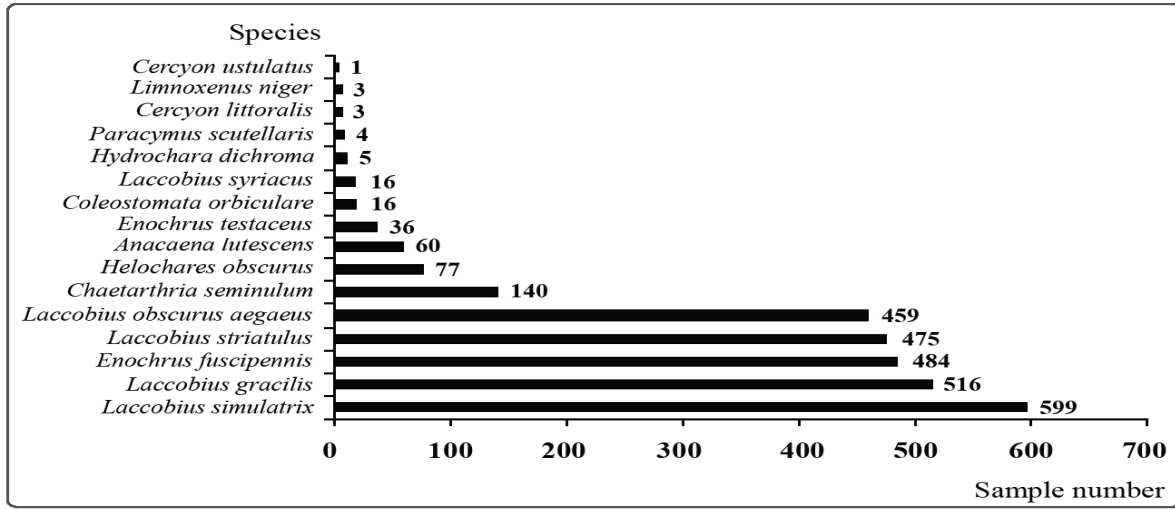
Dünyadaki yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Belçika, Cezayir, Fas, Fransa, Hollanda, Hırvatistan, İngiltere, İrlanda, İspanya, İtalya, Kıbrıs, Portekiz, Slovenya, Türkiye, Yunanistan (Hansen, 1999; Ienistea, 1978).

Türkiye'deki Yayılışı: Bingöl, Samsun (Mart vd., 2006; Mart, 2005; 2009; İncekara vd., 2009).

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışma ile araştırma bölgesinden 15 tür ve 1 alttür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden *Coleostoma orbiculare*, *Cercyon (Dicrytocercyon) ustulatus*, *C. (s.str.) littoralis*, *Hydrochara dichroma*, *Laccobius (Dimorpholaccobius) syriacus*, *Anacaena lutescens*, *Enochrus (Lumetus) fuscipennis*, *E. (Lumetus) testaceus*, *Paracymus scutellaris*, *Limnoxenus niger* ve *Helochares (s.str.) obscurus* türleri araştırma bölgesinden ilk kez bildirilmektedir.

Çalışma sonucunda Hydrophilidae familyasının 10 cinsine ait 3044 örnek incelenmiştir. Elde edilen örnekler arasında birey sayısı en yüksek olan türler sırayla; *L. simulatrix* (20%), *L. gracilis* (17,2%), *E. fuscipennis* (16,2%), *L. striatulus* (15,9%) ve *L. obscurus aegaeus* (15,3%)'dir. Bu 4 türe ait birey sayıları, çalışmada elde edilen örnek sayısının 84,8%'sini oluşturmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. 2004-2006 yılları arasında araştırma alanından toplanan *Hydrophilidae* örneklerine ait birey sayıları

Çalışma alanımız olan Güney Marmara Bölgesi, buzul dönemlerinden beri Avrupa, Anadolu ve Kafkasya arasında oluşan göç yollarının kesişme noktası üzerinde yer alması nedeniyle ayrı bir önem taşımaktadır.

Çalışma alanından tespit edilen *Coleostoma (s.str) orbiculare*, *Cercyon (Dicyrtocercyon) ustulatus*, *Chaetarthria seminulum*, *Laccobius (Microlaccobius) gracilis*, *L. (Dimorpholaccobius) simulatrix*, *L. (Dimorpholaccobius) striatulus*, *L. (Dimorpholaccobius) syriacus*, *Enochrus (Lumetus) fuscipennis*, *E. (Lumetus) testaceus* türlerinin hem Balkanlar ve Kafkasya'da hem de Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde, *Hydrochara dichroma* ve *Limnoxenus niger* türlerinin ise Orta Doğu'ya kadar yayılış göstermeleri (Suriye, İsrail, İran, Lübnan ve Suudi Arabistan'da) (Hansen, 1999; Ienistea, 1978; Gentili, 1982; 1988; 2000; Gentili ve Chiesa, 1975; Prokin, 2005; Nasserzadeh ve Hosseinie, 2005) bu türlerin özellikle buzul dönemlerinde Makedonya-Trakya ve İran-Hazar sığınaklarından Anadolu'ya yayıldıklarını göstermektedir.

Bu çalışma ile Güney Marmara Bölgesinin Hydrophilidae tür çeşitliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ancak farklı iklim yapılarına sahip çeşitli coğrafik bölgelerden oluşan Türkiye'nin Hydrophilidae tür çeşitliliğinin şu ana kadar tespit edilenden daha zengin olacağı şüphesizdir.

Teşekkür

Türlerin teşhis edilmesi ve literatür temininde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ümit İNCEKARA (Atatürk Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Erzurum)'ya teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir (Proje no: 041054) ve danışmanlığını Mustafa TANATMIŞ'ın yaptığı, Nesil ERTORUN'un doktora tezinin bir parçasıdır.

Kaynaklar

- Darılmaz, M., Kıyak, S. 2006. A contribution to the knowledge of the Turkish water beetles fauna (Coleoptera). *Munis Entomology and Zoology*, 1/1: 129-144.
- Gentili, E. 1982. *Laccobius* del Vecchio Mondo: nuove specie e dati faunistici (Coleoptera: Hydrophilidae). Osservatorio Di Fisica Terrestre e Museo Antonio Stoppani del Seminario Arcivescovile di Milano. 31-38.
- Gentili, E. 1988. Verso Una Revisione del Genere *Laccobius* (Coleoptera, Hydrophilidae). Osservatorio di Fisica Terrestre e Museo Antonio Stoppani del Seminario Arcivescovile di Milano, 9. Annorio. 31-46.
- Gentili, E. 2000. Distribuzione del genere *Laccobius* (Coleoptera, Hydrophilidae) in Anatolia e poblemi relativi. *Biogeographia*. 21: 173-215.
- Gentili, E. ve Chiesa, A. 1975. Revisione dei *Laccobius* paleartici (Coleoptera, Hydrophilidae). Estratto Dalle Memorie Della Societa Entomologica Italiana. 54, 30.
- Hansen, M. 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*. 18: 86-254.

- Hansen, M. 1995. Evolution and Classification of the Hydrophiloidea. A systematic review, Biology, Phlogeny and Classification of Coleoptera, Warszawa. 377 pp.
- Hansen, M. 1999. World Catalogue of Insects, Hydrophiloidea (Coleoptera). Apollo Books, Stenstrup, Denmark. 416 pp.
- Hebauer, F. ve Klausnitzer, B. 2000. Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea (exkl. Helophorus), Sübwasserfauna von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin. 134 pp.
- Ienistea, M. A. 1978. "Hydradephaga und Palpicornia, 291-314". In: Limnofauna Europaea (Ed: J. Illies). G. Fischer, Stuttgart. 532 pp.
- İncekara, Ü. 2001. Artvin, Erzurum ve Rize İlleri Hydrophilidae (Coleoptera) Türleri Üzerine Sistemik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Erzurum. 94 s.
- İncekara, Ü. 2004. Erzincan İli Hydrophilidae, Helophoridae ve Hydrochidae (Coleoptera) Türleri Üzerine Sistemik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora tezi, Erzurum. 178 s.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Erman, O. 2003a. Check list of Hydrophilidae (Coleoptera) species of Turkey and a new record for the Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology. 27: 47-53.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Hayat, R. 2003b. A new record for the Turkish Fauna: *Cercyon ustulatus* (Preysler, 1790) (Coleoptera: Hydrophilidae). Türkiye Entomoloji Dergisi. 27 (2): 91-94.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Erman, O. 2004a. First records of *Anacaena lutescens* (Stephens, 1829) and *Cercyon littoralis* (Gyllenhal, 1808) from Turkey (Coleoptera: Hydrophilidae). Zoology in the Middle East. 31: 103-106.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Erman, O. 2004b. Two new records of Hydrochidae (Coleoptera) species from Turkey, with some ecological notes. Turkish Journal of Zoology. 28: 213-216.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Erman, O. 2005a. Studies on Turkish Hydrophilidae (Coleoptera) I. Genus *Enochrus* Thomson, 1859. Turkish Journal of Zoology. 29: 155-158.
- İncekara, Ü., Mart, A. ve Erman, O. 2005b. Some notes on two newly recorded aquatic Coleoptera (Hydrophilidae and Helophoridae) species from Turkey. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 17/2: 449-454.
- İncekara, Ü., Darılmaz, M. C., Mart, A., Polat, A. ve Karaca, H. 2009. Faunistic study on two sister plain (Bafra and Çarşamba) aquatic Coleoptera fauna in Turkey: Two similar geography but rather different fauna, with a new record. Munis Entomology & Zoology. 4/1: 125-138
- Karaman, B., Kıyak, S. ve Darılmaz, M. C. 2008. Faunistic Study of the Aquatic Beetles (Coleoptera) of Trabzon Province (Turkey). Munis Entomology & Zoology. 3/1: 437-446.
- Kırpık, M. A. 1993. Erzurum ve Çevresi Hydrophilidae (Coleoptera) Familyası Üzerine Sistemik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 56 s.
- Kıyak, S., Canbulat S., Salur, A. ve Darılmaz, M. 2006 Additional notes on aquatic Coleoptera fauna of Turkey with a new record (Helophoridae: Hydrophilidae). Munis Entomology and Zoology. 1/2: 273-278.
- Mardzhanyan, M. A. 1997. Revision of the Hydrophilid subfamily Sphaeridiinae (Coleoptera, Hydrophilidae) in the fauna of Armenia. Entomological Review. 77/4: 423-438.
- Mart, A. 1999. Erzurum ve Erzincan Ovaları Helophorinae ve Hydrobiinae (Hydrophilidae: Coleoptera) Türleri Üzerine Sistemik Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum. 55 s.
- Mart, A. 2005. Bingöl İli Helophoridae, Hydrophilidae ve Hydrochidae (Coleoptera) Türleri Üzerine Sistemik Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 157s.
- Mart, A. 2009. Water Scavenger Beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) Provinces of Central Black Sea Region of Turkey. J. Ent. Res. Soc., 11/1: 46-68.
- Mart, A., İncekara, Ü. ve Erman, O. 2003. A new species of *Laccobius* Erichson, 1837 (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilinae) from Turkey. Aquatic Insects. 25: 75-80.
- Mart, A., İncekara, Ü. ve Hayat, R. 2006. Two new records of Hydrophilid (Coleoptera: Hydrophilidae) species of the Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology. 30/3: 267-269.
- Mart, A., İncekara, Ü., Polat A. ve Karaca, H. 2009. New genera and species in the family Hydrophilidae (Coleoptera) to Turkey. Turkish Journal of Zoology. 33/2: 237-240.
- Nasserzadeh, H. ve Hosseini, S. 2005. First records of *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus) and *Limnoxenus niger* (Zschach) in Iran (Coleoptera: Hydrophilidae). Koleopterologische Rundschau. 75: 247-252.
- Prokin, A. 2005. New records of water beetles (Coleoptera: Haliplidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Hydrochidae, Hydrophilidae) from the middle Russian Forest-Steppe. Latvijas Entomologs. 43: 138-142.
- Schödl, S. 1998. Taxonomic revision of *Enochrus* (Coleoptera: Hydrophilidae) I. The *E. bicolor* species complex. Entomological Problems. 29: 111-127.
- Smetana, A. 1980. Revision of the genus *Hydrochara* Berth. (Coleoptera: Hydrophilidae). Memoirs of the Entomological Society of Canada. 111: 1-100

(Received for publication 25 September 2009; The date of publication 01 December 2009)



Karyotype study in several populations of *Papaver dubium* from North West of Iran

Rozita MADADÍ¹, Rasool ASGHARÍ-ZAKARÍA^{*1}, Mojtaba FATHÍ²

¹Department of Crop Production and Breeding, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

²Agricultural Support System Company, Ardabil, Iran

Abstract

Karyotype and morphology of mitotic chromosomes in five populations of medicinal plant *Papaver dubium* collected from various geographical locations of northwest of Iran were studied. Chromosome characteristics were measured from 10 complete metaphase cells using Micromasure software. Results showed that *P. dubium* is a diploid species with $2n=2x=14$ chromosomes. The karyotype consisted of seven pairs of submetacentric chromosomes with one pair of SAT chromosome (chromosome 1) had a fair secondary constriction at the end of its short arm. Karyological characteristics of all materials studied were similar to each other; however, there were some variations on chromosome arm ratios and relative lengths among different populations. All of the populations placed on 3A class of Stebbin's asymmetry categories.

Key words: Biodiversity, Chromosome analysis, Medicinal plants, *Papaver dubium*, *Papaveraceae*

1. Introduction

Ardabil province is located in the north west of Iran from 37°, 45' to 39°, 42' North latitude and 47°, 2' to 48°, 55' east longitude with a range of altitude between 20 m in the riverside of Araxes River to 4811 m at the top of Sabalan Mountain. The existing climatic and ecological variation has resulted in growth of various medicinal plants including a number of poppy species in the region.

Genus *Papaver*, containing the highest level of botanical and phytochemical variability, has embraced many species with numerous subspecies and varieties yields approximately 170 alkaloids from 13 important alkaloid groups. *Papaver* genus has been divided by different authors into five to eleven sections based on morphological traits, primarily on the characteristics of the capsules (Kadereit, 1993). Chromosome numbers in the family are mainly multiples of $x=6, 7, 8, 9, 10, 11$ (Mihalik, 1998). The main trait of the family is its capacity to synthesize various and very complex alkaloids (Mihalik, 1998).

In conjunction with data from other approaches, chromosome information and numerical analysis based on karyotype data continues to be useful in assessing generic and tribal relationships in large and complicated families of plants. *P. dubium* is an annual diploid ($2n=2x=14$) species belongs to the section *Rhoeadium* in *Papaver* genus with various pharmaceutical uses. There are a few reports on the chromosome number of *P. dubium* (Lavania and Srivastava, 1999). In the present study, an attempt was made to develop detailed karyotype of 5 diverse populations of this species.

2. Materials and methods

Seed of five populations of *P. dubium*, collected from various geographical locations from northwest of Iran (Table 1) was soaked for germination in Petri plates, on filtered paper, moistened with distilled water in darkness, at room temperature (22-24°C). The root tips were pretreated in 0.05% solution of colchicine for 2.5 h at room

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: rzasghari@yahoo.com

temperature before fixing in cromic acid -Formalin (1: 1v.v) at 4°C for 25 h. Staining with Hematoxylin was done as described earlier by Asghari-Zakaria *et al.* (2002).

Chromosome measurements including long arm, short arm, chromosome lengths, arm ratio index and relative chromosome length were taken from 10 enlarged well-spread metaphase cells for each population using Micromasure software developed by the Biology department of Colorado State University, available on Internet at <http://www.colostate.edu.Depts.Biology>. Chromosomes were named as 1, 2, 3, ..., 7 in descending order of length following Levan *et al.* (1964) method for nomenclature of chromosomes. Karyotype asymmetry was estimated using the ratio of the shortest/longest pair (R), the total form percent (TF), difference between relative length of the longest and the shortest chromosomes (DRL), Stebbin's (1971) asymmetry category (ST), the intra-chromosomal (A1) and the inter-chromosomal asymmetry index (A2) indices according to Romero Zarco (1986).

Table 1. Origin of *P. dubium* populations under present observation.

Population	Origin of collection	Latitude	Altitude
G1	Germi region, Ardabil province, northwest of Iran	N 38, 53, 04 E 47, 57, 29	1792
G2	Meshkin-Shahr region, Ardabil province, northwest of Iran	N 38, 42, 26 E 48, 02, 08	1451
G3	Pars-Abad region, Ardabil province, northwest of Iran	N 39, 00,34 E 48, 01, 40	1100
G4	Meshkin-Shahr region, Ardabil province, northwest of Iran	N 38, 21, 16 E 47, 31, 56	1304
G5	Ivrih region, Ardabil, Ardabil province, northwest of Iran	N 38, 10, 22 E 48, 30, 54	1419

3. Results

Mitotic chromosomes of the five *P. dubium* populations are shown in Figure 1, and karyotypic characters of the seven mitotic chromosomes are shown in Table 2. While data on karyotype formulae, difference between relative length of the longest and the shortest chromosomes, total form percentage, ratio of the longest to the shortest chromosome, intra-chromosomal and inter-chromosomal asymmetry indices for each population are presented in Table 3. Results showed that *P. dubium* is a diploid species with $2n=2x=14$ chromosomes. This is in agreement with finding of Lavania and Srivastava (1999). Mean arm ratio index of chromosomes ranged from 1.81 in chromosome 2 to 2.27 in chromosomes 1 and 5. Karyological characteristics of all materials studied were similar to each other; however, there were some variations among populations on chromosome arm ratios and relative lengths. For example, chromosome 3 in the population G3, chromosome 6 in the population G4 and chromosomes 7 in populations G2 and G4 had arm ratio values smaller than 2.00, However; the respected chromosomes in other populations had arm ratio values greater than 2.00 in all of the populations (Table 2).

According to relative length of chromosomes, there were some variations among populations. Chromosome 1 was the longest chromosome in all of the populations except for G1 and G3 whereas chromosome 7 was the smallest one in all of the populations (Table 2). The NOR region was seen on the end of short arm of chromosome 1 in a few metaphase cells probably due to extra chromosome contraction.

In general, the karyotype of this species consisted of seven pairs of submetacentric chromosomes with arm ratio values greater than 1.81. Lavania and Srivastava (1999) also reported seven pairs but four were of metacentric and three were of submetacentric with the arm ratio values between 1.41 and 2.56 in the karyotype of this species.

According to asymmetry indices, the category of all populations was same and placed on 3A class of Stebbin's (1971) asymmetry categories with minor variations among the populations (Table. 3) which was similar with previous reports (Lavania and Srivastava, 1999).

4. Conclusions

It can be concluded that these populations show diversity in karyological characteristics with other populations and this biodiversity may be existed in pharmaceutical and medicinal characters of these populations, that needs to be conserved and utilized properly.

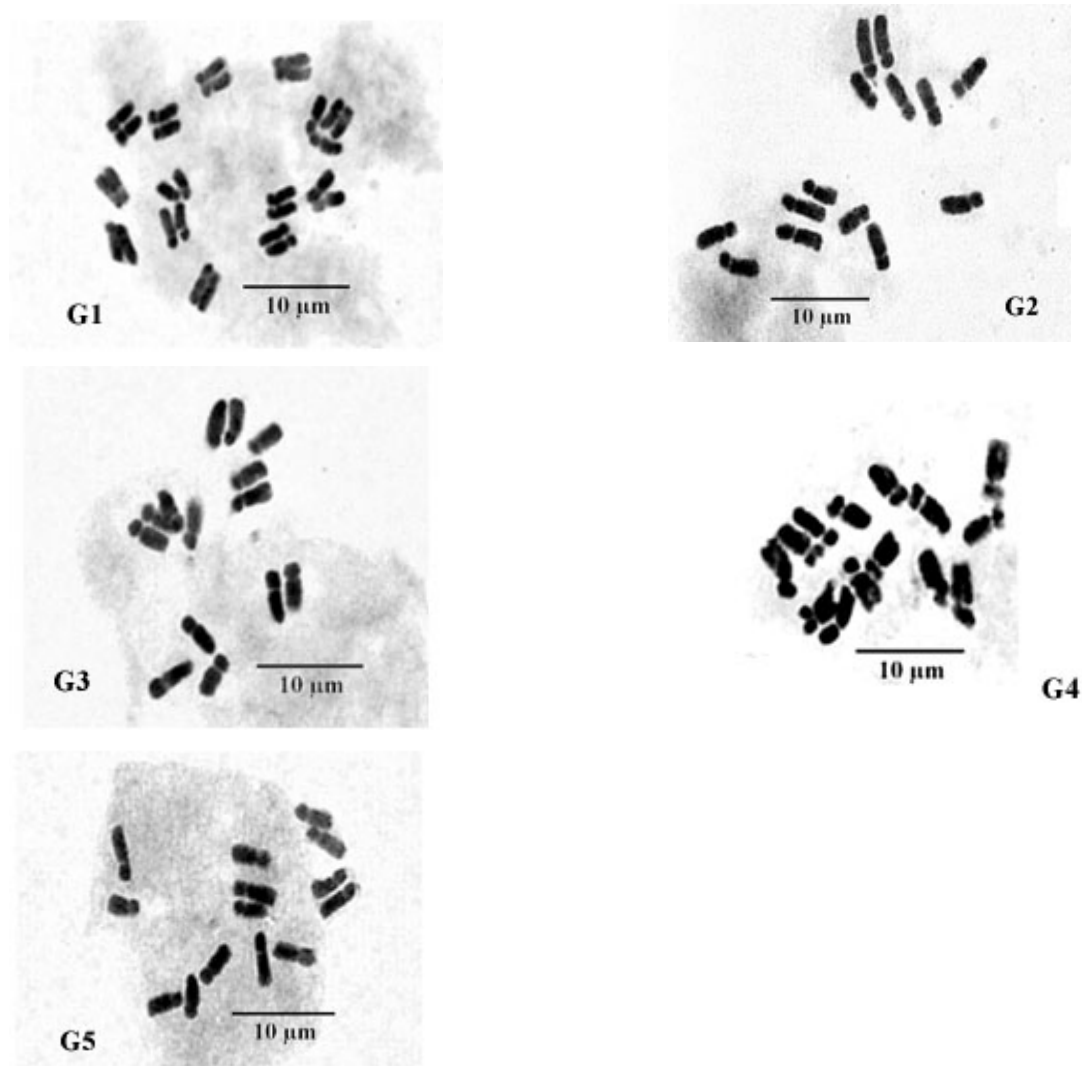


Figure1. Somatic metaphase chromosomes of *Papaver dubium* stained with aceto-iron-hematoxylin.

Table 2. Karyotype characteristics of seven mitotic chromosomes in five diverse populations of *Papaver dubium*.

Chr.	Pop.	type	Short arm (μm)	Long arm (μm)	Length of chromosom (μm)	Relative length	Arm index	Ratio
1	G1	sm	1.60 ± 0.06	3.72 ± 0.24	5.32 ± 0.29	15.67 ± 0.22	2.32 ± 0.12	
	G2	sm	1.34 ± 0.07	3.00 ± 0.16	4.34 ± 0.22	14.99 ± 0.49	2.27 ± 0.09	
	G3	sm	1.65 ± 0.12	3.75 ± 0.25	5.39 ± 0.45	16.14 ± 0.35	2.27 ± 0.11	
	G4	sm	1.53 ± 0.05	3.54 ± 0.16	5.07 ± 0.19	16.86 ± 0.34	2.32 ± 0.09	
	G5	sm	1.75 ± 0.03	3.70 ± 0.24	5.45 ± 0.25	16.95 ± 0.37	2.12 ± 0.13	
	mean			1.57 ± 0.07	3.54 ± 0.14	5.12 ± 0.20	16.12 ± 0.41	2.27 ± 0.05
2	G1	sm	1.91 ± 0.16	3.29 ± 0.20	5.20 ± 0.33	15.32 ± 0.54	1.77 ± 0.12	
	G2	sm	1.64 ± 0.06	3.04 ± 0.11	4.67 ± 0.15	16.18 ± 0.36	1.87 ± 0.06	
	G3	sm	2.08 ± 0.33	3.77 ± 0.54	5.85 ± 0.86	16.80 ± 0.89	1.85 ± 0.13	
	G4	sm	1.61 ± 0.05	3.02 ± 0.10	4.63 ± 0.13	15.42 ± 0.14	1.89 ± 0.07	
	G5	sm	1.78 ± 0.07	3.05 ± 0.22	4.83 ± 0.28	14.99 ± 0.46	1.70 ± 0.07	
	mean			1.80 ± 0.09	3.23 ± 0.14	5.04 ± 0.23	15.74 ± 0.33	1.81 ± 0.03

Table 2. (Continue)

3	G1	sm	1.51 ± 0.10	3.66 ± 0.25	5.17 ± 0.34	15.15 ± 0.37	2.42 ± 0.05
	G2	sm	1.36 ± 0.05	2.94 ± 0.12	4.31 ± 0.15	14.87 ± 0.17	2.17 ± 0.08
	G3	sm	1.73 ± 0.11	3.30 ± 0.31	5.03 ± 0.37	15.17 ± 0.38	1.93 ± 0.17
	G4	sm	1.42 ± 0.04	3.07 ± 0.12	4.48 ± 0.12	14.93 ± 0.13	2.18 ± 0.12
	G5	sm	1.38 ± 0.07	3.27 ± 0.13	4.64 ± 0.20	14.45 ± 0.22	2.39 ± 0.08
	mean		1.48 ± 0.07	3.25 ± 0.13	4.73 ± 0.18	14.91 ± 0.20	2.22 ± 0.08
4	G1	sm	1.61 ± 0.09	3.28 ± 0.27	4.89 ± 0.34	14.36 ± 0.46	2.03 ± 0.12
	G2	sm	1.38 ± 0.07	2.91 ± 0.08	4.29 ± 0.14	14.84 ± 0.23	2.14 ± 0.08
	G3	sm	1.34 ± 0.10	3.44 ± 0.32	4.78 ± 0.42	14.26 ± 0.21	2.54 ± 0.11
	G4	sm	1.40 ± 0.05	2.97 ± 0.06	4.37 ± 0.10	14.56 ± 0.19	2.14 ± 0.06
	G5	sm	1.43 ± 0.05	3.22 ± 0.12	4.65 ± 0.16	14.50 ± 0.27	2.25 ± 0.05
	mean		1.43 ± 0.05	3.16 ± 0.10	4.60 ± 0.12	14.50 ± 0.10	2.22 ± 0.09
5	G1	sm	1.38 ± 0.06	3.16 ± 0.17	4.54 ± 0.21	13.44 ± 0.31	2.30 ± 0.10
	G2	sm	1.25 ± 0.05	2.69 ± 0.08	3.94 ± 0.12	13.64 ± 0.11	2.18 ± 0.09
	G3	sm	1.47 ± 0.17	3.27 ± 0.32	4.74 ± 0.47	14.00 ± 0.18	2.28 ± 0.16
	G4	sm	1.32 ± 0.06	2.75 ± 0.10	4.06 ± 0.09	13.54 ± 0.18	2.15 ± 0.18
	G5	sm	1.27 ± 0.04	3.09 ± 0.12	4.36 ± 0.14	13.60 ± 0.21	2.43 ± 0.08
	mean		1.34 ± 0.04	2.99 ± 0.11	4.33 ± 0.15	13.65 ± 0.10	2.27 ± 0.05
6	G1	sm	1.50 ± 0.09	3.00 ± 0.18	4.50 ± 0.25	13.25 ± 0.09	2.01 ± 0.09
	G2	sm	1.20 ± 0.07	2.60 ± 0.10	3.80 ± 0.13	13.13 ± 0.10	2.22 ± 0.11
	G3	sm	1.17 ± 0.11	2.94 ± 0.28	4.11 ± 0.39	12.25 ± 0.37	2.51 ± 0.09
	G4	sm	1.33 ± 0.04	2.55 ± 0.10	3.88 ± 0.11	12.92 ± 0.15	1.93 ± 0.10
	G5	sm	1.34 ± 0.03	2.86 ± 0.07	4.20 ± 0.10	13.14 ± 0.25	2.13 ± 0.05
	mean		1.31 ± 0.06	2.79 ± 0.09	4.10 ± 0.12	12.94 ± 0.18	2.16 ± 0.10
7	G1	sm	1.35 ± 0.06	3.00 ± 0.17	4.35 ± 0.22	12.82 ± 0.18	2.23 ± 0.09
	G2	sm	1.28 ± 0.08	2.29 ± 0.06	3.57 ± 0.12	12.35 ± 0.17	1.83 ± 0.09
	G3	sm	1.08 ± 0.10	2.69 ± 0.27	3.78 ± 0.37	11.39 ± 0.70	2.48 ± 0.08
	G4	sm	1.28 ± 0.05	2.26 ± 0.09	3.54 ± 0.12	11.77 ± 0.18	1.78 ± 0.09
	G5	sm	1.31 ± 0.04	2.67 ± 0.12	3.98 ± 0.16	12.38 ± 0.17	2.03 ± 0.04
	mean		1.26 ± 0.05	2.58 ± 0.14	3.84 ± 0.15	12.14 ± 0.25	2.07 ± 0.13

±: mean ± standard error; sm = submetacentric

Table 3. Karyotype formulae (KF), Difference between relative length of the longest and the shortest chromosomes (DRL), Total form percentage (TF), Ratio of the longest to the shortest chromosome (R), the intra-chromosomal asymmetry index (A1), the inter-chromosomal asymmetry index (A2), and Stebbin's asymmetry category (ST) in five populations of *Papaver dubium*.

Pop.	KF	TF	DRL	R	A1	A2	ST
G1	7sm	31.97	2.85	1.22	0.53	0.08	3A
G2	7sm	32.65	3.83	1.31	0.51	0.09	3A
G3	7sm	31.24	5.41	1.55	0.55	0.15	3A
G4	7sm	32.93	5.09	1.43	0.50	0.12	3A
G5	7sm	31.97	4.57	1.37	0.53	0.10	3A
mean		32.15	4.35	1.38	0.52	0.11	3A

References

- Asghari-Zakaria, R., Kazemi, H., Aghayev, Y.M., Valizadeh, M., Moghaddam, M. 2002. Karyotype and C-banding patterns of mitotic chromosomes in *Henrardia persica*. *Caryologia*. 57(4): 289-293.
- Kadereit, J.W. 1993. Papaveraceae. In: Kubitzki, K., Rohwer, J. G. and Bittrich, V. (eds), The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, pp. 494-506.

- Lavania, U.C., Srivastava, S. 1999. Quantitative delineation of karyotype variation in *Papaver* as a measure of phylogenetic differentiation and origin. *Current Science*. 77: 429- 435.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*. 52: 201-220.
- Mihalik, E. 1998. Biology of poppy. 1. Taxonomy. In: Bernath, J. (ed.), *Poppy: the genus Papaver*. Harwood Academic Publishers, pp. 7-47.
- Romero Zarco, C. 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon*. 35: 526–530.
- Stebbins, G. L. 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. Edward Arnold Publishers Ltd., London, UK.

Received for publication 14 January 2009; The date of publication 01 December 2009)



The effects of lead (Pb) pollution caused by vehicles on the pollen germination and pollen tube growth of apricot (*Prunus armeniaca* cv. Şekerpare)

Semra KILIÇ^{*1}, Kürşat ÇAVUŞOĞLU¹, Mehmet KILIÇ²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

Abstract

In this study, the effects of lead pollution caused by vehicles on the pollens of apricot trees along a ten km highway between Isparta city center and Süleyman Demirel University were investigated. Lead pollution decreased the pollen length, pollen width, pollen germination percentage and pollen tube growth in comparison with the pollens of control group. In addition, the mentioned pollution caused a variation on the pollen types.

Key words: Apricot, Pollution, Heavy Metal, Lead, Pollen

----- * -----

Taşıtların sebep olduğu kurşun (Pb) kirliliğinin kayısı (*Prunus armeniaca* cv. Şekerpare)'da polen çimlenmesi ve polen tüpü gelişimi üzerine etkileri

Özet

Bu çalışmada, Isparta ili şehir merkezi ile Süleyman Demirel Üniversitesi arasındaki 10 km'lik yol boyunca sıralanan kayısı ağaçlarının polenleri üzerine taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkileri araştırılmıştır. Kurşun kirliliği, kontrol grubu polenleri ile karşılaştırıldığında polen boyu, polen eni, polen çimlenme yüzdesi ve polen tüp büyümesini azaltmıştır. Dahası, söz konusu kirlilik polen şekillerinde de değişime sebep olmuştur.

Anahtar kelimeler: Kayısı, Kirlilik, Ağır Metal, Kurşun, Polen

1. Giriş

Bilindiği gibi, çevresel sorunlar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de günlük yaşam problemleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu problemlerin bazıları bitki örtüsünün tahrip edilmesi, erozyon, çarpık kentleşme, endüstride kullanılan kimyasallar, termik ve nükleer santraller ile hava kirliliği şeklinde sıralanabilir (Aslan vd., 2005). Yıllar boyunca birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi ülkemizin çevresel politikaları da bu problemlere kalıcı çözümler üretmeyi başaramamıştır.

Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında endüstri gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan ve artarak devam eden hava kirliliği günümüzde bütün canlıları tehdit eder bir duruma gelmiştir. Bu tehdit ekosistemlerin primer üreticileri konumundaki bitkiler üzerinde çok daha fazladır (Munzuroğlu ve Gür, 2000). Ülkemizde hava kirliliğinin en büyük kaynaklarından biri motorlu taşıtların egzoz gazlarından çıkan kurşundur. Kurşun birkaç bin yıldan beri insanlar için önemli bir metal olmuştur (Harrison vd., 1981). Kurşun doğada organik ve inorganik halde bulunmaktadır. İnorganik kurşun bileşikleri saf metal, bileşik ve alaşım halinde bulunurken, organik kurşun bileşikleri ise kurşun alkalleri halinde bulunur ve bunlar kaynama noktaları düşük olduğundan kolaylıkla buharlaşarak havaya karışırlar

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: semra06@gmail.com

(Karademir ve Toker, 1995). Kurşunun toprağa ve atmosfere geçişi farklı yollarla olmaktadır. Bunlar termik santrallerin, endüstri kuruluşlarının bacalarından ve taşıtların egzozlarından çıkan dumanlar, lehim, akü, boya, elektrik ve petrol sanayine ait atıklar ile pestisitlerdir (Saygıdeğer, 1995; Kıran ve Şahin, 2005). Bitkiler açısından kurşun tehlikesi 1923 yılında otomobil yakıtına tetraetilen eklenmesinden beri devam etmektedir. Kurşuna belli oranda katılan tetraetil motordaki vuruntu sayısını etkin bir şekilde ayarlayabilmektedir. Tetraetil'in ayrışmasından oluşan kurşun, etil radikale ve kurşun metaline ayrışarak yanma gazları ile havaya atılmaktadır (Purves ve Mackenzie, 1969). Son yıllarda alınan bir takım önlemlere ve düzenli ölçümlere rağmen günümüzde pek çok ülkede kurşunun sebep olduğu kirlilik problemi hala tam olarak çözümlenememiştir (Sharma ve Dubey, 2005).

Kurşunun yoğunluğu kaynağının gücü ile orantılıdır. Doğal olarak kurşun yoğunluğu kaynağından uzaklaştıkça azalmakta, yaklaştıkça ise artmaktadır. Örneğin atmosferdeki kurşun yoğunluğu taşıtların kullandığı yollardan uzaklaştıkça hızla azalmaktadır. Bu durum bitkilerin kurşun içeriğine de yansımaktadır (Wheeler ve Rolfe, 1979; Albert ve Badilla, 1991). Bitki kökleri ve stomalar aracılığıyla bitki içerisine giren kurşun, bitkinin değişik kısımlarında birikir ve besin zincirine girerek dolaylı olarak veya solunumla doğrudan insan sağlığını etkileyebilir (Onar ve Temizer, 1987; Toker, 1988). Kurşunun sebep olduğu hastalıkların başında kemik, sinir, böbrek ve kalp-damar hastalıkları gelmektedir (Friberg vd., 1986; Ursinyova vd., 1997). Bundan dolayı da insan çevresinde bu elementin oranını izleme ihtiyacı duymuştur (Corn, 1993).

Her ne kadar kurşun bitkilerde doğal olarak bulunsun da bitki metabolizması için gerekli bir element değildir (Yassoglou vd., 1987). Bitkilerde aşırı kurşun alınımı çeşitli fizyolojik mekanizmalarla engellenmektedir (Nwosu vd., 1995), fakat yinede bitkiler belirli miktarlarda kurşunu almakta ve çeşitli dokularında depolayabilmektedirler (Sawidis vd., 1995; Xiong, 1997). Kurşunun özellikle belirli dozlardan itibaren bitkilerdeki fizyolojik fonksiyonları ve biyokimyasal olayları direkt veya dolaylı olarak etkilediği bilinmektedir. Bitki dokularında kurşun birikimi fazla olursa tohum çimlenmesi (Azmat vd., 2006), fide büyümesi (Kıran ve Munzuroğlu, 2004), mineral besin alınımı (Kopittke vd., 2007), terleme (Rolfe ve Bazzaz, 1975), fotosentez (Parys vd., 1998), enzim aktivitesi (Van Assche ve Cliisters, 1990), nükleik asit yapısı (Eichhorn vd., 1985), klorofil biyosentezi (Symeonidis ve Karataglis, 1992) ve mitoz bölünme (Kıran ve Şahin, 2005) gibi çok sayıda olay olumsuz yönde etkilenir. Bunlara membranlarda hasar (Kennedy ve Gonsalves, 1989), hormon dengesinin bozulması ve su ilişkisinin değişmesi (Zengin ve Munzuroğlu, 2004) gibi fizyolojik olaylar da eklenebilir.

Kurşun sadece vejetatif organları değil, aynı zamanda generatif organları da etkilemektedir. Polenler kurşun kirliliğinden en çok etkilenen yapıların başında gelmektedir. Polen çimlenmesi ve tüp büyümesi atmosfer, ağır metaller, pestisitler ve asit yağmurları gibi çeşitli çevresel kirlleticilerin biyolojik aktivitelerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Tuna vd., 2002; Gür ve Topdemir, 2005). Ağır metal biriktiren polenler alerjen olarak görev yapmakta ve insanlarda astım gibi çeşitli alerjik problemlere sebep olmaktadır (Navazio vd., 1998; Polovic vd., 2004). Laboratuvar şartlarında yapılan çalışmalarla toksik seviyedeki kurşun iyonlarının polen çimlenmesi ve tüp büyümesini engellediği, polen tüpünün ultrastrüktürünü bozduğu uzun zamanda beri gayet iyi bilinmesine karşın (Chaney ve Strickland, 1984; Sowidis ve Reiss, 1995; Gür ve Topdemir, 2008), taşıtların egzoz gazlarından kaynaklanan kurşunun polen çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerindeki etkileri yeterince iyi bilinmemektedir. Trafik yoğun olduğu bölgelerde yetişen bitkilerde, kurşunun yapraklarda birikerek toksik düzeylere ulaştığı ve polen çimlenmesi ile tüp büyümesini engellediği sınırlı sayıda çalışma ile gösterilmiştir (Krishnayya ve Bedi, 1986; Yücel, 1996).

Bu çalışmanın amacı, motorlu taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin kayısı polenlerinin bazı morfolojik parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmak ve yeterince aydınlatılmamış olan bu konunun biraz daha açıklığa kavuşturulmasına hizmet etmektir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Örneklem alanları ve örneklerin toplanması

İncelenen kayısı (*Prunus armeniaca* L. cv. Şekerpare) türüne ait çiçek örnekleri 3 Nisan 2009 tarihinde toplanmıştır. Örnek alımı Isparta ili şehir merkezi ile Süleyman Demirel Üniversitesi arasında kalan 10 km'lik yol boyunca gerçekleştirilmiştir. Yol boyunca, biri üniversite girişi diğeri şehir merkezi olmak üzere toplam 2 istasyon belirlenmiştir. Bu istasyonlardaki ağaçların farklı bölgelerinden en az 10 çiçek örneği alınmıştır. Örnekler toplanırken, ağaçların yola en yakın olan dallarından örnek alınmasına dikkat edilmiştir. Polietilen poşetlere konularak numaralandırılan çiçekler laboratuvar ortamına getirilmiş ve bir bölümü polen morfolojisini belirlemek için herbaryum materyali haline dönüştürülmüştür. Kontrol grubuna ait çiçek örnekleri ise ana yola 2 km mesafede bulunan bir tarladan alınmıştır.

2.2. Polen preparatlarının hazırlanması

Polen preparatları, herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse (1935)'un metoduna göre hazırlanarak, bazık fuksin ile boyanmıştır. Her bir istasyona ait toplam 50 polenin ekvatorial ve polar uzunlukları Binoküler Olympus araştırma mikroskobu kullanılarak immersion objektifi (100 x) ve oküler mikrometre (10 x) yardımıyla ölçülmüştür.

2.3. Polen çimlenmesi

Polenler, Brewbaker ve Kwack (1963) kültür ortamında çimlendirilmiştir. Her bir lam üzerine 50 µl kültür ortamı damlatılarak, stereo mikroskop altında steril bir iğne yardımıyla anterden alınan polenler bu ortam içerisine homojen bir şekilde dağıtılmıştır. Ekim yapılan lamlar, tabanı ıslak bir filtre kağıdı ile kaplı petri kabı içerisinde cam çubuklar üzerine yerleştirilmiştir. Petri kutusunun kapağı kapatıldıktan sonra inkübatöre kaldırılmış ve $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de ve karanlıkta 3 saat bekletilmiştir. Süre sonunda inkübatörden çıkarılan lamlar üzerindeki kültür ortamlarına birer damla % 10'luk etanol damlatılarak fiksasyon işlemi yapılmıştır. Fiksasyon işlemini tamamlandıktan sonra lamel kapatılmış ve ışık mikroskobu altında polenlerin çimlenme yüzdeleri ve tüp uzunlukları belirlenmiştir (Shivanna ve Rangaswamy, 1992).

Tüm deneyler 3 kez tekrarlanmıştır. Tüm parametrelerle ilgili istatistiki değerlendirme SPSS programı kullanılarak Duncan's multiple range testine göre gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

Kayısı polenlerinin bazı morfolojik parametreleri üzerine taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkisi ile ilgili bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kayısı polenlerinin bazı morfolojik parametreleri üzerine kurşun (Pb) kirliliğinin etkisi

Parametre	Kontrol	I. istasyon	II. istasyon
Polen şekli (P/E)	suboblata (0.876)	suboblata (0.870)	oblata-spheroidal (0.915)
Polen boyu (µm)	*39.0±2.8 ^b	33.5±1.3 ^a	32.5±2.2 ^a
Polen eni (µm)	44.5±1.8 ^b	38.5±1.7 ^a	35.5±2.8 ^a
Polen çimlenme (%)	93.6±1.5 ^c	45.8±1.9 ^b	16.8±1.4 ^a
Polen tüp uzunluğu (µm)	269±47.4 ^c	147±31.1 ^b	62±27.8 ^a

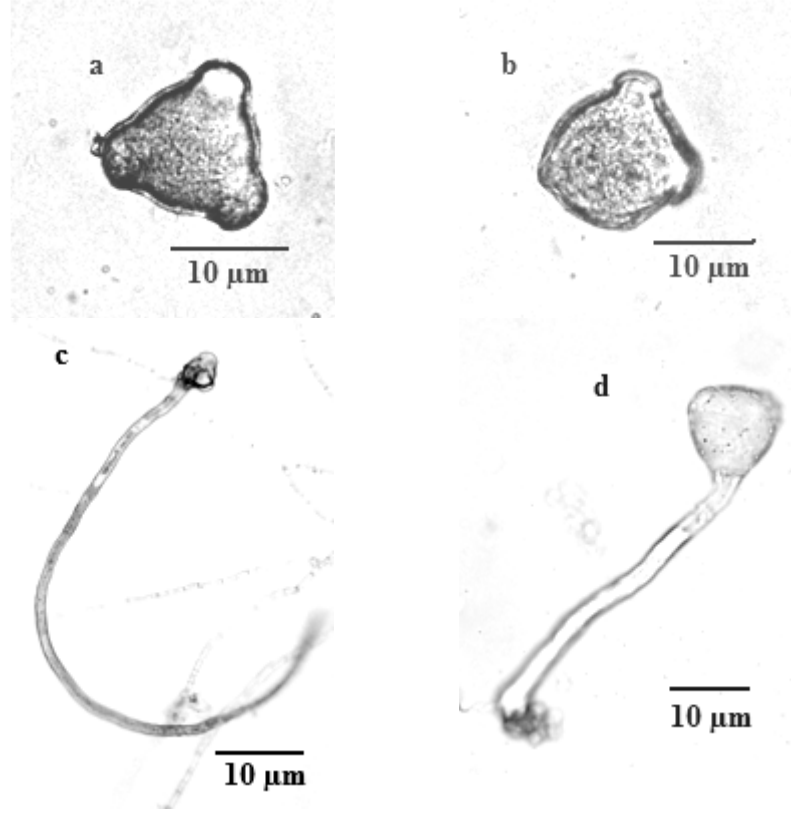
* Her bir parametre satırında aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemsizdir ± Standart sapma

I. istasyona ait polenler kontrol grubu polenlerindeki gibi suboblata şekilli iken (Şekil 1a), II. istasyona ait polenler oblata-spheroidal şekilli olmuştur (Şekil 1b). Polen boyu ve eni ise I. ve II. istasyonlara ait örneklerde kontrole göre belirgin bir şekilde azalmıştır. Diğer taraftan, I. ve II. istasyona ait polenlerin çimlenme yüzdeleri ve tüp uzunlukları da kontrol grubuna göre dikkate değer bir şekilde azalmıştır. Söz konusu parametreler üzerinde en bariz azalma II. istasyona ait örneklerde gözlenmiştir (Şekil 1c ve d).

4. Sonuçlar ve tartışma

Isparta ili gerek bünyesinde barındırdığı Süleyman Demirel Üniversitesi ve askeri kuruluşları nedeniyle gerekse de Barla ve Eğirdir gibi turistik ilçelerinden dolayı yoğun bir araç trafiğine sahip olan illerimiz arasındadır. Ayrıca, Isparta karayolu ülkemizin sebze ve meyve ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan Antalya iline geçiş konumu oluşturduğundan trafik kökenli kirlenme kaçınılmaz olmaktadır. Süleyman Demirel Üniversitesi kampüsü ile şehir merkezi arasındaki 10 km'lik yolun günde ortalama 1704 otomobil, 166 otobüs, 972 kamyon ve 34 tır olmak üzere toplam 2876 araç tarafından kullanıldığı karayolları tespit raporundan anlaşılmaktadır (Çavuşoğlu vd., 2005). Bu nedenle de bu güzergah üzerinde yer alan bitki örtüsünde trafik kökenli kirlenme hat safhaya çıkmaktadır.

Çavuşoğlu vd. (2005) ile Çavuşoğlu ve Çavuşoğlu (2005)'nin söz konusu yolda bulunan çam, selvi ve sedir ağaçları ile yaptıkları çalışmaları da bunu doğrular tarzdadır. Bu araştırmacılar Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)'na bağlı EDS (elektron dağılım spektroskopisi) analiz cihazı ile yaptıkları çalışmalarında her üç bitki türünün yapraklarındaki kurşun miktarının üniversiteden şehir merkezine doğru gidildikçe arttığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda en az kurşun kirliliğine Süleyman Demirel Üniversitesi kampüsü girişinden (I. istasyon) toplanan yaprak örneklerinde, en yüksek kurşun kirliliğine ise şehir merkezinden (V. istasyon) toplanan yaprak örneklerinde rastlanılmıştır. Üniversite girişinden toplanan yaprak örneklerinde kurşun miktarının az olmasının birinci nedeni olarak üniversitenin şehrin dışında yer almasından dolayı trafik yoğunluğunun azalması, ikinci nedeni olarak ise bu bölgenin



Şekil 1. Kayısı polenlerinin morfolojik yapısı, **a.** kontrol grubuna ait polen şekli, **b.** II. istasyona ait polen şekli, **c.** kontrol grubuna ait polen tüpü uzunluğu, **d.** II. istasyona ait polen tüpü uzunluğu

etrafında hiçbir yerleşim alanının bulunmamasından dolayı hava sirkülasyonunun iyi olması gösterilmiştir. Zira, hava sirkülasyonunun iyi olması araçların egzozlarından çıkan gazların birikmeden kolaylıkla atmosfere yayılmalarına imkan verecektir. Şehir merkezinden toplanan yaprak örneklerinde kurşun miktarının fazla olması da bu araştırmacıların tespitlerini doğrulamıştır. Çünkü, şehir merkezine doğru yaklaştıkça gerek araç gerekse de yerleşim birimlerinin sayısı artmakta, bunun sonucu olarak da araçların egzozlarından çevreye yayılan kurşun miktarı artmakta ve yerleşim birimlerinin hava sirkülasyonunu azaltmasından dolayı da biriken kurşun ve diğer ağır metal iyonları çevredeki bitki örtüsü tarafından tutulmaktadır.

Diğer yandan, söz konusu yolda bulunan kayısı ağaçlarının polenleri üzerine taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkisini araştırdığımız bu çalışmamız ile yukarıda sözü edilen çalışmalar arasında bir paralellik bulunmaktadır. Zira yaptığımız çalışmada üniversite girişinden (I. istasyon) şehir merkezine (II. istasyon) doğru gidildikçe kurşun kirliliğindeki artışa paralel olarak kayısı polenlerinin morfolojik yapısındaki değişimlerinde önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. I. istasyona ait polenler kontrol grubu polenlerindeki gibi suboblata şekilli iken, II. istasyona ait polenler oblata-spheroidal şekilli olmuştur. Polen boyu ve eni ise I. ve II. istasyonlara ait örneklerde kontrole göre belirgin bir şekilde azalmıştır. Dahası, I. istasyondan II. istasyona doğru gidildikçe polenlerin çimlenme yüzdeleri ve tüp uzunlukları da dikkate değer bir şekilde azalmıştır (Tablo 1). Ayrıca, ana yola 2 km uzaklıktan alınan kontrol grubuna ait çiçek örnekleri ile belirlenen istasyonlardan alınan çiçek örnekleri karşılaştırıldığında, istasyonlardan alınan çiçeklerin daha küçük ve yüzeylerinin egzoz gazlarından kaynaklanan siyahımsı bir tabaka ile kaplı olduğu görülmüştür.

Kurşunun elma (Munzuroğlu ve Gür, 2000), tütün (Tuna vd., 2002), çam (Chaney ve Strickland, 1984), meşe ve ladin (Holub ve Ostrolucka, 1984) ile kayısı ve kiraz (Gür ve Topdemir, 2008) polenlerinde çimlenme ve tüp büyümesini engellediği daha önceki çalışmalarda tespit edilmiş olup, elde ettiğimiz sonuçlar bu literatür verileriyle uygunluk içerisindedir. Ağır metal iyonları sadece solunumdaki elektron taşıma sistemini etkilemez (Larcher, 1995) aynı zamanda enzim aktivitesini kısmen veya tamamen inaktif hale getirerek indirekt olarak bitki büyümesini de engellerler. Enzim aktivitesi ve solunumdaki azalmanın bir sonucu olarak polen çimlenmesi ve tüp uzaması da olumsuz yönde etkilemektedir (Aydemir ve İnce, 1988).

Sonuç olarak, trafiğin sebep olduğu kurşun kirliliğinin en aza indirilmesi amacıyla benzine ilave edilen kurşun miktarının gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tamamen kaldırılması, araçlarda kurşunsuz benzin ya da LPG kullanımına geçilmesi, egzoz emisyonlarının istenen değere çekilebilmesi için katalitik konvektör kullanımının teşvik edilmesi, yol kenarlarına kurşuna dayanıklı ve kurşun tutucu bitkilerin dikilmesi ve tarımın yol kenarlarından uzak alanlarda yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Albert, L.A., Badilla, F. 1991. Environmental lead in Mexica. Review Environment Contamination and Toxicology. 117.
- Aslan, A., Budak, G., Karabulut, A. 2005. The amounts Fe, Ba, Sr, K, Ca and Ti in some lichens growing in Erzurum province (Turkey). Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. 88/4. 423-431.
- Aydemir, O., Ince, F. 1988. Bitki besleme. Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları No: 2.
- Azmat, R., Haider, S., Askari, S. 2006. Effect of Pb on germination, growth, morphology and histomorphology of *Phaseolus mungo* and *Lens culinaris*. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9/5. 979-984.
- Brewbaker, J.L., Kwack, B.H. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. American Journal of Botany. 50/9. 859-865.
- Chaney, W.R., Strickland, R.C. 1984. Relative toxicity of heavy metals to red pine pollen germination and germ tube elongation. Journal of Environmental Quality. 13/3. 391-394.
- Corn, M. 1993. Handbook of hazardous materials. Academic Press, San Diego.
- Çavuşoğlu, K., Çavuşoğlu, K. 2005. *Cupressus sempervirens* L. ve *Cedrus libani* A. Rich. yapraklarında taşıtların sebep olduğu kurşun (Pb) kirliliğinin araştırılması. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 7/2. 37-56.
- Çavuşoğlu, K., Kalyoncu, H., Çavuşoğlu, K., Çavuşoğlu, D. 2005. Çam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) yapraklarında egzoz gazlarından kaynaklanan kurşun (Pb) birikiminin tespiti. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9/2. 6-10.
- Eichhorn, G.L., Butzow, J.J., Shin, Y.A. 1985. Some effects of metal ions on DNA structure and genetic information transfer. Journal of Biosciences. 8/3-4. 527-535.
- Friberg, L., Nordberg, G.F., Vouk, V. 1986. Handbook on the toxicology of metals. Oxford Press, New York.
- Gür, N., Topdemir, A. 2005. Effects of heavy metals (Cd⁺⁺, Cu⁺⁺, Pb⁺⁺, Hg⁺⁺) on pollen germination and tube growth of quince (*Cydonia oblonga* M.) and plum (*Prunus domestica* L.). Fresenius Environmental Bulletin. 14/1. 36-39.
- Gür, N., Topdemir, A. 2008. Effects of some heavy metals on in vitro pollen germination and tube growth of apricot (*Armenica vulgaris* Lam.) and cherry (*Cerasus avium* L.). World Applied Sciences Journal. 4/2. 195-198.
- Harrison, R.M., Laxen, D.P.H., Wilson, S.J. 1981. Chemical association of lead, cadmium, copper and zinc in street dust and roadside soils. Environmental Science Technology. 15/11. 1378-1383.
- Holub, Z., Ostrolucka, G. 1984. The effect of cadmium (II) and lead (II) on pollen germination and pollen tube growth in *Quercus cerris*, *Pinus nigra* and *Picea abies*. Biologia. 38. 393-400.
- Karademir, M., Toker, M.C. 1995. Ankara'nın bazı kavşaklarında yetişen çim ve bitkilerde egzoz gazlarından gelen kurşun birikimi. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Ankara. 699-711.
- Kennedy, C.D., Gonsalves, F.A.N. 1989. The action of divalen Zn, Cd, Hg, Cu and Pb ions on the ATPase activity of a plasma membrane fraction isolated from roots of *Zea mays*. Plant and Soil. 117/2. 167-175.
- Kıran, Y., Munzuroğlu, Ö. 2004. Mercimek (*Lens culinaris* medik.) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine kurşunun etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 16/1. 1-9.
- Kıran, Y., Şahin, A. 2005. The effects of the lead on the seed germination, root growth and root tip cell mitotic divisions of lens culinaris medik. Gazi University Journal of Science. 18/1. 17-25.
- Kopittke, P.M., Asher, C.J., Blamey, F.P.C., Menzies, N.W. 2007. Toxic effects of Pb²⁺ on the growth and mineral nutrition of signal grass (*Brachiaria decumbens*) and Rhodes grass (*Chloris gayana*). Plant and Soil. 300/1-2. 127-136.
- Krishnayya, N.S.R., Bedi, S.J. 1986. Effect of automobile lead pollution on *Cassia tora* L. and *Cassia occidentalis* L. Environmental Pollution. 40/3. 221-226.
- Larcher, W. 1995. Physiological plant ecology. Third Edition, Springer Verlag.
- Munzuroğlu, Ö., Gür, N. 2000. Ağır metallerin elma (*Malus sylvestris* Miller cv. Golden)'da polen çimlenmesi ve polen tüpü gelişimi üzerine etkileri. Turkish Journal of Biology. 24/3. 677-684.
- Navazio, L., Sponga, L., Dainese, P., Fichette-Laine, A.C., Faye, L., Baldan, B. 1998. The calcium binding protein calcitculin in pollen of *Liriodendron tulipifera* L. Plant Science. 31/1. 35-42.
- Nwosu, J.U., Harding, A.K., Linder, G. 1995. Cadmium and lead uptake by edible crops grown in a silt loam soil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 54/44. 570-578.
- Onar, A.N., Temizer, A. 1987. Çevre kirliliğine etkisinin ölçüsü olarak Cd ve Pb derişimlerinin idrarda tayini. Doğa Mühendislik ve Çevre Dergisi. 11/2. 254-267.
- Parys, E., Romanowska, E., Siedlecka, M., Poskuta, J. 1998. The effect of lead on photosynthesis and respiration in detached leaves and in mesophyll protoplasts of *Pisum sativum*. Acta Physiologiae Plantarum. 20/3. 313-322.

- Polovic, N., Circovic Velickovic, T., Gavrovic Janulovic, M., Burazer, L., Dergovic Petrovic, D., Vuckovic, O. 2004. Ig G bonding of mugwort pollen allergens and allergoids exposed to simulated gastrointestinal conditions measured by a self developed ELISA test. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 69/7. 533–540.
- Purves, D., Mackenzie, E.J. 1969. Trace element contamination of parklands in urban areas. *Journal of Soil Science*. 20. 288-290.
- Rolfe, G.L., Bazzaz, F.A. 1975. Effect of lead contamination on transpiration and photosynthesis of loblolly pine and *Autumn olive*. *Forest Science*. 21/1. 33–35.
- Sawidis, T., Marnasidis, A., Zachariadis, G., Stratis, J. 1995. A study of air pollution with heavy metals in Thessaloniki city (Greece) using trees as biological indicators. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 28/1. 118-124.
- Saygıdeğer, S. 1995. *Lycopersicum esculentum* L. bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerine kurşunun etkileri. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Ankara. 588-597.
- Sharma, P., Dubey, S. 2005. Lead toxicity in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 17/1. 35-52.
- Shivanna, K.R., Rangaswamy, N.S. 1992. Pollen biology laboratory manual. Druckerei Kutschbach, Berlin.
- Sowidis, T., Reiss, H.D. 1995. Effects of heavy-metals on pollen-tube growth and ultrastructure. *Protoplasma*. 185/3-4. 113-122.
- Symeonidis, L., Karataglis, S. 1992. The Effect of lead and zinc on plant growth and chlorophyll content of *Holcus lanatus* L. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 1/68. 108-112.
- Toker, M.C. 1988. Uptake of lead by barley (*Hordeum distichon* L.) roots and its relation to potassium. *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*. 12/2. 128-133.
- Tuna, A.L., Bürün, B., Yokaş, İ., Çoban, E. 2002. The effects of heavy metals on pollen germination and pollen tube length in the tobacco plant. *Turkish Journal of Biology*. 26/2. 109-113.
- Ursinyova, M., Hladikova, V., Uhnak, J., Kovacicova, J. 1997. Toxic elements in environmental samples from selected regions in Slovakia. *Bulletin Environmental Contamination Toxicology*. 58/6. 985-992.
- Wheeler, G.L., Rolfe, G.L. 1979. The relationship between daily traffic volume and the distribution of lead in roadside soil and vegetation. *Environmental Pollution*. 18. 265-274.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grain. Mc Graw Hill, New York.
- Xiong, Z.T. 1997. Heavy metal contamination of urban soils and plants in relation to traffic in Wuhan city, China. *Toxicological and Environmental Chemistry*. 65/1. 31-39.
- Van Assche, F., Cliisters, H. 1990. Effects of metals on enzyme activity in plants. *Plant, Cell and Environment*. 13/3. 195-206.
- Yassoglou, N., Kosmas, C., Asimakopoulos, J., Kalliaoun, C. 1987. Heavy metal contamination of roadside soils in the Greater Athens area. *Environmental Pollution*. 47/4. 293-304.
- Yücel, E. 1996. Asya servi kavağı kullanılarak Kütahya ilinde trafik kökenli Pb, Cd ve Zn kirliliğinin araştırılması. *Turkish Journal of Botany*. 20/2. 113-116.
- Zengin, F.K., Munzuroğlu, Ö. 2004. Effect of lead (Pb⁺⁺) and copper (Cu⁺⁺) on the growth of root, shoot and leaf of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings. *G.U. Journal of Science*. 17/3. 1-10.

(Received for publication 24 April 2009; The date of publication 01 December 2009)



Coal mining and its leachate are potential threats to *Nepenthes khasiana* Hook. f. (Nepenthaceae) that preys on insects - an endemic plant in North Eastern India

Majeti Narasimha Vara PRASAD^{*1}, Solomon JEEVA²

¹Department of Plant Sciences, University of Hyderabad, Hyderabad 500046, Andhra Pradesh, India

²Department of Botany, Nesamony Memorial Christian College, Marthandam, Kanyakumari - 629 165, Tamil Nadu, India

Abstract

The present study was conducted in the coal mining areas of Jaintia Hills Meghalaya to access the impact of acid mine drainage on *Nepenthes khasiana* Hk. f. an endemic and threatened species of Meghalaya, which occur mostly in isolated pockets of region. Mine drainage originating from coal spoils, leaching of heavy metals and intuitive collection of the pitcher of this species, create a severe threat to the survival of this hunter plant in its environs.

Key words: North-Eastern India, Meghalaya, Mining, Acid mine drainage, endemism, Insectivorous pitcher plant

1. Introduction

Plants that prey on insects is an ecological enigma. Ecology and modelling for plant carnivory is necessary since insectivorous plants are widespread but are extremely rare. These plants absorb a wide variety of elements from their prey than what was believed previously (Adlassnig et al 2009). Genus *Nepenthes* is distributed in North East India, Madagascar, Sri Lanka, North Australia and South East Asia. (Anonymous 1985).

2. Study Site

Jaintia hills district occupies the eastern part of the state of Meghalaya in India (Figure 2). It covers an area of 3819 Km², which is 17.03% of the total geographical area of the state and forms a contiguous part of the Khasi Hills consisting of northern undulating hills. The region is predominantly composed of sandstone with clay, coal seams and fossiliferous limestone and is also formed of various rock types with varying lithological characters. Different agents of denudation like rainfall, surface water and temperate conditions have played an important role on the rock types in moulding the landforms of the area.

The study site is located near Sutnga Elaka of Jaintia Hills, at a distance of ca. 120 km away from Shillong, the capital of Meghalaya. Hillocks and undulating topography characterize the landscape of the area. Coal mining and limestone extraction are the major problem resulting in soil erosion, water pollution and environmental degradation of the area. The physiography of the study site is mentioned in table 1.

Table 1. Physiography of the study site

Study site	Physiography		
	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Unmined Area (Control)	25 ^o 20.313'N	092 ^o 28.777'E	973
Coal Mining Area	25 ^o 21.128'N	092 ^o 28.606'E	933
Limestone Mining Area	25 ^o 20.552'N	092 ^o 29.453'E	995

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: prasad_mnv@yahoo.com

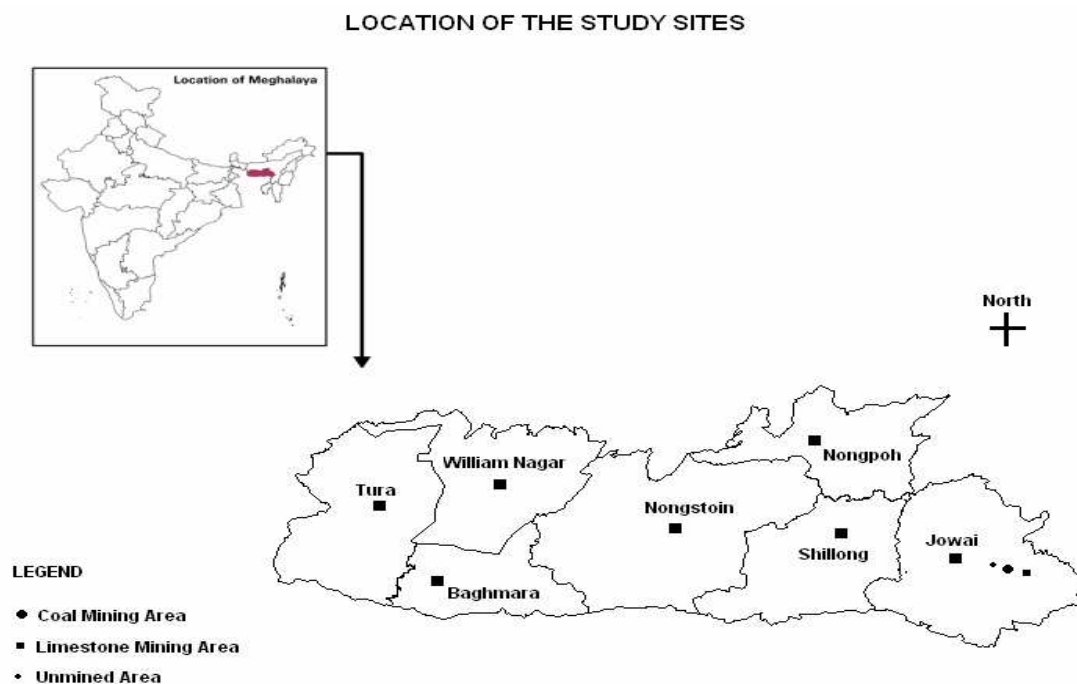


Figure 1. Location of study site in north-eastern India

2.1. Soil

The soil is mostly sandy, reddish brown to yellow brown in colour, acidic, rich in mineral content and organic matter, but deficient in phosphate and potash. Such soils are good for the cultivation of banana, potatoes, arecanut, betel vines and hill rice in hill slopes and terraces. Coal and limestone are the major deposits of the soil in the area, which are important raw material for the manufacture of Portland cement.

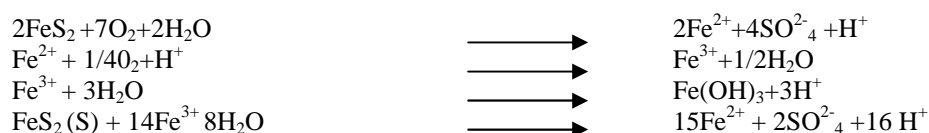
2.2. Climate

The climate of Jaintia Hills is subtropical monsoonic with distinct alternate wet and dry seasons. The wet season extends from April to October, followed by a dry period from November to March. During the wet season the monthly rainfall ranges from 152 to 756 mm, while in the dry period it is usually < 50 mm per month. The mean annual rainfall was 3276 mm during the study period. Relative humidity also exhibited marked seasonal variation and is closely related to precipitation. The mean monthly temperature varied from a maximum of 27⁰C in the month of April to a minimum of 3.4⁰C in December.

2.3. Mining activities

Mining operations in Meghalaya is being done mainly with the most traditional and unscientific methods and have led to massive environmental degradation. It affects the land, water and community health, particularly when the ecological and occupational considerations are not given due importance. Extraction of coal in Jaintia hills is done by primitive mining method commonly known as 'rat-hole' mining. In this method, the land is initially cleared by cutting and removing the ground vegetation, and then pits ranging from 5 – 100 m² are dug vertically in the ground to reach the coal seam. Thereafter, horizontal tunnels are made into the seam for extraction of coal, which is brought back to the pit by using a conical basket or a wheelbarrow. The entire process of mining is done manually employing small implements. While digging the pits, the pieces of soil and rocks above the coal seams are thrown haphazardly outside the pit creating coal mine spoils that cause large-scale destruction to the surrounding agricultural cropland and vegetation, often beyond replenishment.

Acid mine drainage caused by the weathering of pyretic materials associate with coal that are exposed to air and water during mining process are the primary cause of threat to the habitat of *Nepenthes*. The chemical reactions that result in the formation of AMD can be represented as follows:



Due to oxidation of pyritic material from the abandoned coal mines, acid mine drainage results posing environmental problems. The rate of pyrite oxidation is influenced by iron and sulphur oxidation, particularly *Thiobacillus sp. a* chemoautotrophic acidophilic bacteria (Salari *et al.*, 2008).

3. Results

3.1. About *Nepenthes khasiana* - the pitcher plant that preys on insects

Nepenthes khasiana belongs to the monogeneric family Nepenthaceae with about 70 species, and are mostly found in Indo-Malaya and Madagascar. One species is found in Meghalaya, India. It is erect, prostrate or scandent evergreen under shrub, up to 4 m; leaves 5-50 × 1.5-8 cm, oblong-lanceolate or oblong-oblongeolate, acuminate, base attenuate, amplexicaulous, glabrous, often reddish, pitchers subcylindric, 10-20 × 3-7 cm, constricted towards mouth; racemes up to 70 cm long; flowers 0.5-1.5 cm across, greenish-red or greenish-brown; capsules 2-3 cm long, ellipsoid-oblong, supported by the perianth; seeds 0.5 to 0.7 cm long, spindle shaped. The flowering and fruiting season is from June to December (Haridasan and Rao, 1987; Joseph and Joseph, 1986; Rogers and Gupta, 1989; Choudry, 2000; Mao and Kharbuli, 2002; Rashi Devi, 2004).

3.2. Ecology

The species is found growing on rocky or sandy pockets and along hill streams facing west or north. Extreme humid conditions and well-drained soils are necessary for the growth of this species. The ideal humidity and temperature is from 70 to 90 % and 18 to 28°C, respectively. The tribes of Meghalaya call it variously and the names are given in table 2.

Table 2. Local name of *Nepenthes khasiana* used by the tribes of Meghalaya.

Name of the tribe	Local name	Meaning of the name
Khasi	Tiew-Rakot	Demon-flower or a devouring plant
Jaintia	Kset Phare	Kset – net with a lid and Phare – fly or a device for trapping insects
Garo	Memang-Koksi	Basket of the devil

3.3. Folklore and Medicinal Use

It has been observed that this species is used as a medicine among the indigenous community of Meghalaya for various ailments. The Khasi and Jaintia traditional Medicinal Practitioners (TMP) prescribe the fluid from the unopened pitcher of the plant to diabetic patients and others suffering from difficulties in urination; while the Garo TMP apply the crushed powder of the pitcher to affected parts of leprosy patients. The present study indicates that the medicinal uses of this species vary from community to community and from place to place. In Malaya, the local doctors were found to use water of the pitcher as eyewash or on inflamed skin. Recent study on exploration of medicinal plants of the state by the Centre for Environmental Studies, North-Eastern Hill University, reported that this species is used as a medicine in the south precipititious region of Meghalaya, characterized by steep slopes and heavy rainfall, which includes Southern part of West and East Khasi Hills, part of Jaintia Hills and a small part of South Garo Hills District (Tynsong *et al.*, 2006).



Figure 3. a) Habitat of *Nepenthes khasiana* – an endemic to Jaintia hills in Meghalaya, India
 b-c) Rat-hole mining of coal and coal product leachate (Acidic substance) posing threat to its survival.
 d-f) *Nepenthes khasiana* with toxicity symptoms (necrotic spots on leaf margins and pitcher

4. Conclusions

Nepenthes khasiana is the only insectivorous pitcher plant of India. It is critically endangered and reported to have medicinal properties (Jain, 1987; Jeeva *et al.*, 2007). The phenomenal increase of commercial demand for herbal drugs, dependence on material harvested from the wild, and their unsustainable harvesting has led to rapid depletion of the species in its natural habitat (Devi and Venugopal, 2006). The species is also in great demand for its ornamental value among city dwellers and has thus led to its further exploitation. Balakrishnan (1983) reported that this species become endangered due to constant and reckless collection for its curious pitcher. The rampant coal mining, which become impoverished presenting a very rigorous condition for the growth with necrotic spots on leaf margin and drastically affect the regeneration of this species.

The acidic nature and low nutrient level of soil in coal mining area is due to the sulphur content oozing out from the acid mine drainage. Plants that prey on insects are well adapted to grow in places where the soil is thin or poor in nutrients, especially nitrogen, such as acidic bogs and rock outcroppings. Although *in vitro* propagation has been attempted the reintroduction to nature is not successful in large scale (Redwood and Bowling 1990, Rathore *et al.*, 1991, Latha and Seenii, 1994) Hence, adequate measure must be taken to conserve this “*botanical and ecological curio*” through appropriate approached and regulatory methods.

References

- Anonymous. 1985 *Carnivorous plants – guidelines for keeping and using animals and plants*. Inner London Education Authority. Centre for Life Studies. London. p.57
- Adlassnig, W., Steinhauser, G., Peroutka, M., Musilek, A., Sterba, J.H., Lichtscheidl, I.K., Bichler, M. 2009. Expanding the menu for carnivorous plants: Uptake of potassium, iron and manganese by carnivorous pitcher plants. *Applied Radiation and Isotopes*, 67/12: 2117.
- Balakrishnan N.P. 1983. Flora of Jowai and Vicinity, Meghalaya, Volume 2. Botanical Survey of India, Howrah, India.
- Choudhury, A. 2000. Range extension of *Nepenthes khasiana* in the Jaintia Hills, Meghalaya. *Journal of Bombay Natural History Society*, 97/1: 166–167.
- Devi, R., Venugopal, N. 2006. The status of insectivorous plants in North - East India: their uses and conservation. *The Journal of the Swamy Botanical Club*, 23/1-4: 75–80.
- Haridasan, K., Rao, R.R. 1987. Forest Flora of Meghalaya, Volume II. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, 23-A Connaught Place, Dehra Dun, India.
- Jain, S.K. 1987. Endangered species of medicinal herbs in India. In (Ed.): Lakshmi Kumari L.E (Ed) Medicinal Herbs in Indian Life, Vol 16 (pp 44–53), Vivekananda Kendra Patrika, Madras, India,
- Jeeva S., Jasmine T. Sawian, Febreena G. Lyndem, Laloo R.C., Venugopal N. 2007. Medicinal plants in Northeast India: past, present and future scenario. In: National Seminar on Past, Present and Future Scenario in Medicinal Plants and Phytochemistry, organized by Department of Plant Science, Bharathidasan University, Thiruchirappalli, Tamil Nadu.
- Joseph J. Joseph K.M. 1986. Insectivorous plants of Khasi and Jaintia Hills Meghalaya, India. Botanical Survey of India, Howrah.
- Latha, P. G., Seenii, S. 1994. Multiplication of the endangered Indian pitcher plant (*Nepenthes khasiana*) through enhanced axillary branching *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 38/1: 69-71
- Mao, A.A., Kharbuli, P. 2002. Distribution and status of *Nepenthes khasiana* Hook. f.: a rare endemic pitcher plant of Meghalaya, India. *Phytotaxonomy*, 2: 77-83.
- Rashi Devi, N. 2004. Reproductive biology of endemic and endangered insectivorous Indian species *Nepenthes khasiana* Hk. f. Ph.D. Thesis. Department of Botany, North – Eastern Hill University, Shillong, Meghalaya, India.
- Rathore, T.S., Tandon, P., Shekawat, N.S. 1991. *In vitro* regeneration of the pitcher plant (*Nepenthes khasiana* Hook. f) - A rare insectivorous plant of India. *Journal of Plant Physiology*, 139: 246–248
- Redwood G. N., Bowling, J.C. 1990. Micropropagation of *Nepenthes* species. *Botanic Gardens Micropropagation News*, 1: 19–20
- Rogers W.A., Gupta S. 1989. The pitcher plant (*Nepenthes khasiana* Hk. f.) sanctuary of Jaintia Hills, Meghalaya: lesson for conservation. *Journal of Bombay Natural History Society* 86: 17–21.
- Salari, H., Mozafari, H., Torkzadeh, M., Moghtader, M. 2008. Pyrite oxidation by using *Thiobacillus ferrooxidans* and *Thiobacillus thiooxidans* in pure and mixed cultures. *Biological Diversity and Conservation*, 1/2: 115-123.
- Tynsong, H., Tiwari, B.K., Lynser, M.B. 2006. Medicinal Plants of Meghalaya, India. *Medplant Network News* 6/2: 7–10.

(Received for publication 06 June 2009; The date of publication 01 December 2009)



Flora of Kıbrıs Köyü Valley (Mamak-Ankara, Turkey)

Serdar ASLAN^{*1}, Mecit VURAL¹

¹ Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06500 Teknikokullar Ankara, Turkey

Abstract

This research was carried out in valley of Kıbrıs village belonging to Mamak district which about 20 km south-east of Ankara province. 1215 plant specimens were collected from the area between July 2004 – May 2006. Identification of the specimens revealed the presence of 628 taxa belonging to 343 genera in 81 families. *Cryptogamae* are 7 taxa, *Spermatophyta* are 619 taxa (*Pteridophyta* are 7 taxa, *Gymnospermae* are 2 taxa, and *Angiospermae* are 619 taxa). 72 taxa are new records for B4 square. A total of 67 taxa determined in the research area (10,67%) are endemic for Turkey. The scattering ratios of the taxa for the phytogeographical regions are as follows: Irano-Turanian elements are 124 taxa (19,74%), Mediterranean elements are 51 taxa (8,12 %, 18 of these belonging to the E. Mediterranean elements), Euro.-Sib. el. elements are 66 taxa (10,5 %, 3 of these belonging to the Hyrcano – Euxin and 1 of these belonging to the Euxin element), widespread and others which their regions unclarified are 387 taxa (61,62 %).

Key words: Flora, Kıbrıs Köyü, Valley, Mamak, Ankara, Turkey

----- * -----

Kıbrıs Köyü Vadisi (Mamak-Ankara, Türkiye) florası

Özet

Araştırma, Ankara' nın 20 km güneydoğusundaki Mamak ilçesine bağlı Kıbrıs köyü vadisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanından 2004 – 2006 yılları arasında 1215 bitki örneği toplanmıştır. 81 familya ve 343 cinse ait, 628 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Eğreltiler 7, açık tohumlular 2, kapalı tohumlular ise 619 takson içermektedir. 72 adet takson B4 karesi için yeni kayıttır. Toplam 67 takson Türkiye için endemiktir. Endemizm oranı %10,67' tür. Taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı ise şöyledir: 124' si İran-Turan elementi (% 19,74), 51' si Akdeniz elementi (% 8,12; 18' si Doğu Akdeniz elementi), 66' si Avr.-Sib. elementi (% 10,5; 3' ü Hirvano – Öksin, 1' i Öksin elementi), 387' si çok bölgeli ve bölgesi belirlenemeyen (% 61,62) taksonlardır.

Anahtar kelimeler: Flora, Kıbrıs Köyü, Vadi, Mamak, Ankara, Türkiye

1. Giriş

1-1. Alanın Coğrafi Konumu ve Özellikleri

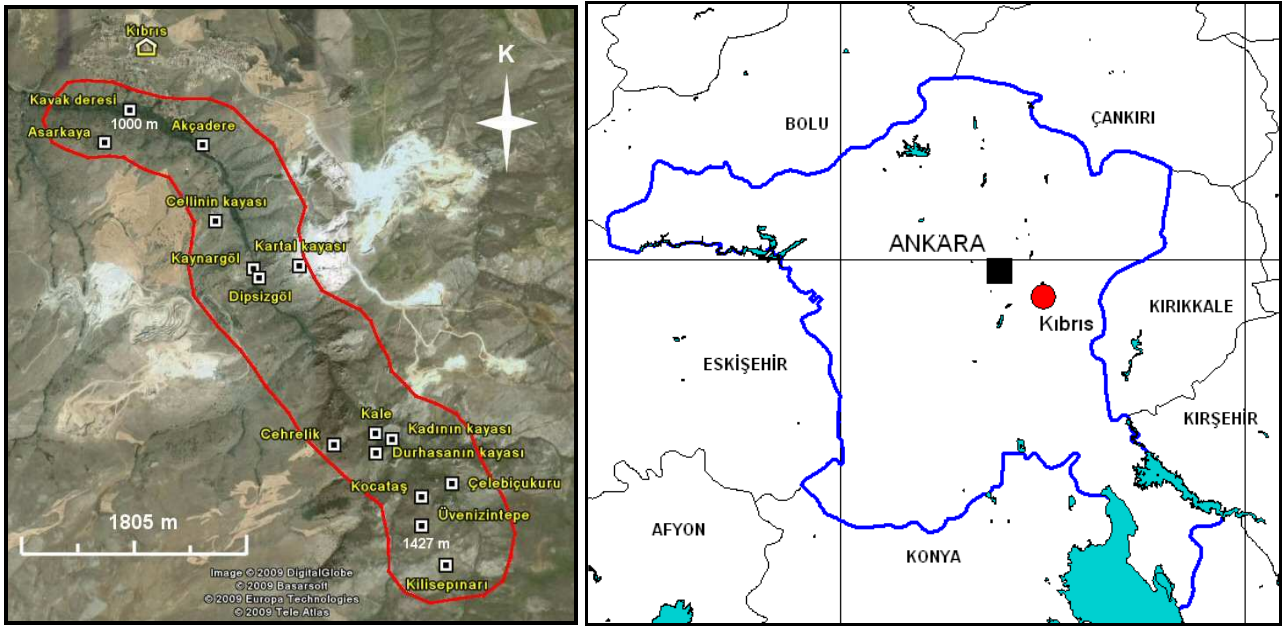
Çalışma alanı Ankara ili sınırları içerisinde Mamak ilçesinin güneydoğusunda, Samsun yolu üzerinde Kayaş sapağının 5 km güneyinde, 39° 50' 00" – 39° 52' 32" kuzey enlemleri ile 32° 59' 25" - 33° 02' 48" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Vadinin doğrultusu, güneydoğu - kuzeybatı yönündedir. Alanın sınırları kuzeybatıda Kıbrıs köyü, Kavak deresi, Asarkaya, kuzeydoğuda Kartalkayası mevki, güneydoğuda Kilisepınarı, Üvenizintepe, güneybatıda Cehrelik mevki ve Cellinin kayasını da içine alacak şekilde sınırlanmıştır. Çalışma alanının kapladığı alan yaklaşık olarak 4.26 km² dir. Çevresi ise yaklaşık 12 km' dir. Alanın uzunluğu ise yaklaşık olarak 5.35 km,

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: serdaraslan@gmail.com

genişliği ise 500 m ile 800 m arasında değişmektedir. Alanın en alęak yeri kuzeybatı ucunda yaklaşık 1000 m yükseklikte olan Kavak deresi, güneydoğu ucunda 1427 m yükseklikte olan Üvenizin tepesi' dir. Çalışma alanına en yakın yerleşim yeri vadinin kuzeybatısında yer alan Kıbrıs köyüdür. Çalışma alanı P.H.Davis' in kareleme sistemine göre B4 karesi içerisinde yer almaktadır (şekil 1).

1-2. Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri

Kıbrıs Vadisini oluşturan kayalar, Orta-Üst Triyas dönemine ait (240 – 210 milyon yaşında) denizlerinde ökelmifş sedimentlerin jeolojik zaman boyunca değişikliğe uğramaları ile şekillenmişlerdir. Paleozoik jeolojik zamanının Karbonifer ve Permien zamanlı (360 – 260 milyon yıl arası değişik yaşlarda) kireçtaşı blokları yer almaktadır. Kireçtaşı blokları oldukça karstik ve erime boşluklu olduğu için, vadi yamacında bir çok mağara ağzı barındırmaktadır (Atabey, 2004). Çalışma alanındaki hakim toprak grubu çıplak kayalar ve molozlardır. Aynı zamanda alanda görülen diğer toprak grupları kolüvyal topraklar ve kahverengi orman topraklarıdır (Anonim, 1992).



şekil 1. Çalışma alanının sınırlarını gösteren uydu görüntüsü ve alanın coğrafi konumu

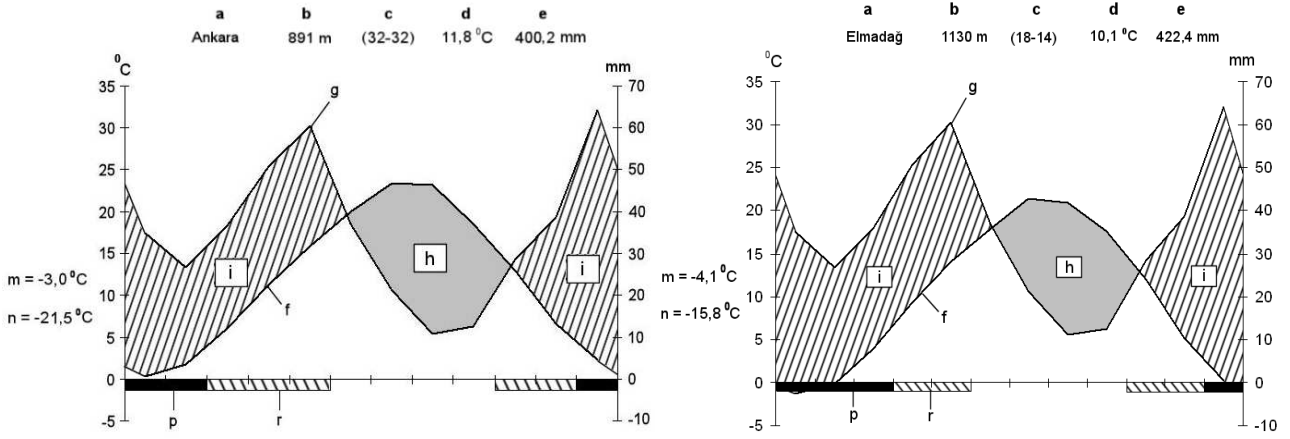
(— alışma alanı sınırı;  Yerleşim yeri;  Mevki)

1-3. İklim

Kıbrıs Köyü vadisi, Ankara istasyonuna göre “yarı kurak, alt çok soğuk, akdeniz” biyoiklim katına girerken, Elmadağ istasyonuna göre “yarı kurak, üst çok soğuk, akdeniz” biyoiklim katına girmektedir (Akman, 1999). Araştırma alanının çevresindeki istasyonların rasat sonuçlarına göre toplam en yüksek yıllık yağış 422.4 mm ile Elmadağ' da görölmektedir. Ankara istasyonunda ise toplam yıllık yağış 400.2 mm' dir (Anonim, 2006). Her iki istasyondaki yağış rejimi (I.K.S.Y.) şeklinde ve doğu Akdeniz yağış rejiminin 2. alt tipine girmektedir (şekil 2).

1-4. Alanın Önemi

Kıbrıs Vadisi, Kıbrıs Köyü dayanışma derneğinin talebi üzerine 1995 yılında Kültür Bakanlığı Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu kararıyla, 1. Derece Arkeolojik Sit Alanı olarak tescil edilmiştir. 1996 yılında ise aynı kurul 1. Derece Arkeolojik Sit Alanı sınırlarının aynen Doğal Sit alanı sınırları olarak da tescil edilmesine karar vermiştir. 2004 yılı Nisan ayında alınan kararla Arkeolojik Sit şerhi, tescili yapılan alanlar haricinde kaldırılmış, ancak 1. Derece Doğal Sit tescilinin devamı sağlanmıştır (Atabey, 2004).



Şekil 2. Ankara ve Elmadag istasyonlarına ait iklim diyagramları

1-5. Alandaki Arkeolojik Kalıntılar

Vadinin tabanında Kale mevki denen, derenin hemen kenarında ve 20 m yükseklikteki kaya yüzeyinin hemen ortasında doğal bir mağaranın ağzında, mağaranın girişine doğru eğimli 9 basamaklı, kayaya oyma Geç Antik çağa ait bir merdiven bulunmaktadır (Vardar, 2003) (Şekil 3). Ayrıca Kadının Kayası üzerinde küçük bir mağara ve kayanın üzerine merdiven şeklinde oyulmuş bir yapı daha dikkat çekmektedir.



Şekil 3. Kale merdiveni (Kale mevki) [Serdar Aslan' ın arşivinden]

2. Materyal ve yöntem

Çalışma alanına 2004-2006 yılları arasında değişik zamanlarda toplam 22 kez arazi çalışması yapılması suretiyle 1215 bitki örneği toplanmıştır. Örneklerin asılları GAZI herbaryumunda saklanmaktadır. Örneklerin tanısında "Türkiye ve Ege Adaları Florası Cilt 1-9" (Davis, 1965-1985), "Türkiye ve Ege Adaları Florası (ek. 1) Cilt 10" (Davis ve ark, 1988), "Türkiye ve Ege Adaları Florası (ek. 2) Cilt 11" (Güner ve ark., 2000), "Avrupa Florası Cilt 1-5" (Tutin ve ark, 1964-1980), "Irak Florası Cilt 4" (Guest, 1980), "İran Florası, Scrophulariaceae I" (Rechinger, 1981), "Filistin Florası Cilt 1" (Zohary, 1966), "Rus Florası Cilt 3" (Shishkin ve Komarov, 1964), "Rus Florası Cilt 22" (Shishkin ve Bobrov, 1994), "Kıbrıs Florası" (Meikle, 1977-1985), "İtalya Florası" (Pignatti, 1982) gibi flora kitaplarının yanı sıra "Astragalus L. Cinsinin *Dasyphyllum* Seksiyonunun Revizyonu" (Aytaç, 1997); "Astragalus L. Cinsinin *Onobrychoidei* DC. Seksiyonunun Revizyonu" (Ekici ve ark, 2005); "Synopsis of *Acantholimon* Boiss." (Doğan & Akaydın, 2007), "Phlomis L. Cinsinin Revizyonu" (Dadandı, 2002); "Fritillaria L. Cinsinin Revizyonu" (Tekşen, 2004); "Doğu Anadolu *Dianthus* L. Türlerinin Revizyonu" (Dalcı, 1986); "Nepeta L. Cinsinin Revizyonu" (Dirmenci, 2003), "Seseli L. Cinsinin Revizyonu" (Doğan-Güner, 2006), "Prunus L. Cinsinin Revizyonu" (Dönmez ve Yıldırım, 2000), "Crataegus L. Cinsinin Türkiye' deki Durumu" (Dönmez, 2004), "Hesperis L. Cinsinin Revizyonu" (Duran ve ark, 2003), "Arabis L. Cinsinin Revizyonu" (Mutlu, 2002), "Ballota L. Cinsinin Revizyonu" (Tezcan, 2001), "Tordylium L.

Cinsinin Revizyonu” (Al-Eisawi ve Jury, 1988), “*Marrubium* L. Cinsinin Revizyonu” (Akgül, 2004), “*Delphinium* L. Cinsinin Revizyonu” (İlarslan, 1996) revizyonları ve “Ankara çevresinde yetişen *Salix* L. (Söğüt) türleri üzerinde farmasotik botanik yönünden araştırmalar” (Arihan, 2003), “Türkiye Orkideleri” (Creutz, 1998), “Orobanche” (Creutz, 1995) ve “Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü” (Seçmen ve Leblebici, 1997), “İngilizce – Türkçe Botanik Kılavuzu” (Baytop, 1998), “Botanik Latincesi” (Stearn, 1973) eserlerinden yararlanılmıştır. Bitkilerin sinonimlerinin kontrol edilmesinde “Med-Checklist” (Greuter ve ark., 1984 - 1989) eserinden yararlanılmıştır. Tespit edilen sinonimler ilgili taksondan sonra verilmiştir. Otör isimlerinin doğru ve standart olarak yazılması için Brummitt ve Powell’ ın yazdığı “Author of Plant Names” adlı eserinden yararlanılmıştır (Brummitt ve Powell, 1999). Zorluk çekilen bazı *Gramineae* örneklerinin teşhisinde *Delta Intkey v.5.11* teşhis programından yararlanılmıştır (Dallwitz ve ark., 2000). Ayrıca bitkilerin teşhisinde uzmanlardan da yardım alınmıştır. Teşhisler sırasında Gazi’nin (GAZI) yanı sıra, Ankara (ANK) ve Hacettepe Üniversitesi (HUB) herbaryumularından da yararlanılmıştır.

Çalışma alanının haritası için *Google Earth* ve *Map Info Professional 7.5 SRP* programlarından yararlanılmıştır. Alanın Jeolojisi ile ilgili bilgiler için *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni*’nden yararlanılmıştır (Atabey, 2004). Araştırma alanının toprak gruplarına ait bilgiler için, Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü’ nün *Ankara İli Arazi Varlığı Raporu*’ndan faydalanılmıştır (Anonim, 1992). Ankara ve Elmadag iklimi ile ilgili meteorolojik veriler *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü*’nden alınmıştır (Anonim, 2006). İklim ile ilgili verilerin yorumlanmasında “*İklim ve Biyoiklim*” kitabından yararlanılmıştır (Akman, 1999).

Endemik bitkilerin tehlike kategorilerinin yazılmasında Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’ndan yararlanılmıştır (Ekim ve ark., 2000). Ancak taksonların tehlike kategorileri, IUCN 2001 kriterlerine göre yeniden düzenlenmiştir (IUCN, 2001). Ayrıca sonuç kısmında alanın endemizmi ile ilgili bölümünde yeni kategoriler açıklanarak belirtilmiştir. Çalışma alanından elde edilen bulgular, Türkiye florasındaki filogenetik sıra takip edilerek verilmiştir. Toplama yerleri verilirken “B4 Ankara: Mamak” kısmı tekrarlanmamıştır. Daha sonra taksonun endemikliği, fitocoğrafik bölgesi yazılmıştır. Teşhis edilen taksona ait floradan sapan özellikleri, ilgili taksonun altında belirtilmiştir. Bazı endemik türler için yayılış alanları *MapInfo* programında hesaplanarak, bu türler için yeni tehlike kategorileri önerilmiştir.

B4 karesi için yeni olan taksonlar, J. Donner’ in *Distribution of Maps to P.H. Davis ‘Flora of Turkey 1-10’* adlı kaynak ve diğer flora çalışmaları taranarak tespit edilmiştir (Donner, 1990; Akaydın ve Erik, 1996; Dural ve Ekim, 1988; Erik ve Demirkuş, 1988; Erik ve Sümbül, 1992; Gökçüoğlu ve ark., 1999; Serin ve Ertuğrul, 1999; Yıldırım, 1994; Yıldırım ve Güner, 1989; Yurdakulol ve ark., 1987). B4 karesi için yeni olan taksonların başına “*” işareti koyulmuştur.

Bitki Toplama İstasyonları

- 1- Kıbrıs köyü vadisi
- 2- Kıbrıs köyü vadisi, Akçadere mevki
- 3- Kıbrıs köyü vadisi, Akçadere - Kavak deresi arası
- 4- Kıbrıs köyü vadisi, Akçadere - Kaynar gölü arası
- 5- Kıbrıs köyü vadisi, Asarkaya mevki
- 6- Kıbrıs köyü vadisi, Asarkaya - Cellinin kayası arası
- 7- Kıbrıs köyü vadisi, Canavarpınarı mevki
- 8- Kıbrıs köyü vadisi, Cehrelik mevki
- 9- Kıbrıs köyü vadisi, Cehrelik - Durhasan kayası arası
- 10- Kıbrıs köyü vadisi, Cellinin kayası mevki
- 11- Kıbrıs köyü vadisi, Cellinin kayası - Cehrelik mevki arası
- 12- Kıbrıs köyü vadisi, Cellinin kayası - Durhasan kayası arası
- 13- Kıbrıs köyü vadisi, Çelebiçukuru mevki
- 14- Kıbrıs köyü vadisi, Değirmenpınarı mevki
- 15- Kıbrıs köyü vadisi, Değirmenpınarı - Kilisepınarı mevki arası
- 16- Kıbrıs köyü vadisi, Dipsiz gölü mevki
- 17- Kıbrıs köyü vadisi, Dipsiz gölü - Kale mevki arası
- 18- Kıbrıs köyü vadisi, Dipsiz gölü - Üçtaş arası
- 19- Kıbrıs köyü vadisi, Durhasanın kayası mevki
- 20- Kıbrıs köyü vadisi, Durhasanın kayası - Cehrelik mevki arası
- 21- Kıbrıs köyü vadisi, Durhasanın kayası - Kilisepınarı mevki arası
- 22- Kıbrıs köyü vadisi, Kadının kayası mevki
- 23- Kıbrıs köyü vadisi, Kadının kayası - Kilisepınarı arası
- 24- Kıbrıs köyü vadisi, Kale mevki

- 25- Kıbrıs köyü vadisi, Kale - Değirmenpınarı arası
 26- Kıbrıs köyü vadisi, Kale - Kadının kayası arası
 27- Kıbrıs köyü vadisi, Kale - Kilisepınarı arası
 28- Kıbrıs köyü vadisi, Karadayının deresi, Karagüney mevkii
 29- Kıbrıs köyü vadisi, Kartal kayası mevkii
 30- Kıbrıs köyü vadisi, Kartal kayası - Kale mevkii arası
 31- Kıbrıs köyü vadisi, Kartal kayası - Kıbrıs köyü arası
 32- Kıbrıs köyü vadisi, Kavak deresi mevkii
 33- Kıbrıs köyü vadisi, Kavak deresi - Asarkaya mevkii arası
 34- Kıbrıs köyü vadisi, Kaynar gölü mevkii
 35- Kıbrıs köyü vadisi, Kaynar gölü - Dipsiz gölü mevkii arası
 36- Kıbrıs köyü vadisi, Kızılın mevkii
 37- Kıbrıs köyü vadisi, Kilisepınarı mevkii
 38- Kıbrıs köyü vadisi, Kocataş mevkii
 39- Kıbrıs köyü vadisi, Kurtkapanı mevkii
 40- Kıbrıs köyü vadisi, Üçtaş - Kale arası
 41- Kıbrıs köyü vadisi, Üvenizin tepesi mevkii

Simgeler	Açıklama
⁰ C	Santigrat derece
↔	Arasında

Kısaltmalar	Açıklama
Akd.	Akdeniz
ANK	Ankara Üniversitesi Herbariumu
Avr.-Sib.	Avrupa – Sibirya
cm	Santimetre
cv.	Kültür
D. Akd.	Doğu Akdeniz
End.	Endemik
GAZI	Gazi Herbariumu
HUB	Hacettepe Üniversitesi Herbariumu
Ir.-Tur.	İran –Turan
IUCN	Dünya Koruma Birliği
LC	En az endişe verici (Least Concern)
m	Metre
mm	Milimetre
NT	Tehlike altına girebilir (Near Threatened)
subsp.	Alt tür
SA	Serdar Aslan
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
var.	Varyete
VU	Zarar görebilir (Vulnerable)

3. Bulgular

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum arvense L., 1, dere kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1883.

SINOPTERIDACEAE

Cheilanthes marantae (L.) Domin, 16, kaya çatlağı, gölgeli yerler, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2352.

**Asplenium trichomanes* L., 1, kaya çatlağı, gölgeli yer, 1100 – 1150 m., 01.05.2005, SA 1816.

Asplenium ruta-muraria L., 1, kaya üzeri, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1363.

Ceterach officinarum DC., 1, kaya üzeri, 1250 – 1300 m., 10.04.2005, SA 1740.

ATHYRIACEAE

Cystopteris fragilis (L.) Bernh., 1, kaya çatlağı, gölgeli yer, 1200 – 1250 m., 01.05.2005, SA 1808.

ASPIDIACEAE

Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 34, dere kenarı, gölgeli yerler, 1100 – 1150 m., 30.10.2005, SA 2564.

SPERMATOPHYTA**GYMNOSPERMAE****CUPRESSACEAE**

Juniperus oxycedrus L. subsp. **oxycedrus**, 38, kayalık yamaç, 1340 – 1350 m., 16.06.2005, SA 2216.

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host, 1, kaya üzeri, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1341.

ANGIOSPERMAE**RANUNCULACEAE**

Nigella arvensis L. subsp. **glauca** (Boiss.) A.Terracc., 1, step, meşelik, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1360.
= *Nigella arvensis* L. var. *glauca* Boiss. (Greuter ve ark, 1984 - 1989).

Delphinium fissum Waldst. & Kit. subsp. **anatolicum** Chowdhuri & P.H.Davis, 24, kayalık yamaç, dere kenarı, 1200 m., 01.07.2004, SA 1590, **End., LC**.

Reşit İlarşan tarafından yapılan *Delphinium* cinsinin revizyon çalışmasında, bu taksonun betiminde çiçek sayısının 20 – 25 ve renginin soluk maviden kirlili beyaza kadar değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca revizyon çalışmasında anahtarda verilen soluk mavi renk karakteri, bu taksonu *D. kitanum* taksonundan ayırmada birinci karakter olarak kullanılmıştır (İlarşan, 1996). Ancak arazide yapılan gözlemler, toplanan örneklerin incelenmesi ve E herbaryumundaki örneklerin fotoğraflarının incelenmesi sonucunda çiçek sayısının 30 ile 80 arasında değiştiği ve renginin de belirgin şekilde koyu mavi olduğu tespit edilmiştir.

Delphinium venulosum Boiss., 29, kayalık yamaç, 1100 m., 01.07.2004, SA 1601, **End., LC**, Ir.-Tur.

Consolida thirkeana (Boiss.) R.Schrödinger, 1, tarla kenarı, step, 1080 m., 27.04.2004, SA 1674, **End., LC**.

Consolida orientalis (J.Gay) R.Schrödinger, 1, meşe açıklığı, gölgeli yer, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1553.

Consolida regalis Gray subsp. **paniculata** (Host) Soó var. **paniculata**, 1, yol kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1660.

***Consolida glandulosa** (Boiss. & Huet) Bornm., 16, meşelik, kayalık yamaç, 1050 – 1100 m., 27.07.2004, SA 1647, **End., LC**, Ir.-Tur.

Consolida raveyi (Boiss.) R.Schrödinger, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1361, **End., LC**, Ir.-Tur.

Adonis flammea Jacq., 1, yol kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1867; 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2077.

Ranunculus repens L., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1977.

Ranunculus villosus DC. subsp. **constantinopolitanus** (DC.) Elenevsky, 1, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 01.05.2005, SA 1848.

= *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI).

Ranunculus argyreus Boiss., 1, kayalık yamaç, 1100 – 1250 m., 27.04.2005, SA 1787.

Ceratocephala falcata (L.) Pers., 1, step, kayalık yamaç, 1200 – 1400 m., 10.04.2005, SA 1768. (IPNI, 2007)

Bu tür Türkiye Florasında *Ceratocephalus falcatus* olarak geçmesine rağmen IPNI ve Med-Checklist kayıtlarında *Ceratocephala falcata* (L.) Pers. olarak geçmektedir (Greuter ve ark., 1984 – 1989; IPNI).

***Thalictrum minus** L. var. **minus**, 14, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2112.

BERBERIDACEAE

Berberis crataegina DC., 1, meşelik, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1556.

PAPAVERACEAE

Glaucium corniculatum (L.) Rudolph subsp. **refractum** (Nábelek) Cullen, 16, yol kenarı, 1010 m., 27.07.2004, SA 1662, Ir.-Tur.

Roemeria hybrida (L.) DC. subsp. **hybrida**, 1, yol kenarı, 1000 m., 01.05.2005, SA 1823.

Papaver rhoeas L., 1, yol kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1866.

Papaver lacerum Popov, 17, step, 1100 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1961.

Papaver dubium L., 1, yamaç, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1437.

- Papaver argemone** L., 1, yol kenarı, 1000 m., 01.05.2005, SA 1830.
Papaver hybridum L., 32, yol kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2279.
 ***Corydalis wendelboi** Lidén subsp. **wendelboi**, 23, dere kenarı, gölgeli yer, 1300 – 1400 m., 02.04.2006, SA 2591.
Fumaria officinalis L., 1, yol kenarı, 1000 m., 01.05.2005, SA 1825.
Fumaria parviflora Lam., 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 16.05.2005, SA 1859.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

- Sinapis arvensis** L., 29, gölgeli ve nemli yerler, 1100 - 1150 m., 07.06.2005, SA 2032.
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss., 32, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 - 1050 m., 27.07.2004, SA 1700.
Crambe tataria Sebeók var. **tataria**, 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2171, Ir.-Tur.
Conringia planisiliqua Fisch. & C.A.Mey., 1, yol kenarı, gölgeli yer, 1100 m., 16.05.2005, SA 1889, Ir.-Tur.
Conringia clavata Boiss., 17, step, kayalık yamaç, 1130 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1916.
 = *Conringia perfoliata* (C.A.Mey.) N.Busch (Greuter ve ark, 1984 - 1989).
Lepidium perfoliatum L., 1, yol kenarı, 1000 m., 01.05.2005, SA 1895-b.
Lepidium latifolium L., 1, dere kenarı, 1050 - 1100 m., 04.07.2005, SA 2468.
Cardaria draba (L.) Desv. subsp. **chalepensis** (L.) O.E.Schulz, 1, yol kenarı, 1000 m., 01.05.2005, SA 1828, Ir.-Tur.
Aethionema arabicum (L.) Andrzej. ex DC., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2130.
Aethionema cordatum (Desf.) Boiss., 17, meşe açıklığı, kayalık yamaç, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1920, Ir.-Tur.
Thlaspi perfoliatum L., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2232.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 10.04.2005, SA 1571.
Neslia apiculata Fisch., C.A.Mey. & Avé-Lall., 5, 1170 m., meşe altı, gölgeli yer, 16.05.2005, SA 1896.
Fibigia clypeata (L.) Medik., 32, meşe açıklığı, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1988.
Alyssum desertorum Stapf var. **desertorum**, 17, step, kayalık yamaç, 1130 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1915.
Alyssum hirsutum M.Bieb., 21, step, 1280 – 1400 m., 16.06.2005, SA 2263.
Alyssum thymops (Hub.-Mor. & Reese) T.R.Dudley, 20, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2491, **End.**, **VU**, Ir.-Tur.
 Türkiye Florasında bu taksonun çiçek renginden bahsedilmemektedir. Yapılan gözlemler sonucu, bitkinin çiçek renginin beyaz olduğu belirlenmiştir.

- Alyssum pateri** Nyár. subsp. **pateri**, 29, kaya üzeri, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2346, **End.**, **LC**, Ir.-Tur.
Alyssum sibiricum Willd., 14, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2125.
Alyssum murale Waldst. & Kit. var. **murale**, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2072-b.
Clypeola jonthlaspi L., 17, step, kayalık yamaç, 1130 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1914.
Erophila verna (L.) Chevall. subsp. **verna**, 1, step, 1250 – 1300 m., 10.04.2005, SA 1759.
Arabis nova Vill., 17, step, kayalık yamaç, 1130 - 1200 m., 19.05.2005, SA 1917.
Barbarea plantaginea DC., 1, kayalık arazi, step, 1200 m., 01.05.2005, SA 1819.
Aubrieta canescens (Boiss.) Bornm. subsp. **canescens**, 34, kaya üzeri, 1050 – 1100, 26.06.2005, SA 2307.
Matthiola longipetala (Vent.) DC. subsp. **bicornis** (Sibth. & Sm.) P.W.Ball, 7, step, 1100 – 1200 m., 16.04.2006, SA 2594.
Hesperis balansae E.Fourn. 5, meşe açıklıkları, step, 1170 m., 16.05.2005, SA 1899, **End.**, **NT**, D. Akd.
 = *Hesperis balansae* E.Fourn subsp. *mytilensis* F.Dvořák (Duran ve ark., 2003).
 ***Erysimum cuspidatum** (M.Bieb.) DC., 25, step, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2240.
Erysimum crassipes Fisch. & C.A.Mey., 10, step, 1100 – 1150 m., 26.06.2005, SA 2367.
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 16, Corylus avellana altı, gölgeli yer, 1150 – 1200 m., 01.05.2005, SA 1842.
Sisymbrium altissimum L., 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2523.
Sisymbrium orientale L., 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2514.
Sisymbrium loeselii L., 29, gölgeli ve nemli yerler, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2031.
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl, 1, yol kenarı, 1100 – 1250 m., 27.04.2005, SA 1783.
Camelina rumelica Velen., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2015.

RESEDACEAE

- Reseda lutea** L. var. **lutea**, 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2027.

CISTACEAE

- Helianthemum nummularium** (L.) Mill. subsp. **lycaonicum** Coode & Cullen, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2025, **End.**, **LC**.
Helianthemum canum (L.) Baumg., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2026.
Helianthemum ledifolium (L.) Mill. var. **ledifolium**, 1, step, 1000 – 1100 m., 04.07.2005, SA 2429-b.

Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr., 29, kayalık yamaç, 1000 -1100 m., 26.06.2005, SA 2321.

VIOLACEAE

Viola odorata L., 23, dere kenarı, gölgeli yer, 1300 – 1400 m., 02.04.2006, SA 2588.

Viola occulta Lehm., 17, step, kayalık yamaç, 1130 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1913.

POLYGALACEAE

Polygala pruinosa Boiss. subsp. **pruinosa**, 28, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2147.

Polygala anatolica Boiss. & Heldr., 32, step, meşelikler, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1996.

CARYOPHYLLACEAE

Minuartia juniperina (L.) Maire & Petitm., 17, kaya üzeri, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1907.

Minuartia anatolica (Boiss.) Woronow var. **arachnoidea** McNeill, 20, step, 1300 -1600 m., 04.07.2005, SA 2490, **End., LC**, Ir.-Tur.

Holosteum umbellatum L. var. **umbellatum**, 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 10.04.2005, SA 1753, Ir.-Tur.

Dianthus zonatus Fenzl var. **aristatus** (Boiss.) Reeve, 1, step, kayalık yamaç, meşe açıklığı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1335; *ibid.*, 1000 – 1300 m., 26.06.2005, SA 2318.

SA 2318 numaralı örnekte hem tüylü hem de tüysüz kalikslere rastlanmıştır. Ayrıca SA 1335 numaralı örnek ise kaliksler tamamen tüsüzdür. Toplanan örnekteki kalikslerin tüsüz oluşu nedeniyle *D. brevicaulis* türü olarak teşhis edilse de, örnek yapı olarak benzerlik göstermemektedir.

Dianthus anaticus Boiss., 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2433, **End., LC**.

Dianthus micranthus Boiss. & Heldr., 1, step, kayalık yamaç, meşe açıklığı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1345.

Dianthus liboschitzianus Ser. ex DC., 1, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1343. (IPNI, 2007).
= *Dianthus zederbaueri* Vierh. (Dalıcı, 1986).

Petrorhagia cretica (L.) P.W.Ball & Heywood, 29, step, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2332.

Velezia rigida L., 16, yamaç, 1100 m., 17.07.2004, SA 1638.

Saponaria glutinosa M.Bieb., 29, step, kayalık arazi, 1100 m., 07.06.2005, SA 2168.

Saponaria prostrata Willd. subsp. **prostrata**, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, Ir.-Tur.

Vaccaria pyramidata Medik. var. **grandiflora** (Fisch. ex DC.) Cullen, 2, dere kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2391.

***Silene italica** (L.) Pers., 29, kayalık arazi, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2108.

Silene chlorifolia Sm., 32, meşe altı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2241, Ir.-Tur.

Toplanan örneklerin tabana yakın yaprak kenarlarında seta şeklinde tüyler gözlenmiştir.

Silene sclerophylla Chowdhuri ⇔ **swertiifolia** Boiss., 34, kayalık arazi, 1050 - 1100 m., 26.06.2005, SA 2298.

Bu örnek ilk olarak, yaprakların gövdeyi sarı ve genişliğinin 10 mm' den daha geniş olmaması; ayrıca kaliks boyunun en fazla 30 mm olmasından dolayı *Silene sclerophylla* türü olarak teşhis edildi. Fakat, *S. sclerophylla*' nın yayılış alanının Bitlis, Erzurum ve Hakkari illerinde olması ve bu bölgeye endemik olmasından dolayı, alternatif olarak yaprağı 10 – 25 mm arası olan *S. swertiifolia* türü olması ihtimali düşünülmüştür. Fakat, bu bitki de daha çok güneyde yayılış göstermektedir. Bundan dolayı eldeki örneğe dayanarak bu iki türün arasında bir geçiş formu olabileceği düşünülmüştür.

Silene spergulifolia (Desf.) M.Bieb., 1, kayalık arazi, step, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2202, Ir.-Tur.

Silene vulgaris (Moench) Garcke var. **vulgaris**, 29, kayalık arazi, 1100 - 1150 m., 07.06.2005, SA 2107.

Silene pratensis (Rafn) Godr. subsp. **ericalyca** (Boiss.) McNeill & H.C.Prent., 29, kayalık arazi, 1100 - 1150 m., 07.06.2005, SA 2107.

= *Silene alba* (Mill.) E.H.L.Krause subsp. *ericalyca* (Boiss.) Walters (McNeill ve Prentice, 1981).

***Silene noctiflora** L., 19, step, 1360 m., 04.07.2005, SA 2485.

Silene dichotoma Ehrh. subsp. **dichotoma**, 29, step, meşe açıklığı, 1100 - 1150 m., 07.06.2005, SA 2070.

ILLECEBRACEAE

Herniaria incana Lam., 13, kayalık arazi, step, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2200.

Paronychia kurdica Boiss. subsp. **kurdica** var. **kurdica**, 29, kayalık yamaç, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2067.

POLYGONACEAE

Atraphaxis billardieri Jaub. & Spach var. **billardieri**, 29, kayalık yamaç, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2096, Ir.-Tur. (IPNI, 2007)

Polygonum cognatum Meisn., 37, çayırılık, 1350 m., 02.04.2006, SA 2589.

Polygonum aviculare L., 2, dere kenarı, gölgeli yerler, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2379.

Fallopia convolvulus (L.) A.Löve, 2, dere kenarı, gölgeli yerler, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2380.

≡ *Polygonum convolvulus* L. (bazionim) (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI, 2007).

Rumex acetosella L., 15, dere kenarı, 1300 – 1400 m., 16.06.2005, SA 2255.

Rumex scutatus L., 17, kayalık yamaç, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2373.

***Rumex tuberosus** L. subsp. **horizontalis** (K.Koch) Rech., 14, dere kenarı, gölgeli yerler, 1300 m., 16.06.2005, SA 2246-a.

Rumex crispus L., 14, dere kenarı, gölgeli yerler, 1300 m., 16.06.2005, SA 2246-b.

Rumex conglomeratus Murray, 16, tarla kenarı, step, 1050 – 1100 m., 27.07.2004, SA 1072.

Rumex pulcher L., 32, yol kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2278.

CHENOPODIACEAE

Beta trigyna Waldst. & Kit., 14, kaya üzeri, gölgeli yer, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2119.

Blitum virgatum L., 16, dere kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2369.

= *Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers. (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI, 2007).

Chenopodium botrys L., 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2519, Akd.

Chenopodium album L. subsp. **album** var. **album**, 32, yol kenarı, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2526.

Salsola kali L., 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2534.

AMARANTHACEAE

Amaranthus albus L., 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2507.

TAMARICACEAE

***Myricaria germanica** (L.) Desv., 1, gözlem, A. Demirtaş

MALVACEAE

Malva sylvestris L., 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1443.

Alcea biennis Winterl., 16, kayalık yamaç, 1100 m., 12.07.2004, SA 1615.

= *Alcea pallida* Waldst. & Kit. (Güner ve ark., 2000).

Althaea cannabina L., 11, meşe açıklıkları, 1100 – 1300 m., 25.09.2005, SA 2501.

CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum lydium Boiss., 29, meşe açıklığı, yamaç, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2036-a, Ir.-Tur.

Hypericum scabrum Boiss., 1, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1598-b, Ir.-Tur.

Hypericum perforatum L., 2, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2306.

LINACEAE

Linum flavum L. subsp. **scabrinerve** (P.H.Davis) P.H.Davis, 9, meşelik, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2441, End., LC, Ir.-Tur.

Linum nodiflorum L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2079, Akd.

Linum hirsutum L. subsp. **anatolicum** (Boiss.) Hayek var. **anatolicum**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1609, End., LC, Ir.-Tur.

Linum tenuifolium L., 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2019.

GERANIACEAE

***Geranium lucidum** L., 1, kaya üzeri, gölgeli yer, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1402.

Geranium rotundifolium L., 10, kaya arası, gölgeli yerler, 1000 – 1100 m., 23.10.2005, SA 2552.

Geranium tuberosum L. subsp. **tuberosum**, 1, kayalık yamaç, step, meşelik, 1100 – 1200 m., 27.04.2005, SA 1795.

Geranium collinum Steph. ex Willd., 2, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 26.06.2005, SA 2296.

Geranium pyrenaicum Burm.f., 2, dere kenarı, gölgeli yerler, 1100 m., 22.05.2006, SA 2605.

Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 01.05.2005, SA 1822.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. subsp. **cicutarium**, 1, meşelik, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1519.

SIMAROUBACEAE

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 3, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2338.

ACERACEAE

***Acer campestre** L. subsp. **campestre**, 34, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 30.10.2005, SA 2567, Avr.-Sib.

Acer negundo L., 32, yol kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2511.

VITACEAE

Vitis vinifera L., 16, dere kenarı, kültürden kaçma, 1150 – 1200 m., 30.10.2005, SA 2575.

RHAMNACEAE

Frangula alnus Mill. subsp. **alnus**, 34, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 30.10.2005, SA 2568, Avr.-Sib.

Rhamnus saxatilis Jacq. subsp. **rhodopea** (Velen.) Aldén, 29, kayalık yamaç, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2097.

= *Rhamnus rhodopea* Velen. subsp. *anatolica* (Grub.) Browicz & Zielinski (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI).

Toplanan örneklerde yaprak kenarındaki lobların üzerinde yuvarlak ve sapsız salgı keseleri belirlenmiştir.

ANACARDIACEAE

Rhus coriaria L., 2, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 30.10.2005, SA 2582, Akd.

CELASTRACEAE

***Euonymus latifolius** (L.) Mill. subsp. **latifolius**, 17, kaya dibi, gölgeli yer, 1100 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1959.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Colutea cilicica Boiss. & Balansa, 29, kayalık yamaç, 1050 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2360.

Astragalus hamosus L., 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2204.

Astragalus densifolius Lam. subsp. **densifolius**, 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2412, Ir.-Tur.

Astragalus microcephalus Willd., 10, step, 1150 – 1170 m., 26.06.2005, SA 2310, Ir.-Tur.

Astragalus plumosus Willd. var. **plumosus**, 29, step, 1100 – 1180 m., 07.06.2005, SA 2004.

Astragalus wiedemannianus F.B.Fischer, 29, step, 1000 - 1100 m., 26.06.2005, SA 2328, Ir.-Tur.

Astragalus ornithopodioides Lam., 5, step, 1170 m., 16.05.2005, SA 1898, Ir.-Tur.

Astragalus xylobasis Freyn & Bornm., 31, kayalık yamaç, step, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, Ir.-Tur.

= *Astragalus xylobasis* Freyn & Bornm. var. *angustus* (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm. (Ekici ve ark., 2005).

Astragalus elongatus Willd. subsp. **elongatus**, 17, meşe açıklığı, step, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1963.

Astragalus angustifolius Lam. subsp. **pungens** (Willd.) Hayek, 8, step, 1300 m., 04.07.2005, SA 2430.

Cicer anatolicum Alef., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2044, Ir.-Tur.

Vicia cracca L. subsp. **stenophylla** Velen., 32, step, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1991.

Vicia ervilia (L.) Willd., 1, yol kenarı, 1000 – 1100 m., 16.05.2005, SA 1875, Akd.

Vicia anatolica Turrill, 32, meşe açıklığı, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1989, Ir.-Tur.

Vicia sativa L. subsp. **nigra** (L.) Ehrh. var. **nigra**, 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1633.

Vicia sativa L. subsp. **nigra** (L.) Ehrh. var. **segetalis** (Thuill.) Ser. ex DC., 19, nemli ve gölgeli yerler, 1280 m., 16.06.2005, SA 2250.

Vicia narbonensis L. var. **narbonensis**, 32, dere kenarı, 1000 – 1150 m., 25.05.2005, SA 1969.

Lathyrus brachypterus Çelak. var. **brachypterus**, 38, kayalık arazi, step, 1340 m., 16.06.2005, SA 2231, **End., LC**, Ir.-Tur.

Lathyrus digitatus (M.Bieb.) Fiori, 17, step, kayalık yamaç, 1000 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1931, D. Akd.

Lathyrus pratensis L., 14, dere kenarı, gölgeli yer, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2213.

Lathyrus cicera L., 13, step, 1240 – 1250 m., 16.06.2005, SA 2239.

Pisum sativum L. subsp. **elatius** (M.Bieb.) Aschers. & Graebn. var. **pumilio** Meikle, 1, yol kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1872.

Ononis pusilla L., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1525, Akd.

Ononis spinosa L. subsp. **leiosperma** (Boiss.) Sirj., 8, çayırılık, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2417.

Trifolium repens L. var. **macrorrhizum** (Boiss.) Boiss., 4, gölgeli yerler, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2376.

Trifolium campestre Schreb., 14, dere kenarı, gölgeli yer, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2212.

Trifolium physodes Stev. ex M.Bieb. var. **physodes**, 24, çayırılık, 1280 m., 16.06.2005, SA 2184, Akd.

Trifolium pratense L. var. **pratense**, 30, dere kenarı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2167.

Trifolium pannonicum Jacq. subsp. **elongatum** (Willd.) Zohary, 24, dere kenarı, meşe açıklığı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2162, **End., LC**.

***Trifolium striatum** L., 14, dere kenarı, gölgeli yer, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2211-a.

Trifolium lucanicum Gasp., 1, yamaç, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1540, Akd.?

***Trifolium phleoides** Pourr. ex Willd., 14, dere kenarı, gölgeli yer, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2211-b, Akd.

Melilotus officinalis (L.) Desr., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 16.06.2005, SA 2271.

Melilotus alba Desr., 1, gölgeli yer, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1470.

Trigonella brachycarpa (Fisch.) Moris, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2081, Ir.-Tur.

Trigonella lunata Boiss., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2086, Ir.-Tur.

Trigonella velutina Boiss., 29, step, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2333, Ir.-Tur.

Trigonella fischeriana Ser., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2046, Ir.-Tur.

Trigonella monspeliaca L., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1367, Akd.

***Trigonella spicata** Sibth. & Sm., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2087, D. Akd.

Medicago lupulina L., 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1626.

- Medicago sativa** L. subsp. **sativa**, 24, step, meşe açıklığı, 1280 m., 16.06.2005, SA 2189.
Medicago minima (L.) Bartal. var. **minima**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1373.
 ***Medicago rigidula** (L.) All. var. **agrestis** Burnat, 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2058.
Medicago rigidula (L.) All. var. **rigidula**, 7, step, 1100 – 1200 m., 16.04.2006, SA 2595.
Dorycnium pentaphyllum Scop. subsp. **anatolicum** (Boiss.) Gams, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2142.
Lotus corniculatus L. var. **corniculatus**, 1, step, kayalık yamaç, meşelik, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1336.
Lotus aegaeus (Griseb.) Boiss., 4, step, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2300, Ir.-Tur.?
Securigera varia (L.) P.Lassen, 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1630.
 = *Coronilla varia* L. subsp. *varia* (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI).
Coronilla scorpioides (L.) W.D.J.Koch, 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2085.
Hedysarum varium Willd., 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2018, Ir.-Tur.
Onobrychis oxyodonta Boiss. var. **armena** (Boiss. & Huet) Aktoklu, 31, kayalık yamaç, step, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2388.
 = *Onobrychis armena* Boiss. & Huet
 Ekrem Aktoklu' nun yaptığı revizyon çalışmasına göre *O. armena* türü, *Onobrychis oxyodonta* var. *armena* olarak düzenlenmiştir. Adı geçen çalışmada bu taksonun genel yayılışı Kafkasya olarak verildiğinden, daha önce *O. armena* adı altında endemik iken, bu düzenleme sonucunda bu takson endemiklikten düşmüştür (Aktoklu, 1995).

Onobrychis hypargyrea Boiss., 16, yol kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1628.

ROSACEAE

- Spiraea x vanhouttei** (Briot) Zabel, 17, dere kenarı, gölgeli yer, kültürden kaçma, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1934.
Prunus spinosa L., 17, dere kenarı, 1100 m., 19.05.2005, SA 1928, Avr.-Sib.
Prunus cocomilia Ten., 29, kayalık arazi, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2174.
 = *Prunus cocomilia* Ten. var. *puberula* (Schneider) Browicz
 SA 2174 nolu örnek Türkiye Florasına göre *Prunus cocomilia* Ten. var. *puberula* (Schneider) Browicz olarak teşhis edilmiştir. Bu taksonun tehlike kategorisi Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı' nda VU olarak verilmiştir (Ekim ve ark., 2000). Fakat daha sonra A.A. Dönmez' in ve Ş. Yıldırım' ın yaptığı revizyon çalışmasına göre bu takson, *Prunus cocomilia* türünün sinonimi olmuştur. Bu takson Türkiye dışında İtalya, Yunanistan, Lübnan ve Filistin'de de yayılış gösterdiğinden endemiklikten düşmüştür (Dönmez ve Yıldırım, 2000).

- Prunus x domestica** L., 10, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2462.
Cerasus vulgaris Mill., 2, dere kenarı, kültür, 1100 – 1200 m., 27.04.2005, SA 1794.
Amygdalus communis L., 8, kaya üzeri, 1300 m., 04.07.2005, SA 2481.
Amygdalus webbii Spach, 29, kayalık, 1000 – 1100 m., 23.10.2005, SA 2554, D. Akd.
Filipendula vulgaris Moench, 24, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2113, Avr.-Sib.
Rubus caesius L., 16, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1582.
Rubus sanctus Schreb., 32, yol kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2516.
Potentilla recta L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2023.
 ***Potentilla reptans** L., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2233.
Geum urbanum L., 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1629, Avr.-Sib.
 ***Orthurus heterocarpus** (Boiss.) Juz., 41, meşe altı, gölgeli yer, 1420 m., 16.06.2005, SA 2225.
 Toplanan örnekte ve herbaryum örneklerinde epikaliks segmentlerinin kenarının düz veya dişli olduğu belirlenmiştir. Fakat florada bu özellikten bahsedilmemektedir.

- Agrimonia eupatoria** L., 1, gölgeli ve nemli yerler, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1489.
Sanguisorba minor Scop. subsp. **muricata** (Spach) Briq., 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2223.
Rosa hemisphaerica Herrm., 32, kayalık arazi, yamaçlar, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1983, Ir.-Tur.
Rosa canina L., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1970.
Mespilus germanica L., 32, dere kenarı, kültürden kaçma, 1000 m., 03.10.2004, SA 1712, Hirkano-Öksin
Cotoneaster nummularia Fisch. & C.A.Mey., 34, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 30.10.2005, SA 2565.
Crataegus tanacetifolia (Lam.) Pers., 19, meşelik, 1300 m., 23.10.2005, SA 2555, **End., LC**.
 ***Crataegus x bornmuelleri** Zabel, 19, meşelik, 1300 – 1350 m., 23.10.2005, SA 2558.
Crataegus orientalis M.Bieb. var. **szovitsii** (Pojark.) K.I.Chr., 6, yamaçlar, 1000 – 1150 m., 16.10.2005, SA 2547, Ir.-Tur.?
 = *Crataegus szovitsii* Pojark. (Dönmez, 2004).
Crataegus rhipidophylla Gand., 17, dere kenarı, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1949-b.
 = *Crataegus curvisepala* Lindm. (Dönmez, 2004).
 ***Crataegus pseudoheterophylla** Pojark., 36, dere kenarı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2160, Ir.-Tur.

Crataegus monogyna Jacq. var. **monogyna**, 25, dere kenarı, 1300 m., 16.06.2005, SA 2243.

**Sorbus domestica* L., 40, dere kenarı, 1200 – 1250 m., 30.10.2005, SA 2578, Avr.-Sib.

Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. **torminalis, 39, yol kenarı, meşelik, 1300 m., 25.09.2005, SA 2508, Avr.-Sib.?

Cydonia oblonga Mill., 1, dere kenarı, kültür, 1100 – 1200 m., 30.10.2005, SA 2569.

Malus sylvestris* Mill. subsp. **orientalis (A. Uglitzkitch) Browicz var. **orientalis**, 19, kayalık arazi, 1250 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2217.

Pyrus communis L. subsp. **sativa** (DC.) Hegi, 1, yamaçlar, 1100 - 1200 m., 27.04.2005, SA 1799.

Pyrus elaeagnifolia Pall. subsp. **elaegnifolia**, 1, meşelik, 1100 m., 27.04.2005, SA 1797.

Pyrus elaeagnifolia Pall. subsp. **kotschyana** (Boiss.) Browicz, 1, step, 1100 – 1200 m., 01.05.2005, SA 1844.

Amelanchier rotundifolia (Lam.) Dum.-Courset subsp. **rotundifolia**, 29, kayalık arazi, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2145, D. Akd.

Türkiye Flora'nda subsp. *rotundifolia* için çiçek sayısı 5 - 8 olarak verilmiştir. Fakat yapılan çalışmada toplanılan SA 2145 nolu örnekte çiçek sayısı 10' a kadar çıktığı belirlenmiştir.

LYTHRACEAE

Lythrum salicaria L., 1, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1438, Avr.-Sib.

ONAGRACEAE

Epilobium hirsutum L., 16, dere kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1665.

CUCURBITACEAE

**Bryonia alba* L., 22, kaya çatlağı, gölgeli yerler, 1300 m., 16.06.2005, SA 2245, Avr.-Sib.

CRASSULACEAE

Sedum acre L., 1, kaya üzeri, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1551.

Sedum album L., 1, kaya üzeri, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1568.

Sedum hispanicum L. subsp. **hispanicum**, 30, kaya üzeri, 1100 m., 07.06.2005, SA 2166.

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Eryngium bithynicum Boiss., 1, tarla kenarı, step, 1080 m., 27.07.2004, SA 1679, **End., LC**, Ir.-Tur.

Eryngium campestre L. var. **virens** Link, 10, step, 1100 – 1150 m., 26.06.2005, SA 2366.

Echinophora tournefortii Jaub. & Spach, 33, step, 1000 – 1100 m., 25.09.2005, SA 2532, Ir.-Tur.

Echinophora tenuifolia L. subsp. **sibthorpiana** (Guss.) Tutin, 10, tarla kenarı, 1150 m., 16.10.2005, SA 2546, Ir.-Tur.?

**Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon, 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 16.06.2005, SA 2272.

Scandix australis L. subsp. **grandiflora** (L.) Thell., 17, step, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1910.

Pimpinella anthriscoides* Boiss. var. **anthriscoides, 26, dere kenarı, 1300 m., 04.07.2005, Ir.-Tur.

Sium sisarum L. var. **lancifolium** (M.Bieb.) Thell., 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 m., 27.07.2004, SA 1645.

Seseli tortuosum L., 6, step, 1000 – 1150 m., 23.10.2005, SA 2559.

Prangos meliocarpoides Boiss. subsp. **meliocarpoides**, 29, kaya üzeri, 1080 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2311, **End., LC**, Ir.-Tur.

Türkiye Florasında ışın sayısının en fazla 12 olabileceği belirtilirken, SA 2311 nolu örnekte 18 adet ışın olduğu tespit edilmiştir.

Bupleurum rotundifolium L., 16, dere kenarı, gölgeli yer, 1100 m., 12.07.2004, SA 1635.

Bupleurum sulphureum Boiss. & Balansa, 5, yamaçlar, meşe açıklıkları, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1492, **End., LC**, Ir.-Tur.

**Bupleurum asperuloides* Heldr., 33, step, 1000 – 1100 m., 25.09.2005, SA 2597.

Apium nodiflorum (L.) Lag., 2, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 30.10.2005, SA 2585.

Falcaria vulgaris Bernh., 8, yol kenarı, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2410.

Opopanax hispidus (Friv.) Griseb., 16, kayalık yamaç, 1050 m., 27.07.2004, SA 1670.

Peucedanum palimbioides Boiss., 33, meşe açıklıkları, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2520, **End., LC**, Ir.-Tur.

Pastinaca sativa L. subsp. **urens** (Req. ex Godr.) Çelak., 32, dere kenarı, 1050 m., 27.07.2004, SA 1703.

Malabaila secacul Banks & Sol., 32, step, meşelikler, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1997.

Heracleum sphondylium* L. subsp. **ternatum (Velen.) Brummitt, 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1631, Avr.-Sib.

Zosima absinthifolia (Vent.) Link, 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2051.

**Tordylium maximum* L., 16, kayalık yamaç, 1100 – 1150 m., 27.07.2004, 1641.

Türkiye Florasında bu cinse ait verilen tür anahtarında, en uzun brakteolün çiçek sapından daha kısa olduğu belirtilmesine rağmen, toplanan örneğe ait karakterlerin *T. maximum* taksonuna ait betim ile tam olarak uyduğu tespit edilmiştir.

edilmiştir. Dawud Al-Eisawi ve Stephen Jury tarafından yapılan revizyon çalışmasında ise anahtarda kullanılan ışın sayısının betim ile uyuşmadığı tespit edilmiştir (Al-Eisawi ve Jury, 1988). Revizyon çalışmasındaki anahtara göre;
 1- Işınlr 10 – 16 adet, 30 mm’ den daha uzun değil, meyvede büzülü değil, petaller 3 – 5 mm **maximum**
 2- Işınlr 3 – 7, 80 mm’ ye kadar, meyvede çok fazla büzülü, petaller 5 – 7 mm **carmeli**
 olduğu belirtilmiştir. Fakat yapılan betime göre *Tordylium maximum* ışın sayısının 6 – 15 adet ve boylarının 10 – 40 mm olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar sırasında toplanan örnekte, brakteollerin çiçek sapından uzun, ışın sayısının 3 – 6 adet olduğu ve genellikle ışınların 20 – 25 mm, nadiren de 10 cm’ ye kadar uzayan bir yan ışının olduğu gözlenmiştir. Fakat revizyon çalışmasındaki anahtar ve betim karakterleri birbirini tutmadığından, toplanan örneğin Türkiye’ de yayılış gösteren *Tordylium maximum* türü olduğuna, Avrupa Florası ve İtalya Florasındaki karakterler ile karşılaştırılmak suretiyle karar verilmiştir.

Laser trilobum (L.) Borkh., 5, meşelik, dere kenarı, 1000 m., 07.06.2005, SA 2102.

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. **arvensis**, 32, dere kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1705.

Torilis ucranica Spreng., 29, step, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2336.

Torilis leptophylla (L.) Rchb., 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2206.

Astrodaucus orientalis (L.) Drude, 16, yol kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1624; Ir.-Tur.?

Caucalis platycarpus L., 29, dere kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2394.

Turgenia latifolia (L.) Hoffm., 29, dere kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2395.

Daucus carota L., 5, meşe açıklıkları, 1000 m., 25.09.2005, SA 2502.

Artemisia squamata L., 1, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1594.

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum lantana L., 17, kayalık yamaç, 1130 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1957, Avr.-Sib.

***Viburnum opulus** L., 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 m., 27.07.2004, SA 1659, Avr.-Sib.

Lonicera etrusca Santi var. **etrusca**, 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1100 m., 12.07.2004, SA 1617, Akd.

RUBIACEAE

Crucianella bithynica Boiss., 1, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1576, D. Akd.

***Crucianella angustifolia** L., 16, yamaç, 1100 m., 12.07.2004, SA 1619, Akd.

Asperula lilaciflora Boiss. subsp. **phrygia** (Bornm.) Schönb.-Tem., 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2449, End., LC.

Asperula arvensis L., 32, meşelik, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1979-b.

Galium verum L. subsp. **verum**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1480, Avr.-Sib.

Galium verum L. subsp. **glabrescens** Ehrend., 29, step, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2400, Ir.-Tur.?

Galium incanum Sm. subsp. **elatius** (Boiss.) Ehrend., 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2021; Ir.-Tur.

***Galium spurium** L. subsp. **spurium**, 3, dere kenarı, 1000 – 1050 m., 26.06.2005, SA 2308, Avr.-Sib.

Galium floribundum Sm. subsp. **floribundum**, 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2208.

Galium verticillatum Danth. ex Lam., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1414.

Callipeltis cucullaria (L.) Stev., 10, kaya üzeri, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2341, Ir.-Tur.

Cruciata taurica (Pall. ex Willd.) Ehrend., 1, step, kayalık, 1100 – 1200 m., 27.04.2005, SA 1774, Ir.-Tur.

Rubia tinctorum L., 10, yol kenarı, step, 1100 – 1150 m., 04.07.2005, SA 2466, Ir.-Tur.

VALERIANACEAE

Valeriana tuberosa L., 17, kayalık yamaç, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1945.

Centranthus longiflorus Stev., 1, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1500, Ir.-Tur.

Centranthus calcitrapa (L.) Dufur., 10, kaya üzeri, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2342, Akd.

Valerianella carinata Loisel., 1, step, 1100 m., 27.04.2005, SA 1778.

Valerianella coronata (L.) DC., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2076.

Valerianella vesicaria (L.) Moench, 29, step, 1100 – 1150, 07.06.2005, SA 2059.

MORINACEAE

Morina persica L. var. **persica**, 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2017, Ir.-Tur.

DIPSACACEAE

Dipsacus laciniatus L., 16, gölgeli yer, 1050 m., 27.07.2004, SA 1685.

***Cephalaria procera** Fisch. & Avé-Lall., 26, dere kenarı, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2472, Ir.-Tur.

Lomelosia argentea (L.) Greuter & Burdet, 16, tarla kenarı, step, 1080 m., 27.07.2004, SA 1677.

= *Scabiosa argentea* L. (IPNI, 2007).

Lomelosia rotata (M.Bieb.) Greuter & Burdet, 29, step, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2404, Ir.-Tur.

= *Scabiosa rotata* M.Bieb. (IPNI, 2007).

Ptercephalus plumosus (L.) Coult., 29, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2404.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Bidens tripartita L., 2, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2525.

***Galinsoga parviflora** Cav., 2, dere kenarı, nemli ve gölgeli yerler, 1000 m., 30.10.2005, SA 2561.

Güney Amerika kökenli olan bu bitki, dünyada çok yaygındır ve ülkemiz için yabancı bir türdür (Davis ve ark., 1988). Bu türün Türkiye Florasındaki tek yayılışı Rize’ den bilinmektedir. Bu çalışma ile bu tür için 2. kayıt, alanımızdan elde edilmiştir.

Xanthium spinosum L., 20, step, 1300 -1360 m., 04.07.2005, SA 2489.

Xanthium orientale L. subsp. **italicum** (Moretti) Greuter, 10, yol kenarı, 1100 – 1150 m., 25.09.2005, SA 2494.

=*Xanthium strumarium* L. subsp. *cavanillesii* (Schouw) D.Löve & P. Danserea

Yapılan inceleme sonucu toplanan örnek, *X. strumarium* subsp. *cavanillesii* olarak teşhis edilmiştir. Gerek yapraklardaki saydam salgı tüyleri gerekse meyvedeki salgı tüyleri stereo mikroskop incelemelerinde çok bariz bir şekilde görülmektedir. Ayrıca bitkinin gövdesinde de boyuna mor çizgiler mevcuttur. Fakat bu karakterlerden Türkiye Florasında bahsedilmemektedir. Avrupa Florasında da *X. strumarium* subsp. *italicum* için, aromatik olduğu ve ayrıca gövdedeki mor çizgilerden bahsedilmektedir. Kıbrıs Florasında ise sadece *X. strumarium* türü için salgı tüylerinin varlığından bahsedilmektedir (Meikle, 1977 – 1985). En son Greuter’ in yaptığı kontrol listesinde, *X. strumarium* subsp. *italicum* ve *X. strumarium* subsp. *cavanillesii*, *X. orientale* subsp. *italicum* comb. nova alttürünün sinonimi olarak kabul edilmiştir (Greuter, 2003-a).

Inula salicina L., 8, meşe açıklığı, su kenarı, 1300 m., 04.07.2005, SA 2431, Avr.-Sib.

Inula britannica L., 8, nemli çayırılık, 1300 m., 25.09.2005, SA 2504, Avr.-Sib.

Inula montbretiana DC., 29, step, kayalık arazi, 1200 – 1300 m., 04.07.2005, SA 2426, Ir.-Tur.

Inula anatolica Boiss., 29, kaya üzeri, 1190 m., 23.10.2005, SA 2560; **End., LC.**

Helichrysum arenarium (L.) Moench subsp. **aucheri** (Boiss.) P.H.Davis & Kupicha, 5, kaya üzeri, 1070 m., 03.10.2004, SA 1713, **End., LC**, Ir.-Tur.

Logfia arvensis (L.) Holub, 1, meşe açıklıkları, yamaçlar, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1357.

Senecio leucanthemifolius Poir. subsp. **vernalis** (Waldst. & Kit.) Greuter, 9, yol kenarı, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2435.

= *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. (Greuter, 2003-a).

Tussilago farfara L., 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1050 – 1070 m., 26.06.2005, SA 2372, Avr.-Sib.

***Eupatorium cannabinum** L., 2, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 30.10.2005, SA 2586, Avr.-Sib.

Anthemis cretica L. subsp. **pontica** (Willd.) Grierson, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2093.

Anthemis cretica L. subsp. **umblicata** (Boiss. & Huet) Grierson, 17, kaya üzeri, 1130 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1955.

Anthemis tinctoria L. var. **pallida** DC., 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2436.

Anthemis tinctoria L. var. **tinctoria**, 29, step, 1100 – 1180 m., 07.06.2005, SA 2005.

Anthemis austriaca Jacq., 41, step, 1420 m., 16.06.2005, SA 2207.

Anthemis wiedemanniana Fisch. & C.A.Mey., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2127, **End., LC.**

Achillea wilhelmsii K.Koch, 2, yol kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2339, Ir.-Tur.

Achillea teretifolia Willd., 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2224, **End., LC**, Ir.-Tur.

Achillea setacea Waldst. & Kit., 39, step, 1360 m., 04.07.2005, SA 2415, Avr.-Sib.

Achillea biebersteinii Afan., 13, step, 1240 – 1250 m., 16.06.2005, SA 2238, Ir.-Tur.

Tanacetum poteriifolium (Ledeb.) Grierson, 14, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2114, Öksin

Matricaria chamomilla L. var. **recutita** (L.) Grierson, 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2214.

Tripleurospermum oreades (Boiss.) Rech.f. var. **oreades**, 1, meşelik, step, 1100 – 1200 m., 27.04.2005, SA 1785.

Tripleurospermum parviflorum (Willd.) Pobed., 1, yol kenarı, 1150 m., 16.05.2005, SA 1858-b.

Cousinia stapfiana Freyn & Sint., 16, yol kenarı, step, 1080 m., 27.07.2004, SA 1678, **End., LC**, Ir.-Tur.

Arctium minus (Hill) Bernh. subsp. **pubens** (Bab.) Arènes, 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1050 m., 27.07.2004, SA 1643; Avr.-Sib.

Onopordum acanthium L., 10, step, 1100 – 1150 m., 25.09.2005, SA 2495.

Cirsium sintenisii Freyn, 16, dere kenarı, 1000 m., 23.10.2005, SA 2557, **End., NT.**

Cirsium vulgare (Savi) Ten., 16, su kenarı, gölgeli yerler, 1000 m., 27.07.2004, SA 1668.

Cirsium alatum (Gmelin) Bobrov subsp. **alatum**, 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2506, Ir.-Tur.

***Cirsium elodes** M.Bieb., 16, dere kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1669, Ir.-Tur.

Cirsium arvense (L.) Scop. subsp. **vestitum** (Wimm. & Grab.) Petr., 32, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 27.07.2004, SA 1694.

Picnomon acarna (L.) Cass., 10, step, 1100 m., 25.09.2005, SA 2530, Akd.

- Carduus nutans** L. subsp. **nutans sensu lato**, 16, step, 1080 m., 27.07.2004, SA 1682.
Carduus pycnocephalus L. subsp. **albidus** (M.Bieb.) Kazmi, 32, yol kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2280.
Jurinea pontica Hausskn. & Freyn ex Hausskn., 1, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1571-b, **End., LC**, Ir.-Tur.
Acroptilon repens (L.) DC., 32, yol kenarı, 1000 – 1000 m., 25.09.2005, SA 2513, Ir.-Tur.
Centaurea virgata Lam., 16, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 27.07.2004, SA 1646, Ir.-Tur.
Centaurea solstitialis L. subsp. **solstitialis**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1513.
Centaurea iberica Trevir. ex Spreng., 32, yol kenarı, yamaç, 1000 – 1100 m., 25.09.2005, SA 2510.
Centaurea urvillei DC. subsp. **urvillei**, 16, dere kenarı, gölgeli yer, 1100 m., 12.07.2004, SA 1618, D. Akd.
Centaurea urvillei DC. subsp. **stepposa** Wagenitz, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1447, Ir.-Tur.
Centaurea pichleri Boiss. subsp. **pichleri**, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2042.
Centaurea triumfettii All., 14, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2118.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1419.
Carlina oligocephala Boiss. & Kotschy subsp. **oligocephala**, 16, step, 1080 m., 27.07.2004, SA 1680.
Xeranthemum annuum L., 1, meşe açıklıkları, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1541; *ibid.*, SA 1543.
Chardinia orientalis (L.) Kuntze, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2083, Ir.-Tur.
Echinops sphaerocephalus L. subsp. **sphaerocephalus**, 11, yol kenarı, 1175 – 1300 m., 04.07.2005, SA 2409; Avr.-Sib.
Echinops pungens Trautv. var. **pungens**, 8, yol kenarı, 1300 m., 25.09.2005, SA 2535.
Scolymus hispanicus L., 16, yol kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1689, Akd.
Cichorium intybus L., 1, yol kenarı, 1100 m., 04.07.2005, SA 1442.
Scorzonera cana (C.A.Mey.) Hoffm. var. **jacquiniana** (W.Koch) Chamberlain, 32, step, meşelikler, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1995.
Scorzonera acuminata Boiss., 32, meşe açıklığı, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1982, **End., VU**, Ir.-Tur.
Türkiye Florasında bu türün fillarilerinin kenarındaki morumsu renkten bahsedilmemektedir. Yapılan incelemeler sonucu toplanan örneklerin fillari kenarının mor renkli olduğu, ANK herbaryumundaki örneklerle de karşılaştırmak suretiyle tespit edilmiştir.
Scorzonera elata Boiss., 8, çayırılık, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2419, D. Akd.
Scorzonera eriophora DC., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2045, **End., LC**.
Scorzonera tomentosa L., 16, kaya üzeri, 1150 m., 27.07.2004, SA 1654, **End., LC**, Ir.-Tur.
Tragopogon porrifolius L. subsp. **longirostris** (Bisch. ex Sch.Bip.) Greuter, 2, dere kenarı, gölgeli yerler, 1100 m., 22.05.2006, SA 2604.
= *Tragopogon longirostris* Bisch. ex Sch.Bip. var. *longirostris* (Greuter, 2003-b).
***Tragopogon pterodes** Pančić, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1450.
Tragopogon dubius Scop., 32, step, meşelikler, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1994.
Leontodon asperimus (Willd.) Ball, 32, step, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1980, Ir.-Tur.
Picris hieracioides L., 5, meşe açıklıkları, 1000 m., 25.09.2005, SA 2503, Avr.-Sib.
Picris strigosa M.Bieb., 10, yol kenarı, 1100 – 1150 m., 25.09.2005, SA 2500, Ir.-Tur.
Picris pauciflora Willd., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1463, Akd.
Sonchus asper (L.) Hill subsp. **glaucescens** (Jord.) Ball, 19, yol kenarı, 1350 m., 25.09.2005, SA 2499.
***Sonchus oleraceus** L., 10, yol kenarı, 1150 m., 16.10.2005, SA 2545.
Bu türde yapraklar çok farklı şekillerde olabilmektedir. Toplanan örnekteki yaprak lobları, tanımlamaya göre daha sivri ve dikenli loblara sahiptir. Fakat internetten de araştırılan bir çok örneğin yapraklarının değişken olması, tür içi varyasyonun çok fazla olduğunu düşündürmektedir.
Reichardia dichotoma (DC.) Freyn, 29, yol kenarı, step, 1050 m., 26.06.2005, SA 2406, Ir.-Tur.
≡ *Reichardia glauca* Matthews (Greuter, 2003-b).
Hieracium pannosum Boiss., 35, kayalık yamaç, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2357, D. Akd.
Pilosella hoppeana (Schult.) F.W.Schultz & Sch.Bip. subsp. **isaurica** Hub.-Mor., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1403, **End., LC**, Ir.-Tur.
***Pilosella piloselloides** (Vill.) Soják subsp. **piloselloides**, 28, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2154.
Pilosella echioides (Lumn.) F.W. Schultz & Sch.Bip. subsp. **procera** (Fr.) P.D.Sell & C.West, 29, kayalık arazi, 1200 – 1300, 04.07.2005, SA 2425.
Lactuca serriola L., 1, yol kenarı, 1000 m., Gözlem., Avr.-Sib.
Scariola viminea (L.) F.W.Schmidt, 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2524.
Lapsana communis L. subsp. **intermedia** (M.Bieb.) Hayek, 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 16.06.2005, SA 2270.
Türkiye Florasında subsp. *intermedia* için gövdenin alt tarafta normal tüylü, üst tarafta tüysüz olduğu belirtilmektedir. *L. communis* subsp. *pisidica* için ise gövdenin alt tarafta kıvrık salgı tüylü olduğu belirtilmiştir. Toplanan örneklerin

bazılarında ve herbaryum örneklerinde gövde, çiçek kümesi ve çiçek sapında seyrek veya sık salgı tüyleri gözlenmiştir. Fakat bu karakterle ilgili bilgiye hiçbir flora kitabında rastlanmamıştır. Türkiye Florasının 5. cildinde bu cinsle ilgili bulunan açıklamada polimorfik bir cins olduğu belirtilmiştir (Davis, 1965 - 1985). Bu nedenle alttür anahtarının tüysüz örneklerle göre yapıldığı ihtimali göz önünde bulundurularak subsp. *intermedia* tanımlaması yapılmıştır.

Taraxacum microcephaloides Soest, 8, yol kenarı, çayırılık, 1300 m., 25.09.2005, SA 2505.

Taraxacum serotinum (Waldst. & Kit.) Poir., 8, yol kenarı, 1300 m., 25.09.2005 SA 2533.

Taraxacum officinale Weber, 1, meşe açıklıkları, 1100 – 1200 m., 01.05.2005, SA 1813.

Chondrilla juncea L. var. **acantholepis** (Boiss.) Boiss., 16, yol kenarı, 1090 m., 03.10.2004, SA 1718.

Chondrilla juncea L. var. **juncea**, 10, yol kenarı, 1100 m., 25.09.2005, SA 2515.

Crepis macropus Boiss. & Heldr., 29, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2330, **End., LC**, Ir.-Tur.

Toplanan örneklerde daha olgun kapitulalarda, sapın şişkin ve kapitulanın tabanında boğumlu olduğu gözlenmiştir.

***Crepis reuterana** Boiss. subsp. **reuterana**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1538, D. Akd.

Crepis alpina L., 1, step, 1000 – 1300 m., 26.06.2005, SA 2315.

Crepis foetida L. subsp. **rhoeadifolia** (M.Bieb.) Čelak., 29, step, 1050 m., 26.05.2005, SA 2405.

Crepis sancta (L.) Babç., 19, kaya üzeri, 1280 m., 16.04.2006, SA 2596.

CAMPANULACEAE

Campanula lyrata Lam. subsp. **lyrata**, 24, step, meşe açıklıkları, 1000 m., 07.06.2005, SA 2156, **End., LC**.

Campanula rapunculoides L. subsp. **cordifolia** (K.Koch) Damboldt, 16, dere kenarı, 1000 m., 27.07.2004, SA 1664.

Campanula glomerata L. subsp. **hispida** (Witasek) Hayek, 16, gölgeli yer, yamaç, 1100 m., 12.07.2004, SA 1639, Avr.-Sib.

***Campanula involucrata** Aucher ex A.DC., 14, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2110, Ir.-Tur.

Asyneuma limonifolium (L.) Janch. subsp. **pestalozzae** (Boiss.) Damboldt, 32, meşe açıklığı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2209, **End., LC**.

Legousia speculum-veneris (L.) Chaix, 17, kayalık yamaç, 1130 m., 19.05.2005, SA 1950, Akd.

PRIMULACEAE

Androsace maxima L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2078.

Lysimachia vulgaris L., 34, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2299.

***Lysimachia verticillaris** Spreng., 1, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1432, Hirkano – Öksin

Anagallis arvensis L. var. **caerulea** (L.) Gouan, 19, nemli ve gölgeli yerler, 1280 m., 16.06.2005, SA 2249.

OLEACEAE

Jasminum fruticans L., 1, kayalık arazi, meşelik, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1362, Akd.

***Fraxinus angustifolia** Vahl subsp. **angustifolia**, 32, dere kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2267.

Ligustrum vulgare L., 34, dere kenarı, gölgeli yer, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2362; Avr.-Sib.

VINACEAE

Vinca herbacea Waldst. & Kit., 1, step, 1100 m., 27.04.2005, SA 1788.

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum canescens (Willd.) Decne. subsp. **canescens**, 29, kalker kayalık, 1050 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2361, Ir.-Tur.

GENTIANACEAE

Centaurium erythraea Rafn subsp. **turcicum** (Velen.) Melderis, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1611-a.

Centaurium pulchellum (Sw.) Druce, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1611-b.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus lineatus L., 1, yol kenarı, 1000 m., 04.07.2005, SA 2471.

Convolvulus arvensis L., 10, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2459.

***Calystegia sepium** (L.) R.Br. subsp. **sepium**, 16, dere kenarı, 1010 m., 27.07.2004, SA 1663.

CUSCUTACEAE

Cuscuta palaestina Boiss. subsp. **balansae** (Yunck.) Plitmann, 16, Ononis pusilla üzerinde, 1050 m., 27.07.2004, SA 1673.

Cuscuta planiflora Ten., 29, Trifolium üzeri, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2331-b.

BORAGINACEAE

- Heliotropium europaeum** L., 10, yol kenarı, 1175 m., 04.07.2005, SA 2453, Akd.?
Lappula barbata (M.Bieb.) Gürke, 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2205, Ir.-Tur.
Lappula patula (Lehm.) Aschers. ex Gürke, 1, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1537.
Rochelia disperma (L.f.) K.Koch var. **disperma**, 16, step, kayalık yamaç, 1130 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1911-b.
Asperugo procumbens L., 1, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 01.05.2005, SA 1833, Avr.-Sib.
***Myosotis minutiflora** Boiss. & Heldr., 17, step, kayalık yamaç, 1130 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1911-a, Akd.
***Myosotis arvensis** (L.) Hill subsp. **arvensis**, 32, dere kenarı, 1000 m., 07.06.2005, SA 2155, Avr.-Sib.
***Myosotis sicula** Guss., 1, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 m., 11.07.2005, SA 1427.
Paracaryum ancyritanum Boiss., 1, step, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2375, **End., LC**, Ir.-Tur.
Cynoglossum montanum L., 14, dere kenarı, 1100 - 1150 m., 07.06.2005, SA 2111, Avr.-Sib.
Cynoglossum creticum Mill., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1150 m., 25.05.2005, SA 1968.
***Lithospermum officinale** L., 32, dere kenarı, 1000 m., 07.06.2005, SA 2158, Avr.-Sib.
Korolla loblarının dışta yatık tüylü olduğu gözlenmiştir.

- Buglossoides arvensis** (L.) I.M.Johnst., 17, step, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1909.
Echium italicum L., 8, step, 1320 m., 16.06.2005, SA 2260, Akd.?
Moltkia coerulea (Willd.) Lehm., 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2053, Ir.-Tur.
Onosma isaurica Boiss. & Heldr. (Greuter ve ark, 1984 - 1989)., 13, kayalık arazi, step, 1240 – 1300 m., 16.06.2005, SA 2201, **End., LC**, Ir.-Tur.
Araştırma sonucunda tespit edilen taksonların Türkiye Florasındaki yazılışları *Onosma isauricum* Boiss. & Heldr., *Onosma tauricum* Pall. ex Willd. var. *tauricum* ve *Onosma aucheranum* DC. olarak geçmektedir. Fakat araştırma sonucu bu taksonların doğru adlandırılması Med-Checklist' e göre *Onosma isaurica* Boiss. & Heldr., *Onosma cinerea* Schreber, *Onosma montana* Sm. olarak tespit edilmiştir (Greuter ve ark, 1984 - 1989).

- Onosma cinerea** Schreber, 17, step, 1100 - 1200 m., 19.05.2005, SA 1965.
= *Onosma taurica* Pall. ex Willd. var. *taurica* (Greuter ve ark, 1984 - 1989).
Onosma montana Sm., 1, step, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1515, D. Akd.
= *Onosma aucheriana* DC. (Greuter ve ark, 1984 - 1989).
Cerintho minor L. subsp. **auriculata** (Ten.) Domac, 1, gölgeli yer, meşelik, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1555.
Cynoglottis chetikiana Vural & Kit Tan subsp. **paphlagonica** (Hauskn. ex Bornm.) Vural & Kit Tan, 17, step, kayalık, 1100 – 1200 m., 16.06.2005, SA 1946, **End., LC**.
Anchusa leptophylla Roem. & Schult. subsp. **leptophylla**, 32, step, 1000 m., 03.10.2004, SA 1722.
***Anchusa officinalis** L., 32, yol kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2229.
Anchusa azurea Mill. var. **azurea**, 8, step, 1300 m., 04.07.2005, SA 2432.
Nonea macrosperma Boiss. & Heldr., 5, meşe açıklıkları, yamaçlar, 1150 m., 16.05.2005, SA 1853, **End., LC**, Ir.-Tur.
Alkana orientalis (L.) Boiss. var. **orientalis**, 22, kaya üzeri, gölgeli yer, 1300 - 1400 m., 10.04.2005, SA 1770, Ir.-Tur.

SOLANACEAE

- Solanum dulcamara** L., 1, gölgeli yer, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1472, Avr.-Sib.
Datura stramonium L., 32, yol kenarı, gölgeli yerler, 1000 m., 25.09.2005, SA 2509.

SCROPHULARIACEAE

- Verbascum aff. caudatum** Freyn & Borrm. ex Freyn, 32, kayalık arazi, 1000 m., 16.06.2005, SA 2228, **End., LC**, Ir.-Tur.
Bu örnek, çiçek sapının uzun olmasından dolayı anahtarında *V. lagurus* türüne gitmektedir. Fakat türün yayılışı çalışma alanına uzak olduğundan ve diğer alternatif tür olan *V. caudatum* türüne benzediğinden bu türün altına yazılmıştır.
Verbascum vulcanicum Boiss. & Heldr. subsp. **vulcanicum**, 34, kaya üzeri, 1050 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2407, **End., LC**, Ir.-Tur.
Verbascum lasianthum Boiss. ex Benth., 32, step, meşe açıklığı, 1000 – 1050 m., 27.07.2004, SA 1697.
Verbascum cheiranthifolium Boiss. var. **asperulum** (Boiss.) Murb., 29, step, 1100 – 1200 m., 07.06.2005; SA 2052, **End., LC**.
Scrophularia cryptophila Boiss. & Heldr., 29, kaya çatlağı gölgeli yer, 1100 – 1150 m., 07.06.2005; SA 2178 **End., LC**, D. Akd.?
Scrophularia scopolii Hoppe ex Pers. var. **scopolii**, 17, dere kenarı, 1100 m., 19.05.2005, SA 1935.
Türkiye Florasında bu türün tüy karakteri, tüysüz veya seyrek villoz-ianat belirtilmesine rağmen, Flora USSR' de gövde ve yapraklarının seyrek salgi tüylü olduğu belirtilmiştir (Shishkin ve Bobrov, 1994). SA 1935 numaralı örnekte ve

herbaryumdaki *S. scopolii* var. *scopolii* olarak teşhis edilen örneklerin bir kısmında, yaprak ve gövdedeki tüylerin seyrek, kısa saplı salgı tüyleri olduğu gözlenmiştir.

Scrophularia canina L. subsp. **bicolor** (Sm.) Greuter, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2177, D. Akd.

Linaria corifolia Desf., 10, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2461, **End., LC**, Ir.-Tur.

Linaria simplex (Willd.) DC., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1495, Akd.?

Digitalis lamarckii Ivanina, 16, meşelik, step, 1100 m., 27.07.2004, SA 1649, **End., LC**, Ir.-Tur.

Veronica triphyllos L., 1, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 01.05.2005, SA 1834.

Veronica campylopoda Boiss., 1, yol kenarı, 1100 m., 16.05.2005, SA 1891, Ir.-Tur.

Veronica polita Fr., 1, dere kenarı, gölgeli yerler, 1100 – 1150 m., 21.03.2005, SA 1733.

Veronica hederifolia L., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1985.

Veronica anagallis-aquatica L., 32, yol kenarı, 1000 m., 22.05.2006, SA 2603.

Veronica pectinata L. var. **pectinata**, 17, step, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1905.

Veronica multifida L., 5, meşe açıklıkları, yamaçlar, 1150 m., 16.05.2005, SA 1856, Ir.-Tur.

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında endemik olarak kaydedilen bu türün, teşhisler sırasında İran florasında da yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, bu tür endemiklikten düşmüştür (Rechinger, 1981).

Odontites verna (Bellardi) Dumort. subsp. **serotina** (Dumort.) Corb., 33, meşe açıklığı, 1000 – 1100 m., 25.09.2005, SA 2529-b, Avr.-Sib.

Pedicularis comosa L. var. **acmodonta** (Boiss.) Boiss., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2235.

Bunaea trifida (Vahl) C.A.Mey., 28, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2146; Ir.-Tur.

OROBANCHACEAE

Orobanche caryophyllacea Sm., 37, *Salvia absconditiflora* kökleri üzerinde, 1400 m., 16.06.2005, SA 2226.

Orobanche ramosa L., 5, gramineae üzerinde, 1120 m., 14.06.2009, SA 3901.

ACANTHACEAE

Acanthus hirsutus Boiss., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1520, **End., LC**.

GLOBULARIACEAE

Globularia orientalis L., 29, kaya üzeri, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1600.

Globularia trichosantha Fisch. & C.A.Mey., 1, meşelik, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1347, Ir.-Tur.

VERBENACEAE

Verbena officinalis L., 1, dere kenarı, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1440.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. subsp. **chia** var. **chia**, 16, yol kenarı, 1090 m., 03.10.2004, SA 1720.

Teucrium orientale L. var. **orientale**, 1, hareketli yamaç, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1451, Ir.-Tur.

Teucrium chamaedrys L. subsp. **chamaedrys**, 1, step, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1352, Avr.-Sib.

Teucrium polium L., 16, step, kayalık yamaç, 1000 – 1150 m., 27.07.2004, SA 1651.

Scutellaria brevibracteata Stapf subsp. **velutina** (Rech.f.) Greuter & Burdet, 10, yol kenarı, gölgeli yerler, 1100 – 1150 m., 04.07.2005, SA 2465, D. Akd.

= *Scutellaria rubicunda* Hornem subsp. *subvelutina* (Rech.f.) J.R.Edm. (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI, 2007).

Scutellaria salviifolia Benth., 17, kaya çatlağı, 1000 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1933, **End., LC**.

Scutellaria orientalis L. subsp. **pinnatifida** J.R.Edm., 17, meşe açıklığı, kayalık yamaç, 1150 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1922.

Phlomis pungens Willd. var. **pungens**, 1, meşe açıklığı, step, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1394.

Phlomis armeniaca Willd. var. **armeniaca**, 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2054, Ir.-Tur.

Lamium garganicum L. subsp. **reniforme** (Montbret & Aucher ex Benth.) R.R.Mill, 17, kaya üzeri, gölgeli yer, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1400.

Lamium amplexicaule L., 1, yol kenarı, 1000 - 1100 m., 10.04.2005, SA 1748, Avr.-Sib.

Lamium purpureum L. var. **purpureum**, 1, dere kenarı, 1100 m., 27.04.2005, SA 1953, Avr.-Sib.

Lamium album L., 27, dere kenarı, 1300 – 1350 m., 16.04.2006, SA 2598, Avr.-Sib.

Wiedemannia orientalis Fisch. & C.A.Mey., 1, yol kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1865, Ir.-Tur.

Ballota nigra L. subsp. **anatolica** P.H.Davis, 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1100 m., 23.10.2005, SA 2551, **End., LC**, Ir.-Tur.

Marrubium parviflorum Fisch. & C.A.Mey. subsp. **parviflorum** ⇔ subsp. **oligodon** (Boiss.) Seybold, 16, step, 1050 m., 27.07.2004, SA 1671.

Kaliks diş boylarının eşit olmaması ve diş sayısının 9 – 12 arasında değişlik göstermesinden dolayı bu örnekler, iki subsp. *parviflorum* ve subsp. *oligodon* arasında geçiş özelliği göstermektedir.

Sideritis montana L. subsp. **montana**, 29, kayalık yamaç, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2020, Akd.

Sideritis galatica Bornm., 12, step, 1175 – 1360 m., 04.07.2005, **End., NT**.

Stachys byzantina K.Koch, 31, kayalık amaç, step, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2384, Avr.-Sib.

Stachys iberica M.Bieb. subsp. **stenostachya** (Boiss.) Rech.f., 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2437, Ir.-Tur.

Stachys annua (L.) L. subsp. **annua** var. **annua**, 1, taşlı ve hareketli yama, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1503-a.

Stachys annua (L.) L. subsp. **annua** var. **lycaonica** Bhattacharjee, 1, taşlı ve hareketli yama, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1503-b, Ir.-Tur.

Nepeta italica L., 31, kayalık yama, step, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2383.

Nepeta nuda L. subsp. **albiflora** (Boiss.) Gams, 32, kayalık, meşe aıklığı, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1986.

Prunella vulgaris L., 2, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1634, Avr.-Sib.

Prunella orientalis Bornm., 8, ayırılık, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2418.

Satureja vulgaris (L.) Fritsch subsp. **arundana** (Boiss.) Greuter & Burdet, 2, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 26.06.2005, SA 2297.

= *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman (bazionim).

Clinopodium vulgare L. türü, *Satureja vulgaris* (L.) Fritsch türünün bazionimi olduğundan, bu takson da *Satureja vulgaris* subsp. *arundana* olarak isimlendirilmiştir (Greuter ve ark, 1984 - 1989).

Satureja rotundifolia (Pers.) Briq., 16, kayalık yamaç, 1100 m., 12.07.2004, SA 1625; 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2434.

= *Acinos rotundifolius* Pers. (bazionim) (Greuter ve ark, 1984 - 1989).

SA 1625 nolu örnekte, vertisillatlardaki iek sayısının florada belirtilen iek sayısından fazla olduğu belirlenmiştir. Florada 1-10, 2-12 adet belirtildiği halde, toplanan örnekte bir vertisillatda yaklaşık 40 adet iek sayılmıştır. Toplanan örneğin u varyasyon gösteren bir birey olduğu düşünülmektedir.

Thymus sipyleus L. subsp. **rosulans** (Borbás) Jalas, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2064.

Thymus sipyleus L. subsp. **sipyleus** var. **sipyleus**, 9, step, 1150 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2414, **End., LC**.

Mentha longifolia (L.) Huds. subsp. **thyphoides** (Briq.) Harley var. **thyphoides**, 16, dere kenarı, 1100 m., 12.07.2004, SA 1616.

Lycopus europaeus L., 2, dere kenarı, 1000 - 1100 m., 30.10.2005, SA 2584, Avr.-Sib.

Ziziphora capitata L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2047, Ir.-Tur.

Ziziphora tenuior L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2048, Ir.-Tur.

Salvia recognita Fisch. & C.A.Mey., 17, meşe açıklığı, kayalık yamaç, 1200 m., 19.05.2005, SA 1921, **End., LC**, Ir.-Tur.

Bu türün Türkiye Florasında boyunun 90 cm' ye kadar olduğu belirtilmiştir. Fakat alanda yapılan gözlemler sonucu, bu türün boyunun yaklaşık 180 cm' ye kadar çıktığı gözlenmiştir.

Salvia cadmica Boiss., 17, kaya üzeri, 1130 m., 19.05.2005, SA 1966, **End., LC**.

Salvia absconditiflora Greuter & Burdet, 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2012, **End., LC**, Ir.-Tur.

= *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. (Greuter ve ark, 1984 – 1989; IPNI).

Bu tür Türkiye Florasında *Salvia cryptantha* olarak yer almasına rağmen, daha önce *Salvia cryptanthos* Schult. in Observ. Bot. (Schultes) 12. (1809) adlı bir tür Schultes tarafından yayınlanmış olduğundan, bu türe Greuter tarafından yeni bir isim olan *Salvia absconditiflora* adı verilmiştir. Med-Checklist' te "*Salvia cryptanthos* Schult. (1809)" ve "*Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. (1836)" 2 farklı tür olarak belirtilmiştir (Greuter ve ark, 1984 - 1989). İlk isim "*cryptanthos*" ("-os", Yunanca ek) ve ikinci isim "*cryptantha*" ("-a", Latince ek), feminin ve aynı anlamda olduğundan (*cryptanthus* (f) = gizli, gizlenen), ikinci isim daha sonra uluslararası kurallara göre homonim kabul edilmiştir (Greuter ve ark., 2000). *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. (1836) ismi yerine Greuter ve Burdet yeni bir isim olan *Salvia absconditiflora* Greuter & Burdet [*absconditus* (f) = gizli, gizlenen, *flora* (f) = iek (Stearn, 1973)] ismini vermişlerdir. Bu türün tip örneği, *S. cryptantha* türünün tip örneği ile aynıdır.

Salvia viridis L., 32, Gözlem.

Salvia hypargeia Fisch. & C.A.Mey., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2040, **End., LC**, Ir.-Tur.

Salvia sclarea L., 32, yol kenarı, 1000 m., 25.09.2005, SA 2512.

Salvia candidissima Vahl subsp. **candidissima**, 10, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2460, Ir.-Tur.

Salvia cyanescens Boiss. & Balansa, 1, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1596; ibid., kayalık yamaç, 1000 – 1300 m., 26.06.2005, SA 2317, **End., LC**, Ir.-Tur.

Toplanan örneklerde çiçek rengi, soluk maviden koyu maviye doğru değişiklik göstermektedir. Hem bu renk geçişi, hem de SA 1596 nolu örneğin korolla boyunun 2.5 cm olması nedeniyle bu tür ile aynı lokalitede bulunan ve bu türe çok benzeyen *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Türkiye Florasında da bu 2 tür arasında hibrit olabileceği belirtilmiştir. Fakat bu hibrit sadece Gümüşhane kayıtlarından bilinmektedir (Davis, 1965 - 1985).

Salvia virgata Jacq., 10, step, 1000 – 1100 m., 25.09.2005, SA 2529-a, Ir.-Tur.?

Salvia dichroantha Stapf, 16, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 27.07.2004, SA 1656, **End., LC**, Ir.-Tur.

Salvia verticillata L. subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm., 20, yol kenarı, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2479, Ir.-Tur.?

PLUMBAGINACEAE

Plumbago europaea L., 19, yamaç, 1300 m., 25.09.2005, SA 2522, Avr.-Sib.

Acantholimon acerosum (Willd.) Boiss. var. *acerosum*, 9, step, 1300 – 1360 m., 04.07.2005, SA 2438, Ir.-Tur.

Acantholimon puberulum* Boiss. & Balansa subsp. *longiscapum* (Bokhari) Dogan & Akaydin, 8, kayalık yamaç, 1300 m., 25.09.2005, SA 2496, **End., LC.

= *Acantholimon puberulum* Boiss. & Balansa var. *longiscapum* Bokhari.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange, 16, dere kenarı, 1150 – 1200 m., 30.10.2005, SA 2574.

Plantago holosteum Scop., 8, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1608, Akd.

Plantago lanceolata L., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2256.

THYMELAEACEAE

Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ., 1, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1388.

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus angustifolia L., 1, yol kenarı, 1000 – 1050 m., 26.06.2005, SA 2303.

LORANTHACEAE

Viscum album L. subsp. *album*, 32, Pyrus üzeri, 1000 m., 03.10.2004, SA 1723.

EUPHORBIACEAE

Andrachne telephioides L., 29, step, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2335, Akd.

Euphorbia cardiophylla L., 27, step, 1300 m., 16.04.2006, SA 2599, **End., LC**.

Euphorbia stricta L., 2, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2304, Avr.-Sib.

Euphorbia szovitsii Fisch. & C.A.Mey. var. *szovitsii*, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2084, Ir.-Tur.

Euphorbia ledebourii L., 29, dere kenarı, 1050 m., 26.06.2005, SA 2393.

Euphorbia falcata L. subsp. *falcata* var. *falcata*, 10, step, 1100 – 1150 m., 04.07.2005, SA 2467-b.

Euphorbia macroclada L., 29, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2057, Ir.-Tur.

URTICACEAE

Urtica dioica L. subsp. *dioica*, 14, dere kenarı, 1240 m., 16.06.2005, SA 2188, Avr.-Sib., (Weigend, 2006)

Parietaria judaica L., 32, kaya çatlağı, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 2002.

ULMACEAE

Ulmus minor Mill. subsp. *minor*, 1, dere kenarı, 1000 m., 27.04.2005, SA 1791.

Celtis tournefortii Lam., 10, yol kenarı, 1175 m., 04.07.2005, SA 2463.

JUGLANDACEAE

Juglans regia L., 29, dere kenarı, kültür, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2109.

FAGACEAE

Quercus robur L. subsp. *robur*, 32, dere kenarı, 1000 m., 03.10.2004, SA 1721, Avr.-Sib.

Quercus pubescens Willd., 1, 25.09.2005, SA 2531; 34, dere kenarı, 1100 – 1150 m., 30.10.2005, SA 2566.

CORYLACEAE

**Corylus avellana* L. var. *avellana*, 16, dere kenarı, yamaç, 1050 - 1100 m., 26.06.2005, SA 2368, Avr.-Sib.

SALICACEAE

- Salix alba* L., 17, dere kenarı, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1936, Avr.-Sib.
 **Salix caprea* L., 24, dere kenarı, 1200 – 1300 m., 30.10.2005, SA 2579, Avr.-Sib.
Salix cinerea L., 1, dere kenarı, 1000 – 1250 m., 30.10.2005, SA 2572, Avr.-Sib.
Populus alba L., 10, yol kenarı, 1100 – 1150 m., 04.07.2005, SA 2464.
Populus nigra L. (cv. *afghanica*), 2, dere kenarı, kültür, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2030.

POTAMOGETONACEAE

- Groenlandia densa* (L.) Fourr., 34, su içi, 1100 m., 12.07.2004, SA 1640, Avr.-Sib.

ARACEAE

- Arum elongatum* Stev. subsp. *elongatum*, 24, kaya çatlağı, gölgeli yer, 1280 m., 16.06.2005, SA 2191, Avr.-Sib.?

LEMNACEAE

- **Lemna minor* L., 37, durgun su içi, 1400 m., 02.04.2006, SA 2593.

LILIACEAE

- **Eremurus spectabilis* M.Bieb., 26, kayalık dik yamaç, 1240 – 1280 m., 16.06.2005, SA 2187, Ir.-Tur.
 **Asphodeline lutea* (L.) Rchb., 24, kayalık yerler, 1150 – 1200 m., 01.05.2005, SA 1851, Akd.
Allium sieheanum Hausskn. ex Kollmann, 1, meşe altı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1539, **End., LC**, Ir.-Tur.
Allium paniculatum L. subsp. *paniculatum*, 29, kaya üzeri, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2344, Akd.
Allium atrovioleaceum Boiss., 31, kayalık yamaç, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2382.
Allium scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn, 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2008, Akd.
Allium lycaonicum Siehe ex Hayek, 30, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2164.
Scilla bifolia L., 23, dere kenarı, gölgeli yer, 1300 – 1400 m., 02.04.2006, SA 2590; Akd.?
 **Ornithogalum pyrenaicum* L., 14, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2122.
Ornithogalum sphaerocarpum A.Kern., 1, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1384.
Ornithogalum oligophyllum E.D.Clarke, 1, kayalık arazi, yamaçlar, 1100 – 1200 m., 01.05.2005, SA 1817.
Ornithogalum sigmoideum Freyn & Sint., 1, meşe açıklığı, step, 1100 – 1200 m., 27.04.2005, SA 1786, Avr.-Sib.
 **Ornithogalum comosum* L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2139.
Muscari comosum (L.) Mill., 19, kaya üzeri, 1280 m., 16.06.2005, SA 2186, Akd.
Muscari aucheri (Boiss.) Baker, 1, step, meşe açıklıkları, 1200 m., 01.05.2005, SA 1818, **End., LC**.
Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker, 16, *Corylus avellana* altı, gölgeli yer, 1200 – 1250 m., 01.05.2005, SA 1802.
Muscari neglectum Guss., 17, meşe açıklıkları, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1937.
 Bellevalia gracilis* Feinbrun, 5, meşe açıklıkları, 1150 m., 16.05.2005, SA 1854, **End., LC, Ir.-Tur.
 Hyacinthella acutiloba* K.Perss. & Wendelbo, 24, kaya üzeri, 1250 – 1300 m., 10.04.2005, SA 1772, **End., NT, Ir.-Tur.
Fritillaria fleischeriana Steud. & Hochst. ex Schult.f., 5, meşelik, step, 1100m., 27.04.2005, SA 1790, **End., VU**, Ir.-Tur.?
Gagea taurica Stev., 1, step, 1200 – 1400 m., 10.04.2005, SA 1742, Ir.-Tur.
Gagea peduncularis (J. & C.Presl) Pascher, 1, step, meşe açıklıkları, 1200 – 1250 m., 01.05.2005, SA 1809, Akd.
Gagea granatellii (Parl.) Parl., 1, step, kayalık yamaç, 1400 m., 21.03.2005, SA 1731, Akd.
Colchicum triphyllum Kunze, 10, step, kayalık, 1200 – 1300 m., 21.03.2005., SA 1730, Akd.

IRIDACEAE

- Iris schachtii* Markgraf, 17, kayalık arazi, 1130 – 1150 m., 19.05.2005., SA 1919, **End., LC**, Ir.-Tur.
Crocus ancyrensis (Herb.) Maw, 22, meşelik, step, kayalık yamaç, 1300 – 1350 m., 21.03.2005, SA 1732, **End., LC**, Ir.-Tur.
Crocus danfordiae Maw, 10, *Astragalus stebi*, kayalık yamaç, 1100 – 1150 m., 21.03.2005, SA 1729-a, **End., LC**.
Crocus olivieri J.Gay subsp. *olivieri*, 1, step, meşe açıklıkları, 1250 – 1300 m., 10.04.2005, SA 1758.
Gladiolus atrovioleaceus Boiss., 29, çayırılık, 1150 m., 07.06.2005, SA 2172, Ir.-Tur.

ORCHIDACEAE

- **Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, 5, meşe altı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2105, Avr.-Sib.
Ophrys mammosa Desf., 32, meşe altı, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 16.06.2005, SA 2181.
 **Ophrys oestriifera* Bieb., 5, *Quercus pubescens* açıklıkları, 1120 m., 14.06.2009, SA 3900 (gözlem), D. Akd.
Orchis coriophora L., 8, nemli çayırılık, 1300 – 1320 m., 16.06.2005, SA 2182.
 **Orchis purpurea* Huds., 5, meşe altı, 1100 m., 19.05.2005, SA 1941, Avr.-Sib.
Orchis palustris Jacq., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2180.
Dactylorhiza iberica (M.Bieb. ex Willd.) Soó, 2, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2005, SA 1444, D. Akd.

JUNCACEAE

Juncus inflexus L., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2218.

Juncus articulatus L., 17, taban suyu yüksek yerler, 1200 m., 19.05.2005, SA 1942-b, Avr.-Sib.

CYPERACEAE

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 17, taban suyu yüksek yerler, 1200 m., 19.05.2005, SA 1944.

Scirpoides holoschoenus (L.) Sojak, 16, su kenarı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2006.

Schoenus nigricans L., 1, dere kenarı, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1610.

Carex cf. otrubae Podp., 1, taban suyu yüksek yerler, 1050 – 1100 m., 04.07.2005, SA 2470; Avr.-Sib.?

Toplanan örnekte, gövdenin üst kısmında sıkabrid tüylerin varlığı, örneğin *C. vulpinoidea* olduğunu düşündürmüştür. Fakat en alttaki braktellerin başaktan kısa, utrikül boyunun uzun ve damarların belirgin olması nedeniyle *C. otrubae* türüne yaklaşılmıştır.

***Carex spicata** Huds., 37, çayırılık, 1400 m., 16.06.2005, SA 2190.

Carex panicea L., 8, çayırılık, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2422-b, Avr.-Sib.

Carex distans L., 17, taban suyu yüksek yerler, 1200 m., 19.05.2005, SA 1943, Avr.-Sib.

***Carex liparocarpos** Gaudin subsp. **bordzilowskii** (V.I.Krecz.) T.V.Egorova, 17, step, meşe açıklığı, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1938, Hirkano-Öksin

Türkiye Florasında bu taksona ait sadece bir örnek toplanmasından dolayı, toplanan örneğin betiminin komşu ülke materyallerine dayanılarak yapıldığı belirtilmiştir. Rusya florasında yapılan tanımlamaya göre toplanan örneğin, utrikül boyunun 3 - 4 mm, uca kadar belirgin damarlı ve uca doğru tüylü olması, toplanan örneğin *C. liparocarpos* subsp. *bordzilowskii*' ye ait bir örnek olduğunu tasdiklemektedir (Shishkin ve Komarov, 1964).

***Carex nigra** (L.) Reichard subsp. **dacica** (Heuff.) Soó, 24, dere kenarı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2161, Avr.-Sib. (mt.) el.

POACEAE (GRAMINEAE)

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 19, nemli yerler, 1360 m., 04.07.2005, SA 2483, Avr.-Sib.

Trachynia distachya (L.) Link, 1, step, yamaç, 1000 - 1100 m., 01.07.2004, SA 1389, D. Akd.

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. **hispidus**, 16, dere kenarı, gölgeli yerler, 1000 – 1050 m., 27.07.2004, SA 1644.

Elymus hispidus (Opiz) Melderis subsp. **barbulatus** (Schur) Melderis, 10, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2455.

***Amblyopyrum muticum** (Boiss.) Eig var. **muticum**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1607.

***Amblyopyrum muticum** (Boiss.) Eig var. **loliaceum** (Jaub. & Spach) Eig, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1607.

Aegilops cylindrica Host, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1510, Ir.-Tur.

Aegilops umbellulata Zhuk. subsp. **umbellulata**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1383, Ir.-Tur.

Aegilops triuncialis L. subsp. **triuncialis**, 10, yol kenarı, step, 1175 m., 04.07.2005, SA 2457.

Aegilops biuncialis Vis., 29, step, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2009.

Hordeum murinum L. subsp. **glaucum** (Steud.) Tzvelev, 32, yol kenarı, 1000 m., 16.06.2005, SA 2273.

Hordeum bulbosum L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2060.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski subsp. **crinitum** (Schreb.) Melderis, 16, step, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2354, Ir.-Tur.?

Bromus japonicus Thunb. subsp. **anatolicus** (Boiss. & Heldr.) Pénzes, 14, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2123.

Bromus tectorum L., 24, step, 1280 m., 16.06.2005, SA 2193.

Bromus sterilis L., 16, step, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2350.

Bromus cappadocicus Boiss. & Balansa subsp. **cappadocicus**, 37, step, 1400 m., 16.06.2005, SA 2221.

Bromus tomentellus Boiss., 19, kaya üzeri, 1360 m., 04.07.2005, SA 2486, Ir.-Tur.

Arrhenatherum palaestinum Boiss., 29, kayalık yamaç, meşe açıklığı, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2074, D. Akd.

Koeleria cristata (L.) Pers., 17, step, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1948.

Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 35, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2359, Avr.-Sib.

Polypogon viridis (Gouan) Breistr., 4, dere kenarı, 1050 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2377, Avr.-Sib.

Milium vernale M.Bieb. subsp. **vernale**, 17, step, kayalık yamaç, 1100 – 1200 m., 19.05.2005, SA 1923, Akd.?

Alopecurus arundinaceus Poir., 32, dere kenarı, gölgeli yer, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1973, Avr.-Sib.

Phleum pratense L., 8, çayırılık, 1300 – 1350 m., 04.07.2005, SA 2420, Avr.-Sib.

***Phleum bertolonii** DC., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2091-a.

Phleum exaratum Hochst. ex Griseb. subsp. **exaratum**, 19, step, 1280 m., 16.06.2005, SA 2195.

Festuca valesiaca Schleicher ex Gaudin, 17, step, 1130 m., 19.05.2005, SA 1951.

Poa annua L., 1, yol kenarı, 1000 m., 16.05.2005, SA 1869.

- Poa trivialis** L., 30, bataklık, dere kenarı, 1100 m., 07.06.2005, SA 2163.
Poa angustifolia L., 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2159.
Poa nemoralis L., 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1372; ibid., SA 1377.
Poa bulbosa L., 32, step, 1000 – 1050 m., 25.05.2005, SA 1975.
Dactylis glomerata L. subsp. **hispanica** (Roth) Nyman, 28, step, 1100 m., 07.06.2005, SA 2152.
Briza humilis M.Bieb., 1, step, yamaç, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 2384.
Echinaria capitata (L.) Desf., 1, step, 1100 – 1250 m., 27.04.2005, SA 1781.
Melica ciliata L. subsp. **ciliata**, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2039.
***Melica penicillaris** Boiss., 29, kayalık arazi, 1200 – 1250 m., 04.07.2005, SA 2424; Ir.-Tur.
Stipa capillata L., 1, tarla kenarı, step, 1075 m., 27.07.2004, SA 1667.
Stipa holosericea Trin., 10, yol kenarı, 1175 m., 04.07.2005, SA 2408; Ir.-Tur.
Stipa arabica Trin. & Rupr., 31, kayalık yamaç, step, 1000 – 1080 m., 26.06.2005, SA 2390.
***Stipa pulcherrima** K.Koch subsp. **crassiculmis** (P.A.Smirn.) Tzvelev, 29, step, 1100 – 1150 m., 07.06.2005, SA 2140.
Piptatherum holciforme (M.Bieb.) Roem. & Schult. subsp. **holciforme** var. **holciforme**, 17, kayalık yamaç, meşe açıklıkları, 1100 – 1150 m., 19.05.2005, SA 1952.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 16, dere kenarı, 1000 m., 03.10.2004, SA 1724, Avr.-Sib.
Pennisetum orientale Rich., 29, kayalık yamaç, 1000 – 1100 m., 26.06.2005, SA 2323; Ir.-Tur.
Chrysopogon gryllus (L.) Trin. subsp. **gryllus**, 1, step, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1612.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng, 1, yamaç, kayalık arazi, 1000 – 1100 m., 01.07.2004, SA 1547.

4. Sonuçlar ve tartışma

Çalışma alanından 2004-2006 yılları arasında 1215 bitki örneği toplanmıştır. Örneklerin değerlendirilmesi sonucu 81 familya, 343 cins, 628 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Bu üyelerin 7' si *Pteridophyta*, 621' si *Spermatophyta* bölümüne aittir (Tablo 1).

Tablo 1. Taksonların kategorilere göre dağılımı

	Familya		Cins		Tür ve Türaltı Takson		Endemik		
	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	
<i>Pteridophyta</i>	5	6,17	6	1,75	7	1,12	-	-	
<i>Spermatophyta</i>	Gym.	2	2,47	2	0,58	2	0,32	-	-
	Angio.	74	91,36	335	97,67	619	98,57	67	10,67
Toplam	81		343		628		67		

Alandaki türlerden 124' si İran-Turan elementi (% 19,74), 51' si Akdeniz elementi (% 8,12), 66' si Avrupa-Sibirya elementi (% 10,5) ve 387' i (% 61,62) fitocoğrafik bölgeleri belli olmayan ve geniş yayılışlı olanlardır. Alana yakın yerlerde yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında İran-Turan kökenli bitkilerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. (Tablo 2).

1. Aslan – Kıbrıs Köyü Vadisi (Ankara-Mamak) Florası
2. Soydemir – Bayındır Barajı Çevresinin Florası (Ankara) (Soydemir ve Aytaç, 2003)
3. Altınözlü – İmrahor Vadisi (Ankara) Florası (Altınözlü ve Vural, 2000)
4. Çoban – Çerkezhöyük, Karagedik ve Yağlıpınar Köyleri Arası Bölgesinin Florası (Ankara) (Çoban, 2001)
5. Yıldız – Böbrek Dağı (Keskin) Florası (Yıldız ve Ekim, 2004)
6. Dönmez – Flora of Karagüney Mountain (Kırıkkale) (Dönmez, 2002)
7. Yeşilyurt – A study on flora of Hacıkadın valley (Ankara) (Yeşilyurt ve ark., 2008)

Tablo 2. Çalışma alanına ait fitocoğrafik bölge elementlerinin yakın bölgedeki çalışmalar ile karşılaştırılması

Fitocoğrafik bölgeler	Araştırma Alanları						
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)
İr.-Tur.	19,74	18,3	20,4	28,71	25,2	22,4	18,5
Akd.	8,12	6,1	5,1	5,94	7,6	6,3	8,9
Avr.-Sib.	10,5	5,1	6,0	4,62	6,7	6,1	9,3
Belirlenemeyenler veya çok bölgeli olanlar	61,62	65,2	68,2	60,73	60,5	65,2	63,1

Çalışma alanından toplanan endemik bitkilerin tehlike kategorileri Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı ve IUCN Versiyon 3.1 kriterleri göz önünde bulundurularak yeniden düzenlenmiştir (Tablo 3) (Ekim ve ark., 2000; IUCN, 2001). Alandaki türlerin tehlike sınıflarına göre dağılımı verilmiştir (Tablo 4). Buna göre toplam endemik tür sayısı 67 olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Çalışma alanında toplanan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri

TAKSON	IUCN Kat.	TAKSON	IUCN Kat.	TAKSON	IUCN Kat.
<i>Alyssum thymops</i>	VU	<i>Cousinia stapfiana</i>	LC	<i>Muscari aucheri</i>	LC
<i>Fritillaria fleischeriana</i>	VU	<i>Crataegus tanacetifolia</i>	LC	<i>Nonea macrosperma</i>	LC
<i>Scorzonera acuminata</i>	VU	<i>Crepis macropus</i>	LC	<i>Paracaryum ancyritanum</i>	LC
<i>Cirsium sintenisii</i>	NT	<i>Crocus ancyrensis</i>	LC	<i>Peucedanum palimbioides</i>	LC
<i>Hesperis balansae</i>	NT	<i>Crocus danfordiae</i>	LC	<i>Pilosella hoppeana</i> subsp. <i>isaurica</i>	LC
<i>Hyacinthella acutiloba</i>	NT	<i>Cynoglottis chetikiana</i> subsp. <i>paphlagonica</i>	LC	<i>Prangos meliocarpoides</i> subsp. <i>meliocarpoides</i>	LC
<i>Sideritis galatica</i>	NT	<i>Delphinium fissum</i> subsp. <i>anatolicum</i>	LC	<i>Salvia absconditiflora</i>	LC
<i>Acantholimon puberulum</i> subsp. <i>longiscapum</i>	LC	<i>Delphinium venulosum</i>	LC	<i>Salvia cadmica</i>	LC
<i>Acanthus hirsutus</i>	LC	<i>Dianthus anatolicus</i>	LC	<i>Salvia cyanescens</i>	LC
<i>Achillea teretifolia</i>	LC	<i>Digitalis lamarckii</i>	LC	<i>Salvia dichroantha</i>	LC
<i>Allium sieheanum</i>	LC	<i>Eryngium bithynicum</i>	LC	<i>Salvia hypargeia</i>	LC
<i>Alyssum pateri</i> subsp. <i>pateri</i>	LC	<i>Euphorbia cardiophylla</i>	LC	<i>Salvia recognita</i>	LC
<i>Amblyopyrum muticum</i> var. <i>loiaceum</i>	LC	<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>lycaonicum</i>	LC	<i>Scorzonera eriophora</i>	LC
<i>Anthemis wiedemanniana</i>	LC	<i>Helichrysum arenarium</i> subsp. <i>aucheri</i>	LC	<i>Scorzonera tomentosa</i>	LC
<i>Asperula lilaciflora</i> subsp. <i>phrygia</i>	LC	<i>Inula anatolica</i>	LC	<i>Scrophularia cryptophila</i>	LC
<i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>	LC	<i>Iris schachtii</i>	LC	<i>Scutellaria salviifolia</i>	LC
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>anatolica</i>	LC	<i>Jurinea pontica</i>	LC	<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>sipyleus</i> var. <i>sipyleus</i>	LC
<i>Bellevalia gracilis</i>	LC	<i>Lathyrus brachypterus</i> var. <i>brachypterus</i>	LC	<i>Trifolium pannonicum</i> subsp. <i>elongatum</i>	LC
<i>Bupleurum sulphureum</i>	LC	<i>Linaria corifolia</i>	LC	<i>Verbascum</i> aff. <i>caudatum</i>	LC
<i>Campanula lyrata</i> subsp. <i>lyrata</i>	LC	<i>Linum flavum</i> subsp. <i>scabrinerve</i>	LC	<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asperulum</i>	LC
<i>Consolida glandulosa</i>	LC	<i>Linum hirsutum</i> subsp. <i>anatolicum</i> var. <i>anatolicum</i>	LC	<i>Verbascum vulcanicum</i> subsp. <i>vulcanicum</i>	LC
<i>Consolida raveyi</i>	LC	<i>Onosma isaurica</i>	LC		
<i>Consolida thirkeana</i>	LC	<i>Minuartia anatolica</i> var. <i>arachnoidea</i>	LC		

Türkiye Bitkileri Kırmızı kitabında endemik olarak gösterilen, *Veronica multifida*' nın İran' da da yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Rechinger, 1981). Bir diğer tür *Prunus cocomilia* var. *puberula* olarak teşhis edilen örneğin, *Prunus cocomilia* ile sinonim olmasından dolayı bu varyete endemiklikten düşmüştür. A.A. Dönmez ve Ş. Yıldırım tarafından yapılan revizyon çalışmasında bu türün Türkiye dışında İtalya, Yunanistan, Lübnan ve Filistin' deki yayılışlarından bahsedilmektedir (Dönmez ve Yıldırım, 2000).

Tablo 4. Tehlike kategorilerine göre endemik sayısı ve oranları

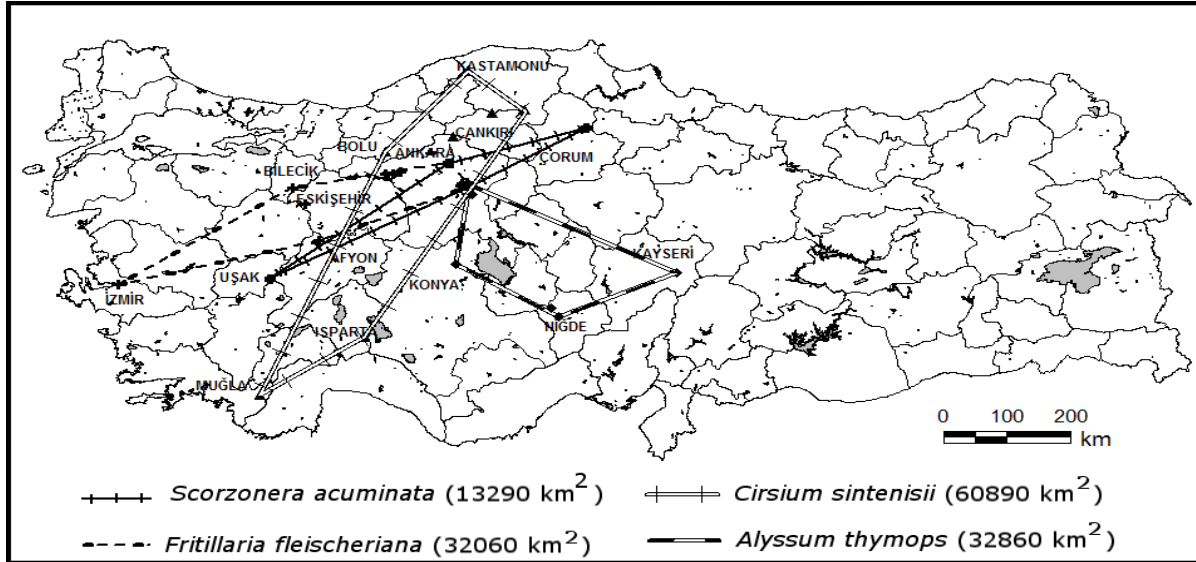
Kategori	Sayı	Toplam Endemik Sayısına Oranı (%)
VU	3	4,48
NT	4	5,97
LC	60	89,55
Toplam	67	

Endemizm oranı en fazla S. Çoban' da (%17,16) görülmektedir. Daha sonra Dönmez' de (%13,1), Yıldız' da (%11,5), Aslan' da (%10,74), Soydemir' de (%9,6), Yeşilyurt' ta (%9,3) ve Altınözlü' nde (%8,82) olarak görülmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Çalışma alanı ile alana yakın diğer çalışma alanlarının endemizm oranları

Endemizm	Araştırma Alanları						
	1	2	3	4	5	6	7
Endemik Takson Sayısı	67	47	30	52	63	106	45
Endemizm Oranları (%)	10,67	9,6	8,82	17,16	11,5	13,1	9,3
Toplam Takson Sayısı	628	490	340	303	554	868	480

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre, *Acantholimon puberulum* subsp. *longiscapum* (VU), *Cirsium sintenisii*, *Fritillaria fleischeriana*, *Alyssum thymops* (NT) ve *Scorzonera acuminata* ise (LC) kategorisinde yer almaktadır (Dallwitz ve ark., 2000). Bunlardan *Acantholimon puberulum* subsp. *longiscapum* türü M. Doğan ve G. Akaydın tarafından yapılan çalışmada LC olarak önerilmiştir (Doğan ve Akaydın, 2007). Diğer 4 türe ait Türkiye Florasındaki lokalitelerin ve çalışmamızdan elde edilen verilerin *MapInfo* programına aktarılması sonucu yaklaşık olarak yayılış alanları gösterilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. *Scorzonera acuminata*, *Cirsium sintenisii*, *Alyssum thymops* ve *Fritillaria fleischeriana*' nın yayılış alanları

Çalışma alanında *Cirsium sintenisii* için çok iyi bir populasyon gözlemi yapılamamıştır. Fakat *Alyssum thymops*, *Fritillaria fleischeriana* ve *Scorzonera acuminata* türlerinin populasyon durumlarının çok zayıf olduğu gözlenmiştir. Özellikle *Alyssum thymops* türünün populasyonunun oldukça az olması dikkat çekmiştir. Bu nedenle çalışmanın ikinci senesinde sadece fotoğrafı çekilmek suretiyle toplama yapılmamıştır. Alanda tehdit unsuru olan taşocaklarının, tarla ve otlatma baskısının olması, söz konusu türlerin populasyonları için tehdit oluşturmaktadır.

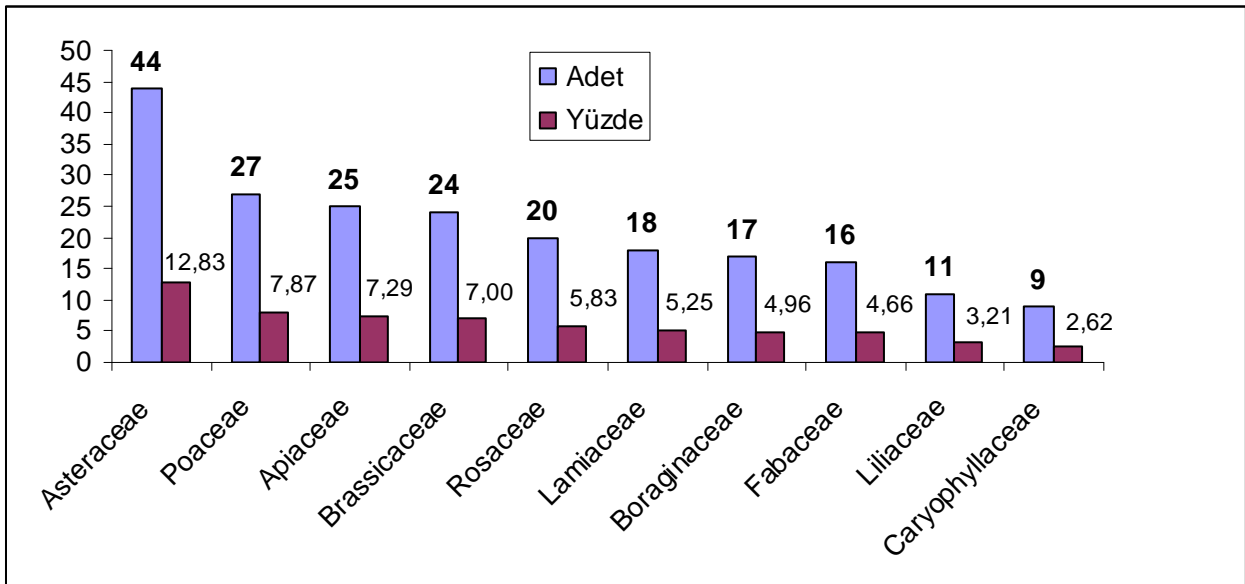
Fritillaria fleischeriana türünün tipi İzmir’ den bilinmektedir. Diğer lokaliteler ise; Ankara: Beytepe (Erik, 1992); Eryaman; İncesu; Hacıkadın deresi; Dikmen; Beypazarı’ na 5 km kala; Beypazarı – Çayırhan arası, Uyku çiftliği mevki; Çayırhan – Nallıhan arası, Davutoğlu köyü; Çayırhan – Nallıhan arası, Nallıhan Kuş Cenneti, Tosun kayası mevki (Tekşen, 2004); Bilecik: Bozüyük ilçesi; Eskişehir ve Afyon illerinde yayılış göstermektedir (Davis, 1965 - 1985). Bu lokalitelerin yaklaşık alan hesabı 32060 km² olarak hesaplanmıştır (Şekil 4). Fakat Eryaman, İncesu, Dikmen ve Hacıkadın deresinin şehirleşmiş olması, türün bu alanlarda yetişmesi açısından tehdit unsuru olmaktadır. Bu verilere dayanarak bu türün hem popülasyonunun zayıf olması hem de yaşam alanı ve buna bağlı olarak habitat alanında kayıp olması nedeniyle IUCN Version 3.1’ in B2ab(ii,iii) kriterlerine göre VU kategorisine aktarılmıştır (IUCN, 2001).

Scorzonera acuminata türü, Türkiye Florasında 4 lokaliteden bilinmektedir. Bunlardan ilki, Balansa tarafından Uşak: Burgaz dağından toplanan örnektir. Diğer lokaliteler ise Ankara: Ankara – Gerede yolu, 36. km; Mamak Hüseyin Gazi tepesi ve Çorum: Kırkdilim köyünden bilinmektedir. Bu alanlar hesaplandığında, türün yayılış alanı yaklaşık 13290 km² olarak hesaplanmıştır (Şekil 4). Bu verilere göre bu türün tehlike kategorisi B1ab(iii)+2ab(iii) kriterlerine göre NT kategorisinden VU kategorisine aktarılmıştır (IUCN, 2001).

Alyssum thymops türüne ait yayılış bilgileri ise, Niğde: Bor; Niğde – Ulukışla arası; Ankara: Ankara’ nın 45 km güneyi, Bala yolu; Konya: Cihanbeyli – Kulu arası ve Kayseri: Pınarbaşı – Pazarören (GAZI) arasından bilinmektedir. Bu türün ise yayılış alanı yaklaşık olarak 32860 km² olarak hesaplanmıştır (Şekil 4). Fakat türün çalışma alanındaki popülasyonu çok zayıf gözlemlendiğinden B2ab(iii) kriterine göre VU kategorisine aktarılmıştır (IUCN, 2001).

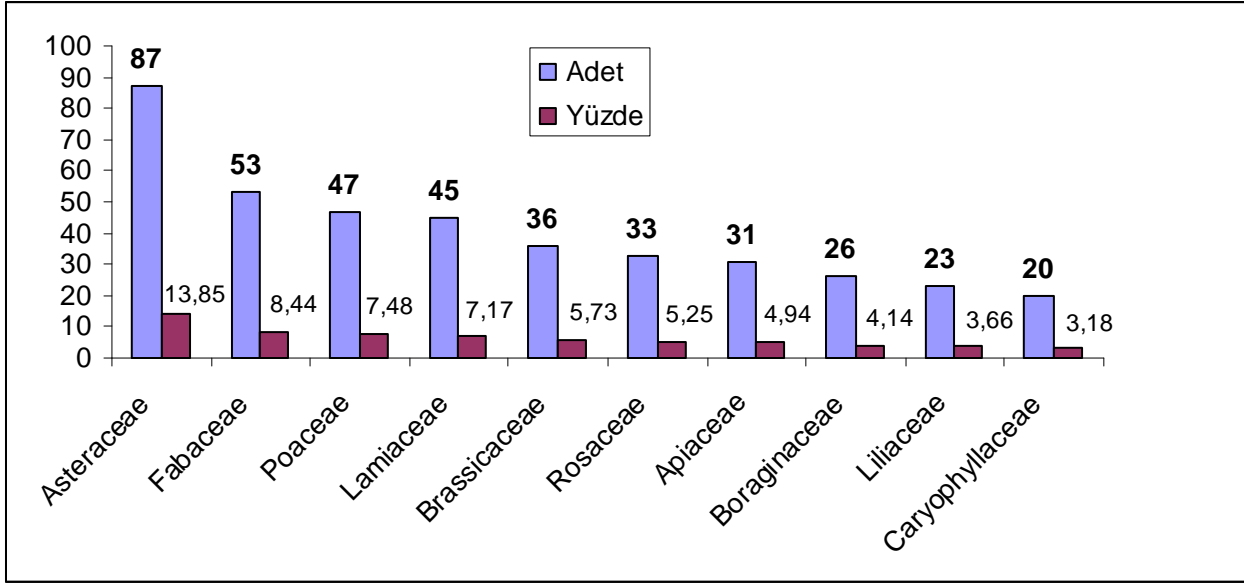
Son olarak ise *Cirsium sintenisii* türü için de Türkiye Florasında 4 kayıt verilmektedir. Bunlardan ikisi Kastamonu ili sınırları içerisinde yer alan Ilgaz ve Gavur dağı kayıtlarıdır. Diğer ikisi ise Muğla: Girdev dağı ile Isparta: Dedegöl Dağı’ dır. Ayrıca Kastamonu: Kurtgirmez dağı (GAZI); Ankara: Bağlum – Kazan arası (GAZI); Kızılcahamam, Işık dağı (GAZI) ve Bolu: Aladağ (GAZI)’ dan toplanan örnekler de hesaba katılırsa bu noktaların yaklaşık alan hesabı 60890 km² olarak hesaplanmıştır (Şekil 4). Bu türün popülasyon durumu iyi gözlenemediğinden NT kategorisinde kalması uygun görülmüştür (IUCN, 2001).

En çok cins içeren ilk 10 familyanın cins sayıları verilmiştir (Şekil 5). Buna göre en çok cins, *Asteraceae* (%12,83), *Poaceae* (%7,87), *Apiaceae* (%7,29), *Brassicaceae* (%7), *Rosaceae* (%5,83), *Lamiaceae* (%5,25), *Boraginaceae* (%4,96), *Fabaceae* (%4,66), *Liliaceae* (%3,21) ve *Caryophyllaceae* (%2,62) familyalarında bulunmaktadır. Türkiye Florasında ise en çok cins içeren familyalar sırasıyla *Poaceae*, *Asteraceae* ve *Apiaceae*’ dir.



Şekil 5. En çok cins içeren ilk 10 familya

Çalışma alanında en fazla tür ve tür altı taksonu *Asteraceae* (%13,85), *Fabaceae* (%8,44), *Poaceae* (%7,48), *Lamiaceae* (%7,17), *Brassicaceae* (%5,73), *Rosaceae* (%5,25), *Apiaceae* (%4,94), *Boraginaceae* (%4,14), *Liliaceae* (%3,66) ve *Caryophyllaceae* (%3,18) familyaları içermektedir (Şekil 6). Geriye kalan 225 takson ise diğer familyalara aittir.



Şekil 6. En çok tür ve türaltı takson içeren ilk 10 familya

Salvia cinsi alanımızda 11 taksonla en fazla taksona sahip cinstir. *Astragalus* (9), *Silene* ve *Trifolium* (8), *Centaurea* ve *Veronica* (7), *Alyssum*, *Anthemis*, *Carex*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Rumex*, *Trigonella* ve *Vicia* (6)' şar tür ile temsil edilmektedir (Tablo 6).

Çalışma alanında takson sayısı bakımından ilk üç sırada *Asteraceae* (%13,85), *Fabaceae* (%8,43), *Poaceae* (%7,48) familyaları yer almaktadır. *Asteraceae* familyası Dönmez' in çalışmasında ikinci (%11,41), Soydemir (%12,86), Altınözlü (%15), Çoban (%15,18), Yıldız (%13) ve Yeşilyurt (%11,4)' un çalışmalarında birinci sıradadır. *Fabaceae* familyası Dönmez' in Karagüney dağı (Kırıkkale) çalışmasında birinci (%11,75), Soydemir (%9,80), Altınözlü (%9,41), Çoban (%11,22) ve Yıldız (%11,01) ve Yeşilyurt (%10,2)' un çalışmalarında ikinci sırada yer almaktadır. *Poaceae* familyası Soydemir (%8,98), Çoban (%10,23), Yıldız (%8,49) ve Dönmez (%8,29)' in çalışmalarında üçüncü sırada, Yeşilyurt (%6,8)' un çalışmasında dördüncü, Altınözlü (%5,59)' nün çalışmasında beşinci sırada yer almaktadır (Tablo 7).

Tablo 6. En çok tür ve türaltı takson içeren cinsler

Cins	Takson Sayısı	Oran (%)	Cins	Takson Sayısı	Oran (%)
<i>Salvia</i>	11	1,75	<i>Anthemis</i>	6	0,96
<i>Astragalus</i>	9	1,43	<i>Carex</i>	6	0,96
<i>Silene</i>	8	1,27	<i>Crataegus</i>	6	0,96
<i>Trifolium</i>	8	1,27	<i>Euphorbia</i>	6	0,96
<i>Centaurea</i>	7	1,11	<i>Rumex</i>	6	0,96
<i>Veronica</i>	7	1,11	<i>Trigonella</i>	6	0,96
<i>Alyssum</i>	6	0,96	<i>Vicia</i>	6	0,96

Tablo 7. Çalışma alanında tür sayısı bakımından zengin olan familyaların çevredeki çalışmalarla karşılaştırılması

Araştırma Alanları	1	2	3	4	5	6	7
Familyalar	Takson Sayısı	Takson sayısı	Takson Sayısı	Takson sayısı	Takson sayısı	Takson sayısı	Takson Sayısı
Asteraceae	87	63	51	46	72	99	55
Fabaceae	53	48	32	34	61	102	49
Poaceae	47	44	19	31	47	72	33
Lamiaceae	45	38	21	25	33	54	38
Brassicaceae	36	34	21	15	37	44	32

Tablo 8’ de de görüldüğü gibi çalışma alanında cins sayısı bakımından ilk üç sırada *Asteraceae* (%12,83), *Poaceae* (%7,87) ve *Apiaceae* (%7,28) familyaları yer almaktadır. *Asteraceae* familyası Soydemir (%13,18), Altınözlü (%13,45), Çoban (%14,52), Yıldız (%13,23), Yeşilyurt (%12,01) ve Dönmez (%13,76)’ in çalışmalarında birinci sırada yer almaktadır. *Poaceae* familyası Soydemir (%10,14), Altınözlü (%7,14), Çoban (%11,83), Yıldız (%10,32), Yeşilyurt (%7,75) ve Dönmez (%11,90)’ in çalışmalarında ikinci sırada yer almaktadır. Soydemir (%7,77), Yıldız (%8,71), Yeşilyurt (%7,36) ve Dönmez (%7,41)’ in çalışmalarında *Brassicaceae* üçüncü sırada iken, Altınözlü’ nün çalışmasında *Cruciferae* ve *Labiatae* (%6,72), Çoban’ ın çalışmasında ise *Leguminosae* (%6,99) familyası üçüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 8. Çalışma alanında cins sayısı bakımından zengin olan familyaların çevredeki çalışmalarla karşılaştırılması

Araştırma Alanları	1	2	3	4	5	6	7
Familyalar	Cins sayısı	Cins sayısı	Cins sayısı	Cins sayısı	Cins sayısı	Cins sayısı	Cins sayısı
Asteraceae	44	39	32	27	41	52	31
Poaceae	27	30	17	22	32	45	20
Apiaceae	25	14	10	12	20	24	14
Brassicaceae	24	23	16	12	27	28	19
Rosaceae	20	11	12	5	17	19	12
Lamiaceae	18	17	16	12	16	23	18
Boraginaceae	17	10	10	9	15	18	13
Fabaceae	16	18	15	13	20	27	16
Liliaceae	11	6	4	4	5	11	6
Caryophyllaceae	8	9	7	6	12	15	14

Çalışma alanından toplanan bazı örneklerle ilgili farkedilen ve Türkiye Florasında bahsedilmeyen eksik karakterlerle ilgili notlar ilgili taksonun altında ek açıklama olarak verilmiştir.

Bu çalışmada sonucunda P.H. Davis’ in de alandan topladığı *Delphinium fissum* subsp. *anatolicum*, *Inula anatolica* ve *Scrophularia cryptophila* türleri de toplanmıştır.

4-1. Alanda Doğal Olarak Yetişen Bazı İlginç Kayıtlı Bitkiler

Vadide doğal olarak yetişen ve İç Anadolu bölgesinde yetişmesi beklenmeyen, 1,5 ha.’ lık alanda, 20 cm çapa ve 5 – 6 m boya kadar ulaşabilen bir doğal *Corylus avellana* topluluğunun varlığı alanın önemini daha da arttırmaktadır (Demirtaş, 2005). Özellikle bu türler alanın 1. Derece Sit Alanı ilan edilmesinde etkili olmuştur. Ayrıca alanda, çoğunluğu Türkiye’ nin Marmara, Ege ve Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Ophrys mammosa* türünün yetiştiğinin tespit edilmiş olması da özellikle İç Anadolu bölgesi için önemli bir bulgudur. Alanda yaklaşık 150 bireylik bir populasyon bulunmaktadır. Bundan başka İç Anadolu hariç, diğer bütün bölgelerde yetişen *Ophrys oestrifera* türünün de alanda yetiştiği tespit edilmiştir. Alanda bu türe ait sadece 1 birey tespit edildiği için, türün alandaki neslinin devamlılığı açısından herbaryum materyali olarak toplanmamıştır. Sadece gözlem numarası verilmek suretiyle, türün teşhisi alanda yapılmıştır (Delforge, 2006).

4-2. Alanı Tehdit Eden Faktörler

Kıbrıs vadisi yamaçlarında birçok taşocağı işletilmektedir. Bu taşocaklarına erişim için vadinin değişik yerlerine yollar açılmıştır. Bu yol açma sonucunda yamaçlardan bırakılan kaya kütleleri bitki ve ağaçlara zarar vermiştir. Kıbrıs köyü Dayanışma Derneği vadinin korunması, gerekli tedbirlerin alınması için Valilik, Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu ve Meslek Odaları nezdinde girişimlerde bulunmuştur. Yapılan girişimler sonucu alanda vadi içinde yapılmakta olan yol çalışmaları durdurulmuştur. Fakat taşocakları faaliyetlerine günümüzde hala devam etmektedirler.

Vadideki bitki örtüsü ve canlıların, işletilen taşocaklarının çevreye yaydığı toz nedeni ile olumsuz etkilendikleri gözlenmiştir. Taşocaklarında patlatılan dinamitlerin meydana getirdiği sarsıntılar sonucu kayan toprak, alana yakın yerleşim yeri olan Kıbrıs köyündeki evlerin duvarlarının çatlamasına neden olmuştur. Ayrıca vadinin karşılıklı iki tarafında çalışan taşocakları arasında kamyonların daha rahat gidip gelebilmesi için vadinin tabanı Büyükşehir belediyesi tarafından toprakla kapatılmak istenmiş, fakat TMMOB’ nin yerel halkın ve Kıbrıs Köyü Dayanışma Derneği’ nin açtığı davalar ile bu faaliyet durdurulmuştur. Bu doldurma işlemi sonucu kayan toprak, taş ve kaya parçaları vadi içinden geçen derenin üzerini kapatmıştır. Fakat derenin akışı devam etmektedir. Yuvarlanan

kayalar da yamaçlarda bulunan ağaçlara zarar vermiştir. Öte yandan bu durum bölgede rahatça dolaşmayı tehlikeli bir durum haline getirmiştir.

Ayrıca şantiyelere ait bacalarda filtre kullanılmadığından, hem bu bacalardan çıkan dumanın, hem dinamit patlatma sonucu ortaya çıkan toz bulutunun hem de bu işletmelerden çıkan malzemeyi taşıyan kamyonların sebep olduğu toz ve dumanın vadi içerisinde yaşayan canlılar, özellikle de bitkiler üzerinde olumsuz etkileri vardır. Kıbrıs köyü halkı ve Kıbrıs köyü Dayanışma Derneği, alanda yetiştirilen Ankara Armut' unun veriminin düşmesinde, bu toz ve duman bulutunun etkili olduğunu belirtmiştir. Bu partiküller, yaprak gözeneklerinin ve tomurcukların üzerini kaplayarak bitkilerin solunum ve fotosentez yapmasına engel olmaktadır. Bu durum meyve üretiminde verimin düşmesine neden olmaktadır. İkinci derece tehdit faktörü, vadinin güneyinde bulunan tarım alanlarıdır. Diğer bir tehdit faktörü ise köylü halk tarafından bu alanın mera olarak kullanılmasıdır.

Bir diğer olası tehdit faktörü de Mamak Belediyesi tarafından alanda yapılması düşünülen teleferik hattı uygulamasıdır. Normalde alanda yapılaşma yasak olmasına rağmen T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun aldığı karar gereğince Doğal Sit Alanı yönetmeliğine göre alanda herhangi bir işletme yapabileme hakkına sahiptir. Bu yönetmelik maddesi aşağıdaki gibidir (Anonim, 1999).

“Kesin yapı yasağı olmakla birlikte, resmi ve özel kuruluşlarca zorunlu olan alanlarda, teknik altyapı hizmetleri (kanalizasyon, açık otopark, telesiyej, teleferik, içme suyu, enerji nakil hattı, telefon hattı ve benzeri) uygulamalarının Koruma Kurulunca uygun görüleceği şekliyle yapılabileceğine karar verilmiştir.”

Teşekkür

Bu çalışmayı “05/2005-18” kodlu ve “Kıbrıs Köyü Vadisi (Ankara, Mamak) Florası projesi” olarak destekleyen Gazi Üniversitesi BAP Birimine, bazı taksonların teşhislerinde yardımcı olan uzman meslektaşlarımıza, IPNI yetkilisi Kanchi GANDHI' ye, arazi çalışmamızda bize eşlik eden Bilal ŞAHİN' e, ayrıca bize rehberlik eden Kıbrıs Köyü Dayanışma Derneği üyelerine ve Doğa Derneği' nden Ferdi Akarsu ve Barbaros Demirci' ye çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akaydın, G., Erik, S. 1996. New floristic records for square B4 (Ankara), OT Sistematik Botanik Dergisi, 3 (2): 105 - 112.
- Akgül, G. 2004. Türkiye *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu, Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara, 219 – 241.
- Akman, Y. 1999. İklim ve biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara, 212 – 326.
- Aktoklu, E. 1995. Türkiye' nin *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) cinsine ait türlerin revizyonu, Doktora Tezi, İnönü Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Al-Eisawi, D., Jury, S. 1988. A taxonomic revision of the genus *Tordylium* L. (*Apiaceae*), Botanical Journal of the Linnean Society, 97: 357 - 403.
- Altınözlü, H., Vural, M. 2000. İmrahor (Ankara) Vadisi florası, OT Sistematik Botanik Dergisi, 7 (1): 29 - 53.
- Anonim. 1992. Ankara ili arazi varlığı, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No: 06, Ankara.
- Anonim. 1999. İlke Kararı doğal (Tabii) sitler koruma ve kullanma koşulları, Doğal Sit Alanı Yönetmeliği, T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu, Toplantı No: 60, Karar No: 659, Ankara.
- Anonim. 2006. Ankara iklim verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arıhan, O. 2003. Ankara çevresinde yetişen *Salix* L. (Söğüt) türleri üzerinde farmasotik botanik yönünden araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Ankara, 74 – 82.
- Atabey, E. 2004. Ankara Mamak ilçesi Kıbrıs köyü, Kıbrıs Vadisi sit alanı, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni 3: 83, Ankara.
- Aytaç, Z. 1997. The Revision of the section *Dasyphyllum* Bunge of the genus *Astragalus* L. of Turkey, Tr. J. of Bot., 21: 31 – 57.
- Baytop, A. 1998. İngilizce – Türkçe botanik kılavuzu, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E. 1999. Authors of plant names, The Royal Botanic Gardens, Kew, USA.
- Creutz, C.A.J. 1995. Orobanch: The Sommerwurzen Europas. Mittel- und Nordeuropa, Stichting Natuurpublicaties Limburg, 1 – 153, Maastricht.
- Creutz, C.A.J. 1998. Die Orchideen der Turkei, C.A.J. Creutz & B.J. Seckel, 298 – 301, Netherland, Raalte.
- Çoban, S. 2001. Çerkezhöyük, Karagedik ve Yağlıpınar Köyleri arasında kalan bölgenin florası, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.

- Dadandı, M.Y. 2002. Türkiye' nin *Phlomis* L. (Lamiaceae) cinsi revizyonu, Doktora Tezi, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Dalçı, M. 1986. Morphological studies and new synonyms of some species in *Dianthus* L., Turkish Journal of Biology, Vol. 10 (2): 138 – 159.
- Dallwitz, M., Paine, T.A., Zurcher, E.J. 2000. W.D. Clayton & H. Williamson, 2003, World Grass Flora Dataset, RGB, Kew, Delta Intkey for Windows version 5.11, Applied Interactive Key, Inc..
- 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.
- Delforge, P. 2006. Orchids of Europe, North Africa and the Middle East, Timber Press, U.S.A.
- Demirtaş, A. 2005. Başkent' in vadilerinden doğa eğitiminde yararlanma olanakları, Kırsal Çevre Yıllığı, KIRÇEV, Ankara, 82 – 92.
- Dirmenci, T. 2003. Türkiye' de yetişen *Nepeta* L. (Lamiaceae) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 1 – 202.
- Doğan-Güner, E. 2006. Türkiye' deki *Seseli* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu, Doktora Tezi, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Doğan, M., Akaydın, G. 2007. Synopsis of *Acantholimon* Boiss. (Plumbaginaceae), Botanical J of Linn. Society, 154, 397 - 419.
- Donner, J. 1990. Distribution maps to P.H.Davis, 'Flora of Turkey 1 - 10', Linzer biol. Beitr., 1 – 135, Linz.
- Dönmez, A.A. 2002. Flora of Karagüney Mountain (Kırıkkale), Turk J. Bot., 26: 417 - 451.
- Dönmez, A.A. 2004. The genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey, Turk J. Bot., 28: 29 - 37.
- Dönmez, A.A., Yıldırım, Ş. 2000. Taxonomy of the genus *Prunus* L. (Rosaceae) in Turkey, Turk J. Bot., 24: 187 - 202.
- Dural, H., Ekim, T. 1988. Türkiye florasındaki B4 ve C4 karesi için yeni kayıtlar, S.Ü. Fen-Edb. Fak. Fen Dergisi, 7: 57 - 66.
- Duran, A., Ünal, F. & Pınar, M. 2003. The Revision of the Genus *Hesperis* L. in Turkey, TÜBİTAK (project no: TBAG-1748), Ankara, 169 – 178.
- Ekici, M. ve ark. 2005. Türkiye' nin *Astragalus* L. Cinsine ait Onobrychoidei DC. Seksiyonunun Revizyonu, TÜBİTAK (proje no: TBAG-1959), Ankara.
- Ekim, T. ve ark. 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van 100. yıl Üniv., Ankara.
- Erik, S. 1992. Beytepe florasında yer alan endemik bitkilerin tehlike sınıfları açısından incelenmesi, 100. yıl Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bil. Dergisi, 3 (3): 29 – 34.
- Erik, S., Demirkuş, N. 1988. Türkiye florasındaki bazı kareler için yeni yayılış alanları, Doğa Turk Botanik Dergisi, 12 (3): 224 - 233.
- Erik, S., Sümbül, H. 1992. Türkiye florasındaki bazı kareler için yeni kayıtlar, Doğa Turk Botanik Dergisi, 16 (1): 93 - 103.
- Gökcüoğlu, B., Özdemir, F., Aydoğdu, M. 1999. New floristic records for the grid squares A4, B4, Turk J. Bot., 23 (Davis, 1965 - 1985): 411 - 412.
- Greuter, W. 2003-a. The Euro+Med treatment of *Cichorieae* (Compositae) - generic concepts and required new names, Willdenowia, 33 (2): 229 - 238.
- 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. ve ark. 2000. International code of botanical nomenclature (St. Louis Code), Koeltz Scientific Books, 98, Königstein.
- 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.
- Guest, E. 1980. Flora of Iraq, Published by Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, 4, 1069, Iraq.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, 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.
- İlarslan, R. 1996. Türkiye' nin *Delphinium* L. (Ranunculaceae) cinsinin revizyonu, Tr. J. of Botany, 20: 133 – 159.
- IPNI: International Plant Name Index, <http://www.ipni.org>, 2007.
- McNeill, J., Prentice, H.C. 1981. *Silene pratensis* (Rafn.) Godr. & Gren. The Correct Name For White Campion or White Cockle (*Silene alba* (Mill.) E.H.L.Krause, nom. illeg.), Taxon, 30 (1): 27 – 32.
- Meikle, R.D. 1977 – 1985. Flora of Cyprus, The Bentham-Moxon Trust Royal Botanic Gardens, Vol. 1 - 2, Kew.
- Mutlu, B. 2002. Türkiye' nin *Arabis* L. (Brassicaceae) cinsinin revizyonu, Doktora Tezi, Hacettepe Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara, 274 – 279.

- Parolly, G., Eren, Ö., Nordt, B. 2005. *Lomelosia solymica* (Dipsacaceae), a new chasmophyte from the Western Taurus Mts, Turkey, Willdenowia, 35 (1): 107 - 115.
- Pignatti, S. (ed.). 1982. Flora D'Italia, Edagricole, 3: 61 - 62, Bologna.
- Rechinger, K.H. 1981. Flora Iranica, Scrophulariaceae I, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, 134, Graz Austria.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. 1997. Türkiye sulak alan bitkileri ve bitki örtüsü, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 158, 180 – 181, İzmir.
- Serin, M., Ertuğrul, K. 1999. New floristic records for the squares B3 and B4 (Ilgın - Konya, Turkey), Turk J. Bot., 23 (1): 71 - 73.
- Shishkin, B.K., Bobrov, E.G. 1994. Flora of USSR, Koeltz Scientific Books, 22: 291.
- Shishkin, B.K., Komarov, V.L. 1964. Flora of USSR, Israel Program for Scientific Translations Ltd., 3: 297, Israel.
- Soydemir, M., Aytaç, Z. 2003. Bayındır Barajı (Ankara) ve çevresinin florası, OT Sistematik Botanik Dergisi, 10 (2): 57 – 91.
- Stearn, W.T. 1973. Botanical Latin: history, grammar syntax, terminology and vocabulary, Great Britain by Redwood Burn Limited Trowbridge & Esher, 379.
- Tekşen, M. 2004. Türkiye' nin *Fritillaria* L. (Liliaceae) cinsinin revizyonu, TÜBİTAK (proje no: TBAG-1761), Ankara, 253 – 263.
- Tezcan, F. 2001. Türkiye *Ballota* L. (Labiatae) cinsinin revizyonu, Doktora Tezi, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara, 1 – 271.
- Tutin, G.T., Heywood, V.H., Burges, N.A. ve ark. 1964 - 1980. Flora Europaea, Vol. 1 – 5, Cambridge Univ. Press. England.
- Vardar, L.E. 2003. Galatia Kale yerleşmeleri yüzey araştırmaları, Anıtlar Müzeler Genel Müdürlüğü, Çalışma Raporu.
- Weigend, M. 2006. *Urtica dioica* subsp. *cypria*, with a re-evaluation of the *U. dioica* group (Urticaceae) in western Asia, Willdenowia, 36 (2): 811-822.
- Yeşilyurt, E.B., Kurt, L., Akaydın, G. 2008. A study on flora of Hacıkadın valley, Biological Diversity and Conservation, 1 (2): 25 – 52.
- Yıldırım, Ş. 1994. Türkiye'den *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasından çeşitli kareler için yeni kayıtlar, Doğa Turk Botanik Dergisi, 18 (4): 389 - 392.
- Yıldırım, Ş., Güner, A. 1989. Türkiye'den çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar, Doğa Turk Botanik Dergisi, 13 (2): 321 - 328.
- Yıldız, Ü., Ekim, T. 2004. Böbrek dağı'nın florası (Keskin-Kırıkkale), OT Sistematik Botanik Dergisi, 11 (1): 37 – 62.
- Yurdakulol, E., Aydoğdu, M., Çetin, B. 1987. Orta Anadolu'dan (B4) yeni floristik kayıtlar, Doğa Turk Botanik Dergisi, 11 (3): 353 - 357, 1987.
- Zohary, M. (ed.) 1966. Flora Palaestina, The Israel Academy of Science and Humanities, 1: 252, Jerusalem Academic Press, Israel.

(Received for publication 10 April 2009; The date of publication 01 December 2009)



Some of ecological features and relations with reproductive success in the populations of *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus* endemic to Turkey

Murat ERSÖZ^{*1}, Özcan SEÇMEN¹

¹Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, 26450, İzmir, Turkey

Abstract

Dianthus erinaceus Boiss. var. *erinaceus* is an endemic living on tops of four mountains in the Aegean region of Türkiye. The aim of this study was to investigate the distribution area, the risk category according to IUCN V 3.1, the habitat features and the relations between some of these features and reproductive success *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*. The number of individual is highest on Spil Dağ and lowest on Sarıkaya Tepe. The widest distribution area is on Nif Dağ.

The soils supporting these populations are slightly alkaline with pH 7.1 and 7.5, nonsaline, rich in CaCO₃ content and poor in organic matter. Total yearly rainfall is little over 1000 mm in the study area except Sarıkaya Tepe and about 950 mm on Sarıkaya Tepe. The temperatures are below 0 °C from December to March at Spil Dağ and Nif Dağ.

Plants of Nif Dağ population are bigger than other populations with bigger leaves. Number of flowers is highest in Sarıkaya Tepe population. Mean viable seed number in a flower is maximum in the individuals of Spil Dağ while this number is minimum in Sarıkaya Tepe individuals. Due to lowest mean number of viable seed in the individuals of Sarıkaya Tepe, number of viable seeds in unit is also low.

There is a negative relation between annual mean temperature but positive between total annual rainfall and number of individual. A negative correlation was obtained between the amounts of K⁺, Fe²⁺, organic matter; positive with CaCO₃ and P with mean plant height of populations. Mean number of flowers in a unit is positively correlated with temperature and negatively correlated with rainfall. A negative correlation was found between mean viable seeded flower number and mean viable seed number with mean plant height of populations. A positive correlation between mean viable seed number and organic matter, Fe²⁺, Ca²⁺, K⁺; but CaCO₃ and P are negatively correlated.

Key words: *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus*, Population ecology, Conservation biology

----- * -----

Türkiye endemiği *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*' un bazı ekolojik özellikleri ile üreme başarısı ilişkileri

Özet

Türkiye endemiği bir bitki, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, Ege bölgesindeki 4 dağın tepelerinde yaşar. Bu çalışmanın amacı, popülasyonlardaki bitkilerin yayılış alanlarını, IUCN V 3.1 göre tehlike sınıfını, habitat özelliklerini ve bu özelliklerin bazıları ile üreme başarısı arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Birey sayısı Spil dağında en çok, Sarıkaya Tepe'de en azdır. En geniş yayılış alanı Nif dağındadır.

Popülasyonların toprakları, hafif alkali, pH 7.1-7.5 tuzsuz, çok kireçli, organik maddesi azdır. Toplam yıllık yağışlar ise Sarıkaya dışındakilerde 1000 mm'nin biraz üzerinde, Sarıkaya'da 950 mm civarındadır. Spil ve Nif 'te Aralık- Mart arasında eksi yada 0 °C sıcaklıklar görülür.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: ozcan.secmen@ege.edu.tr

Nif dağı populasyonunda bitki ve yapraklar, diğer populasyonlarından daha büyüktür. Çiçek sayısı Sarıkaya Tepe populasyonunda en yüksektir. Bir çiçekte ortalama verimli tohum sayısı, Spil Dağı bireylerinde en yüksek iken, Sarıkaya bireylerinde ise en azdır. Sarıkaya bireylerinde ortalama verimli tohum sayısı çok düşük olduğundan, birimdeki olgun tohum sayısı da düşüktür.

Birey sayısı ile yıllık ortalama sıcaklık arasında negatif; yıllık toplam yağış ile pozitif ilişki vardır. Populasyonların ortalama bitki boyları ile K^+ , Fe^{2+} , organik madde miktarları arasında negatif; $CaCO_3$, P arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Bir birimdeki ortalama çiçek sayısı ile sıcaklık pozitif, yağış ise negatif ilişkilidir. Populasyonların ortalama bitki boyları ile ortalama canlı tohumlu çiçek sayısı ve ortalama canlı tohum sayısı arasında negatif ilişkiler bulunmuştur. Ortalama verimli tohum sayısı ile $CaCO_3$ ve P arasında negatif korelasyon olmasına rağmen; organik madde, Fe^{2+} , Ca^{2+} , K^+ arasında pozitif ilişki vardır.

Anahtar kelimeler: *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus*, populasyon ekolojisi, koruma biyolojisi

1. Introduction

Recently, several investigations have been undertaken for conservation of biodiversity; particularly, endemic taxa for their importance for being rare and occurrence in habitats with restricted requirements, and facing increasing risk of extinction. Many species either become extinct or are subjected to pressures such as climatic changes and habitat losses while sustaining their populations. Recently, many papers have been published to overcome these problems (Menges, 1998; Matthies, 2004)

It is thus necessary to know the causes of threat for conservation of species and determine the causes either deterministic such as habitat loss or stochastic such as demographic, genetic and climatic changes. Many appropriate strategies have been determined and one of the possible approaches is to observe the population behaviour of threatened species for a sufficient level of protection (Marrero-Gomez et al., 2003). Another approach is to prevent the fragmentation of populations. Generally extinction due to narrowing of borders of habitats and unfavourable effects on reproductive potential of insect-pollinated plants increases fragmentations in populations (Guttmann, 1999; Hoofman et al., 2004). Fragmented populations are mostly seen in habitats above tree line at high mountains. Many parameters change in short distances at these altitudes (Ellenberg, 1998).

Caryophyllaceae with its distribution center in the Mediterranean region and adjacent European and Asian parts is an important family in the Flora of Turkey representing 479 species which 193 of them are endemics (Erik and Tarıkahya, 2004, Heywood, 1978). *Dianthus erinaceus* Boiss. is one of these endemic taxa in this family and lives above the tree line on the tops of high mountains. It is represented by two varieties in the Flora of Turkey; var. *erinaceus* is only known from type locality, Spil Dağı-Manisa and var. *alpinus* Boiss. from type locality, Kazdağı-Balıkesir and second record from Murat Dağı-Kütahya (Davis, 1967). *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* is found in the treeless zones of Nif dağı, Mahmut Dağı (İzmir-Kemalpaşa) and Bakırdağı-Sarıkaya Tepesi (Manisa-Kırkağaç). The field observations revealed that very few seeds germinate and presence of young seedlings in the populations exposes the plant to an endangered situation.

The aims of this study were to determine the distribution areas, approximate numbers of individuals, risk category according to IUCN V 3.1, habitat features, and reproductive success together with relations between habitat characteristics and reproductive success.

2. Materials and methods

2.1. Study area

Studies have been done 2004 -2005 and data is taken by the first author from his M. Sc.Thesis work. Study area were treeless high mountain belts starting from 1160 m. at Spil Dağı (1536 m), 1200 m. at Nif Dağı (1500 m), 1120 m. at Mahmut Dağı (1360 m) and 900 m. at Sarıkaya Tepesi (1078 m) (Figure 1).

Limestone, bare and rubble rocks and lithosol soils mostly predominate the study area. According to Emberger's (1955), summer drought index the study area is under the effect of mediterranean climate and total rainfall in summer less than 200 mm. Vegetation of the study areas was high mountain step and subalpin cushion shrubs. *Pinus nigra* lives at the lower boundaries of the study areas. *Dianthus erinaceus* Boiss. is seen at the end of this belt. The plant cover consist of many cushion shrubs and herbs (Seçmen, 1982).



Figure 1. Distribution of populations

2.2. Study plant

Populations of narrowly distributed endemic plant, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, were studied in Spil Dağı, Nif Dağı, Mahmut Dağı and Sarıkaya Tepe-Bakır Dağı (Kırkağaç-Manisa) between 2004 and 2005.

Dianthus erinaceus Boiss. var. *erinaceus* is spiny, round shaped plant and looks like hedgehog thus an epitete has been given for this diagnostic feature. Leaves become narrow towards the tip and tips are spiny. Flowers at the tip of shoots are frequently solitary. There are 6-10 bracteoles. Sepals are linear, long-mucronate and petals pink, barbate and dentate. Fruit is a capsule.

2.3. Methods

Number of individuals and defining the borders of distribution areas: The borders of the populations were determined by using GPS coordinates of the individuals at the lowest altitudes. Individuals were counted for each population in the 200 m² quadrats taken randomly on 50 m. long transect line. Data was transferred to the PC-GIS 3.2 programme. Spil population was taken as start point for positions and distances of populations with each other.

Biometric measurements: 30 individuals were selected and numbered per population. Width, length and height per individual was measured. At least 3 flowered shoots, flowerless shoot and flowers with mature fruits (capsule) were selected from each individual. The morphological features used in the identification key were recorded from 360 samples.

Soil Analysis: Approximately 1, 5 kg soil samples from 20 cm depth were taken from the populations with dense individuals. Samples were sieved using 1 mm² sieve, and analysed in Soil Department of Agricultural Faculty, Ege University.

Climatic Interpretation: Temperature and rainfall values of the study area were calculated according to Sezer's (1993) extrapolation formula using Manisa and İzmir 's 30 year's monthly mean temperature (°C) and rainfall (mm) taken from General Management of Meteorological Affairs (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü).

Reproduction of flower and seed: A 100 cm² in size (unit area) was left at different places of numbered individuals. 2-5 frames were taken according to the size of cushion and flowers and flowered shoots counted within these frames.

The number of shoots with flowers was calculated as below where S_1 indicates mean number of flower shoots in a unit per individual; S_T , mean number of flowered shoots in a unit in total individuals; Y_1 , cushion area of an individual; Y_T , total cushion area of individuals; C_S , calculated number of flowered shoot in a unit area (100 cm²).

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (Y_1/100)A_1; \\
 S_T &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_{30} \\
 Y_T &= Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + \dots + Y_{30} \\
 C_S &= (S_T \times 100)/Y_T
 \end{aligned}$$

Number of flowers in a unit area was calculated with the following formula, $((B/A) C_S)/100$ A represents number of flowered shoots of samples and B number of flowers in a shoot. Flowers with at least one viable seed were

accepted as productive and percentage of these flowers calculated in the populations in accordance with this counting. Number of viable seeded flowers in unit area (100 cm²) was found by multiplying the numbers of viable seeds in populations with percentage of productive flowers. Number of viable seeds produced in unit area was calculated by multiplying number of viable seeds per flower with this number.

Mean and Standart Error of Mean were given in the biometrical measurements. Attempt was made to present the relations by regression between parameters of soil and climate with numbers and height of plants and reproductive capacity. Mean annual temperature and rainfall values of 2005 were correlated with mean flower number in an unit area. The single linear model ($y=a.x+b$) were used to find the relationship between features of some soil and climate with numbers and height of plants and seed productivity. All significance levels were at $P<0.05$. NS refers not significant.

3. Results

3.1. Numbers of individual and size of area

Spil Dağı population is found at the highest elevation with widest belt among other populations. Nif Dağı population follows it. Sarıkaya Tepe population exists in the lowest elevation with narrowest belt. The highest number of individuals are in Spil Dağı and Nif Dağı populations in according with the distribution. The other two populations are very low in number from first two populations. Spil Dağı, Nif Dağı and Mahmut Dağı populations are close to each other and there are 13-25 km distances among them. Sarıkaya Tepe population is far from these and distances among them are 59-82 km (Figure 2).

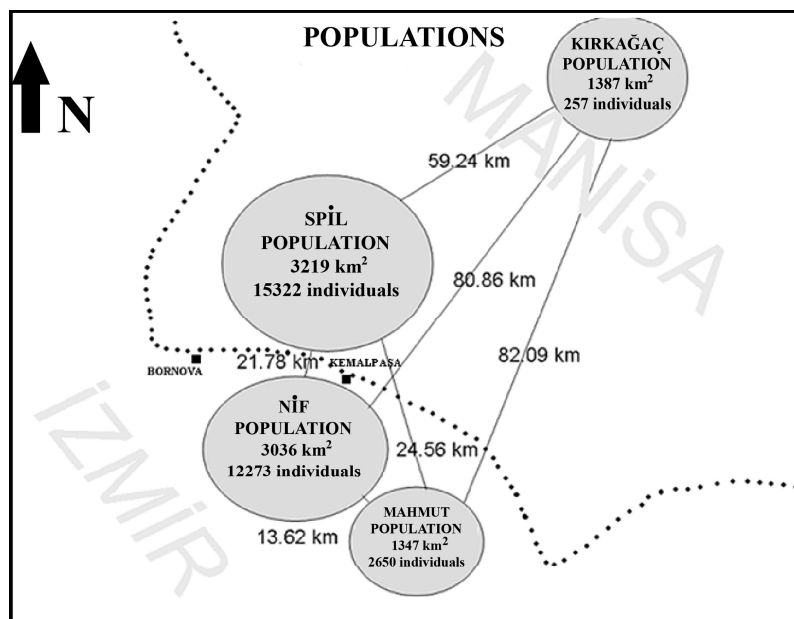


Figure 2. Distances among the populations

3.2. Soil features

The soils supporting plants are slightly alkaline with 7.10 and 7.53 pH values. Stone content is between 80 and 84 %. Nonsaline, rich in CaCO₃ (37.83-43.02 %) with sandy-loamy texture. Organic matter changes between 3.44-6.40 %. Soils are rich in metals such as Fe²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ and Mn²⁺, but sufficient in K⁺ and poor in P. The amount of total nitrogen, Ca²⁺, Fe²⁺, available Cu²⁺ and Mn²⁺ are highest in the Spil Dağı whereas P⁺ is higher in the Nif Dağı. Organic matter, K⁺, Mg²⁺ and available Zn²⁺ amounts are highest in the Mahmut Dağı and Na⁺ amount is highest in Sarıkaya Tepesi (Table 1).

3.3. Climatic features

According to 30 year's mean measurements; mean annual total summer rainfall is 83,6 mm in Spil Dağı, 72,3 mm in Nif Dağı, 66,3 mm in Mahmut Dağı and 64,4 mm in Sarıkaya Tepe. Total mean annual rainfalls are a little over 1000 mm except at Sarıkaya Tepe and about 950 mm in Sarıkaya Tepe (Table 2). The temperatures are below 0 °C from December to March at Spil Dağı and Nif Dağı. Mahmut Dağı and Sarıkaya Tepe are more warmer than these.

Table 1. Soil features of populations.

	Spil Dağı	Nif Dağı	Mahmut Dağı	Sarıkaya Tepesi
pH	7.42	7.53	7.34	7.10
Stoness (%)	85	80	84	84
Total salt (%)	0.03	0.03	0.03	0.03
CaCO ₃ (%)	37.83	43.02	39.61	39.04
Sand (%)	53.57	68.40	59.72	60.33
Clay (%)	30.11	26.0	32.21	25.24
Loam (%)	5.3	5.6	4.7	6.2
Texture (%)	Sandy-loam	Sandy-loam	Sandy-loam	Sandy-loam
Organic matter (%)	6.2	3.44	6.4	5.1
Total nitrogen (%)	0.34	0.23	0.27	0.29
P (ppm)	2.22	3,45	2,19	2.57
K (ppm)	83	55	97	76
Ca (ppm)	4367	3236	3742	3122
Mg (ppm)	179	169	184	143
Na (ppm)	22	34	18	42
Fe (ppm)	31.44	15.52	27.31	23.47
Available Cu (ppm)	1.92	0.79	1.64	0.88
Available Zn (ppm)	1.65	0.53	2.56	2.17
Mn (ppm)	5.68	2.97	4.33	3.70

The temperatures in the area exceed 5 °C in April and 10 °C in May. The number of days exceeding 5 °C are approximately 214 in all populations. 30 year's mean temperatures are 6,7 °C at Spil Dağı, 7,1 °C at Nif Dağı, 8,1 °C at Mahmut Dağı ve 10,2 °C at Sarıkaya Tepesi.

Table 2. Mean of 30 year's annual temperatures and rainfalls in the populations (values extrapolated according to Sezer, 1993, Karaburun Yarımadası Fiziki Coğrafyası, Ph D. Thesis. Ege Üniv., Sosyal Bilimler Enst., Coğrafya Anabilim Dalı).

Months	Spil Dağı		Nif Dağı		Mahmut Dağı		Sarıkaya Tepe	
	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm
January	-5.88	157.32	-3.87	161.78	-2.67	158.14	0.26	145.41
February	-3.60	138.15	-3.29	137.31	-2.08	133.25	0.34	124.87
March	0.55	96.56	0.94	101.72	1.95	99.9	3.87	90.61
April	6.40	94.76	6.62	84.79	7.46	81.19	9.16	82.85
May	10.98	75.68	11.19	69.35	12.02	65.43	13.70	62,85
June	14.53	45.39	14.78	39.99	15.77	36.77	17.76	34.86
July	17.28	30.74	17.53	27.58	18.52	25.20	20.50	22.95
August	17.42	7.51	17.67	4.69	18.63	4.41	20.56	6.60
September	12.63	29.4	12.88	32.62	13.87	31.22	15.85	24.82
October	7.87	64.21	8.12	65.64	9.12	63.12	11.14	55.96
November	3.16	121.07	3.43	136.40	4.50	134.30	6.63	114.20
December	-0.43	201.40	-0.15	203.57	0.92	197.27	3.09	180.79
Total	6.7	1062.17	7.1	1065.45	8.1	1030.2	10.2	946.76

3.4. Plant measurements (vegetative and reproductive parts)

Mean height of plants changes between 165 mm and 240 mm. Smallest plants were observed in Spil dağı population which presents the type sample in the Flora of Turkey. But, measurements are higher than those given in the Flora which mentions maximum 140 mm height. The highest plants are among Nif Dağı population. Leaf sizes in populations are rather close to each other though being a little small in Sarıkaya Tepe population. Flowerless shoots in Spil Dağı, flowered shoots in Mahmut Dağı are a little bigger than other populations. The measurements of reproductive structures show that all structures of Spil Dağ population are longer than others except length of bracts. There is no considerable difference in the length of fruits (Table 3).

3.5. Relations between some habitat features with plant height and population size

The relations of K⁺ (ppm), CaCO₃ (%), Fe²⁺ (ppm), organic matter (%) and P⁻ (ppm) in the soils of populations with plant heights were investigated. A negative correlation was found between the amount of K⁺ (NS), Fe²⁺ (P<0,05),

Table 3. Measurements of vegetative and reproductive parts of individuals in the populations.

	Spil Dağı	Nif Dağı	Mahmut dağı	Sarıkaya Tepe
Plant height (mm)	165±5	240±12	175±8	185±1
Leaf length (mm)	19.8±0.4	20.1±0.5	19.8±0.6	18.7±0.4
Flowerless shoot length (mm)	20.6±1.8	18.3±1.0	18.7±1.4	18.5±1.3
Flowered shoot length (mm)	73.9±3.9	73.8±3.2	74.9±3.0	72.5±3.5
Baract length (mm)	17.1±0.5	16.4±0.4	18.2±0.4	16.6±0.4
Bracteol length (mm)	17.5±0.4	16.0±0.3	15.0±0.3	15.0±0.4
Sepal length (mm)	18.5±0.3	16.5±0.3	17.0±0.3	16.5±0.3
Petal length (mm)	21.0±0.2	19.0±0.3	18.8±0.3	18,0±0,2
Fruit length (mm)	9.7±0.2	9.5±0.2	9.5±0.2	9.5±0.2

organic matter ($p < 0,05$) and plant height, however positive correlation was obtained between with CaCO_3 ($p < 0,05$), P ($p < 0,05$) and plant heights (Figure 3).

Studies on the correlations between temperature and rainfall values and number of individuals revealed that there was a negative relation between annual mean temperature and number of individuals ($y = -0,0002x + 9,4986$; $R^2 = 0,8126$, NS); positive between annual total rainfall and number of individuals ($y = 0,0064x + 977,27$; $R^2 = 0,7169$, NS).

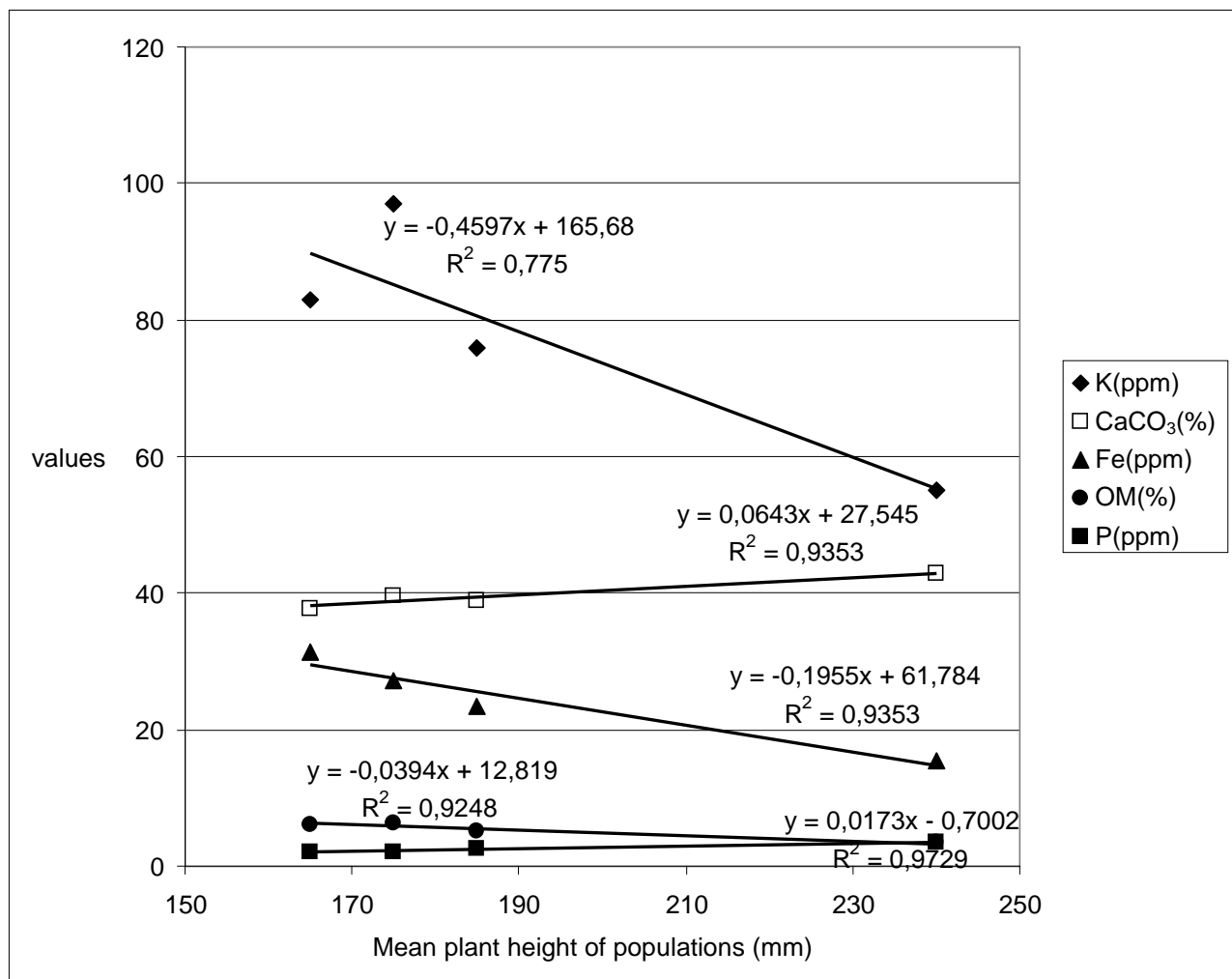


Figure 3. The relations between some of nutritional minerals in the soil and mean plant heights of populations.

3.6. Reproductive success and relations with some habitat features

Mean number of flower in unit area in the individuals of Mahmut Dağı and Sarıkaya Tepe are higher than Spil Dağı and Nif Dağı populations. Mean Viable Seeded Flower Number (MVSN) in unit in the individuals of these

populations are higher than others because of maximum mean flower number in unit in the individuals of Sarıkaya Tepe and Mahmut Dağ populations. Due to lowest mean number of viable seed in the individuals of Sarıkaya Tepe, Mean Viable Seed Number (MVSN) in unit is low (Table 4). However, the case of Nif Dağı population is interesting. It was determined that this population is most unsuccessful with lowest reproduction phase though being second biggest in number and area.

Table 4. Seed productivity of populations.

Populations	Mean Flower Number in unit area (100 cm ²) (MFN)	Mean Viable Seeded Flower Number in unit (MVSN)	Mean Seed Number in a Flower (MSNF)	Mean Viable Seed Number in a flower (MVSNF)	Mean Viable Seed Number in unit (MVSN)
Spil Dağ	80.022	38.35	15.09	4.34	166.43
Nif Dağ	64.830	32.58	12.25	3.39	110.44
Mahmut Dağ	98.356	41.51	12.65	3.80	157.73
Sarıkaya Tepe	106.927	42.58	14.54	2.65	112.83

Mean flower number in a unit area at Spil Dağ and Mahmut Dağ populations was higher than Nif Dağ, but lower than Sarıkaya Tepe population. Mean number of flowers in an unit is positively correlated with mean annual temperature of 2005 ($y = 12,56x - 50,116$; $R^2 = 0,5523$, NS) and negatively correlated with total rainfall of 2005 ($y = -0,22x + 349,8$; $R^2 = 0,6732$, NS). An evaluation of micronutrients in the soils showed that, it is found that organic matter (NS), Ca²⁺ (NS), K⁺ (NS), Na⁺ (P<0,05), Mg²⁺ (NS), Fe²⁺ (NS), Cu²⁺ (P<0,05), and Zn²⁺ (NS) are positively correlated whereas P (NS) and CaCO₃ (NS) are negatively correlated with mean viable seed number (Figure 4).

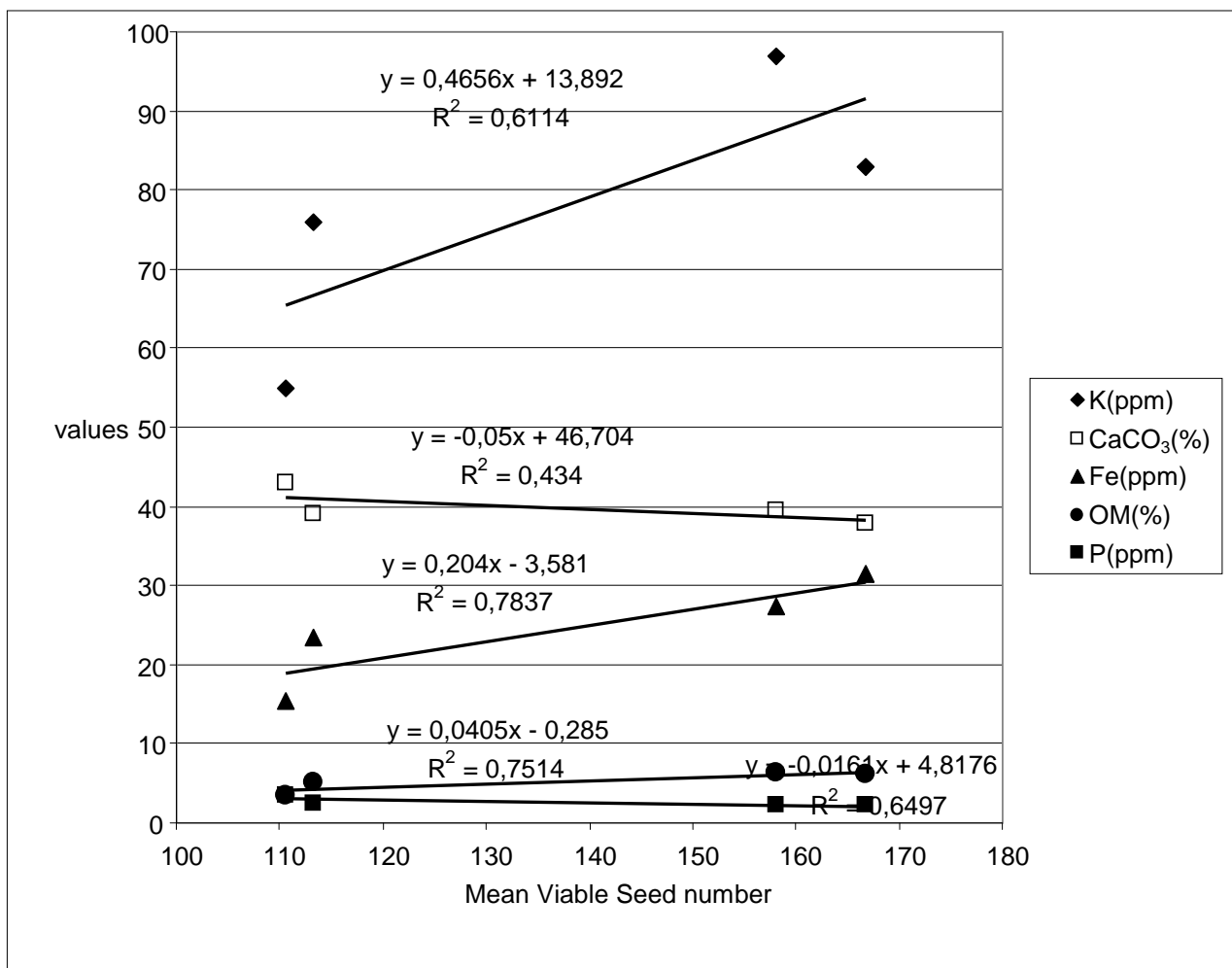


Figure 4. The relations of mean viable seed number (MVSN) with some of nutritional minerals.

On the hand, a negative correlation was found between mean viable seeded flower number (NS) and mean viable seed number (NS) with mean plant height (Fig. 5). There is also positive correlation between mean viable seed number and population size ($y = 0,0011x + 128,8$; $R^2 = 0,074$, NS).

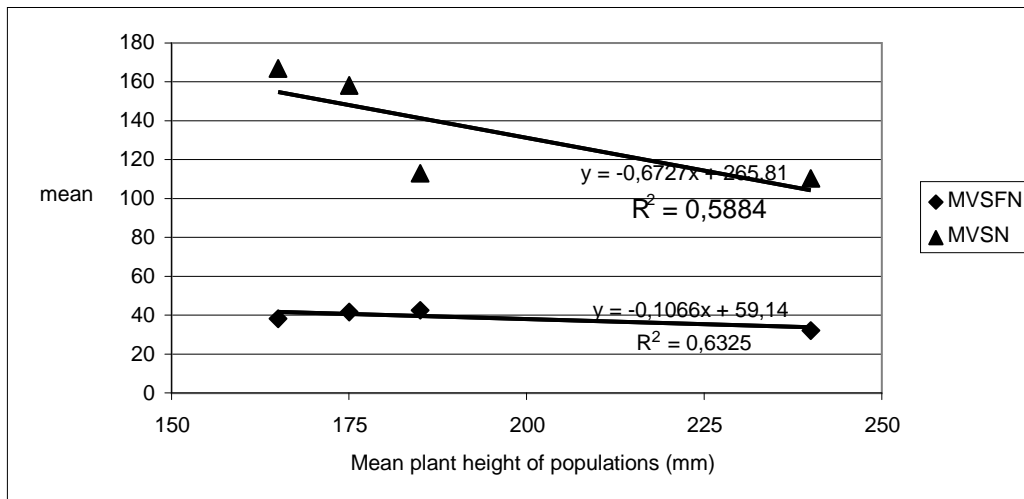


Figure 5. The relations of mean viable seeded flower number (MVSN) and mean viable seed number (MVSFN) with mean height of individuals in populations.

4. Conclusions

Extinction of small populations is a result of stochastic events like environmental, demographic, catastrophic, genetic impacts and of deterministic events such as habitat destruction and climatic changes (Brussard, 1991). Due to global warming and destruction of habitats, populations of some endemic species are becoming smaller and are exposed to risk of extinction. Enough scientific data is needed to improve an effective conservation program for species in danger (Washitani et al., 2005). These data are insufficient for many threatened plants in Turkey.

At present, some very narrowly distributed populations show that these are in danger of extinction, because they are so homogenous and have not genetic potential for adaptation to changing conditions (Guttman, 1999). One of these plants is *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*. These plants flourish at highest places in four mountains in West Anatolia. Spil Dağı and Nif Dağı populations are very close to each other as number of individual and area size among four populations. Farthest distance is between Mahmut Dağı and Sarıkaya Tepe populations.

The highest plants are at Nif Dağı while the shortest are at Spil Dağı populations. As against this, the biggest flowers are in the plants of Spil Dağı. It was observed that plant heights shorten with increased amount of K^+ , Fe^{2+} and organic matter and lengthen with $CaCO_3$, and P^- . This could be accepted as a sign of being calcicolous.

The total distribution area of four populations is less than 10 km² and number of individuals is about 30,000. In the light of this data, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* is categorized as CR B2ab(iii)+V according to IUCN (2001) 3.V.1 criterion. The risk category has been placed under Vu earlier in Red Data Book (Ekim et al., 2000) but changed to CR with this study.

The narrow distribution and less number of individuals is related with annual mean temperatures and rainfall. It is known that number of individuals decreases with increase in temperatures, and increases with increase in rainfall. This is a common result. Increased temperatures and decreased rainfalls effect most of plants and have deterministic effects on *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* populations. The Sarıkaya Tepe population lives in the driest and warmest habitats among all populations and are most effected by these conditions and is in a high risk.

A mean temperature of 5-7 °C during growing season is important for plant life in the treeless belt at high mountains. The number of days when daily mean temperatures are over 10 °C determine the growth season. (Körner, 2001). Many woody plants need over 5 °C daily mean temperature for an increase total dry weight (Ellenberg, 1988). Long-time meteorological data show that the mean temperatures rise over 5 °C in April, 10 °C in May in the habitats of *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*. Temperatures 10 °C and above favour blooming and especially insect activities to achieve pollination, while temperatures 5 °C and above stimulate the shoot and bud formation. The temperatures rise over 15 °C during second week of June. Temperatures decrease to 5 °C at the end of November, then temperatures around zero or below zero govern a period from this month to mid of April that any plant activities are seen. This case indicates the short growth season of the study area.

30 year's extrapolated annual mean rainfall amount is minimum in Sarıkaya Tepe. There is approximately 100 mm difference with others. Summer rainfalls are highest in Spil Dağı, lowest in Sarıkaya Tepe. This helps plants to continue their life cycle at Spil Dağı.

Habitat reliability and genetic diversity are important for sustaining the populations. High number of individuals and successful sexual reproduction are important for conserving the diversity in the gene pool (Bosch et al., 1998). Sustainability of populations depend the viability and producing new offspring of individuals. Occurrence of new individuals is closely related with seed formation, germination and successful performance in competition. To determine the reasons effecting seed production is important among these stages (Colas et al., 2001).

Reproductive success of *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* are effected by annual mean temperatures and mean annual amounts of rainfall. It was found that mean numbers of flower in a unit is positively correlated with annual mean temperature and negatively annual mean rainfall. It can be concluded that these two parameters may be source of stress. In spite of this response, because of low percentage of viable seeds in a flower at Sarıkaya Tepe, these two populations almost have the same reproductive capacity. Number of flowers in a unit area at Spil Dağı and Mahmut Dağı populations is higher than Nif Dağı, but lower than Sarıkaya Tepe population. It can be concluded that environmental factors have less effect to stimulate production of plants in Nif Dağı, higher number of flowers increase productivity in Spil Dağı and Mahmut Dağı but productivity decreases though increased number of flowers in a unit area in Sarıkaya Tepe. In view of the population dynamics, habitat of Spil Dağı is most suitable for life cycle of *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* among all other population habitats.

It was found that negative correlations exist between mean viable seeded flower number and mean number of viable seed with mean plant height. This attitude opposed to general expectation that growth increases production is another sign for population being at risk.

The work done by Oostermeijer et al., (1998) in Holland on *Gentiana pneumonanthe* L. report that number of viable seeds per fruit and formation of seeds are positively correlated with population size; positive correlation between number of ovules and Ca^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} , EC and negative correlation between P and pH. These findings coincide with our results as mean viable seed number positively correlated with population size. Same relations occur with P, CaCO_3 and K^+ in reproductive success. P is negatively, CaCO_3 and K^+ are positively correlated with mean viable seed number. Similarly, mean viable seed number decreases with increase in CaCO_3 content and increase with organic matter.

The action of pollinators in seed formation also have to be considered in this evaluation but this subject also needs further investigations.

We propose that the life histories of endemic taxa should be carried out where protection is necessary in particular in the taxa which have difficulties in reproduction and distribution in habitats. More studies are needed to produce acceptable models for other plants living the same habitat. Studies done in these habitats and areas will have important contribution for the protection of taxa as well as biodiversity.

We believe that the belt beyond tree line of high mountains with many endemic taxa should to be included among the important protected areas.

References

- Bosch, M., Simon, J., Molero, J., Blanche, C. 1998. Reproductive biology, genetic variation and conservation of the rare endemic diploid *Delphinium bolosii* (*Ranunculaceae*). *Biological Conservation*. 86: 57-66.
- Brussard, P. F. 1991. The role of ecology in biological conservation. *Ecological Application*. 1/1: 6-12.
- Burne, H.M., Yates, C.J., Ladd, P.G. 2003. Comparative population structure and reproductive biology of the critically endangered shrub *Grevillea althoferorum* and two closely related more common congeners. *Biological Conservation*. 114: 53-65.
- Colas, B., Olivieri, I., Riba, M. 2001. Spatio-temporal variation of reproductive success and conservation of the narrow-endemic *Centaurea corymbosa* (*Asteraceae*). *Biological Conservation*. 99: 375-386.
- Davis, P. H. 1967. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2, 126. Edinburgh University Press.
- Debussche, M., Thompson, J.D. 2003. Habitat differentiation between two closely related mediterranean plant species, the endemic *Cyclamen balearicum* and the widespread *C. repandum*. *Acta Oecologica*. 24: 35-45.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. *Red Data Book of Turkish Plants*. Banişcan offset, Ankara.
- Emberger, L. 1955. Une classification biogéographique des climats. *Rec.Tav. Lab.Bot. Fac.Sc. Montpellier*.
- Ellenberg, H. 1998. *Vegetation ecology of central Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Erik, S., Tarıkahya, B. 2004. Türkiye florası üzerine. *Kebikeç*, 17: 139-163.

- Greuter, W. 1979. Mediterranean conservation as viewed by a plant taxonomist. *Webbia*. 34/1:88-99.
- Guttmann, B.S. 1999. *Biology, Population Genetics*, WCB/McGraw-Hill, U.S.A, 464-478.
- Heywood, V. H. 1979. *Flowering Plants of the World*, Oxford University Press, London.
- Heywood, V.H., Iriondo, J.M. 2003. Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biological Conservation*. 113: 321-335.
- Hooftman, D.A.P., Billeter, R.C., Schmid, B., Diemer, M. 2004. Genetic effects of habitat fragmentation on common species of Swiss fen meadows. *Conservation Biology*. 18: 1043-1051.
- IUCN Species Survival Commission. 2001. IUCN red list categories version 3.1, 51st meeting of the IUCN Council Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Körner, C. 2001: Alpine ecosystems - In: *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, 133-144.
- Marrero-Gomez, M. V., Banares-Baudet, A., Carque-Alamo, E. 2003. Plant resource conservation planning in protected natural areas: an example from the Canary Islands, Spain. *Biological Conservation*. 80: 269-281.
- Mathhies, D., Brauer, I., Maibom, W., Tschardtke, T. 2004. Population size and the risk of local extinction: empirical evidence from rare plants. *Oikos*. 105/3: 481-488.
- Medail, F., Verlaque, R. 1997. Ecological characteristics and rarity of endemic plants from southeast France and Corsica: implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation*. 80: 269-281.
- Menges, E. 1998. Demographic viability of populations of *Silene regia*, in midwestern prairies: relationships with fire management, genetic variation, geographic location, population size and isolation. *Journal of Ecology*. 86: 63-78.
- Oostermeijer, J. G. B., Luijten, S. H., Křenová, Z. V., Den Nijs, H. C. M. 1998. Relationships between population and habitat characteristics and reproduction of the rare *Gentiana pneumonanthe* L. *Conservation Biology*. 12/5: 1042–1053.
- Schwarz, O. 1936. Die vegetationsverhältnisse Westanatoliens. *Englers Bot. Jb.* 67: 297- 436.
- Seçmen, Ö. 1982. Subalpinic vegetation of Nif mountain. *E.Ü. Fac.of Scien Jour.* B,1:31-40.
- Washitani, I., Ishikama, F., Matsumura, C., Nagal, M., Nishihiro, J., Nishihiro, M.A. 2005. Conservation ecology of *Primula sieboldii*: Synthesis of information toward the prediction of the genetic/demographic fate of a population. *Plant Species Biology*. 20: 3-15.
- Watson, L.E., Uno, G.E., McCarty, N.A., Kornkven, A.B. 1994. Conservation biology of rare plant species, *Ericocaulon kornickianum* (*Ericocaulaceae*). *American Journal of Botany*. 81/8: 980-986.
- Young, A.G., Brown, A.H.D., Zich, A.F. 1999. Genetic structure of fragmented populations of the endangered daisy *Rutidosia leptorrhynchoi*. *Conservation Biology*. 13: 256-265.

(Received for publication 25 June 2009; The date of publication 01 December 2009)



Determination of the diversity of grassy and woody plant species in Sarıkamış/Turkey district and evaluation of their usability in planning and design attempts

Serkan ÖZER ^{*1}, Hasan YILMAZ ¹, Yusuf KAYA ²

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

Abstract

Land of Turkey is divided into three distinctive floristic regions (namely Euro – Siberian, Mediterranean and Irano- Turanian) due to the differences in its topographic structure and climatic features. Therefore, diversity of grassy and woody plant species is higher in the country than that of the countries in its surrounding and Europe. Even though biodiversity of Turkey has been determined in an overall sense, the number and the quality of studies carried out with this aim should be increased. It is of vitally importance to determine existent plant species and take the endangered species under conservation. As the consequence of the present study, it was found that twenty two grassy and fifteen woody plant species in Sarıkamış with functional and aesthetic characteristics could be used in landscape architecture planning. An additional finding was that *Cephaloria sparsipilosa* Matthews, *Verbascum oreophyllum* C Koch, *Alchemilla sintenisii* Rothm, *Papaver fugax* Poiret were among endemic species while *Trifolium trichocephalum* Panc. was among rare species. It was also focused in the study that determination and use of native species not requiring extra maintenance needs should be considered in landscape works since the study area has harsh and extreme climatic features.

Key words: Sarıkamış, Biological diversity, Landscape arthitecture, Design, Natural vegetation cover

----- * -----

Sarıkamış ilçesi otsu ve odunsu bitki çeşitliliğinin belirlenerek planlama ve tasarım çalışmalarında kullanılabilirliğinin irdelenmesi

Özet

Türkiye, topoğrafik yapı ve iklim özelliklerinin farklılığından dolayı 3 floristik bölgeye (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) ayrılır. Bu nedenle otsu ve odunsu bitki çeşitliliği Avrupa ve çevresindeki ülkelere göre çok zengindir. Türkiye’de biyo-çeşitliliğin genel anlamda belirlenmesine rağmen yine de bu konuda çok çalışma yapılması gereklidir Bitki türlerin belirlenmesi ve tehlikede olan türlerin korunmaya alınması önem arz etmektedir. Bu çalışma sonucunda Sarıkamış ilçesindeki fonksiyonel ve estetik açıdan önem taşıyan 22 otsu ve 15 odunsu bitki türünün peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabilceği belirlenmiştir. Aynı zamanda *Cephaloria sparsipilosa* Matthews, *Verbascum oreophyllum* C Koch, *Alchemilla sintenisii* Rothm, *Papaver fugax* Poiret türlerinin endemik, *Trifolium trichocephalum* Panc. türünün ise nadir olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, bölgenin ekstrem iklim şartlarına sahip olması nedeniyle ek bakıma gerek duymayan doğal olarak yetişen bitki türlerinin tespitinin ve peyzaj çalışmalarında kullanımlarının önemi vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sarıkamış, Biyolojik çeşitlilik, Peyzaj mimarlığı, Tasarım, Doğal bitki örtüsü

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: sozer2000@hotmail.com

1. Giriş

Türkiye doğal bitki örtüsü bakımından dünyanın en zengin ülkelerinde biridir. Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya floristik bölgelerinin Anadolu'da bulunması ve yer yer kaynaşması bu zenginliğin ana nedenidir (Davis, 1965-1988). Ayrıca iklim farklılıkları, topoğrafik çeşitlilik, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik, deniz, göl ve akarsu gibi değişik su ortamı çeşitliliği bu otsu ve odunsu bitki çeşitliliğinin nedenleri arasında sayılabilir (Türkmen, 1987). Bundaki en önemli sebep, ülkemizin çok farklı topoğrafik ve jeolojik yapılardan oluşmasıdır. Türkiye, 9000 civarında bitki türü ve 3 000 endemik bitkisi ile dünyada bulunduğu iklim kuşağında en zengin floraya sahip ülkelerden biridir (Ekim vd, 2000).

Ülkemiz içerisinde bu zengin florada büyük bir paya sahip Doğu Anadolu Bölgesi sadece bir bölgede yetişen tür sayısı bakımından 750 tür ile Akdeniz Bölgesi'nden sonra ikinci sıradadır (Ekim vd, 2000). Araştırma Alanı olan Sarıkamış, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan floristik bölgelerinin kesişim bölgesinde yer almakta olup, doğal bitki örtüsü açısından zengin bir yapıya sahip olmasına karşın diğer gen kuşaklarına göre daha az çalışma yapılmıştır. Bunun sebebi olarak vejetasyonda önemli yeri olan çok sayıdaki cinsin belirlenmesindeki zorluklar sayılabilir (Altan, 1991).

Ülkemizdeki bitki çeşitliliğinin fazlalığı bitki kullanımındaki seçenekleri artırmaktadır. Bitkiler bugün çok değişik estetik ve fonksiyonel amaçlar için kullanılmaktadır. Estetik olarak; çiçek, meyve, dal, gövde, yaprak v.s. özellikleriyle güzel mekanlar oluşturma, çirkin görüntülerin gizlenmesi, baharı müjdeleme, psikolojik rahatlama, rekreasyona olanak sağlama gibi amaçlarda kullanılmaktadır (Arslan vd, 1996; Leszczynski, 1999; Aslanboğa, 2002; Moore, 2002). Fonksiyonel olarak ise; fauna ve flora yaşam ortamı hazırlama, erozyon, çığ, heyelandan koruma, rüzgar perdesi oluşturma, havadaki tozları azaltma ve gürültüyü önleme, nem ve sıcaklığın dengelenmesi, kentlerdeki ışık yoğunluğunu azaltma ve mekan oluşturma ve sınırlama gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Ayrıca, çöp alanlarının ıslahı, karayollarında konforlu ve güvenli yolculuğa imkan sağlama v.b. birçok amaç da sayılabilir (Lorenz; 1975; Çepel, 1988; Ürgenç, 1990; Walker, 1991; Walker, 1991; Braun ve Fluckiger, 1998; Beckett et al., 1998; Novak et al., 2000).

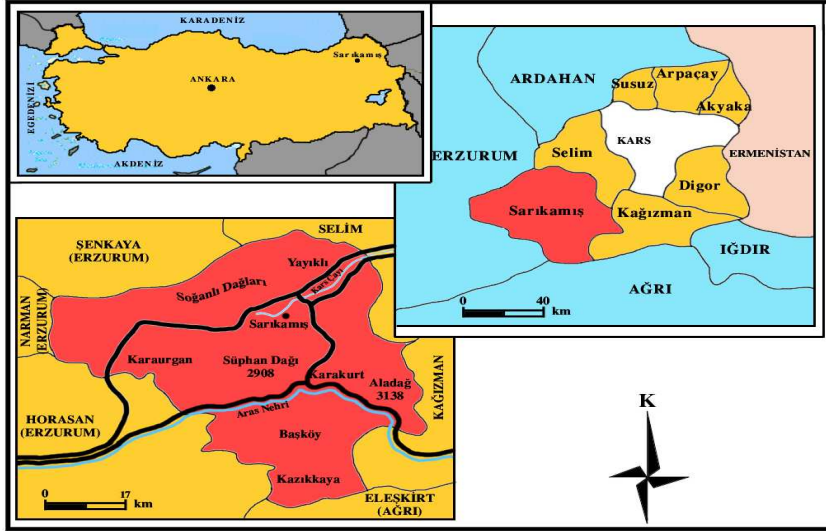
Sarıkamış ve yakın çevresinde özellikle kurak ve soğuk iklim şartlarında yapılacak peyzaj çalışmalarda doğal bitki örtüsünün dışında, dışarıdan getirilen başka bitki türlerinin yetişmemektedir. Bu nedenle bölgede doğal olarak yetişen bitkilerin kullanımı başarıyı önemli ölçüde artıracaktır. Bu çalışmada, Sarıkamış'ın doğal bitki örtüsünde bulunan otsu ve özellikle odunsu bitkilerin belirlenerek, bu bitkilerin dört ayrı mevsimdeki peyzaj özelliklerinin gözlenmesi, gözlenen bu bitkilerden bölgede peyzaj ve diğer çalışmalarda kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca söz konusu çalışmanın endemik ve tehlike altındaki bitkilerin yerinde korunması (in-situ) yanında, Ata Botanik Park ve diğer uygun yerlerde (ex-situ) üretimleri ile hem koruma hem de bilimsel çalışmalar için kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma alanı olan Sarıkamış ilçesi, Doğu Anadolu Bölgesinin Erzurum-Kars Bölümü sınırları içerisinde yer almaktadır. Yönetim bölümlemesi açısından saha, Kars ili sınırları içerisinde kalmakta olup, Kars'a 55 km mesafededir. Sarıkamış ilçesi konum olarak 40° 18' kuzey enlemleriyle 42° 31' doğu boylamları arasında yer alıp, yönetim bölgesi alanı yaklaşık 1951 km² dir. Araştırma alanı kuzeyde Selim (Kars), kuzeybatıda Şenkaya (Erzurum), batıda Narman (Erzurum), güneybatıda Horasan (Erzurum), güneyde Eleşkirt (Ağrı) ve doğuda Kağızman (Kars) ilçe yönetim bölgeleri çevrelemektedir (Şekil 1).

Sarıkamış ilçesi 2000 metre rakımı ile yüksek bir plato durumundadır. Karasal iklime sahip olan ilçenin yıllık ortalama sıcaklık değeri 3.4 °C'dir. Sıcaklık yaz aylarında en fazla 33 C° ye kadar çıkmakta ve kış aylarında ise eksi -35 -40 °C'ye kadar düşmektedir. Kış aylarının 7-8 ay devam ettiği ilçenin en yağışlı ayı Mayıs, en kurak ayı ise Aralık'tır. Sarıkamış'ta kar yağışlı gün sayısı ortalama 61 günü ve karlı gün sayısı ise 140,3 günü bulmaktadır. Hakim rüzgar yönü Güneybatı olup, yıllık ortalama hızı ise 2.2 m/sn.dir. İlçenin yıllık ortalama yağış miktarı 510 mm ve nem oranı %71 dir (Anonim, 2009).

Sarıkamış ormanları; Karakurt yerleşim merkezinin biraz üstünden 1600 m'lerden başlayıp, Ağababa ve Karanlık Tepe mevkinde 2847 m'ye kadar çıkmaktadır. Çalışma alanı içinde; Balıklıdağ (2856 m), Süphandağı (2909 m), Kesedağ (2600 m) ve Çıplakdağ (2634 m) bulunmaktadır. Çalışma alanı içinde kalan yerleşim yerleri ise Sarıkamış ilçesinin bir kısmı, Handere, Kızılcubuk (terör nedeniyle boşaltılmış) Çamyazı, Hamamlı ve Mescitli köyleri bulunmaktadır. Araştırma alanı olan bölgede başlıca su kaynakları arasında; Karanlık Dere, Keklik Deresi; Eskikarakurt Deresi ve Güney Deresi sayılabilir.



Şekil 1. Sarıkamış ilçesinin ülke ve bölgedeki konumu

Yörede çatlaklar boyunca çıkan bazaltlar 2000 m'yi aşabilen platoları meydana getirirken, püskürmelerle yüksekliği 3000 m'nin üzerine çıkabilen volkanik kökenli dağlar oluşmuştur. (Arbas vd, 1991). Çalışma alanı tümüyle volkanik miosen serisi ile kaplıdır. 300 m'den daha kalın olan bu birim başlıca tüf ve aglomeradan oluşmuştur. Erzurum-Kars yolu üzerinde yol yarmalarında görülen bu birikimin içinde siyah renk ve parlaklığı ile dikkati çeken opsiyenler Sarıkamış civarında hemen hemen her yerde görülür (Alptekin, 1976).

Çalışma yöntemi dört aşamadan oluşmuştur. Birinci aşamada alanla ilgili çalışmalar incelenmiştir. İkinci aşamada alandan bitki örnekleri toplanmıştır. Üçüncü aşamada bu bitkilerin teşhisi yapılmıştır. Dördüncü aşamada ise belirlenen bitkilerin tehlike altındaki türler içinde olup olmadığı incelenmiş ve odunsu bitkilerin kullanım olanakları belirlenmeye çalışılmıştır.

Yöntemde birinci olarak Sarıkamış ilçesi ile ilgili daha önce otsu ve odunsu bitki türlerinin tespitine yönelik olan yapılmış çalışmalar (Davis, 1965-1988; Atalay, 1983; Altan, 1988) ayrıntılı incelenmiştir. Bitki topluluklarının yayılışını etkileyen faktörler ve toplulukların tür kompozisyonları göz önünde alınarak, araştırma sahasında step, orman ve subalpin-alpin vejetasyonundan oluşan üç bitki kuşağı belirlenmiştir.

İkinci aşamada ise bu üç bitki kuşağında bulunan bitki örnekleri toplanmıştır. Otsu bitkiler değişik özellik gösteren yol kenarı ve bakı gibi etkenler göz önüne alınarak farklı alanlardan ve çayır-mera, orman ve step formasyonlarına ait üç farklı formasyondan toplanmıştır. Odunsu bitkiler ise alan dolaşarak yapılan gözlemler ve yine farklı özellik gösteren yerler ön planda tutularak toplanmıştır.

Üçüncü aşamada ise toplanan otsu ve odunsu bitki türlerinin tespitinde daha önceki çalışmalar (Davis, 1965-1988; Alptekin, 1976; Atalay, 1983; Altan, 1988) ile Atatürk Üniversitesi Biyoloji bölümü, Tarla Bitkileri Bölümü, Bitki Koruma Bölümü ve Peyzaj Mimarlığı Bölümü'ndeki konunun uzmanı öğretim üyelerinden yararlanılarak belirlenmeye çalışılmıştır

Dördüncü aşamada ise belirlenen bitki türlerinin tehlike altında, nadir ve endemik bitkiler olup olmadığı belirlenmiştir (Ekim vd, 2000). Ayrıca belirlenen odunsu bitkilerin Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanım olanakları belirlenmiştir.

3. Bulgular

Sarıkamış'taki bitki formasyonu üç kısımda incelenebilir. Birincisi step kuşağı, diğerleri orman formasyonu ve çayır-mera formasyonlarıdır.

Step kuşağı, çoğu yerde birbiriyle iç içe bulunan doğal step, antropojen step ve dağ steplerinden oluşur. Alanda 2600-2700 m'lere kadar hemen her yükselti basamağında step türlerini görmek mümkündür. Sarıkamış ve çevresindeki doğal bitki örtüsünün bugünkü görünümünü kazanmasında, antropojenik faktörlerin önemli etkisinin olduğu düşünülmektedir. Böylece Sarıkamış'taki orman sınırı yükselirken, ormandan artan kalan türlerin yerini step türleri almıştır. Ülke ekonomisi yönünden önemli olan mera alanları ise erken ve aşırı otlama nedeniyle verimlerini büyük

ölçüde kaybetmiştir. Doğal step sahasında yer alan türlerin büyük çoğunluğu yağış yetersizliği ve yaz kuraklığına uyum sağlamış tek yıllık otsu bitkilerden oluşur. Bu bitkiler ilkbahar mevsiminin orta ve sonlarına doğru sıcaklığın artmasına bağlı olarak yeşererek çiçek açmakta, yağış durumuna göre temmuz-ağustos ayı başına kadar kuruyarak tohumlarını yaymaktadır (Sevimsoy, 1984; Kocaman 1990; Sevindi, 1999).

Genelde sarıçamlardan oluşan ve 2100-2600 m'ler arasında yer alan orman formasyonu ise sınırlı alanlarda 2800 m'ye kadar çıkmaktadır. Sarıkamış ve çevresindeki sarıçamların oldukça iyi gelişme göstermesi üzerinde iklim koşullarının yanısıra, saha da yaygın olarak görülen ve fizyolojik derinliği fazla olan, gözenekli volkanik tüflerinde önemli etkisinin olduğu bildirilmektedir. Sarıçamlar Karakurt köyünün kuzeydoğusundaki Menteş Deresi vadisinde 1800 m'ye kadar inebilmektedir. Sarıkamış ve çevresinde en iyi gelişme imkânı bulunduğu yükselti ise 2200 m'dir (Sevindi, 1999). Sarıkamış Büyükkumru dağlarında 2847 m yüksekliğe kadar yetişen sarıçamların, Türkiye'nin en yükseğe çıktığı yer olarak bilinmektedir. Soğuk ve nemli iklimin koşulları altında oldukça iyi gelişim gösteren sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), araştırma alanındaki hakim ağaç türüdür. Nitekim yükseltinin artmasına bağlı olarak sıcaklığın azalması, vejetasyon devresinin kısalması ve şiddetli kışların hüküm sürmesi ağaç yetişmesini büyük ölçüde engellemektedir. Alanda etkili olan iklim koşulları orman üst sınırını tayin eden en önemli etken durumundadır. Bununla beraber, özellikle sarıçamlardan oluşan ormanın tahrip edildiği alanlarda Titrek kavak (*Populus tremula* L.) ve huş (*Betula nana* L.) toplulukları da yaygın olarak görülmektedir.

Çalışma sahasındaki 2600-2700 m'lerden itibaren çayır-mera vejetasyon kuşağı başlamaktadır. Ormanın üst sınırı üzerinde yer alan bu kuşakta sıcaklık derecesi ağaç yetişmesine izin vermeyecek kadar düşüktür. Alanın diğer bölümlerine oranla yaz mevsiminin daha kısa sürdüğü bu kuşak, özellikle temmuz ve ağustos aylarında şiddetli güneşin etkisinde kalmaktadır. Orman üst sınırından itibaren başlayan çayır-mera formasyonu yaylacılık faaliyetleri bakımından hayvancılık ekonomisini destekler ve alandaki hayvancılık faaliyetleri açısından son derece önemlidir. Çayır-mera türlerinin yaygın olarak bulunduğu alanlar Aladağ, Balıklı dağı, Süphan dağı, Büyükkumru dağı, Soğanlı dağı, Büyük dağ, Kozan dağı, Kılılı dağ ve Büyükköse dağıdır. Avrupa-Sibirya kökenli türlerden oluşan bu vejetasyon kuşağı, haziran ayından itibaren kar örtüsünün kalkmasıyla beraber yeşermeye ve çiçeklenmeye başlar. Temmuz ayından itibaren yoğun olarak hayvan otlatılmasına açılan kuşakta, bu tür faaliyetler kar yağışlarının başlamasına kadar sürer.

Sarıkamış'ta otsu bitkilerin çeşitliliği odunsu bitkilere göre oldukça fazla olmasına rağmen odunsu bitkiler ise iklimin oldukça sert olmasından dolayı sınırlı olup bu bitkiler ise daha çok vadi ve dere kenarlarında rüzgardan ve soğuktan korunmuş düşük rakımlarda daha çok rastlanmıştır. Araştırma alanında tespit edilen türler;

A. Otsu Bitkiler ve Kullanım Olanakları:

ASTERACEAE: *Artemisia absinthium**, *Cichorium intybus**, *Cirsium arvense*, *Onoropodum acanthium*, *Aster amellus**, *Helichrysum plicatum*, *Artemisia austriaco*, *Tanacetum malsamita**, *Achillea millefolium**, *Anthemis tinctoria**, *Centaurea glastifolia*, *Coctua serriola*, *Centowrea depressa*

FABACEAE: *Trifolium trichocephalum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium owreum*, *Trifolium repens*, *Lutus corniculatus*, *Vicia hirsuta**, *Astragalus onobrychis.*, *Coronilla orientalis**, *Coronilla varia*, *Melilotus officinalis*, *Lathyrus roseus**

POACEAE: *Stipa pontica*, *Koelaria cristita*, *Dactylus glomerata*, *Festuca chalcophea*, *Melicia persica*, *Melica sp.*

BRASSICACEAE: *Lepidium campestre*, *Allyssum murale**

BORAGİNACEAE: *Onosma sp.*, *Echium vulgare**

CAMPANULACEAE: *Campanula rapunculoides**, *Campanula glomerata**

PLANTAGİNACEAE: *Plantago lanceolata*, *Plantago major*

APIACEAE: *Astrodaucus prientalis*, *Ferula orientalis**

LABİATAE: *Ajuga montana*, *Sideritis montana*

PAPAVERACEAE: *Papaver fugax* Poiret*

ROSSACEAE: *Alchemilla sintenisii* Rothm*

CARYOPHYLLACEAE: *Silene compacta* Fischer* (Şekil 2)

POLYGONACEAE: *Rumex acetocella*

CİSTACEAE: *Helianthemum canum*

HYPERİCACEAE (GUTTİFERAE): *Hypericum perforatum**

ONAGRACEAE: *Epilobium angustifolium* * (Şekil 2)

DİPSACACEAE: *Cephaloria sparsipilosa* Matthews

SCROPHULARİACEAE: *Verbascum oreophyllum* C. Koch*

RANUNCULACEAE: *Ranunculus grandifalarium* *

* Peyzaj çalışmalarında kullanılabilir olan türler



Şekil 2. *Silene compacta* Fischer (*solda*) ve *Epilobium angustifolium* L.

B. Odunsu Bitkiler ve Kullanım Olanakları:

***Pinus sylvestris* L. (Şekil 3) (PİNACEAE):** Yüksek kesimler başta olmak üzere ağaçlandırma, erozyon ve peyzaj onarım çalışmaları, dağ ve kış peyzajı oluşturmada, mekan sınırlama, kar perdesi teşkilinde;

***Juniperus oxycedrus* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus communis* L. var. *Saxatilis* Pall. (Şekil 3) (CUPRESSACEAE):** Karayolu bitkilendirmeleri, peyzaj onarım, erozyon, kaya bahçesi, mekan sınırlama ve yönlendirme, kar perdesi, gürültü önleme, kış peyzajında;

***Viburnum orientale* Pall. (CAPRİFOLİACEAE):** Çiçek, meyve ve sonbahar yaprak renklenmesi ile görsel amaçla, meyveleri ile yaban hayatı oluşturmada, orta refüj bitkilendirmelerinde ve gürültü önlemede;

***Betula nana* L. (BETULACEAE):** Yüksek kesimler başta olmak üzere ağaçlandırma, erozyon ve peyzaj onarım çalışmaları, dağ ve kış peyzajı oluşturmada, karayolu ağaçlandırmalarında, gövde ve sonbahar yaprak renklenmeleri ile estetik alanlarda;

***Vaccinium myrtillus* L. (ERİCACEAE):** Meyvesi ve çiçeği ile estetik ve yaban hayatında, erozyon, şev stabilizasyonu, kaya bahçesinde;

***Populus tremula* L. (SALİCACEAE):** Yüksek kesimler başta olmak üzere ağaçlandırma, erozyon ve peyzaj onarım çalışmaları, dağ peyzajı oluşturmada, karayolu ağaçlandırmalarında, gövde ve sonbahar yaprak renklenmeleri ile estetik alanlarda;

***Salix caprea* L. (SALİCACEAE):** Peyzaj onarım çalışmaları, karayolu ağaçlandırmalarında, çiçekleri ile estetik alanlarda, dere kenarlarında, parklarda;

S. Özer et al., S. Özer et al., *Determination of the diversity of grassy and woody plant species in Sarıkamış/Turkey district and*

evaluation of their usability in planning and design attempts

Sorbus aucuparia L. (ROSACEAE): Çiçek, meyve ve sonbahar yaprak renklenmesi ile görsel amaçla, meyveleri ile yaban hayatı oluşturmada, orta refüj bitkilendirmelerinde ve gürültü önlemede;

Pyrus eleagnifolia Pallus (ROSACEAE): Çiçek, meyve ve sonbahar yaprak renklenmesi ile görsel amaçla park ve bahçelerde, meyveleri ile yaban hayatı oluşturmada, erozyon ve şev stabilizyanonunda;

Rosa pimpinellifolia L., *Rosa tumalis* var. Boisseri Bechst., *Rubus fruticosus* (ROSACEAE), *Ribes grossularia* L. (GROSSULARIACEAE): Çiçek, meyve ve sonbahar yaprak renklenmesi park ve bahçelerde, meyveleri ile yaban hayatı oluşturmada, orta refüj bitkilendirmelerinde ve gürültü önlemede, erozyon ve şev stabilizyanonunda ve çit oluşturmada;

Euonymus latifolium L. (GROSSULARIACEAE): Çok güzel çiçekleri ile park ve bahçelerde sıkça kullanılabilir.



Şekil 3. *Pinus sylvestris* L. (solda) ve *Juniperus nana* Willd.

4. Sonuçlar ve tartışma

Çalışma alanı olan Sarıkamış ilçesi step, orman ve çayır-mera formasyonlarından oluşmaktadır. Yapılan çalışmada otsu ve odunsu bitki örnekleri belirtilen üç farklı formasyondan alınmıştır. İlçe yüksek rakımda olması nedeniyle otsu bitki çeşitliliği yönünden zengin iken, odunsu bitki çeşitliliği yönünden ise oldukça sınırlıdır. Ancak ilçenin biyo-çeşitliliğin belirlenmesi bölgede yapılacak değişik çalışmalar için çok önemli bir envanter olacaktır.

Dünyada çok önemli çalışma konularından birisi biyo-çeşitliliğin belirlenmesi ve tehlikede, nadir ve endemik türlerin korumaya alınmasıdır. Bu amaçla, Sarıkamış'taki bitki türlerinden tehlikede, nadir ve endemik olanlar tespit edilmiştir. Bu belirlenen bitkilerden beşi endemik tür, biri ise nadir tür olarak tespit edilmiştir (Ekim vd, 2000). Bunlardan *Rosa tumalis* var. Boisseri Bechst yüksek tehlike altında ve endemik, *Cephaloria sparsipilosa* Matthews, *Verbascum oreophyllum* C Koch, *Alchemilla sintenisii* Rothm, *Papaver fugax* Poiret türleri ise az tehlike altında endemik ve *Trifolium trichocephalum* Panc. ise endemik olmayan ama nadir tür olarak belirlenmiştir (Özer, 2004). Bu türlerin yerinde korumaya alınması gereklidir. Aksi takdirde otel yapımı, otlatma, tarla açma gibi çeşitli faaliyetlerin baskısı ile yok olabilirler. Yöre bitkilerinin tanınması, korunması ve geliştirilmesi için başta Atatürk Üniversitesi Botanik Bahçesi olmak üzere diğer botanik bahçelerinde de yöre bitkilerinin sergileneceği koleksiyon bahçelerine yer verilmeli, ayrıca yöre halkı doğal bitkilerin korunmasına yönelik eğitilmelidir (Irmak ve Yılmaz, 2008).

Bölgenin sert karasal iklimi nedeniyle peyzaj çalışmalarında kullanılacak odunsu bitki çeşitliliği çok azdır. Ancak farklı türlerin alana getirilmesi ve denenmesi ise hem masraflı hem de riskli olmaktadır. Bu yüzden mevcut türlerin kullanılması başarı için önemlidir (Altan, 1991; Cengiz, 2001). Birçok ülkede plantasyon çalışmalarında doğal bitkilerin kullanımları hızla artmaktadır (Yazgan ve ark., 2005). Bu amaçla bölgedeki bitkilerin tespiti ve kullanım olanaklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar son yıllarda önem kazanmıştır (Irmak, 2003; Yılmaz, 2006). Bölgede sarıçam, huş ve ardıç türleri yaygın olarak kullanılmasına rağmen diğer türler çok nadir olarak kullanılmaktadır. Giderek kuraklaşan ülkemizde ek bakıma ve sulamaya gerek duymayan bölgedeki soğuk iklime uyum sağlamış bitki türlerinin kullanımı gelecek yıllar içinde kaçınılmaz olacaktır. Bu bağlamda belirlenen odunsu bitki türlerinin bitki ıslahı yöntemleri kullanılarak üretilmesi çalışmalarına hız verilmeli ve bölgedeki peyzaj mimarlığı çalışmalarında daha çok kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynaklar

- Akbari, H., 2002. Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power, Environmental Pollution Volume 116, Supplement 1, March 2002, 119-126.
- Alptekin, İ. V., 1976. Doğu Anadolu Bölgesi Kuzey Kesiminin Kış Sporları Yönünden Rekreasyon Potansiyeli İle Rekreasyonel Sisteme İlişkin İlkelerin Saptanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Kürsüsü (Doçentlik Tezi), Erzurum.
- Altan, G., 1988. Türkiye'nin doğal bitki örtüsü. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 70, Adana.
- Altan, T., 1991. Türkiye'nin doğal bitki örtüsü. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 70: 204, Adana.
- Arbas, A., Gök, L., Ateş, M., İmir, M., Kılınç, F., Canpolat, M. ve Aydın, A., 1991. Horasan (Erzurum İli) dolayının jeolojisi. MTA Genel Müdürlüğü, Rapor No: 9431, Ankara.
- Aslanboğa, İ., 2002. Odunsu bitkilerle bitkilendirmenin işleve uygun tasarımının, uygulanmasının ve bakımının planlanması. İzmir.
- Arslan, M., Perçin, H., Barış, E., Uslu, A., 1996. İç Anadolu Bölgesi iklim koşullarına uygun yeni bazı herdem yeşil bitki çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1470, Ankara.
- Atalay, I., 1983. Türkiye vejetasyon coğrafyasına giriş. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayın No: 19, İzmir.
- Beckett, K. P, Freer Smith, P. H., Taylor, G., 1998. Urban Woodlands; their role in reducing the effects of particulate pollution. Environmental Pollution, 99, 347-360.
- Braun-Blaunquet, J., 1932. Plant sociology, Germany.
- Cengiz, B., 2001. Batı Karadeniz Bölgesi doğal bitki örtüsünde peyzaj uygulamaları amacına yönelik bazı Creteagus L taksonlarının saptanması. Zonguldak Kara Elmas Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Çepel, N., 1988. Peyzaj ekolojisi. İ.Ü. Orman Fak., Yayın No: 3510, s: 228, İstanbul.
- Davis, P. H., 1965-1985. Flora of Turkey and The Aegan Islands. Universty Pres, Vol: I- IX, Edinburg.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı. türkiye'nin tehlike altındaki nadir ve endemik bitkileri, Yayın No:18, Ankara.
- Foster, H.L., 1968. Rock gardening. Houghton Mifflin Company, Boston.
- Heisler, G.M., 1986. Effects of individual trees on the solar radiation climate of small buildings. Urban Ecology, 337-359.
- Anonim 2009. <http://www.sarikamis.org/>. 2009.
- Irmak M.A. ve Yılmaz H. 2009. Tortum Çayı Havzası'nın odunsu bitkilerinin peyzaj mimarlığı açısından fonksiyonel ve estetik amaçlı kullanım olanaklarının belirlenmesi Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, Vol.1/1, 1-12.
- Jim, C. Y, Liu, H. T., 2001. Species diversity of three major urban forest types in Guangzhou city, China. Forest ecology and Management, 146 (3), 99-114.
- Leszczynski, N. A., 1999. Planting the Landscape. John Wiley and Sons, Inc.
- Lorenz E. H. 1975. Karayolları ağaçlandırma rehberi. Çeviren Fuat Tanrıverdi. Karayolları G. M. Matbaası, Ankara.
- Moore RC, 2002. Plants for play. Mig Communications, California.
- Novak, D.J., Crane, D.E, 2002. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environmental Pollution, 116(3), 381-389.
- Özer S., 2004. Sarıkamış (Kars) Ormanlarının doğa koruma kriterleri yönünden incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum.
- Özer S., Irmak M. A., Yılmaz H. 2008. Determination of roadside noise reduction effectiveness of *Pinus sylvestris* L. and *Populus nigra* L. İn Erzurum, Turkey. "Environmental Monitoring Assessment", 144:191-197.
- Sevindi, C., 1999. Sarıkamış'ın coğrafi etüdü. Atatürk Üniv. Sosyal Bil. Enst., Coğrafya Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Erzurum.
- Türkmen, N., 1987. Çukurova Üniversitesi kampus alanının doğal bitkileri, hayat formları ve habitatları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s,128, Adana.
- Ürgenç, S., 1990. Ağaç ve Süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği. İstanbul Üniv., Orman Fakültesi Yayınları, No:418, s: 569, İstanbul.
- Walker, T.D., 1991. Planting design. Van Nostrand Reinhold, p:196, New York.
- Yazgan E.M., Korkut, B.A., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K. ve Özyavuz M., 2005. Süs bitkileri üretiminde gelişmeler. www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/28/ertyazgan.pdf
- Yılmaz H. 2006. Erzurum-Uzundere karayolu şevlerinde doğal olarak yetişen bitkilerin estetik ve fonksiyonel yönden değerlendirilmesi. Atatürk Üniv., Fen Bil. Enst., Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

(Received for publication 6 February 2009; The date of publication 01 December 2009)



Investigation of marine flora in Ilıca Bay (Çeşme, İzmir, Aegean Sea/Turkey)

Z. Derya YILDIRIM^{*1}, Atakan SUKATAR¹

¹Ege University Science Faculty, Biology Department Hydrobiology Section 35100 Bornova İzmir, Turkey

Abstract

In this study, we performed surveys on marine algae at 10 different locations selected according to coastal variable parameters (human pressure, hot spring entity, pollution etc.). The variable parameters measured, algae samples collected and then taxonomical classifications completed within these field works. As a result, 12 *Cyanophyta*, 32 *Rhodophyta*, 13 *Phaeophyta*, 9 *Chlorophyta* and 2 *Magnoliophyta* members, totally 68 taxon assigned.

Key words: Marine Flora, Algal Taxonomy, Çeşme, İzmir, Aegean Sea

----- * -----

Ilıca Koyu (Çeşme, İzmir, Ege Denizi, Türkiye) denizsel florasının güncel durumu üzerine inceleme

Özet

Bu çalışmada kıyısız değişkenlere (insan baskısı, sıcak su kaynaklarının varlığı, kirlilik vb.) göre belirlenen 10 istasyonda, belirli periyotlarla denizel algler üzerine arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında, alandaki değişkenlerin ölçümleri alınmış, alg örnekleri toplanmış ve taksonomik sınıflandırmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, alanda 12 *Cyanophyta*, 32 *Rhodophyta*, 13 *Phaeophyta*, 9 *Chlorophyta* ve 2 *Magnoliophyta* üyesi, toplamda ise 68 takson saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Denizsel Flora, Alg Taksonomisi, Çeşme, İzmir, Ege Denizi

1. Introduction

In this project, we aimed to investigate marine flora and continuing alterations on biodiversity in Ilıca Bay where tourism, pollution and climate change, seriously stress the environment. Previous papers about Aegean Sea Flora from 1966 to 2007 (Aysel et al., 1977a; Aysel and Güner, 1977b; Aysel and Güner, 1978; Aysel and Güner, 1979a; Aysel, 1979b; Aysel and Güner, 1980; Aysel, 1983; Aysel et al., 1983; Aysel, 1984a, Aysel et al., 1984b; Aysel and Güner, 1985; Aysel et al., 1986a; Aysel and Güner, 1986b; Aysel et al., 1994; Aysel et al., 2002; Cirik and Akçalı, 2002; Dural, 1990; Dural, 1995; Ertan et al., 1998; Güner, 1970; Güner, 1976; Güner and Aysel, 1977a; Güner and Aysel, 1977b; Güner and Aysel, 1978a; Güner and Aysel, 1978b; Güner and Aysel, 1979a; Güner, 1979b; Güner et al., 1983; Güner and Aysel, 1984; Güner et al., 1985; Güner et al., 1994; Öztürk and Güner, 1985; Parlakay et al., 2005; Sukatar, 1983; Sukatar et al., 1985a; Sukatar et al., 1992; Sukatar et al., 1994a; Sukatar, 1994b; Zeybek et al., 1983; Zeybek, 1966; Zeybek and Güner, 1973a; Zeybek, 1973b) were overviewed and compared with last data to find out entity or absence of species and the differentiations of the small scale areas flora with whole Aegean Sea within the Project.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: zderya.yildirim@gmail.com

1.1. Geographical properties of the Ilıca Bay

Ilıca Bay is located in the north of the Çeşme Peninsula in İzmir. It is very famous with its beach and hot springs. It is an important holiday destination. The coastline is about 12 km (Figure 1). Two peninsulas shelter Ilıca Bay from fierce weather conditions. Coastal resources like hot springs, sheltered places and substrate varieties made Ilıca Bay an important place for floral biodiversity.

1.2 Threats on the bay

Tourism has serious adverse impacts on marine biodiversity in Ilıca Bay. Famous with white sandy beach, touristic operations located on the coast rip seagrasses and other algae off at the beginning of the holiday season. The other threat is a harbour located on the west of the bay. The discharged and accidental bilge waters from boats pollute the bay.



Figure 1. Map of Ilıca Bay. 1: ODTÜ Houses, 2: North of Venus Houses, 3: South of Venus Houses, 4: North of TANAY Camping, 5: TANAY Camping, 6: Sheraton Hotel, 7: Breakwater (inside), 8: Breakwater (outside), 9: Yıldız Cape, 10: Altın Yunus Hotel

2. Materials and methods

In the workspace, 10 locations were chosen. Locations were visited periodically from June 2007 to June 2008. Physical and chemical coastal parameters (temperature and pH) measured with WTW Oxi 315 and samples were collected at the following dates; 06-08-2007, 02-10-2007, 12-10-2007, 19-10-2007, 01-02-2008, 06-04-2008. Also the dissolved oxygen measurements done but because of the calibration problems they eliminated.

Samples were collected by means of SCUBA diving and along the shallow coastline. Important parameters that has role on algae growth, were measured (Table 1). The collected samples conserved in 40% formaldehyde and sea water solution. Some of the samples were taxonomically classified when they were fresh and some of them were preserved to designate later. Determination of the species carried out according to macroscopic and microscopic characteristics and compared with previous studies. The physically eligible samples added to the herbarium in dry or wet condition. The samples were photographed with photomicroscopi techniques and archived.

4. Results

As a result, 12 *Cyanophyta*, 32 *Rhodophyta*, 13 *Phaeophyta*, 9 *Chlorophyta* and 2 *Magnoliophyta* members, totally 68 taxon were investigated. Distribution of the species according to the location is given at Table 2. The coastal measurements and the substrate properties of the survey locations are given at Table 1. Comparison of the recorded algae with past studies given at Table 3.

On February 1st, 2008 the tide were observed at about 45- 50 cm which is unusual for the area. We overviewed the previous studies from 1966 to 2005, between Cape Teke and Çandarlı Bay. There were 225 *Rhodophyta*, 89 *Phaeophyta*, 82 *Chlorophyta*, 5 *Magnoliophyta* members found in past studies (Aysel et al., 1977a; Aysel and Güner, 1977b; Aysel and Güner, 1978; Aysel and Güner, 1979a; Aysel, 1979b; Aysel and Güner, 1980; Aysel, 1983; Aysel et al., 1983; Aysel, 1984a, Aysel et al., 1984b; Aysel and Güner, 1985; Aysel et al., 1986a; Aysel and Güner, 1986b; Aysel et al., 1994; Aysel et al., 2002; Cirik and Akçalı, 2002; Dural, 1990; Dural, 1995; Ertan et al., 1998; Güner, 1970; Güner, 1976; Güner and Aysel, 1977a; Güner and Aysel, 1977b; Güner and Aysel, 1978a; Güner and Aysel, 1978b; Güner and Aysel, 1979a; Güner, 1979b; Güner et al., 1983; Güner and Aysel, 1984; Güner et al., 1985; Güner et al., 1994; Öztürk and Güner, 1985; Parlakay et al., 2005; Sukatar, 1983; Sukatar et al., 1985a; Sukatar et al., 1992; Sukatar et al., 1994a; Sukatar, 1994b; Zeybek et al., 1983; Zeybek, 1966; Zeybek and Güner, 1973a; Zeybek, 1973b). First observation of *Cyanophyta* members (indicators of the pollution) in Aegean Sea was done by Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A., Öztürk, M. in 1985. According to the past literatures, it seems that number of observed *Cyanophyta* species have been increasing year by year. This increasing on the species can be explain in two way. Either the biological dispersing increasing year by year or maybe due to the increasing researchers and studies on marine algae, the *Cyanophyta* species seems that increasing year by year. In our field, we observed *Cyanophyta* members with low variety but with big batches that were covered all the macroalgae and seagrass beds during the study (Figure 2).

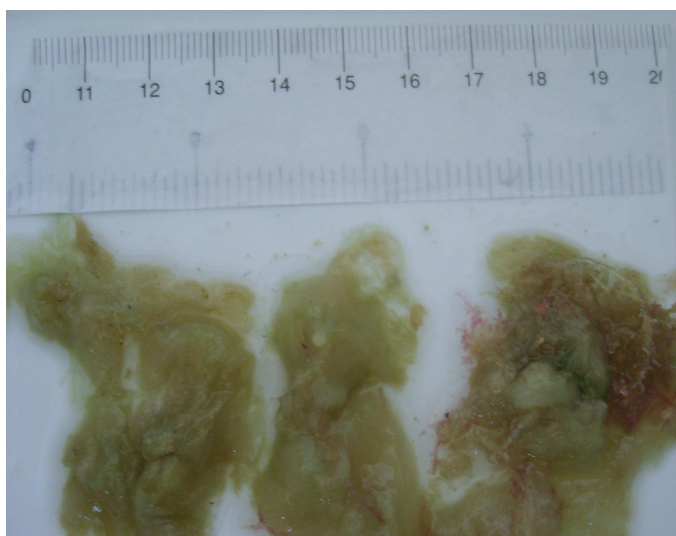


Figure 2. Blue-green algae batches, covering the *Posidonia sp.* beds and the other macroalgae. Photographer Z. Derya YILDIRIM.

4. Conclusions

This study reveals the differentiation of the algal growth in small scale places depending to the shoreline conditions. Also the study gives rise to thought about human pressure effects at the shorelines. The most persiasive evidence of human pressure effects by pollution is the blue-green algae batches, covering the *Posidonia sp.* beds and the other macroalgae (Figure1).

The comparison of the results of this study and the previous ones shows that there is a considerably difference in algal biodiversity. There are 333 species couldn't observed which constitute %84 of the whole flora in the Aegean Sea according to the past literatures (Aysel et al., 1983-1984., Güner et al., 1983-1984). Maximum diversity was observed at tenth, fourth and first locations. These three locations have some common properties that supports algal growth. Substrates of these places have more rocky areas then the other locations. There is a five star hotel at the tenth location. It means more nutrients that emits to the sea. Fourth place is rich with nutrients because of the residential buildings. As well the first location is open to the streams whereat the nutrients that can come from Gediz River and Gulf of İzmir.

Table 1. Measurement results and substrate properties of stations. 1: ODTÜ Houses, 2: North of Venus Houses, 3: South of Venus Houses, 4: North of TANAY Camping, 5: TANAY Camping, 6: Sheraton Hotel, 7: Breakwater (inside), 8: Breakwater (outside), 9: Yıldız Cape, 10: Altın Yunus Hotel

Stations	Substrate	Species	Coordinates		Temperature			pH		
					1/2/2008	6/4/2008	31/5/2008	1/2/2008	6/4/2008	31/5/2008
					°C					
1	Rocky coast, sandy substrate.	28 Taxon	38° 20' 59.60" N	26° 23' 06.63"E	14	15.7	16.4	8.06	7.95	7.5
2	Sandy shore, rocky substrate at southeast of location.	21 Taxon	38° 19' 49.43" N	26° 23' 16.68"E	15.1	16.1	17.2	8.03	7.71	7.8
3	Rocky.	11 Taxon	38° 19' 49.31" N	26° 23' 16.71"E	14.4	15.7	16	8	8.03	7.9
4	Rocky coast, sandy substrate.	31 Taxon	38° 18' 43.10" N	26° 22' 52.77"E	15	16.2	17.5	7.9	7.77	8.1
5	There aren't any rocks except reclaimed areas. Patchy natural rocks, followed sand and sandstone substrate.	6 Taxon	38° 18' 39.24" N	26° 22' 54.37"E	14.4	15.9	17.4	7.95	7.7	7.75
6	Concrete waterfront. Mixture of sandy and rocky substrate at littoral zone.	17 Taxon	38° 18' 32.49" N	26° 21' 40.29"E	15.9	15.5	16	7.91	7.2	7.83
7	Breakwater, sandy bottom.	3 Taxon	38° 18' 48.60" N	26° 21' 36.55"E	36	30	37	6.54	6.91	6.5
8	Breakwater, sandy bottom.	22 Taxon	38° 18' 49.74" N	26° 21' 33.66"E	16	16.8	17.8	7.89	7.45	7.8
9	Naturally sand and artificial rocks.	27 Taxon	38° 18' 50.99" N	26° 21' 16.88"E	15.5	16.2	17	7.98	7.23	7.85
10	Mixture of sandy and rocky substrate at littoral zone	37 Taxon	38° 19' 29.50" N	26° 20' 41.28"E	14.5	16.2	16.9	7.5	7.73	7.3

Table 2. Distribution of the species according to the location

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALGAE										
CYANOBACTERIA										
<i>Calothrix aeruginea</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chroococcus macrococcus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	√	x
<i>Lyngbya majuscula</i>	x	x	√	√	x	x	x	x	x	x
<i>Lyngbya sp. 1</i>	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√
<i>Lyngbya sp. 2</i>	√	√	x	√	x	√	x	√	√	x
<i>Merismopedia glauca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Microcoleus codii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Oscillatoria sp. 1</i>	√	√	x	√	x	√	√	√	√	√
<i>Oscillatoria sp. 2</i>	√	√	x	√	x	x	x	x	√	√
<i>Rivularia atra</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	√

Table 2. (Continue)

<i>Rivularia sp.</i>	x	√	x	√	x	x	√	x	x	√
<i>Schizothrix sp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	√	x	x
CHLOROPHYTA										
<i>Anadyomene stellata</i>	√	x	√	√	x	x	x	x	√	√
<i>Caulerpa racemosa</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cladophora sp.</i>	√	x	√	√	x	x	x	√	√	√
<i>Dasycladus vermicularis</i>	x	x	√	x	x	x	x	x	√	√
<i>Halimeda tuna</i>	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√
<i>Pedobesia lamourouxii</i>	x	x	x	x	x	x	x	√	x	x
<i>Sphaeroplea brauni</i>	x	x	x	x	x	x	x	√	x	x
<i>Ulothrix sp.</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	√
<i>Valonia utricularis</i>	x	√	x	√	√	x	x	√	x	√
PHAEOPHYTA										
<i>Cystoseira crinita</i>	x	√	x	√	√	x	x	√	√	√
<i>Cystoseira discors</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	√	√
<i>Cystoseira elegans</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Cystoseira fimbriata</i>	√	x	√	√	x	√	x	√	√	x
<i>Cystoseira mediterranea</i>	√	x	√	√	x	x	x	√	x	√
<i>Dictyota dichotoma</i>	√	x	x	√	x	x	x	x	√	√
<i>Dictyota dichotoma var. implexa</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Dilophus fasciola</i>	√	x	x	√	x	x	x	x	x	√
<i>Dilophus spiralis</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Halopteris filicina</i>	x	x	x	x	x	√	x	x	x	x
<i>Padina pavonia</i>	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√
<i>Sargassum vulgare</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	√	x	√	√	x	√	x	√	√	√
RHODOPHYTA										
<i>Achraoetium virgatilum</i>	x	x	√	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphiroa rigida</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Anotrichium tenue</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Audouinella membranacea</i>	x	x	x	√	x	√	x	x	√	√
<i>Bangia sp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	√	x	x
<i>Botryocladia botryoides</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Centroceras clavulatum</i>	√	x	√	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ceramium circinatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	√	√	x
<i>Ceramium diaphnum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	√	√
<i>Ceramium flaccidium</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Ceramium sp.</i>	√	x	√	√	x	x	x	√	x	√
<i>Chlocladia verticillata</i>	x	x	√	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chondria dasyphylla</i>	x	x	√	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chondria sp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Corallina granifera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Corallina officinalis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Corallina sp.</i>	√	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Dasya corymbifera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Erythrotrichia carnea</i>	x	x	√	√	x	√	x	√	√	√
<i>Herposiphonia tenella</i>	x	x	√	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hydrolithon farinosum</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Jania rubens</i>	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√

Table 2. (Continue)

<i>Laurencia obtusa</i>	√	x	√	√	x	√	x	√	√	√
<i>Laurencia paniculata</i>	x	x	x	√	x	x	x	x	x	x
<i>Laurencia papillosa</i>	x	x	√	x	x	√	x	√	√	x
<i>Lithothamnion lenormandi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Melobesia membranacea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√
<i>Melobesia sp.</i>	√	x	x	x	x	√	x	√	√	√
<i>Polysiphonia atra</i>	x	x	√	√	x	x	x	x	x	x
<i>Polysiphonia sp.</i>	√	x	x	√	x	x	x	√	√	√
<i>Spyridia flamentosa</i>	x	x	x	x	x	√	x	x	x	√
<i>Spyridia sp.</i>	x	x	x	x	x	√	x	x	√	x
MAGNOLIOPHYTA										
<i>Posidonia oceanica</i>	√	√	x	x	√	x	x	x	√	x
<i>Zostera marina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	√

Minimum diversity was observed at seventh and fifth locations. There is a clear explanation of the extreme lacking of the algae at this place. There are lots of hot springs inside of the breakwater. Because of this hot conditions it is impossible to be alive for algae beds. Only the thermophilic *Cyanobacteria* species was observed at this location. The other poor location in terms of algae is fifth one. This place was generally covered by sandy substrates. This condition is not eligible for algae to hold on to the substrate, so this explains the lacking of algae.

Lots of variables like temperature, pH, salinity, light intensity, suspended particles, nutrients, streams etc. effect on algal growth, distribution and diversity. These variables are constituted by local coastal and geographical parameters (Geldiay and Kocataş 2001). In this study because of the insufficiency of field measurement equipments, lots of important variable couldn't measured. That's why it is a necessity to work on a wide scale area with high-tech equipments to collect more precise data to observe local algal habitat conditions to monitor decreasing or increasing of the species. Ilıca Bay was a pilot project area and first spark for the follow-up projects.

Acknowledgements

Many thanks to my advisor Atakan SUKATAR, Professor of Biology, for unsparing his knowledge and support; to TUBITAK, for their financial assistance; and to my valuable family, for their materialistic and psychological support.

References

- Aysel, V., Zeybek, N., Güner, H. 1977a. Türkiye Sahilleri İçin Yeni Alg Türleri 1. *Liebmannia leveillei* J.AG. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, C. 1, S. 3: 275-280.
- Aysel, V., Güner, H. 1977b. İzmir Körfezi'nde Bulunan Bazı *Punctaria* Türleri ve Yayılış Gösterdiği Alanlar. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, C.I, S. 4: 375-384.
- Aysel, V., Güner, H. 1978. Ege Sahillerinde Bulunan Bazı Faydalı Alglerin Mevsimsel Ekolojisi. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, C. II, S.1: 73-91.
- Aysel, V., Güner, H. 1979a. Ege ve Marmara Denizindeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (3) *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenfuss Topluluğu (Rhodophyta). E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt III, Sayı 1, 2, 3, 4: 111-118.
- Aysel, V. 1979b. İzmir Körfezi'ndeki Bazı *Polysiphonia* Grev. (Rhodomelaceae, Rhodophyta) Türleri Üzerinde Çalışmalar. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B., Cilt III, Sayı 1, 2, 3, 4: 19-42.
- Aysel, V., Güner, H. 1980. Ege ve Marmara Denizindeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (4) *Gelidium capillaceum* (Gmel.) Kütz. Topluluğu. (Gelidiaceae, Gelidiales, Rhodophyta). E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B. Cilt IV, Sayı 1, 2, 3, 4: 141-153.
- Aysel, V. 1983. Ege Sahillerindeki *Chondria* Agardh (Rhodophyta, Ceramiales) Türleri Doğa Bilim Dergisi. Temel Bilim. Cilt 7: 47-47.
- Aysel, V., Güner, H., Sukatar, A., Öztürk, M. 1983-1984. Check - List İzmir Bay Marine Algae: I. Rhodophyceae. E.Ü. Faculty of Science Journal, Series B, Vol. VII, NR. 1: 47-56.
- Aysel, V. 1984a. Türkiye'nin Ege Denizi'ndeki *Polysiphonia* Grev. (Rhodomelaceae, Ceramiales) Türleri 1. Bölüm *Oligosiphonia*. Doğa Bilim Dergisi A₂, 8, 1: 29-42.
- Aysel, V., Güner, H., Zeybek, N. 1984b. Türkiye'nin Bazı Derin Deniz Algleri II. Phaeophyta (=Esmer Algler). Doğa Bilim Dergisi A₂, 8, 2: 183-192.
- Aysel, V., Güner, H. 1985. Türkiye Ege Denizi Kıyılarındaki *Alsidium* Agardh (Ceramiales, Rhodomelaceae) Türleri. Doğa Bilimleri Dergisi, Seri A₂, Cilt 9, Sayı 3: 493-499.

- Aysel, V., Zeybek, N., Güner, H., Sukatar, A. 1986a. Türkiye'nin Bazı Derin Deniz Algleri 3. Rhodophyta (=Kırmızı Algler). *Doğa Tr. Bio. D.* 10, 1: 8-29.
- Aysel, V., Güner, H. 1986b. Türkiye'nin Ege Kıyılarındaki *Lophosiphonia* Falkenberg (Ceramiales, Rhodomelaceae) Türleri. *Doğa TU Bio, D.* 10, 3: 254-264.
- Aysel, V., Sukatar, A., Güner, H. 1994. Türkiye Denizlerinde Nesli Tükenmekte Olan Algler ve Çiçekli Bitkiler. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, Ek 16/1: 903-917.
- Aysel, V., Şenkardeşler, A., Aysel, F. 2002. Türkiye Denizlerine Gelen Yeni Bir Tehlikeli Alg *Caulerpa scapelliformis* (R. Brown ex Turner) C. Ag. Var. *Denticulata* (Dacaisne) Weber van Bosse (Caulerpaceae, Caulerpales). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 19, Sayı (1-2): 105-108.
- Cirik, Ş., Akçalı, B. 2002. Denizel Ortama Yabancı Türlerin Taşınım Yerleşmesi: Biyolojik İşgalin Kontrolü, Hukuksal, ekolojik ve Ekonomik Yönleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 19, Sayı 3-4: 507-527.
- Dural, B. 1990. Çandarlı Körfezi'nde Yayılış Gösteren *Ulva*'in Bazı Üyeleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. II. *Ulvaceae* B. *Enteromorpha* Link Türleri II. Bölüm *Prolifera*, *Clathrata* ve *Intestinalis* Grupları *Doğa – Tr. J. of Botany* 15, 1 – 19 TÜBİTAK.
- Dural, B. 1995. Ege Denizi Cyanophyceae Türleri. *Su Ürünleri Dergisi Cilt 12 Sayı 3-4*: 267-292.
- Ertan, Ö., O., Turna, İ., İ., Cormaci, M. 1998. A New Record for the Marine Algal Flora of Turkey: *Caulerpa scapelliformis* (Brown ex Turner) C. Agardh (*Caulerpaceae*, *Chlorophyceae*). *Tr. J. of Botany*, 22: 285-287.
- Geldiay, R., Kocataş, A. 2001. Deniz Biyolojisine Giriş. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:31, İzmir.
- Güner, H. 1970. Ege Denizinin Sahil Algleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırma. E.Ü. Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi No: 76: 0-77.
- Güner, H. 1976. İzmir Körfezi'nin Kumlu – Çamurlu Zeminlerinin Çayır Formasyonları ve Onlarla Birlikte Bulunan Algler. *Bitki Derg.* Cilt.3, No.1: 69-79.
- Güner, H., Aysel, V. 1977a. İzmir Körfezi'nde Tespit Edilen Bazı Kırmızı Algler ve Bunların Kirli Ortamda Gösterdikleri Reaksiyonlar. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi Biyoloji Sektörünü: 177-184.
- Güner, H., Aysel, V. 1977b. İzmir Körfezinde Bulunan Bazı *Ulva* (Chlorophyta) Türler, Hakkında Taksonomik Araştırma. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, C. I, S. 3: 242-252.
- Güner, H., Aysel, V. 1978a. Türkiye Sahilleri İçin Yeni Türler II. *Catenella repens* (Light.) Batters. *Bitki Derg.*, Cilt 5, Sayı 1: 85-90.
- Güner, H., Aysel, V. 1978b. Ege ve Marmara Denizindeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (1) *Ulva lactuca* L. Topluluğu (Chlorophyta). E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, C. IV, S. 1: 55-71.
- Güner, H., Aysel, V. 1979a. Ege ve Marmara Denizindeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (2) *Dictyopteris membranacea* (Stackh.) Batt. Topluluğu (Population). E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B. Cilt III, Sayı: 1,2,3,4: 85-93.
- Güner, H. 1979b. *Cystoseria crinita* Bory Topluluğunun Kalitatif ve Kantitatif Değerlendirilmesi. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt III, Sayı 1, 2, 3, 4: 73-83.
- Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A., Öztürk, M. 1983-1984. Check – List of İzmir Bay Marine Algae: II. *Phaeophyceae*, *Chlorophyceae*, and *Cyanophyceae*. E.Ü. Faculty of Science Journal, Series B, Vol. VII, NR. 1: 57-65.
- Güner, H., Aysel, V. 1984. Ege ve Marmara Denizi'ndeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (V) *Hypnea musciformis* (Wulf.) Lam. Topluluğu (*Hypneaceae*, *Gigartinales*, *Rhodophyta*). *Doğa Bilim Dergisi*, Seri A₂, Cilt 8, Sayı 3: 343-349.
- Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A., Öztürk, M. 1985. Türkiye Ege Denizi Florası 1. Mavi – Yeşil, Yeşil, Esmer Algler ve Kapalı Tohumlular. *Doğa Bilim Dergisi*, A₂, 9, 2: 272-282.
- Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A. 1994. Güllük Limanı Algleri. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B, Ek 16/1: 945-950.
- Öztürk, M., Güner, H. 1985. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki *Ectocarpales* (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. *TU Bio. D. C.* 10 S. 3: 459-472.
- Parlakay, A., Sukatar, A., Şenkardeşler, A. 2005. Marine Flora Between South Çeşme and Cape Teke (Izmir, Aegean Sea, Turkey). E.ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 22, Sayı (1-2): 87-194.
- Sukatar, A. 1983. İzmir Körfezi'nde Yayılış Gösteren Bazı *Laurencia lamouroux* (Rhodophyta, *Ceramiales*) Türlerinin Sistematiği. E.Ü. Faculty of Science Journal, Series B, Suppl.: 280-288.
- Sukatar, A., Aysel, V., Güner, H. 1985a. İzmir Limanı,; Karşıyaka-Konak Kıyı Şeridindeki Algler. *Doğa Bilim Der.* A₂, 9, 2: 272-282.
- Sukatar, A., Aysel, V., Güner, H. 1992. Güney Ege Bölgesi'ndeki *Cystoseira ercegovicii* Giacconne Topluluğunun Kalitatif ve Kantitatif Değerlendirilmesi. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi Elazığ: 200-206.
- Sukatar, A., Aysel, V., Güner, H. 1994a. Güney Ege Bölgesindeki *Cystoseira elegans* Sauv. Topluluğunun Değerlendirilmesi. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, Ek 16/1: 951-957.
- Sukatar, A. 1994b. Güney Ege Bölgesi'ndeki *Halopitys incurvus* (Huds.) Batters Topluluğunun Kalitatif ve Kantitatif Değerlendirilmesi. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Edirne: 207-212.
- Zeybek, N., Güner, H., Aysel, V. 1983. Türkiye'nin Bazı Derin Deniz Algleri I. Chlorophyta (= Yeşil Algler). *Doğa Bilim Dergisi*. A, 7, 3: 547-556.
- Zeybek, N. 1966. Ege Sahillerinde Tesbit Edilen Bazı Alg'ler (Suyosunları). E.Ü. Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi No: 27: 1-29.
- Zeybek, N., Güner, H. 1973a. Çanakkale Boğazı ve Bozcaada Deniz Alg'leri. E.Ü. Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi No: 145
- Zeybek, N. 1973b. Türkiye'nin Deniz Algleri (Su Yosunları). IX. Bilim Kongresi Ankara.

Table 3. Comparison of the recorded algae with past studies. √: Existing, x: Absent, √-NR: New Recorderd, ?: Incomparable (Unknown Species). (Aysel et al., 1977a; Aysel and Güner, 1977b; Aysel and Güner, 1978; Aysel and Güner, 1979a; Aysel, 1979b; Aysel and Güner, 1980; Aysel, 1983; Aysel et al., 1983; Aysel, 1984a, Aysel et al., 1984b; Aysel and Güner, 1985; Aysel et al., 1986a; Aysel and Güner, 1986b; Aysel et al., 1994; Aysel et al., 2002; Cirik and Akçalı, 2002; Dural, 1990; Dural, 1995; Ertan et al., 1998; Güner, 1970; Güner, 1976; Güner and Aysel, 1977a; Güner and Aysel, 1977b; Güner and Aysel, 1978a; Güner and Aysel, 1978b; Güner and Aysel, 1979a; Güner, 1979b; Güner et al., 1983; Güner and Aysel, 1984; Güner et al., 1985; Güner et al., 1994; Öztürk and Güner, 1985; Parlakay et al., 2005; Sukatar, 1983; Sukatar et al., 1985a; Sukatar et al., 1992; Sukatar et al., 1994a; Sukatar, 1994b; Zeybek et al., 1983; Zeybek, 1966; Zeybek and Güner, 1973a; Zeybek, 1973b).

YEARS OF THE PRESSED LITERATURES																									
	1966	1970-1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987-1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996-2004	2005	2006	2007	2008
ALGAE																									
CYANOBACTERIA																									
<i>Calothrix aeruginosa</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	√	X		X		X		X	√		√	X	X	√
<i>Chroococcus macrococcus</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X		√	X	X	√
<i>Lyngbya majuscula</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		√	√		√	X	X	√
<i>Lyngbya sp. 1</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Lyngbya sp. 2</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Merismopedia glauca</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X		√	X	X	√
<i>Microcoleus codii</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	√-NR	X		X		X		X	√		X	X	X	√
<i>Oscillatoria sp. 1</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Oscillatoria sp. 2</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Rivularia atra</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	√	X		X		X		X	√		√	X	√	√
<i>Rivularia sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Schizothrix sp.</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X		X	X	X	√
CHLOROPHYTA																									
<i>Anadyomene stellata</i>	X		√	X	X	X	X		X	√	√	√	X		X		X		√	X		√	X	√	√
<i>Caulerpa racemosa</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X		√	X	X	√
<i>Cladophora sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Dasycladus vermicularis</i>	X		X	X	X	X	X		X	√	√	√	X		X		√		√	X		√	X	√	√
<i>Halimeda tuna</i>	√		X	X	X	√	√		X	√	√	√	X		X		X		X	X		√	X	√	√
<i>Pedobesia lamourouxii</i>	X		X	X	X	X	X		X	√	√	√	X		X		X		X	X		X	X	X	√
<i>Sphaeroplea brauni</i>	X		X	X	X	X	X		X	√	√	X	X		X		X		X	X		X	X	X	√
<i>Ulothrix sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?		?	?		?	?	?	√
<i>Valonia utricularis</i>	X		√	X	X	X	X		X	√	√	X	X		X		X		√	X		√	X	X	√

Table 3. (Continue)

PHAEOPHYTA																									
<i>Cystoseira crinita</i>	X	NO STUDY	X	X	X	√	X	NO STUDY	X	√	√	√	X	NO STUDY	X	NO STUDY	√	X	X	√					
<i>Cystoseira discors</i>	X		X	X	√	X	X		X	√	√	X	X		X		X	X	X	X	X	X	√		
<i>Cystoseira elegans</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	√		X		X	X	X	X	√	X	√	√	
<i>Cystoseira fimbriata</i>	X		X	X	√	√	√		√	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	√	√	
<i>Cystoseira mediterranea</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
<i>Dictyota dichotoma</i>	√		√	X	√	√	√		√	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	√	√	
<i>Dictyota dichotoma var. implexa</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?	?	?	?	?	?	?	√	
<i>Dilophus fasciola</i>	X		X	X	X	X	√		√	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
<i>Dilophus spiralis</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	X		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
<i>Halopteris filicina</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
<i>Padina pavonia</i>	√		√	√	√	√	√		√	X	√	√	√		√		X	X	X	X	√	X	√	√	
<i>Sargassum vulgare</i>	X		X	X	X	√	X		X	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	X		X	X	X	√	X		X	X	√	√	√		X		X	X	X	X	√	X	X	√	
RHODOPHYTA																									
<i>Achraoetium virgatilum</i>	X	NO STUDY	X	X	X	X	X	NO STUDY	X	√	√	X	X	NO STUDY	X	NO STUDY	X	X	NO STUDY	X	X	X	√		
<i>Amphiroa rigida</i>	X		X	√	X	√	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	√	√
<i>Anotrimum tenue</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Audouinella membranacea</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Bangia sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?	?		?	?	?	?	?	√
<i>Botryocladia botryoides</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Centroceras clavulatum</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Ceramium circinatum</i>	X		X	X	X	√	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Ceramium diaphnum</i>	X		X	√	√	√	√		√	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Ceramium flaccidium</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Ceramium sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?	?		?	?	?	?	?	√
<i>Chlocladia verticillata</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Chondria dasyphylla</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	√	√	√		X		X	X		X	X	√	X	√	√
<i>Chondria sp.</i>	?		?	?	?	?	?		?	?	?	?	?		?		?	?		?	?	?	?	?	√
<i>Corallina granifera</i>	X		X	X	√	√	X		X	X	√	√	X		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Corallina officinalis</i>	X		X	√	X	X	√		√	X	X	√	√		X		X	X		X	X	√	X	X	√
<i>Corallina sp.</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	√					

Table 3. (Continue)

<i>Dasya corymbifera</i>	X	X	X	X	√	X	X	X	√	√	X	X	X	√	X	X	X	√				
<i>Erythrotrichia carnea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	X	X	X	X	X	√				
<i>Herposiphonia tenella</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	X	X	X	X	X	√				
<i>Hydrolithon farinosum</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	√				
<i>Jania rubens</i>	X	X	X	√	√	√	X	√	√	X	X	X	√	√	X	√	√	√				
<i>Laurencia obtusa</i>	X	√	√	X	√	X	X	√	√	X	X	X	√	√	X	√	√	√				
<i>Laurencia paniculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	X	X	X	X	X	X	√				
<i>Laurencia papillosa</i>	X	X	√	√	X	X	X	√	√	X	X	X	√	√	X	X	X	√				
<i>Lithothamnion lenormandi</i>	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√				
<i>Melobesia membranacea</i>	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	X	√	√	X	√	√	√				
<i>Melobesia sp.</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	√				
<i>Polysiphonia atra</i>	X	X	X	X	X	X	X	NR	√	X	X	X	X	X	X	X	X	√				
<i>Polysiphonia sp.</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	√				
<i>Spyridia filamentosa</i>	X	X	√	X	√	X	X	√	√	X	X	X	√	√	X	√	√	√				
<i>Spyridia sp.</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	√				
MAGNOLIOPHYTA																						
<i>Posidonia oceanica</i>	X	√	X	X	√	X	NO STUDY	X	X	X	√	X	NO STUDY	X	NO STUDY	X	X	NO STUDY	√	X	√	√
<i>Zostera marina</i>	X	√	X	X	√	X	NO STUDY	X	X	X	√	X	NO STUDY	X	NO STUDY	X	X	NO STUDY	√	X	X	√

(Received for publication 14 January 2009; The date of publication 01 December 2009)



Effects of lead (Pb) pollution caused by vehicles on the anatomy of pine (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana*) and cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) leaves

Kürşat ÇAVUŞOĞLU^{*1}, Semra KILIÇ¹, Mehmet KILIÇ²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye

Abstract

In this study, the effects of lead pollution caused by vehicles on the leaf anatomy of pine and cedar trees along ten km highway between Isparta city center and Suleyman Demirel University were investigated. Lead pollution caused of increasing the cuticle thickness in the leaves of both species while it caused of decreasing the leaf diameter, vascular bundle size, tracheid diameter, epidermis cell number and size, stomata number, width and index. On the other hand, the mentioned pollution decreased the stomata length in cedar leaves while it had no effect on this parameter in pine leaves.

Key words: Heavy Metal, *Cedrus libani*, Pollution, Lead, *Pinus nigra*, Leaf Anatomy

----- * -----

Taşıtların sebep olduğu kurşun (Pb) kirliliğinin Çam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana*) ve sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) yapraklarının anatomisi üzerine etkileri

Özet

Bu çalışmada, Isparta ili şehir merkezi ile Süleyman Demirel Üniversitesi arasındaki 10 km'lik yol boyunca sıralanan çam ve sedir ağaçlarının yaprak anatomileri üzerine taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkileri araştırılmıştır. Kurşun kirliliği her iki türün yapraklarında kutikula kalınlığını artırırken, yaprak çapı, iletim demeti büyüklüğü, trakeit çapı, epidermis hücre sayısı ve büyüklüğü ile stoma sayısı, eni ve indeksini azaltmıştır. Diğer yandan, söz konusu kirlilik sedir yapraklarında stoma boyunu azaltırken, çam yapraklarında bu parametreler üzerinde etkisiz olmuştur.

Anahtar kelimeler: Ağır Metal, *Cedrus libani*, Kirlilik, Kurşun, *Pinus nigra*, Yaprak Anatomisi

1. Giriş

Kirlenme; hava, kara ve su gibi temel ortamların biyolojik, kimyasal ve fiziksel karakteristiklerinde istenilmeyen bir değişim olarak tanımlanmaktadır (Öztürk ve Seçmen, 1996). Günümüzde insan aktivitelerindeki hızlı artış, sağlığımız üzerinde olumsuz yönde etki eden atmosfer kirlenmelerinin önemli derecede artmasına sebep olmuştur (Pasqualini vd., 2003). Bilindiği gibi, çevresel sorunlar son yirmi yıldır, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de günlük yaşam problemleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu problemlerin bazıları bitki örtüsünün tahrip edilmesi, erozyon, çarpık kentleşme, endüstride kullanılan kimyasallar, termik ve nükleer santraller ile hava kirliliği şeklinde sıralanabilir (Aslan vd., 2005). Yıllardır birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi, ülkemizin çevresel politikaları da bu problemlere kalıcı çözümler üretmeyi başaramamıştır.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: kursat16@gmail.com

Ülkemizde hava kirliliğinin en büyük kaynaklarından biri motorlu taşıtların egzoz gazlarından çıkan kurşundur. Kurşun birkaç bin yıldan beri insanlar için önemli bir metal olmuştur (Harrison vd., 1981). Kurşun doğada organik ve inorganik halde bulunmaktadır. İnorganik kurşun bileşikleri saf metal, bileşik ve alaşım halinde bulunurken, organik kurşun bileşikleri ise kurşun alkileri halinde bulunur ve bunlar kaynama noktaları düşük olduğundan kolaylıkla buharlaşarak havaya karışırlar (Karademir ve Toker, 1995). Kurşunun toprağa ve atmosfere geçişi farklı yollarla olmaktadır. Bunlar termik santrallerin, endüstri kuruluşlarının bacalarından ve taşıtların egzozlarından çıkan dumanlar, lehim, akü, boya, elektrik ve petrol sanayine ait atıklar ile pestisitlerdir (Saygıdeğer, 1995; Kıran ve Şahin, 2005). Bitkiler açısından kurşun tehlikesi 1923 yılında otomobil yakıtına tetraetilen eklenmesinden beri devam etmektedir. Kurşuna belli oranda katılan tetraetil motordaki vuruntu sayısını etkin bir şekilde ayarlayabilmektedir. Tetraetil'in ayrışmasından oluşan kurşun, etil radikaline ve kurşun metale ayrışarak yanma gazları ile havaya atılmaktadır (Purves ve Mackenzie, 1969). Son yıllarda alınan bir takım önlemlere ve düzenli ölçümlere rağmen günümüzde pek çok ülkede kurşunun sebep olduğu kirlilik problemi hala tam olarak çözümlenememiştir (Sharma ve Dubey, 2005).

Kurşunun yoğunluğu, kaynağının gücü ile orantılıdır. Doğal olarak kurşun yoğunluğu kaynağından uzaklaştıkça azalmakta, yaklaştıkça ise artmaktadır. Örneğin atmosferdeki kurşun yoğunluğu taşıtların kullandığı yollardan uzaklaştıkça hızla azalmaktadır. Bu durum bitkilerin kurşun içeriğine de yansımaktadır (Wheeler ve Rolfe, 1979; Albert ve Badilla, 1991). Bitki kökleri ve stomalar aracılığıyla bitki içerisine giren kurşun, bitkinin değişik kısımlarında birikir ve besin zincirine girerek dolaylı olarak veya solunumla doğrudan insan sağlığını etkileyebilir (Onar ve Temizer, 1987; Toker, 1988). Kurşunun sebep olduğu hastalıkların başında kemik, sinir, böbrek ve kalp-damar hastalıkları gelmektedir (Friberg vd., 1986; Ursinyova vd., 1997). Bundan dolayı da insan, çevresindeki bu elementin oranını izleme ihtiyacı duymuştur (Corn, 1993).

Her ne kadar kurşun bitkilerde doğal olarak bulunsun da, bitki metabolizması için gerekli bir element değildir (Yassoglou vd., 1987). Bitkilerde aşırı kurşun alınımı, çeşitli fizyolojik mekanizmalarla engellenmektedir (Nwosu vd., 1995), fakat yine de bitkiler belirli miktarlarda kurşunu almakta ve çeşitli dokularında depolayabilmektedirler (Sawidis vd., 1995; Xiong, 1997).

Kurşunun özellikle belirli dozlardan itibaren bitkilerdeki fizyolojik fonksiyonları ve biyokimyasal olayları direkt veya dolaylı olarak etkilediği bilinmektedir. Bitki dokularında kurşun birikimi fazla olursa tohum çimlenmesi (Azmat vd., 2006), fide büyümesi (Kıran ve Munzuroğlu, 2004), mineral besin alınımı (Kopittke vd., 2007), terleme (Rolfe ve Bazzaz, 1975), fotosentez (Parys vd., 1998), enzim aktivitesi (Van Assche ve Kliisters, 1990), nükleik asit yapısı (Eichhorn vd., 1985), klorofil biyosentezi (Symeonidis ve Karataglis, 1992) ve mitoz bölünme (Kıran ve Şahin, 2005) gibi çok sayıda olay olumsuz yönde etkilenir. Bunlara membranlarda hasar (Kennedy ve Gonsalves, 1989), hormon dengesinin bozulması ve su ilişkisinin değişmesi (Zengin ve Munzuroğlu, 2004; 2006) gibi fizyolojik olaylar da eklenebilir.

Kurşun ayrıca çeşitli bitki türlerinin yaprak morfolojisi ve anatomisi üzerinde de önemli değişimlere sebep olmaktadır. Ancak, bu konu hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Zengin ve Munzuroğlu (2004) çeşitli kurşun konsantrasyonları içeren Hoagland solüsyonlarında büyümeye bırakılan fasulye fidelerinin yaprak alanlarında önemli derecede küçülme meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Dineva (2005) *Acer negundo* (akçaağaç) bitkisi ile yaptığı çalışmada kurşun kirliliğinin kutikula ve üst epidermis kalınlığında artışa, alt epidermis kalınlığı ve yaprak genişliğinde azalmaya, palizat parankimasında ise genişlemeye neden olduğunu ortaya koymuştur. Sher ve Hussain (2006) trafik kökenli kurşun kirliliğinin çeşitli kültür ağaçlarının yapraklarında stoma sayısı ve büyüklüğünü azalttığını ve stoma kapanmasını teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Jahan ve Iqbal (1992) motorlu taşıtların egzoz gazlarına maruz kalan çeşitli bitki türlerinde yaprak uzunluğu, genişliği ve alanında azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu araştırmacılar söz konusu çalışmalarında kutikula, epidermis, hipodermis, palizat ve parankima hücrelerinde de azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, motorlu taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin çam ve sedir yapraklarının anatomisi üzerindeki etkilerini araştırmak ve yeterince aydınlatılmamış olan bu konunun biraz daha açıklığa kavuşturulmasına hizmet etmektir.

2. Materyal ve yöntem

1.1. Örnek alanları ve örneklerin toplanması

İncelenen çam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) türlerine ait yaprak örnekleri 3 Mart 2009 tarihinde toplanmıştır. Örnek alımı Isparta ili şehir merkezi ile Süleyman Demirel Üniversitesi arasında kalan 10 km'lik yol boyunca gerçekleştirilmiştir. Yol boyunca 2.5 km aralıkla 4 istasyon belirlenmiştir. Bu istasyonlarda, incelenecek her bitki türü için en az 3 ağaç tespit edilmiş ve bu ağaçların farklı

bölgelerinden en az 10 yaprak örneği alınmıştır. Örnekler toplanırken, ağaçların yola en yakın olan dallarından örnek alınmasına dikkat edilmiştir.

Steril poşetlere konularak numaralandırılan yapraklar laboratuvar ortamına getirilmiş, kurşun (Pb) kaybını önlemek amacı ile herhangi bir şekilde yıkama veya silme işlemi yapılmamıştır. Kontrol grubuna ait yaprak örnekleri ise ana yola 1 km uzaklıkta bulunan Süleyman Demirel Üniversitesi kampüs alanından alınmıştır.

1.2. Örneklerin yaprak anatomilerinin incelenmesi

Anatomik kesitler laboratuvara getirilen yaprak örneklerinden enine ve yüzeysel kesitler alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca, hangi dokularda kurşun biriktiğini tespit etmek amacıyla enine kesitler sodyum rodizonat boyası ile boyanarak ışık mikroskopunda inceleme yapılmıştır. Kurşun birikiminin olduğu dokular sodyum rodizonat ile mavi renge boyanmıştır.

Oküler mikrometre yardımı ile 1 mm²'lik birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak stoma indeksi hesaplanmıştır. Bu sayımlar 10 kez 3 tekrarlı olarak yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Yaprak birim alandaki stoma ve epidermis hücre sayılarının tespitinin ardından Meidner ve Mansfield (1968)'in metoduna göre stoma indeksi hesaplanmıştır. Yaprak çapı, kutikula kalınlığı, epidermis hücre eni ve boyu, iletim demeti eni ve boyu, trakeit çapı, stoma eni ve boyu parametreleri ise yine oküler mikrometre kullanılarak µm olarak ölçülmüştür.

Tüm parametrelerle ilgili istatistiki değerlendirme SPSS programı kullanılarak Duncan's multiple range testine göre gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

Çam ve sedir yapraklarının anatomik yapısı üzerine motorlu taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkisi ile ilgili bulgular sırasıyla Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

3.1. Çam yapraklarının anatomik yapısı üzerine kurşunun etkisi

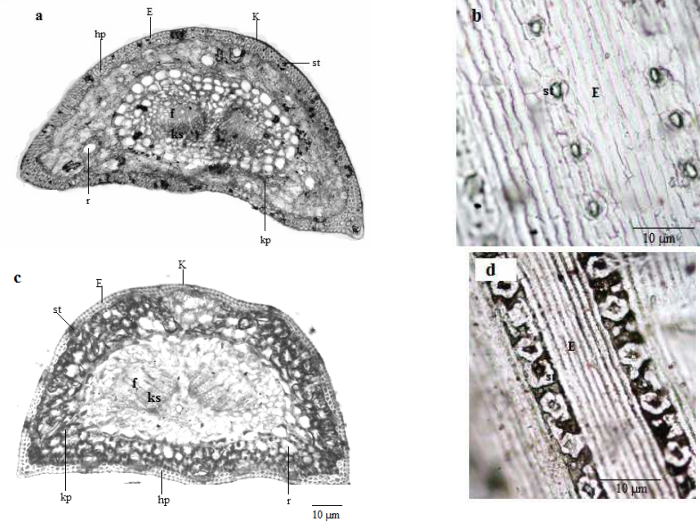
I. istasyona ait örneklerin yaprak çapı, kontrol grubu örnekleri ile aynı değere sahipken, II. istasyondan IV. istasyona doğru gidildikçe yaprak çapında önemli bir azalma meydana gelmiştir. Kutikula kalınlığı sadece IV. istasyonda artmış, diğer istasyonlarda ise değişmemiştir. Epidermis hücre sayısı, eni ve boyu I. istasyondan IV. istasyona doğru ilerledikçe değişik derecelerde azalma göstermiştir. Söz konusu parametreler üzerinde en belirgin azalma IV. istasyona ait yaprak örneklerinde görülmüştür. İletim demetlerinin eni ve boyu ise I. istasyona ait yapraklarda kontrol grubu örnekleri ile aynı değerlere sahipken, diğer istasyonlarda dikkate değer bir şekilde azalmıştır. Trakeit çapının I. istasyondan IV. istasyona doğru gidildikçe kısmen azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 1a ve c).

Tablo 1. Çam yapraklarının bazı anatomik parametreleri üzerine kurşun (Pb) kirliliğinin etkisi

Parametre	Kontrol	I. istasyon	II. istasyon	III. istasyon	IV. istasyon
Yaprak çapı	*808±13.0	796±11.4 ^d	722±14.8 ^c	590±65.1 ^b	440±41.8 ^a
Kutikula kalınlığı	3.0±0.6 ^a	3.0±0.6 ^a	3.2±0.6 ^a	3.5±0.5 ^a	4.5±0.6 ^b
Epidermis hücre sayısı	13.2±0.8 ^c	12.0±0.7 ^b	11.6±0.5 ^{ab}	11.4±1.1 ^{ab}	10.6±0.5 ^a
Epidermis hücre eni	15.7±3.0 ^c	14.5±3.2 ^{bc}	11.5±1.3 ^{ab}	11.5±1.3 ^{ab}	8.5±1.3 ^a
Epidermis hücre boyu	23.0±4.1 ^c	15.0±3.0 ^b	15.5±2.0 ^b	12.5±1.7 ^{ab}	9.5±2.0 ^a
İletim demeti eni	186±16.7 ^c	170±21.2 ^c	144±4.4 ^b	126±18.1 ^b	106±5.4 ^a
İletim demeti boyu	170±1.0 ^c	166±13.4 ^c	144±8.9 ^b	116±20.7 ^a	102±8.3 ^a
Trakeit çapı	12.0±3.2 ^b	10.0±1.7 ^{ab}	9.5±2.0 ^{ab}	9.5±1.3 ^{ab}	8.4±1.7 ^a
Stoma sayısı	3.8±1.3 ^b	3.4±1.6 ^a	3.4±0.5 ^a	3.2±0.4 ^a	2.6±1.1 ^a
Stoma eni	19.5±3.2 ^c	18.5±4.5 ^{bc}	14.5±4.1 ^{ab}	12.5±2.5 ^a	12.0±2.0 ^a
Stoma boyu	23.0±4.1 ^a	22.0±6.4 ^a	21.0±4.5 ^a	20.0±5.8 ^a	17.0±4.8 ^a
Stoma indeksi	25.0	24.2	22.0	19.5	18.3

* Her bir parametre satırında aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemsizdir
± Standart sapma

Stoma sayısı, stoma eni ve stoma indeksi çalışılan dört istasyona ait yapraklarda değişik derecelerde azalırken, stoma boyu tüm istasyonlarda kontrol grubu ile aynı değere sahip olmuştur. Stoma sayısı, eni ve indeksi üzerinde istatistiki açıdan en bariz azalma yine IV. istasyona ait örneklerde gözlenmiştir (Şekil 1b ve d). Diğer yandan, sodyum rodizonat boyası kullanılarak yapılan boyama işleminde IV. istasyona ait yaprakların enine kesitlerinde kutikula, epidermis, hipodermis ve ksilem bölgelerinde kurşun birikiminin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1c).



Şekil 1. Çam yapraklarının anatomik yapısı a. kontrol grubuna ait yaprak enine kesiti, b. kontrol grubuna ait yaprak yüzeysel kesiti, c. IV. istasyona ait yaprak enine kesiti, d. IV. istasyona ait yaprak yüzeysel kesiti (E: epidermis, f: floem, hp: hipodermis, K: kutikula, kp: kollu palizat parankimasi, ks: ksilem, r: reçine kanalı, st: stoma)

3.2. Sedir yapraklarının anatomik yapısı üzerine kurşunun etkisi

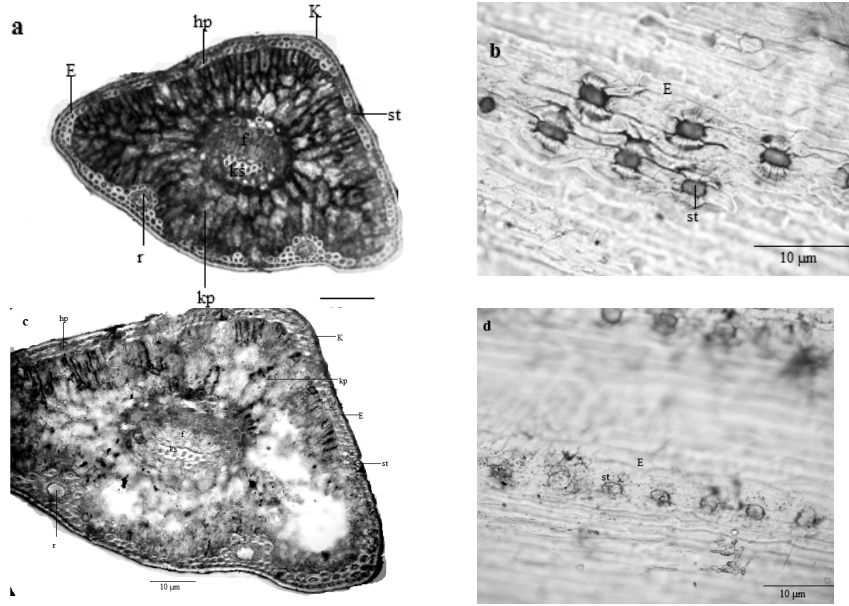
I. istasyondan IV. istasyona doğru gidildikçe yaprak çapı belirgin bir şekilde azalmasına karşın, kutikula kalınlığı önemli derecede artmıştır. Diğer taraftan, epidermis hücre sayısı, eni ve boyunun çalışılan dört istasyona ait yapraklarda kısmen azaldığı tespit edilmiştir. Bu parametreler üzerinde en belirgin azalma IV. istasyona ait örneklerde gözlenmiştir. Benzer şekilde, iletim demeti eni ve boyu ile trakeit çapı da I. istasyondan IV. istasyona doğru ilerledikçe dikkate değer bir şekilde azalmıştır. Söz konusu parametreler üzerinde istatistiki açıdan en belirgin azalma yine IV. istasyona ait yapraklarda görülmüştür (Şekil 2a ve c).

Tablo 2. Sedir yapraklarının bazı anatomik parametreleri üzerine kurşun (Pb) kirliliğinin etkisi

Parametre	Kontrol	I. istasyon	II. istasyon	III. istasyon	IV. istasyon
Yaprak çapı	*780±32.4 ^e	728±19.2 ^d	692±16.4 ^c	644±19.4 ^b	434±32.0 ^a
Kutikula kalınlığı	2.7±0.5 ^a	3.0±0.6 ^a	4.0±0.5 ^b	4.5±0.6 ^{bc}	5.2±0.5 ^c
Epidermis hücre sayısı	14.4±0.5 ^b	13.8±1.3 ^{ab}	13.6±0.5 ^{ab}	13.2±0.5 ^{ab}	12.8±1.3 ^a
Epidermis hücre eni	13.0±1.1 ^c	12.0±1.1 ^{bc}	11.5±1.3 ^{bc}	10.5±1.1 ^b	8.5±1.3 ^a
Epidermis hücre boyu	13.5±1.3 ^b	11.5±1.3 ^{ab}	11.0±0.3 ^{ab}	10.5±2.0 ^a	10.0±1.7 ^a
İletim demeti eni	288±16.4 ^d	244±8.9 ^c	212±8.3 ^b	201±4.5 ^b	142±8.1 ^a
İletim demeti boyu	220±15.8 ^c	198±10.9 ^b	192±8.3 ^b	190±14.1 ^b	156±8.9 ^a
Trakeit çapı	19.5±2.0 ^c	16.5±2.2 ^b	16.0±2.2 ^b	14.5±2.0 ^b	10.5±1.1 ^a
Stoma sayısı	5.0±1.0 ^c	4.8±1.3 ^c	4.0±1.2 ^{bc}	2.6±0.5 ^{ab}	2.0±1.4 ^a
Stoma eni	21.0±2.8 ^d	18.5±4.8 ^{cd}	16.5±1.3 ^{bc}	13.0±2.0 ^{ab}	12.5±1.7 ^a
Stoma boyu	30.0±4.6 ^c	24.5±2.0 ^{bc}	22.5±8.4 ^b	20.5±4.1 ^{ab}	15.0±3.0 ^a
Stoma indeksi	26.6	25.7	22.4	16.4	13.5

* Her bir parametre satırında aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemsizdir
± Standart sapma

Çalışılan tüm istasyonlara ait yapraklarda stoma sayısı (I. istasyon hariç), eni, boyu ve indeksi kontrol grubu örneklerine göre değişik derecelerde azalmıştır (Şekil 2b ve d). Diğer yandan, sodyum rodizonat boyası kullanılarak yapılan boyama işleminde çam yapraklarında olduğu gibi IV. istasyona ait sedir yapraklarının enine kesitlerinde de kutikula, epidermis, hipodermis ve ksilem bölgelerinde kurşun birikiminin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2c).



Şekil 2. Sedir yapraklarının anatomik yapısı a. kontrol grubuna ait yaprak enine kesiti, b. kontrol grubuna ait yaprak yüzey kesiti, c. IV. istasyona ait yaprak enine kesiti, d. IV. istasyona ait yaprak yüzey kesiti (E: epidermis, f: floem, hp: hipodermis, K: kutikula, kp: kollu palizat parankiması, ks: ksilem, r: reçine kanalı, st: stoma)

4. Sonuçlar ve tartışma

Isparta ili gerek bünyesinde barındırdığı Süleyman Demirel Üniversitesi ve askeri kuruluşları nedeniyle gerekse de Barla ve Eğirdir gibi turistik ilçelerinden dolayı yoğun bir araç trafiğine sahip olan illerimiz arasındadır. Ayrıca, Isparta karayolu ülkemizin sebze ve meyve ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan Antalya iline geçiş konumu oluşturduğundan trafik kökenli kirlenme kaçınılmaz olmaktadır. Süleyman Demirel Üniversitesi kampüsü ile şehir merkezi arasındaki 10 km'lik yolun günde ortalama 1704 otomobil, 166 otobüs, 972 kamyon ve 34 tır olmak üzere toplam 2876 araç tarafından kullanıldığı karayolları tespit raporundan anlaşılmaktadır (Çavuşoğlu vd., 2005). Bu nedenle de bu güzergah üzerinde yer alan bitki örtüsünde trafik kökenli kirlenme hat safhaya çıkmaktadır.

Çavuşoğlu vd. (2005) ile Çavuşoğlu ve Çavuşoğlu (2005)'nin söz konusu yolda bulunan çam, selvi ve sedir ağaçları ile yaptıkları çalışmaları da bunu doğrular tarzdadır. Bu araştırmacılar Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM)'na bağlı EDS (elektron dağılım spektroskopisi) analiz cihazı ile yaptıkları çalışmalarında her üç bitki türünün yapraklarındaki kurşun miktarının üniversiteden şehir merkezine doğru gidildikçe arttığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda en az kurşun kirliliğine Süleyman Demirel Üniversitesi kampüs girişinden (I. istasyon) toplanan yaprak örneklerinde, en yüksek kurşun kirliliğine ise şehir merkezinden (V. istasyon) toplanan yaprak örneklerinde rastlanılmıştır. Üniversite girişinden toplanan yaprak örneklerinde kurşun miktarının az olmasının birinci nedeni olarak üniversitenin şehrin dışında yer almasından dolayı trafik yoğunluğunun azalması, ikinci nedeni olarak ise bu bölgenin etrafında hiçbir yerleşim alanının bulunmamasından dolayı hava sirkülasyonunun iyi olması gösterilmiştir. Zira, hava sirkülasyonunun iyi olması araçların egzozlarından çıkan gazların birikmeden kolaylıkla atmosfere yayılmalarına imkan verecektir. Şehir merkezinden toplanan yaprak örneklerinde kurşun miktarının fazla olması da bu araştırmacıların tespitlerini doğrulamıştır. Çünkü, şehir merkezine doğru yaklaştıkça gerek araç gerekse de yerleşim birimlerinin sayısı artmakta, bunun sonucu olarak da araçların egzozlarından çevreye yayılan kurşun miktarı artmakta ve yerleşim birimlerinin hava sirkülasyonunu azaltmasından dolayı da biriken kurşun ve diğer ağır metal iyonları çevredeki bitki örtüsü tarafından tutulmaktadır.

Diğer yandan, çam ve sedir yapraklarının anatomik yapısı üzerine taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin etkisini araştırdığımız bu çalışmamız ile yukarıda sözü edilen çalışma arasında bir paralellik bulunmaktadır. Zira, yaptığımız çalışmada üniversiteden (I. istasyon) şehir merkezine (IV. istasyon) doğru gidildikçe kurşun kirliliğindeki

artışa paralel olarak çam ve sedir yapraklarının anatomik yapısındaki değişimlerin de önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, üniversite kampüs alanından alınan kontrol grubuna ait yaprak örnekleri ile belirlenen dört istasyondan alınan yaprak örnekleri karşılaştırıldığında, istasyonlardan alınan yaprak örneklerinin yüzeylerinin egzoz gazlarından kaynaklanan siyahımsı bir tabaka ile kaplı olduğu görülmüştür. Kurşun kirliliği her iki bitki türünün yapraklarında kutikula kalınlığını artırırken, incelenen diğer anatomik parametreler üzerinde genellikle azaltıcı bir etki yapmıştır (Tablo 1 ve 2). Bununla birlikte, sodyum rodizonat boyası kullanılarak yapılan boyama işleminde her iki türün IV. istasyona ait yaprak enine kesitlerinde kutikula, epidermis, hipodermis ve ksilem bölgelerinde kurşun birikiminin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1c ve Şekil 2c). Taşıtların sebep olduğu kurşun kirliliğinin kutikula kalınlığını artırırken (Dineva, 2005), stoma sayısı, eni ve boyu (Sher ve Hussian, 2006) ile epidermis hücre sayısı (Jahan ve Iqbal, 1992) ve iletim demeti büyüklüğünü (Çavuşoğlu vd., 2005) azalttığı daha önceki çalışmalarda rapor edilmiştir.

Bitkilerin ağır metal stresini hafifletmek için çeşitli tolerans ve direnç mekanizmaları geliştirdikleri, bunlardan bir tanesinin stomalarını kapatmak suretiyle ağır metalin içeriye girişini engellemesi olduğu rapor edilmiştir (Sher ve Hussian, 2006). Işık mikroskobu ile yaptığımız incelemeler sonucunda IV. istasyona ait yaprakların yüzeysel kesitlerinde stomaların büyük oranda kapalı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1d ve Şekil 2d). Yine, her iki türün yapraklarında kutikula kalınlığının artması da kurşun girişini engelleyen bir direnç mekanizma olmalıdır. Ayrıca, çam ve sedir ağaçlarının yapraklarında yaprak çapı, stoma sayısı ve indeksinin azalması da ağır metal stresine karşı adaptasyon sağlanmasına hizmet etmiş ve böylece terleme ile su kaybı en aza indirilmiştir. Benzer şekilde, trake çapı ve iletim demeti büyüklüğünün azalması da organik ve inorganik madde taşınımını kolaylaştırarak adaptasyona zemin hazırlamış olabilir (Tablo 1 ve 2).

Sonuç olarak, trafiğin sebep olduğu kurşun kirliliğinin en aza indirilmesi amacıyla benzine ilave edilen kurşun miktarının gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tamamen kaldırılması, araçlarda kurşunsuz benzin ya da LPG kullanımına geçilmesi, egzoz emisyonlarının istenen değere çekilebilmesi için katalitik konvektör kullanımının teşvik edilmesi, yol kenarlarına kurşuna dayanıklı ve kurşun tutucu bitkilerin dikilmesi ve tarımın yol kenarlarından uzak alanlarda yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Albert, L.A., Badilla, F. 1991. Environmental lead in Mexica. Review Environment Contamination and Toxicology. 117.
- Aslan, A., Budak, G., Karabulut, A. 2005. The amounts Fe, Ba, Sr, K, Ca and Ti in some lichens growing in Erzurum province (Turkey). Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. 88: 423-431.
- Azmat, R., Haider, S., Askari, S. 2006. Effect of Pb on germination, growth, morphology and histomorphology of *Phaseolus mungo* and *Lens culinaris*. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9: 979-984.
- Corn, M. 1993. Handbook of hazardous materials. Academic Press, San Diego.
- Çavuşoğlu, K., Çavuşoğlu, K. 2005. *Cupressus sempervirens* L. ve *Cedrus libani* A. Rich. yapraklarında taşıtların sebep olduğu kurşun (Pb) kirliliğinin araştırılması. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 7: 37-56.
- Çavuşoğlu, K., Kalyoncu, H., Çavuşoğlu, K., Çavuşoğlu, D. 2005. Çam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) yapraklarında egzoz gazlarından kaynaklanan kurşun (Pb) birikiminin tespiti. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9: 6-10.
- Dineva, S.B. 2005. Leaf blade structure and the tolerance of *Acer negundo* L. (Box elder) to the polluted environment. Dendrobiology. 53: 11-16.
- Eichhorn, G.L., Butzow, J.J., Shin, Y.A. 1985. Some effects of metal ions on DNA structure and genetic information transfer. Journal of Biosciences. 8: 527-535.
- Friberg, L., Nordberg, G.F., Vouk, V. 1986. Handbook on the toxicology of metals. Oxford Press, New York.
- Harrison, R.M., Laxen, D.P.H., Wilson, S.J. 1981. Chemical association of lead, cadmium, copper and zinc in street dust and roadside soils. Environmental Science Technology. 15: 1378-1383.
- Jahan, S., Iqbal, M.Z. 1992. Morphological and anatomical studies of leaves of different plants affected by motor vehicles exhaust. Journal of Islamic Academy of Sciences. 5: 21-23.
- Karademir, M., Toker, M.C. 1995. Ankara'nın bazı kavşaklarında yetişen çim ve bitkilerde egzoz gazlarından gelen kurşun birikimi. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Ankara. 699-711.
- Kennedy, C.D., Gonsalves, F.A.N. 1989. The action of divalen Zn, Cd, Hg, Cu and Pb ions on the ATPase activity of a plasma membrane fraction isolated from roots of *Zea mays*. Plant and Soil. 117: 167-175.
- Kıran, Y., Munzuroğlu, Ö. 2004. Mercimek (*Lens culinaris* medik.) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine kurşunun etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 16: 1-9.
- Kıran, Y., Şahin, A. 2005. The effects of the lead on the seed germination, root growth and root tip cell mitotic divisions of *lens culinaris* medik. Gazi University Journal of Science. 18: 17-25.

- Kopittke, P.M., Asher, C.J., Blamey, F.P.C., Menzies, N.W. 2007. Toxic effects of Pb²⁺ on the growth and mineral nutrition of signal grass (*Brachiaria decumbens*) and Rhodes grass (*Chloris gayana*). *Plant and Soil*. 300: 127-136.
- Meidner, H., Mansfield, T.A. 1968. *Physiology of stomata*. Graw-Hill, New York.
- Nwosu, J.U., Harding, A.K., Linder, G. 1995. Cadmium and lead uptake by edible crops grown in a silt loam soil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 54: 570-578.
- Onar, A.N., Temizer, A. 1987. Çevre kirliliğine etkisinin ölçüsü olarak Cd ve Pb derişimlerinin idrarda tayini. *Doğa Mühendislik ve Çevre Dergisi*. 11: 254-267.
- Öztürk, M.A., Seçmen, Ö. 1996. Bitki ekolojisi. Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.
- Parys, E., Romanowska, E., Siedlecka, M., Poskuta, J. 1998. The effect of lead on photosynthesis and respiration in detached leaves and in mesophyll protoplasts of *Pisum sativum*. *Acta Physiologiae Plantarum*. 20: 313-322.
- Pasqualini, V., Robles, C., Garzino, S., Greff, S., Melau, A.B., Bonin, G. 2003. Phenolic compounds content in *Pinus halepensis* Mill. Needles: a bioindicator of air pollution. *Chemosphere*. 52: 239-248.
- Purves, D., Mackenzie, E.J. 1969. Trace element contamination of parklands in urban areas. *Journal of Soil Science*. 20: 288-290
- Rolfe, G.L., Bazzaz, F.A. 1975. Effect of lead contamination on transpiration and photosynthesis of loblolly pine and *Autumn olive*. *Forest Science*. 21: 33-35.
- Sawidis, T., Marnasidis, A., Zachariadis, G., Stratis, J. 1995. A study of air pollution with heavy metals in Thessaloniki city (Greece) using trees as biological indicators. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 28: 118-124.
- Saygıdeğer, S. 1995. *Lycopersicum esculentum* L. bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerine kurşunun etkileri. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Ankara. 588-597.
- Sharma, P., Dubey, S. 2005. Lead toxicity in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 17: 35-52.
- Sher, Z., Hussian, F. 2006. Effect of automobile traffic on some cultivated trees along road side in Peshawar. *Pakistan Journal of Plant Sciences*. 12: 47-54.
- Symeonidis, L., Karataglis, S. 1992. The Effect of lead and zinc on plant growth and chlorophyll content of *Holcus lanatus* L. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 168: 108-112.
- Toker, M.C. 1988. Uptake of lead by barley (*Hordeum distichon* L.) roots and its relation to potassium. *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*. 12: 128-133.
- Ursinyova, M., Hladikova, V., Uhnak, J., Kovacicova, J. 1997. Toxic elements in environmental samples from selected regions in Slovakia. *Bulletin Environmental Contamination Toxicology*. 58: 985-992.
- Van Assche, F., Cliisters, H. 1990. Effects of metals on enzyme activity in plants. *Plant, Cell and Environment*. 13: 195-206.
- Wheeler, G.L., Rolfe, G.L. 1979. The relationship between daily traffic volume and the distribution of lead in roadside soil and vegetation. *Environmental Pollution*. 18: 265-274.
- Xiong, Z.T. 1997. Heavy metal contamination of urban soils and plants in relation to traffic in Wuhan city, China. *Toxicological and Environmental Chemistry*. 65: 31-39.
- Yassoglou, N., Kosmas, C., Asimakopoulos, J., Kalliaoun, C. 1987. Heavy metal contamination of roadside soils in the Greater Athens area. *Environmental Pollution*. 47: 293-304.
- Zengin, F.K., Munzuroğlu, Ö. 2004. Effect of lead (Pb⁺⁺) and Copper (Cu⁺⁺) on the growth of root, shoot and leaf of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings. *G.U. Journal of Science*. 17: 1-10.
- Zengin, F.K., Munzuroğlu, Ö. 2006. Effects of heavy metals (Pb⁺⁺, Cu⁺⁺, Cd⁺⁺, Hg⁺⁺) on total protein and abscisic acid content of bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv Strike) seedlings. *Fresenius Environmental Bulletin*. 15: 277-282.

(Received for publication 23 May 2009; The date of publication 01 December 2009)



Ecological studies of aquatic hyphomycetes in a canal and its connecting irrigation channels

Mobeen ARSHAD¹, Firdaus-e-BAREEN^{*1}

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

Abstract

Ecological studies of the aquatic hyphomycetes were carried out at the Lahore Branch of the BRB (Bombarwali Ravi Badian) Canal and its associated irrigation water channels at Quaid-e-Azam Campus, University of the Punjab, Lahore, Pakistan. A comparison was made between the canal and its connecting irrigation channels for the physico-chemical properties and the spora of the aquatic hyphomycetes. Two water channels, WC-1 and WC-2 were selected for this purpose. The canal and the irrigation water channels differed from each other in their riparian vegetation and the water chemistry.

The comparison revealed a greater similarity in aquatic hyphomycete communities of the irrigation water channels as compared to that of canal. A total of nineteen aquatic hyphomycete species were detected from the canal, nineteen from WC-1 and fifteen from WC-2 by using three techniques, leaf pack baiting technique, random sampling of submerged plant materials and membrane filtration of water. The absence of some hyphomycete species and the presence of some unidentified species in irrigation channels showed the absence of a favorable stimulus for survival and presence of some inhibiting factor in these channels. This could be due to the presence of a new set of environmental conditions and also the different riparian vegetation along the channels.

Key words: Aquatic hyphomycetes, BRB canal, irrigation channels, environmental factors

1. Introduction

Aquatic hyphomycetes being the most active group of organisms in the process of decomposition of leaf litter play an important role in the trophic chain (Scholein-Crusius and Grandi, 2003). Many studies have been done on the aquatic hyphomycetes owing to their importance in the aquatic environment. The previous studies on aquatic hyphomycetes have been done in freshwater temperate streams in countries like Canada, England, France, Germany, Hungary, Italy, Pakistan, Switzerland and USA (Bärlocher, 1992). Only a few studies have been done in semi-tropical and tropical areas of world like Egypt (Abdel-Raheem, 1997; 2004), Texas, America (Akeridge and Koehn, 1987), Western Ghats, India (Rajashekhar and Kaveriappa, 1996), Morocco (Chergui, 1990) and South Africa (Van der Merwe and Jooste, 1988). The Lahore Branch of the BRB Canal is a good example of a semitropical water course. The most important character of canal water is its higher temperature regime. This canal represents a massive body of turbid water with steady and uniform flow rate, having its origin from the famous rivers of the Punjab which in turn are fed by freshwater streams in the mountainous areas of Pakistan. Thus this canal has its ultimate origin from freshwater streams but with a different set of physico-chemical characteristics (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 1994).

In the present study, irrigation water channels originating from the canal to feed the cultivated fields directly were studied to determine their hyphomycete communities having a different water chemistry as well as riparian vegetation. The study was aimed at comparing the fungal community of canal with that of irrigation water channels and to observe the fate of aquatic hyphomycetes after their entrance into a new habitat. All the possible techniques were used to study the aquatic hyphomycetes in order to estimate the maximum number of conidial species present in the water. Physical and chemical properties of the water were also measured to determine the differences in water chemistry of three selected sites for aquatic hyphomycetes studies.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: fbareen@gmail.com

2. Materials and methods

The study was carried out in Lahore (located between longitudes 74 ° and 75 °, and latitudes 31 ° and 32 °). It is located in the plains of the province Punjab in the sub-tropical zone. The details of the sampling site of canal are given by Firdaus-e-Bareen and Iqbal (1994). The irrigation water channels are located at the Quaid-e-Azam Campus, University of the Punjab and are the tributaries of the Lahore Branch of the BRB Canal passing through the campus and reaching the irrigation channels. For convenience, these were named as Water Channel-1 (WC-1) and Water Channel-2 (WC-2). The WC-1 passes along the Main Library of the Quaid-e-Azam Campus and irrigates the lawns and gardens around it. It is about 0.8 m in width and 0.7 m in depth. The rate of flow of water is 7.17 m/min. The main vegetation around this water channel includes *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent., *Callistemon citrinus* (Curt.) Stapf., *Citrus* sp., *Dalbergia sissoo* Roxb., *Ehretia acuminata* Clarke and *Morus nigra* L. The ecological studies were done in this water channel from June 18, 2007 to September 21, 2007. The second water channel, WC-2 passes along the hostels and is used to irrigate fields cultivated on the opposite side and was studied during June 28 to July 26, 2007. The water channel is 1.3 m in width and 0.5 m in depth. The rate of flow of water in this irrigation channel is 14.13 m/min. The main vegetation along this channel consists of *B. papyrifera*, *Bombax ceiba* L., *Ficus carica* L. and *Terminalia arjuna* Wight & Arn.

2.2. Study of physico-chemical properties of irrigation channels

To compare the water chemistry of canal and irrigation channels, the physical and chemical properties of water were monitored. The water analyses were done weekly. The physico-chemical properties of water were monitored by observing temperature, pH, Electrical conductivity (EC), Total Dissolved Solids (TDS) and Total Solids (TS). The NaCl percentage, chlorides, bicarbonates, Biochemical Oxygen Demand (BOD₅), Chemical Oxygen Demand (COD), sodium, potassium and calcium contents were estimated to determine the chemical properties of the water of these three water courses.

2.3. Baiting experiments

The aquatic hyphomycetes in the canal were studied by leaf pack baits (Iqbal, 1994; Abdel-Raheem, 2004) during a period from March 15, 2007 to September 17, 2007. For the first experiment, dead, brown and disease free leaves of *Populus euramericana* CV-1-214 (Dade) Guinier, culms of *Saccharum bengalense* Retz. and blades of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. were selected as the baiting material. Leaves with visible signs of fungal attack were discarded. The leaves and grass blades were dried at room temperature for three weeks before introducing into the canal water. The outer covering of *S. bengalense* was removed and cut into pieces of 2 cm approx. Leaves, grass blades and culms of *S. bengalense* (5 - 7 pieces in each) were packed in separate nylon mesh bags (6 × 6 cm; mesh size 1mm) which were then tied with three different nylon cords in order to make three individual sets of plant materials. The plant materials were then directly exposed to canal water by fixing with an iron rod submerged perpendicular to the direction of water flow. In the other experiments, culms of *S. bengalense* and blades of four types of grasses, *Cenchrus pennisetiformis* Hochst. & Steud. ex Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyprus rotundus* L. and *I. cylindrica* were used for baiting in the same way as described above. The bags were collected twice a week and transported to the laboratory for further processing.

2.4. Study of aquatic hyphomycetes

The leaves were washed thoroughly in running tap water after collection. Some leaves were randomly selected and square discs of one square cm were cut from each leaf having the margin of leaf lamina as one side of the disc. These discs were incubated in shallow distilled water, one disc in each Petri dish, at room temperature for 24 hours. After sporulation, the leaves were observed under light microscope in Petri plates as well as on glass slides mounted in 0.05% Trypan Blue stain under a cover slip. The developing and released conidia were observed. The percentage frequency of occurrence was recorded. Similarly the discs of *S. bengalense* were washed with tap water to remove any surface mud or other debris. Then the discs were forcefully aerated through an aquarium air pump for 24 hours, in a conical flask of 250 ml filled one third with distilled water. The water in the flask was filtered through Millipore membrane filters of 8 micron pore size. After filtration, the membrane filters were processed on glass slides by heating in an oven at 30°C for 30 minutes and then stained with 0.05% Trypan Blue stain. Percentage frequency of occurrence of aquatic hyphomycetes was recorded by observing these filters microscopically.

Three techniques were used to study aquatic hyphomycetes in the irrigation water channels in order to observe the maximum numbers of species present in these newly studied water courses. To access the conidial number present in water, the water was filtered at the spot through Millipore membrane filters of 8 micron pore size, thrice a week. The water was taken up in a 50 ml syringe and then filtered through a filter assembly by exerting pressure on the piston of the syringe until it became difficult to exert more pressure. After filtration, the membrane filters were taken on glass slides and stained with 0.05% Trypan Blue. They were heated to make the filter membrane colorless. The total numbers

of conidia of each species were recorded. The percentage frequency of occurrence of each species was calculated from the total number of conidia observed. The total numbers of conidia obtained on all filters were pooled and the amount of conidia per litre of water was calculated.

The submerged fallen leaves, branches, submerged roots and runners were randomly sampled from the water channels and transported to the laboratory. The leaves were studied microscopically after incubating in distilled water in Petri plates and the hard materials such as branches, roots and runners were aerated through aquarium air pump in separate conical flasks. The water in the flask was then filtered through Millipore membrane filters of 8 micron pore size. Percentage frequency of occurrence of aquatic hyphomycetes was recorded from these filters.

2.5. Application of ecological software

For the observations on ecological trends, the software Community Analysis Package (CAP) version 4 (Pisces Conservation Ltd., 2008) was used. The Dendrogram of agglomerative clustering showing full linkage between physico-chemical data of the irrigation channels through the Euclidean linkage distance was prepared. A multivariate Principal Component Analysis (PCA) was carried out on square root transformed data of physico-chemical characteristics and aquatic hyphomycetes of canal and its irrigation channels. The PCA plots of covariance were prepared.

3. Results and Discussion

The experiments were conducted to investigate the effects of new environments on aquatic hyphomycetes community and to observe how these fungi tolerate the challenges of a new environment. With the passage of time, canal water has become polluted with point and non-point sources. Addition of sewerage water in the canal is also a source of pollution in it and people also used to dispose off their garbage in the flowing water of canal. In a previous study, in the Lahore Branch of the BRB Canal, a total of sixty seven species were observed during a period from October 1991 to September 1993 by using three possible techniques, water filtration, random collection of submerged fallen leaves and immersion of leaves of some known tree species as baits. A total of thirty five species were observed by baited leaves only. Three genera namely, *Entomophthora*, *Fusarium* and *Helicomyces* belonged to other groups of conidial fungi while all others belonged to freshwater hyphomycetes (Firdaus-e-Bareen and Iqbal, 2003). This was an indication of the rich inoculum of aquatic hyphomycetes present in the canal at that time, which could colonize and decompose the allochthonous plant materials. The physico-chemical properties of canal and irrigation water channels are tabulated in Table 1. The canal water was studied during the period from March 15, 2007 to September 17, 2007.

Table 1. Physico-chemical properties of the Lahore Branch of the BRB canal and its connecting irrigation water channels during the study period.

Parameters studied	Canal		Water Channel-1		Water Channel-2	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	19.5 – 27.4	23.45	22 – 27	24.5	22 – 27	24.5
pH	5.59 – 6.0	5.79	5.09-7.25	6.17	5.80-6.02	5.91
Electrical Conductivity (EC) ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	242.3 – 258.5	250.4	251.1-257.7	254.4	206.7-261.1	233.9
Total Solids (TS) (mg/L)	300 – 800	550	400-800	600	450-750	600
Total Dissolved Solids (TDS) (mg/L)	116.4 – 134.9	125.6	127.4-132.0	129.7	111-151	131.0
Sodium chloride (NaCl) (%)	0.3 – 1.5	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4
Carbonates (CO_3) (mg/L)	----	----	----	----	----	----
Bicarbonates (HCO_3) (mg/L)	91.5 – 108.6	100.1	85.1-106.1	95.6	71.2-123.6	97.4
Chlorides (Cl) (mg/L)	21.3 – 35.5	28.4	22.3-28.7	25.5	19.1-33.5	26.3
Biological Oxygen Demand (BOD_5) (mg/L)	7.4 – 9.5	8.45	8-12	10	5-7	6
Chemical Oxygen Demand (COD) (ppm)	110 – 124	117	109-133	121	106-112	109
Sodium (Na) (mg/L)	3.45 – 9.5	6.47	4.4-4.8	4.6	4.5-4.9	4.7
Calcium (Ca) (mg/L)	12.5 – 24.5	18.5	10.6-16.2	13.4	10.5-15.3	12.9
Potassium (K) (mg/L)	7.45 – 9.5	8.47	4.9-8.1	6.5	4.39-8.41	6.4

If only a few of these important physical parameters, observed in canal, were compared with that of the previous data by Firdaus-e-Bareen and Iqbal (2003), a remarkable difference between the water of two different periods are observed. The range of temperature from March to September 1993 was 15-27 °C whereas its range was 19.5 °C to 27.4 °C during 2007. The comparison of the individual months from March to September also showed that during the passage of time, the temperature of the canal water had increased and due to the increase in temperature hyphomycetes community of the canal was disturbed in such a way that high temperature sensitive species were eradicated from the canal. According to Belwal et al., (2008) some hyphomycetes species are specific for high temperatures whereas others are sensitive to high temperatures and can tolerate low temperatures only. Similar differences were observed in other factors like pH which has become more acidic as the average recorded pH of 1993 ranged between 6.12-8.19 whereas it was 5.59-6.00 in 2007. Complete linkage by the Euclidean distance measure of agglomerative clustering according to the data on physico-chemical characteristics of the canal and its irrigation channels is shown in Figure 1.

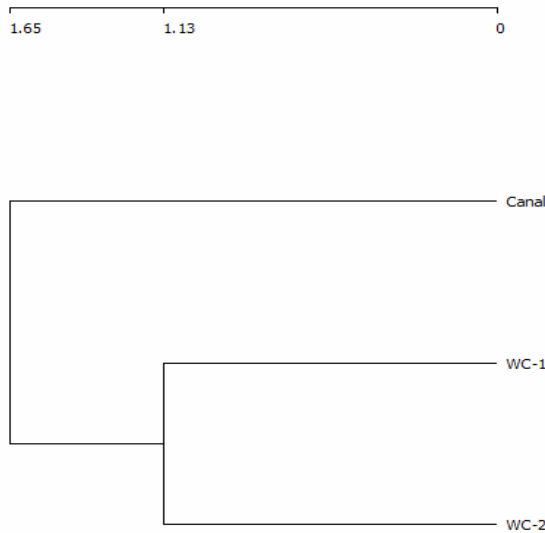


Figure 1. Agglomerative clustering of canal and its associated irrigation channels showing full linkage separated by Euclidean distance.

This figure reveals that the irrigation water channels showed a distinct set of physico-chemical characteristics in comparison to canal. Principal Component Analysis (PCA) of covariance between the physico-chemical characteristics versus the three irrigation channels, sorted out the two irrigation channels from the canal itself (Figure 2), due to deviation in pH, TDS and especially TS.

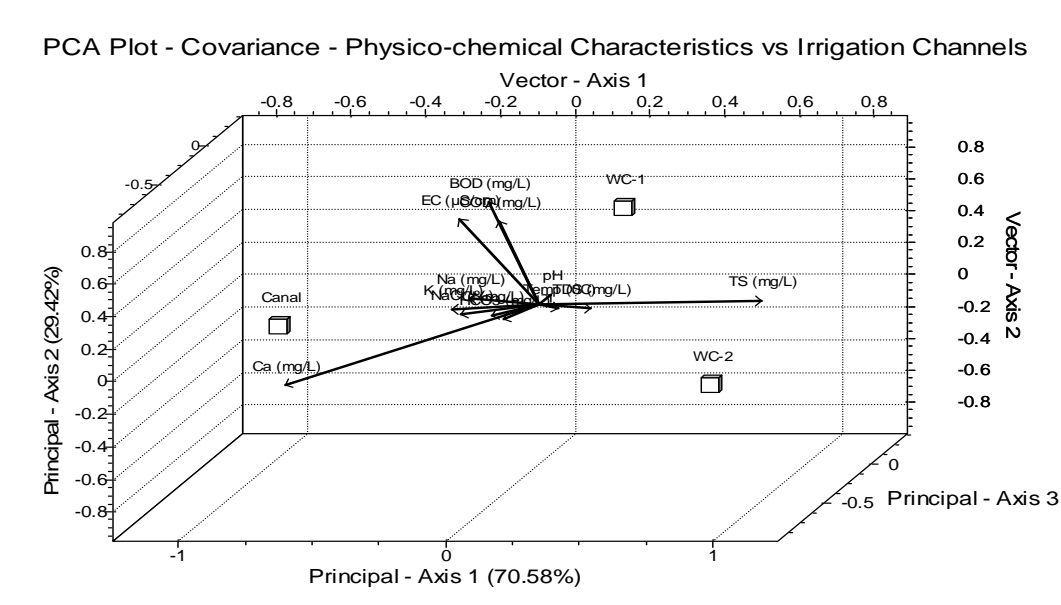


Figure 2. Principal Component Analysis (PCA) showing covariance between the aquatic hyphomyete spora of the canal and its associated water channels.

A total of nineteen species were observed from March 15, 2007 to September 17, 2007 from the canal by leaf pack baiting technique of selected plant materials. *Anguillospora* sp. A, *Anguillospora* sp. B and *Scorpiosporium* sp. could not be identified to the species level. Four species namely Species D, E, F and G could not be identified even up to generic level. These were observed on baited culms of *Saccharum bengalense*. All these unidentified species were multiradiate (Table 2).

Table 2. Aquatic hyphomycetes species observed in the Lahore Branch of the BRB Canal and its connecting irrigation water channels (+ = 20% frequency of occurrence).

Aquatic Hyphomycetes Species	Canal	Water Channel-1	Water Channel-2
<i>Anguillospora</i> sp. A	+	+	+
<i>Anguillospora</i> sp. B	+	+	+
<i>Articulospora proliferata</i> Jooste <i>et al.</i>	+++	++	+
<i>Bacillispora inflata</i> Iqbal & Bhatti	-	+	+
<i>Clavariopsis aquatica</i> de Wild.	-	+	-
<i>Cylindrocarpon aquaticum</i> (Nilss.) Marv. & Desc.	-	+	+
<i>Dimorphospora foliicola</i> Tubaki	+	-	-
<i>Flagellospora curvula</i> Ingold	+	-	-
<i>Flagellospora fusarioides</i> Iqbal	+	++	+
<i>Flagellospora penicillioides</i> Ingold	+++	+++	+
<i>Fusarium</i> sp.	++	++	+
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. & Therry	-	+	+
<i>Lemonniera aquatica</i> de Wild.	+	+	+
<i>Lunulospora curvula</i> Ingold	+++	+++	+
<i>Mycofalcella iqbalii</i> Fird. & Braun	+++++	+++	+
<i>Sporidesmium ensiforme</i> Desc.	+++	++	+
<i>Scorpiosporium</i> sp.	+	-	-
<i>Tetracladium marchalianum</i> de Wild.	+	+	-
<i>Triscelophorus monosporus</i> Ingold	+	+	+
Species A	-	+	+
Species B	-	+	-
Species C	-	+	-
Species D	+	-	-
Species E	+	-	-
Species F	+	-	-
Species G	+	-	-
Total number of species	19	19	15

This indicates that the change in environmental factors has reduced the numbers of species in the canal water. The freshwater hyphomycetes are apparently temperature dependent (Bärlocher *et al.*, 2007). Similarly pH of water also affects the presence of aquatic hyphomycetes in water and ultimately rate of decomposition. Dangles and Chauvet (2003) concluded that water with high pH enhanced the rate of decomposition as compared to that of low pH. Low pH elevates the concentration of the heavy metals in the water that retards the fungal metabolism. As the canal is located beside one of the busiest roads of Lahore, there is a possibility that the concentration of lead may be high in its water and with increasing vehicles this concentration might be higher than in the past.

The data of physico-chemical properties of WC-1 showed the range of temperature between 22 to 27°C whereas the mean temperature was 24.5°C. The pH of WC-1 was higher than that of the canal water. All other characteristics were somewhat similar to canal. Carbonates were absent from both the canal as well as the WC-1. Biochemical Oxygen Demand (BOD) was higher whereas K was low as compared to canal water. Similar temperature variation was observed in WC-2. The pH of WC-2 was lower than that of WC-1 resembled more to canal. Electric conductivity was much lower than both the canal and the WC-1. In WC-2 TDS, bicarbonates and Na were higher than WC-1 whereas chlorides, COD, Ca and K were lower. Carbonates were also absent from that water channel. BOD₅ of WC-2 was much lower than the canal and the WC-1.

The most important characteristic feature of irrigation water channels is the intermittent desiccation due to channel closure as these are used for irrigation in fields and gardens and are opened according to the need of the irrigation water in respective fields and gardens. The rate of flow of water in these water channels is also quite low which reduces the aeration necessary for survival of aquatic hyphomycetes in these water courses. The riparian vegetation as well as water chemistry of these channels differs from the canal to some extent. As these water channels represent a habitat of occasional drought, the presence of these aquatic hyphomycetes in these water channels shows their abilities to tolerate

intermittent desiccation but it is certain that their number becomes reduced with time. As in the first baiting experiment in WC-1, there was an intermittent drought of four days in July. The number of species in all cases became reduced as detected by baiting, random collection of submerged plant materials or membrane filtration except in the case of roots and baited culms of *Saccharum bengalense*.

From water channel-1 and water channel-2, nineteen and fifteen species were observed respectively (Table 2). *Fusarium* sp. belonged to other conidial group of fungi, thus, eighteen species were of aquatic hyphomycetes, among them, *Anguillospora* sp. A and *Anguillospora* sp. B could not be identified up to the species level. Three unidentified species, Species A, Species B and Species C were observed. Species A was observed on membrane filters in both the water channels, Species B was observed on baited leaves of *Salix babylonica* whereas Species C was observed on membrane filters and on hard substrata randomly collected as well as baited in water channel-1 only. All of these unidentified species were sigmoid. The conidiophores of Species B resembled the genus *Flagellospora*, however, the species could not be identified. With reference to PCA covariance between the aquatic hyphomycete species versus the irrigation channels. The water channel-1 showed greater similarity of hyphomycete spore to the canal, while water channel-2 distinctly differentiated from both (Fig. 3). The species showing greater affiliation with the canal included *Mycofalcella iqbalii*, *Sporidesmium ensiforme* and *Articulospora proliferata*, while the species showing more association with the water channels included. *Bacillispora inflata*, *Heliscus lugdunensis* and *Anguillospora* sp. B. Water channel-1 showed a greater similarity to the canal as compared to channel-2.

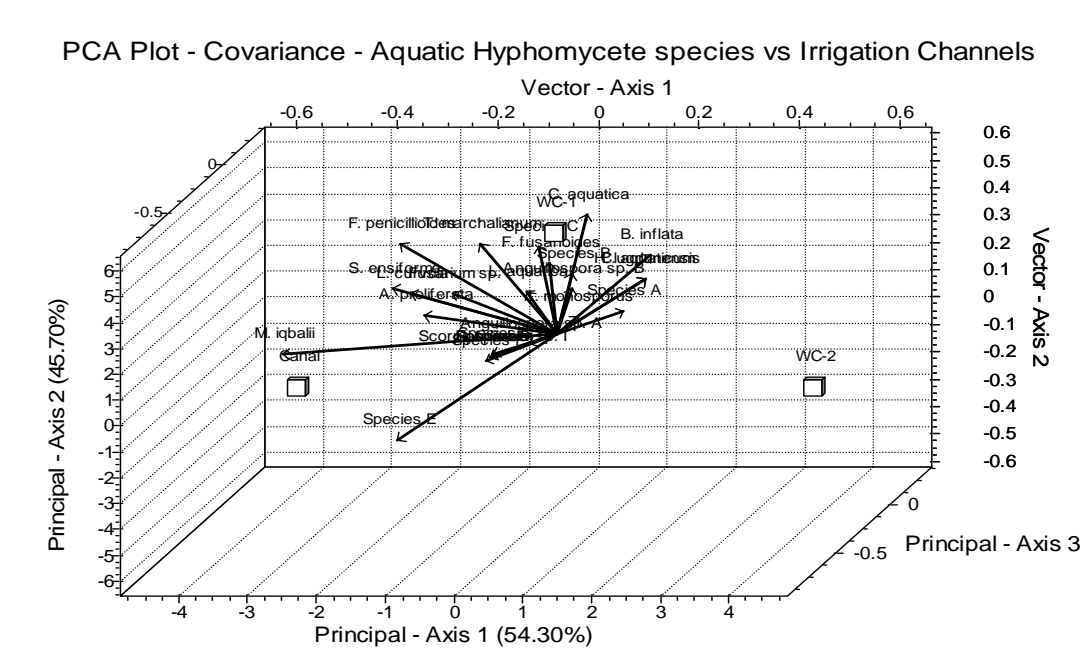


Figure 3. Principal Component Analysis (PCA) showing covariance between the aquatic hyphomycete spora of the canal and its associated water channels.

The comparison of similarity indices between the canal and water channels indicated that the species present in these irrigation water channels were quite similar to those of canal except for three unidentified species only found in water channels and were not reported from the canal. The other species that were absent from the canal but were present in the irrigation water channels, were observed in the canal in previous studies by Firdaus-e-Bareen and Iqbal (2003). These species were also observed in the canal during 2005-2006 on membrane filters as well as on randomly collected submerged plant debris (unpublished). However, a total of seven species of aquatic hyphomycetes found in the canal were absent from both the irrigation water channels.

The fungal community in these two irrigation water channels was very similar to each other showing high similarity indices. Most of the species were similar in these channels but *Clavariopsis aquatica*, *Tetracladium marchalianum* and two unidentified species, Species B and C were not observed in WC-2, neither on any plant material nor by the membrane filtration technique. The difference in fungal species may be due to the environmental conditions present in these irrigation water channels and the riparian vegetation along these water channels. The effect of riparian vegetation on fungal community can be seen by replacing one community type by another. This shows that there is a significant correlation between fungal community and riparian vegetation (Ferreira et al., 2006).

Wood-Eggenschwiler and Bärlocher (1983) found that streams in the same region with similar water chemistry had a higher percentage of species in common than streams of contrasting water chemistry. The differences in the fungal communities of the canal as well as the irrigation water channels are less because the differences in the water chemistry which are less pronounced between canal and water channels.

The studies in water channels were used to define the aquatic hyphomycetes community of these newly studied water bodies. The ecological studies of freshwater hyphomycetes depend upon the techniques used to study them in a habitat. The fungal communities can be efficiently characterized by using data generated by all the techniques simultaneously (Iqbal, 1994). In the present study of water channels, an attempt has been made to use the results obtained by using three techniques to describe the communities of aquatic hyphomycetes. The dominant species of aquatic hyphomycetes were *Mycofalcella iqbalii* and *Sporidesmium ensiforme* by almost all techniques (Table 3).

Table 3. Top ranking species of Aquatic Hyphomycetes detected by different techniques in water channel-1 and water channel-2.

Techniques used to study Aquatic Hyphomycetes		Habitats studied	
		Water Channel-1	Water Channel-2
Membrane filtration technique		<i>Flagellospora pennicillioides</i>	<i>Flagellospora pennicillioides</i> & <i>Mycofalcella iqbalii</i>
Random collection of submerged plant materials	Branches	<i>Sporidesmium ensiforme</i>	<i>Mycofalcella iqbalii</i> & <i>Sporidesmium ensiforme</i>
	Leaves	<i>Lunulospora curvula</i>	<i>Lunulospora curvula</i>
	Roots	<i>Sporidesmium ensiforme</i>	<i>Sporidesmium ensiforme</i>
	Runners	<i>Sporidesmium ensiforme</i>	<i>Sporidesmium ensiforme</i>
Baited plant materials	Branches of <i>Callistemon citrinus</i>	<i>Sporidesmium ensiforme</i>	<i>Sporidesmium ensiforme</i>

In water channel-1, seventeen species were observed on membrane filters, fourteen on randomly collected plant materials and eleven on baited plant materials. In water channel-2, fifteen species were found in running water as detected by membrane filters, eleven on each randomly collected and baited plant materials. Among the randomly collected plant materials in WC-1, a total of eleven species were observed on submerged branches, ten on submerged leaves, nine on roots and nine on runners also. On baited plant materials, four and six species were observed on leaves of *Populus euramericana* and *Salix babylonica* respectively, nine on branches of *Callistemon citrinus* and eight on *Saccharum bengalense* were observed. In WC-2, a total of ten species were observed on randomly collected branches, five on leaves, seven on roots and six on runners. On baited leaves of *Populus euramericana* and *Salix babylonica* four and five species were observed respectively, eight on branches of *Callistemon citrinus* and ten on *Saccharum bengalense*. There were little differences in the number of species present on individual plant material. However, the top ranking species on membrane filtration and on plant materials were the same in both the water channels. Thus it can be concluded that the differences in the water bodies, connected to each other, may effect the number and presence of species but do not alter the complete fungal community or replacement of one community with another.

References

- Abdel-Raheem, A.M. 1997. Colonization pattern of aquatic hyphomycetes on leaf packs in subtropical stream. *Mycopathologia*. 138: 163-171.
- Abdel-Raheem, A.M., 2004. Study of the effect of different techniques on diversity of freshwater hyphomycetes in the River Nile (Upper Egypt). *Mycopathologia*. 157: 59-72.
- Akeridge, R.D., Koehn, T.D. 1987. Amphibious hyphomycetes from San Marcos River in Texas. *Mycologia*. 79: 228-233.
- Bärlocher, F. 1992. Recent development in stream ecology and their relevance to aquatic mycology. In: Bärlocher, F. (ed.) *The ecology of aquatic hyphomycetes*. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany. pp. 16-37.
- Bärlocher, F., Seena, S., Wilson, K.P., William, D.D. 2007. Raised water temperature lowers diversity of hyporheic aquatic hyphomycetes. *Freshwater Biol.* 53: 368 – 379.

- Belwal, M., Sati, S.C., Arya, P.. 2008. Temperature tolerance of water borne conidial fungi in freshwater streams of Central Himalaya. *Natl. Acad. Sci. Lett.* 31: 175-179.
- Chergui, H. 1990. The dynamics of aquatic hyphomycetes in an eastern Moroccan stream. *Arch. Hydrobiol.* 118: 341-352.
- Dangles, O., Chauvet, E. 2003. Effects of stream acidification on fungal biomass in decaying beech leaves and leaf palatability. *Water Res.* 37: 533-538.
- Ferreira, V., Elozegi, A., Gulis, V., Pozo, J., Graca, M.A.S. 2006. *Eucalyptus* plantations affect fungal communities associated with leaf-litter decomposition in iberian streams. *Arch. Hydrobiol.* 166: 467-490.
- Firdaus-e-Bareen, Iqbal, S.H. 1994. Seasonal occurrence of freshwater hyphomycetes on submerged fallen leaves in canal water. *Can. J. Bot.* 72: 1316-1321.
- Firdaus-e-Bareen, Iqbal, S.H. 2003. Variation in conidial concentration of freshwater hyphomycetes in a semi tropical canal water habitat. *Mycopath.* 1: 39-47.
- Iqbal, S.H. 1994. Species diversity of freshwater hyphomycetes in some streams of Pakistan. Comparison of sampling techniques. *Mycoscience.* 35: 331-343.
- Pisces Conservation Limited. 2008. www.pisces-conservation.com
- Rajashankar M., Kaveriappa, K.M. 1996. Studies on the aquatic hyphomycetes of a sulfur spring in the Western Ghats, India. *Microbial Ecol.* 32: 73-80.
- Schoelein-Crusius, I.H., Grandi, R.A.P. 2003. The diversity of aquatic hyphomycetes in South America. *Braz. J. Microbiol.* 34: 183-193.
- 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 Afr. J. Sci.* 84: 314-320.
- Wood-Eggenschwiler, S., Bärlocher, F. 1983. Aquatic hyphomycetes communities of 16 streams in France, Germany and Switzerland. *Trans. Bri. Mycol. Soc.* 81: 371-379.

(Received for publication 7 July 2009; The date of publication 01 December 2009)



Effects of electromagnetic field stress on some anatomical parameters of fig (*Ficus carica* L.) leaves

Semra KILIÇ^{*1}, Kürşat ÇAVUŞOĞLU¹

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

Abstract

In this study, the effects of elektromagnetic field stress caused by base stations on the leaf anatomies of fig trees were investigated. Elektromagnetic field stress increased the cuticle thickness, epidermis cell number, stomata number, stomata index, stomata width and distance between vascular bundles while it decreased the epidermis cell length, stomata length, trachea diameter, leaf diameter, vascular bundle width and length. On the other hand, the mentioned stress increased the epidermis cell width in the leaf upper surface while it showed the same values as the control in the leaf lower surface.

Key words: Elektromagnetic Field Stress, Fig, Stomata Movements, Leaf Anatomy

----- * -----

İncir (*Ficus carica*) yapraklarının bazı anatomik parametreleri üzerine elektromanyetik alan stresinin etkileri

Özet

Bu çalışmada, incir ağaçlarının yaprak anatomileri üzerine baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alan stresinin etkileri araştırılmıştır. Elektromanyetik alan stresi kutikula kalınlığı, epidermis hücre sayısı, stoma sayısı, stoma indeksi, stoma eni ve iletim demetleri arası mesafeyi artırırken, epidermis hücre boyu, stoma boyu, trake çapı, yaprak çapı, iletim demeti eni ve boyunu azaltmıştır. Diğer yandan, söz konusu stres epidermis hücre enini yaprak üst yüzeyinde artırırken, yaprak alt yüzeyinde kontrol grubu ile aynı değerleri göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Elektromanyetik Alan Stresi, İncir, Stoma Hareketleri, Yaprak Anatomisi

1. Giriş

Elektromanyetik alan uygulamaları canlı organizmaları direkt ya da indirekt yolla etkileyen bir stres çeşididir. Özellikle endüstriyel ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan ve devam eden elektromanyetik alan stresi günümüzde bütün canlıları tehdit eder duruma gelmiştir. Elektromanyetik alan stresine sebep olan en önemli kaynaklar arasında radyo ve televizyon sinyal alıcıları, telefon şirketlerinin baz istasyonları ve mikrodalga fırınlar gibi çeşitli ev aletleri sayılabilir (Jovanic vd., 2001). Elektromanyetik alanların neden olduğu hastalıkların başında baş ağrısı, halsizlik, mide bulantısı, cinsel isteksizlik, kanser ve kromozom anormallikleri gelmektedir (Stagg vd., 2001; Zook vd., 2001).

Elektromanyetik alan uygulamaları tohum kalitesi, fide büyümesi ve ürün verimini artırmak amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Pietruszewski, 1993; Ahmet, 2003). Uygun dozlarda tatbik edilen elektromanyetik alanların besinlerin emilimi ve sindirimini (Kavi, 1977) arttırdığı ve fotosentez aktivitesini (Lebedev vd., 1977) teşvik ettiği daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Farklı dozlarda elektromanyetik alanlarla muamele edilen tohumların çimlenmesi sırasında karboksidismutaz, amilaz ve nitrat redüktaz enzimlerinin aktivitelerinde değişimler meydana

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: semra06@gmail.com

geldiği rapor edilmiştir (Akoyunoglou, 1964; Levedev vd., 1975; Bhatnagar vd., 1978). Ayrıca, birçok çalışma manyetik alan ön muamelelerinin tuzluluk, sıcaklık ve kuraklık streslerinin tohum çimlenmesi üzerindeki engelleyici etkilerini hafiflettiğini (Xi vd., 1994; Romana ve Igor, 2002) ve senesensi geçiktirdiğini (Piacentini vd., 2001) ortaya koymuştur. Dahası, uygun dozda ve sürede uygulanan elektromanyetik alanların bitkilerde su içeriği (Wooley, 1971), klorofil (Yinan vd., 2005) ve karotenoid miktarı (Nechitailo ve Gordeev, 2001) ile DNA, protein ve lipid (Mazza vd., 1999) düzeylerinde değişimlere sebep olduğu da bilinmektedir.

Elektromanyetik alan stresi ayrıca çeşitli bitki türlerinin yaprak morfolojisi ve anatomisi üzerinde de önemli değişimlere sebep olmaktadır. Ancak bu konu hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Sadece birkaç çalışmada elektromanyetik alan stresine maruz kalan bitkilerde yaprak yüzey alanı ve kalınlığında artışlar meydana geldiği tespit edilmiştir (Gausman vd., 1971; Nechitailo ve Gordeev, 2001). Özellikle bu çalışmada incelenen anatomik parametreler üzerine elektromanyetik alanların etkisi hakkında yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alanların incir yapraklarının bazı anatomik parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmak ve yeterince aydınlatılmamış olan bu konunun biraz daha açıklığa kavuşturulmasına hizmet etmektir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Örnekleme alanları ve örneklerin toplanması

İncelenen incir (*Ficus carica* L.) türüne ait yaprak örnekleri 1 Haziran 2008 tarihinde toplanmıştır. Örnek alımı Antalya ili Akseki ilçesi Erenyaka köyüne 2 ve 15 km uzaklıklarda iki adet baz istasyonunun bulunduğu alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alanda, en az 3 ağaç tespit edilmiş ve bu ağaçların farklı bölgelerinden en az 10 yaprak örneği alınmıştır. Steril poşetlere konulan yapraklar laboratuvar ortamına getirilmiş ve herhangi bir şekilde yıkama veya silme işlemi yapılmamıştır. Kontrol grubuna ait yaprak örnekleri ise baz istasyonlarına 50 km uzaklıkta bulunan bir tarladan alınmıştır.

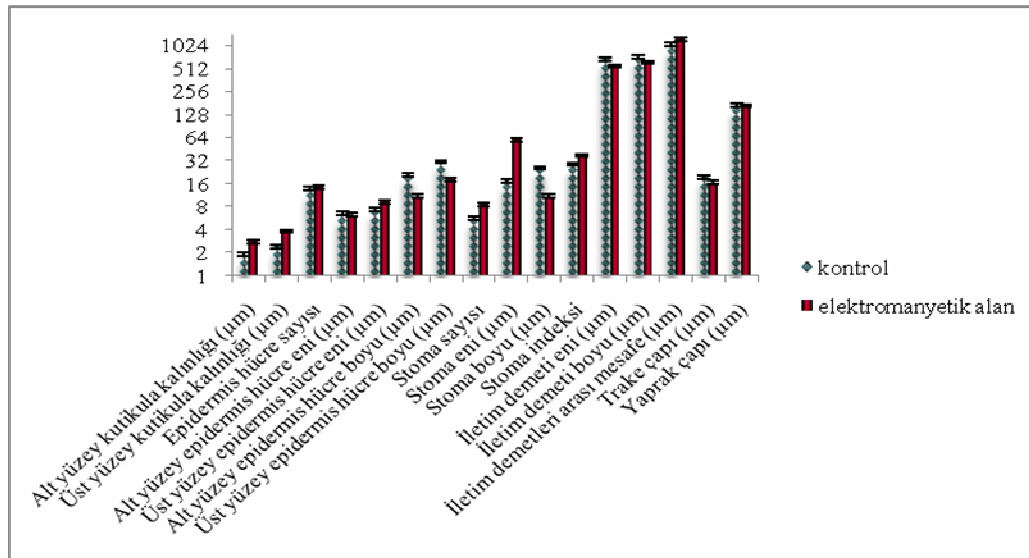
2.2. Örneklerin yaprak anatomilerinin incelenmesi

Anatomik kesitler laboratuvara getirilen yaprak örneklerinden enine ve yüzeysel kesitler alınarak hazırlanmıştır. Oküler mikrometre yardımı ile 1 mm²'lik birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak stoma indeksi hesaplanmıştır. Bu sayımlar 10 kez 3 tekrarlı olarak yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Yaprak birim alandaki stoma ve epidermis hücre sayılarının tespitinin ardından Meidner ve Mansfield (1968)'in metoduna göre stoma indeksi hesaplanmıştır. Yaprak çapı, kutikula kalınlığı, epidermis hücre eni ve boyu, iletim demeti eni ve boyu, trake çapı, iletim demetleri arası mesafe, stoma eni ve boyu parametreleri ise yine oküler mikrometre kullanılarak μm olarak ölçülmüştür.

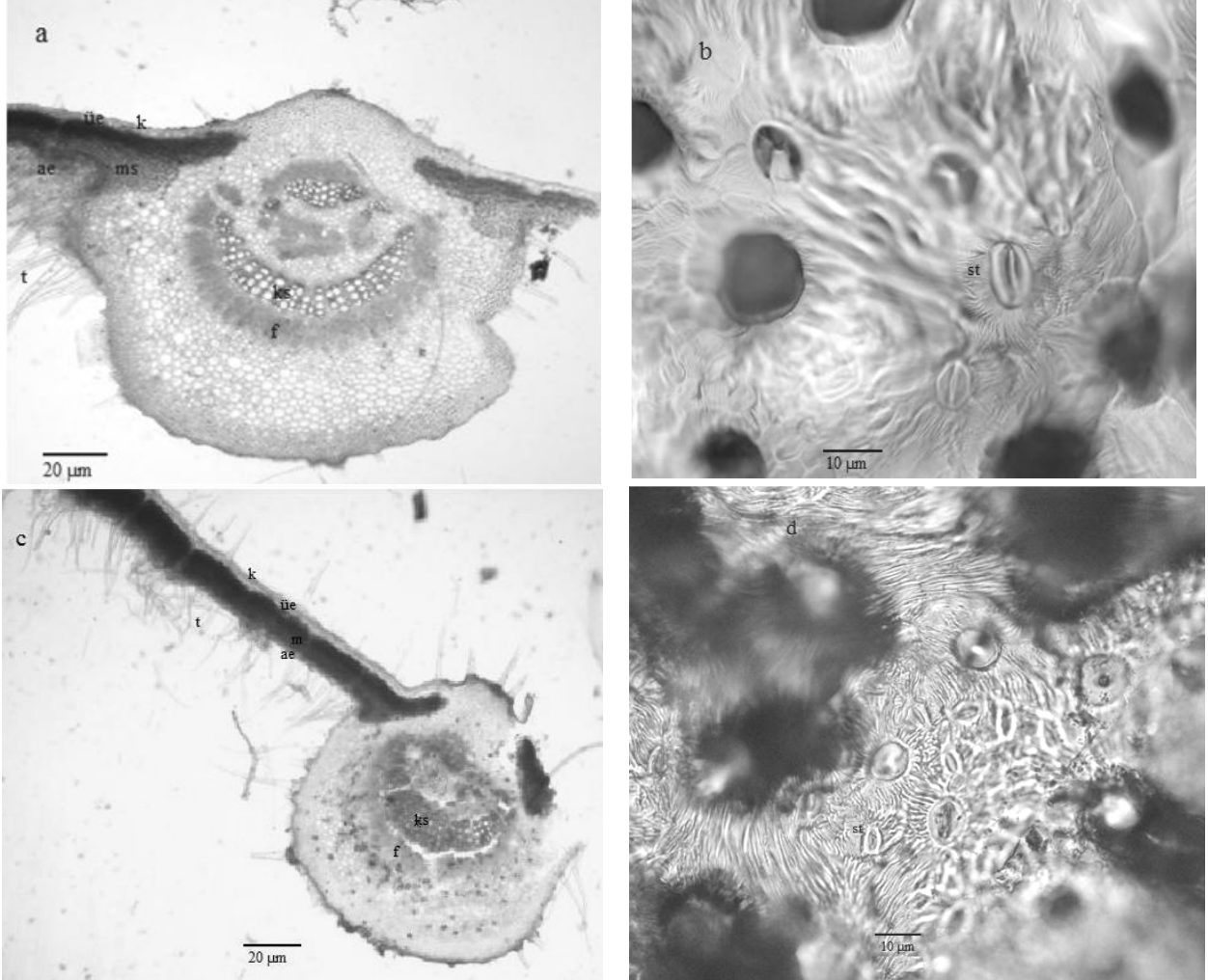
3. Bulgular

İncir yapraklarının anatomik yapısı üzerine baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alan stresinin etkileri ile ilgili bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İncir yapraklarının bazı anatomik parametreleri üzerine baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alan stresinin etkileri



Elektromanyetik alan stresine maruz kalan incir yapraklarının hem alt hem de üst yüzeylerinde kutikula kalınlığı kontrol grubu yapraklarındakilere oranla kısmen artmıştır. Diğer yandan, epidermis hücre eni yaprakların üst yüzeyinde artarken, alt yüzeylerinde kontrol grubu ile aynı değerleri göstermiştir. Epidermis hücre boyu ise, elektromanyetik alana maruz kalan yaprakların her iki yüzeyinde kontrole göre belirgin bir şekilde azalmıştır. Dahası, elektromanyetik alan stresi epidermis hücre sayısı, stoma sayısı, stoma indeksi, stoma eni ve iletim demetleri arası mesafeyi artırırken, stoma boyu, trake çapı, yaprak çapı, iletim demeti eni ve boyunu kontrole göre değişik derecelerde azaltmıştır (Şekil 1a, b, c, d).



Şekil 1. İncir yapraklarının anatomik yapısı **a.** Kontrol gurubuna ait yaprak enine kesiti, **b.** Kontrol gurubuna ait yaprak yüzeyel kesiti, **c.** Elektromanyetik alana maruz kalan yapraklara ait enine kesit, **d.** Elektromanyetik alana maruz kalan yapraklara ait yüzeyel kesit (ae: alt epidermis, f: floem, k: kutikula, ks: ksilem, ms: mezofil, st: stoma, t: tüy, ue: üst epidermis)

4. Sonuçlar ve tartışma

Bitkiler çevresel koşullardaki değişimlere bağlı olarak büyüme, gelişme ve fizyolojilerini değiştirebilirler. Bitkilerin sahip oldukları bu yetenek onların çeşitli streslere tolerans sağlamalarında ve normal yaşamlarını sürdürebilmelerinde anahtar bir rol oynamaktadır. Yüksek sıcaklık (Beerling ve Chaloner, 1993), kuraklık (Xu ve Zhou, 2008), tuzluluk (Çavuşoğlu vd., 2007), ışık (Kim vd., 2004) ve yağış rejimi (Yang vd., 2007) gibi çeşitli çevresel faktörlerin bitkilerin yaprak anatomileri üzerinde meydana getirdikleri değişimler gayet iyi bir şekilde ortaya konulmasına karşın, elektromanyetik alanların yaprak anatomisi üzerinde ne gibi değişimlere sebep oldukları yeterince çalışılmamıştır.

Bu çalışmada, elektromanyetik alan stresine maruz kalan incir yapraklarında kutikula kalınlığı, epidermis hücre sayısı, stoma sayısı, stoma indeksi, stoma eni ve iletim demetleri arası mesafenin artırdığı, epidermis hücre boyu, stoma boyu, trake çapı, yaprak çapı, iletim demeti eni ve boyunun ise azaldığı tespit edilmiştir. Diğer yandan, söz

konusu stresin epidermis hücre enini yaprak üst yüzeyinde artırdığı, yaprak alt yüzeyinde ise etkisiz kaldığı gözlenmiştir (Tablo 1).

Bu bulgular, elektromanyetik alan stresine karşı incir yapraklarının hem sukkulent (örneğin, üst yüzeyde epidermis hücre eninde artış) hem de kseromorfik (örneğin, üst yüzeyde stoma sayısı ve stoma indeksinde artış) özellikler (Stragonov, 1964) kazandıklarına işaret etmektedir. Dahası, incir yapraklarının kutikula kalınlıklarının artması ve yaprak çaplarının azalması elektromanyetik alan stresine karşı bir adaptasyon olabilir ve böylece terleme ile su kaybı en aza indirilmiş olur. Benzer şekilde, her iki yüzeyde epidermis hücre sayısının azalması yaprak alanında azalmaya sebep olarak aynı amaca hizmet etmiş olabilir. Ayrıca, elektromanyetik alana maruz kalan bitkilerde trake çapları ile iletim demeti büyüklüklerinin azalması da su taşınımını kolaylaştırabilir.

Sonuç olarak, baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alanların bitkilerin yaprak anatomileri üzerine etkileri ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle söz konusu stresin etki mekanizmalarının açıklığa kavuşturulması için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmamızın gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacağı kanısındayız.

Teşekkür

Çalışılan bitki materyalinin teminindeki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ahmet, E. 2003. Effects of magnetic fields on yield and growth in strawberry 'Camarosa'. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 78. 145–147.
- Akoyonoglou, G. 1964. Effect of magnetic field on carboxydismutase. *Nature*. 4931. 452-454.
- Beerling, D.J., Chaloner, W.G. 1993. The impact of atmospheric CO₂ and temperature change on stomatal density: observations from *Quercus robur* Lammad leaves. *Annals of Botany*. 71. 231–235.
- Bhatnagar, D., Deb, A.R. 1978. Some aspects of pregermination exposure of wheat seeds to magnetic field II. effect on some physiological processes. *Seed Research*. 6. 14–22.
- Çavuşoğlu, K., Kılıç, S., Kabar, K.. 2007. Effects of pretreatments of some growth regulators on the stomata movements of barley seedlings grown under saline (NaCl) conditions. *Plant, Soil and Environment*. 53. 524-528.
- Gausman, W.H., Allen, A.W., Escobar, E.D., Rodriguez, R.R., Carednas, R. 1971. Age effect of cotton leaves on light reflectance, transmittance, and absorbance and water content and thickness. *Agronomy Journal*. 63. 465-469.
- Jovanic, B.R., Belca, I., Kasalica, B. 2001. Effect of a high DC electric field on plant leaves reflectivity. *International Journal of Environmental Studies*. 58. 357-363.
- Kavi, P.S. 1977. The effect of magnetic treatment of soybean seed on its moisture absorbing capacity. *Science Art Culture*. 43. 405–406.
- Kim, S.J., Hahn, E.J., Heo, J.W., Paek, K.Y. 2004. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of chrysanthemum plantlets in vitro. *Scientia Horticulturae*. 101. 143-151.
- Lebedev, I.S., Litvinenko, L.G., Shiyan, L.T. 1977. After-effect of a permanent magnetic field on photochemical activity of chroloplasts. *Soviet Plant Physiology*. 24. 394–395.
- Levedev, S.I., Baranskil, P.I., Litrimennko, L.G., Shiyan, L.T. 1975. Physiobiochemical characteristics of plants after presowing treatment with a permanent magnetic field. *Soviet Plant Physiology*. 22. 84–89.
- Mazza, C.A., Battista, D., Zima, A.M., Szwarcberg-Bracchitta, M., Giordano, C.V., Acevedo, A., Scopel, A.L. 1999. The effects of solar ultraviolet-B radiation on the growth and yield of barley are accompanied by increased DNA damage and antioxidant responses. *Plant Cell and Environment*. 22. 61–70.
- Meidner, H., Mansfield, T.A. 1968. *Physiology of stomata*. Graw-Hill, New York.
- Nechitailo, G., Gordeev, A. 2001. Effect of artificial electric fields on plants grown under microgravity conditions. *Advances in Space Research*. 28/4. 629-631.
- Piacentini, M.P., Fraternali, D., Piatti, E., Ricci, D., Vetrano, F., Dacha, M., Accorsi, A. 2001. Senescence delay and change of antioxidant enzyme levels in *Cucumis sativus* L. etiolated seedlings by ELF magnetic fields. *Plant Science*. 161. 45–53.
- Pietruszewski, S. 1993. Effect of magnetic seed treatment on yields of wheat. *Seed Science and Technology*. 21. 621–626.
- Romana, R., Igor, J. 2002. Weak magnetic field decreases heat stres in cress seedlings. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 21. 69–80.
- Stagg, R.B., Hawel, L.H., Pastorian, K., Cain, C., Adey, W.R., Buys, C.V. 2001. Effect of immobilization and concurrent exposure to a pulse-modulated microwave field on core body temperature, plasma ACTH and corticosteroid, and brain ornithine decarboxylase, Fos and Jun mRNA. *Radiation Research*. 155. 584-592.

- Strogonov, B.P. 1964. Physiological Basis of Salt Tolerance of Plants (as Affected by Various Types of Salinity). Jerusalem, 1-366.
- Wooley, J.T. 1971. Reflectance and transmittance of light by leaves. *Plant Physiology*. 47. 656-662.
- Xi, G., Fu, Z.D., Ling, J. 1994. Change of peroxidase activity in wheat seedlings induced by magnetic field and its response under dehydration condition. *Acta Botanica Sinica*. 36. 113–118.
- Xu, Z., Zhou, G. 2008. Responses of leaf stomatal density to water status and its relationship with photosynthesis in a grass. *Journal of Experimental Botany*. 59. 3317-3325.
- Yang, L., Han, M., Zhou, G., Li, J. 2007. The changes of water-use efficiency and stoma density of *Leymus chinensis* along Northeast China transect. *Acta Ecologica Sinica*. 27. 16–24.
- Yinan, Y., Yuan, L., Yongqing, Y., Chunyang, L. 2005. Effect of seed pretreatment by magnetic field on the sensitivity of cucumber (*Cucumis sativus*) seedlings to ultraviolet-B-radiation. *Environmental and Experimental Botany*. 54. 286-294.
- Zook, B.C., Simmens, S. J. 2001. The effects of 860 MHz radiofrequency radiation on the induction or promotion of brain tumors and other neoplasms in rats. *Radiation Research*. 155. 572-583.

(Received for publication 30 June 2009; The date of publication 01 December 2009)



Contributions to the bryoflora of Ilgaz Mountains, Yenice Forests, Turkey

Serhat URSAVAŞ¹, Gökhan ABAY^{*2}

¹ Ankara University, Faculty of Sciences, Department of Biology, 06100, Ankara, Turkey

² Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 18200, Çankırı, Turkey

Abstract

The results of a study on the bryophyte flora of Yenice Forests (Çankırı) were reported. The authors recorded 127 taxa (115 mosses and 12 liverworts) from the study area. *Encalypta alpina* Sm. was recorded for the second time in A2 grid square many years after Schiffner (1897). *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H.A. Crum, Stere & L.E. Anderson and *Cynodontium strumiferum* (Hedw.) Lindb. were reported for the second time in Turkey. *Porella pinnata* L. was first cited from North Anatolia of Turkey. *Tortella inclinata* var. *densa* (Lorentz & Molendo) Limpr., among the bryophytes listed, is endemic for Europe and Macaronesia and *Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt is also listed in the Red Data Book of European Bryophytes. The new record number for A2 square is 9.

Key words: A2 square, Mosses, Liverworts, Rare specie

----- * -----

Ilgaz Dağları bryoflorasına katkılar, Yenice Ormanları, Türkiye

Özet

Yenice ormanları (Çankırı)'nın briyofit florası üzerine bir çalışmanın sonuçları rapor edilmiştir. Yazarlar, çalışma alanından 127 takson (115 karayosunu ve 12 ciğerotu) kayıt etmiştir. *Encalypta alpina* Sm. A2 karesinde Schiffner (1897)'den uzun yıllar sonra ikinci kez kayıt edilmiştir. *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H.A. Crum, Stere & L.E. Anderson ve *Cynodontium strumiferum* (Hedw.) Lindb. Türkiye'den ikinci defa rapor edilmiştir. *Porella pinnata* L.'dan Türkiye'nin Kuzey Anadolu kesimi için ilk kez bahsedilmiştir. Listedeki briyofitlerden, *Tortella inclinata* var. *densa* (Lorentz & Molendo) Limpr. Avrupa ve Makaronezya için endemik türdür ve *Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt, Avrupa Briyofitleri Kırmızı Veri Kitabında da yer almaktadır. A2 karesi için yeni kare kayıt sayısı 9'dur.

Anahtar kelimeler: A2 karesi, Karayosunları, Ciğerotları, Nadir türler

1. Introduction

Yenice forests chosen as the study area is in the Ilgaz Mountains range which are in the 122 important plant areas in Turkey (Avcı and Özhatay, 2005). Although the National park of Ilgaz Mountains range was explored on account of mosses (Abay and Çetin, 2003), the south parts of the mountain ranges were not studied up to now. Thus, the number of bryophyte records in the mountain ranges is far from being complete. So, we believed the necessity of studying the mosses and liverwort of the Yenice Forests located in the south parts of the Ilgaz mountains.

Up to now, many bryophyte studies were done in A2 grid square. These are: Robinson and Godfrey (1960), Henderson (1961–1963), Henderson and Prentice (1969), Çetin ve Yurdakulol (1985-1986-1988), Çetin (1988a-1988b), Özalp (1995), Gökler ve Özenoğlu (1999), Çetin and Uyar (1999), Uyar ve Çetin (2000), Keçeli and Çetin (2000), Uyar and Çetin (2001a-2001b), Çetin et al. (2002), Uyar (2003a-2003b), Abay and Çetin (2003), Uyar and Keçeli (2004),

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: gokhanabay@karatekin.edu.tr

Keçeli (2004), Keçeli et al. (2004), Keçeli and Çetin (2005), Abay [2005] 2006, Keçeli and Çetin (2006), Uyar and Çetin (2006), Uyar et al. (2007), Abay (2008), Abay ve Ursavaş (2008) and Ursavaş ve Abay (2008).

We reached as many possible different vegetation types, habitats and microhabitats as for the bryophyte species' richness.

Most of the mosses are found in Büyük Hacet and Küçük Hacet Hills. These species belong to various habitats: open woodland, grasses, stony and rocky places.

1.1. The investigated area

As Öner (2001) declared ; the study area is in between the altitudes 790 m (Dede area) and 2546 m (Büyük Hacet Hill). And also Tülü (2174 m), Gökyar (2264 m), Çal (1582 m) Hills and Gökçay and Kubbe streams are important localities (Fig. 1). As Öner and Abay (2005a-2005b) said “Yenice Forests cover 11.585 ha of the total area, 7.144 ha of which has forest quality, and 4.441 ha of which lacks forests. 5.201 ha of the forest areas are productive high forests. The rest, 1.943 ha, forest areas are unproductive high forests” (Anonymous, 1996).

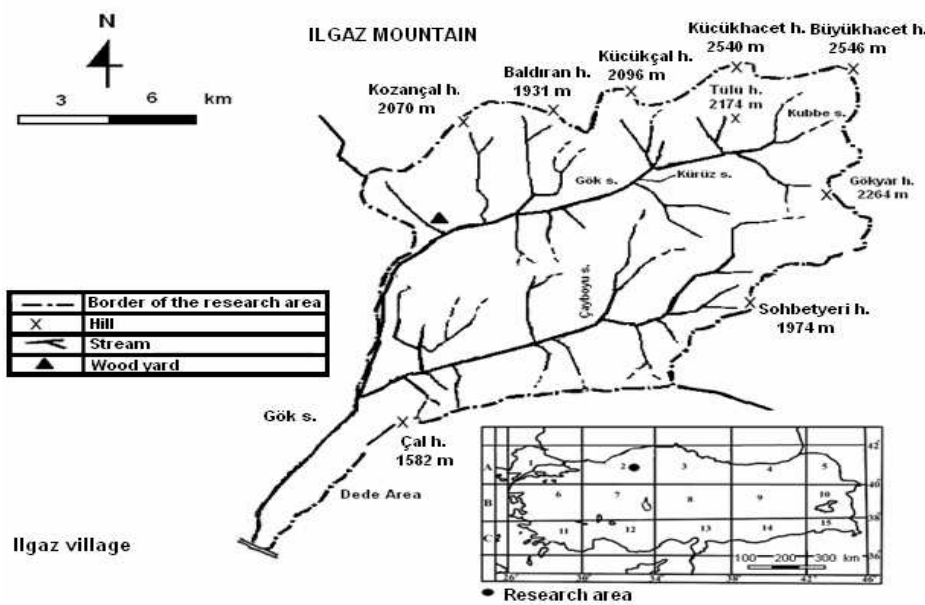


Figure 1. Geographic location of the study area in Turkey, grid system adopted by Henderson (1961)

Forest floor vascular plants in the study area are 170 taxa, the number of endemic species is 18, the ratio of endemism is 10.59% (Öner and Abay, 2005a).

The study area's climate rates were taken from Ilgaz meteorological station (885 m). As İmal (2007) said, the annual average temperature is 10.3 °C. The highest temperature is 41.4°C in July and the lowest is -20.6°C in February. The annual rain precipitation is 439,9 mm (Anonymous, 2005). When the annual temperature and rain rates of the mentioned meteorological observation station's last 25 years (1980-2005) were considered, the water balance was given in Fig. 2. The area is seen to have a climate like arid-dry sub humid, mesothermal, no or very less water surplus, close to oceanic climate type (İmal, 2007).

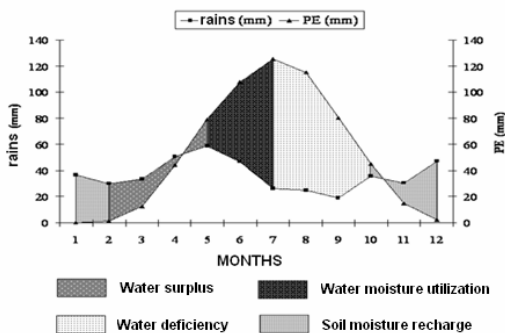


Figure 2. Graphic of the water balance according to Thornthwaite method (İmal, 2007)

2. Materials and methods

The study area has been visited in different times of the vegetation in between the years 2005-2006 in order to collect bryophyte samples. The stations, where the 1019 bryophytes were collected, were selected according to different plant communities, the geographical condition and the altitudes variation (Table 1).

The specimen identification was based on Lawton (1971), Crum (1973), Smith (1980-1990-2004), Nyholm (1981), Paton (1999), Cortini (2001-2006), Kürschner (2001), Greven (2003), Herrstadt and Heyn (2004). For the nomenclatures of the liverworts and mosses, we followed Grolle and Long (2000) and Hill et al. (2006). The specimens are preserved in the private collections of Serhat URSAVAŞ (Ankara, Turkey).

According to Henderson (1961)'s Turkey grid square system, the study area is located in A2. The new record bryophyte taxa were obtained from the following literatures: Schiffner (1897), Robinson and Godfrey (1960), Henderson (1961-1963), Henderson and Prentice (1969), Çetin and Yurdakulol (1985), Çetin and Yurdakulol (1988), Çetin (1988a, 1988b, 1989), Gökler and Öztürk (1991), Çetin and Uyar (1999), Özalp (1995), Uyar and Çetin (2000), Keçeli and Çetin (2000), Uyar and Çetin (2001a, 2001b), Çetin et al. (2002), Abay and Çetin (2003), Uyar (2003a-2003b), Uyar and Keçeli (2004), Abay [2005] 2006, Uyar and Çetin (2006), Uyar et al. (2007), Abay et al. (2007), Abay (2008), Abay ve Ursavaş (2008) and Ursavaş ve Abay (2008). The firstly recorded taxa from A2 were indicated by asteriks (*). The status of the taxa for Turkey was determined by reviewing the related literature (Uyar and Çetin, 2004; Kürschner and Erdağ, 2005).

In the statements of specimens: The first number shows the locality no., the bold abbreviation shows the habitat, U and TK abbreviations show legit and determinavit (Serhat Ursavaş and Tamer Keçeli), and the last number shows the collection no.

Habitats in the study area: **s:** on soil, **r:** on rock, **src:** on soil in rock crevices, **t:** on bark of tree trunk and branch, **dt:** on dead trunk, **rsw:** on rock submerged in water.

3. Results

Hepatics

Marchantiaceae (Bisch.) Lindl.

1. *Marchantia polymorpha* L. — 28:s, TK 4101; 24:s, TK 4102; 24:dt, TK 4145.

Pelliaceae H. Klinggr.

2. *Pellia epiphylla* (L.) Corda — 25:s, TK 4108.

3. *P. endiviifolia* (Dicks.) Dumort. — 33:s, TK 4152.

Lophoziaceae Cavers

4. *Barbilophozia hatcheri* (A.Evans.) Loeske — 10:s, TK 4103; 33:s, TK 4111; 4:s, TK 4115; 42:s, TK 4121; 29:s, TK 4123; 44:s, TK 4129; 9:dt, TK 4136; 16:s, TK 4139; 55:s, TK 4140; 28:s, TK 4142.

Plagiochilaceae (Jörg.) Müll. Frib.

5. *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. — 10:s, TK 4104; 16:s, TK 4109; 50:r, TK 4133; 28:s, TK 4143; 35:s, TK 4148; 3:s, TK 4149; 40:r, TK 4150.

Geocalycaceae H. Klinggr.

6. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. — 4: dt, TK 4112.

7. *L. minor* Nees — 28:s, TK 4116; 37:r, TK 4118, TK 4127; 28:s, TK 4128; 40:s, TK 4134; 29:s, TK 4135; 43:s, TK 4137; 38:s, TK 4141.

8. *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort. — 25:s, TK 4107.

Radulaceae (Dumort.) Müll. Frib.

9. *Radula complanata* (L.) Dumort. — 27:r, TK 4120; 4:r, TK 4130.

10. *R. lindenberiana* Gottsche ex C. Hartm. — 49:r, TK 4131.

Porellaceae Cavers

11. *Porella cordaeana* (Huebener) Moore — 27:r, TK 4114; 29:r, 4122; 20:r, TK 4124.

12. **P. pinnata* L. — 28:r, TK 4101.

Mosses

Polytrichaceae Schwägr.

13. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv. - 18:s,U1; 20:src,U2.

14. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L.Smith. - 6:s,U3; 20:s,U4.

15. *Polytrichum juniperinum* Hedw. - 1:r,U5; 1:dt,U6; 3:s,U11; 18:s,U16; 20:r,U10; 20:r,U9; 26:s,U17; 31:s,U13; 32:s,U12; 34:s,U14; 35:r,U7; 35:s,U8; 37:s,U18; 39:s,U15.

Table 1. Site no., Altitude in meters above sea level (m), Localities and geographic coordinates, Trees and some shrubs.

Site No.	Altitude (m)	Localities and geographic coordinate	Trees and some shrubs
1	1916	Kubbe stream, N 41° 01' 81.6"-E 033° 45' 52.9"	PS, ANB, JCA
2	1264	Seed stand, N 41° 00' 75.5"-E 033° 43' 11.4"	PS, ANB
3	1609	Saray seki, N 41° 00' 23.38"-E 033° 42' 24.7"	PS, ANB
4	1512	Kadın çayırı, N 41° 00' 73.1"-E 033° 43' 31.2"	PS, ANB
5	1551	Belen gediği, N 41° 01' 80.0"-E 033° 46' 78.1"	PS, ANB
6	1878	Kumlu burun hill, N 41° 02' 76.6"-E 33° 50' 95.54"	PS, ANB, JCA
7	1903	Tülü hill, N 41° 01' 67.6"-E 033° 49' 63.3"	PS, ANB, JCA
8	1882	Mıcık stream, N 41° 02' 74.1"-E 027° 50' 19.8"	PS, ANB
9	1811	Sırıklı burun, N 41° 01' 22.2"-E 033° 48' 91.4"	PS, ANB
10	1665	Karanlık hill, N 41° 00' 72.6"-E 033° 49' 57.2"	PS, ANB, JCA
11	1352	Çukur sırtı, N 41° 09' 40.7"-E 033° 45' 93.2"	PN, JCA
12	1452	Tepelce hill, N 41° 00' 55.8"-E 033° 46' 17.9"	PN, CA, QI, PT, UG
13	1525	Kızılyalak stream, N 41° 00' 14.4"-E 033° 46' 04.3"	ANB, CA
14	1796	Yukarı göl hill, N 41° 00' 19.2"-E 033° 46' 80.1"	ANB, SA, PS, AP
15	815	Seki başı, N 41° 00' 09.9"-E 033° 45' 26.5"	PS, ANB
16	1899	Taş pınar hill, N 41° 00' 58.0"-E 033° 48' 16.2"	PS, ANB
17	1830	Küçük çal hill, N 41° 01' 60.7"-E 033° 48' 52.4"	PS, ANB, JCA
18	1668	Arpa mount, N 41° 09' 95.2"-E 033° 49' 03.0"	PS, ANB, JCA
19	1667	Evregın hill, N 41° 08' 89.0"-E 033° 48' 24.1"	PS, ANB
20	1746	Karanlık mountain, N 41° 00' 63.7"-E 033° 49' 46.4"	PS, ANB, JCA
21	1650	Kürüz stream, N 41° 00' 37.4"-E 033° 48' 03.2"	PS
22	1556	Arap mountain, N 41° 00' 12.0"-E 033° 48' 71.7"	PS, SA
23	1673	Evregın hill, N 41° 09' 33.1"-E 033° 48' 50.6"	PS, ANB
24	1861	Dikenli pınarın hill, N 40° 07' 43.8"-E 033° 48' 39.4"	PS, ANB, JCA
25	1819	Gökyar hill, N 41° 09' 59.0" - E 033° 49' 86.1"	PS, ANB
26	1825	Arpa mountain, N 41° 09' 78.8"-E 033° 49' 44.5"	PS, ANB
27	1934	Karabatak hill, N 41° 00' 34.5"-E 033° 50' 37.5"	PS, ANB
28	1690	Kürüz stream, N 41° 00' 12.2"-E 033° 49' 54.7"	PS, ANB
29	1446	Çomar rural, N 41° 09' 98.9"-E 033° 47' 18.9"	PS, ANB, JCA
30	1446	Ulun kuş, N 41° 00' 88.1"-E 033° 48' 42.0"	PS, ANB
31	1685	Beygöynüğü, N 40° 13' 02.6"-E 033° 46' 75.2"	PS, ANB, PT
32	2301	Çifte kaş hill, N 41° 02' 49.3"-E 033° 50' 79.6"	PS, ANB, JCA
33	2543	Küçük Hacet, N 40° 03' 37.7"-E 033° 48' 28.5"	SP, RP, O
34	2098	Taşlık sırtı hill, N 41° 03' 03.1"-E 033° 50' 92.3"	PS, ANB, JCA
35	2500	Büyük Hacet, N 41° 03' 57.5"-E 033° 51' 35.2"	O, G
36	1597	Çal pınar, N 40° 97' 01.3"-E 033° 48' 65.0"	PN, JCA, QI
37	1803	Dikenli, N 40° 98' 38.6" - E 033° 48' 75.8"	PS, PN, JCA
38	1663	Sırtın hill, N 40° 99' 13.6"-E 033° 47' 35.8"	JCA, QI, PT
39	1689	Domuzdeperdi, N 40° 90' 55.2"-E 033° 46' 39.4"	PS, ANB, JCA
40	1264	Mantarlık hill, N 40° 96' 07.7"-E 033° 39' 65.7"	PN
41	1596	Yanıklı hill, N 40° 96' 69.5"-E 033° 44' 72.3"	PN, PS, PT
42	1375	Beyderesinin kaş, N 40° 94' 32.7"-E 033° 47' 60.7"	PN, QI, PT, SA, CA
43	1664	Sugundu hill, N 40° 93' 82.6"-E 033° 47' 64.2"	PN, PT
44	1555	Çal hill, N 40° 91' 61.2"-E 033° 39' 34.9"	PN, JCA

PS = *Pinus sylvestris* L., PN = *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, ANB = *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmulleriana* (Mattf.) Coode & Cullen, JCA = *Juniperus communis* L. subsp. *alpina* (Sm.) Celak, SA = *Salix alba* L. CA = *Corylus avellana* L., QI = *Quercus infectoria* Olive., PT = *Populus tremula* L., UG = *Ulmus glabra* Hudson, SP = Stony place, RP = Rocky place, O = Openness, G = Grass

Timmiaceae Schimp.

16. *Timmia austriaca* Hedw. - 24:r,U374; 35:r,U372; 35:s,U373.

Encalyptaceae Schimp.

17. *Encalypta streptocarpa* Hedw. - 12:r,U20; 24:r,U21.

18. *E. alpina* Sm. - 35:s,U19.

Grimmiaceae Arn.

19. *Grimmia donniana* Sm. - 34:r,U80; 35:r,U81.

20. **G. funalis* (Schwäger.) Bruch & Schimp. - 42:r,U40.

21. *G. montana* Bruch & Schimp. - 35:r,U72; 36:r,U73.

22. *G. ovalis* (Hedw.) Lindb. - 4:r,U78; 18:r,U79; 36:r,U77.
 23. *G. pulvinata* (Hedw.) Sm. - 1:r,U49; 3:r,U50; 36:r,U48; 41:r,U51; 42:r,U52; 44:r,U47.
 24. *G. trichophylla* Grev. - 33:r,U74; 36:r,U76; 38:r,U75.
 25. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. - 20:s,U44; 21:s,U45; 22:s,U46; 34:s,U43; 35:s,U41; 41:s,U51.
 26. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.- 1:r,U56; 3:r,U63; 5:r,U66; 11:r,U57; 12:r,U61; 20:r,U65; 21:r,U53; 23:r,U67; 24:r,U64; 29:r,U59; 31:r,U58; 32:r,U56; 35:r,U55; 41:r,U62; 42:r,U60.
 27. *S. atrofusum* (Schimp.) Limpr. - 32:r,U70.
 28. *S. confertum* (Funck) Bruch & Schimp. - 1:r,U68; 1:s,U69.
 29. *S. trichodon* (Brid.) Poelt - 41:r,U71.

Ditrichaceae Limpr.

30. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. - 1:s,U225; 3:s,U226; 5:r,U37; 15:s,U35; 19:s,U36; 35:s,U34.
 31. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp. - 21:r,U48; 24:r,U488; 33:r,U25; 35:s,U26.
 32. *D. inclinatum* (Hedw.) Bruch & Schimp. - 33:src,U24; 35:s,U23.
 33. *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe - 12:r,U28; 33:r,U27; 35:r,U30; 35:s,U29; 44:src,U31.
 34. *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp. - 29:s,U32; 30:s,U33.

Rhabdoweisiaceae Limpr.

35. *Cynodontium strumiferum* (Hedw.) Lindb. - 39:s,U133.
 36. *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. - 18:r,U99.
 37. *D. crispula* (Hedw.) Milde - 5:r,U102; 10:r,U104; 21:r,U100; 24:r,U103; 26:r,U101; 30:r,U105.

Dicranaceae Schimp.

38. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. - 12:s,U38; 8:s,U39.
 39. *Dicranum scoparium* Hedw. - 1:s,U117; 1:t,U127; 2:t,U126; 3:t,U125; 11:t,U131; 12:s,U130; 12:r,U132; 21:s,U128; 31:s,U122; 32:s,U129; 34:t,U121; 37:s,U118; 38:s,U119; 38:t,U120; 39:s,U124; 40:s,U123.
 40. *D. tauricum* Sapjegin - 1:t,U106; 2:t,U112; 3:t,U111; 8:t,U110; 20:t,U108; 34:t,U107; 37:t,U114; 38:t,U115; 39:t,U113.

Pottiaceae Schimp.

41. **Tortella fragilis* (Hook. & Wilson) Limpr. - 32:s,U185; 33:s,U184.
 42. *T. inclinata* var. *densa* (Lorentz & Molendo) Limpr. - 1:s,U490; 34:s,U183.
 43. *T. inclinata* var. *inclinata* (R.Hedw.) Limpr. - 2:s,U190; 20:s,U189.
 44. *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr. - 1:r,U200; 1:s,U201; 2:r,U220; 3:r,U215; 5:r,U222; 8:r,U214; 9:r,U199; 11:r,U197; 11:s,U198; 12:t,U208; 12:r,U207; 12:s,U206; 13:r,U213; 14:r,U219; 16:r,U216; 17:s,U221; 18:r,U217; 24:s,U211; 24:r,U212; 26:r,U218; 31:s,U191; 31:s,U192; 32:r,U193; 32:r,U194; 33:s,U202; 33:r,U203; 34:r,U204; 34:s,U205; 35:s,U209; 35:r,U210; 44:r,U194; 44:s,U196.
 45. *Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur. - 1:r,U188.
 46. *W. controversa* Hedw. - 1:r,U187; 32:s,U186.
 47. *Barbula convoluta* Hedw. - 5:s,U227.
 48. *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H.A.Crum, Steere & L.E.Anderson - 2:s,U228.
 49. *D. fallax* (Hedw.) R.H.Zander - 2:t,U230; 4:t,U231; 25:s,U232.
 50. *D. ferrugineus* (Schimp. ex Besch.) M.O.Hill - 35:r,U229.
 51. *Syntrichia montana* Nees - 44:r,U134.
 52. *S. norvegica* F.Weber - 1:s,U157; 2:s,U162; 8:s,U165; 23:s,U163; 24:s,U156; 31:r,U167; 32:s,U160; 33:r,U155; 34:r,U164; 35:r,U166; 36:s,U159; 39:s,U158; 41:s,U161.
 53. *S. ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr - 1:r,U166; 1:s,U171; 3:r,U173; 4:r,U182; 5:s,U181; 11:r,U174; 13:r,U180; 17:r,U177; 18:r,U176; 21:r,U175; 32:r,U179; 35:r,U172; 42:s,U178; 44:s,U168.
 54. **Tortula leucostoma* (R.Br.) Hook. & Grev. - 35:s,U224.
 55. **T. marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce - 35:s,U223.
 56. *T. muralis* Hedw. - 34:r,U137; 35:s,U135; 42:r,U138; 43:s,U136.
 57. *T. schimperii* M.J.Cano, O.Werner & J.Guerra - 1:s,U157; 5:s,U139; 6:s,U140; 20:src,U144; 34:s,U141; 43:s,U142.
 58. *T. subulata* Hedw. - 1:s,U150; 3:s,U145; 15:s,U152; 23:s,U146; 28:s,U154; 31:s,U149; 32:s,U153; 37:s,U147; 41:s,U148; 43:s,U151.

Orthotrichaceae Arn.

59. **Orthotrichum stramineum* Hornsch. Ex Brid. - 32:t,U369.
 60. *O. rupestre* Schleich. ex Schwägr. - 4:r,U366; 18:r,U365; 20:r,U364; 36:r,U363.
 61. *O. affine* Schrad. ex Brid. - 2:t,U361; 11:t,U359; 38:t,U362; 42:t,U360.

62. *O. lyellii* Hook. & Taylor – 40:t,U358.
 63. *O. striatum* Hedw. - 1:t,U367; 32:t,U368.

Bartramiaceae Schwägr.

64. *Bartramia ithyphylla* Brid. - 20:s,U370; 34:s,U371.
 65. *Philonotis marchica* (Hedw.) Brid. – 1:s,U375.
 66. *P. fontana* (Hedw.) Brid. - 1:s,U378; 6:s,U379; 7:s,U377; 12:s,U380; 13:s,U382; 14:s,U376; 16:s,U383; 27:s,U381.

Bryaceae Schwägr.

67. *Bryum caespiticium* Hedw. - 32:src,U98.
 68. *B. capillare* Hedw. – 1:s,U86; 35:r,U83; 36:r,U84; 37:s,U85; 43:s,U82.
 69. *B. pallescens* Schleich. Ex Schwägr. – 4:s,U95.
 70. *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P.Gaertn. et al. - 18:s,U87.

Mielichhoferiaceae Schimp.

71. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. – 5:src,U93; 25:s,U90; 29:s,U91; 30:s,U92; 35:s,U89; 43:s,U88.
 72. *P. elongata* Hedw. - 20:src,U94.
 73. *P. wahlenbergii* var. *calcarea* (Warnst.) E.F.Warb. - 16:s,U96.
 74. *P. wahlenbergii* var. *wahlenbergii* (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews – 18:s,U97.

Mniaceae Schwägr.

75. *Mnium thomsonii* Schimp. - 20:s,U238.
 76. *M. lycopodioides* Schwägr. - 35:src,U239.
 77. *M. marginatum* (Dicks.) P.Beauv. - 1:r,U245; 4:s,U241; 7:s,U242; 8:dt,U243.
 78. *M. stellare* Hedw. - 1:s,U264; 3:s,U263; 4:s,U262; 5:s,U259; 13:s,U265; 19:s,U266; 20:s,U261; 24:s,U268; 31:s,U260; 35:s,U266.
 79. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop. - 1:s,U269; 4:t,U277; 6:s,U274; 7:dt,U271; 10:s,U273; 14:s,U272; 16:s,U274; 20:s,U270; 27:s,U275.

Plagiomniaceae T.J.Kop.

80. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop. - 41:r,U273.
 81. *P. affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop. - 1:s,U254; 2:s,U258; 3:s,U253; 3:dt,U252; 13:s,U257; 16:s,U257; 18:s,U251; 27:s,U256.
 82. *P. elatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. – 4:s,U245; 13:s,U247; 20:s,U245; 20:dt,U246; 30:s,U250; 39:s,U249.
 83. *P. undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. – 4:s,U235; 14:s,U234; 20:s,U233.

Amblystegiaceae Kindb.

84. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. - 3:r,U245; 11:r,U260.
 85. *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra – 2:r,U464; 12:r,U463; 21:s,U462.
 86. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce – 1:t,U298; 14:r,U297; 20:r,U293; 23:s,U294; 24:r,U292; 29:s,U295; 42:r,U296.
 87. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – 1:s,U470; 8:rsw,U471.
 88. *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. – 19:r,U461.
 89. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra - 1:s,U286; 4:s,U290; 12:r,U288; 13:r,U284; 13:t,U285; 14:r,U287; 18:s,U289; 25:s,U291.
 90. *P. falcata* (Brid.) Hedenäs -13:s,U306.
 91. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske - 1:r,U311; 4:s,U314; 4:s,U314; 5:s,U316; 14:s,U319; 18:s,U307; 18:dt,U308; 19:s,U315; 22:s,U317; 23:dt,U309; 23:s,U310; 24:s,U312; 27:s,U313; 34:s,U318.

Leskeaceae Schimp.

92. *Lescuraea saxicola* (Schimp.) Molendo – 6:r,U385; 23:s,U384.
 93. *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske - 26:r,U394; 32:s,U395.
 94. *P. patens* (Lindb.) Kindb. - 33:r,U391.
 95. *P. saviana* (De Not.) Latzel – 34:r,U392; 34:t,U393.
 96. *Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb. - 12:r,U387; 18:r,U386; 31:r,U389; 34:r,U388.
 97. *P. nervosa* (Brid.) Nyholm – 34:r,U390.
 98. **Ptychodium plicatum* (Schleich. Ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – 33:s,U405.

Thuidiaceae Schimp.

99. *Abietinella abietina* var. *abietina* (Hedw.) M.Fleisch. – 9:s,U283; 13:s,U284; 14:s,U282; 31:s,U281; 35:s,U486.

100. *A. abietina* var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai - 35:s,U278; 36:r,U280; 40:r,U279.

Brachytheciaceae Schimp.

101. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. - 2:s,U420; 3:s,U422; 29:s,U421.

102. *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. - 5:t,U454.

103. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra - 1:r,U445; 31:s,U446

104. *Sciuro-hypnum plumosum* (Hedw.) - 3:r,U456.

105. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. - 18:r,U442; 23:s,U443.

106. *B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. - 2:r,U474; 3:s,U475; 11:s,U476; 12:s,U477; 17:s,U478; 19:r,U479; 24:r,U480; 29:s,U481; 41:dt,U482.

107. *B. mildeanum* (Schimp.) Schimp. - 19:s,U408.

108. *B. rivulare* Schimp. - 12:r,U416; 14:s,U417; 16:s,U419; 18:s,U414; 20:s,U418; 23:s,U410; 23:r,U411; 24:r,U412; 24:s,U413; 25:r,U415; 27:s,U409.

109. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) var. *diversifolium* (Schimp.) Ochyra & Zarnowiec - 5:s,U451; 9:s,U452; 18:r,U453; 21:s,U450; 22:s,U449; 41:s,U448.

110. *E. pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. *pulchellum* - 23:s,U447.

111. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen - 5:dt,U406; 41:r,U407.

112. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob. - 3:r,U431; 3:t,U432; 12:r,U441; 13:r,U440; 18:r,U437; 23:r,U439; 24:r,U438; 31:r,U436; 33:r,U428; 35:r,U429; 35:s,U430; 36:src,U435; 43:r,U433; 44:r,U434.

113. *H. sericeum* (Hedw.) Schimp. - 1:dt,U; 426, 3:r,U427; 4:r,U424; 32:r,U423; 33:s,U425.

Hypnaceae Schimp.

114. *Campylophyllum calcareum* (Crundw. & Nyholm) Hedenäs - 7:s,U465.

115. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. - 12:r,U323.

116. *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw. - 12:s,U344; 28:s,U345; 29:dt,U343; 34:s,U346; 35:r,U339; 35:s,U340; 40:s,U341; 40:t,U342.

117. *H. cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. - 29:r,U321; 40:s,U322; 44:r,U320.

118. *H. imponens* Hedw. - 2:r,U457; 3:r,U472; 12:r,U473; 12:r,U492.

119. *H. revolutum* (Mitt.) Lindb. - 33:src,U347; 35:r,U491.

Pterigynandraceae Schimp.

120. *Heterocladium dimorphum* (Brid.) Schimp. - 1:t,U303; 2:r,U302; 8:s,U305; 28:s,U304; 29:r,U300; 29:s,U301.

121. *H. heteropterum* (Brid.) Schimp. - 11:r,U299.

122. *Pterigynandrum filiforme* Hedw. - 2:r,U396; 2:t,U397; 4:t,U403; 9:r,U399; 18:t,U403; 20:t,U404; 34:t,U398; 40:t,U401; 43:t,U400.

Hylocomiaceae (Broth.) M.Fleisch.

123. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. - 2:s,U348; 3:s,U355; 19:s,U354; 20:s,U349; 24:s,U356; 28:s,U351; 28:r,U352; 29:s,U350.

124. *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. - 1:dt,U334; 1:s,U337; 7:s,U333; 12:s,U335; 16:s,U336; 35:s,U338.

125. *R. triquetrus* (Hedw.) Warnst. - 1:s,U327; 2:s,U326; 3:s,U328; 4:s,U330; 5:s,U331; 10:s,U324; 19:s,U329; 20:s,U325; 29:s,U332.

Plagiotheciaceae (Broth.) M.Fleisch.

126. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats. - 2:t,U444; 8:t,U357; 18:t,U458.

Leucodontaceae Schimp.

127. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. - 4:r,U454.

4. Conclusions

A total of 127 taxa belonging to 67 genera and 30 families were determined by evaluating 1019 bryophytes collected from Ilgaz-Yenice (Çankırı) Forests between 2005-2006 in different times of vegetation. From the 115 moss taxa recorded in the study area, 48 ones were from Büyük Hacet and Küçük Hacet Hills.

Encalypta alpina was recorded for the second time in A2 grid square, in Büyük Hacet Hill of Ilgaz Mountains range, many years after Schiffner determined it in 1897. Firstly this species was reported in Paphlagonia region, Ilgaz Mountains of Turkey, from 2300 a.s.l. (Schiffner, 1897) and had not been recorded in A2 square in Turkey so far.

Didymodon asperifolius was cited for the second time in Turkey in the present study. This species was known from only one locality in Eastern Black Sea Region of Turkey, Artvin Province, Hatila Valey National Park, from 1300 a.s.l, on acidic rock by stream in woods (Özdemir, Koz and Batan, 2008; Özdemir, 2009). In this study, it was collected

in *Pinus sylvestris* seed stand in Yenice Forests, from 1264 a.s.l, on soil. This record contributes to its known range in the North Anatolian parts of Turkey.

Cynodontium strumiferum is not abundant in our country, only its locality from Turkey is also in the A2 square, Gerede-Aktaş-Bolu Forests, 1350 a.s.l., on rock (Çetin and Yurdakulol, 1985).

Porella pinnata was cited from C12 (Çetin, 1989) and C11 (Özenoğlu Kiremit, 2006) grid squares that are in the Mediterranean region. Within this study, the species was recorded for the first time in northwest Anatolian Region.

Porella pinnata, *Grimmia funalis*, *Tortella fragilis*, *Didymodon asperifolius*, *Tortula leucostoma*, *T. marginata*, *Orthotrichum stramineum*, *Ptychodium plicatum* and *Heterocladium dimorphum* were new records for A2 according to Henderson (1961)'s Turkey grid square system.

We also recorded one taxa, *Tortella inclinata* var. *densa* (NT), which is included in the Red Data Book of European Bryophytes (ECCB, 1995). The species is endemic for Europe and Macaronesia. It was found on soil and in the high level of our study area. *Schistidium trichodon* occurred in Yanıklı Hill is also known as threatened mosses in Europe and categorized by “K” which means insufficiently known. These mentioned species almost extend their distribution range from northwest to northeast parts of Turkey.

Although the Ilgaz Mountain National Park is limited with small area, we can offer to enlarge the park area to the south because of Yenice Forests' endemic seeded plants and some aforementioned interesting bryophyte taxa. If it is not possible to add Yenice Forests to the national park area perhaps it can be stated as conservation land because the most important summits of Yenice Forests' like Büyük Hacet and Küçük Hacet Hills are not even in the national park.

Acknowledgements

Many thanks to Dr. Tamer KEÇELİ for his help in the identification of liverwort species and Arzu SARI ABAY for the linguistic corrections of the manuscript.

References

- Abay, G. [2005] 2006. Contributions to the moss flora (Musci) of Çankırı province (Eldivan-Karadere). *Ot Sistematik Botanik Dergisi*. 12. 175–186.
- Abay, G. 2008. Contributions to the moss (musci) flora of Çankırı (Yapraklı). *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 1:24-35.
- Abay, G., Çetin, B. 2003. The moss flora (musci) of Ilgaz mountain national park. *Turkish Journal of Botany*. 27. 321–332.
- Abay, G., Ursavaş, S., Şahin, A. 2007. The chorology of the Turkish moss species of Andreaeaceae, Archidiaceae, Aulacomniaceae, Amblystegiaceae and Anomodontaceae families (Review). *Gazi University Journal of Science*. 20. 1–51.
- Abay, G., Ursavaş, S. 2008. Çankırı karatekin üniversitesi orman fakültesi araştırma ormanı karayosunu (Musci) florası. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon. 449.
- Anonymous. 1996. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (1996-2015).
- Anonymous. 2005. Ilgaz meteoroloji istasyonu iklim değerleri (1994–2005). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları. Ankara.
- Avcı, M., Özhatay, N. 2005. Ilgaz dağları önemli bitki alanı. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı (Ed. N. Özhatay, A. Byfield ve S. Atay). 103-105. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) yayını. İstanbul.
- Çetin, B. 1988a. Türkiye için yeni bir karayosunu (Musci). *Pohlia wahlenbergii* (Web. Mohr.) Andrews var. *calcareae* (Warns.) Wamburg. *Doğa Türk Botanik Dergisi*. 13. 147-150
- Çetin, B. 1988b. Checklist of the liverworts and hornworts of Turkey. *Lindbergia*. 14. 12-14.
- Çetin, B. 1989. *Porella pinnata* L. Türkiye için yeni bir ciğerotu (Hepaticae). *Doğa Tu. Bot. D.* 13/2. 134-138.
- Çetin, B., Unç, E., Uyar, G. 2002. The moss flora of Ankara-Kızılcahamam-Çamkoru and Çamlıdere districts. *Turkish Journal of Botany*. 26. 91–101.
- Çetin, B., Uyar, G. 1999. *Bryum curvatum* Kaur. & H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey. *Journal of Bryology*. 21. 76-77.
- Çetin, B., Yurdakulol, E. 1985. Gerede-Aktaş (Bolu) ormanlarının karayosunları (Musci) florası. *Doğa Bilim Dergisi* 9/1. 29–38.
- Çetin, B., Yurdakulol, E. 1986. Bolu çevresi (Gerede-Aktaş Ormanı Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae). *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*. 10/1. 53-56.

- Çetin, B., Yurdakulol, E. 1988. Yedigöller milli parkının karayosunları florası. *Doğa Türk Botanik Dergisi*. 12. 128-146.
- Cortini Pedrotti, C. 2001. Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte). Roma: Antonio Delfino Editore.
- Cortini Pedrotti, C. 2006. Flora dei muschi d'Italia (Bryopsida. II parte), Roma: Antonio Delfino Editore.
- Crum, H. 1973. Mosses of the great lakes forest. University of Michigan, Michigan, USA.
- ECCB. 1995. Red data book of European and Macaronesian mosses (Bryophytina) II. *Bryologische Beiträge*. 5. 110-232.
- Gökler, İ., Özenoğlu, H. 1999. Bilecik ili ciğerotları (Marchantiopsida). 1. International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam. 23-25 September 1999. Kütahya.
- Gökler, İ., Öztürk, M. 1991. Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia. *Candollea*. 46/2. 359-366.
- Greven, H. C. 2003. *Grimmias of the world*. Leiden. Backhuys Publishers.
- Grolle, R., D. G. Long. 2000. An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*. 22. 103-140.
- Henderson, D. M. 1961. Contribution to the bryophyte flora of Turkey: V: Summary of Present Knowledge Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 10. 279-301.
- Henderson, D. M. 1963. Contribution to bryophyte flora of Turkey. VI. Notes Roy Bot Gard Edinburg. 25. 279-291.
- Henderson, D. M., Prentice, H. T. 1969. Contribution to the bryophyte flora of Turkey: VIII. Notes Roy Bot Gard Edinburg. 29. 235-262.
- Heyn, C. C., Herrstadt, I. 2004. The bryophyte flora of Israel and adjacent regions. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities.
- Hill, M.O., Bell, N., Buruggeman-Nannenga, M.A., Bruges, M., Cano, M.J., Enroth, Flatberg, KI., Frahm, J-P., Gallego, M.T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D.T., Hyvönen, J., Ignatov, M.S., Lara, F., Mazimpaka, V., Munoz, J., Söderström, L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*. 28. 198-267.
- İmal, B. 2007. İlğaz Orman İşletme Müdürlüğünde 1983-2003 Yılları Arasında Yapılan Bazı Ağaçlandırma Çalışmalarının Kritiği. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği A.B.D. Ankara.
- Keçeli, T. 2004. New national and regional bryophyte records. 9. *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. *Journal of Bryology*. 26. 63-66.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2000. The moss flora of Çankırı-Eldivan mountain. *Turkish Journal of Botany*. 24. 249-258.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2005. *Ptilidium pulcherrimum* (Ptilidiaceae, Hepaticae) new to south-west Asia. *Cryptogamie Bryologie*. 26/3. 313-317.
- Keçeli, T., Çetin, B. 2006. A contribution to the liverwort flora of Western Black Sea Region, northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia. *Cryptogamie Bryologie*. 27/4. 459-470.
- Keçeli, T., Çetin, B., Uyar, G. 2004. New national and regional bryophyte records. 9. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. *Journal of Bryology*. 26. 63-66.
- Kürschner, H. 2001. Towards a bryophyte flora of the near and middle east 3. An artificial key to the Anthocerotophytina and Hepaticophytina of the Near and Middle East. *Nova Hedwigia*. 72 /1-2. 161-200.
- Kürschner, H., Erdağ, A. 2005. *Bryophytes of Turkey: An annotated reference list of the species with synonyms from the recent literature and an annotated list of Turkish bryological literature*. *Turk Journal of Botany*. 29. 95-154.
- Lawton, E. 1971. Moss flora of the Pacific northwest. Suppl. No: 1 Nichinan: Hattori Botanical Laboratory.
- Nyholm, E. 1981. Illustrated moss flora of Fennoscandia Fasc. 1-6. Lund. Swedish Natural Science Research Council.
- Öner, N. 2001. İlğaz Dağları'nın güney aklanlarındaki orman toplulukları ve silvikültürel özellikleri. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Silvikültür Anabilimdalı. Doktora tezi. İstanbul.
- Öner, N., Abay, G. 2005a. Contributions to the flora of Yenice forests (İlğaz/Çankırı). *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 5. 181-197.
- Öner, N., Abay, G. 2005b. The vegetation of Yenice forests (İlğaz/Çankırı). *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 5. 164-180.
- Özalp, G. 1995. Çitdere bölgesi (Yenice-Zonguldak)'nin kriptogam florasına katkı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 45. 35-41.
- Özdemir, T., B. Koz, and Batan, N. 2008. *Didymodon asperifolius* (Pottiaceae, Bryopsida), new to the moss flora of Turkey and southwestern Asia. *Cryptogamie Bryologie*. 29. 311-312.
- Özdemir, T. 2009. A revised check-list of the bryophytes of A4 square of Turkey. *International Journal of Botany*. 5/1. 1-35
- Özenoğlu Kiremit, H. 2006. Aydın ili Anthocerotopsida (boynuzsu ot) ve Marchantiopsida (ciğerotu) taksonları üzerine bir araştırma. XVIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Aydın. 107.
- Paton, J.A. 1999. The liverworts flora of the British isles. Harley Books. Horkesley. Colchester. Essex CO6 4 AH. England. pp. 626.

- Robinson, H., Godfrey, R.K. 1960. Contributions to the bryophyte flora of Turkey. *Revue Bryologique et Lichénologique* 29. 244–253.
- Schiffner, V. 1897. Musci Bornmülleriani. *Österreichische Botanische Zeitschrift*. 47. 125-132.
- Smith, A.J.E. 1980. The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, A.J.E. 1990. The liverworts of Britain and Ireland, Cambridge University Press. London.
- Smith, A.J.E. 2004. The moss flora of Britain and Ireland (Second Edition). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ursavaş, S., Abay, G. 2008. Türkiye'nin A2 karesi için hazırlanmış karayosunu (musci) listesi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon. 445.
- Uyar, G. 2003a. The moss flora of Akçakoca mountains (Düzce). *Ot Sistematiği Botanik Dergisi*. 10. 77–95.
- Uyar, G. 2003b. Two new varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (Hypnaceae, Musci) for the moss flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*. 27. 227–229.
- Uyar, G., Alataş, M., Ören, M., Keçeli, T. 2007. The bryophyte flora of Yenice Forest (Karabük, Turkey). *International Journal of Botany*. 3. 129-146.
- Uyar, G., Çetin, B. 2000. Türkiye karayosunu florası için iki yeni varyete. *Ot Sistematiği Botanik Dergisi*. 7. 205–210.
- Uyar, G., Çetin, B. 2001a. The moss flora of Ankara Kızılcahamam Soğuksu National Park. *Turkish Journal of Botany*. 25. 261–273.
- Uyar, G., Çetin, B. 2001b. Two new varieties for the moss flora of Turkey. *Ot Sistematiği Botanik Dergisi*. 8. 127–132.
- Uyar, G., Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of the Turkey. *Journal of Bryology*. 26. 203–220.
- Uyar, G., Çetin, B. 2006. Contribution to the moss flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Kastamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak). *International Journal of Botany*. 2. 229–241.
- Uyar, G., Keçeli, T. 2004. A note on *Ditrichum pusillum* (Hedw.) Hampe. (Ditrichaceae, Musci), in Turkey. *Turkish Journal of Botany*. 28. 443–447.

(Received for publication 7 June 2009; The date of publication 01 December 2009)



The flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban, Erzurum/Turkey) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt, Muş/Turkey) and their environment

Lütfi BEHÇET¹, Fevzi ÖZGÖKÇE^{*1}, Murat ÜNAL², Osman KARABACAK³

¹Yüzüncü Yıl University, Faculty of Science and Art, Department of Biology, 65080 Van, Turkey

²Yüzüncü Yıl University, Faculty of Education, Department of Biology Education, 65080 Van, Turkey

³Siirt University, Faculty of Science and Art, Department of Biology, 56100 Siirt, Turkey

Abstract

This research was carried out in 2006 and 2007 in order to determine the flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban/Erzurum) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt/Muş) and their environs. In the area, 1056 taxa belonging to 75 families, and 374 genera were determined. Of all the collected specimens, 70 taxa are new records for B9 square; four taxa belong to Cryptogamae and 1052 taxa belong to Phanerogamae. A total of 101 (% 9.56) endemic species were collected from the area. The distributions of the endemic and rare taxa according to the red data is as follows: 2 taxa in critically "CR", 8 taxa in endangered "EN", 30 taxa in vulnerable "VU", 16 taxa in near threatened "NT", 63 taxa in least concern "LC" and 2 taxa (*Inula discoidea* Boiss. and *Cicuta virosa* L.) in data deficient "DD". It has been categorised *Inula discoidea* Boiss. as VU instead of DD. The largest families are Asteraceae (170), Brassicaceae (97), Fabaceae (84). The largest genera are *Astragalus*, *Centaurea* and *Silene*.

Key words: Bahçe Tuzlası, Kırmızı Tuzla, Flora, Variation, Red data categories, Endemic

----- * -----

Kırmızı Tuzla (Karaçoban/Erzurum) ve Bahçe Tuzlası (Malazgirt / Muş) çevrelerinin florası

Özet

Bu araştırma 2006-2007 yılları arasında, Kırmızı Tuzla (Karaçoban/Erzurum) ile Bahçe Tuzlası (Malazgirt/Muş) ve çevrelerinin florasını tespit etmek üzere yapılmıştır. Araştırma bölgesinde 75 familyaya bağlı 374 cins ve 1056 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Bunlardan 70 takson B9 karesi için yeni kayıt, 4 takson kriptogam grubuna ve 1052 takson ise fanerogam grubuna aittir. Alandan toplam 101 (% 9.56) endemik takson belirlenmiştir. Endemik ve nadir olan taksonların tehlike kategorilerine dağılımları: 2 takson kritik "CR", 8 takson tehlikede "EN", 30 takson zarar görebilir "VU", 16 takson tehdit altına girebilir "NT", 63 takson az endişe verici "LC" ve 2 takson (*Inula discoidea* Boiss. ve *Cicuta virosa* L.) veri yetersiz "DD" şeklindedir. *Inula discoidea* Boiss. türü veri yetersiz kategorisinden (DD) çıkarılarak zarar görebilir (VU) kategorisine konuldu. En büyük üç familya; Asteraceae (170), Brassicaceae (97) ve Fabaceae (84)'dir. En büyük cinsler; *Astragalus*, *Centaurea* ve *Silene*'dir.

Anahtar kelimeler: Bahçe Tuzlası, Kırmızı Tuzla, Flora, Varyasyon, Tehlike kategorileri, Endemik

1. Introduction

This research was carried out to determine the flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban-Erzurum) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt-Muş) and their environs in the East Anatolia. According to the Flora of Turkey (Davis, 1965-1985; Davis et al., 1988; Güner et al., 2000), some foreign researchers, such as Aucher-Eloy, Aznavour, Bornmueller, Donner, Handel-Mazetti, Haussknecht, Huber-Morath, Kotschy, Krause, Manisadjian, Noë, Nabelek, Olivier, Rix, Schischkin, Sorger, Sosnovsky, Tchihatcheff, Tournefort, Uotila and Walter collected specimens in East Anatolia. Some floristic investigations (Tatlı & Altan, 1987; Tatlı, 1989; Gümüş, 1992; Ögün & Altan, 1992; Behçet & Altan, 1993; Özçelik & Babaç, 1993; Demirkuş, 1994; Altan & Behçet, 1995; Yıldırım, 1995; Kaya, 1996; Öztürk & Behçet, 1998; Altan ve Uğurlu, 2000; Altok & Behçet, 2005; Karabacak & Behçet, 2007; Ünal & Behçet, 2007;) have been made recently. However East Anatolia is still a "little known" or "unknown" region for floristic structure of Turkey, with regard to floristic studies (Çırpıcı 1987). The research area is "little known" area. The aim of this research is to determine the flora of the Kırmızı Tuzla and Bahçe Tuzlası surroundings, and to determine the endemic and rare plant species. This study is expected to contribute to the flora of Turkey.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: f_ozgokce65@yahoo.com

The research area is located in the Irano-Turanian phytogeographic region and is situated in the B9 square and located within the province of Muş and Erzurum. The research area is surrounded in the east by Dikbıyık and Güleç villages, in the south-east by Kadıköy, Gölağlı, Nurettin and Konakkuran villages, in the north-east by Doğantaş and Tıkızlı villages, in the west by Karaçoban town and Binpınar village, in the south-west by Kurganlı and Erence villages, in the north by Çiçekveren and Ulucanlar villages and in the south by Aktuzla and Alikalkan villages. Kocası (Hınıs river), Sarıtaş, Bilala, Çatal and Şor are the main streams in the study area. Kazgölü, Kurt lake (Sarıgöl), Doğanbey pond, Seydan (Bahçe) lake and Kuruca rush-bed are the other wetlands in the area. The altitude varies between 1500 and 2150 m. In the research area, the highest point is Laladağ (2113 m) and the lowest hill is Hanımköşkü (1853 m). The other important peaks are Güzelbaba (2044 m) mountain and Ziyaret (1957 m) hill (Figure 1).

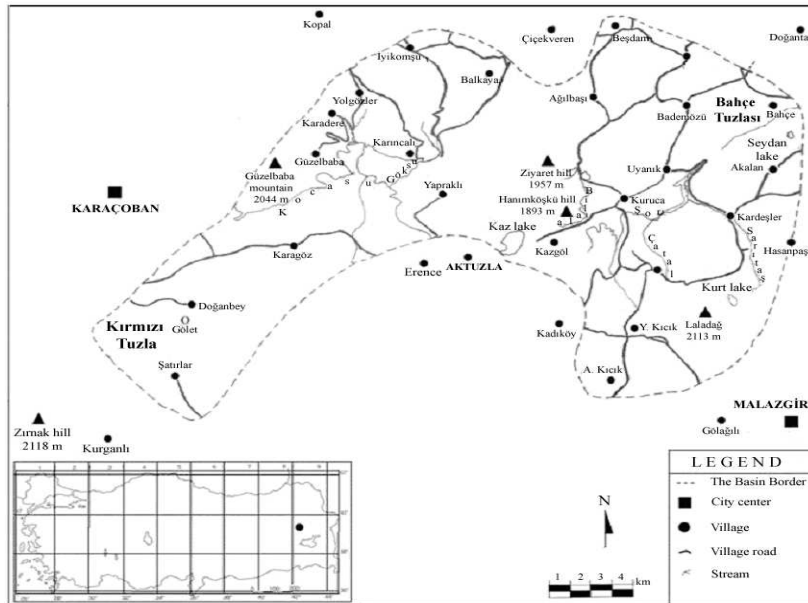


Figure 1. Geographic map of the study area.

The climate of the research area was examined using data obtained from the meteorology stations in Malazgirt, Muş, Erzurum and Patnos (DMIGM, 2005). According to the precipitation-temperature quotient of Emberger (1955), the area is described bioclimatically as a semiarid, iced type of Mediterranean climate (Table 1).

Table 1. Climatic data of the meteorological stations

Station	h	P	M	m	Q	PE	PE/M	Precip. regime	Bioclimate
Malazgirt	1565	451.4	31.6	-14.2	34.98	44.7	1.41	Sp.A.W.Sm	Semi-arid glacial
Muş	1284	778.1	33.2	-11.0	61.96	40.9	1.23	Sp.W.A.Sm	Semi-arid glacial
Erzurum	1757	411.1	27.6	-15.0	34.55	82.6	2.99	Sp.A.Sm.W	Semi-arid glacial
Patnos	1650	468.3	30.2	-14.3	37.45	44.7	1.48	Sp.W.A.Sm	Semi-arid glacial

h - altitude in m; P - mean annual precipitation in mm; M - mean temperature (°C) for the hottest month; m - mean temperature (°C) for the coldest month; Q - Emberger's pluviometric quotient: 2000 P/M²-m²; PE: Summer rainfall; PE/M - Emberger's index of xericity; A - Autumn; Sp - Spring; W - Winter; Sm - Summer.

Steppe formation is the main vegetation type in the area. In the area rarely some shrub and tree form species are distributed. In addition hydrophytic and hygrophytic vegetation are developed in the aquatic and humidity habitats of area. The vegetation of the area has been almost markedly destroyed by anthropogenic factors such as early and extreme overgrazing and collection of plant material for fuel.

Pyrus elaeagnifolia subsp. *kotschyana* formed small tree-shrub community in W slopes between Sümbüllü and Uyanık villages and around Kuruca and Kazgölü villages. The length of *P. elaeagnifolia* subsp. *kotschyana* reaches approximately 6-7 m. The shrub form of *P. elaeagnifolia* subsp. *kotschyana* and *Crataegus orientalis* var. *orientalis* are seen sparsely scattered in the area. A dense shrub community developed approximately 100 ha in SE of Karıncalı village around the way towards Kazgölü village facing the N side of valley. *Cotonoaster nummularia* is a dominant species in this shrub formation (Figure 2). *C. nummularia* is under risk. Therefore, the occurrence density of the species in the area indicates the importance of the area in terms of protection of the area. In addition to *C. nummularia* species, the other shrub forms in the area are: *Rhamnus catharticus* L. var. *catharticus*, *Prunus divaricata*, *Pyrus elaeagnifolia* subsp. *kotschyana*, *Rosa canina* and *R. pulverulenta*.



Figure 2. Community of *Cotonoaster nummularia* Fisch. & C. A. Mey.

Salix caprea community develops in some places along side Kocasu stream, around Balkaya village and in the N of Hasanpaşa village in streambed and in 30 ha humidity area of SE of Laladağ village in the study area. *S. alba* community is available in the area in tree form approximately 40-50 m in length and in shrub form in Kocasu streamside. *Populus tremula*, *Cerasus mahaleb* var. *mahaleb*, *Rhamnus catharticus* var. *catharticus*, *Salix caprea*, *S. alba*, *Rosa pisiformis* and *R. canina* shrub forms are observed in the slopes of stream in the S of Kardeşler village.

The salt pools in Bahçe Tuzlası and Kırmızı Tuzla are constructed in narrow stream beds. The area is exposed to flooding a few times in a year. The violent flood of water forces and moves the vegetation and the salty soils from the area and the area is covered with mud. Therefore, the area is poor in terms of plants. The plant species developed in saline area are; *Salicornia europaea*, *Puccinellia gigantea*, *Petrosimonia squarrosa*, *Salsola kali* subsp. *tragus*, *Atriplex laevis*, *Lepidium ruderales*, *L. pinnatifidum*, *Euclidium syriacum*, *Eremopyrum bonaepartis* subsp. *hirsutum*, *Crypsis alopecuroides*, *C. aculeata*.

In the research area, steppe vegetation is characterised by Fabaceae, Asteraceae and Poaceae members. *Thymus transcaucasicus*, *T. praecox* subsp. *caucasicus* var. *grossheimii*, *Globularia trichosantha* subsp. *trichosantha*, *Polygala papilionacea*, *P. anatolica*, *Veronica orientalis* subsp. *orientalis*, *Anthemis tinctoria* subsp. *tinctoria*, *A. tinctoria* subsp. *discoidea*, *Bromus. tectorum* subsp. *tectorum*, *B. tomentellus*, *Achillea biebersteinii*, *Hordeum bulbosum*, *Rindera albida*, *Centaurea virgata*, *C. polypodiifolia* var. *polypodiifolia*, *C. pseudoscabiosa* subsp. *pseudoscabiosa*, *C. schischkinii*, *C. saligna*, *Catabrosella parviflora* subsp. *calvertii*, *Scutellaria orientalis* L. subsp. *orientalis*, *Astragalus pycnocephalus* var. *pycnocephalus*, *A. gummifer*, *A. microcephalus*, *A. subrobustus*, *A. onobrychioides*, *A. lagurus*, *A. campylosema* subsp. *campylosema*, *Dianthus eythrocoleus*, *D. orientalis*, *Stipa ehrenbergiana*, *Koeleria cristata*, *Acantholimon venustum* var. *venustum*, *A. bracteatum* var. *capitatum*, *A. caryophyllaceum*, *Gundelia tournefortii* var. *tournefortii*, *Nepeta betonicifolia*, *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum*, *H. pallasii*, *Hypericum scabrum*, *Chardinia orientalis*, *Teucrium polium*, *T. chamaedrys* subsp. *chamaedrys*, *Phleum montanum* subsp. *montanum*, *Verbascum oreophilum* var. *oreophilum*, *Marrubium parviflorum*, subsp. *parviflorum*, *Phlomis pungens* var. *seticalycina*, *P. kurdica*, *Stachys cretica* subsp. *garana*, *Achillea schischkinii*, *Artemisia austriaca*, *A. absinthium*, *A. spicigera*, *Silene marschallii*, *S. montbretiana*, *Senecio racemosus*, *Euphorbia cheiradenia*, *Ziziphora clinipodioides*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Coronilla orientalis* var. *orientalis*, *Inula oculus-christi*, *Thalictrum flavum*, *Cirsium lappaceum* subsp. *tenuilobum*, *Chondrilla juncea* var. *juncea*, *Salvia multicaulis*, *S. virgata*, *S. brachyantha*, *S. pocolata* taxa are dominant.

Hydrophytic vegetation is found in the streamside (as Kocasu (Hınıs river), Sarıtaş, Bilala, Çatal and Şor streams) and lakeside (as Kazgölü, Kurt lake (Sarığöl), Doğanbey göleti, Seydan (Bahçe) lakes and Kuruca rush-bed) formations. *Orchis palustris*, *Eleocharis uniglumis*, *E. palustris*, *Barbarea vulgaris*, *B. plantaginea*, *B. minor* var. *robusta*, *Carex hordeistichos*, *C. divisa*, *Scytenoplectus lacustris* subsp. *tabernamontani*, *Rorippa austriaca*, *R. islandica*, *Equisetum ramosissimum*, *Crypsis alopecuroides*, *Elatine alsinastrum*, *Beckmannia eruciformis*, *Ranunculus lateriflorus*, *Alopecurus arundinaceus*, *Lepidium perfoliatum*, *Juncus inflexus*, *J. bufonius*, *Alisma lanceolatum*, *Colchicum szovitsii*, *C. kotschyi*, *Catabrosa aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Lathyrus pratensis*, *Butomus umbellatus*, *Bolboschoenus maritimus* var. *maritimus*, *Prunella laciniata*, *Inula helenium* subsp. *pseudohelenium*, *Cirsium canum*, *Lythrum hyssopifolia*, *L. salicaria*, *Myriophyllum spicatum*, *Pulicaria vulgaris*, *P. armena*, *P. dysenterica*, *Psychrogeton nigromontanus*, *Senecio othonnae*, *Tussilago farfara*, *Tanacetum balsamita* subsp. *balsamitoides*, *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica*, *V. anagallis-aquatica* subsp. *oxycarpa*, *Filipendula vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *Phleum pratense*, *Spartanium erectum* subsp. *microcarpum*, *Carex melanostachya*, *C. riparia*, *Cirsium rhizocephalum* subsp. *sinuatum*, *Scorzonera parviflora*, *Teucrium scordium* subsp. *scordioides*, *Utricularia vulgaris*, *Scrophularia umbrosa*, *Allium vineale*, *Pedicularis comosa* var. *acmodonta*, *Cyperus longus*, *C. glaber*, *C. fuscus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Calamagrostis epigejos*, *Trifolium trichocephalum*, *T. campestre*, *Glyceria plicata*, *Rhinanthus angustifolius* subsp. *grandiflorus*, *Mentha longifolia* subsp. *typhoides* var. *calliantha*, *Phalaris arundinacea*, *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea*, *Potamogeton nodosus*, *P. lucens*, *P. panormitanus*, *P. berchtoldii*, *P. trichoides*, *P. pectinatus*, *Groenlandia densa*, *Lemna minor*, *L. turionifera*, *Zannichelia palustris* L. subsp. *repens*, *Echinocloa colonum* dominate in this formation.

Artemisia incana, *Ephedra major*, *Parietaria judaica*, *Scrophularia libanotica* subsp. *libanotica* var. *nevshhirensis*, *Arabis caucasica* subsp. *caucasica*, *Cystopteris fragilis*, *Campanula crispa*, *Achillea nobilis* subsp. *neilreichii*, *Melica persica* subsp. *inaequiglumis*, *Ceterach officinarum*, *Salsola canescens*, *Stachys lavandulifolia* var. *lavandulifolia* are commonly found in the rocky parts of the research area.

1. Materials and Methods

The materials of the study consisting of 3830 vascular plant specimens were collected between 2006 and 2007. These specimens were identified basically with the help of the Flora of Turkey (Davis, 1965-1985; Davis et al., 1988; Güner et al., 2000) and the other floras (Rechinger, 1965-1977; Townsend & Guest, 1966-1985; Zohary, 1966-1986; Tutin et al., 1964-1981; Komarov &

Shishkin, 1933-1964), some revisions (Aytaç, 1997; Ekici & Ekim, 2004) and articles (Behçet, 1989; Behçet & Almanar, 2004; Sutory, 2005). Threatened categories are proposed for some endemic and non-endemic taxa according to IUCN risk categories (IUCN, 2001; Ekim et al., 2000). The flora of the area is analyzed by Raunkiaer' life form system (Raunkiaer, 1934).

The order of plant taxa follows that of the Flora of Turkey (Davis, 1965-1988). The floristic list is given as appendix. The list first gives the localities of the taxa (the area lies entirely within "B9", which is omitted from the citation), followed by habitats, collection date, GPS, altitude, collectors' names, numbers, endemism, threat categories, their phytogeographical regions and life form. The symbol (▲) in front of a plant name indicates a new record for the B9 square. The authors of the plant names were checked (Brummitt & Powell 1992). All the specimens are deposited in VANF herbarium. The abbreviations used in the text and the floristic list are as follows: END.: endemic; NT: near threatened; LC: least concern; VU: vulnerable; EN: endangered; DD: data deficient E. Medit.: East Mediterranean element; Medit.: Mediterranean element; Euro-Sib.: Euro-Siberian element; Eux.: Euxin element; H. Eux.: Hyrcano-Euxin element; Ir.-Tur.: Irano-Turanian element; Th: therophyte, Hc: hemicryptophyte, Cr: cryptophyte, Kh: chamaephyte, Fh: phanarophyte, E: east; N: north; S: south; W: west; LFM: Lütfi BEHÇET-Fevzi ÖZGÖKÇE-Murat ÜNAL; VANF: Yüzüncü Yıl University Faculty of Art and Sciences, Department of Biology Herbarium in Van.

2. Results and Discussion

At the end of this study, 3830 vascular plant specimens were collected from the research area, and 879 species (1056 taxa) and 374 genera belonging to 75 families were established. In the flora of research area, it is determined that Pteridophyta with four taxa, Gymnospermae with one taxon while Angiospermae with 1051 taxa. 880 taxa of Angiospermae members are belong to dicots whereas 171 taxa are belong to monocots. *Lepidium pinnatifidum* Ledeb. (Ünal et al., 2007) and *Crambe orientalis* L. var. *sulphurea* Stapf distribution in Turkey is first recorded in our study area. Distribution of taxa into the large taxonomical groups in the study is shown in table 2.

Table 2. The dispersion of taxa into the large taxonomical groups

Plant Group	Number of Families	Number of Genera	Number of taxa
<i>Pteridophyta</i>	3	3	4
<i>Spermatophyta</i>	72	371	1052
<i>Gymnospermae</i>	1	1	1
<i>Angiospermae</i>	71	370	1051
<i>Dicotyledones</i>	56	293	880
<i>Monocotyledones</i>	15	77	171
Total	75	374	1056

The largest families based on their species number in the area are *Asteraceae* (170 spp.), *Brassicaceae* (97 spp.), *Fabaceae* (84 spp.), *Poaceae* (77 spp.) and *Lamiaceae* (76 spp.) respectively. In comparison with the Flora of Turkey (Davis et al., 1988), the order of the families is approximately the same in this study. Comparison of first 10 families with highest taxa show that our floristic study have important similarity with floristic studies carried out on East Anatolia region, even the range changes. The ten largest families according to the number of species are shown in table 3.

Table 3. Comparison of the 10 families containing the most species in studies conducted in nearby region (abbreviations are below the table)

Study areas	Total taxa										
		<i>Asteraceae</i> %	<i>Brassicaceae</i> %	<i>Fabaceae</i> %	<i>Poaceae</i> %	<i>Lamiaceae</i> %	<i>Caryophyllaceae</i> %	<i>Apiaceae</i>	<i>Liliaceae</i> %	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Ranunculaceae</i> %
Kır. and Bah. Tuz	1056	16.08	9.17	7.94	7.28	7.19	5.77	5.67	4.25	4.16	2.93
Akçadağ	891	15.90	7.70	7.60	7.60	6.30	5.70	2.80	4.60	4.70	3.14
Pirreşit	828	15.00	7.20	8.90	10.70	5.70	7.00	3.50	4.30	3.90	3.50
Erek Dağı	574	16.50	6.90	8.70	6.10	6.60	3.60	4.10	2.80	3.80	4.10
Bitlis River	925	11.70	5.70	10.90	8.30	7.00	4.30	3.50	3.50	3.78	3.50
Hizan	627	11.50	5.26	11.30	9.00	8.45	5.58	4.78	2.70	5.20	4.78
Süphan	780	15.60	7.40	10.30	9.20	6.90	5.10	4.40	3.20	3.50	4.40
Kurubaş	418	15.07	12.20	9.33	8.13	5.74	4.78	4.06	2.87	2.87	3.58
Toprakkale	249	18.00	7.60	8.80	6.00	11.00	5.20	4.40	2.80	3.61	4.40
Çakmak	381	10.50	6.20	6.60	9.70	6.60	5.50	---	---	4.90	---
Terc.Bağır.	862	11.00	7.00	9.50	7.70	8.30	4.80	---	---	2.90	---
Munzur	1518	12.90	8.80	9.20	4.80	8.10	5.60	---	---	4.40	---
Çiçek	780	15.10	4.70	6.30	4.70	5.70	4.70	4.20	2.80	5.30	3.00
Allahuekber	368	12.40	4.00	5.70	7.40	10.10	7.30	7.73	2.71	3.50	7.73
Iğdır	144	15.20	11.80	9.00	10.40	2.08	1.38	2.08	0.69	0.69	0.69

Abbreviations:

- Kır. and Bah. Tuz: The Flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban/Erzurum) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt / Muş) and their Environment
- Akçadağ : The Flora of Akçadağ (Van-Turkey) (Karabacak & Behçet, 2007)
- Pirreşit : Flora of Pirreşit Mountain (Van, Turkey) (Ünal & Behçet, 2007)
- Erek Dağı : Erek Dağı (Van) Florası Üzerinde Çalışmalar (III) (Özçelik & Babaç, 1993)
- Bitlis River : The Flora of Bitlis River Valley (Altıok & Behçet, 2005)
- Hizan : Hizan (Bitlis) Florası (Altan & Behçet, 1995)
- Süphan : Süphan Dağı (Bitlis) Florası (Behçet, 1991)
- Kurubaş : Kurubaş Geçidi (Van) Florası (Öztürk & Behçet, 1998)
- Toprakkale : Toprakkale (Van) Florası (Öğün & Altan, 1992)
- Çakmak : Çakmak Dağları (Ağrı) Florası (Gümüş, 1992)
- Terc.-Bağır. : Tercan Çevresi ve Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) Dağlarının Florası (Kaya, 1996)
- Munzur : Munzur Dağları (Erzincan-Tunceli) Florası (Yıldırım, 1995)
- Çiçek : Çiçek Dağı (Posof-Kars) Florası (Demirkuş, 1994)
- Allahuekber : Allahuekber Dağları (Erzurum) Florasına Katkıları (Tatlı, 1989)
- Iğdır : Iğdır Ovası (Iğdır) Florasına Katkıları (Tatlı & Altan, 1989)

The richest genera in terms of the number of taxa are *Astragalus* L. (31), *Centaurea* L. (18) and *Silene* L. (16). Genus *Astragalus* as one of the largest genera of flowering plants contains c.2500 taxa in the world and 446 taxa in Turkey (Ekici & Ekim, 2004). The study area is mostly in steppe character. In our study, the genus *Astragalus* ranks first due to ecological factors, and the habitat of the species, which are known as steppic plants of Irano-Turanian phytogeographic regions. Following *Astragalus*, the genus *Centaurea* is represented by 18 taxa. The genera *Centaurea* and *Silene* are the third and fifth largest genera in Turkey, respectively. *Silene* is also relatively widespread throughout Turkey. The genera with the largest number of species in the research area are shown in table 4.

Table 4. Taxa totals of the largest genera in the study area

Genus	Number of Taxa
<i>Astragalus</i>	31 (2.93 %)
<i>Centaurea</i>	18 (1.70 %)
<i>Silene</i>	16 (1.51 %)
<i>Veronica</i>	15 (1.41 %)
<i>Alyssum</i>	15 (1.41 %)
<i>Dianthus</i>	14 (1.32 %)
<i>Salvia</i>	14 (1.32 %)
<i>Allium</i>	14 (1.32 %)
<i>Ranunculus</i>	13 (1.22 %)
<i>Stachys</i>	13 (1.22 %)

The number of endemic taxa in the study area is 101 and endemism ratio is 9.65%. The proportion of endemism in the area is low (9.65%), below the average of Turkey (34%) (Ekim, 2005).

A total of 121 taxa, all endemics, and 20 non endemics were evaluated according to IUCN risk categories. The results are summarized in table 5. Sixty-three taxa are placed in the least concern categories, while 30 taxa in the vulnerable, 16 taxa in the near threatened, 8 taxa in the endangered, 2 taxa in the critically and 2 taxa are put in the data deficient categories.

Table 5. Risk categories of endangered taxa, most of them being endemics.

Categories	LC	VU	NT	EN	CR	DD	Total
Taxa	63	30	16	8	2	2	121

Inula discoidea Boiss., is a local endemic and included in **DD** category. The species was recorded only in B8 square in Bingöl up to now. We have determined that the species has distribution in 8 different localities in our study area (B9 square). Therefore, we have categorised the species as **VU** instead of **DD**.

There is not a certain information in the flora of Turkey about the distribution and locality of *Cicuta virosa* L. which belongs to the threat category of **DD** according to the red data book of Turkish plants. According to The Flora of Turkey, it was probably collected between Erzurum and Trabzon. In the present study we have first reported the definite locality of species. The species is also suitable to be included in **DD** category due to restricted distribution.

On the other hand, the main problems causing the taxa to be categorised in the least concern, vulnerable and near threatened is excess collection of plant material, clearing and over-grazing on the steppe. An updated version of the Red Data Book for the vascular plants of Turkey was published by Ekim et al., (2000). There are some disagreements among the authors of the risk categories for some taxa. This is because of considering the Turkish flora as a whole while our observations are based only on the study area. Meanwhile, further floristic studies in Turkish flora would contribute more to the Red Data Book in the future. Another reason for disagreement is that they have used the criteria of IUCN 1994. However, new criteria have been used in this paper.

The species of the study area, categorized according to phytogeographic regions, can be listed as follows: Irano-Turanian elements 327 (30.84%) (47 endemics), Euro-Siberian elements 89 (14 Eux., 4 H.Eux.) (8.42%) (4 endemics) and Mediterranean elements 24 (2.27%) (2 endemics). The remaining 616 (58.42%) taxa are cosmopolitan or of unknown phytogeographic origin (Table 6). The dominance of the Irano-Turanian elements would be expected because the study area lies in the Irano-Turanian region. Similar results were obtained from other floristic studies in East Anatolia close to Kırmızı Tuzla and Bahçe Tuzlası (Table 6). Irano-Turanian elements seems to be dominant in all areas studied while Euro-Siberian elements come the second except for Allahuekber Mountains (Tatlı, 1989), Bitlis River valley (Altıok & Behçet, 2005), and Toprakkale (Öğün & Altan, 1992).

Table 6. The comparison of the distribution of phytogeographical elements and endemism ratio (%) in the study area and near regions (abbreviations are below table 3)

Study areas	Irano-Turanian	Euro-Siberian	Mediterranean	Cosmopolitan and others	Endemism
Kır. and Bah. Tuz	30.84	8.42	2.27	58.42	9.65
Akçadağ	35.4	9.9	2.9	51.6	7.5
Pirreşit	38.4	2.6	9.5	49.5	9.0
Erek Dağı	42.8	9.9	3.1	44.2	7.8
Bitlis River	31.8	4.8	8.7	54.6	6.8
Hizan	34.9	6.2	4.7	54.2	7.9
Süphan	37	8.7	2	52.3	8.5
Kurubaş	44	7	1	47	7
Toprakkale	44	4.4	4.8	46.8	4
Çakmak	33.9	20	2.6	37.2	6.5
Terc.Bağır.	25	10.7	4.4	59.9	6.5
Munzur	45.7	8	4.4	41.9	19.9
Çiçek	12.6	29.6	1	56.8	3
Allahuekber	37	41.3	1.6	20.1	4.6
Iğdır	44.4	7.7	3.5	44.4	1.4

Interesting distributed taxa in study area:

Hesperis kitiiana has been collected between Patnos and Tutak (Ağrı) at 1750 m altitude and published at 1988 as new taxon for science. Our study clarified distribution area of this taxon has been widened after collection of type material second time at 4 different localities.

Distribution of *Petrosimonia squarrosa* was now only in one locality of Iğdır (B10) and Kars (A9) at Turkey. Our record exhibited that distribution of the plant is going to be widened in middle part of East Anatolia region.

Crinitaria villosa, an element of Euro-Siberian phytogeographic region, was known to be present in colder and moister environment of Erzurum. It is interesting to see the distribution of this species in steppe part of our quite drought study area.

Type specimens of *Tragopogon fibrosus* was founded previously in Gümüşhane (A7), collected second time in study area.

Also distribution of *Centaurium erythraea* subsp. *rumelicum*, known in west parts of Turkey (A2, B2, C2 squares), in the study area is interesting.

Distribution of *Polypogon maritimus* subsp. *subspathaceus* in our study area is very interesting. The taxon differs easily from other *Polypogon* members by some characters those are 6-7 mm length of gluma awn, gluma 2-fid at apex and lemma awnless. The subspecies was known present on sandy habitats at 40 m altitude from sea coast (A2, B1, C2, C3, C4 squares). Also the plant is an E. Mediterranean element. Our specimens collected in our study area were affected by harsh winter condition in Iran-Turan phytogeographic region. In contrary, the habitats are meadow not sandy.

Eremopoa attalica is endemic and an E. Mediterranean element. The species was known only in C3 square (Antalya and Burdur around). Distribution of species in our study area having different ecology is interesting from point view of plant geography.

The taxa can also be classified according to their life forms. Raunkiaer's life forms spectrum acts as an indicator of the climate or region (Raunkiaer, 1934; Akman & Ketenoğlu, 1992). The life forms of the taxa according to Raunkiaer are represented in the area as follows: hemicryptophytes 571 (54.07%), therophytes 259 (24.52%), cryptophytes (also called geophytes) 111 (10.51%), chamaephytes 89 (8.42%) and phanerophytes 26 (2.46%).

Acknowledgements

Authors would like to thank the Scientific and Technical Research Council of Turkey for its financial support (TBAG-105T142) and Prof. Dr. Ian Charleson HEDGE, Prof. Dr. Hayri DUMAN, Prof. Dr. Zeki AYTAÇ, Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI, Prof. Dr. Ahmet DURAN, Assoc. Prof. Dr. Murat EKİCİ for identifying some of the samples.

References

- Akman, Y., Ketenoğlu, O., 1992. Vejetasyon ekolojisi ve araştırma metodları. Ankara: A. Ü. Fen Fak. Yayın No: 146.
 Altan, Y., Behçet, L., 1995. Hizan (Bitlis) florası. Turk J Bot 19: 331-344.
 Altan, Y., Uğurlu, E., 2000. Contribution to the flora of Çavuştepe (Van-Turkey). Bulletin of Pure & Applied Sciences 19B: 117-128.
 Altıok, A., Behçet, L., 2005. The flora of Bitlis River Valley. Turk J Bot 29: 355-387.
 Aytaç, Z., 1997. The revision of the section Dasyphyllium Bunge of the genus *Astragalus* L. of Turkey. Turk J Bot 21: 31-57.
 Behçet, L., 1989. B9 (Bitlis) karesi ve Türkiye için yeni floristik kayıtlar. Doğa TU Botanik Dergisi 13: 512-516
 Behçet, L., 1991. Süphan Dağı (Bitlis) florası. Y. Y. Ü. Fen Bil. Ens. Dergisi 1: 29-38.

- Behçet, L., Altan, Y., 1993. Flora of Adır, Akdamar, Çarpanak and Kuzu Islands (Lake Van), J. of Fac. of Sc. Ege Üniv. Series B 15: 43-54.
- Behçet, L., Almanar, S., 2004. *Anacyclus anatolicus (Asteraceae)*, a new species from Turkey. Ann. Bot. Fennici 41: 299-303.
- Brummitt, R.K., Powell, C.E., 1992. Authors of plant names. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Çırpıcı, A., 1987. Türkiye'nin flora ve vejetasyonu üzerindeki çalışmalar. Doğa TU Botanik Dergisi 11: 217-232.
- Davis, P.H., (ed.) 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.1-9. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Davis, P.H., Mill., R.R., Tan, K., (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 1) Vol. 10. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Demirkuş, N., 1994. Çiçek Dağı ve çevresinin (Posof-Kars) florası üzerine bir araştırma. Hacettepe Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. 15: 1-47.
- Ekici, M. Ekim, T., 2004. Revision of the section Hololeuce Bunge of the Genus *Astragalus* L. (*Leguminosae*) in Turkey. Turk J Bot 28: 307-347.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı. Ankara: Barışcan Ofset.
- Ekim, T., 2005. Bitkiler In: Kence A, (ed.) Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri, pp. 167-193. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını.
- Emberger, L., 1955. Une classification biogeographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Fac. Sc. 7: 3-43.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2) Vol. 11. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Gümüş, İ., 1992. Çakmak Dağları (B9 Ağrı) florasına giriş. Doğa Tr. J. of Botany 16: 54-70.
- IUCN Red List Categories and criteria (2001). Prepared by the IUCN Species Survival Commission Version 3.1. Switzerland and Cambridge: Gland.
- Karabacak, O., Behçet, L., 2007. The flora of Akçadağ (Van-Turkey). Turk J Bot 31: 495-528.
- Kaya, Y., 1996. Tercan çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırbaşa (Tunceli) Dağlarının Florası. Turk J Bot 20: 75-98.
- Komarov, V.L., (ed.) 1933-1964. Flora of the USSR vol. 1-30. Moskva: Keter Press.
- Öğün, E., Altan, Y., 1992. Toprakkale (Van) florası. Y Y Ü Fen Bil. Enst. Dergisi 1 : 201-211.
- Özçelik, H., Babaç, M.T., 1993. Ereğ Dağı (Van) florası üzerinde çalışmalar (III). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Derg 2: 18-37.
- Öztürk, F., Behçet, L., 1998. Kurubaş Geçidi (Van) florası. Ot Sistematik Botanik Dergisi 6: 39-56.
- Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press.
- Rechinger, K.H., 1965-1977. Flora Iranica vol: 1-9. Graz-Austria: Akademisch Drucku Verlangsanstalt.
- Sutory, K., 2005. A New Species of *Cynoglossum (Boraginaceae-Cynoglosseae)* From Eastern Turkey. Edinburgh Journal of Botany 61: 119-126.
- Tatlı, A., Altan, Y., 1987. İğdir Ovası florasına katkılar. Doğa Tr. J. of Botany 13: 102-108.
- Tatlı, A., 1989. Allahuekber Dağları (Erzurum) florasına katkılar. Doğa Tr. J. of Botany 13: 355-374.
- Towsend, C.C., Guest, E., 1966-1985. Flora of Iraq Vol. 1-8. Baghdad: Ministry of Agriculture Republic of Iraq.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.B. 1964-1981. Flora Europaea Vol. 1-5. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Ünal, M., Behçet, L., 2007. The flora of Pirreşit Mountain (Van-Turkey). Turk J Bot 31: 193-223.
- Ünal, M., Özgökçe, F., Behçet, L., Karabacak, O., 2007. A new record for Turkey: *Lepidium pinnatifidum* Ledeb. (*Brassicaceae*). Turk J Bot 31: 575-576.
- Yıldırım, Ş., 1995. Munzur Dağları (Erzincan-Tunceli) florası. Ot Sist. Bot. D. 2: 1-78.
- Zohary, M., 1966-1986. Flora Palaestina Vol. 1-4. Israel: Jerusalem Academic Press.

APPENDIX

The Floristic List

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1325, Hc.

E. arvense L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, humid places, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 630, Hc.

ASPLENIACEAE

Ceterach officinarum DC.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 908, Hc.

ATHYRIACEAE

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, rocky places, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2616, Hc.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

EPHEDRACEAE

Ephedra major Host.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, rocky places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2541, Kh.

ANGIOSPERMAE

RANUNCULACEAE

Nigella oxypetal Boiss.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1514, Ir.-Tur., Th.

N. latisecta P.H. Davis

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2901, Ir.-Tur., Th.

N. segetalis M. Bieb.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2278a, Th.

Delphinium albiflorum DC.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1740, Hc.

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

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağlı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3597, Hc. "VU"

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

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1076, END., Hc, "NT"

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

Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1451, Th.

C. regalis S.F. Gray subsp. *paniculata* (Host) Soó var. *divaricata* (Ledeb.) P.H. Davis

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2226b, Th.

▲ *C. cornuta* (P.H. Davis & Hossain) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, steppe, 06 vii 2006, 39° 25' 035" N 42° 27' 201" E, 1724 m, LFM 1398, END., Ir.-Tur., Th. "EN"

C. oliveriana (DC.) Schröd.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1741, Ir.-Tur., Th.

Clematis orientalis L.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırtüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3658, Hc.

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

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, fields, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 682, Th.

A. eriocalycina Boiss.

Muş: Malazgirt, Beşdam village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 26' 072" N 42° 22' 445" E, 1823 m, LFM 2714, Ir.-Tur., Th.

A. flammea Jacq.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2846, Th.

Ranunculus sericeus Banks & Sol.

Muş: Malazgirt, Kazgölü village surroundings, meadow 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 20' 648" E, 1800 m, LFM 1138, Ir.-Tur., Hc.

R. poluninii P.H. Davis

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2897, END., Ir.-Tur., Hc.

"EN"

R. repens L.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3018, Hc.

R. bulbosus L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc

Muş: Malazgirt, N of Ağılbaşı village, humid places, 21.05.2007, 39° 23' 910" N 42° 22' 483" E, 1801 m, LFM 2725, Hc.

R. constantinopolitanus (DC.) d' Urv.

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2994, Hc.

R. oxyspermus Willd.

Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 610, Cr.

R. illyricus L. subsp. *illyricus*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 218, Cr.

▲ *R. sintensisii* Freyn

Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2683, END., Ir.-Tur., Hc. "VU"

R. macrorhynchus Boiss. subsp. *macrorhynchus*

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2757, Ir.-Tur., Hc.

R. arvensis L.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 752b, Th.

R. sceleratus L.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, streamside, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2454, Th.

R. kochii Ledeb.

Muş: Malazgirt, N of Hasanpaşa village, fields, 2 iv 2006, 39° 19' 550" N 42° 30' 219" E, 1539 m, LFM 012, Ir.-Tur., Cr.

R. lateriflorus DC.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadows drying up in summer 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3577, Th.

Ceratocephalus testiculatus (Crantz) Roth

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 93, Th.

Thalictrum minus L. var. *minus*

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2814, Hc.

T. flavum L.

Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2514, Hc.

T. simplex L.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, humid places, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2907, Hc.

BERBERIDACEAE

Leontice leontopetalum L. subsp. *leontopetalum*

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2771, Cr.

L. leontopetalum L. subsp. *ewersmannii* (Bunge) Coode

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 23.04.2007, 39° 21' 067" N 42° 15' 587" E, 1537 m, LFM 2593, Cr.

PAPAVERACEAE

Glaucium corniculatum L. subsp. *corniculatum*

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2262, Hc.

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

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, fields, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 660, Ir.-Tur., Hc.

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

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaşa villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 844, Th.

Papaver fugax Poir. var. *fugax*

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1964, Hc.

P. cylindricum Cullen

Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1845, Ir.-Tur., Hc.

P. macrostomum Boiss. & Huet ex Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2801, Ir.-Tur., Th.

P. rhoeas L.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, streamside, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 765, Th.

P. dubium L. subsp. *dubium*

Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 20' 692" N 42° 23' 296" E, 1705 m, LFM 1765, Th.

P. minus (Boiv.) Meikle

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 241, E. Medit., Th.

Hypecoum pendulum L.

Muş: Malazgirt, 1 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 899" N 42° 22' 092" E, 1589 m, LFM 2651, Th.

Corydalis oppositifolia DC. subsp. *oppositifolia*

Muş: Malazgirt, Laladağ, N of A. Kıcık village, humid slopes, 14.04.2007, 39° 16' 593" N 42° 23' 447" E, 1772 m, LFM 2579, Cr.

Fumaria schleicheri Soy.-Will.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, streamside, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 758, Eu.-Sib., Th.

F. asepala Boiss.

Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağı village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1272, Ir.-Tur., Th.

BRASSICACEAE

Brassica elongata Ehrh.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, fields, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, Hc.

Sinapis arvensis L.

Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2163, Th.

Crambe orientalis L. var. *orientalis*

Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1990, Ir.-Tur., Hc.

C. orientalis L. var. *sulphurea* Stapf

Muş: Malazgirt, E of Yolgözler village (Yolgözler Plateau) steppe, 27 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 249; Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3206, Hc.

This taxon is a new record for Turkey

Conringia orientalis (L.) Andr.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1542, Th.

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

Muş: Malazgirt, 2 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 749" N 42° 22' 661" E, 1584 m, LFM 2668, Ir.-Tur., Th.

C. persica Boiss.

Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2223, Th.

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

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 460a, Th.

Lepidium ruderalis L.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, salty places, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2230, Th.

L. pinnatifidum Ledeb.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 742-LFM 792; Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3221, Th. "VU"

L. perfoliatum L.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 763, Th.

L. latifolium L.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3682, Hc.

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

Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağı village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1271, Hc.

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

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 100, Hc.

Isatis erzurumica P.H. Davis & Trautv.

Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2974, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "NT"

I. glauca Aucher ex Boiss. subsp. *iconia* (Boiss. & Heldr.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3462, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

I. glauca Aucher ex Boiss. subsp. *exauriculata* (Bornm.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village 1 km forward, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1851, Ir.-Tur., Hc.

I. kotschyana Boiss & Hohen.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yolgözler villages, steppe, 14.07.2007, 39° 23' 133" N 42° 16' 042" E, 1625 m, LFM 3314, Ir.-Tur., Hc. "VU"

I. tinctoria L. subsp. *tinctoria*

Muş: Malazgirt, between İyikomuşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3365, Hc. "VU"

I. tinctoria L. subsp. *tomentella* (Boiss.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1837, Hc.

▲*I. spectabilis* P.H. Davis

Muş: Malazgirt, between Laladağ and Kuruca villages, roadside-steppe, 23 vi 2006, 39° 19' 064" N 42° 24' 094" E, 1850 m, LFM 1206, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "VU"

I. takhtajanii Avet.

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2339, Ir.-Tur., Hc.

I. cochlearis Boiss.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 868, Ir.-Tur., Hc.

Coluteocarpus vesicaria (L.) Holmboe subsp. *vesicaria*

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2753, Hc.

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

Muş: Malazgirt, SE of Balkaya village, fields, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1657 m, LFM 057, Ir.-Tur., Th.

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

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Koçalı villages, steppe, 29 iv 2006, 39° 08' 797" N 42° 32' 533" E, 1531 m, LFM 118, Th.

Ae. speciosum Boiss. & A. Huet

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2308, Ir.-Tur., Hc.

Ae. trinervium (DC.) Boiss.

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2759, Hc.

Ae. membranaceum DC.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, Ir.-Tur., Hc.

Ae. armenum Boiss.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 180, Ir.-Tur., Hc.

Ae. coridifolium DC.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2963, Hc.

Thlaspi huetii Boiss.

Muş: Malazgirt, NW of Koçalı village, steppe, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 772" E, 1785 m, LFM 051, Th.

T. perfoliatum L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, N of A. Kıcık village, humid slopes, 14.04.2007, 39° 16' 593" N 42° 23' 447" E, 1772 m, LFM 2581, Th.

T. ceratocarpon Murray

Muş: Malazgirt, Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 20' 604" N 42° 19' 882" E, 1731 m, LFM 2014, Th.

T. bornmuelleri (Rech.) Hedge

Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau surroundings, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 476, **END.**, Ir.-Tur., Th. "VU"

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, meadow, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 184, Th.

Euclidium syriacum (L.) R. Br.

- Muş: Malazgirt, between Aktuzla and Yapraklı village, steppe, 26.05.2007, 39° 20' 895" N 42° 15' 945" E, 1577 m, LFM 2792, Th.
Neslia paniculata (L.) Desv.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, fields, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 360, Th.
N. apiculata Fisch.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, fields, 26.05.2007, 39° 22' 587" N 42° 17' 506" E, 1623 m, LFM 2877, Th.
Bunias orientalis L.
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1337, Hc.
Fibigia eriocarpa (DC.) Boiss.
 Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2682, Hc.
F. suffruticosa (Vent.) Sweet
 Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1117, Hc.
Bornmuellera glabrescens (Boiss. & Bal.) Cullen & Dudley
 Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2634, **END.**, Hc. "EN"
Alyssum linifolium Stephan ex Willd. var. *linifolium*
 Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, fields, 2 iv 2006, 39° 14' 016" N 42° 28' 351" E, 1572 m, LFM 040, Th.
A. menicoides Boiss.
 Muş: Malazgirt, 5 km to Hasanpaşa village, fields, 23 v 2007, 39° 12' 857" N 42° 29' 526" E, 1561 m, LFM 2613, Ir.-Tur., Th.
A. desertorum Stapf var. *desertorum*
 Muş: Malazgirt, W of Kaz gölü village, meadows, 10.06.2007, 39° 20' 706" N 42° 21' 500" E, 1764 m, LFM 3028, Th.
A. desertorum Stapf var. *prostratum* T.R. Dudley
 Muş: Malazgirt, SE of Bahçe village, fields, 2 iv 2006, 39° 23' 578" N 42° 28' 993" E, 1668 m, LFM 037, Th.
A. strictum Willd.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 650, Ir.-Tur., Th.
A. szowitzianum Fisch. & C.A. Mey.
 Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain, steppe, 29 v 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 510, Th.
A. minus (L.) Rothm. var. *minus*
 Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 27 v 2006, 39° 25' 138" N 42° 13' 697" E, 1743 m, LFM 349, Th.
A. minus (L.) Rothm. var. *micranthum* (Meyer) T.R. Dudley
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 983, Th.
A. strigosum Banks & Sol. subsp. *strigosum*
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3174, Th.
A. hirsutum M. Bieb.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 554, Th.
A. callichorum Boiss. & Bal.
 Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 2001, **END.**, Hc. "LC"
A. pateri Nyár subsp. *pateri*
 Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3402, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
A. pateri Nyár subsp. *prostratum* (Nyár) T.R. Dudley
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m 918, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
A. filiforme Nyár
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3170, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
A. murale Waldst. & Kit. var. *murale*
 Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağılı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3592, Hk.
Clypeola aspera (Grauer) Turrill
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, fields, 26.05.2007, 39° 22' 587" N 42° 17' 506" E, 1623 m, Ir.-Tur., Th.
Draba nemorosa L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 667, Th.
D. huetii Boiss.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 750, Th.
Erophila verna (L.) Chevall. subsp. *verna*
 Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 069, Th.
E. minima C.A.Mey.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 23.04.2007, 39° 21' 067" N 42° 15' 587" E, 1537 m, LFM 2595, Th.
Arabis caucasica Willd. subsp. *caucasica*
 Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 061, Hc.
A. nova Vill.
 Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 077a, Th.
Rorippa islandica (Oeder) Borbás
 Muş: Malazgirt, Kaz lake surroundings, streamside, 17 vii 2006, 39° 20' 604" N 42° 19' 882" E, 1731 m, LFM 2017, Th.
R. austriaca (Crantz) Besser
 Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2142, Hc. (Hidrofit)
▲R. amphibia (L.) Besser
 Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı Tuzla, before arriving the bridge, wet-humid meadow places, 03 vi 2006, 39° 18' 545" N 42° 06' 151" E, 1673 m, LFM 732b, Hc. (Hidrofit)
R. sylvestre (L.) Besser
 Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı Tuzla, before arriving the bridge, wet-humid meadow places, 03 vi 2006, 39° 18' 545" N 42° 06' 151" E, 1673 m, LFM 732a, Hc. (Hidrofit)
Barbarea vulgaris R. Br.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, streamside, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 280a, Hc. (Hidrofit)
B. plantaginea DC.
 Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1265, Hc. (Hidrofit)
B. minor K. Koch var. *robusta* Cullen & Coode
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1009, **END.**, Hc. "LC" (Hidrofit)
B. minor K. Koch var. *eriopoda* Busch
 Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau surroundings, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 478, Hc. (Hidrofit)
Cardamine uliginosa M. Bieb.
 Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3005, Hc. (Hidrofit)
Drabopsis verna K.Koch
 Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2674, Ir.-Tur., Th.
Chorispora tenella (Pall.) DC.
 Muş: Malazgirt, 1 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 899" N 42° 22' 092" E, 1589 m, LFM 2635, Th.
Hesperis bicuspidata (Willd.) Poir.
 Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2908, Hc.
H. persica Boiss.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 463, Ir.-Tur., Hc.
H. kitiana P.H. Davis

- Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 603, **END.**, Ir.-Tur., Hc. “**CR**” Det: A. Duran
Sterigmostemum incanum M. Bieb.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 724, Ir.-Tur., Hc.
Erysimum cuspidatum (M. Bieb.) DC.
 Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3453, Hc.
▲E. goniocaulon Boiss.
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 965b, Hk.
E. passgalense Boiss.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2280, Hc.
▲E. leucanthemum (Stephan) B. Fedtsch
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1864, Hc.
E. caespitosum DC. (Syn: *E. macrostigma* Boiss.-in Flora of Turkey)
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1933, Hc. Det: I.C. Hedge
E. pulchellum (Willd.) Gay
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 29 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 591, Hc.
E. alpestre Kotschy ex Boiss.
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3176, Hc.
E. crassipes Fisch. & C.A. Mey.
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 821, Hc.
E. eginense Hausskn. ex Bornm.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2857, **END.**, Hc. “**VU**”
E. leptocarpum Gay
 Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2968, **END.**, Hc. “**EN**”
E. smyrnaeum Boiss. & Bal.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, Hc.
Sisymbrium loeselii L.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yolgözler villages, steppe, 14.07.2007, 39° 23' 133" N 42° 16' 042" E, 1625 m, LFM 3313, Th.
Descurania sophia (L.) Webb. ex Prantl
 Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 27 v 2006, 39° 25' 138" N 42° 13' 697" E, 1743 m, LFM 339, Th.
Arabidopsis pumila (Stephan) Busch
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 084, Th.
Camelina rumelica Velen.
 Muş: Malazgirt, N of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 23' 910" N 42° 22' 483" E, 1801 m, LFM 2720; 200, LFM 2821, Th.
C. hispida Boiss. var. *hispida*
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1640, Th.
▲C. hispida Boiss. var. *grandiflora* (Boiss.) Hedge
 Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2896b, **END.**, Th. “**LC**”

RESEDACEAE*Reseda lutea* L. var. *lutea*

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2331, Hc.

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

Muş: Malazgirt, Yolgözler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 524, Th.

VIOLACEAE*Viola occulta* Lehm.

Muş: Malazgirt, SE of Bahçe village, fields, 2 iv 2006, 39° 23' 578" N 42° 28' 993" E, 1668 m, Th.

POLYGALACEAE*Polygala anatolica* Boiss. & Heldr.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 657, Hc.

P. papilionacea Boiss.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 416, Ir.-Tur., Ch.

P. hohenackeriana Fisch. & C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2768, Ch.

CARYOPHYLLACEAE*Arenaria serpyllifolia* L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 703, Th.

A. leptocladus (Rchb.) Guss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 631, Th.

A. gypsophiloides LMant var. *gypsophiloides*

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3181, Ir.-Tur., Hc.

A. gypsophiloides LMant var. *glabra* Fenzl.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3550, Ir.-Tur., Hc.

Minuartia juniperina (L.) Maire & Petitm.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2943, Ch.

M. glandulosa (Boiss. & A. Huet) Bornm.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3167, **END.**, Ir.-Tur., Ch. “**LC**”

M. umbellulifera (Boiss.) McNeill subsp. *umbellulifera* var. *umbellulifera*

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 864a, **END.**, Ch. “**LC**”

M. verna (L.) Hiern

Erzurum: N of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 838, Ch.

M. hamata (Hausskn.) Mattf.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kazgölü, meadows, 23 vi 2006, 39° 20' 572" N 42° 21' 708" E, 1730 m, LFM 1216, Th.

M. micrantha Schischk.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 864b, Ch.

M. subtilis (Fenzl) Hand.-Mazz.

Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2145, Ir.-Tur., Th.

Cerastium dahuricum Fisch.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, humid places, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 644, Eu.-Sib., Hc.

C. armeniacum Gren.

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2761, **END.**, Th. “**LC**”

C. perfoliatum L.

- Muş: Malazgirt, Hacılar village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 17' 463" N 42° 19' 986" E, 1723 m, LFM 2704, Th.
C. dichotomum L. subsp. *dichotomum*
 Muş: Malazgirt, Sırdüzü village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 27' 105" N 42° 23' 465" E, 1851 m, LFM 2743, Th.
C. longifolium Willd.
 Muş: Malazgirt, N of Ağılbaşı village, humid places, 21.05.2007, 39° 23' 910" N 42° 22' 483" E, 1801 m, LFM 2724, Ir.-Tur., Th.
C. illyricum Ard. subsp. *comatum* (Desv.) P.D. Sell & Whitehead
 Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2675, E. Medit., Th.
Holosteum umbellatum L. var. *glutinatum* (M.Bieb.) Gay
 Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, fields, 2 iv 2006, 39° 14' 016" N 42° 28' 351" E, 1572 m, LFM 041, Th.
Spergularia bocconi (Scheele) Asch. & Graebn.
 Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2149, Medit., Th.
Telephium oligospermum Steud. ex Boiss.
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırım kaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 915, Ir.-Tur., Hc.
Dianthus strictus Banks & Sol. var. *strictus*
 Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1904, Hc.
D. strictus Banks & Sol. var. *subnervis* (Boiss.) Reeve
 Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağlı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3600, Hc.
D. strictus Banks & Sol. var. *axilliflorus* (Fenzl) Reeve
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2277, Hc.
D. strictus Banks & Sol. var. *gracilior* (Boiss.) Reeve
 Muş: Malazgirt, Karagöz lake surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, Hc.
D. zederbaueri Vierh.
 Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2307a, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "NT"
D. lactiflorus Fenzl
 Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2118b, **END.**, Hc. "NT"
▲D. balansae Boiss.
 Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3401, **END.**, Hc. "LC"
D. tabrisianus Bien. ex Boiss.
 Muş: Malazgirt, Çat village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 399" N 42° 16' 677" E, 1535 m, LFM 3232, Ir.-Tur., Hc.
D. orientalis Adams
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırım kaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 865, Hc.
D. eythrocoleus Boiss.
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırım kaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 820, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
D. masmenaeus Boiss. var. *glabrescens* Boiss.
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1614, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
▲D. brevicaulis Fenzl subsp. *brevicaulis*
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1308, Hc.
D. calocephalus Boiss.
 Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3213, Hc.
▲D. capitatus Balb. ex DC.
 Muş: Malazgirt, 1 km SW of Kuruca village, humid meadows, 23 vi 2006, 39° 21' 177" N 42° 21' 813" E, 1830 m, LFM1190a, Eu.-Sib., Hc.
Petrorhagia alpina (Habl.) Ball & Heywood subsp. *alpina*
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1303, Th.
Velezia rigida L.
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırım kaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 922, Th.
Gypsophila sphaerocephala Fenzl ex Tchihat. var. *cappadocica* Boiss.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1872, **END.**, Hc. "LC"
G. bicolor (Frey & Sint.) Grossh.
 Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1989, Hc.
G. perfoliata L.
 Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2194, Hc.
G. ruscifolia Boiss.
 Muş: Malazgirt, İyikomşu village surroundings, humid slopes, 14.07.2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3328, Ir.-Tur., Hc.
G. glandulosa (Boiss.) Walp.
 Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1824, **END.**, Eux. (mt.), Hc. "LC"
G. büllisenis Bark.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2852, **END.**, Ir.-Tur., Th. "NT"
▲G. hispida Boiss.
 Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1065, Ir.-Tur., Hc.
G. pilosa Hudson
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1530, Ir.-Tur., Th.
Vaccaria pyramidata Medik. var. *grandiflora* (Fisch. ex DC.) Cullen
 Muş: Malazgirt, between Erence and Karagöz villages, fields, 30 vii 2006, 39° 19' 751" N 42° 14' 632" E, 1686 m, LFM 2076, Th.
Silene marschallii C.A. Mey.
 Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2101, Ir.-Tur., Hc.
S. capitellata Boiss.
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3143, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
S. laxa Boiss. & Kotschy
 Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1448 Ir.-Tur., Hc.
S. chlorifolia Sm.
 Muş: Malazgirt, between Aktuzla and Yapraklı village, steppe, 26.05.2007, 39° 20' 895" N 42° 15' 945" E, 1577 m, LFM 2791, Ir.-Tur., Hc.
S. sclerophylla Chowdhuri
 Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırım kaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3340, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
S. oites (L.) Wibel
 Muş: Malazgirt, Hasanpaşa village 3 km forward, stream-bed, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2481, Hk.
S. spargulifolia (Desf.) M. Bieb.
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3161, Ir.-Tur., Hc.
S. montbretiana Boiss.
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3151, Ir.-Tur., Hc.
S. ampullata Boiss.
 Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3078, Ir.-Tur., Hc.
S. odontopetala Fenzl
 Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağı village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1281, Hc.
S. vulgaris (Moench) Garcke var. *vulgaris*
 Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3155, Hc.

S. vulgaris (Moench) Garcke var. *commutata* (Guss.) Coode & Cullen

Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2174, Hc.

S. alba (Miller) E.H.L. Krause subsp. *ericalcynica* (Boiss.) Walters

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, humid places, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2954, Hc.

S. noctiflora L.

Muş: Malazgirt, İyikömşü village surroundings, humid slopes, 14.07.2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3331, Th.

S. dichotoma Ehrh. subsp. *sibthorpiana* (Rehb.) Rech.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1723, Hc.

S. conoidea L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, fields, 26.05.2007, 39° 22' 587" N 42° 17' 506" E, 1623 m, LFM 2879, Th.

Agrostemma gühago L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 659, Th.

ILLECEBRACEAE

Herniaria glabra L.

Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, steppe, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2059, Th.

H. hirsuta L.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2210, Th.

H. incana Lam.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3687, Hc.

Paronychia kurdica Boiss. subsp. *kurdica* var. *kurdica*

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaça villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 884, Hc.

Scleranthus uncinatus Schur

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3620, Th.

POLYGONACEAE

Polygonum amphibium L.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3428, Hc.

P. lapathifolium L.

Muş: Malazgirt, Y.Kıcık village surroundings, weeds, 18.08.2007, 39° 17' 541" N 42° 23' 465" E, 1917 m, LFM 3645, Hc.

P. setosum Jacq.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3737, Ir.-Tur., Hc.

P. aviculare L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3481, Th.

Rumex acetosella L.

Muş: Malazgirt, between İyikömşü and Kırımkaça village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3347, Hc.

R. scutatus L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2522; 243, LFM 3772, Hc.

R. tuberosus L. subsp. *horizontalis* (Koch.) Rech.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1006, Cr.

R. ponticus E.H.L. Krause

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1617, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

R. angustifolius Campd. subsp. *macranthus* (Boiss.) Rech.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, streamside, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2455, Hc.

CHENOPODIACEAE

Polycnemum arvense L.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3730, Th.

Beta lomatogona Fisch. & C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1445, Ir.-Tur., Hc.

Chenopodium botrys L.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2452, Th.

C. album L. subsp. *album* var. *album*

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, salty places, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2269, Th. (Halofit)

C. album L. subsp. *album* var. *microphyllum* (Boenn) Aellen

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, sandy places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2461, Th. (Halofit)

C. album L. subsp. *iranicum* Aellen

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 23 viii 2006, 39° 24' 018" N 42° 28' 179" E, 1579 m, LFM 2403a, Th. (Halofit)

▲*Atriplex laevis* C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 23 viii 2006, 39° 24' 018" N 42° 28' 179" E, 1579 m, LFM 2403b, Th. (Halofit)

A. pungens Trautv.

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağılı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3607, Th. (Halofit)

Salicornia europaea L.

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 06 vii 2006, 39° 23' 977" N 42° 28' 114" E, 1587 m, LFM 1377, Th. (Halofit)

Salsola kali L. subsp. *tragus* (L.) Nyman

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 06 vii 2006, 39° 23' 977" N 42° 28' 114" E, 1587 m, LFM 1378, Th. (Halofit)

S. ruthenica Iljin

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 23 viii 2006, 39° 24' 018" N 42° 28' 179" E, 1579 m, LFM 2402, Hc.

S. canescens (Moq.) Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, rocky places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2538, Ir.-Tur., Kh.

▲*Petrosimonia squarrosa* (Schrenk) Bunge

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2274, Th. (Halofit)

AMARANTHACEAE

Amaranthus retroflexus L.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, sandy places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2460, Th.

A. albus L.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3664, Th.

ELATINACEAE

Elatine alsinastrum L.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3427, Cr.

HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum lysimachoides Boiss. & Noë var. *lysimachoides*

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3290, Ir.-Tur., Hc.

H. elongatum Ledeb. subsp. *elongatum*

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 22' 796" N 42° 17' 676" E, 1769 m, LFM 2895, Ir.-Tur., Hc.

H. lydium Boiss.

Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2203, Hc.

H. helianthemoides (Spach) Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2276, Ir.-Tur., Hc.

H. scabrum L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3546, Ir.-Tur., Kh.

H. formosissimum Takht.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1315, Ir.-Tur., Kh.

H. tetrapterum Fr.

Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A. Kıcık villages, steppe, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2055, Hc.

H. perforatum L.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 883, Hc.

MALVACEAE***Malva sylvestris*** L.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3769, Hc.

Aleca setosa (Boiss.) Alef.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2432, E. Med., Hc.

A. apterocarpa (Fenzl) Boiss.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, steppe, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3713, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

A. kurdica (Schltr) Alef.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1439, Ir.-Tur., Hc. "VU"

LINACEAE***Linum mucronatum*** Bertol subsp. *orientale* (Boiss.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2900, Kh. "VU"

L. mucronatum Bertol subsp. *armenum* (Bordz.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, 10 km to to Aktuzla, steppe, 05 vi 2006, 39° 16' 666" N 42° 17' 276" E, 1612 m, LFM 797, Ir.-Tur., Kh.

L. flavum L. subsp. *scabrinerve* (P.H. Davis) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1082, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

▲*L. unguiculatum* P.H. Davis

Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1123, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

L. meletonis Hand.-Mazz.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2808, Ir.-Tur., Hc.

L. austriacum L. subsp. *austriacum*

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2120, Hc.

GERANIACEAE***Geranium lucidum*** L.

Muş: Malazgirt, NW of Koçalı village ,fields, 2 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 772" E, 1742 m, LFM 026, Th.

G. tuberosum L. subsp. *tuberosum*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, fields, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 311, Cr.

G. stepporum P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2687, Ir.-Tur., Cr.

G. sylvaticum L.

Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2192, Eu.-Sib., Hc.

G. collinum Stephan ex Willd.

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3627, Cr.

G. pratense L. subsp. *finitimum* (Woronow) Knuth

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2355, Hc.

Erodium absinthoides Willd. subsp. *absinthoides*

Muş: Malazgirt, Bepınarı village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 310" N 42° 23' 563" E, 1751 m, LFM 2778, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

E. absinthoides Willd. subsp. *armenum* (Trautv.) P.H.Davis

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2767, Ir.-Tur., Hc.

ZYGOPHYLLACEAE***Tribulus terrestris*** L.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3663, Th.

RUTACEAE***Haplophyllum ptilostylum*** Spach

Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, steppe, 06 vii 2006, 39° 25' 035" N 42° 27' 201" E, 1724 m, LFM 1389, Ir.-Tur., Kh.

ACERACEAE***Acer tataricum*** L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, streamside, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2574, Fh.

RHAMNACEAE**▲*Frangula alnus*** Mill. subsp. *alnus*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, Sarıtaş stream, streamside, 08.09.2007, 39° 20' 827" N 42° 27' 080" E, 1696 m, LFM 3797, Eu.-Sib., Fh.

Rhamnus catharticus L. var. *catharticus*

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, inside of the valley-humid places, 06 vii 2006, 39° 19' 088" N 42° 26' 703" E, 1800 m, LFM 1684, Eu.-Sib., Fh.

R. kurdicus Boiss. & Hohen.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village valleys, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1914, Ir.-Tur., Fh.

FABACEAE**▲*Genista tinctoria*** L.

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomuşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3246, Eu.-Sib., Kh.

Astragalus densifolius Lam. subsp. *densifolius*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1658, Ir.-Tur., Kh. Det: Z. Aytaç & M. Ekici

A. macrostachys DC.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1011, Ir.-Tur., Hc.

A. macrourus Fisch. & C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3139, Ir.-Tur., Hc. Det: Z. Aytaç & M. Ekici

A. fraxinifolius DC.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zirnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 34" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3142, Ir.-Tur., Kh.

A. christianus L.

Muş: Malazgirt, 1 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 899" N 42° 22' 092" E, 1589 m, LFM 2654, Kh.

A. angustiflorus K. Koch subsp. *angustiflorus*

Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1800 m, LFM 1230, Ir.-Tur., Kh.

A. fraxinella Bunge

Muş: Malazgirt, W of Kaz gölü village, steppe, 10.06.2007, 39° 20' 706" N 42° 21' 500" E, 1764 m, LFM 3031, Ir.-Tur., Kh.

A. brachycalyx Fisch.

Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırım kaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3362, Ir.-Tur., Kh.

A. gummifer Labill.

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2317, Ir.-Tur., Kh.

A. microcephalus Willd.

Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1126, Ir.-Tur., Kh.

A. pycnocephalus Fisch. var. *pycnocephalus*

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1438, Ir.-Tur., Kh.

A. amblolepis Fisch.

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2110, Ir.-Tur., Kh.

A. wartsensis Boiss.

Muş: Malazgirt, 2 km to A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1696, Kh.

▲ *A. lagowskii* Trautv.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1607, Kh.

A. lagurus Willd.

Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırım kaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3360, Ir.-Tur., Kh.

A. brachypodus Boiss.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1304, Ir.-Tur., Kh.

A. halicacabus Lam.

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3080, Ir.-Tur., Kh.

A. macrocephalus Willd. subsp. *finitimus* (Bunge) Chamb.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kuruca village, steppe, 10.06.2007, 39° 21' 838" N 42° 24' 046" E, 1710 m, LFM 3061, Ir.-Tur., Kh.

A. echinops Aucher ex Boiss.

Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, roadside-meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 1650 m, LFM 1148b, Kh.

A. odoratus Lam.

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3110, Kh.

A. xylobasis Freyn & Bornm. var. *angustus* (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm.

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3096, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

A. onobrychioides M. Bieb.

Muş: Malazgirt, 10 km to Aktuzla, steppe, 05 vi 2006, 39° 16' 666" N 42° 17' 276" E, 1612 m, LFM 805, Kh. "VU"

A. arguricus Bunge

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1115, Ir.-Tur., Kh. "VU"

A. xerophilus Ledeb.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırım kaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 872, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

A. bicolor Lam.

Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2967, Ir.-Tur., Kh.

A. fragrans Willd.

Muş: Malazgirt, Sirtüzü village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 27' 105" N 42° 23' 465" E, 1851 m, LFM 2747, Ir.-Tur., Kh.

A. tigridis Boiss.

Muş: Malazgirt, 2 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, LFM 2250, Ir.-Tur., Kh.

A. campylosema Boiss. subsp. *campylosema*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1592; Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1903, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

A. campylosema Boiss. subsp. *nigripilis* Hub.-Mor. & Chamb.

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3189, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

A. subrobustus Boriss.

Muş: Malazgirt, Hasanpaşa village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 21' 834" N 42° 29' 758" E, 1746 m, LFM 2728, Ir.-Tur., Kh.

A. aucheri Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2842, Ir.-Tur., Kh.

Oxytropis lupinoides Grossh.

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1052, Ir.-Tur., Kh.

Glycyrrhiza glabra L. var. *glabra*

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1348a, Hc.

G. glabra L. var. *glandulifera* (Waldst. & Kit Tan) Boiss.

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1348b; Erzurum: Karaçoban, Kırımı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2290, Hc.

Cicer echinospermum P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1518, **END.**, Ir.-Tur., Th. "VU"

Vicia cracca L. subsp. *cracca*

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3532, Eu.-Sib., Hc.

V. cracca L. subsp. *stenophylla* Vel.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3547, Hc.

V. cappadocica Boiss. & Bal.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2802, Th.

▲ *V. assyriaca* Boiss.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1609, Ir.-Tur., Th.

▲ *V. michauxii* Spreng. var. *stenophylla* Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2797, Ir.-Tur., Th.

▲ *V. pannonica* Crantz var. *pannonica*

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2755, Th.

V. sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. var. *nigra*

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1732, Th.

Lens montbretii (Fisch. & C.A. Mey.) P.H. Davis

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1591, Th.

L. orientalis (Boiss.) Hand.-Mazz.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 951, Th.

Lathyrus pallescens (M. Bieb.) K. Koch

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2991, Hc.

- L. cyaneus* (Steven) K. Koch var. *pinnatus* P.H. Davis
Muş: Malazgirt, Sirtüzü village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 27' 105" N 42° 23' 465" E, 1851 m, LFM 2738, **END.**, Hc. "NT"
- L. boissieri* Sirj.
Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, meadow, 05.09.2007, 39° 23' 294" N 42° 28' 775" E, 1638 m, LFM 3779, Ir.-Tur., Hc.
- L. layardii* J. Ball ex Boiss.
Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2996, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "VU"
- L. cicera* L.
Muş: Malazgirt, W of Kaz gölü village, meadows, 10.06.2007, 39° 20' 706" N 42° 21' 500" E, 1764 m, LFM 3033, Th.
- ▲*L. sativus* L.
Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1539, Th.
- Pisum sativum* L. subsp. *sativum* var. *arvense* (L.) Poir.
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2867, Th.
- Ononis arvensis* L.
Muş: Malazgirt, Kardeşler village, humid alluvial places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1496, Eu.-Sib., Hc.
- Trifolium repens* L. var. *repens*
Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3621, Hc.
- T. ambiguum* M. Bieb.
Muş: Malazgirt, S of Kuruca village, rush bed-marshy place, 23 vi 2006, 39° 19' 950" N 42° 23' 749" E, 1670 m, LFM 1160, Hc.
- T. campestre* Schreb.
Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1256, Th.
- T. fragiferum* L. var. *fragiferum*
Muş: Malazgirt, N of Bahçe village 300 m, streamside, 23 viii 2006, 39° 21' 542" N 42° 27' 897" E, 1637 m, LFM 2415, Hc.
- T. fragiferum* L. var. *pulchellum* Lange
Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3432, Hc.
- T. pratense* L. var. *pratense*
Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3013, Hc.
- T. trichocephalum* M. Bieb.
Muş: Malazgirt, 1 km SW of Kuruca village, humid meadows, 23 vi 2006, 39° 21' 177" N 42° 21' 813" E, 1830 m, LFM 1194, Hc.
- T. arvense* L. var. *arvense*
Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3258b, Th.
- Melilotus officinalis* (L.) Desr.
Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 964, Hc.
- M. alba* Desr.
Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, stream side, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1821, Hc.
- Trigonella velutina* Boiss.
Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 828, Ir.-Tur., Th.
- T. astroides* Fisch. & C.A. Mey.
Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2459, Ir.-Tur., Th.
- T. monantha* C.A. Mey. subsp. *monantha*
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2799, Ir.-Tur., Th.
- Medicago lupulina* L.
Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 2002, Hc.
- M. x varia* Martyn
Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3424, Hc.
- ▲*Dorycnium pentaphyllum* Scop subsp. *haussknechtii* (Boiss.) Gams
Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3254, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"
- Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus*
Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3496, Hc.
- L. corniculatus* L. var. *tenuifolius* L.
Muş: Malazgirt, Karagöz lake surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, LFM 2085, Hc.
- Coronilla orientalis* Miller var. *orientalis*
Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağ village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1276, Hc.
- C. varia* L. subsp. *varia*
Muş: Malazgirt, S of Kuruca village, rush bed-marshy place, 23 vi 2006, 39° 19' 950" N 42° 23' 749" E, 1670 m, LFM 1161, Hc.
- Hedysarum varium* Willd.
Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2978, Ir.-Tur., Kh.
- H. syriacum* Boiss.
Muş: Malazgirt, N of Kazgözü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1125, Ir.-Tur., Kh.
- H. nitidum* Willd.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1066, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"
- Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
Muş: Malazgirt, W of Kaz gölü village, meadows, 10.06.2007, 39° 20' 706" N 42° 21' 500" E, 1764 m, LFM 3034, Ir.-Tur., Kh.
- O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge
Muş: Malazgirt, 1 km N of Uyanık village, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1720 m, LFM 1487, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "VU"
- O. fallax* Freyn & Sint.
Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 232" N 42° 22' 749" E, 1682 m, LFM 1805, **END.**, Hc. "LC"
- ▲*O. pisdica* Boiss.
Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3348, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "NT"
- O. hajastana* Grossh.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1091, Ir.-Tur., Hc.
- O. altissima* Grossh.
Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 943, Hc.
- O. galegifolia* Boiss.
Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yolgözler villages, steppe, 14.07.2007, 39° 23' 133" N 42° 16' 042" E, 1625 m, LFM 3312, Ir.-Tur., Hc.
- O. radiata* (Desf.) M. Bieb.
Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1827, Hc.
- ROSACEAE**
- Cerasus microcarpa* (C.A. Mey.) Boiss. subsp. *tortuosa* (Boiss. & Hausskn.) Browicz
Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1882, Ir.-Tur., Fh.
- C. mahaleb* (L.) Mill. var. *mahaleb*
Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 05.09.2007, 39° 23' 294" N 42° 28' 775" E, 1638 m, LFM 3777, Fh.
- Filipendula vulgaris* Moench.
Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2371, Eu.-Sib., Hc.
- F. ulmaria* (L.) Maxim

- Muş: Malazgirt, S of Kuruca village, rush bed-marshy place, 23 vi 2006, 39° 19' 950" N 42° 23' 749" E, 1670 m, LFM 1148a, Eu.-Sib., Hc.
Rubus idaeus L.
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1421, Kh.
Potentilla recta L.
 Muş: Malazgirt, Bastem village surroundings, humid places, 10.06.2007, 39° 22' 155" N 42° 24' 391" E, 1642 m, LFM 3065, Hc.
P. supina L.
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, humid alluvial places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1477, Hc.
P. pannosa Boiss. & Hausskn.
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 847, Ir.-Tur., Hc. “**VU**”
P. reptans L.
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 987, Cr.
Agrimonia eupatoria L.
 Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, humid meadows, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1812, Hc.
Sanguisorba officinalis L.
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 988, Hc. (hidrofit)
S. minor Scop. subsp. **minor**
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 911, Hc.
S. minor Scop. subsp. **muricata** (Spach.) Briq
 Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3226, Hc.
Rosa pisiformis (Christ.) D. Sosn
 Muş: Malazgirt, İyikomşu village surroundings, humid slopes, 14.07.2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3330, **END.**, Ir.-Tur., Fh. “**NT**”
R. foetida J.Herm.
 Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3395, Fh.
R. hemisphaerica J.Herm.
 Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3351, Fh.
R. pimpinellifolia L.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1963, Fh.
R. pulverulenta M.Bieb.
 Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3736, Fh.
R. iberica Steven
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2550, Fh.
R. montana Chaix subsp. **woronowii** (Lonacz.) Ö.Nilson
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1882, Fh.
R. canina L.
 Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3694, Fh.
Cotoneaster nummularia Fisch. & C.A. Mey.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 08.09.2007, 39° 22' 275" N 42° 17' 757" E, 1729 m, LFM 3828, Fh.
Crataegus pentagyna Waldst. & Kit. ex Willd.
 Muş: Malazgirt, 2 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, LFM 2235, Eu.-Sib., Fh.
C. meyeri Pojark
 Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2912, Ir.-Tur., Fh.
C. monogyna Jacq.subsp. **monogyna**
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2216, Fh.
C. monogyna Jacq.subsp. **azarella** (Gris.) Franco
 Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3475, Fh.
Malus sylvestris Mill. subsp. **orientalis** (A. Uglitzkich) Browicz var. **orientalis**
 Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2470, Fh.
Pyrus elaeagnifolia Pall. subsp. **kotschyana** (Boiss.) Browicz
 Muş: Malazgirt, Sırdüzü village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 27' 105" N 42° 23' 465" E, 1851 m, LFM 2744, Fh.

LYTHRACEAE**Lythrum salicaria** L.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3668, Eu.-Sib., Hc.

L. hyssopifolia L.

Erzurum: 2 km to Kırmızı Tuzla, edge of pool, 30 vii 2006, 39° 17' 947" N 42° 06' 245" E, 1669 m, LFM 2168, Th.

ONAGRACEAE**Epilobium angustifolium** L.

Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2477, Hc.

E. hirsutum L.

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2357, Hc.

E. minutiflorum Hausskn.

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3623, Hc.

HALORAGIDACEAE**Myriophyllum spicatum** L.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake, in the water, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2429, Hc. (Hidrofit)

CUCURBITACEAE**Bryonia aspera** Steven ex Ledeb.

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağılı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3602, Hc.

CRASSULACEAE**Pheidimus obtusifolius** (C.A. Mey.) † Hart

Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 622b, Cr.

Sedum subulatum (C.A. Mey.) Boiss.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 891, Hc.

S. lydium Boiss.

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 825, Hc.

Rosularia sempervivum (M. Bieb.) A. Berger subsp. **kurdica** Eggl

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 906, Ir.-Tur., Hc.

APIACEAE**Actinolema macrolema** Boiss.

Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1472, Ir.-Tur., Th.

A. eryngioides Fenzl

- Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1730 m, LFM 1184, Ir.-Tur., Th.
- Eryngium wanaturii* Woronow
- Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2128a, Ir.-Tur., Hc. "VU"
- E. billardieri* Delar.
- Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2178, Ir.-Tur., Hc.
- Chaerophyllum macrospermum* (Spreng.) Fisch. & C.A. Mey.
- Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3483, Ir.-Tur., Hc.
- C. bulbosum* L.
- Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1580, Eu.-Sib., Cr.
- C. angelicifolium* M. Bieb.
- Muş: Malazgirt, road surroundings from Karıncalı village to Kaz Lake, stream side, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1920, Eux., Hc.
- C. crinitum* Boiss.
- Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3387, Ir.-Tur., Cr.
- Grammosciadium daucoides* DC.
- Muş: Malazgirt, Laladağ surroundings, meadows, 12.05.2007, 39° 18' 261" N 42° 23' 248" E, 1989 m, LFM 2664, Ir.-Tur., Hc.
- G. platycarpum* Boiss. & Hausskn.
- Muş: Malazgirt, N of Kazgözü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1129, Ir.-Tur., Hc.
- G. pterocarpum* Boiss.
- Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, stony slopes, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2061, Ir.-Tur., Hc.
- Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng.
- Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 091, Hc.
- Scandix iberica* M. Bieb.
- Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2984, Th.
- S. pecten-veneris* L.
- Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3551, Th.
- Bifora radians* M. Bieb.
- Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 960, Th.
- Scaligeria glaucescens* (DC.) Boiss.
- Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2215, Hc.
- Smyrniopsis aucheri* Boiss.
- Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 232" N 42° 22' 749" E, 1682 m, LFM 1802, Ir.-Tur., Hc.
- Bunium paucifolium* DC. var. *paucifolium*
- Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1589, Cr.
- B. microcarpum* (Boiss.) Freyn subsp. *microcarpum*
- Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1870, Hc.
- B. microcarpum* (Boiss.) Freyn subsp. *bourgai* (Boiss.) Hedge & Lamond
- Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2322, Hc.
- Pimpinella corymbosa* Boiss.
- Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1825, Ir.-Tur., Hc.
- P. oliveroides* Boiss. & Hausskn.
- Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağ village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1283, Hc.
- P. saxifraga* L.
- Muş: Malazgirt, between İyikomuşu and Kırmkaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3342, Hc.
- P. anthriscoides* Boiss. var. *anthriscoides*
- B9 Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 2000 m, LFM 1169; B9 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1423, Ir.-Tur., Hc.
- P. peucedanifolia* Fisch. ex Ledeb.
- Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3634, Ir.-Tur., Hc.
- Sium sisarum* L. var. *lancifolium* (M.Bieb.) Thell.
- Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18.08.2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3622, Hc.
- Seseli petraeum* M. Bieb.
- Muş: Malazgirt, 2 km to A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1697, Eux (mt.), Hc. "VU" Det: H. Duman
- S. peucedanoides* (M. Bieb.) Koso-Pol.
- Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1929, Eu.-Sib., Hc.
- Oenanthe silaifolia* M. Bieb.
- Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3435, Hc.
- Oe. sophiae* Schischk.
- Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3516, Hc.
- Frangos pabularia* Lindl.
- Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1336, Hc.
- Heptaptera anisoptera* (DC.) Tutin
- Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1541, Hc.
- H. anatolica* (Boiss.) Tutin
- Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1999, Hc.
- Hippomarathrum microcarpum* (M. Bieb.) Fedtsch.
- Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2372, Hc.
- Bupleurum rotundifolium* L.
- Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1463, Th.
- B. croceum* Fenzl
- Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3492, Ir.-Tur., Th.
- Apium nodiflorum* (L.) Lang
- Muş: Malazgirt, Hasanpaşa village 3 km forward, stream-bed, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2489, Hc.
- ▲ *Cicuta virosa* L.
- Muş: Malazgirt, Kazgözü village surroundings, meadow 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 20' 648" E, 1800 m, LFM 1139, Hc. "DD" Det: H. Duman
- There is not a certain information in the flora of Turkey about the distribution and locality of *C. virosa*. According to The Flora of Turkey, it was probably collected between Erzurum and Trabzon. In the present study we have first reported the certain locality of species .
- Falcaria vulgaris* Bernh.
- Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2122, Hc.
- F. falcarioides* (Bormm. & Wolff) Wolff
- Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 20' 692" N 42° 23' 296" E, 1705 m, LFM 1767, Hc.
- Ferula communis* L. subsp. *communis*
- Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2107, Hc.
- F. orientalis* L.
- Muş: Malazgirt, 1 km N of Uyanık village, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1720 m, LFM 1482, Ir.-Tur., Hc.
- F. rigidula* DC.
- Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2195, Ir.-Tur., Hc.

▲F. huber-morathii Peşmen

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, inside of the valley-humid places, 06 vii 2006, 39° 19' 088" N 42° 26' 703" E, 1800 m, LFM 1687, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "EN" Det: A. Duran

▲Ferulago setifolia K. Koch

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağlı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3601, Ir.-Tur., Hc.

F. platycarpa Boiss. & Bal.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 11 vii 2006, 39° 22' 216" N 42° 18' 024" E, 1794 m, LFM 1749, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

Opopanax hispidus (Friv.) Gris.

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2106, Hc.

Malabaila pastinacifolia Boiss. & Bal.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 954, Hc.

M. dasyantha (K. Koch) Grossh.

Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2969, Ir.-Tur., Hc.

M. secacul Banks & Sol.

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3188, Cr.

Heracleum crenatifolium Boiss.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1431, **END.**, Hc. "NT"

H. persicum Desf.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1443, Ir.-Tur., Hc.

H. apiifolium Boiss.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 882, Hc.

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. *arvensis*

Muş: Malazgirt, Bahçe (Syedan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2475, Th.

T. leptophylla (L.) Rchb.

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1046, Th.

Astrodaucus orientalis (L.) Drude

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1675, Th.

Caucalis platycarpus L.

Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1833, Th.

Turgenia latifolia (L.) Hoffm.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1733, Th.

Lisaea papyracea Boiss.

Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, steppe, 06 vii 2006, 39° 25' 035" N 42° 27' 201" E, 1724 m, LFM 1395, Ir.-Tur., Th.

L. strigosa (Banks & Sol.) Eig

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1663, Ir.-Tur., Th.

Daucus carota L.

Muş: Malazgirt, 3 km W of Hasanpaşa village, Salix caprea community, wet meadows, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2423, Hc.

VALERIANACEAE**Valeriana sisymbriifolia** Vahl.

Muş: Malazgirt, 1 km SW of Kuruca village, humid meadows, 23 vi 2006, 39° 21' 177" N 42° 21' 813" E, 1830 m, LFM 1204, Hc.

V. officinalis L.

Muş: Malazgirt, S of Laladağ village (1 km), meadows, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 095" E, 2000 m, LFM 1164, Hc.

Valerianella oxyrhyncha Fisch. & C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 161, Th.

V. cymbicarpa C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2849, Ir.-Tur., Th.

DIPSACACEAE**Dipsacus laciniatus** L.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, Sarıtaş stream, streamside, 08.09.2007, 39° 20' 827" N 42° 27' 080" E, 1696 m, LFM 3802, Hc.

Cephalaria aristata K. Koch

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3533, Th.

C. syriaca (L.) Schrader

Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1730 m, LFM 1181, Th.

C. speciosa Boiss. & Kotschy

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2313, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

C. hirsuta Stapf

Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 232" N 42° 22' 749" E, 1682 m, LFM 1799, Ir.-Tur., Hc.

C. procera Fisch. & Lall.

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1364, Ir.-Tur., Hc.

C. sparsipilosa Matthews

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3448, **END.**, Ir.-Tur., Th. "NT"

C. microcephala Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2219, Ir.-Tur., Hc.

Scabiosa argentea L.

Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, steppe, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2071, Hc.

S. micrantha Desf.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2523, Hc.

S. bicolor Kotschy

Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1127, Th.

S. persica Boiss.

Muş: Malazgirt, 10 km to to Aktuzla, steppe, 05 vi 2006, 39° 16' 666" N 42° 17' 276" E, 1612 m, LFM 813, Th.

S. rotata M. Bieb.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 980, Th.

▲Ptercephalus brevis Coulter

Muş: Malazgirt, between Aktuzla and Yapraklı village, steppe, 26.05.2007, 39° 20' 895" N 42° 15' 945" E, 1577 m, LFM 2785, Th. "VU"

ASTERACEAE (COMPOSITAE)**Bidens tripartita** L.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, Sarıtaş stream, streamside, 08.09.2007, 39° 20' 827" N 42° 27' 080" E, 1696 m, LFM 3791, Hc.

Xanthium spinosum L.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1605, Th.

X. strumarium L. subsp. *strumarium*

Muş: Malazgirt, 300 m N of Bahçe village, streamside, 23 viii 2006, 39° 21' 542" N 42° 27' 897" E, 1637 m, LFM 2407, Th.

X. strumarium L. subsp. *cavanillesii* (Shouw) D.Löve & P.Danserau

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, weeds, 18.08.2007, 39° 17' 541" N 42° 23' 465" E, 1917 m, LFM 3647, Th.

Inula helenium L. subsp. *orgyalis* (Boiss.) Grierson

Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2479, **END.**, Eux., Hc. “**NT**”

I. helenium L. subsp. *pseudohelenium* Grierson

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1338; Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1710, Ir.-Tur., Hc.

I. macrocephala Boiss & Kotschy

Muş: Malazgirt, N of Kuruca village, drying meadows, yol kenarı, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2304, **END.** Ir.-Tur., Hc. “**VU**”

I. discoidea Boiss.

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3252; Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3444; Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3482; Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3508; Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3542-LFM 3553; Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağılı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3595; Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3729; Muş: Malazgirt, 1 km to Kuruca village, steppe, 08.09.2007, 39° 21' 831" N 42° 23' 812" E, 1711 m, LFM 3817, **END.**, Ir.-Tur., Hc. “**VU**”

The species was recorded only in B8 square in Bingöl up to now. We have determined that the species has distribution in 8 different localities in our study area (B9 square). Therefore, we have categorised the species as VU instead of DD.

I. salicina L.

Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, humid meadows, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1811; Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2513, Euro-Sib., Hc.

I. oculus-christi L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3545, Euro-Sib.?, Hc.

I. britannica L.

Muş: Malazgirt, 300 m N of Bahçe village, steppe, 23 viii 2006, 39° 21' 542" N 42° 27' 897" E, 1637 m, LFM 2414, Eu.-Sib., Hc.

I. aucherana DC.

Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2189, Ir.-Tur., Hc.

Pulicaria vulgaris (L.) Gaertner

Muş: Malazgirt, Kardeşler village surroundings, stream bed, 08.09.2007, 39° 21' 037" N 42° 26' 662" E, 1669 m, LFM 3783, Eu.-Sib., Th.

P. armena Boiss. & Kotschy

Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2153; Muş: Malazgirt, Bahçe (Sydan) lake surroundings, streamside, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2507, **END.**?, Ir.-Tur., Th. “**LC**”

Helichrysum pallasii (Spreng.) Ledeb.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1727; Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2129, Ir.-Tur., Kh.

H. plicatum DC. subsp. *plicatum*

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2128; Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3556, Kh.

H. plicatum DC. subsp. *pseudoplicatum* (Nábélek) P.H. Davis & Kupicha

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1347, Kh.

H. armenium DC. subsp. *armenium*

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2344, Ir.-Tur., Kh.

H. arenarium (L.) Moench. subsp. *aucheri* (Boiss.) P.H. Davis & Kupicha

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 880, **END.**?, Ir.-Tur., Kh. “**LC**”

Logfia arvensis (L.) Holub.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, Sarıtaş stream, streamside, 08.09.2007, 39° 20' 827" N 42° 27' 080" E, 1696 m, LFM 3798, Th.

Evax anatolica Boiss. & Heldr.

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3260, Ir.-Tur., Th.

Aster amellus L. subsp. *ibericus* (Steven) Avet.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1939, Eux., Hc.

Galatella punctata (Waldst. & Kit.) Nees

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2213; Muş: Malazgirt, 3 km W of Hasanpaşa village, Salix caprea community, wet meadows, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2417; Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3517, Eu.-Sib.?, Hc.

▲ *Crinitaria villosa* (L.) Grossh.

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2136; Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 08.09.2007, 39° 22' 275" N 42° 17' 757" E, 1729 m, LFM 3829, Eu.-Sib., Hc.

Erigeron acer L. subsp. *acer*

Muş: Malazgirt, Hasanpaşa village 3 km forward, stream-bed, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2490, Hc.

E. acer L. subsp. *pycnotrichus* (Vierh.) Grierson

Muş: Malazgirt, above Y. Kıcık village, fields, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1860, Eu.-Sib., Hc.

Laenophyllum noeanum Boiss.

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağılı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3596, Ir.-Tur., Hc.

Psychrogeton nigromontanus (Boiss. & Buhse) Grierson

Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3490, Ir.-Tur., Hc.

Senecio erucifolius L.

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2329, Hc.

S. mollis Willd.

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Kardeşler village, streamside-rocky, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2381, Ir.-Tur.?, Hc.

S. eriospermus DC. var. *eriospermus*

Muş: Malazgirt, İyikomşu village surroundings, humid slopes, 14.07.2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3324, Ir.-Tur., Hc.

S. lorentii Hochst.

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1059, Ir.-Tur., Hc.

S. racemosus (M. Bieb.) DC.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1728, Ir.-Tur., Hc.

S. doriiformis DC. subsp. *orientalis* (Fenzl) Mathews

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1007, Ir.-Tur.?, Hc.

S. fluviatilis Wallr.

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Kardeşler village, streamside-rocky, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2376, Eu.-Sib., Hc. “**VU**”

S. othonnae M. Bieb.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3511, Eu.-Sib., Hc.

S. vernalis Waldst. & Kit.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 897, Th.

Tussilago farfara L.

Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain slopes, steppe, 29.04.2007, 39° 24' 562" N 42° 14' 536" E, 1702 m, LFM 2604, Eu.-Sib., Hc.

Eupatorium cannabinum L.

- Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2356, Eu.-Sib., Hc.
Anthemis cretica L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson
 Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3537, Hc.
A. cretica L. subsp. *albida* (Boiss.) Grierson
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 22' 796" N 42° 17' 676" E, 1769 m, LFM 2888, Hc.
▲A. cretica L. subsp. *umblicata* (Boiss. & A. Huet) Grierson
 Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, humid places, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2941, Hc.
A. armeniaca Freyn & Sint.
 Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, steppe, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2992, **END.**, Ir.-Tur., Th. "LC"
A. tinctoria L. var. *tinctoria*
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2295, Hc.
▲A. tinctoria L. var. *discoidea* (All.) DC.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 641, Hc.
A. triumfettii (L.) All.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 412, Hc.
▲A. melanoloma Trautv. subsp. *melanoloma*
 Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2754, **END.**, Eux., Hc. "LC"
A. coelepoda Boiss. var. *bourgaei* Boiss.
 Muş: Malazgirt, 1 km N of Kuruca village, steppe, 10.06.2007, 39° 21' 838" N 42° 24' 046" E, 1710 m, LFM 3060, Th.
Anacyclus anaticus L. Behçet & S. Almanar
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 15' 092" N 42° 18' 410" E, 1550 m, LFM 130, **END.**, Ir.-Tur., Th. "CR"
Achillea schischkinii Sosn.
 Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1054, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
A. millefolium L. subsp. *millefolium*
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1956a, Eu.-Sib., Hc.
A. nobilis L. subsp. *neireichii* (A. Kern.) Formánek
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 835, Eu.-Sib., Hc.
A. Biebersteinii Afan.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 370, Ir.-Tur., Hc.
Tanacetum balsamita L. subsp. *balsamita*
 Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3407, Hc.
T. balsamita L. subsp. *balsamitoides* (Sch. Bip.) Grierson
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, humid alluvial places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1678, Hc.
▲T. aucheranum (DC.) Sch. Bip.
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırmıkaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 859, Ir.-Tur., Hc.
▲T. cadmeum (Boiss.) Heywood subsp. *cadmeum*
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1563, **END.**, Hc. "LC"
T. vulgare L.
 Muş: Malazgirt, road surroundings from Karıncalı village to Kaz Lake, meadow, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1940, Hc.
T. argyrophyllum (K.Koch) Tzvel. var. *argyrophyllum*
 Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3082, Ir.-Tur., Hc.
T. abrotanifolium (L.) Druce
 Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1113, Ir.-Tur., Hc.
Tripleurospermum melanolepis (Boiss. & Buhse) Pobed
 Muş: Malazgirt, N of Ağılbaşı village, humid places, 21.05.2007, 39° 23' 910" N 42° 22' 483" E, 1801 m, LFM 2716, Hc.
T. oreades (Boiss.) Rech.f.
 Muş: Malazgirt, Karagöz lake surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, LFM 2090, Hc.
T. transcaasicum (Manden.) Pobed.
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surrounding, meadow, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1005, Hc.
T. monticolum (Boiss. & Huet) Bornm.
 Muş: Malazgirt, Yolgözler plateau surroundings, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 475, **END.**, Hc. "LC"
T. decipiens (Fisch. & C.A. Mey.) Bornm.
 Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadows drying up in summer 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3579, Hc.
T. microcephalum (Boiss.) Bornm.
 Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, streamside, 06 vii 2006, 39° 25' 035" N 42° 27' 201" E, 1724 m, LFM 1403, Ir.-Tur., Hc.
Artemisia vulgaris L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, rocky places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2564, Kh.
A. abrotanum L.
 Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3673, Kh.
A. austriaca Jacq.
 Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3738, Hc.
A. incana (L.) Druce
 Muş: Malazgirt, Kazgölü village surroundings, steppe, 26.10.2006, 39° 20' 628" N 42° 19' 962" E, 1728 m, LFM 2517, Ir.-Tur., Kh.
A. absinthium L.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2218, Hc.
A. scoparia Waldst & Kit Tan
 Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3667, Hc.
A. taurica Willd.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, rocky places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2558, Kh.
A. spicigera K. Koch.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, rocky places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2535, Ir.-Tur., Kh.
Gundelia tournefortii L. var. *tournefortii*
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 216, Hc.
Cousinia bicolor Freyn & Sint.
 Muş: Malazgirt, between İyikomuşu and Kırmıkaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3357, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
▲Onopordum armenum Grossh.
 Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1595, Ir.-Tur., Hc.
Cirsium ciliatum (Murr.) Moench subsp. *szovitsii* (K.Koch) Petr.
 Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, steppe, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2342, Ir.-Tur., Hc.
C. cephalotes Boiss.
 Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2360, Eux. (mt.), Hc.
C. macrobotrys (K. Koch) Boiss.
 Muş: Malazgirt, 1 km to Kuruca village, steppe, 08.09.2007, 39° 21' 831" N 42° 23' 812" E, 1711 m, LFM 3814, Hc.
C. lappaceum (M. Bieb.) Fisch. subsp. *anatolicum* Petrak
 Muş: Malazgirt, Y.Kıcık village surroundings, weeds, 18.08.2007, 39° 17' 541" N 42° 23' 465" E, 1917 m, LFM 3650, Ir.-Tur., Hc.

- C. lappaceum* (M. Bieb.) Fisch. subsp. *tenuilobum* (K. Koch) P.H. Davis & Parris
Muş: Malazgirt, Hasanpaşa village 3 km forward, stream-bed, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2501, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- C. echinus* (M. Bieb.) Hand.-Mazz.
Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 2037, Ir.-Tur., Hc.
- C. canum* (L.) All.
Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, meadows, 11 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1680 m, LFM 1700, Eu.-Sib., Hc.
- C. rhizocephalum* C.A. Mey. subsp. *rhizocephalum*
Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3489, Hc.
- C. rhizocephalum* C.A. Mey. subsp. *sinuatum* (Boiss.) P.H. Davis & Parris
Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyanık) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2370, Hc.
- C. elodes* M. Bieb.
Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, wet meadows, 11 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1680 m, LFM 1711, Ir.-Tur., Hc.
- C. arvense* (L.) Scop. subsp. *vestitum* (Wimm. & Grab.) Petr.
Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3276, Hc.
- Picnoman acarna* (L.) Cass.
Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3416, Medit., Th.
- Carduus nutans* L. subsp. *nutans*
Muş: Malazgirt, 1 km N of Kuruca village, steppe, 10.06.2007, 39° 21' 838" N 42° 24' 046" E, 1710 m, LFM 3060, Hc.
- Jurinea consanguinea* DC.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1047, Hc.
- ▲*J. pontica* DC.
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2838, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- ▲*J. cataonica* Boiss. & Hausskn.
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 08.09.2007, 39° 22' 275" N 42° 17' 757" E, 1729 m, LFM 3827, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- Serratula radiata* (Waldst. & Kit.) M. Bieb. subsp. *biebersteiniana* Iljin ex Grossh.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1104, Ir.-Tur.?, Hc.
- S. serratuloides* (DC.) Takht.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1085, Ir.-Tur., Hc.
- Centaurea amasiensis* Bornm.
Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1101; Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1967, **END.**, Hc. "LC"
- C. aggregata* Fisch. & C.A. Mey. ex DC. subsp. *aggregata*
Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1435, Hc.
- C. virgata* Lam.
Muş: Malazgirt, between Yolgözüler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3245, Hc.
- C. saligna* (K. Koch) Wagenitz
Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağlı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3598, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- C. armena* Boiss.
Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2940, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- C. glastifolia* L.
Muş: Malazgirt, 1 km N of Uyanık village, streamside, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1720 m, LFM 1489, Ir.-Tur., Hc.
- C. pterocaula* Trautv.
Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 232" N 42° 22' 749" E, 1682 m, LFM 1807, Ir.-Tur., Hc.
- C. spectabilis* (Fisch. & C.A. Mey.) Sch. Bip. var. *spectabilis*
Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 944, Ir.-Tur., Hc.
- C. fenzi* Reichardt
Muş: Malazgirt, N of Kazgözü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1124, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"
- C. polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia*
Muş: Malazgirt, between Kuruca and Kazgözü villages, steppe, 08.09.2007, 39° 20' 836" N 42° 21' 845" E, 1763 m, LFM 3826, Ir.-Tur., Hc.
- C. polypodiifolia* Boiss. var. *szovitsiana* (Boiss.) Wagenitz
Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, roadside-meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 1650 m, LFM 1149, Hc.
- C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis*
Muş: Malazgirt, Karagöz lake surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 651" N 42° 13' 112" E, 1647 m, LFM 2091, Hc.
- C. iberica* Trev. ex Spreng.
Muş: Malazgirt, 2 km to A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1688, Hc.
- C. pseudoscabiosa* Boiss. & Buhse subsp. *pseudoscabiosa*
Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3409, Ir.-Tur., Hc.
- C. pseudoscabiosa* Boiss. & Buhse subsp. *araratica* (Azn.) Wagenitz
Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1358, Ir.-Tur., Hc.
- C. schischkinii* Tzvel.
Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1031, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "NT"
- C. triumfettii* All.
Muş: Malazgirt, Yolgözüler plateau surroundings, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 487, Hc.
- C. depressa* M. Bieb.
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, fields, 26.05.2007, 39° 22' 587" N 42° 17' 506" E, 1623 m, LFM 2874, Th.
- Crupina vulgaris* Cass.
Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 194, Th.
- C. crupinastrum* (Moris) Vis.
Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2856, Th.
- Xeranthemum annuum* L.
Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1887, Th.
- Sieberia nana* (DC.) Bornm.
Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1457, Ir.-Tur., Th.
- Chardinia orientalis* (L.) Kuntze
Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 669, Ir.-Tur., Th.
- Echinops pungens* Trautv. var. *pungens*
Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3584, Ir.-Tur., Hc.
- Cichorium intybus* L.
Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, humid places, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1907, Hc.
- ▲*C. endivia* L.
Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3574, Th.
- C. glandulosum* Boiss. & Huet
Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1499, Ir.-Tur., Th.
- Scorzonera cana* (C.A. Mey) Hoffm. subsp. *jacquiniana* (W. Koch) D.F. Chamb.
Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, meadow, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 153, Hc.

S. suberosa K. Koch subsp. *suberosa*

Muş: Malazgirt, between Yolğözler and İyikömşü villages, steppe, 27 v 2006, 39° 25' 138" N 42° 13' 697" E, 1743 m, LFM 350; Muş: Malazgirt, Hacilar village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 17' 463" N 42° 19' 986" E, 1723 m, LFM 2707, Ir.-Tur., Hc.

S. mollis M. Bieb. subsp. *mollis*

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3070, Hc.

S. mollis M. Bieb. subsp. *szowitsii* (DC.) D.F. Chamb.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 105, Ir.-Tur., Hc.

S. semicana DC.

Muş: Malazgirt, Sırdüzü village surroundings, steppe, 21.05.2007, 39° 27' 105" N 42° 23' 465" E, 1851 m, LFM 2779, Ir.-Tur., Hc.

S. incisa DC.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, humid places, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2957, Ir.-Tur., Hc.

S. parviflora Jacq.

Muş: Malazgirt, Kuruca village, reedy, 11 vii 2006, 39° 21' 237" N 42° 22' 747" E, 1684 m, LFM 1787, Hc.

S. latifolia (Fisch. & C.A. Mey.) DC. var. *latifolia*

Muş: Malazgirt, 1 km S of Laladağ village, meadows, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 095" E, 2000 m, LFM 1442, Ir.-Tur., Hc.

Tragopogon coloratus C.A. Mey

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 191, Ir.-Tur., Hc.

T. dubius Scop

Muş: Malazgirt, between Aktuzla and Yapraklı village, steppe, 26.05.2007, 39° 20' 895" N 42° 15' 945" E, 1577 m, LFM 2790, Hc.

T. pratensis L. subsp. *pratensis*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, sandy places, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 200, Eu-Sib., Hc.

T. pratensis L. subsp. *orientalis* (L.) Vollm.

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, meadows, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1888, Hc.

T. latifolius Boiss. var. *latifolius*

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3275, Hc.

T. buphthalmoides (DC.) Boiss. var. *buphthalmoides*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1511-LFM 1669, Hc.

T. buphthalmoides (DC.) Boiss. var. *latifolius* Boiss.

Muş: Malazgirt, 10 km to Aktuzla, steppe, 05 vi 2006, 39° 16' 666" N 42° 17' 276" E, 1612 m, LFM 814, Ir.-Tur., Hc.

T. reticulatus Boiss. & Huet

Muş: Malazgirt, E of Yolğözler village (Yolğözler Plateau) steppe, 27 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 246, Hc.

▲ *T. fibrosus* Freyn & Sint. ex Freyn

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 984, **END.**, Hc. "EN"

Leontodon crispus Vill. subsp. *asper* (Waldst & Kit.) Rohl. var. *asper*

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1291, Hc.

▲ *Picris hieracioides* L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, meadows, 11 vii 2006, 39° 22' 216" N 42° 18' 024" E, 1794 m, LFM 1754, Eu-Sib, Hc.

P. strigosa M. Bieb. subsp. *strigosa*

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2299, Ir.-Tur., Hc.

Rhagadiolus angulosus (Jaub. & Spach) Kupicha

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2997, Ir.-Tur., Th.

R. hamosus (Boiss. & Hausskn.) Kupicha

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 748b, Ir.-Tur., Th.

Sonchus asper (L.) Hill. subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3771, Hc.

Hieracium umbellatum L.

Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyamk) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2512, Hc.

Pilosella x fallax (Willd.) Arv.-Touv.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1321, Hc.

P. maschukensis (Litv. & Zahn) Sojak

Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, steppe, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2048, Hc.

P. verruculata (Link) Sojak

Muş: Malazgirt, 1 km SW of Kuruca village, humid meadows, 23 vi 2006, 39° 21' 177" N 42° 21' 813" E, 1830 m, LFM 1192, Hc.

▲ *Lactuca saligna* L.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3583, Hc.

L. georgica Grossh.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1546, Hyrcano-Eux., Hc.

L. scarioloides Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2547, Ir.-Tur., Hc.

L. serriola L.

Muş: Malazgirt, 3 km W of Hasanpaşa village, Salix caprea community, wet meadows, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2419, Eu.-Sib., Hc.

▲ *L. aculeata* Boiss. & Kotschy ex Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, streamside, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2284, Ir.-Tur., Hc.

Scariola orientalis (Boiss.) Sojak

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3735, Ir.-Tur., Hc.

Lapsana communis L. subsp. *intermedia* (M. Bieb.) Hayek

Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyamk) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2478, Th.

L. communis L. subsp. *adenophora* (Boiss.) Rech.f.

Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3506a, Hc.

Taraxacum bessarabicum (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum*

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3733, Hc.

T. anatolicum van Soest

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3750, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "EN"

T. assemani Blauche

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2520, Ir.-Tur., Hc.

T. serotinum (Waldst. & Kit.) Poir.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 26.10.2006, 39° 20' 850" N 42° 15' 703" E, 1501 m, LFM 2516, Hc.

T. montanum (C.A. Mey.) DC.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 05.09.2007, 39° 23' 294" N 42° 28' 775" E, 1638 m, LFM 3774, Ir.-Tur., Hc.

T. androssovii Schischkin

Muş: Malazgirt, 1 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 899" N 42° 22' 092" E, 1589 m, LFM 2652, Hc.

T. butleri von Soest

Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 063, Hc.

Chondrilla juncea L. var. *juncea*

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, steppe, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2465, Hc.

Crepis pannonica (Jacq.) K. Koch

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1927; Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, roadside, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2109, Hc.

C. pulchra L. subsp. *pulchra*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1519, Hc.

C. alpina L.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 369, Th.

C. foetida L. subsp. *rhoeadifolia* (M. Bieb.) Célak

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3286, Th.

C. sancta (L.) Babç.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 677, Th.

CAMPANULACEAE

Campanula crispa Lam.

Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırımkaşa village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3335, Ir.-Tur., Hc.

C. glomerata L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1255, Eu.-Sib., Hc.

C. involucrata Aucher ex A. DC.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2904, Ir.-Tur., Hc.

C. stevenii M. Bieb. subsp. *beauverdiana* (Fomin) Rech.f.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 438, Ir.-Tur., Hc.

Asyneuma filipes (Nábělek) Damboldt

Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3380, Ir.-Tur., Hc.

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

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1923-LFM 1936-LFM 1955; Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2206; Muş: Malazgirt, S of Bastem (Uyank) village, humid slopes, 23 viii 2006, 39° 22' 139" N 42° 24' 288" E, 1648 m, LFM 2511, Ir.-Tur., Hc.

A. virgatum (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum*

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1352, Hc.

▲*A. virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *cichoriiforme* (Boiss.) Damboldt

Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2177, END., E. Medit., Hc. "LC"

LENTIBULARIACEAE

Utricularia vulgaris L.

Muş: Malazgirt, Kuruca village, in the water, 11 vii 2006, 39° 21' 237" N 42° 22' 747" E, 1684 m, LFM 1793, Eu.-Sib., Hc.

PRIMULACEAE

Primula auriculata Lam.

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2691, Ir.-Tur.?, Hc.

Androsace maxima L.

Muş: Malazgirt, SE of Bahçe village, fields, 2 iv 2006, 39° 23' 578" N 42° 28' 993" E, 1668 m, LFM 035, Th.

Lysimachia vulgaris L.

Muş: Malazgirt, road surroundings from Karıncalı village to Kaz Lake, stream side, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1930, Hc.

Anagallis foemina Miller

Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 20' 692" N 42° 23' 296" E, 1705 m, LFM 1775a, Th.

APOCYNACEAE

Trachomitum venetum (L.) Woodson subsp. *sarmatiense* (Woodson) Avetisian

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3671, E. Med., Hc.

GENTIANACEAE

Centaurium erythraea Rafn subsp. *erythraea*

Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1992, Th.

▲*C. erythraea* Rafn subsp. *rumelicum* (Velen.) Melders

Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2144, Medit., Th.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus arvensis L.

Muş: Malazgirt, between Erence and Karagöz villages, fields, 30 vii 2006, 39° 19' 751" N 42° 14' 632" E, 1686 m, LFM 2075, Hc.

C. galaticus Rostan ex Choisy

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1582, END., Ir.-Tur., Hc. "LC"

C. lineatus L.

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgözü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1074, Hc.

▲*Calystegia sepium* (L.) R.Br. *sepium*

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3688, Hc.

CUSCUTACEAE

Cuscuta campestris Yunck.

Muş: Malazgirt, Y.Kıcık village surroundings, weeds, 18.08.2007, 39° 17' 541" N 42° 23' 465" E, 1917 m, LFM 3648, Th.

C. kurdica Engelm.

Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1349, Ir.-Tur., Parazit. Th.

C. planiflora Ten

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3465, Th.

C. lupuliformis Krockner

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, Salix caprea community, 18.08.2007, 39° 18' 931" N 42° 23' 682" E, 1861 m, LFM 3519, Eu.-Sib., Th.

C. monogyna Vahl subsp. *monogyna*

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1875, Th.

BORAGINACEAE

Heliotropium europaeum L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3473, Th.

H. dolosum De Not.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 337" E, 1672 m, LFM 1444, Th.

▲*H. lasiocarpum* Fisch. & C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, sandy places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2448, Ir.-Tur., Th.

▲*H. supinum* L.

- Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A. Kıcık villages, edge of fields, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2065, Th.
Lappula barbata (M. Bieb.) Gürke
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2222, Ir.-Tur., Hc.
Rochelia disperma (L.f.) K. Koch var. *disperma*
 Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2630a, Th.
R. disperma (L.f.) K. Koch var. *microcalycina* (Bornm.) J.R. Edm. (-216)
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 380; Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 651, END.?, Ir.-Tur., Th. "LC"
Asperugo procumbens L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2793, Eu.-Sib., Th.
Myosotis heteropoda Trautv.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 163, Ir.-Tur., Th.
M. sicula Guss.
 Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, humid places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2441, Th.
M. platyphylla Boiss.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2796-LFM 2803, END., Ir.-Tur., Hc. "VU"
 ▲*Paracaryum montbretii* (H. Riedl.) R.R. Mill.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 273, END., Hc. "DD"
P. cristatum (Schreb.) Boiss. subsp. *cristatum*
 Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3073, END., Ir.-Tur., Hc. "LC"
P. cristatum (Schreb.) Boiss. subsp. *carduchorum* R.R. Mill.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 273, Ir.-Tur., Hc.
Rindera albida (Wettst.) Kusn.
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 816, Ir.-Tur., Hc.
Lithospermum officinale L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valleys, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1915; 161, LFM 2471, Eu.-Sib., Hc.
Buglossoides arvensis (L.) Johnston
 Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2685, Th.
Onosma sericeum Willd.
 Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, steppe, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1468, Ir.-Tur., Kh.
O. nemoricolum Hauskn. & Bornm. ex Bornm.
 Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 469, Ir.-Tur., Kh.
O. aucheranum DC.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 716, E. Medit, Kh.
 ▲*O. roussaei* DC.
 Muş: Malazgirt, 1 km N of Kuruca village, steppe, 10.06.2007, 39° 21' 838" N 42° 24' 046" E, 1710 m, LFM 3052, Ir.-Tur., Kh.
Cerintho minor L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac
 Muş: Malazgirt, Yolgözler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 532, Hc.
Anchusa leptophylla Roem. & Schult. subsp. *incana* (Ledeb.) D.F.Chamb.
 Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 06 vii 2006, 39° 23' 977" N 42° 28' 114" E, 1587 m, LFM 1376, END., Ir.-Tur., Kh. "LC"
A. leptophylla Roem. & Schult. subsp. *tomentosa* (Boiss.) D.F.Chamb.
 Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1800 m, LFM 1229, END., Ir.-Tur., Kh. "LC"
A. azurea Miller var. *azurea*
 Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2624, Hc.
A. arvensis (L.) M. Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, fields, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 658, Hc.
A. aucheri DC.
 Muş: Malazgirt, Yolgözler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 527, Th.
Nonea pulla (L.) DC. subsp. *scabrisquamata* A. Baytop
 Muş: Malazgirt, Laladağ, Y. Kıcık village surroundings, roadside, 14.04.2007, 39° 16' 602" N 42° 23' 306" E, 1786 m, LFM 2592, Ir.-Tur., Hc.
Caccinia macranthera (Banks & Sol.) Brand var. *crassifolia* (Vent.) Brand
 Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2615, Ir.-Tur., Hc.
- SOLANACEAE**
Solanum alatum Moench
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, humid places, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2568, Th.
Hyoscyamus niger L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 645, Th.
- SCROPHULARIACEAE**
Verbascum agrimoniifolium (K.Koch) Hub.-Mor. subsp. *agrimoniifolium*
 Muş: Malazgirt, 3 km S of Kuruca village, humid-road side, 23 vi 2006, 39° 19' 504" N 42° 23' 649" E, 1850 m, LFM 1211, Ir.-Tur., Hc.
V. oreophilum K. Koch var. *oreophilum*
 Muş: Malazgirt, between Laladağ and Kuruca villages, roadside-steppe, 23 vi 2006, 39° 19' 064" N 42° 24' 094" E, 1850 m, LFM 1207, END., Ir.-Tur. elm, Hc. "LC"
V. oreophilum K. Koch var. *joannis* (Bordz.) Hub.-Mor.
 Muş: Malazgirt, 3 km S of Kuruca village, humid-road side, 23 vi 2006, 39° 19' 504" N 42° 23' 649" E, 1850 m, LFM 1210, Ir.-Tur., Hc.
V. phoenicum L.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 791, Hc.
 ▲*V. pyramidatum* M. Bieb.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 792, Hyrcano-Eux., Hc.
V. armenum Boiss. & Kotschy var. *armenum*
 Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3760, Ir.-Tur., Hc.
V. armenum Boiss. & Kotschy var. *tempkyanum* (Freyn & Sint.) Murb.
 Erzurum: SE of Karaçoban, river surroundings, meadows drying up in summer, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2166, END., Ir.-Tur., Hc. "LC"
V. tauri Boiss. & Kotschy
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 901, END., E. Med. (mt.), Hc. "LC"
V. varians Freyn & Sint var. *variens*
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 818, Hc.
Scrophularia ilwensis K. Koch
 Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1132, Ir.-Tur., Hc.
S. umbrosa Dumort.
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1701, Eu.-Sib., Hc.(Hidrofit)
S. libanotica Boiss. subsp. *libanotica* var. *libanotica*
 Muş: Malazgirt, between İyikomuşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3336, Hc.
S. libanotica Boiss. subsp. *libanotica* var. *nevshihirensis* R.R. Mill.

- Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 869, Ir.-Tur., Hc.
S. libanotica Boiss. subsp. *libanotica* var. *urartuënsis* R.R. Mill.
 Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, steppe, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3701, **END.**, Ir.-Tur., Hc. “**LC**”
S. lucida L.
 Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 928, Med.?, Hc.
 ▲ *Chaenorhinum minus* (L.) Lange subsp. *anatolicum* P.H. Davis
 Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2147, **END.**, Th. “**LC**”
Linaria chalepensis (L.) Mill. var. *chalepensis*
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 587, E. Medit., Th.
L. kurdica Boiss. & Hohen. subsp. *kurdica*
 Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, steppe, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2185, Ir.-Tur., Hc.
L. kurdica Boiss. & Hohen. subsp. *araratica* (Tzvel.) P.H. Davis
 Muş: Malazgirt, W of Hasanpaşa village, steppe, 05.09.2007, 39° 19' 596" N 42° 29' 106" E, 1718 m, LFM 3726, Ir.-Tur., Hc.
L. kurdica Boiss. & Hohen. subsp. *pynophylla* (Boiss. & Balansa) P.H. Davis
 Muş: Malazgirt, 10 km to to Aktuzla, steppe, 05 vi 2006, 39° 16' 666" N 42° 17' 276" E, 1612 m, LFM 806, Ir.-Tur., Hc.
L. pyramidata (Lam.) Spreng.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 11 vii 2006, 39° 22' 216" N 42° 18' 024" E, 1794 m, LFM 1757, Ir.-Tur., Hc.
Veronica bozakmanii M.A. Fisch.
 Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı Tuzla, before arriving the bridge, steppe, 03 vi 2006, 39° 18' 545" N 42° 06' 151" E, 1673 m, LFM 734b, Ir.-Tur., Th.
 ▲ *V. acinifolia* L.
 Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3084, Th.
V. reuterana Boiss.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 762, Ir.-Tur., Th.
V. arvensis L.
 Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı Tuzla, before arriving the bridge, steppe, 03 vi 2006, 39° 18' 545" N 42° 06' 151" E, 1673 m, LFM 648, Eu.-Sib., Th.
V. praecox All.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 668, Th.
V. biloba Schreb.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 674, Ir.-Tur., Th.
V. bornmuelleri Hausskn.
 Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10.06.2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3072, Ir.-Tur., Th.
V. polita Fries
 Muş: Malazgirt, Bahçe tuzlası surroundings, fields, 2 iv 2006, 39° 14' 016" N 42° 28' 351" E, 1572 m, LFM 039, Th.
V. campylopoda Boiss.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 538, Ir.-Tur., Th.
V. hederifolia L.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 680a, Th.
V. anagallis-aquatica L. subsp. *anagallis-aquatica*
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 932, Hc. (Hidrofit)
V. anagallis-aquatica L. subsp. *oxycarpa* (Boiss.) Elenevsky
 Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 1262, Ir.-Tur., Hc. (Hidrofit)
V. michauxii Lam.
 Muş: Malazgirt, Kaz lake surroundings, streamside, 17 vii 2006, 39° 20' 604" N 42° 19' 882" E, 1731 m, Ir.-Tur., Hc.
V. beccabunga L. subsp. *abscondita* M.A. Fisch.
 Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Kardeşler village, streamside-rocky, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2389, Ir.-Tur., Hc. (Hidrofit).
V. orientalis Mill. subsp. *orientalis*
 Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2676, Ir.-Tur., Kh.
Lagotis stolonifera (K.Koch) Maxim.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 104, Ir.-Tur., Hc.
Euphrasia pectinata Ten
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village, humid places, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 649, Eu.-Sib., Th.
Odontites aucheri Boiss.
 Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3267, Ir.-Tur., Th.
O. verna (Bellardi) Dumort
 Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3467, Th.
Pedicularis comosa L. var. *acomodonta* (Boiss.) Boiss.
 Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3016, Hc. (Hidrofit)
Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel. subsp. *grandiflorus* (Wallr.) D.A. Webb
 Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1258, Th. (Hidrofit)
Bungea trifida (Vahl) C.A. Mey.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 567, Ir.-Tur., Hc.

OROBANCHACEAE

- Phelypaea tournefortii* Desf.
 Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 770, Ir.-Tur., Hc.
 On *Centaurea schischkinii*
Orobanche aegyptiaca Pers.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, fields, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 188, Hc.
 ▲ *O. serratocalyx* G. Beck
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1019, Hc.
O. caesia Reichb.
 Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 722" N 42° 12' 235" E, 1720 m, LFM 3367, Hc.
O. cernua Loeffl.
 Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1010b, Hc.
O. kurdica Boiss. & Hausskn.
 Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2977, Ir.-Tur., Hc.
O. armena Tzvelev
 Muş: Malazgirt, Yolgözüler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 580, **END.**, Ir.-Tur., Hc. “**EN**”
O. anatolica Boiss. & Reuter
 Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2829, Hc.

ACANTHACEAE

- Acanthus dioscoridis* L. var. *dioscoridis*
 Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-fallowing lands, 18.08.2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3570, Hc.

GLOBULARIACEAE

Globularia trichosantha Fisch. & C.A.Mey. subsp. *trichosantha*

Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 085, Hc.

LAMIACEAE (LABIATAE)▲ *Ajuga salicifolia* (L.) Schreb.

Muş: Malazgirt, between Aktuzla and Yapraklı village, steppe, 26.05.2007, 39° 20' 895" N 42° 15' 945" E, 1577 m, LFM 2786, Ir.-Tur., Hc.

A. chamaepitys (L.) Schreb. subsp. *chia* (Schreb.) Arcangeli var. *chia*

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2762, Hc.

A. chamaepitys (L.) Schreb. subsp. *chia* (Schreb.) Arcangeli var. *ciliata* Briq.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.10.2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2534, Hc.

Teucrium orientale L. var. *orientale*

Muş: Malazgirt, İyikomşu village surroundings, humid slopes, 14.07.2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3317, Ir.-Tur., Hc.

T. parviflorum Schreb.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, humid alluvial places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1502, Ir.-Tur., Hc.

T. scordium L. subsp. *scordium*

Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3493, Hc.

T. scordium L. subsp. *scordioides* (Schreb.) Maire & Petitmengin

Muş: Malazgirt, Inside of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1479, Eu.-Sib., Hc.

T. chamaedrys L. subsp. *chamaedrys*

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1962, Eu.-Sib., Kh.

T. chamaedrys L. subsp. *sinuatum* (Čelak) Rech.f.

Muş: Malazgirt, N of Kuruca village, drying meadows-roadside, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2321, Ir.-Tur., Kh.

T. polium L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe, 18.08.2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3477, Hc.

Scutellaria orientalis L. subsp. *orientalis*

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kuruca village, steppe, 10.06.2007, 39° 21' 838" N 42° 24' 046" E, 1710 m, LFM 3057, Kh.

S. orientalis L. subsp. *bornmuelleri* (Hauskn. ex Bornm.) J.R. Edmondson

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3180, Ir.-Tur., Hc.

Phlomis tuberosa L.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1023, Hc.

P. pungens Willd. var. *hirta* Velen.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1616, Hc.

P. pungens Willd. var. *seticalycina* (Nábélek) Hub.-Mor.

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1048, Hc.

P. rigida Labill.

Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1814, Ir.-Tur., Kh.

P. kurdica Rech.f.

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1745, Ir.-Tur., Kh.

Lamium amplexicaule L.

Muş: Malazgirt, NW of Koçalı village, fields, 2 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 772" E, 1742 m, LFM 017, Euro-Sib., Th.

L. macrodon Boiss. & Huet

Muş: Malazgirt, Laladağ, N of A. Kıcık village, humid slopes, 14.04.2007, 39° 16' 593" N 42° 23' 447" E, 1772 m, LFM 2584, Ir.-Tur., Th.

Wiedemannia orientalis Fisch. & Mey.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2828, Ir.-Tur., Th.

Ballota nigra L. subsp. *kurdica* P.H. Davis

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1705, Ir.-Tur., Hc.

Marrubium parviflorum Fisch. & Mey. subsp. *parviflorum*

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, steppe, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3706, Ir.-Tur., Hc.

M. parviflorum Fisch. & Mey. subsp. *oligodon* (Boiss.) Seybold

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1550, **END.**, Hc. "LC"

M. cordatum Náb.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3134, Hc.

Sideritis montana L. subsp. *montana*

Muş: Malazgirt, between Erence and Karagöz villages, fields, 30 vii 2006, 39° 19' 751" N 42° 14' 632" E, 1686 m, LFM 2074, Medit., Th.

Stachys balansae Boiss. & Kotschy subsp. *balansae*

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2111, Hc.

S. balansae Boiss. & Kotschy subsp. *carduchorum* Bhattacharjee

Muş: Malazgirt, Karıncalı valleys, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1918, Ir.-Tur., Hc.

▲ *S. cretica* L. subsp. *garana* (Boiss.) Rech.f.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2271, Ir.-Tur., Hc.

▲ *S. byzantina* K. Koch

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1656, Eu.-Sib., Hc.

S. setifera C.A. Mey. subsp. *setifera*

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1293, Ir.-Tur., Hc.

S. kurdica Boiss. & Hohen. var. *brevidens* Bornm. ex Bhattacharjee

Muş: Malazgirt, between Sarıgöl and Gölağlı village, steppe, 18.08.2007, 39° 17' 302" N 42° 26' 470" E, 1950 m, LFM 3604, Ir.-Tur., Hc.

S. lavandulifolia Vahl var. *lavandulifolia*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 288, Ir.-Tur., Hc.

S. lavandulifolia Vahl var. *brachyodon* Boiss.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zırnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3128, Ir.-Tur., Hc.

S. atherocalyx K. Koch

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, fields, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 661, Eu.-Sib., Hc.

S. iberica M. Bieb. subsp. *iberica* var. *iberica*

Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 722" N 42° 12' 235" E, 1720 m, LFM 3371, Ir.-Tur., Hc.

S. iberica M. Bieb. subsp. *georgica* Rech.f.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, humid places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1414, Ir.-Tur., Hc.

S. iberica M. Bieb. subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech.f.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1706, Ir.-Tur., Hc.

S. macrostachya (Wend.) Briq.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı village and Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1922, Eux., Hc.

Nepeta racemosa Lam.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırmızıyayla villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 862, Ir.-Tur., Hc.

N. betonicifolia C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, steppe, 10.06.2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2995, Ir.-Tur., Hc.

N. stenantha Kotschy & Boiss. ex Boiss.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3734, Ir.-Tur., Hc.

N. aristata Boiss. & Kotschy ex Boiss.

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kazgölü, meadows, 23 vi 2006, 39° 20' 572" N 42° 21' 708" E, 1730 m, LFM 1218, END., Ir.-Tur., Hc. "NT"

N. congesta Fisch. & Mey. var. *cryptantha* (Boiss.) Hedge & Lamond

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 967, Hc.

N. stricta (Banks & Sol.) Hedge & Lamond var. *stricta*

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zirnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3137, Hc.

N. heliotropifolia Lam. var. *heliotropifolia*

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2906, Ir.-Tur., Hc.

Lallemantia peltata (L.) Fisch. & Mey.

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zirnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3157, Ir.-Tur., Th.

L. iberica (M. Bieb.) Fisch. & Mey.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2834, Ir.-Tur., Th.

Prunella vulgaris L.

Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, humid meadows, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1454, Eu.-Sib., Hc.

P. laciniata (L.) L.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1310, Eu. Sib., Hc.

Satureja hortensis L.

Muş: Malazgirt, between Kardeşler and Uyanık (Bastem) villages, steppe, 08.09.2007, 39° 21' 443" N 42° 25' 855" E, 1658 m, LFM 3803, Th.

Acinos rotundifolius Pers.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 903, Th.

Thymus transcausicus Ronniger

Muş: Malazgirt, Çat village surroundings, steppe, 14.07.2007, 39° 22' 399" N 42° 16' 677" E, 1535 m, LFM 3235, Kh.

T. kotschyanus Boiss. & Hohen. var. *kotschyanus*

Muş: Malazgirt, between Kuşluca village and Zirnak hill, steppe, 16.06.2007, 39° 15' 341" N 42° 03' 837" E, 2133 m, LFM 3168, Kh.

T. migricus Klokov & Des.-Shost

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 26.10.2006, 39° 20' 850" N 42° 15' 703" E, 1501 m, LFM 2519, Ir.-Tur., Kh.

T. praecox Opiz subsp. *caucasicus* (Ronniger) Jalas var. *grossheimii* (Ronniger) Jalas

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 875b, Kh.

Mentha longifolia (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *calliantha* (Stapf) Briq.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3757, Hc.

M. spicata L. subsp. *spicata*

Muş: Malazgirt, 1 km to Doğanbey village, streamside, 30 vii 2006, 39° 18' 228" N 42° 08' 284" E, 1710 m, LFM 2198, Hc.

Lycopus europaeus L.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, Sarıtaş stream, streamside, 08.09.2007, 39° 20' 827" N 42° 27' 080" E, 1696 m, LFM 3794, Eu.-Sib., Hc.

Ziziphora clinipodioides Lam.

Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1135, Kh.

Z. capitata L.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 853, Th.

Z. persica Bunge

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 989, Ir.-Tur., Th.

Z. tenuior L.

Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağı village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1273, Ir.-Tur., Th.

Salvia suffruticosa Montbret & Aucher ex Benth

Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı Tuzla, before arriving the bridge, steppe, 03 vi 2006, 39° 18' 545" N 42° 06' 151" E, 1673 m, LFM 733b, Ir.-Tur., Hc.

S. multicaulis Vahl

Muş: Malazgirt, 1 km to A. Kıcık village, steppe, 12.05.2007, 39° 14' 899" N 42° 22' 092" E, 1589 m, LFM 2650, Ir.-Tur., Kh.

S. syriaca L.

Erzurum: N of Karaçoban, steppe, 30 vii 2006, 39° 20' 226" N 42° 05' 803" E, 1533 m, LFM 2173, Ir.-Tur., Hc.

S. brachyantha (Bordz.) Pobed.

Muş: Malazgirt, S of Ağılbaşı village, steppe, 21.05.2007, 39° 24' 681" N 42° 21' 974" E, 1798 m, LFM 2776, Ir.-Tur., Hc.

S. aethiopsis L.

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16.06.2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3098, Hc.

S. ceratophylla L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26.05.2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2827, Ir.-Tur., Hc.

S. microstegia Boiss. & Bal.

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 819, Ir.-Tur., Hc.

S. xanthocheila Boiss. ex Benth

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 471a, Ir.-Tur., Hc.

S. frigida Boiss.

Muş: Malazgirt, Yolgözler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 534, Ir.-Tur., Hc.

S. pocolata Náb.

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 860, Ir.-Tur., Hc.

S. candidissima Vahl

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 06 vii 2006, 39° 23' 977" N 42° 28' 114" E, 1587 m, LFM 1382, Ir.-Tur., Hc.

S. virgata Jacq.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 11 vii 2006, 39° 22' 216" N 42° 18' 024" E, 1794 m, LFM 1753, Hc.

S. verticillata L. subsp. *verticillata*

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1513, Eu.-Sib., Hc.

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

Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 232" N 42° 22' 749" E, 1682 m, LFM 1800, Ir.-Tur.?, Hc.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago europaea L.

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 23 viii 2006, 39° 24' 018" N 42° 28' 179" E, 1579 m, LFM 2405, Eu.-Sib., Hc.

Acantholimon bracteatum (Girard) Boiss. var. *capitatum* (Sosn.) Bokhari

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 839, Ir.-Tur., Hc.

▲*A. venustum* Boiss. var. *venustum*

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3240, Ir.-Tur., Kh.

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

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village 1 km forward, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1853, Ir.-Tur., Kh.

A. caryophyllaceum Boiss.

Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01.08.2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3414, Kh.

A. dianthifolium Bokhari

Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3334a, Ir.-Tur., Kh.

“VU”

A. glumaceum (Jaub. & Spach.) Boiss.

Muş: Malazgirt, between İyikomşu and Kırnkaya village surroundings (Radar), steppe, 01.08.2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3334b, Ir.-Tur., Kh.
A. calvertii Boiss. var. *calvertii*
 Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1842, **END.**, Ir.-Tur., Kh. "LC"

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, streamside, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2442, Hc.

P. media L.

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), stream bed, 05.09.2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3747, Hc.

P. atrata Hoppe

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, humid places, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 113, Hc.

P. anatolica Tutel & R.Mill

Muş: Malazgirt, N of Ağılbaşı village, humid places, 21.05.2007, 39° 23' 910" N 42° 22' 483" E, 1801 m, LFM 2727, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "NT"

P. lanceolata L.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1309, Hc.

THYMELAEACEAE

Thymelaea passeriana (L.) Cosson

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, steppe, 02.09.2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3707, Th.

Diarthron vesiculosum (Fisch. & Mey. ex Kar. & Kir.) C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, steppe, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2066b, Ir.-Tur., Th. "VU"

SANTALACEAE

Thesium billardieri Boiss.

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21.05.2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2684, Hc.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia bottae Jaub. & Spach

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 27 v 2006, 39° 25' 138" N 42° 13' 697" E, 1743 m, LFM 335, Ir.-Tur., Cr.

EUPHORBIAEAE

Euphorbia macrocarpa Boiss. & Buhse

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10.06.2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2913, Ir.-Tur., Hc.

E. eriophora Boiss.

Muş: Malazgirt, Kaz lake surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 20' 604" N 42° 19' 882" E, 1731 m, LFM 2032, Ir.-Tur., Th.

E. szovitsii Fisch. & Mey. var. *kharputensis* Aznav. ex M.S. Khan

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 186, Ir.-Tur., Th.

▲*E. aulacosperma* Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 757, Th.

E. falcata L. subsp. *falcata* var. *falcata*

Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14.07.2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3259, Th.

E. denticulata Waldst. & Kit Tan

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12.05.2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2625, Ir.-Tur., Kh.

E. macroclada Boiss.

Muş: Malazgirt, Bahçe Tuzlası, salty places, 02.09.2007, 39° 24' 002" N 42° 28' 249" E, 1580 m, LFM 3725, Ir.-Tur., Hc.

E. cheiradenia Boiss. & Hohen.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valleys, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1913, Ir.-Tur., Hc.

E. virgata Waldst. & Kit

Muş: Malazgirt, SE of Karıncalı village, slopes around Kazgölü road, steppe, 23 vi 2006, 39° 21' 216" N 42° 20' 024" E, 1760 m, LFM 1108, Hc.

URTICACEAE

Urtica dioica L.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, humid places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1412, Eu.-Sib., Hc.

Parietaria judaica L.

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Kardeşler village, streamside-rocky, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2386, Hc.

P. lusitanica L.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 162, Med., Th.

SALICACEAE

Salix alba L.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, humid places, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 672, Eu.-Sib., Fh.

S. armenorossica A. Skv.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1322, Eux., Fh.

S. elbursensis Boiss.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02 ix 2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3666a, Hyrcano-Euxin, Fh.

S. caprea L.

Muş: Malazgirt, NW of Koçalı village, stream side, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 772" E, 1785 m, LFM 055, Fh.

S. pseudodepressa A. Skv.

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02 ix 2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3666b, Eux., Fh.

RUBIACEAE

Crucianella gilanica Trin. subsp. *transcaucasica* (Ehrend.) T.N. Papov & Takht ex Takht. & Fed.

Muş: Malazgirt, Laladağ, steppe-following lands, 18 viii 2007, 39° 17' 949" N 42° 23' 599" E, 2055 m, LFM 3557, Ir.-Tur., Hc.

C. macrostachya Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2272, Th.

Asperula laxiflora Boiss.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10 vi 2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2927, Eux. (mt.), Hc.

A. glomerata (M. Bieb.) Griseb. subsp. *eriantha* (Hausskn. ex Bornm.) Ehrend.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26 v 2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2830, Hc.

A. stricta Boiss. subsp. *latibracteata* (Boiss.) Ehrend.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1508, **END.**, Ir.-Tur., Hc. "LC"

A. arvensis L.

Erzurum: between Karaçoban and Kırmızı tuzla, fields, 2 iv 2006, 39° 21' 512" N 42° 15' 442" E, 1500 m, LFM 501, Med., Th.

A. setosa Jaub. & Spach

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16 vi 2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3220, Ir.-Tur., Th.

Galium boreale L.

- Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, humid places, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1418, Hc.
G. rivale (Sm.) Griseb.
 Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, humid places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2474, Eu.Sib., Hc.
G. verum L. subsp. *verum*
 Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1944, Eu. Sib., Hc.
G. verum L. subsp. *glabrescens* Ehrend.
 Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1417, Hc.
G. mite Boiss. & Hohen.
 Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, steppe, 02 ix 2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3712, Ir.-Tur., Hc.
G. spurium L. subsp. *spurium*
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, streamside, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 390, Eu.-Sib., Th.
G. tricornutum Dandy
 Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain, steppe, 29 v 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 508, Medit., Th.
G. nigricans Boiss.
 Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 841, Ir.-Tur., Th.
Callipeltis cucullaria (L.) Stev.
 Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 553, Th.

MONOCOTYLEDONES**BUTOMACEAE***Butomus umbellatus* L.

- Muş: Malazgirt, S of Kuruca village, rush bed-marshy place, 23 vi 2006, 39° 19' 950" N 42° 23' 749" E, 1670 m, LFM 1152, Eu.-Sib., Cr. (Hidrofit)

ALISMATACEAE*Alisma lanceolatum* With.

- Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, streamside, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2258, Cr. (Hidrofit)

Sagittaria sagittifolia L.

- Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18 viii 2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3426, Cr. (Hidrofit)

JUNCAGINACEAE*Triglochin palustris* L.

- Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3023, Hc.

POTAMOGETONACEAE*Potamogeton nodosus* Poir.

- Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, in the water, 18 viii 2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3431, Hc.

P. lucens L.

- Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake, in the water, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2428, Hc.

P. panormitanus Biv.

- Muş: Malazgirt, 2 km SW of Kuruca village, in the water, 11 vii 2006, 39° 21' 434" N 42° 21' 448" E, 1850 m, LFM 1818, Hc.

P. berchtoldii Fieber

- Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18 viii 2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3619a, Hc.

P. trichoides Cham. & Schldl.

- Muş: Malazgirt, Kuruca village, in the water, 11 vii 2006, 39° 21' 237" N 42° 22' 747" E, 1684 m, LFM 1795, Hc.

P. pectinatus L.

- Muş: Malazgirt, Doğanbey village lake, in the water, 30 vii 2006, 39° 17' 894" N 42° 08' 915" E, 1585 m, LFM 2170, Hc.

Groenlandia densa (L.) Fourr.

- Erzurum: Karaçoban, 2 km to Kırmızı Tuzla, edge of pool, 30 vii 2006, 39° 18' 537" N 42° 06' 155" E, 1681 m, LFM 2078, Hc.

LEMNACEAE*Lemna minor* L.

- Muş: Malazgirt, SE of Bahçe village, in the water, 2 iv 2006, 39° 23' 578" N 42° 28' 993" E, 1668 m, LFM 034, Cr.

L. turionifera Landolt

- Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18 viii 2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3625, Cr.

ZANNICHELLIACEAE*Zannichellia palustris* L. subsp. *repens* (Boenn.) Uotila

- Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake, in the water, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686, LFM 2449, Cr. (Hidrofit)

ARACEAE*Arum conophalloides* Kotschy ex Schott var. *virescens* (Stapf.) Engl.

- Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain, steppe, 01 viii 2007, 39° 23' 722" N 42° 12' 235" E, 1720 m, LFM 3373, Ir.-Tur., Cr.

LILIACEAE*Asparagus officinalis* L.

- Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, streamside, 26 x 2006, 39° 21' 456" N 42° 15' 582" E, 1552 m, LFM 2572, Cr.

A. persicus Baker

- Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 108, Ir.-Tur., Cr.

Eremurus spectabilis M. Bieb.

- Erzurum: S of Karaçoban, Kırmızı Tuzla, steppe, 03 vi 2006, 39° 15' 171" N 42° 06' 431" E, 1555 m, LFM 781, Ir.-Tur., Cr.

Allium callidictyon C.A. Mey.

- Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14 vii 2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3242, Ir.-Tur., Cr.

A. stamineum Boiss.

- Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1979, E. Medit., Cr.

A. charaulicum Fomin

- Muş: Malazgirt, between Yolgözler and İyikomşu villages, steppe, 14 vii 2007, 39° 25' 287" N 42° 13' 621" E, 1744 m, LFM 3241, Ir.-Tur., Cr.

A. atroviolaceum Boiss.

- Muş: Malazgirt, N of Kardeşler village, steppe, 06 vii 2006, 39° 21' 865" N 42° 25' 537" E, 1672 m, LFM 1356, Cr.

A. pustulosum Boiss. & Hauskn.

- Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1639, Ir.-Tur., Cr.

A. stearnianum Koyuncu, N. Özhatay & Kollmann subsp. *vanense* Kollmann & Koyuncu

- Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 14 vii 2007, 39° 22' 564" N 42° 15' 556" E, 1598 m, LFM 3288, **END.**, Ir.-Tur., Cr. **"NT"**

A. scorodoprassum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn

- Muş: Malazgirt, between Y. Kıcık and A.Kıcık villages, stony slopes, 17 vii 2006, 39° 13' 088" N 42° 24' 073" E 1650 m, LFM 2040, Medit., Cr.

A. artvinense Misch.

- Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 888, Ir.-Tur., Cr.

A. vineale L.

Muş: Malazgirt, Kuruca village, steppe, 11 vii 2006, 39° 20' 692" N 42° 23' 296" E, 1705 m, LFM 1773, Cr.

A. affine Ledeb.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1314, Ir.-Tur., Cr.

▲A. guttatum Steven subsp. **sardoum** (Moris) Stearn

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadows drying up in summer 18 viii 2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3578, Medit., Cr.

A. dictyoprasum C.A. Mey.

Muş: Malazgirt, Karadere village surroundings, steppe, 01 viii 2007, 39° 23' 641" N 42° 12' 306" E, 1750 m, LFM 3421, Ir.-Tur., Cr.

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

Muş: Malazgirt, W of Kaz gölü village, meadows, 10 vi 2007, 39° 20' 706" N 42° 21' 500" E, 1764 m, LFM 3042, Ir.-Tur., Cr.

A. kharputense Freyn & Sint.

Muş: Malazgirt, between Kaz lake and Kuruca village, steppe, 10 vi 2007, 39° 21' 259" N 42° 21' 253" E, 1824 m, LFM 3051, Ir.-Tur., Cr.

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

Muş: Malazgirt, Laladağ surroundings, meadows, 12 v 2007, 39° 18' 261" N 42° 23' 248" E, 1989 m, LFM 2661, Ir.-Tur., Cr.

Puschkinia scilloides Adams

Muş: Malazgirt, W of Koçali village, fields, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1657 m, LFM 056, Cr.

▲Ornithogalum pyreanicum L.

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10 vi 2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2946, Cr.

O. narbonense L.

Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 2000 m, LFM 1141, Medit., Cr.

O. arcuatum Steven

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 751a, Ir.-Tur., Cr.

O. oligophyllum E.D. Clarke

Muş: Malazgirt, between A. Kıcık and Y.Kıcık village, meadows, 12 v 2007, 39° 16' 935" N 42° 23' 248" E, 1822 m, LFM 2658, Cr.

O. platyphyllum Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, steppe, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 729, Ir.-Tur., Cr.

O. armeniacum Baker

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 444, E. Medit., Cr.

Muscari comosum (L.) Mill.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 453, Medit., Cr.

M. longipes Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1041, Ir.-Tur., Cr.

M. armeniacum Leichtlin ex Baker

Muş: Malazgirt, E of Karıncalı village, hills around Kazgözü road, steppe, 23 iv 2007, 39° 22' 281" N 42° 17' 756" E, 1732 m, LFM 2598, Cr.

Bellevalia fominii Woronow

Muş: Malazgirt, Yolgözler village, steppe, 29 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 531, Ir.-Tur., Cr. "VU"

B. longistyla (Miscz.) Grossh.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 101, Ir.-Tur., Cr. "VU"

B. pycnantha (K.Koch) Losinsk.

Muş: Malazgirt, between A. Kıcık and Y.Kıcık village, meadows, 12 v 2007, 39° 16' 935" N 42° 23' 248" E, 1822 m, LFM 2659, Cr.

Fritillaria armena Boiss.

Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12 v 2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2672, **END.**, Ir.-Tur., Cr. "LC"

F. assyriaca Baker subsp. **assyriaca**

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 097, Ir.-Tur., Cr.

Tulipa armena Boiss. var. **armena**

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 087, **END.**, Ir.-Tur., Cr. "CR"

T. sintenisii Baker

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1018; Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12 v 2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2669; 196, LFM 2746, **END.**, Ir.-Tur., Cr. "LC"

▲Gagea reticulata (Pallas) Schult. & Schult.f.

Muş: Malazgirt, NE of A. Kıcık village, steppe, 12 v 2007, 39° 16' 628" N 42° 23' 454" E, 1763 m, LFM 2671, Ir.-Tur., Cr.

G. taurica Steven

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Koçali villages, humid place, 29 iv 2006, 39° 08' 797" N 42° 32' 533" E, 1531 m, LFM 128, Ir.-Tur., Cr.

G. bulbifera (Pall.) Schult. & Schult.f.

Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 058, Eu.-Sib., Cr.

G. luteoides Stapf

Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 083, Cr.

G. fistulosa Ker-Gawler

Muş: Malazgirt, Güzelbaba mountain slopes, steppe, 29 iv 2007, 39° 24' 562" N 42° 14' 536" E, 1702 m, LFM 2603, Cr.

G. glacialis C. Koch

Muş: Malazgirt, NW of Beşçatak village, roadside, 2 iv 2006, 39° 12' 582" N 42° 29' 504" E, 1567 m, LFM 001, Cr.

Colchicum szovitsii Fisch. & C.A.Mey.

Muş: Malazgirt, between Beşçatak and Dirimpınar villages, road side, 2 iv 2006, 39° 13' 906" N 42° 27' 827" E, 1558 m, LFM 004, Ir.-Tur., Cr.

C. kotschyi Boiss.

Erzurum: S of Karaçoban, Kırmızı Tuzla, steppe, 03 vi 2006, 39° 15' 171" N 42° 06' 431" E, 1555 m, LFM 786, Ir.-Tur., Cr.

Merendera trigyna (Steven ex Adam) Stapf

Muş: Malazgirt, between Konakkuran and Hasanpaşa villages, fields, 2 iv 2006, 39° 17' 313" N 42° 30' 466" E, 1512 m, LFM 009, Ir.-Tur., Cr.

M. kurdica Bornm.

Muş: Malazgirt, S Hasanpaşa village, fields, 2 iv 2006, 39° 18' 844" N 42° 30' 240" E, 1520 m, LFM 010, Ir.-Tur., Cr.

IRIDACEAE**Iris iberica** Hoffm. subsp. **elegantissima** (Sosn.) Takht. & Fedorov

Muş: Malazgirt, E of Yolgözler village (Yolgözler Plateau) steppe, 27 v 2006, 39° 23' 413" N 42° 15' 562" E, 1691 m, LFM 244, Ir.-Tur., Cr.

I. reticulata M. Bieb. var. **reticulata**

Muş: Malazgirt, between Beşçatak and Dirimpınar villages, road side, 2 iv 2006, 39° 13' 906" N 42° 27' 827" E, 1558 m, LFM 005, Ir.-Tur., Cr.

I. caucasica Hoffm. subsp. **tureica** B.Mathew

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village surroundings, steppe, 12 v 2007, 39° 16' 121" N 42° 22' 928" E, 1742 m, LFM 2626, Ir.-Tur., Cr.

Crocus biflorus Mill. subsp. **tauri** (Maw) B.Mathew

Muş: Malazgirt, E of Seydan (Bahçe) Lake, fields, 2 iv 2006, 39° 22' 682" N 42° 29' 890" E, 1808 m, LFM 030, Ir.-Tur., Cr.

C. cancellatus Herb. subsp. **damascenus** (Herb.) B.Mathew

Muş: Malazgirt, between Çat and Karıncalı villages, steppe-rocky places, 16 iv 2006, 39° 21' 925" N 42° 29' 665" E, 1650 m, LFM 073; Muş: Malazgirt, Karıncalı village surroundings, steppe, 26 x 2006, 39° 20' 850" N 42° 15' 703" E, 1501 m, LFM 2515, Ir.-Tur., Cr.

Gladiolus atroviolaceus Boiss.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, meadow, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 776, Ir.-Tur., Cr.

ORCHIDACEAE

***Orchis palustris* Jacq.**

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surrounding, meadow, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1033, Cr.

***Dactylorhiza iberica* (M. Bieb. ex Willd.) Soó**

Muş: Malazgirt, İyikomşu village surroundings, humid slopes, 14 vii 2007, 39° 26' 255" N 42° 13' 997" E, 1707 m, LFM 3332, E. Med., Cr.

D. osmanica* (Kl.) Soó var. *osmanica

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3010, **END.**, Ir.-Tur., Cr. "LC"

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

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21 v 2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2696, Ir.-Tur., Cr.

SPARGANIACEAE***Sparganium erectum* L. subsp. *microcarpum* (Neuman) Domin**

Muş: Malazgirt, 300 m N of Bahçe village, streamside, 23 viii 2006, 39° 21' 542" N 42° 27' 897" E, 1637 m, LFM 2408, Eu.-Sib., Hc.

TYPHACEAE***Typha shuttleworthii* W.Koch & Sond.**

Muş: Malazgirt, between Kardeşler and Uyanık (Bastem) villages, streamside, 08 ix 2007, 39° 22' 309" N 42° 25' 152" E, 1621 m, LFM 3804, Hc. (Hidrofit)

***T. angustifolia* L.**

Muş: Malazgirt, Doğanbey village lake, in the water, 30 vii 2006, 39° 17' 894" N 42° 08' 915" E, 1585 m, LFM 2167, Hc.

JUNCACEAE***Juncus inflexus* L.**

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, streamside, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2319, Cr.

***J. bufonius* L.**

Muş: Malazgirt, road surroundings from Karıncalı village to Kaz Lake, stream side, 17 vii 2006, 39° 14' 726" N 42° 24' 165" E, 1646 m, LFM 1801, Th.

***J. articulatus* L.**

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1295, Eu.-Sib., Cr.

CYPERACEAE***Cyperus longus* L.**

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, wet places, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1953, Cr.

***C. glaber* L.**

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, streamside, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2430a, Th.

***C. fuscus* L.**

Muş: Malazgirt, between Hasanpaşa and Kardeşler village, streamside-rocky, 23 viii 2006, 39° 21' 826" N 42° 23' 806" E, 1722 m, LFM 2401, Eu.-Sib., Th.

***Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz**

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21 v 2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2686, Cr.

***E. palustris* (L.) Roemer & Schultes**

Muş: Malazgirt, Kaz lake surroundings, streamside, 17 vii 2006, 39° 20' 604" N 42° 19' 882" E, 1731 m, LFM 2028, Cr.

***E. mitracarpa* Steudel**

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surrounding, meadows, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2266, Cr.

***E. uniglumis* (Link) Schultes**

Muş: Malazgirt, between Uyanık and Bahçe villages, humid meadows, 06 vii 2006, 39° 22' 794" N 42° 24' 602" E, 1737 m, LFM 1466, Cr.

***Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla subsp. *tabernamontani* (C.C. Gmel.) A.&D. Löve**

Muş: Malazgirt, S of Kuruca village, rush bed-marshy place, 23 vi 2006, 39° 19' 950" N 42° 23' 749" E, 1670 m, LFM 1153, Cr.

Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla var. *maritimus

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, streamside, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2260, Cr.

***Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak**

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, humid places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2467, Cr.

***Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link**

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3007a, Cr.

***Carex divisa* Hudson**

Erzurum: S of Karaçoban, Kırmızı Tuzla, steppe, 03 vi 2006, 39° 15' 171" N 42° 06' 431" E, 1555 m, LFM 780, Cr.

***C. stenophylla* Wahlenb. subsp. *stenophylloides* (V.Krecz.) Egorova**

Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16 vi 2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3104, Euro-Sib., Hc.

***C. melanostachya* M. Bieb. ex Willd.**

Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1249; Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3007b, Cr.

***C. riparia* Curtis**

Muş: Malazgirt, W of Kazgölü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1247a, Hc. (Hidrofit)

***C. hordeistichos* Vill.**

Muş: Malazgirt, 3 km NW of Hasanpaşa village, meadows, 23 viii 2006, 39° 22' 323" N 42° 29' 748" E, 1743 m, LFM 2324, Hc.

▲*C. elata* All. subsp. *omskiana* (Meinsh.) Jalas

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3014, Eu.-Sib., Hc.

▲*C. orbicularis* Boot subsp. *kotschyana* (Boiss. & Hohen) Kukkonen var. *caucasica* Ö. Nilsson

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3008, Eux., Cr.

POACEAE***Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens***

Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18 viii 2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3497, Cr.

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

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 940, Ir.-Tur., Cr.

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

Muş: Malazgirt, between Doğanbey village and Karaçoban town, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 517" N 42° 08' 581" E, 1711 m, LFM 2239, Cr.

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

Muş: Malazgirt, A. Kıcık village, steppe, 11 vii 2006, 39° 15' 220" N 42° 22' 839" E, 1642 m, LFM 1734; Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, humid places, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1911, Ir.-Tur., Cr.

***E. hispidus* (Opiz) Melderis subsp. *barbulatus* (Schur) Melderis**

Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1991, Cr.

***Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Nevski subsp. *hirsutum* (Bertol.) Melderis**

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 745, Th.

▲*Aegilops tauschii* Cosson subsp. *tauschii*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, fields, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 298, Ir.-Tur., Th. "VU"

***Secale montanum* Guss.**

Muş: Malazgirt, NW of Hasanpaşa village (Karagölmez district), steppe, 05 ix 2007, 39° 19' 936" N 42° 28' 281" E, 1808 m, LFM 3732, Hc.

***S. anatolicum* Boiss.**

Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 2004, Hc.

Psathyrostachys fragilis (Boiss.) Nevskii subsp. *secaliniformis* Tzvel.

Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10 vi 2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2987, Ir.-Tur., Hc.

Hordeum violaceum Boiss. & Huet

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1260, Ir.-Tur., Hc.

H. geniculatum All.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1329, Eu.-Sib., Th.

H. bulbosum L.

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1730 m, LFM 1176, Cr.

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

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaşa villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 841, Th.

Henrardia persica (Boiss.) C.E. Hubbard var. *persica*

Muş: Malazgirt, south slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, steppe, 10 vi 2007, 39° 22' 279" N 42° 17' 748" E, 1760 m, LFM 2975, Ir.-Tur., Th.

Bromus japonicus Thunb subsp. *japonicus*

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kazgözü, meadows, 23 vi 2006, 39° 20' 572" N 42° 21' 708" E, 1730 m, LFM 1215; Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1629, Th.

B. scoparius L.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, steppe, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3020, Th.

B. lanceolatus Roth

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1039, Th.

B. danthoniae Trin

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, steppe, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 958; Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2989; Muş: Malazgirt, Karagöz village surroundings, steppe, 16 vi 2007, 39° 17' 380" N 42° 06' 427" E, 1583 m, LFM 3199, Th.

B. tectorum L. subsp. *tectorum*

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 324, Th.

B. tomentellus Boiss.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, fields, 26 v 2007, 39° 22' 587" N 42° 17' 506" E, 1623 m, LFM 2878, Ir.-Tur., Kh.

B. riparius Rehm

Muş: Malazgirt, north slopes in the of the hills eastern of Karıncalı village, humid places, 10 vi 2007, 39° 22' 294" N 42° 17' 842" E, 1702 m, LFM 2961, Hc.

B. armenus Boiss.

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10 vi 2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3069, **END.**, Ir.-Tur., Cr. "NT"

B. inermis Leysser

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, wet places, 18 viii 2007, 39° 16' 951" N 42° 23' 140" E, 1848 m, LFM 3618, Cr.

▲*Avena fatua* L. var. *glabrata* Peterm.

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1290, Eu.-Sib., Th.

A. sterilis L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Gillet et Magne

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1800 m, LFM 1240, Th.

Arrhenatherum kotschy Boiss.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 465, Ir.-Tur., Cr.

Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.

Muş: Malazgirt, 1 km S of Laladağ village, meadows, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 095" E, 2000 m, LFM 1166, Eu.-Sib., Hk.

Koeleria cristata (L.) Pers

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 240, Hc.

Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3009, Hc.

Calamagrostis epigejos (L.) Roth.

Muş: Malazgirt, 1 km S of Laladağ village, meadows, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 095" E, 2000 m, LFM 1167, Eu.-Sib., Cr.

Apera intermedia Hackel

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, streamside, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 572, Ir.-Tur., Th.

Agrostis gigantea Roth

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, streamside, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1319, Eu.-Sib., Cr.

A. stolonifera L.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 991a, Eu.-Sib., Cr.

▲*Polyogon maritimus* Willd. subsp. *subspathaceus* (Req.) Aschers. & Graebn.

Muş: Malazgirt, 1 km SW of Kuruca village, humid meadows, 23 vi 2006, 39° 21' 177" N 42° 21' 813" E, 1830 m, LFM 1196; Muş: Malazgirt, 1 km N of Kazgözü, meadows, 23 vi 2006, 39° 20' 572" N 42° 21' 708" E, 1730 m, LFM 1225, E. Medit., Th.

P. monspeliensis (L.) Desf.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surrounding, meadows, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2292, Th.

Zingeria biebersteiniana (Claus) P. Smirnov subsp. *trichopoda* (Boiss.) R.R. Mill.

Muş: Malazgirt, between Kaz lake and Kuruca village, steppe, 10 vi 2007, 39° 21' 259" N 42° 21' 253" E, 1824 m, LFM 3049, Ir.-Tur., Th.

Phalaris arundinacea L.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 3022, Cr.

▲*Alopecurus bulbosus* Gouan

Muş: Malazgirt, Bademözü village surroundings, meadows, 21 v 2007, 39° 24' 712" N 42° 26' 095" E, 1766 m, LFM 2692, Cr.

A. arundinaceus Poir.

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, fields, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1800 m, LFM 1246b, Cr.

Beckmannia eruciformis (L.) Host.

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, meadow-swamp, 18 viii 2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3430, Hc.

Phleum pratense L.

Muş: Malazgirt, Laladağ, humid places, 18 viii 2007, 39° 18' 315" N 42° 23' 707" E, 1997 m, LFM 3498, Eu.-Sib., Cr.

▲*P. bertolonii* DC.

Muş: Malazgirt, Kardeşler village, alluvial steppe, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1811 m, LFM 1634, Hc.

P. montanum K.Koch subsp. *montanum*

Muş: Malazgirt, S of Kardeşler village, fields, 06 vii 2006, 39° 20' 460" N 42° 27' 019" E, 1800 m, LFM 1327, Hc.

P. montanum K.Koch subsp. *serrulatum* (Boiss.) M. Doğan

Muş: Malazgirt, between A.Kıcık and Y.Kıcık villages, steppe, 10 vi 2007, 39° 17' 002" N 42° 23' 245" E, 1830 m, LFM 3076, E. Med., Hc.

P. phleoides (L.) Karsten

Muş: Malazgirt, 3 km to Karagöz village, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 846" N 42° 13' 808" E, 1623 m, LFM 2141, Eu.-Sib., Hc.

▲*P. exaratum* Hochst. subsp. *exaratum*

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 417a, Th.

▲*P. boissieri* Bornm.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 417b, Ir.-Tur., h.

Festuca arundinacea Schreb. subsp. *arundinacea*

Muş: Malazgirt, W of Kazgözü village, streamside-wet places, 23 vi 2006, 39° 20' 004" N 42° 21' 608" E, 1710 m, LFM 1253, Hc.

Lolium persicum Boiss. & Hohen. ex Boiss.

Muş: Malazgirt, N of Kaz lake, meadow, 10 vi 2007, 39° 20' 891" N 42° 19' 449" E, 1775 m, LFM 2990, Ir.-Tur., Th.

Poa trivialis L.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 744b, Hc

P. pratensis L.

Muş: Malazgirt, between Kaz lake and Kuruca village, steppe, 10 vi 2007, 39° 21' 259" N 42° 21' 253" E, 1824 m, LFM 3045, Cr.

P. timoleontis Heldr. ex Boiss.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 29 iv 2006, 39° 41' 765" N 42° 04' 854" E, 1747 m, LFM 110, E. Med., Hc.

P. bulbosa L.

Muş: Malazgirt, Yapraklı village surroundings, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 031" N 42° 15' 978" E, 1591 m, LFM 295, Cr.

Eremopoa multiradiata (Trautv.) Roshev.

Erzurum: Karaçoban, Karakol, Karagöz village surroundings, humid place, 20 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 1038, Ir.-Tur., Th. "VU"

▲E. attalica H. Scholz

Erzurum: NE of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 11 vi 2006, 39° 19' 864" N 42° 13' 472" E, 1663 m, LFM 927, END., E. Medit., Th. "VU"

E. songarica (Schrenk) Roshev.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 761b, Ir.-Tur., Th.

Catabrosella parviflora (Boiss. & Buhse) Alexeev ex R.R. Mill subsp. *calvertii* (Boiss.) Alexeev ex R.R. Mill

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 03 vi 2006, 39° 17' 377" N 42° 06' 329" E, 1592 m, LFM 759, Ir.-Tur., Hc.

Catabrosa aquatica (L.) P. Beauv.

Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 2000 m, LFM 1261, Cr.

Puccinellia grossheimiana (V. Krecz.) V. Krecz.

Muş: Malazgirt, Kuruca village, reedy-bed, 11 vii 2006, 39° 21' 237" N 42° 22' 747" E, 1684 m, LFM 1785, Hc.

P. gigantea (Grossh.) Grossh.

Erzurum: Karaçoban, Kırmızı Tuzla surroundings, steppe, 30 vii 2006, 39° 17' 412" N 42° 06' 330" E, 1576 m, LFM 2214, Hc.

Sclerochloa dura (L.) P. Beauv.

Muş: Malazgirt, Karıncalı village, humid places, 29 v 2006, 39° 22' 485" N 42° 16' 298" E, 1509 m, LFM 693, Eu.-Sib.?, Th.

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Roth.) Nyman

Muş: Malazgirt, 1 km N of Kazgölü, meadows, 23 vi 2006, 39° 20' 572" N 42° 21' 708" E, 1730 m, LFM 1226, Hc.

Briza humilis M. Bieb.

Muş: Malazgirt, between Karıncalı and Yapraklı villages, steppe, 27 v 2006, 39° 21' 706" N 42° 15' 403" E, 1520 m, LFM 414, Th.

Melica persica Kunth subsp. *inaequiglumis* (Boiss.) Bor

Erzurum: N of Karaçoban, Kırımkaaya villages, Güzelbaba mountain, steppe, 05 vi 2006, 39° 21' 663" N 42° 10' 670" E, 1776 m, LFM 848, Hc.

Glyceria plicata (Fries) Fries

Muş: Malazgirt, S of Laladağ village, meadow, 23 vi 2006, 39° 18' 450" N 42° 25' 098" E, 2000 m, LFM 1247b, Hc.

Stipa holosericea Trin.

Muş: Malazgirt, Karıncalı valley, steppe, 26 v 2007, 39° 23' 028" N 42° 17' 045" E, 1590 m, LFM 2864, Ir.-Tur., Hc.

S. arabica Trin. & Rupr.

Muş: Malazgirt, between İyikomuşu and Kırımkaaya village surroundings (Radar), steppe, 01 viii 2007, 39° 15' 250" N 42° 03' 700" E, 2095 m, LFM 3345, Ir.-Tur., Hc.

S. ehrenbergiana Trin. & Rupr.

Muş: Malazgirt, 2 km S of Laladağ village, steppe, 23 vi 2006, 39° 18' 072" N 42° 25' 308" E, 1900 m, LFM 1277, Ir.-Tur., Hc.

S. pontica P. Smirnov

Muş: Malazgirt, N of Kazgölü, steppe, 23 vi 2006, 39° 20' 604" N 42° 21' 882" E, 1830 m, LFM 1124b, Hc.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel

Muş: Malazgirt, Y. Kıcık village surroundings, wet places, 17 vii 2006, 39° 17' 410" N 42° 23' 353" E, 1904 m, LFM 1952, Eu.-Sib., Cr.

Cynodon dactylon (L.) Pers. var. *villosus* Regel

Muş: Malazgirt, Yeniköy surroundings, steppe, 17 vii 2006, 39° 15' 002" N 42° 24' 173" E, 1904 m, LFM 1978, Hc.

Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv

Muş: Malazgirt, between Beşdam and Sırdüzü villages, streamside, 02 ix 2007, 39° 21' 439" N 42° 15' 293" E, 1489 m, LFM 3661, Th.

E. colonum (L.) Link

Muş: Malazgirt, Bahçe (Seydan) lake surroundings, sandy places, 23 viii 2006, 39° 23' 366" N 42° 29' 082" E, 1686 m, LFM 2456, Th.

Crypsis alopecuroides (Piller & Mitterp.) Schrader

Muş: Malazgirt, between Kardeşler and Uyanık (Bastem) villages, streamside, 08 ix 2007, 39° 22' 309" N 42° 25' 152" E, 1621 m, LFM 3806, Th.

C. acuminata Trin subsp. *acuminata*

Muş: Malazgirt, SE of Laladağ village, around Sarıgöl, steppe, 18 viii 2007, 39° 18' 379" N 42° 25' 858" E, 1969 m, LFM 3455, Th.

C. aculeata (L.) Aiton

Muş: Malazgirt, between Doğanbey village and Karaçoban town, steppe, 30 vii 2006, 39° 19' 517" N 42° 08' 581" E, 1711 m, LFM 2209, Th.

(Received for publication 3 August 2009; The date of publication 01 December 2009)



A new record of *Chrysomphalina chrysophylla* (Basidiomycota, Hygrophoraceae) for Turkey

Ertuğrul SESLİ ^{*1}, Vladimír ANTONÍN ², Cvetomir M. DENCHEV ³

¹ Karadeniz Technical University, Department of Biology Education, 61335, Trabzon, Turkey

² Moravian Museum, Department of Botany, Zelnýtrh 6, 659 37, Brno, Czech Republic

³ Institute of Botany, Bulgarian Academy of Sciences, 23 Acad. G. Bonchev St., 1113, Sofia, Bulgaria

Abstract

A new record for the Turkish mycota, *Chrysomphalina chrysophylla* (Fr.) Clémençon, is reported. The species is described, illustrated, and briefly discussed. It represents a second member of *Chrysomphalina* in Turkey.

Key words: *Chrysomphalina chrysophylla*, New record, Turkey

----- * -----

Türkiye’den yeni bir *Chrysomphalina chrysophylla* (Basidiomycota, Hygrophoraceae) kaydı

Özet

Türkiye mantarları için yeni bir kayıt, *Chrysomphalina chrysophylla* (Fr.) Clémençon, rapor edilmiştir. Türün betimi ve resimleri verilerek kısa bir tartışması sunulmuştur. Bu kayıt *Chrysomphalina* genusunun Türkiye’deki ikinci üyesidir.

Anahtar kelimeler: *Chrysomphalina chrysophylla*, Yeni kayıt, Türkiye

1. Introduction

Chrysomphalina Clémençon is a small genus consisting of four species worldwide (www.Mycobank.org). The members of this genus are white or pale spored; at maturity, their caps are depressed at the centre and gills are decurrent (Clémençon, 1982).

Up to date, only one species connected with this genus, *Omphalina abiegna* (Berk. and Broome) Singer has been recorded from Turkey (cfr Sesli and Denchev, 2009). It has been found by Sümer (1982) in the western Black Sea Region. This name is a synonym of *Chrysomphalina grossula* (Pers.) Norvell, Redhead and Ammirati. In 2004, a second Turkish member, *C. chrysophylla* (Fr.) Clémençon, was collected in Lişer high plateau, situated at a distance of about 54 km from Trabzon (Figure 1). The collection site is covered by spruce-fir forests (*Picea orientalis* (L.) Link. – *Abies nordmanniana* Spach) in the steep mountains. The damp climate of the region is favourable for mushroom growth.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: tugrulsesli@yahoo.com

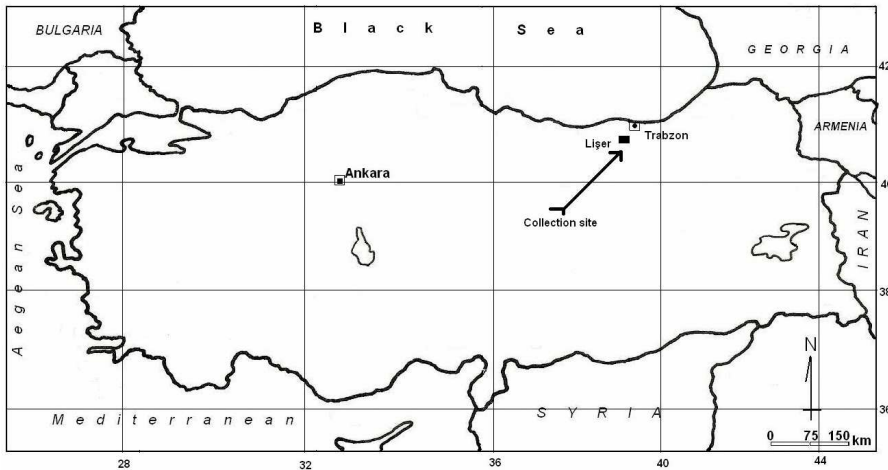


Figure 1. Collection site.

2. Materials and methods

In the field, the surrounding vegetation and general properties of the collected specimen were noted. Photographs of basidiomata were also taken. In the laboratory, spore prints were made in order to detect the spore mass colour and the spores to be used for measurements. Microscopical examinations were made according to Breitenbach and Kränzlin (1991) by the first author. Basidiomata were dried and then partly moistened by adding a few water drops, then were sectioned. Giemsa stain was used for staining the septate hyphae and spores. The herbarium specimen was deposited in a senior author's private herbarium (SES) at Fatih Education Faculty of Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey.



Figure 2. *Chrysomphalina chrysophylla* – basidiomata (bar = 2 cm); photo E. Sesli.

3. Results and Discussion

Chrysomphalina chrysophylla (Fr. : Fr.) Cléménçon, Z. Mykol. 48(2): 203 (1982).

Syn.: *Agaricus chrysophyllus* Fr. : Fr., 1821; *Omphalia chrysophylla* (Fr. : Fr.) Gillet, 1874; *Omphalina chrysophylla* (Fr. : Fr.) Murrill, 1916; *Armillariella chrysophylla* (Fr. : Fr.) Singer, 1943; *Gerronema chrysophyllum* (Fr. : Fr.) Singer 1959; *Haasiella chrysophylla* (Fr. : Fr.) Rãithelh., 1973; *Chrysobostrychodes chrysophyllus* (Fr. : Fr.) G. Kost, 1985. Colour photographs were published e.g. by Bon (1987), Courtecuisse and Duhem (1994), Ludwig (2000), Roux (2006).

Pileus: convex-depressed, fibrillose to scaly, brownish orange, greyish brown in the centre to yellowish brown towards the margin, 1-5.5 cm wide, thin-fleshed, margin generally incurved, becoming sometimes wavy with age, odour and taste pleasant. **Lamellae:** decurrent, golden to apricot-yellow, subdistant and broad. **Stipe:** surface glabrous, generally concolorous with the pileus, yellow to darker with age, 20-40 × 2-4 mm, base sometimes covered with white mycelium (Figure 2). **Hyphae of lamellae** 3-6.5 µm across (Figure 3a). **Basidia** and **marginal cells** clavate (true cheilocystidia absent) (Figure 3b). **Spores** ellipsoid to cylindrical, hyaline, nonamyloid, 7.5-15 × 4.5-6 µm (Figure 3c).

Habitat: clustered on decayed *Picea orientalis* wood.

Specimen examined: Trabzon, Maçka, Lişer high plateau, 1850 m, 18.09.2004 leg. E. Sesli, SES 2313. **Edibility:** unknown.

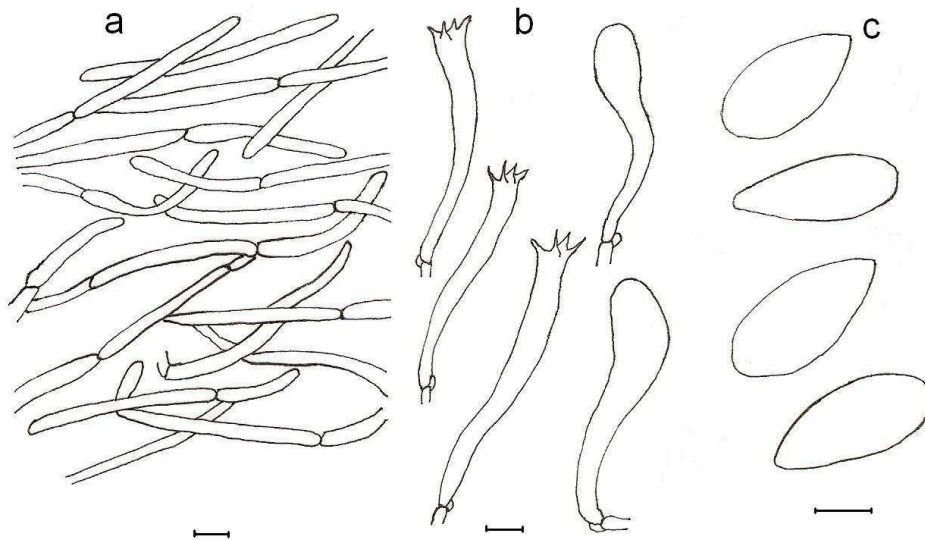


Figure 3. *Chrysomphalina chrysophylla*: (a) hyphal structure of lamellae (bar = 10 µm), (b) basidia and marginal cells (bar = 10 µm), (c) spores (bar = 5 µm); del. E. Sesli.

The epithet prefix ('gold' in Latin) refers to the orange yellowish gills. The basidiomata of somewhat similar *C. grossula* are smaller, green-yellow with initially convex, later uplifted pileus becoming almost white with age, distant, strongly decurrent and green-yellow, thickened gills, and smaller spores, 6-9.5 × 3.5-5.5 µm.

Chrysomphalina chrysophylla is a very rare species in the East Black Sea region. For 16 years of investigations, it has been collected only once.

References

- Bon, M. 1987. The mushrooms and toadstools of Britain and North-western Europe. Hodder and Stoughton, London, Sydney, Auckland, Toronto.
- Breitenbach, J., Kränzlin, F. (eds). 1991. Fungi of Switzerland. Volume 3, Verlag Mykologia, Lucerne.
- Clémençon, H. 1982. Kompendium der Blätterpilze. Europäische omphalinoide Tricholomataceae. Z. Mykol. 48/2: 195-237.
- Courtecuisse, R., Duhem, B. 1994. Guide des champignons de France et d'Europe, Lausanne.
- Ludwig, E. 2000. Pilzkompedium. Band 1. Abbildungen. IHW-Verlag, Eching.
- Roux, P. 2006. Mille et un champignons. Édition Roux, Sainte-Sigolène.
- Sesli, E., Denchev, C.M. 2009. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. Mycotaxon 106 [2008]: 65-67 + on-line version: 1-102 (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>).
- Sümer, S. 1982. Wood-decaying fungi in the western Black Sea Region of Turkey, especially in and around Bolu Province. Istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.

(Received for publication 27 April 2009; The date of publication 01 December 2009)

EHRAMI KARAÇAMIN
DOĞAL YAYILIŞI VE
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ERSİN YÜCEL

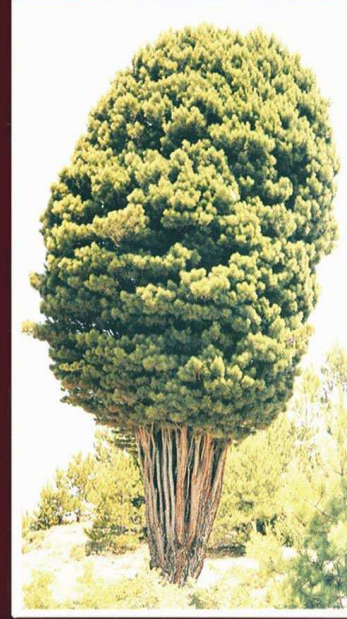


ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

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

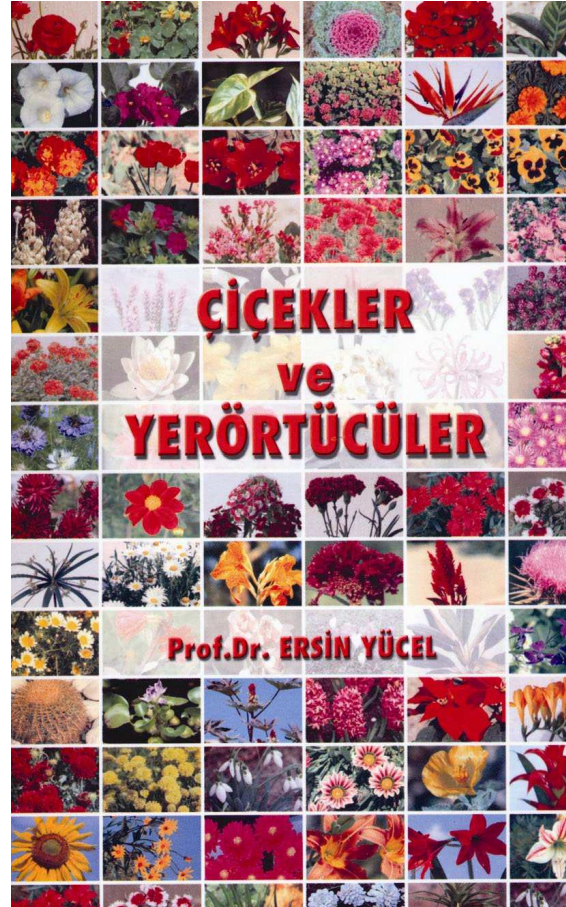
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES
OF EBE BLACK PINE

(*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>

Biological Diversity and Conservation

Cilt/Volume 2 Sayı/Number 3 December/Aralık 2009

İçindekiler/Contents

Pollen Morphology of some *Plantago* species native to Saudi Arabia and their taxonomic implication

Najat Abdul-Wahab BUKHARİ

1

Contributions to the Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) species diversity of South Marmara Region (Turkey)

Nesil ERTORUN, Mustafa TANATMIŞ

7

Karyotype study in several populations of *Papaver dubium* from North West of Iran

Rozita MADADİ, Rasool ASGHARİ-ZAKARİA, Mojtaba FATHİ

18

The effects of lead (Pb) pollution caused by vehicles on the pollen germination and pollen tube growth of apricot (*Prunus armeniaca* cv. Şekerpare)

Semra KILIÇ, Kürşat ÇAVUŞOĞLU, Mehmet KILIÇ

23

Coal mining and its leachate are potential threats to *Nepenthes khasiana* Hook. f. (Nepenthaceae) that preys on insects - an endemic plant in North Eastern India

Majeti Narasimha Vara PRASAD, Solomon JEEVA

29

Flora of Kıbrıs Köyü Valley (Mamak-Ankara, Turkey)

Serdar ASLAN, Mecit VURAL

34

Some of ecological features and relations with reproductive success in the populations of *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus* endemic to Turkey

Murat ERSÖZ, Özcan SEÇMEN

65

Determination of the diversity of grassy and woody plant species in Sarıkamış/Turkey district and evaluation of their usability in planning and design attempts

Serkan ÖZER, Hasan YILMAZ, Yusuf KAYA

75

Investigation of marine flora in Ilıca Bay (Çeşme, Izmir, Aegean Sea/Turkey)

Z. Derya YILDIRIM, Atakan SUKATAR

82

Effects of lead (Pb) pollution caused by vehicles on the anatomy of pine (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana*) and cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) leaves

Kürşat ÇAVUŞOĞLU, Semra KILIÇ, Mehmet KILIÇ

92

Ecological studies of aquatic hyphomycetes in a canal and its connecting irrigation channels

Mobeen ARSHAD, Firdaus-e-BAREEN

99

Effects of electromagnetic field stress on some anatomical parameters of fig (*Ficus carica* L.) leaves

Semra KILIÇ, Kürşat ÇAVUŞOĞLU

107

Contributions to the bryoflora of Ilgaz Mountains, Yenice Forests, Turkey

Serhat URSAVAŞ, Gökhan ABAY

112

The Flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban, Erzurum/Turkey) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt, Muş/Turkey) and their Environment

Lütfi BEHÇET, Fevzi ÖZGÖKÇE, Murat ÜNAL, Osman KARABACAK

122

A new record of *Chrysomphalina chrysophylla* (Basidiomycota, Hygrophoraceae) for Turkey

Ertuğrul SESLİ, Vladimír ANTONÍN, Cvetomir M. DENCHEV

156

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in: DOAJ-Directory of Open Access Journals; Buscador de Archives; Dayang Journal System; Google Scholar; HEC-National Digital Library; HealthHaven; HKU Scholars Hub.; ICAAP-Database; Index Copernicus; 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; Smithsonian Institution Libraries; Thomson Reuters; Ulakbim; ULRICH'S-The Global Source for Periodicals

Dergide yayımlanan makalelere” [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)” adresinden ulaşabilir.

This journal is available online at [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)

© 2009 Tüm hakları saklıdır/All rights reserved

ISSN 1308-5301 Print

ISSN 1308-8084 Online

ISSN 1308-5301



9 771308 530001