

Geographic distributional patterns of the genus *Bombus* (Bombini, Apidae: Hymenoptera) in northern Pakistan
Anjum SUHAİL, Arshed Makhdoom SABİR , Muhammad ASGHAR, Muhammad Ather RAFİ , Abdul QADİR
1

On the Turkish *Clerodendrum* L. (Verbenaceae)
Serdar ASLAN, Bilal ŞAHİN, Mecit VURAL
9

Need for biodiversity conservation in Nasarawa State, Nigeria
J.S. ALAO
14

Effects of different N, P, and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen hederifolium* plants
Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU, Hamit ALTAY, Ali SUNGUR, Kamil ERKEN, Cafer TÜRKMEN
21

Genetic diversity in barley genetic diversity in local Tunisian barley based on RAPD and SSR analysis
Kadri KARIM, Abdellawi RAWDA, Cheikh-Mhamed HATEM, Cheikh-Mhamed HATEM
27

Contributions to the flora of Nemrut Mountain (Adıyaman/Turkey)
Ahmet Zafer TEL
36

Pollen morphology of *Pyrethrum tatsiense* (Compositae) from Pakistan
Akbar Ali MEO
61

New distribution areas of Kadıncık shrub (*Flueggea anatolica* Gemici) determined in the Andırın region, Kahramanmaraş/Turkey
Tolga OK, Mahmut D. AVŞAR
65

Cultivated *Salvia* species in Turkey
Ersin KARABACAK, İsmet UYSAL, Musa Doğan
71

***Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst, a new genus record for Turkey**
İlgaz AKATA, Hasan Hüseyin DOĞAN, Barbaros ÇETİN, Mustafa İŞİLOĞLU
78

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in:
DOAJ -Directory of Open Access Journals; Google Scholar; HEC-National Digital Library; Index Copernicus;
News-of-Science; Thomson Reuters

Bu dergide yayınlanan makalelere [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com) adresinden ulaşabilir.
This journal is available online at [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)



ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online

Biological Diversity and Conservation

CİLT / VOLUME 2 SAYI / NUMBER 1 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 1 Nisan/April 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 yayınlar. Tanımlayıcı ve sonuçları net olarak belirlenmiş deneysel çalışmalar kabul edilir. Türkçe veya İngilizce yazılmış makaleler kabul edilir. Bu dergi yılda üç sayı yayınlanır. Yayınlanma yeri Türkiye'dir. Dergi hakkında daha ayrıntılı bilgiye ve yayınlanan makalelere [http:// www.biodicon.com](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](http://www.biodicon.com).

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in

News-of-Science
HEC-National Digital Library
DOAJ -Directory of Open Access Journals
Thomson Reuters
Index Copernicus
Google Scholar

Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma/Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)

ISSN 1308-5301 Print

ISSN 1308-8084 Online

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

Sahibi / Publisher : Prof.Dr. Ersin YÜCEL

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

Bu 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)
Esra Piren, Eskişehir (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)
Münir Öztürk, İzmir (Turkey)
Shyam Singh Yadav, Lae (Papua New Guinea)
Yunus Doğan, İzmir (Turkey)

Engin Kınacı, Eskişehir (Turkey)
Faik Ahmet Karavelioğlu, Ankara (Turkey)
Fatih Mehmet Şimşek, Aydın (Turkey)
Fusun Ertug, İstanbul, (Turkey)
Gazi Görür, Niğde, (Turkey)
Gökalep İşcan, Eskişehir (Turkey)
Haider Abbas, Karachi (Pakistan)
Hakan Ulukan, Ankara (Turkey)
Hulusi Malyer, Bursa (Turkey)
Hülya Ölçer, Kütahya (Turkey)
İsmail Kocaçalışkan, Kütahya (Turkey)
İsmet Uysal, Çanakkale (Turkey)
İsmühan Potoğlu, Eskişehir (Turkey)
Latif Kurt, Ankara (Turkey)
Muhammad Yasin Ashraf, Faisalabad (Pakistan)
Muhittin Arslanyolu, Eskişehir (Turkey)
Musa Genç, Isparta (Turkey)
Mustafa Yamaç, Eskişehir (Turkey)
Recep Sulhi Özkütük, Eskişehir (Turkey)
Sevil Pehlivan, Ankara (Turkey)
Sumaira Sahren, Islamabad (Pakistan)
Süleyman Başlar, İzmir (Turkey)
Sezgin Çelik, Kırıkkale (Turkey)
Y. Bülent Köse, Eskişehir (Turkey)
Yeşim Kara, Denizli (Turkey)

Hakemler / Reviewers

Ahmet Zafer TEL, Adıyaman (Turkey)
Ali Çelik, Denizli (Turkey)
Cahit Doğan, Ankara (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, 26010 Eskişehir / Türkiye
E-posta : biodicon@gmail.com
<http://www.biodicon.com>



Geographic distributional patterns of the genus *Bombus* (Bombini, Apidae: Hymenoptera) in northern Pakistan

Anjum SUHAIL^{*1}, Arshed Makhdoom SABIR¹, Muhammad ASGHAR¹, Muhammad Ather RAFI², Abdul QADIR³

¹Department of Agri. Entomology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

²National Insect Museum & Insect Pests Informatics, NARC, Islamabad, Pakistan

³Govt. Islamia College, Sambrial, Sialkot, Pakistan

Abstract

The distributional patterns of the species of genus *Bombus* were analyzed by using cluster analysis which grouped the sites into three main geographical groups. Cluster 1 comprised of two sites i.e., Samgam and Doarian as these sites were located in the same ecological region i.e., Himalayan moist temperate forest. Cluster 2 consists of Sermik and Rama showing similar patterns of occurrence as dry temperate coniferous and steppic forest adjoin with alpine dry steppe regions while cluster 3 represented by four sites which was further divided into two sub groups viz., Naltar, Gilgit and Darkot, Hunza. Naltar and Gilgit both located in steppic forest and alpine dry steppe. Similarly sub group Darkot, Hunza belong to same ecological region i.e., alpine meadows and sub- alpine scrub. A total of 13 species of genus *Bombus* were grouped in to three clusters. Cluster 1 was represented by species (*B. (Sibricobombus) asiatics* Morawitz, *B. (Bombus) tunicatus* Smith, *B. (Pyrobombus) subtypicus* Skorikov and *B. (Subterraneobombus) melanurus* Lepletier). These species were more or less evenly distributed in sampling sites and have wide ecological amplitude. *B. (Pyrobombus) biroi* Vogt, *B. (Bombus) lucorum* Linnaeus, *B. (Melanobombus) semenovianus* Skorikov and *B. (Mendacibombus) marussinus* Skorikov formed cluster 2. These species are less evenly distributed while cluster 3 was consisted of five species viz., *B. (Melanobombus) rufofasciatus* Smith, *B. (Alpigenobombus) kashmirensis* Friese, *B. (Orientalibombus) haemorrhoidalis* Smith, *B. (Mendacibombus) himalayanus* Skorikov and *B. (Mendacibombus) avinoviellus* Skorikov. These species are moderately distributed in the sampling areas with narrow ecological range as compared to cluster 1. These patterns reflect the complex geographic history of the fauna in the region.

Key words: Cluster analysis, Distributional patterns, Genus *Bombus*, Geography, Northern Pakistan

1. Introduction

The Northern Pakistan covers overall Northern Areas (NA), Azad Jammu & Kashmir (AJK), the upper region of North West Frontier Province (NWFP) including Chitral and some parts of the central and northern regions of Pakistan and is endowed with a great variety of flora and fauna owing to its diverse array of altitude, rainfall and climate. It is among the regions where the earth's biological wealth is most distinctive and rich (Malcolm et al., 2002). Three famous mountain ranges viz., Himalayas, the Karakorum and the Hindukush which are one of the largest mountainous regions of the world extends over an area of 132700 km² and lies between 34° 0' to 36°50' N and 71° 12' to 75°0' E (Hashmi and Shafiullah, 2003) give rise to a unique blend of habitats and biological communities (Sheikh, 2000). This region represents one of the world's biologically richest ecosystems. This is due to the extreme altitudinal differences and associated flora and fauna and nowhere in the world can such diversity be seen as in this region (Anonymous, 1993).

Pollinators play a pivotal role in flowering plant reproduction and fruit set for agricultural and wild plant communities (Buchmann and Nabhan, 1996; Accorti, 2000) and bumblebees provide a vital ecological service in this regard (Sabir et al., 2007). In recent years many bumblebee (*Bombus*) species have shown serious declines in

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

abundance and marked contractions in many parts of the world (Rasmont, 1995; Buchmann and Nabhan, 1996; Westrich, 1996; Kevan and Phillips, 2001). There has been growing concern about the decline of natural populations of several bumblebee species in many parts of the world and many researchers think that their populations are exposed to strong unfavourable pressure because of human activities (Osborne et al., 1991). This decline may culminate in the local extinction of species which has already been recorded in various parts of the world (Rasmont, 1995; Kevan and Phillips, 2001). As the most distinctive and rich faunal and floral wealth of earth is in northern Pakistan so there is dire need to study its fauna particularly the key groups like bumblebees which play a pivotal role in conservation of ecosystems (Corbet et al., 1991; Banaszak, 1992; Barbattini, 1994; Porrini, 1999). The plight of our bumblebee fauna deserves particular attention because their loss will have negative consequences for different habitats. Owing to already scarce information, knowing bumblebees is thus extremely important to improve the pollination of our cultivated crops, to restore native plants (Sabir et al., 2008) and to evaluate the degree of deterioration of certain areas. So the main aim of this study is to investigate the geographical patterns of bumblebees in northern Pakistan.

2. Materials and methods

The studies on geographical distribution of bumblebees were conducted in the northern Pakistan, during two consecutive years 2006 and 2007. Bumblebees were searched for and caught when they landed on or right after leaving the flowers with entomological handnet despite other methods of sampling (Dafni, 1992) not only because it is an easy handling method but it also allows assessing the frequency of specific flowers visited (Quaranta et al., 2004). The data were collected on the basis of altitudinal succession of forage plants and their associated bumblebees. The bumblebees were identified up to the species level by following Williams, 1991 while the plant material (flowers) etc., was identified with the help of available literature (Stewart, 1982 and Malik and Farooq, 1984) and “Flora of Pakistan” (series 1- 204) edited by S. I. Ali and E. Nasir.

Cluster analysis (CA) was used for grouping of data set on the basis of spatial similarities (Kent and Coker, 1992; Angeler et al., 2007; Sánchez-Carrillo et al., 2007 and Qadir et al., 2008). The distributional data set was subjected to CA to identify clusters of the sampling sites indicating their similarity based on geographical similarities in the study area. CA was performed on the presence/ absence data of bumblebees studied at different sampling sites over the whole period. Euclidean distances were chosen as a measure of similarity that uses analysis of variance to evaluate the distances between clusters, attempting to minimize the sum squares of any two clusters that can be formed at each step (Kent and Coker, 1992 and Qadir et al., 2008).

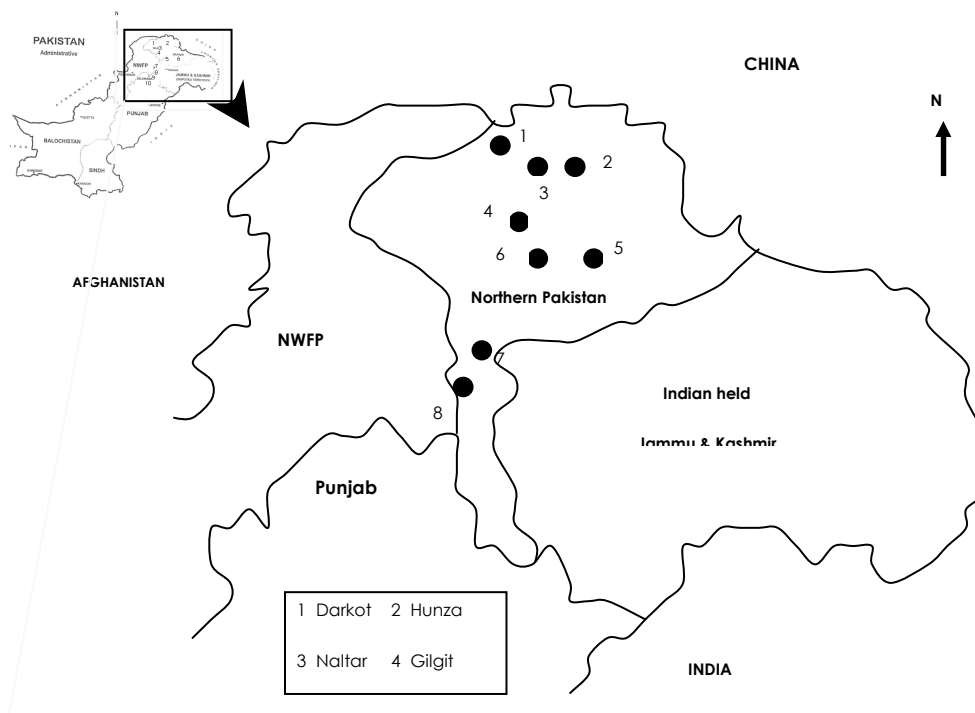


Figure 1. Sampling sites in the northern Pakistan.

3. Results

It is evident (Table 1) that bumblebees of genus *Bombus* in the northern Pakistan consist of 13 species represented by 9 subgenera which are confined in the area ranging from 2291 to 5344m above sea level (a.s.l).

Table 1. Binary (presence/ absence) data of genus *Bombus* in northern Pakistan.

Bumblebees (Genus, Sub genus, Species)	Geographical Distribution							
	Hunza	Rama	Darkot	Gilgit	Naltar	Doarian	Samgam	Sermik
<i>B. (Mendacibombus) avinoviellus</i> Skorikov	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>B. (Mendacibombus) himalayanus</i> Skorikov	-	-	+	-	+	+	+	-
<i>B. (Mendacibombus) marussinus</i> Skorikov	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>B. (Orientalibombus) haemorrhoidalis</i> Smith	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>B. (Subterraneobombus) melanurus</i> Lepletier	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>B. (Alpigenobombus) kashmirensis</i> Friese	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>B. (Pyrobombus) subtypicus</i> Skorikov	-	+	+	-	+	-	-	+
<i>B. (Pyrobombus) biroi</i> Vogt	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>B. (Bombus) tunicatus</i> Smith	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. (Bombus) lucorum</i> Linnaeus	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>B. (Sibricobombus) asiatics</i> Morawitz	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>B. (Melanobombus) semenovianus</i> Skorikov	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>B. (Melanobombus) rufofasciatus</i> Smith	+	+	+	-	-	+	+	-

3.1 Distribution of Bumblebees

Cluster analysis (CA) performed on the bumblebees' data set to evaluate geographical variations among different sampling sites. CA grouped the sites into three main geographical groups. Cluster 1 comprised of two sites i.e., Samgam and Doarian. This is because of the fact that these sites were located in the same ecological region i.e., Himalayan moist temperate forest. Cluster 2 consists of Sermik and Rama showing similar patterns of occurrence of genus *Bombus* as both ecological regions (Dry temperate coniferous and steppic forest and alpine dry steppe, respectively) adjoin there. Cluster 3 represented by four sites which was further divided into two sub groups viz., Naltar, Gilgit and Darkot, Hunza. Naltar and Gilgit both located in steppic forest and alpine dry steppe. Similarly sub group Darkot, Hunza belong to same ecological region i.e., permanent snow, alpine meadows and sub- alpine scrub.

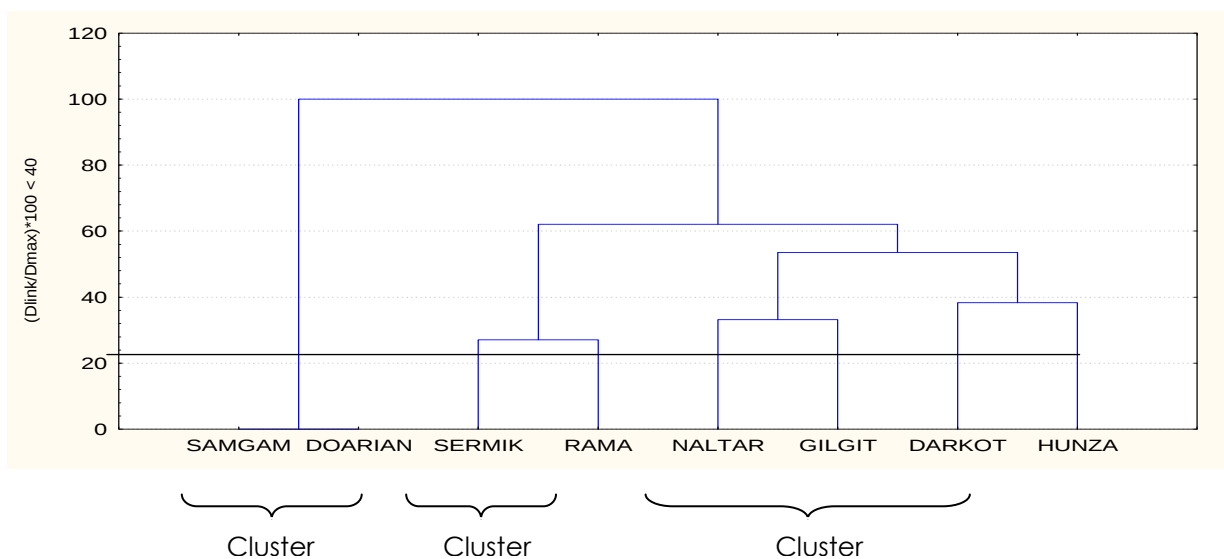


Figure 2. Dendrogram showing different clusters of sampling sites on the basis of abundance data of genus *Bombus* in northern Pakistan.

A total of 13 species of genus *Bombus* (Table 1) were grouped in to three clusters (Fig. 2) on the basis of presence/ absence data. Cluster 1 was represented by species (*B. (Sibricobombus) asiatics* Morawitz, *B. (Bombus) tunicatus* Smith, *B. (Pyrobombus) subtypicus* Skorikov and *B. (Subterraneobombus) melanurus* Lepletier). These species were more or less evenly distributed in sampling sites and have wide ecological amplitude. *B. (Pyrobombus) biroi* Vogt, *B. (Bombus) lucorum* Linnaeus, *B. (Melanobombus) semenovianus* Skorikov and *B. (Mendacibombus) marussinus* Skorikov formed cluster 2. These species are less evenly distributed while cluster 3 was consisted of five species viz., *B. (Melanobombus) rufofasciatus* Smith, *B. (Alpigenobombus) kashmirensis* Friese, *B. (Orientalibombus) haemmorrhoidalis* Smith, *B. (Mendacibombus) himalayanus* Skorikov and *B. (Mendacibombus) avinoviellus* Skorikov. These species are moderately distributed in the sampling areas with narrow ecological range as compared to cluster 1.

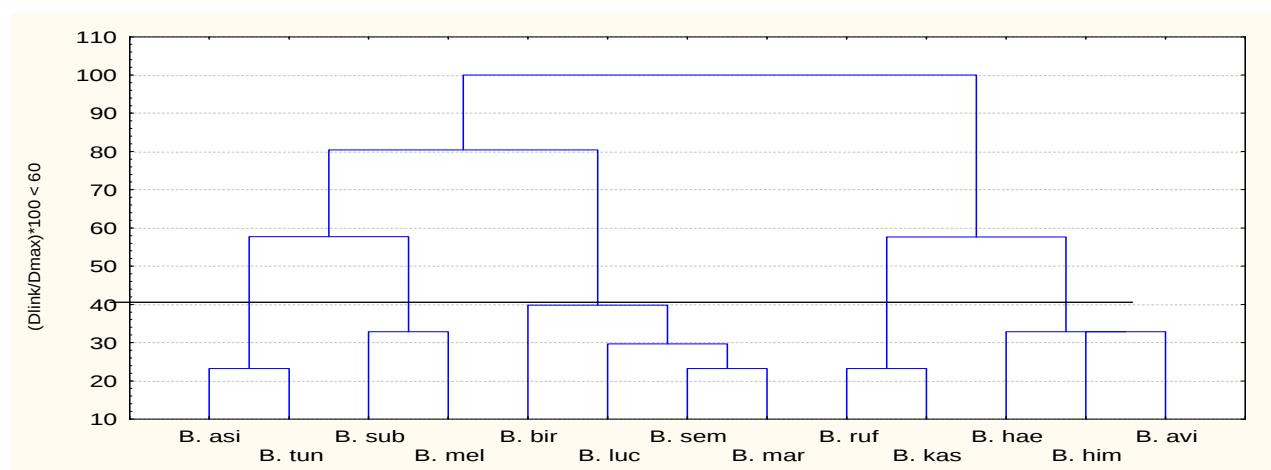


Figure 3. Cluster analysis showing association of genus *Bombus* in northern Pakistan.

B. asi (*B. asiatics* Morawitz), *B. tun* (*B. tunicatus* Smith), *B. sub* (*B. subtypicus* Skorikov), *B. mel* (*B. melanurus* Lepletier), *B. bir* (*B. biroi* Vogt), *B. luc* (*B. lucorum* Linnaeus), *B. sem* (*B. semenovianus* Skorikov), *B. mar* (*B. marussinus* Skorikov), *B. ruf* (*B. rufofasciatus* Smith), *B. kas* (*B. kashmirensis* Friese), *B. hae* (*B. haemmorrhoidalis* Smith), *B. him* (*B. himalayanus* Skorikov) and *B. avi* (*B. avinoviellus* Skorikov)

4. Conclusions

The genus *Bombus* Latreille belongs to the monotypic tribe Bombini (Hymenoptera: Apidae), comprising 239 known species the world over (Williams, 1985, 1998). *B. (Mendacibombus) avinoviellus* Skorikov and *B. (Mendacibombus) himalayanus* Skorikov are west Himalayan species (Williams, 1991). *B. (Mendacibombus) marussinus* Skorikov is a central Asian species also recorded from Pakistan and Kashmir (Williams, 1991)- the Hindu Kush (Reinig, 1940; Tkalců, 1969) and the Pamir (Skorikov, 1910; Reinig, 1930; Skorikov, 1931).

B. (Orientalibombus) haemmorrhoidalis Smith is a Himalayan and South East Asian species (Williams, 1991). It is also known from Kashmir and Pakistan (Richards, 1929; Frison, 1933), Assam (Bingham, 1897; Richards, 1929), south eastern Tibet (Wang, 1988), Sikkim (Friese, 1918; Richards, 1929, 1930; Frison 1935), Darjiling Bengal (Friese, 1918; Richards, 1929; Frison, 1933, 1935), Nepal (Richards, 1929; Frison, 1935; Tkalců, 1974b), Uttar Pradesh (Richards, 1929; Frison, 1935), Himachal Pradesh (Smith, 1879; Richards, 1929; Frison, 1933, 1935), Vietnam (Tkalců, 1968), Laos (Richards, 1929, Tkalců, 1968), Thailand (Sakagami & Yoshikawa, 1961; Tkalců, 1968); Burma (Frison, 1933, 1935, Skorikov, 1938; Tkalců, 1968, 1989), Yunnan (Wang, 1987).

B. (Subterraneobombus) melanurus Lepletier is a widespread, but primarily central Asian species (Williams, 1991) also known to occur from Pakistan (Frison, 1935), the Hindu Kush (Reinig, 1940; Richards, 1951; Tkalců, 1969), Kashmir, Xinjiang [Kunlun Shan] (Morawitz, 1886), the Hindu Raj, Karakoram, Ladakh, Zaskar, Great Himalaya and Pir Panjal ranges, in montane coniferous forest, alpine scrub and steppe and in high, subtropical semi-desert (Williams, 1985), Tibet (Richards, 1928b, 1930; Wang, 1982), Mongolia (Pittioni, 1939; Skorikov, 1933a; Bischoff, 1936; Tkalců,

1974a), the Tien Shan (Skorikov, 1931; Bischoff, 1936; Panfilov, 1957), the Pamir (Skorikov, 1912, 1931; Reinig, 1930, 1934; Bischoff, 1931), Nepal (Tkalců, 1974b), Sikkim (Richards, 1928b, 1930), Qinghai (Morawitz, 1886; Skorikov, 1912; Panfilov, 1957; Tkalců, 1961; Wang, 1982), Gansu (Bischoff, 1936), Inner Mongolia (Skorikov, 1933a), Shanxi (Yasumatsu, 1951), Caucasus (Skorikov, 1931) and Turkey (Skorikov, 1931; Reinig, 1971).

B. (Alpigenobombus) kashmirensis is Tibetan species known from Kashmir- the Hindu Raj, Ladakh, Zaskar. Great Himalaya and Pir Panjal ranges (Williams, 1991), Tibet (Richards, 1930; Wang, 1982), Nepal (Tkalců, 1974b; Gansu (Morawitz, 1880; Bischoff, 1936), Qinghai (Morawitz, 1886; Bischoff, 1936; Wang, 1982), Sichuan (Morawitz, 1890; Skorikov, 1933b; Wang, 1982), Guangxi (Wang, 1982).

B. (Pyrobombus) subtypicus Skorikov is a central Asian species (Williams, 1991). It is known from Kashmir (Williams, 1985), the Hindu Kush (Reinig, 1934, 1940; Richards, 1951; Tkalců, 1969), Pakistan (Tkalců, 1989), the Tien Shan (Morawitz, 1880; Skorikov, 1914, 1931; Krüger, 1943) and the Pamir (Reinig, 1930, 1934; Skorikov, 1931).

B. (Pyrobombus) biroii Vogt is a central Asian species (Williams, 1991) also known from the Hindu Kush (Reinig, 1934, 1940; Tkalců, 1969), Kashmir- Hindu Raj, Ladakh, Zaskar, Great Himalaya, Pir Panjal ranges, Mt. Apharwat. Rumbak (Zaskar ranges), Panichar near Suru and Tungri (Williams, 1985), the Tien Shan (Vogt, 1911; Skorikov, 1931; Krüger, 1943 and the Pamir (Cockerell, 1922; Reinig, 1930, 1934; Skorikov, 1931).

B. (Bombus) tunicatus Smith is a Himalayan species (Williams, 1991) also known from Pakistan (Frison, 1933, 1935), Kashmir- southern side of the Great Himalayan Range, the Pir Panjal range, Jhelum valley watershed (Vale of Kashmir and the Kishanganga valley), Hindu Kush (Tkalců, 1969), Indian plains and Calcutta (Dover, 1922), Sikkim (Bingham, 1897; Friese, 1918; Skorikov, 1933b), Uttar Pradesh (Bingham, 1897; Frison, 1935), Himachal Pradesh (Friese, 1909; Cockerell, 1917; Frison, 1935) and Nepal (Tkalců, 1974b).

B. (Bombus) lucorum Linnaeus is most widespread of all bumblebee species, but it is not quite circumpolar (Williams, 1991). It is recorded from Pakistan, Kashmir- the Hindu Kush (Reinig, 1940), Hindu Raj, Karakoram ranges, southern side of the Great Himalaya range, the Pir Panjal range, in the upper montane coniferous forest and in subalpine scrub (Williams, 1985), Nepal (Tkalců, 1974b), Sikkim (Friese, 1918), Tibet (Krüger, 1951, 1958; Panfilov, 1957; Wang, 1982, 1988), Yunnan (Wang, 1987), Sichuan (Wang, 1982), Gansu (Bischoff, 1936; Krüger, 1951, 1958), in central Asia its distribution reaches southwards to the Tien Shan (Morawitz, 1880; Skorikov, 1931; Krüger, 1954; Panfilov, 1957, 1981), the Pamir (Reinig, 1930, 1934; Skorikov, 1931; Krüger, 1951, 1958; Panfilov, 1981), Turkey and the Caucasus (Krüger, 1951; Panfilov, 1981; Rasmont, 1984) to the Elburz (Rasmont, 1984) and from across the northern U.S.S.R. (Krüger, 1951; Panfilov, 1981) to Mongolia (Morawitz, 1880; Vogt, 1909; Krüger, 1954, 1958; Tkalců, 1974a; Panfilov, 1981). Inner Mongolia (Reinig, 1936; Panfilov, 1981; Wang, 1982), Heilongjiang (Krüger, 1954, 1958), North Korea (Kim & Ito, 1987), Hokkaido in Japan (Tkalců, 1962; Sakagami & Ishikawa, 1969) and Kamchatka (Bischoff, 1930; Krüger, 1951; Panfilov, 1981), Europe (Krüger, 1951; Løken, 1973; Alford, 1975; Rasmont, 1984) and from Alaska almost to Hudson Bay (Milliron, 1971).

B. (Sibricobombus) asiatics Morawitz is a central Asian and Tibetan species (Williams, 1991) also found in the Hindu Kush (Reinig, 1940; Richards, 1951; Tkalců, 1969), Kashmir- Hindu Raj, Karakoram, Ladakh and Zaskar ranges and from across the Great Himalayan range from the northern side to at least as far as Gumri (Williams, 1985), Nepal (Tkalců, 1974a), Tibet (Richards, 1930; Wang, 1982), Mongolia (Vogt, 1909), the Altai (Skorikov, 1931), the Tien Shan (Morawitz, 1875, 1880; Vogt, 1911; Skorikov, 1931; Panfilov, 1957), the Pamir (Friese, 1931; Reinig, 1930, 1934; Skorikov, 1931), Qinghai (Bischoff, 1936; Tkalců, 1961; Wang, 1982) and Gansu (Bischoff, 1936).

B. (Melanobombus) semenovianus Skorikov is a central Asian species (Williams, 1991). It is known from Pakistan (Frison, 1935) and Kashmir (Hindu Raj, Karakoram, Ladakh, Zaskar, Great Himalaya ranges, Dras (Williams, 1991) and the Hindu Kush (Reinig, 1940; Richards, 1951; Tkalců, 1969).

B. (Melanobombus) rufofasciatus Smith is a peri- Tibetan and also know from Kashmir- Hindu Raj, Great Himalaya, Pir Panjal ranges, Wangal valley, Sangisfaid valley, Mt. Apharwat, Khilanmarg, Mt. Apharwat, Kishanganga valley, Great Himalaya range and Batakush (Williams, 1991), Arunachal Pradesh (Friese, 1918), Uttar Pradesh

(Richards, 1928a, 1930) Sikkim (Bingham, 1897; Friese, 1918), Gansu (Morawitz, 1880; Bischoff, 1936), Qinghai (Morawitz, 1886; Tkalců, 1961; Wang, 1982), Tibet (Friese, 1918; Richards, 1928a, 1930; Wang, 1982, 1988), Sichuan (Morawitz, 1890; Wang, 1982) and Nepal (Tkalců, 1974b).

As the economy of the northern Pakistan, despite tourism is mainly based on subsistence production of agricultural and horticultural crops in the form of a mountain agricultural landscape. Farmers always create their fields at the expense of forest cover and use a variety of methods to do so and burning is the most probable ancient way to obtain pastures and land for crops (Sheikh, 2000). Such anthropogenic activities are continuously deteriorating natural resources such as reduction in vegetation cover, deforestation, intensive cropping and habitat fragmentation which not only reduce the biodiversity but also a permanent threat for bumblebees' fauna and their conservation. Present study was the first effort to document the recent distribution of bumblebees' fauna keeping in view their conservation.

References

- Accorti, M. 2000. Impollinatori, economia e gestione delle risorse, In (Ed.) Pinzauti, M., Api e impollinazione, Regione Toscana, Dipartimento Sviluppo economico, Firenze, Italy. 219- 231.
- Alford, D. V. 1975. Bumblebees. Davis- Poynter, London, UK.
- Angeler, D. G., Sánchez-Carrillo, S., Rodrigo, M. A., Alvarez- Cobelas, M., Rojo, C. 2007. Does size structure reflect fish-mediated effects on water quality in a degraded semiarid wetland? Environmental Monitoring and Assessment. 125/1–3. 9- 17.
- Anonymous, 1993. International Center for Integrated Mountain Environment Development. Proceedings of International Symposium. Mountain Environment. Development: Constrains and Opportunities. Kathmandu, Nepal.
- Banaszak, J. 1992. Natural resources of wild bees in Poland. Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Barbattini, R. 1994. Il ruolo delle api negli ecosistemi naturali ed agrari. L'Ape Nostra Amica. 27. 7- 12.
- Bingham, C. T. 1897. The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Hymenoptera. Vol. I. Wasps and bees. London, UK.
- Bischoff, H. 1930. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920- 1922. 29. Bombinae. (Hymen.) Arkiv för Zoology. 21. 1- 6.
- Bischoff, H. 1931. Entomologische Ergebnisse der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition 1928 (II). 4. Hymenoptera VII. Zur Kenntnis einiger Hummelnester aus dem Pamir. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. 16. 860- 864.
- Bischoff, H. 1936. Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas, unter Leitung von Dr. Sven Hedin und Prof. Sü Ping-chang. Insekten gesammelt vom schwedischen Arzt der Expedition Dr. David Hummel 1927-1930. 56. Hymenoptera, 10, Bombinae. Arkiv för Zoology. 27. 1- 27.
- Buchmann, S. L. Nabhan, G. P. 1996. The Forgotten Pollinators. Island Press, Washington, DC, USA.
- Cockerell, T. D. A. 1917. New social bees. Psyche. 24. 120-128.
- Cockerell, T. D. A. 1922. Bees in the collection of the U.S. National Museum. " Proceedings of the United States National Museum. 60. 20pp.
- Corbet, S. A., Williams, I. H. Osborne, J. L. 1991. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. Bee World. 72. 47- 59.
- Dafni, A. 1992. Pollination ecology, a practical approach. Irl Press at Oxford University Press, New York.
- Dover, C. 1922. A note on bees of the genera *Xylocopa* and *Bombus* in the Indian Museum. Record of the Indian Museum. 24. 85- 89.
- Friese, H. 1909. Neue Varietäten von *Bombus* (Hym.). Deutsche Entomologische Zeitschrift. 1909. 673- 676.
- Friese, H. 1918. Über Hummelformen aus dem Himalaja, Deutsche Entomologische Zeitschrift. 1918. 81- 86.
- Friese, H. 1931. Über *Bombus* und *Psithyrus*. Konowia. 10. 300- 304.
- Frison, T. H. 1933. Records and descriptions of *Bremus* and *Psithyrus* from India (Bremidae: Hymenoptera). Record of the Indian Museum. 35. 331- 342.
- Frison, T. H. 1935. Records, notes and descriptions of *Bremus* from Asia (Bremidae: Hymenoptera). Record of the Indian Museums. 37. 339- 363.
- Hashmi, A. A. Shafiullah. 2003. Northern Areas Strategy for Sustainable Development. IUCN Pakistan, Northern Areas Programme, Gilgit. 111.
- Kent, M. Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis: A practical approach. London: Belhaven.
- Kevan P. G. Phillips, T. P. 2001. The economic impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. Conservation Ecology. 5. 8.
- Kim, C. -W. & Ito. M. 1987. On the bumblebees from the Korean Peninsula (Hymenoptera, Bombidae). Entomological Research Bulletin. 13. 1- 42.
- Krüger, E. 1943. Über die Genitalanhänge einiger Männchen der Untergattung *Pratobombus* O. Vogt Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. 39. 527- 545.

- Krüger, E. 1951. Phänoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt (Hymen. Bomb.). I. Teil. Tijdschrift voor Entomologie. 93 (1950). 141-197.
- Krüger, E. 1954. Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. (Hymenoptera, Bombidae). II. Teil. Tijdschrift voor Entomologie. 97. 263- 298.
- Krüger, E. 1958. Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt (Hymenoptera, Bombidae), III. Teil. Tijdschrift voor Entomologie. 101. 283- 344.
- Løken, A. 1973. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae). Norsk Entomologisk Tidsskrift. 20. 1-218.
- Malcolm, J. R. Liu, C. Miller, L. B. Allnutt T. Hansen, L. 2002. Habitats at risk: global warming and species loss in terrestrial ecosystems. WWF Fund for Nature, Gland, Switzerland. 40.
- Malik, S. Farooq, S. 1984. Cultivated trees, Shrubs and Climbers of gardens of Pakistan: Taxonomic studies. PCSIR and Peshawar University.
- Milliron, H. E. 1971. A monograph of the western hemisphere bumblebees (Hymenoptera: Apidae, Bombinae). I. The genera *Bombus* and *Megabombus* subgenus *Bombias*. Memoirs of the Entomological Society of Canada. 82. 81 pp.
- Morawitz, F. 1875. [Bees.] (Mellifera), In Fedtschenko, A.: Reise in Turkestan. II Zoologischer Teil. 303pp. Berlin.
- Morawitz, F. 1880. Ein Beitrag zur Bienen-Fauna Mittel-Asiens. Izvėstiia Imperatorskoi akademii nauk. 26. 337-379.
- Morawitz, F. 1886. Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. I: Apidae. Trudy Russkago éntomologicheskago obshchestva. 20. 195- 229.
- Morawitz, F. 1890. Insecta a cl. G. N. Potanin in China et in Mongolia novissime lecta. XIV. Hymenoptera Aculeata. III. Apidae. Trudy Russkago éntomologicheskago obshchestva. 24. 349- 385.
- Osborne, J. L. Williams, I. H. Corbet, S. A. 1991. Bees, pollination and habitat change in the European Community. Bee World. 72. 99- 116.
- Panfilov, D. V. 1957. [On the geographical distribution of bumble bees (*Bombus*) in China.] Acta geographica sinica. 23. 221- 239.
- Panfilov, D.V. 1981. [Maps 91-97.] In Gorodkov, K. B.: [Provisional atlas of the insects of the European part of the U.S.S.R. Maps 73-125] Leningrad, U.S.S.R.
- Pittioni, B. 1939. Neue und wenig bekannte Hummeln der Paläarkt (Hymenopt., Apidae). Konowia. 17(1938). 244-263.
- Qadir, A. Malik, R. N. Husain, S. Z. 2008. Spatio-temporal variations in water quality of nullah Aik-tributary of the river Chenab, Pakistan. Environmental Monitoring and Assessment. 140. 43- 59.
- Quaranta, M., Ambroselli, S., Barro, P., Bella, S., Carini, A., Celli, G., Cogoi, P., Comba, L., Comoli, R., Felicioli, A., Floris, I., Intoppa, F., Longo, S., Maini, S., Manino, A., Mazzeo, G., Medrzycki, P., Nardi, E., Niccolini, L., Palmieri, N., Patetta, A., Piatti, C., Piazza, M. G., Pinzauti, M., Porporato, M., Porrini, C., D'albore, G. R., Romagnoli, F., Rui, L., Satta A., Zandigiacomo, P. 2004. Wild bees in agroecosystems and seminatural landscapes. 1997- 2000 collection period in Italy. Bulletin of Insectology. 57. 11- 61.
- Rasmont, P. 1984. Les bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe occidentale et centrale (Hymenoptera, Apidae). Spixiana. 7. 135- 160.
- Rasmont, P. Ebmer, P. A., Banaszak J., Van Der Zanden, G. 1995. Hymenoptera Apoidea Gallica. Bulletin de la Société Entomologique de France, 100 (hors série). 10- 98.
- Reinig, W. F. 1930. Untersuchungen zur Kenntnis der Hummel fauna des Pamir-Hochlandes. Zoologische Ergebnisse der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Akademie der Wissenschaften der U.S.S.R. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. 17. 68- 123.
- Reinig, W. F. 1934. Entomologische Ergebnisse der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition. 1928.(III). 7. Hymenoptera VIII (Gen. *Bombus* Fabr.)- Nachtrag. Deutsche entomologische Zeitschrift. 1933. 163- 174.
- Reinig, W. F. 1936. Beiträge zur Kenntnis der Hummelfauna von Mandschukuo (Hym, Apid.). Mitteilungen der Deutschen entomologischen Gesellschaft. 7. 2- 10.
- Reinig, W. F. 1940. Beiträge zur Kenntnis der Hummelfauna von Afghanistan. (Hym., Apid.). (Ergebnisse der Reise von H. und E. Kotzsch in den Hindukusch im Jahre 1936.) Deutsche éntomologische Zeitschrift. 1940. 224- 235.
- Reinig, W. F. 1971. Zur Faunistik und Zoogeographie des Vorderen Orients. 3, Beitrag zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln Anatoliens (Hym., Apidae), Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung. 15. 139-165.
- Richards, O. W. 1928a. *Bombus* and *Volucella* in the Himalayas, Entomologist's Monthly Magazine. 64. 107- 108.
- Richards, O. W. 1929. A revision of the humble-bees allied to *Bombus orientalis* Smith, with the description of a new subgenus. Annals and Magazine of Natural History. 3. 378- 386.
- Richards, O. W. 1930. The humble-bees captured on the expeditions to Mt. Everest (Hymenoptera, Bombidae), Annals and Magazine of Natural History. 5. 633- 658.
- Richards, O. W. 1928b. On a collection of humble-bees (Hymenoptera, Bombidae) made in Ladakh by Col. R. Meinertzhagen. Annals and Magazine of Natural History. 2. 333- 336.

- Richards, O. W. 1951. The 3rd Danish expedition to Central Asia. Zoological results 5. Bombidae (Insecta) from Afghanistan. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn. 113: 191-199.
- Sabir, A. M., Suhail, A., Rafi, A., Ahmad, S., Saleem, M., Mahmood, K. 2008. Bumblebees belonging to Genus *Bombus* (Bombini: Apidae: Hymenoptera) of Northern Pakistan. 28th Pak. Congr. Zool. (Intern.), Govt. College Univ., Faisalabad, Pak. 74.
- Sabir, A. M., Suhail, A., Rafi, M. A., Mahmood, K., Ahmed, S. 2007. Foraging activity of bumblebees (*Bombus* Latr.) in relation to floral resources in agricultural and semi natural landscape. International Conference on Biological Resources of Pakistan: Problems, success and future perspectives” at University of Arid Agriculture, Rawalpindi., Pak. 25.
- Sakagami, S. F. & Ishikawa R. 1969. Note préliminaire sur la répartition géographique des bourdons japonais, avec descriptions et remarques sur quelques formes nouvelles ou peu connues. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. 17. 152- 196.
- Sakagami, S. F. & Yoshikawa, K. 1961. Bees of Xylocopinae and Apinae collected by the Osaka City University Biological Expedition to Southeast Asia 1957-58, with some biological notes. Nature and Life in Southeast Asia. 1: 409- 444.
- Sánchez-Carrillo, S., Alatorre, L. C., Sánchez-Andrés R., Garatuza-Payán, J. 2007. Eutrophication and sedimentation patterns in complete exploitation of water resources scenarios: An example from northwestern semi-arid. Environmental Monitoring and Assessment doi:10.2007/s10661-006-9541-x.
- Sheikh, K. M. 2000. Ecological Studies of Avifauna in the Naltar Valley, Northern Pakistan with a Conservation Perspective, Ph. D. dissertation. Department of Biological Sciences, Quaid-i- Azam University, Islamabad, Pakistan.
- Skorikov, A. S. 1910. [*Bombus mendax* Gerst. and its variations (Hymenoptera, Bombidae).] Russkoe éntomologicheskoe Obozrenie. 9. 328- 330.
- Skorikov, A. S. 1912. Neue Hummelformen (Hymenoptera, Bombidae). IV. Russkoe éntomologicheskoe Obozrenie. 12. 606- 610.
- Skorikov, A. S. 1914. *Pratobombus leucopygus* [sic] (F.Mor.) et ses variations (Hymenoptera, Bombidae) Russkoe entomologicheskoe Obozrenie. 14. 293- 294.
- Skorikov, A. S. 1931. Die Hummelfauna Turkestans und ihre Beziehungen zur zentralasiatischen Fauna (Hymenoptera, Bombidae). Abhandlungen der Pamir-Expedition. 8: 175- 247.
- Skorikov, A. S. 1933a. Zur Hummelfauna Japans und seiner Nachbarländer. Mushi. 6. 53- 65.
- Skorikov, A. S. 1933b. Zur Fauna und Zoogeographie der Hummeln des Himalaya. Doklady Akademii nauk SSSR. 5. 243- 248.
- Skorikov, A. S. 1938. Zoogeographische Gesetzmässigkeiten der Hummelfauna im Kaukasus, Iran und Anatolien (Hymenoptera, Bombinae). Entomologicheskoe Obozrenie. 27. 145- 151.
- Smith, F. 1979. Descriptions of new species of Hymenoptera in the collection of the British Museum. xxi+240 pp. London, UK.
- Stewart, R. R. 1982, In (Eds) Nasir, E. Ali., I. Flora of Pakistan. History exploration of plants in Pakistan and adjoining areas. University of Karachi, Pak.
- Tkalčů, B. 1961. Zur Hummelfauna der Umgebung Kuku-Nors (Hymenoptera, Bombinae), Časopis Československé společnosti entomologické. 58. 344- 379.
- Tkalčů, B. 1968. Revision der vier sympatrischen, homochrome geographische Rassen bildenden Hummelarten SO-Asiens (Hymenoptera, Apoidea, Bombinae). Annotaciones Zoologicae et Botanicae. 52. 1- 31.
- Tkalčů, B. 1969. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans (Sammelergebnisse von O. Jakes 1963- 64, D. Povolny 1965, D. Povolny & Fr. Tenora 1966, J. Simek 1965- 66, D. Povolny, J. Geisler, Z. Sebek & Fr. Tenora 1967). Bombinae, Apoidea, Hym. *Casopis Moravského musea v Brne*. 53. 189- 210.
- Tkalčů, B. 1974a. Ergebnisse der 1. und 2. mongolisch-tschechoslowakischen entomologisch-botanischen Expedition in der Mongolei. Nr. 29: Hymenoptera, Apoidea, Bombinae. Sborník faunistických prací Entomologického oddělení Národního musea v Praze. 15. 25- 57.
- Tkalčů, B. 1974b. Eine Hummel-Ausbeute aus dem Nepal-Himalaya (Insecta, Hymenoptera, Apoidea, Bombinae). Senckenbergiana biologica. 55. 311- 349.
- Tkalčů, B. 1989. Neue Taxa asiatischer Hummeln (Hymenoptera, Apoidea). Acta entomologica bohemoslovaca. 86. 39- 60.
- Vogt, O. 1909. Studien über das Artproblem. 1. Mitteilung, über das Variieren der Hummeln. 1. Teil. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1909. 28- 84.
- Vogt, O. 1911, Studien über das Artproblem. 2. Mitteilung, über das Variieren der Hummeln. 2. Teil. (Schluss). Sitzungsberichte der (Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1911. 31- 74.
- Wang, S.-f. 1982. Hymenoptera: Apidae - *Bombus*. Insects of Yunnan. 2. 427- 447.
- Wang, S.-f. 1987. *Bombus*. In Huang, F.-s.: Forest insects of Yunnan. Yunnan, China.
- Wang, S.-f. 1988. Habitat use by bumble bees (*Bombus* spp.). Ecological Entomology. 13. 223- 237.

- Westrich, P. 1996. The problems of partial habitats. In: Matheson, A., S. L. Buchmann, C. Toole, P. Westrich, I. H. Williams, (Eds.). The Conservation of Bees, Linnean Society Symposium Series, vol. 18. Academic Press, London.
- Williams, P. H. 1985. A preliminary cladistic investigation of relationships among the bumble bees (Hymenoptera: Apidae). Systemic Entomology. 10. 239-255.
- Williams, P. H. 1991. The bumble bees of the Kashmir Himalaya (Hymenoptera: Apidae: Bombini). Bulletin of Natural History Museum, London (Entomology). 60/1. 1- 204.
- Williams, P. H. 1998. An annotated checklist of bumblebees with an analysis of patterns of description. Bulletin of Natural History Museum, London (Entomology). 67. 79-152.
- Yasumatsu, K. 1951. *Bombus* and *Psithyrus* of Shansi, N. China (Hymenoptera, Apidae). Mushi. 22. 59- 62.

(Received for publication 28 December 2008)



On the Turkish *Clerodendrum* L. (Verbenaceae)

Serdar ASLAN^{*1}, Bilal ŞAHİN², Mecit VURAL¹

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

² Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muğla, Turkey

Abstract

Clerodendrum (Verbenaceae) is a widespread genus throughout tropic and subtropic regions of Asia and Mesoamerica. It has more or less 400 species which is increase up to 560 together with cultivars. Firstly, *C. bungei* and *C. trichotomum* have been cultivated as an ornamental plants in parks and gardens in Turkey. However, *C. bungei* was naturalized for last decades in Black Sea region. Descriptions and distributions of these taxa are given.

Key words: *Clerodendrum*, Verbenaceae, rose glorybower, Black Sea, Turkey

----- *

Türkiye *Clerodendrum* L.' ları (Verbenaceae) hakkında

Özet

Clerodendrum, Verbenaceae familyasına ait büyük bir cinstir. Bu cins, Asya' nın ve Orta Amerika' nın tropik ve subtropik bölgelerinde geniş yayılış gösterir. Yaklaşık 400 kadar türe sahiptir. Kültüvarlarla birlikte bu sayı 560' a çıkar. *C. bungei* ve *C. trichotomum* türleri ülkemizde ilk olarak park ve bahçelerde yetiştirilmiştir. Bununla birlikte *C. bungei* son yıllarda Karadeniz bölgesinde doğallaşmıştır. Cinsin ve bu iki türün betimi yapılmış ve yayılışları gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Clerodendrum*, Verbenaceae, Kısmet ağacı, Karadeniz, Türkiye.

1. Giriş

Tropik ve subtropik kuşakta genişçe yayılış gösteren ve zengin türle temsil edilen odunsu bir cinstir (Rueda, R.M., 1993, Guest, 1980). Cinsin tip türü, ilk olarak 1753 yılında Linnaeus tarafından yayınlanan *Clerodendrum infortunatum* türüdür (Linnaeus, 1753, Hsiao & Lin, 1995). Rusya ve Irak florasında 2 türle temsil edilen cins (Shishkin, 1974, Guest, 1980), İran ve Mısır florasında da 1'er türle temsil edilmektedir (Patzak, A. & Rechinger, 1967, Täckholm, V., 1974). Anavatanı Çin ve Hindistan olan *C. bungei* var. *bungei* Çin'den Rusya' ya kadar tüm Asya kıtasında yayılış göstermektedir (Wu & Raven, 1994).

Türün Rusya florasında, ulaşabildiği pek çok yerde yetişebileceği de belirtilmektedir (Shishkin, 1974). Bu tür Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, özellikle Samsun, Trabzon ve Hopa'daki bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Son yıllardaki gözlemlerimiz türün bahçelerden kaçarak buralarda doğallaştığını göstermektedir. Doğallaşmış bu türün floristik çalışmalarda yer alması gerektiğini düşündüğümüz için burada türün sistematik pozisyonu, betimi ve yayılışıyla ilgili bilgiler verilmiştir. Türkiye Florası'yla ilgili gelecekte yapılacak revizyon çalışmalarında, *Clerodendrum* türlerinin de kayıtlara alınması amaçlanmıştır. Cinsin Türkiye'deki varlığı kültür bitkisi olarak "Bağ Bahçe" (Kanoğlu, 2008) ve "Bitkilerin Dünyası" (Güngör vd., 2007) yayınlarında da daha önceden belirtilmiştir. Gelecekteki çalışmalara katkı amacıyla cins ve tür betimlerini mevcut kayıtlarıyla birlikte hem Türkçe hem İngilizce vermeyi uygun gördük.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: serdarslan@ymail.com

1825 yılında D. Don tarafından *C. foetidum* adlı bir tür yayınlanmıştır. 1833 yılında Bunge tarafından farklı bir bitkiye de *C. foetidum* denilmiştir. Öncelik kurallarına göre ilk yayınlanan isim geçerli olduğundan Steudel, sonradan yayınlanan türe, Bunge' ye ithafen *C. bungei* adını vermiştir (Steudel, 1840).

İsmi Kökeni: İsmi Latince kökeni şans ağacı anlamına gelir. (*Cleros*: şans, talih, kader; *dendron*: ağaç) Ülkemizde de kısmet ağacı ismiyle bilinmektedir.

Kullanımı: *Clerodendrum bungei* türü, tümör tedavisinde kullanılmasının yanı sıra, geleneksel Çin halk tıbbında kadınlarda rahim sarkması adı verilen hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Fan vd., 1999). Ayrıca bu bitki baş ağrısı, baş dönmesi ve çıban tedavisinde de kullanılmaktadır (Shrivastava & Patel, 2007).

C. bungei türünün çiçekleri gösterişli ve güzel kokulu olduğundan *C. trichotomum* gibi park ve bahçelerde yetiştirilmektedir. *C. bungei* yaprakları çiçeklerinin aksine çok kötü kokmaktadır.

Yayılışı: Asya, Afrika ve Amerika'nın genellikle tropik ve subtropik bölgeleri.

2. Bulgular

Clerodendrum L. Sp. Pl. Ed. 1 : 637 (1753)

Ağaç veya çalı, bazen tırmanıcı. Yapraklar karşılıklı veya nadiren dairesel dizilişli, basit, düz veya nadiren dişli veya loblu. Çiçekler genellikle uçta simöz veya bileşik salkım, beyaz, morumsu veya kırmızı. Kaliks çan şeklinde (nadiren tüpsü), 5 dişli, olgun meyveyi büyüterek kapatır. Korolla genellikle uzun tüplü, tüp düz ya da kıvrık, veya nadiren sadece kısa tüplü; dudak 5 parçalı, yayık, loblar eşit veya biraz farklı. Stamenler 4, korolla tüpüne bağlı, korolladan dışarı taşar. Ovaryum belirsiz 4-gözlü, her göz 1-ovullü; stilus uzamış, stigma kısa bifid. Meyve eriksi, çoğunlukla az veya çok belirgin 4-oluklu, bazen oluksuz, sıklıkla kaliks tarafından kuşatılır; çekirdek 4 tane, olgunlukta ayrı ayrı ya da ikiyeşerli gruplar halinde dökülür (Şekil 1).

Trees or shrubs, sometimes climbers. Leaves opposite or rarely verticillate, simple, entire or rarely dentate or lobed. Flowers usually in terminal cymes or panicles, white, purplish or red. Calyx campanulate (rarely tubular), 5-dentate or 5-fid, frequently considerably accrescent and enclosing the ripe fruit but not adherent to it. Corolla usually long-tubular, the tube straight or curved, or rarely only with a short tube; limb 5-fid, spreading, lobes equal or somewhat unequal. Stamens 4, inserted on the corolla-tube, long-exserted. Ovary imperfectly 4-locular, each loculus uniovulate; style elongate, stigma shortly bifid. Fruit a drupe, frequently shallowly to deeply 4-sulcate, often enclosed by the accrescent calyx; pyrenes 4, falling separately or occasionally in pairs (Figure 1).

Tür teşhis anahtarı:

- 1- 1 - 2 metrelik çalı; çiçek kümesi uçta toplanmış sık simöz**bungei**
- 1- 1.5 - 10 metrelik küçük ağaç; çiçek kümesi yaprak koltuğunda ya da uçta seyrek simöz..... **trichotomum**

1- ***Clerodendrum bungei*** Steudel, Nomencl. Bot., ed. 2. 1: 382. 1840.

= *C. foetidum* Steud. (non D. Don) Enumeratio Plantarum, quas in China Boreali 52. (1833).

= *C. fragrans* (Vent.) Willd. *foetidum* (Bunge) Bakh.in Bull. Jard. Bot. Built. Ser. 3, 3: 89 (1921).

= *C. yatschuense* H. Winkler in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 12: 474. (1922).

Type: Colitur; floret Junio, Julio Bunge s.n.; HT: Bunge 296; China (LE)

1-2 metrelik çalı. Dallar hemen hemen silindirik, belirgin kovucuklu. Yaprak sapı 4-17 cm, gençken sarımsı-kahverengi veya morumsu şeftali tüylü, olgunlukta tüysüz; yaprak ayası ovat veya genişçe ovat, 8-20 x 5-15 cm, kağıtsı, altta seyrek salgılı-şeftali tüylü veya tüysüz gibi ve tabanında birkaç şemsiyemsi salgı tüylü, üstte seyrek şeftali tüylü; yaprak tabanı kuneat veya trunkat ya da kordat; kenarları dişli, ucu akut veya akuminat, damarlar 4-6 çift. Çiçek kümesi uçta, sık, baş şeklinde, üstü düzlenmiş simöz; brakteler lanseolat veya ovat-lanseolat, c. 3 cm, dökülücü; brakteoller lanseolat, c. 1.8 cm. Kaliks çan şeklinde, tüp 2-6 mm, seyrek şemsiyemsi salgı tüylerle karışık şeftali tüylü; loblar dar veya geniş triangular, 1-10 mm. Korolla pembemsi-kırmızı veya mor, tüp 2-3 cm; loblar obovat, 5-8 mm. Stamenler ve stilus korolladan dışarı taşar. Meyve eriksi, mavimsi-siyah, küremsi, 6-12 mm çapında.

Çiçeklenme ve meyvelenme zamanı: Mayıs – Kasım.

Habitat: Karışık orman altı ve orman yolu kenarları.

Yükseklik: 1100 – 2500 m. (Türkiye' de 0 – 500 m.)



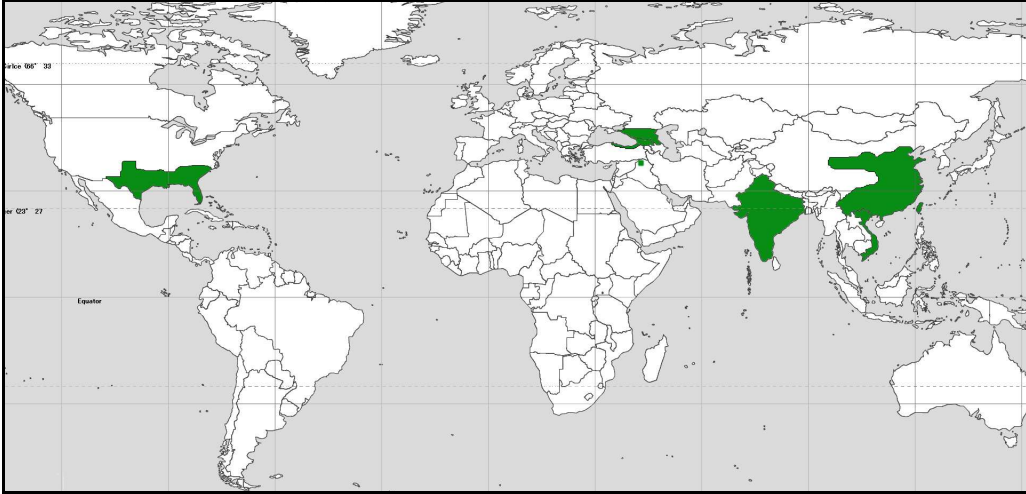
Şekil 1. *Clerodendrum bungei* türünün Çarşamba ilçesinde doğallaştığı çalılıklar (Foto: Bilal Şahin)

Shrubs 1-2 m tall. Branchlets subterete, distinctly lenticellate. Petiole 4-17 cm, densely brown, yellow-brown, or purplish pubescent when young, glabrescent; leaf blade ovate to broadly ovate, 8-20 x 5-15 cm, papery, abaxially sparsely glandular pubescent to subglabrous and with several peltate glands near base, adaxially sparsely pubescent, base cuneate, truncate, or cordate, margin serrate, apex acuminate to acute, veins 4-6 pairs. Inflorescences terminal, dense, capitate, flat-topped cymes; bracts lanceolate to ovate-lanceolate, ca. 3 cm, deciduous; bractlets lanceolate, ca. 1.8 cm. Calyx campanulate, tube 2-6 mm, pubescent, with several peltate glands; lobes narrowly triangular to triangular, 1-10 mm. Corolla pinkish, red, or purple, tube 2-3 cm; lobes obovate, 5-8 mm. Stamens and style exserted. Drupes blue-black, subglobose, 6-12 mm in diam. *Fl. & Fr.* 5-11, *Mixed forests on mountain slopes and along roadsides*, 1100-2500 m. Medicinal.

Lokaliye: Trabzon, Yomra, Yeşilyurt köyü, 500 m, yol kenarı, nemli ve gölgeli yerler, 08.08.2006, S. Aslan 2619; *ibid.*, 25.06.2008, S. Aslan 2620; A6 Samsun: Çarşamba, Değirmenbaşı mah., Camii karşısı, 10 - 30 m, 14.07.2005, B Şahin 2628.

Gözlemler: A6 Samsun: Salıpazarı, Karaman köyü, 300 m, Haziran 2007; Salıpazarı ilçe merkezi, akarsu kenarı, 50 – 70 m, Eylül 2008, B. Şahin; A8 Artvin: Hopa, Artvin - Hopa yolu, E. Tekin (Tekin, 2007).

Dünyadaki Yayılışı: Çin, Hindistan, Tayvan, Vietnam, Rusya, Irak, Orta Amerika



Şekil 1: *Clerodendrum bungei* türünün dünyadaki yayılışı.

2- *Clerodendrum trichotomum* Thunberg, Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 3: 201. 1780.

= *C. fargesii* Dode in Bull. Soc. Dendr. France, 1907, 207.

= *C. koshunense* Hayata in Journ. Coll. Sc. Tokyo, xxx. Art. 1, 217 (1911).

= *C. serotinum* Carrière in Rev. Hort. (1867) 351.

= *Siphonanthus trichotomus* (Thunberg) Nakai in Bot. Mag. (Tokyo), 1922, xxxvi. 24.

Type: China

1.5-10 m boyunda çalı veya küçük ağaçlar. Dallar belirgin kovucuklu. Yaprak sapı 2-8 cm; yaprak ayası altta açık, üstte koyu yeşil, ovat-eliptik, üçgenseni-ovat veya ovat, 5-16 x 2-13 cm, kağıtsı; yaprak tabanı genişçe kuneat,

trunkat veya nadiren kordat; yaprak kenarı düz veya nadiren undulat, yaprak ucu akuminat, damarlar 3-5-çift. Çiçek kümesi yaprak koltuğunda veya uçta, seyrek korimboz-simöz, çatallı, 8-18 cm; çiçek kümesi sapı 3-6 cm; brakteler eliptik, dökülcü. Çiçekler kokulu. Kaliks yeşilimsi, daha sonra morumsu, derin 5-loblu. Loblar sivri, triangular-lanseolattan ovata kadar. Korolla beyaz veya pembemsi, 2 cm, tüp ince, loblar oblong, 5-10 x 3-5 mm. Stilus, stamenlerden kısa, her ikisi de korolladan dışarı taşar. Meyve eriksi, mavimsi-mor, küremsi, 6-8 mm çapında.

Habitat: Dağ yamaçlarındaki sık çalılıklar

Yükseklik: 0 – 2400 m.

Dünyadaki yayılışı: Çin, Hindistan, Japonya, Kore, G.D. Asya.

Shrubs or small trees, 1.5-10 m tall. Branchlets lenticellate. Petiole 2-8 cm; leaf blade greenish abaxially and dark green adaxially, ovate-elliptic, triangular-ovate, or ovate, 5-16 2-13 cm, papery, base broadly cuneate, truncate, or rarely cordate, margin entire or rarely undulate, apex acuminate, veins 3-5 pairs. Inflorescences axillary or terminal, lax, corymbose cymes, dichotomous, 8-18 cm; peduncle 3-6 cm; bracts elliptic, deciduous. Flowers fragrant. Calyx greenish, becoming purple, deeply 5-lobed; lobes triangular-lanceolate to ovate, acute. Corolla white or pinkish, ca. 2 cm, tube slender; lobes oblong, 5-10 3-5 mm. Style shorter than stamens, both exserted. Drupes blue-purple, subglobose, ca. 6-8 mm in diam.

Ülkemizde, Marmara ve Ege bölgesinde park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Türün doğallaşması hakkında henüz bir bilgi yoktur.

3. Sonuçlar ve tartışma

Mevcut kaynaklarda *C. bungei* türünün çiçek kümesi için üstte düzleşmiş simöz yazmasına rağmen, çiçek kümesinin giderek kubbemsi bir şekil aldığı gözlenmiştir. Bu iki türün ülkemize ilk olarak nasıl geldiği bilinmemektedir. Ancak süs bitkisi olarak kullanıldıkları için ticari yollarla geldiği açıktır. İstilacı bir karaktere sahip olan *C. bungei* türünün ülkemiz de yetişebileceği beklenen bir sonuçtu. *C. bungei* bahçelerden kaçarak doğallaşmıştır. Halen süs bitkisi olarak kullanılan *C. trichotomum*' un doğallaşmış popülasyonlarına rastlanamamıştır. Güzel çiçekli, sık dallı güzel çalılar olması ve sürgünlerden vejetatif yollarla kolayca çoğalabilmeleri peyzaj mimarisinde kullanılma avantajlarını arttırmaktadır. Bu türler ülkemizde süs bitkisi olarak bilinmekle birlikte (Güngör vd. 2007) Türkiye'deki floristik literatürlerde yer almamaktadır. Bu çalışma ile bu türlerin ülkemiz florasındaki kayıtlarda yer alması sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Fan T., Min, Z. & Iinuma, M. 1999. Two Novel Diterpenoids from *Clerodendrum bungei*, Chem. Pharm. Bull. 47(12): 1797 - 1798.
- Guest, E. 1980. Flora of Iraq. Published by Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Iraq. 4 (2): 664
- Güngör, İ. ve ark. 2007. Bitkilerin Dünyası Bitki Tanıtım Detayları İle Fidan Yetiştirme Esasları. Uğurer Tarım Kitapları Tanıtım ve Pazarlama Hizmetleri, Kayseri.
- Hsiao, J.Y. & Lin, M.L. 1995. A chemotaxonomic study of essential oils from the leaves of genus *Clerodendrum* (Verbenaceae) native to Taiwan. Bot. Bull. Acad. Sin. 36: 247 – 251.
- Kanoğlu, S.S. 2008. Ağaçlar. Bağbahçe Çevre Bahçe Çiçek Dergisi 19 (Eylül-Ekim), sayfa 8-9.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum* 2: 637.
- Patzak, A. & Rechinger, K.H. 1967. Flora Iranica, Verbenaceae. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, Austria, 43: 7.
- Rueda, R.M., 1993, The Genus *Clerodendrum* (Verbenaceae) in Mesoamerica, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol. 80 (4): 870 – 890.
- Shishkin, B.K. 1974. Flora of USSR. Keter Publishing House Jerusalem Ltd., Israel, 19: 514.
- Shrivastava, N. & Patel, T. 2007. *Clerodendrum* and Healthcare: An Overview, Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, 1 (1): 142 – 150.
- Steudel, E.T. 1840. Nomenclator Botanicus, seu, Synonymia plantarum universalis, editio secunda. 1: 382.
- Täckholm, V. 1974. Students' Flora of Egypt, ed. 2. Cooperative Printing Company, Beirut 454.
- Tekin, E. 2006. Türkiye' nin En Güzel Yabancı Çiçekleri, Cilt: 1. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Wu, Z.Y. & Raven, P.H. 1994. Flora of China, (Verbenaceae - Solanaceae). Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 17: 34.

(Received for publication 23 Şubat 2009)



Need for biodiversity conservation in Nasarawa State, Nigeria

J.S. ALAO *

Nasarawa State University, Department of Forestry, Wildlife and Fisheries Faculty of Agriculture, P.M.B. 135, Lafia, Nigeria

Abstract

This paper highlighted the need for biodiversity conservation in Nasarawa State. The data for this study were collected from the State's Ministry of Agriculture Headquarters. The data collected included the number of natural forest reserves in the State, number of available forest guards and number of fish ponds in the State. The State has a total of 41 natural forest reserves, 20 forest guards and 25 fish ponds. A bird eye review of conservation status of biodiversity in Nasarawa State was also done. The study revealed a dismal conservation performance. All the natural forest reserves were not protected. The State has only 20 forest guards to police a forest cover of 145, 228.12 hectares which amounts to a ratio of 1 forest guards to 7,261 hectares. The only proposed game reserve is yet to be legally constituted, as a result the fauna and flora within this enclave are exposed to poaching and massive exploitation. All the 25 fish ponds are not functional. Threats to conservation efforts and strategies for their mitigation were highlighted. Appropriate recommendations were also made that can help Nasarawa State to come out of its lackluster biodiversity conservation efforts. After all said and done, it is very pertinent that every country including Nigeria and Nasarawa State in particular should take measures to ensure biodiversity conservation in order to forestall the extinction of the very many valuable species that play major roles in the ecosystems.

Keywords: Need; Biodiversity; Conservation; Nasarawa State, Nigeria

1. Introduction

Biodiversity or biological diversity is the total heritable variation or differences in characteristics that exists in all living things, individual and their species in different parts of the earth. In other words, biodiversity consists of all the heritable variation caused by the presence of genes or units of heredity offspring from one generation to another in different climatic and vegetation zones of the earth in the ground or in the atmosphere (Ayodele and Lameed, 1999)

In essence, Anon (2000) said that biodiversity entails three major aspects, which are genetic, species and ecosystems. The genetic aspects cover the variation of genes and genotypes between and within the species; diversity refers to the variety of species within a given area while the ecosystem consists of interdependent communities of species and the environment. Globally, biodiversity provides mankind with the source of food, fuel, clothing and medicine. According to Anon (2000), in the developing world, biodiversity provides up to 90 percent of the needs of the rural poor. Such needs include the assurance of food, fiber for clothing, materials for shelter, organic manure, fuel medicines and source of work energy in form of animal traction.

Over the years, according to Kokwaro (1994), human activities have contributed largely to the loss of biodiversity. Such activities include the clearing of land for agriculture, overgrazing, bush burning, logging, fuel wood collection, inappropriate use of fertilizers and pesticides, urbanization, pollution of air and water. All these contribute significantly in the degradation of our biological resources.

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

Although the exact number of species in the world is not known, it is estimated according to Anon (2000) that over 70 percent of the genetic diversity among crops have been lost. The reduction in genetic diversity affects the ability of crops and animals to adapt to different environments and growing conditions. Another important aspect of the biodiversity problem is that, in the world, a small number of countries within the tropics and subtropics accounts for a very high percentage of the world's biodiversity. For example, while tropical forests cover only 7 percent of the earth's land surface, they are estimated to contain at least 50 percent of all species. The reason for the high biodiversity in the tropics is the high amount of energy, water and nutrients.

The uses and values of biodiversity cannot be overemphasized. According to Ayodele and Lameed (1999), these uses and values of biodiversity can be classified into three namely economic uses, biotechnological and socio-cultural uses, while the values were divided into two viz-educational and scientific values; recreational and aesthetic values.

The term conservation implies wise use of resources for the sustainable management at present and supporting availability in the future generations to come (NEST, 1991). The main scope of biodiversity conservation according to the International Union for the Conservation of Nature of which flora and fauna are inclusive are as follows (IUCN, 1991):

1. to maintain essential ecological processes and life supporting systems upon which human survival and development depend
2. to preserve genetic diversity, on which depend the breeding programmes necessary for protection and improvement of cultivated plants, innovation, and security of many industries utilizing these living resources;
3. to ensure sustainable utilization of species and ecosystem, which support millions of rural communities as well as major industries like medicine, food and tourism

A cursory look at the Nigerian biodiversity, Nasarawa State inclusive shows that a vast array of food, drugs, timber, building materials, fuels, fiber, ornamental, spices, resins, gums and other cash crops that provide significant support to the nation's economy is obtained from the wild. According to Anon (2000), the current status - of Nigeria's biodiversity shows that there are about 500 viral species; 3,423 fungal species; 748 algae and 5,103 species of higher plants in addition to about 274 species of mammals; 23 species of primates; over 800 species of birds; 115 forest and savanna snake species; 109 amphibian species and a very rich invertebrate fauna. The objective of this paper is to highlight the need and conservation strategy for biodiversity in Nasarawa State.

2. Materials and methods

2.1 Study Area

Nasarawa State is situated in the North Central Nigeria between latitude 8°54' N and Longitude 8°39' E. it is in the guinea savanna eco-vegetation and has mean annual rainfall of 1550mm and annual temperature of 27°C

2.2 Data Collection

The data for this study were collected from the Headquarters of the State's Ministry of Agriculture using structured questionnaire and inter personal oral interview. The data collected included the number of natural forest reserves in the State, number of forest guards and number of fish ponds owned by the state government. Secondary data was also collected showing Nigeria's sites of in-situ conservation.

3. Results

The state has sites like forest reserves, a proposed game reserve and fish ponds, which ought to serve as a baseline for biodiversity conservation in the state but records, have shown (Table 1 and 2) that this is not the case. In respect of forest reserves in the State there are forty one (41) of them 37 gazetted and 4 ungazetted. Their management/conservation status depicted as protected or not protected is as shown in Table 1. Though, these reserves ought to be protected and managed sustainably, the reverse is the case. There is free entry and exit into these reserves due to inadequate number of forest guards to patrol and secure them. The State has only twenty (20) forest guards (Source: Ministry of Agriculture and Natural Resources, Lafia) to police a forest reserve area of 145,228.12ha. This is a ratio of 1:7, 261 i.e. 1 forest guard to police 7,26/ha. This is grossly inadequate and something should be done in order to protect the biodiversity of the State. The irony of it is that, if the forest reserves are not protected, what then

become of the free areas-areas outside the reserves that are not legally protected. Certainly unrestrained exploitation and degradation will have a free reign as it is presently.

It is important to also point out that Nasarawa State has no single game reserve. The proposed Bakono game reserve covers an area of 12,160ha (Table 1). It is yet to be legally constituted; as a result, the fauna and the flora within this enclave are exposed to poaching and massive exploitation.

Attempts by Nasarawa State to evolve a conservation and management strategy for its fishery resources have not yielded much result. Table 2 shows that the state has a total of twenty five (25) fishponds but all are not functioning. They are all out of operation.

Table 1: Natural Forest Reserves in Nasarawa State.

S/No.	Name of Forest Reserves	Size Ha	Legal Status	Degree of Protection
1	Karama	291.84	Gazetted	Not Protected
2	Utuga	677.20	Gazetted	Not Protected
3	Gwanje	20.48	Gazetted	Not Protected
4	Righa	40.96	Gazetted	Not Protected
5	Kurmin Tagwaye North	25.60	Gazetted	Not Protected
6	Kurmin Tagwaye South	28.16	Gazetted	Not Protected
7	Mada River North	3,013.12	Gazetted	Not Protected
8	Mada River South	1,845.70	Gazetted	Not Protected
9	Kurmin Agyaga	50.00	Gazetted	Not Protected
10	Kurmin Nunku	179.12	Gazetted	Not Protected
11	Kurmin Nunkuchu	56.32	Gazetted	Not Protected
12	Kanje	200.00	Gazetted	Not Protected
13	Rafin P (Azara)	156.16	Gazetted	Not Protected
14	Doma	86,374.40	Gazetted	Not Protected
15	Ambakar	15,462.40	Gazetted	Not Protected
16	Marhai	6,883.84	Gazetted	Not Protected
17	Kurmin Agyaragu	43.52	Gazetted	Not Protected
18	Kurmin Agudu	23.04	Gazetted	Not Protected
19	Kurmin Akanga	2,808.70	Gazetted	Not Protected
20	Kyakale	22.00	Gazetted	Not Protected
21	Adevi	213.00	Gazetted	Not Protected
22	Baba	122.00	Gazetted	Not Protected
23	Akaleku	102,000	Gazetted	Not Protected
24	Doka	1,800.00	Gazetted	Not Protected
25	Keffi Town (Sabon Gari)	181.76	Gazetted	Not Protected
26	Dutsen Karaga	2,508.80	Gazetted	Not Protected
27	Keana	-	Proposed	Not Protected
28	Kaffa Kurmin (Kugbaru)	194.56	Gazetted	Not Protected
29	Agudu	161.28	Gazetted	Not Protected
30	Kurmin Mai Akuya	568.28	Gazetted	Not Protected
31	Arikyia	20.00	Gazetted	Not Protected
32	Kurudu	100.00	Proposed	Not Protected
33	Bakyano	-	Proposed	Not Protected
34	Obi	2,040.32	Gazetted	Not Protected
35	Atabla	150.00	Gazetted	Not Protected
36	Zano	1,088.00	Gazetted	Not Protected
37	Bakono (Game Reserve)	12,160.00	Proposed	Not Protected
38	Gitata/Jaja	3,417.60	Gazetted	Not Protected
39	Sheriga (Buku)	27.18	Gazetted	Not Protected
40	Tokan River	1,868.80	Gazetted	Not Protected
41	Wamba	302.08	Gazetted	Not Protected
Total		145,228.12		

Source: Ministry of Agriculture and Natural Resources, Lafia, Nasarawa State.

Table 2: Fish Ponds in Nasarawa State

S/No.	Location	Size (Ha)	No of Ponds	Operational Status
1	Kantsakuwa	7.2	13	Not Operational
2	Lafia	2.0	4	Not Operational
3	Rutu	15.0	8	Not Operational
	Total	24.2	25	

Source: Ministry of Agriculture and Natural Resources, Lafia, Nasarawa State.

4.1 Threats to Biodiversity Conservation

The convention on biological diversity signed by 157 governments at the 1992 UNCED Earth summit in Rio de Janeiro is an important indication of growing international concern about biodiversity loss, and in transformation from a scientific issue to a popular political and ultimately diplomatic issue. With the convention now in place, a great challenge lies ahead in transiting international political commitment back into effective action at the national, regional, scientific and popular levels.

The need for the convention of genetic resources of species and ecosystems in Nigeria has been exhaustively discussed (Gbile et al, 1978; Osemebo, 1991, Morakinyo, 1994). Biodiversity is under threat in Nigeria, nay Nasarawa State for exactly the same underlying reason as elsewhere in Africa and the world at large. The conflict between supply and demand in terms of the limited supply of the earth's resources and an increasing demand on them to meet the needs of a growing population and the growing aspiration of that population is quite enormous. In most places, a greater demand is placed upon species and ecosystems than they are able to meet by themselves at natural rates of increase.

Major threats to biodiversity in Nigeria, Nasarawa State inclusive include the following habitat alteration; increase in human population; climatic changes; chemical pollution; non-viable population of species; over harvesting; and communal land use practices, which are discussed below.

4.2 Habitat Alteration

Habitat alteration covers usually from highly diverse natural ecosystems to far less (often monoculture) agro-ecosystems. Agbelusi (1994) in a study conducted in some forest reserves in Ondo State observed that 12% of the reserved areas have been converted to forest plantations. Also, at present the reserves are threatened by encroachment and by alienation to other forms of land use, their exploitation for both timber and non-timber forest products has become virtually unregulated to an extent that endangers the very existence of the forest. Also, Powell (1994) reported that Niger Delta which was generally inaccessible to early naturalists and which was rich in wildlife is now being altered especially with the creation of European Community (EC) sponsored RISONPALM OIL palm plantation. In a study of land use impact on population of small games, Osemebo (1991) noted that tree plantations planted by man altered the natural ecosystems and created mono-specific agro-ecosystems which do not exactly replace the natural environment. This, he said, leads to migration of animals. Logging, he observed damages the forest seedlings and tree saplings through felling, track construction and transportation of logs. This reduces cover for animals.

4.3 Increase in Human Population

Small population of people, living at low densities by means of traditional patterns of agriculture, pastorals and hunting-gathering have for many centuries been able to use natural resources sustainably simply by not removing the natural product faster than it can produce itself. However, Nigeria with a population of about 140 million (NPC, 2006) is one of Africa's most densely populated countries. This large population and high rate of increase has resulted in massive environmental changes. Many of these changes signify that the environment is being overexploited and that natural processes of regeneration are not able to cope with the over-exploitation of this magnitude (Happold, 1987)

Associated with this effect is urbanization. Towns are becoming larger, new villages are being established; farms and wood cutting activities are extending further and further from each settlement. New roads and tracks enable farming, hunting and wood cutting to occur in previously undisturbed habitats.

4.4 Climatic Changes

Biodiversity is also under threat, at least in Africa, from a variety of climatic changes, in particular decreased rainfall. West Africa has undergone a series of alternating wet and dry periods as well as times of cold weather and low

rainfall due to severe glaciations in Northern Europe (Happold, 1987). He went further to declare that at the present time, the climate is mid-way between the two extremes of Pluvial (wet) and inter-pluvial (dry) periods as indicated by the absence of rainforest zones in Benin, Togo and eastern part of Ghana. These climatic changes are often associated with drifts in vegetable pattern.

4.5 Chemical Pollution

Chemical pollution, which has been implicated as responsible for forest damage in Europe, for deformities in birds, for premature births in seals has become a major concern in virtually all parts of the world. Chemical pollution is complex and pervasive. It is expressed in such different forms as atmospheric pollution with sulphur, and nitrogen oxide and with oxidants, directly damaging vegetation and harming freshwater through the deposition of acid rain. Excessive use of agricultural chemicals results in the contamination of watercourses and causing ecological imbalance in wetlands and shallow seas through run off of nitrate and phosphate and harming wildlife through the accumulation of persistent pesticide (McNelly, 1990)

4.6 Non-viable Population of Species

For species that have been severely reduced in numbers, survival might be difficult even if apparently adequate conservation measures are introduced. This is because; the species exists in tiny, fragmented nonviable populations, which may be below the minimum viable population size. Such populations are extremely vulnerable to extinction through random environmental catastrophes such as fire, disease, cyclone, poaching and breakdown of law and order. Even if such populations survive these risks, they can be subjected to severe losses in genetic diversity, vigor and fertility (Ayodele and Lameed, 1999)

4.7 Over harvesting

Intense harvesting can result in extremely rapid declines in species population, Kemp and Palmberg (1993) stated that unless carefully planned and controlled, harvesting may severely damage stand structure, site capacity and regeneration of the rainforest. Nnabuife (2003) has warned that people cut trees indiscriminately; they do not know that one day, we are going to run out of these trees and it is already happening in some countries.

Illegal hunting of all species of migrates, takes place at all times of the year, and many of the hunters show no regard for sex, age or reproductive condition of their quarry. According to Happold (1987), illegal hunting is considered to be one of the main reasons for the decline in the populations of all artiodactyls, primates, large rodents, carnivores, rhinoceroses and elephants. The demand for bush meat was increased as human populations have increased and as a consequence intense hunting pressure has caused a decline in the population of many bush meat species in all parts of Nigeria (Agbelusi, 1994; Happold, (1987).

Ayeni (1985) has posited that Nigeria has an extensive inland water mass of about 12.5 million hectares that can produce over 500,000 tones of fish under adequate management. According to Anon (1984) Nigeria needs 1.6 million tonnes of fish protein annually but her national fish output is only 400,000 tones annually. Strategic biodiversity conservation will definitely go along way to arrest these short falls and/or deficits.

4.8 Commercial Land Use Practices

Habitat clearance and alteration are the most important single threats to biodiversity. Deforestation for timber trade, mining and oil extraction and cash crop production are examples of activities, which can and do contribute to irreversible habitat destruction. Morakinyo (1994) noted that **RISONPALM** oil palm project in the Delta represents a considerable investment, but will have drastic and irreversible consequences over an extensive area, both for environment and for the people who live there.

Kemp and Palmberg (1993) observed that the most severe impact of logging on genetic diversity results from human intervention after harvesting through agricultural encroachment and fire. Whole population of re-growth may be lost through fire, following the felling of all adult trees of a species in the area concerned.

4.9 Methods of conservation of Biodiversity

There are three major methods of conservation. They are the traditional, ex-situ ad in-situ methods (Anon, 2000; Ayodele and Lameed, 1999)

4.10 Traditional Methods

There are several traditional methods of conserving biodiversity. During farming activities, some multi purpose trees are spared either for providing shade or for the use of its parts or for religious purposes. The choice of such trees varies from community to community. The protection and management of the trees and sometimes sacred groves are dictated by measures, rules, regulations and taboos, which are stipulated and approved by custom and accepted by the local people. As long as these groves are demarcated for various uses, the plants and animals therein are preserved by the communities.

4.11 Ex-Situ Conservation

Ex-situ method involves maintaining organisms out side their original or normal habitats in facilities such as botanical gardens, seed gene banks, in vitro gene banks and field gene banks. This practice is adopted where species are heavily exploited or in which the habitat is being destroyed or neglected. In such circumstances, ex-situ conservation is embarked upon to ensure their perpetration. These centers are used to rear endangered species with the aim of releasing them to their natural habitats when their population and environments are stable.

4.12 In-Situ Conservation

The need for biodiversity has long been realized in Nigeria. Back in 1984, a network of Strict Nature Reserve, Forest Reserves and Game Reserves were established by the Forestry Research Institute of Nigeria (FRIN) and various State Forestry Services. Currently, there are 32 gazetted Game Reserves/Sanctuaries, 12 strict Nature Reserves, 1 Biosphere Reserve and 8 National Parks (Table 3).

In all the protected areas biodiversity conservation through in-situ practices are ensured by:

- i. Protective measures against poachers,
- ii. Controlled exploitation of forest reserves,
- iii. Controlled burning practices, and
- iv. Reduced intensity of cattle grazing

Table 3: Nigeria sites of In-situ Conservation

Conservation Tenure	Number	Area (million ha)
Gazetted Forest Reserves	445	9.7
Gazetted Game Reserves/sanctuaries	32	1.2
National parks	8	1.4
Proposed Game reserves	11	0.372
Ramsar Wetland sites	3	0.472
Proposed Ramsar wetland sites	1	0.207
Strict Nature Reserves	12	-
Biosphere Reserve	1	0.056
Natural Regeneration Investment Plots	20	-
Fish Parks	3	-
Permanent Sample Plots	200	-

Source: Nigeria Tropical Forestry Action Plan: working group on Biodiversity Protection and wildlife Management, 1995.

In conclusion it should be stated that the consumable uses of biodiversity are important reasons for conserving biodiversity on the basis of tangible uses which man make of it. In addition to these, there are ethical values that are the basis of the intrinsic of existence or bequest values accorded to plants and animals. The existence value of biodiversity related to their ecological roles the bequest values and economic values are very cogent and strong reasons for mankind having dominion over all things on earth as indicated in the religious books and should therefore accord respect to all living and non living things. For this reason, priority should be given to conservation of biodiversity as the centerpiece of natural resources management for sustainable development

It is therefore, very necessary that every country including Nigeria and Nasarawa State in particular should take measures, to ensure biodiversity conservation since many species that play major roles in the ecosystems may be lost if they are not conserved.

From the various points highlighted in this paper, the following recommendations are hereby made for the effective conservation of biodiversity in Nasarawa State.

- Exploitation and development of Nasarawa State's ecosystem should be managed on an environmentally sound sustainable principle.

- Conservation action should be implemented at both the local and state levels. At the local level, a kind of participatory management should be initiated, that is giving greater responsibility to the people whose livelihoods require conserving the forest and wildlife resources upon which they depend. This may require giving them forms of ownership or control over their resources, providing them with training and expertise. At the state level, protected areas remain the most important conservation tools for conserving natural ecosystem.
- Effective policing and sound management of protected areas in Nasarawa State should be put in place
- Biodiversity education should be introduced and or intensified at the primary, secondary and tertiary educational institutions throughout the state.
- Awareness campaign conducted through the mass media, organized talks, film shows and seminars should be carried out to enlighten policy makers, cattle rearers, hunters and farmers on the need for biodiversity conservation in Nasarawa State.
- All relevant agencies should ensure the enforcement of existing environmental laws in the State.
- Decrees, edicts and national and state laws bordering on environmental issues should be translated into various local dialects for proper understanding of such policy and legislation and should be widely distributed to all village heads, district heads and emirs.
- Establish a data bank to show the diversity, distribution and status of biological diversities (both flora and fauna) in the state.
- Adequate staffing with requisite training should be put in place to ensure an effective conservation of biodiversity in Nasarawa State.
- The government should exercise sufficient political will to fund biodiversity conservation in Nasarawa State.

References

- Agbelusi E.A. 1994. Wildlife Conservation in Ondo State. *The Nigeria Field* 59. 73-83.
- Ajayi, S.S. 1996. Wildlife Crisis, Conservation an Antidote. An Inaugural Lecture, Delivered on February 27th, 1986, University of Ibadan.
- Anon. 1984. Nigeria is Starving of Fish. *New Nigerian Newspaper* August 3. Pp 10
- Anon. 2000. Federal Government of Nigeria National Report on Integration Management of Land and Water in shared Catchments in the Trans Boundary Area of Nigeria and Niger. Submitted at the Regional Workshop on Trans Boundary Land and Water Resources between Nigeria and Niger Held at Kano, Nigeria July, 23rd – 25th 2000. 35p.
- Ayeni, J.S.A. 1995. Conservation of Natural Resources. The Dynamic of Vanishing Species and their Habitats. In the Nigerian Environment: Ecological Limits of Abuse, Proceeding of the Annual Conference of the Ecological Society of Nigeria held in Port Harcourt, Nigeria. Eds. Nokoe. 17-38.
- Ayodele, I.A. and Lameed, G.A. 1999. *Essential of Biodiversity Management*. Powerhouse Press and Publishers, Ibadan.
- FORMECU. 1995. Nigeria Forestry Tropical Action Plan: Working Group on Biodiversity Protection and Wildlife Management.
- Gbile, L.O., Ola Adams, B.A., Soladoye, M.O. 1998. Endangered Species of Nigeria Flora. *The Nigerian Journal of Forestry*. 1.8/1&. 14-20.
- Happold, D.C. 1987. *The Mammals of Nigeria*. Oxford University Press, Walen Street, Oxford.
- IUCN. 1991. International Union for Conservation of Nature – Both Flora and Fauna, Red Data Book, Ladder Presentation.
- Kemp R.H. and Palmberg, LC. 1993. Conserving Genetic Resources in Forest Ecosystem. System for the Implementation of Sustainable Forest Management. F.A.O. Publication. 101-117
- Kokwaro, J.O. 1994. An Overview of Current Status of Biodiversity in Africa. *Whydah Newsletter*. African academy of Science. 3/9. 1-8.
- McNelly, I.N. 1990. *World Guide to Environmental Issues and Organization*. Edited by Brakley Peter, Longman Group UK Ltd. Essex, UK
- Morakinyo, A.B. 1994. Community Forestry in the Support Zone of Cross River National Park. *The Nigeria Field* 59:95-104.
- NIEST, 1991. Nigeria's Threatened Environment: A National Profile. Publisher-Nigerian Environmental Study/Action Team, Ibadan.
- Nnabuike, E. 2003. Policy on Wood. *Nigerian Tribune*. 11th February, 2003.
- NPC 2006. National Population Commission Announces Census Result. *Sunday Sun* 12th December, 2006.
- Osembo, J.G. 1991. Wildlife Conservation in Private Law: Any Hope For Nigeria Small Game? *The Nigerian Journal of Forestry*. 21/ 1&2. 47-52.
- United Nation Environmental Programme 1992. *The State of the Environment (1972-1992) Saving our Planet – Challenges and Hopes*. Nairobi, Kenya.

(Received for publication 28 January 2009)

J.S. Alao, Need for Biodiversity Conservation in Nasarawa State, Nigeria



Effects of different N, P, and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen hederifolium* plants

Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU^{*1}, Hamit ALTAY¹, Ali SUNGUR¹, Kamil ERKEN², Cafer TÜRKMEN¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale, Turkey

²Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, Turkey

Abstract

The trial was conducted to determine the effects of different mineral elements on production of *Cyclamen hederifolium*, to see how soon tubers can reach exportable 10 cm in diameter, to show *C. hederifolium* can be produced by growers, and to prevent its environmental destruction. Furthermore, it was aimed that by providing information on the mineral contents of tubers and leaves, this research will be a reference for future studies.

Peat was used as the medium and nitrogen ($N_0=0$, $N_1=10.5$ kg N da⁻¹), phosphorus ($P_0=0$, $P_1=21.5$, $P_2=43.0$, $P_3=64.5$, $P_4=86.0$ kg P₂O₅ da⁻¹) and potassium ($K_0=0$, $K_1=25$, $K_2=50$ kg K₂O da⁻¹) were applied as the plant nutrient elements. Sowing was done on October 10, 2002, tubers were dug up on May 17, 2005. Leaf and tuber samplings were performed in February 2005. In the tubers, circumference, weight, height, and number of exportable tubers along with root weight were determined. Contents of some macro and micro-elements (Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn, C, N) in the tubers and leaves were also investigated.

In the experiment, the biggest circumference (cm), the highest number of tubers and exportable ones were obtained from $N_0P_1K_0$ (21.5 kg P₂O₅ da⁻¹) application. However, leaves and tubers provided different amounts of the mineral elements studied, and there was no aluminum in the tubers.

Key words: *Cyclamen hederifolium*, CITES

----- * -----

Farklı N, P, K uygulamasının *Cyclamen hederifolium* bitkisinde yumru ve yaprakların element kapsamına etkisi Özet

Deneme, *Cyclamen hederifolium* üretimi üzerine bazı bitki besin elementlerinin farklı dozlarının etkilerini saptamak, yumruda ihracat boyutu olan 10 cm ve üzeri çevre genişliğine en kısa sürede nasıl ulaşılacağını tespit etmek, *C. hederifolium* bitkisinin üretici koşullarında üretilebileceğini göstermek ve doğadaki tahribatının önüne geçilmesini sağlamak amacı ile kurulmuştur. Ayrıca yumru ve yapraklardaki bazı elementlerin belirlenmesi ile bu konudaki kaynak açığının giderilmesine çalışılmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak torf, bitki besin elementlerinden azot ($N_0=0$; $N_1=10,5$ kg N/da), fosfor ($P_0=0$; $P_1=21,5$; $P_2=43,0$; $P_3=64,5$; $P_4=86,0$ kg P₂O₅/da) ve potasyum ($K_0=0$; $K_1=25$; $K_2=50$ kg K₂O/da) kullanılmıştır. Ekim, 10 Ekim 2002 tarihinde yapılmış, 3 yıl sonra 17 Mayıs 2005 tarihinde yumrular sökülmüş, yumru ve yaprak örnekleme Şubat 2005 tarihinde yapılmıştır. Yumru örneklerinde çevre genişliği, yumru ağırlığı, kök ağırlığı, yumru yüksekliği, yumru sayısı ve ihracatlık yumru sayısı özelliklerine bakılmıştır. Ayrıca alınan yumru ve yaprak örneklerinde bazı makro ve mikro bitki besin maddeleri (Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn, C, N) incelenmiştir.

Deneme ile en uzun çevre genişliği (cm), en çok yumru sayısı ve ihracatlık yumru sayısı $N_0P_1K_0$ ($P_1=21,5$ kg P₂O₅/da) uygulamasından elde edilmiştir, ancak alınan yumru ve yaprak örneklerinde, incelenen elementler bakımından farklı değerler saptanırken yumrulara alüminyum tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: *Cyclamen hederifolium*, CITES

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: mucella@comu.edu.tr

1. Giriş

Avrupa Topluluğuna ihraç edilen Doğal *Cyclamen* yumrularının tamamına yakını Türkiye florasından toplanmaktadır. Türkiye’de *Cyclamen hederifolium*’un yayılış alanı güneyde Datça Yarımadası’ndan kuzeyde Çanakkale Boğazı’na kadar Ege kıyılarının büyük bir bölümünü içine almaktadır (Mathew ve Özhatay, 2001). *Cyclamen* cinsine giren bütün türler soyları tehlike altındaki doğal bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretini düzenleme sözleşmesinin (CITES; Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora) ek II listesinde yer almakta olup, 11 Ağustos 1995 tarih ve 22371 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Doğal çiçek soğanlarının sökülmesi, üretimi ve ihracatına ait yönetmelik”te bu bitki ihracatı kontenjanla veya herhangi bir kayıtlı sınırlarıyla doğal çiçek soğanları kapsamında ifade edilirler (Anonim, 1995). Bu bitkiye ait yumruların ihraç edilebilecek adet ve büyüklükleri Resmi Gazetede her yıl yayınlanmaktadır. Bu yıl için (2009); doğadan 1.500.000 ve üretim olarak 500.000 adet olmak üzere toplam 2.000.000 adet yumrunun ihracatı olasıdır. İhraç edilecek yumruların çevre genişlikleri ise 10 cm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2008). Öte yandan, yumru üretimi ile ilgili kesin bir bilgi olmamakla birlikte, gözlemler iyi drenajlı, organik maddece zengin toprakların ve gölge ortamların yumru üretiminde olumlu sonuçlar verdiği şeklindedir (De Hertogh and Le Nard, 1993).

Bu konudaki kültüre alma çalışmaları Türkiye’de yeni başlamış olup, yetiştirme ortamı ve gübreleme ile ilgili bilgilere gereksinme vardır. *Cyclamen hederifolium*’un kültürel koşullarda rahatlıkla üretilebileceği belirtilmektedir (Aksu ve ark., 2003; Altay ve Müftüoğlu, 2004; Müftüoğlu ve ark., 2004). Nitekim yapılan bir araştırmada, farklı ortamlarda yetiştirilen *C. hederifolium* tohumlarında ekimden itibaren en çabuk çıkışın olduğu ve sayıca en çok çıkışın gerçekleştiği torfun en iyi ortam olduğu saptanmıştır (Müftüoğlu ve ark., 2003; Müftüoğlu ve ark., 2004). Ayrıca, 80 ayrı gübre uygulaması denenmiş; ekimden itibaren 2 yıl aynı gübre ve dozlar ile gübrelenen *C. hederifolium* bitkisinin fazla azottan olumsuz yönde etkilendiği, potasyum elementinin tek başına istatistiksel olarak bir fark oluşturmadığı oysaki fosfor elementinin olumlu etki yaptığı saptanmıştır (Altay ve Müftüoğlu, 2004). Yine, humusça zengin, yaprak çürüğü içeren, iyi drenajlı toprakların *Cyclamen* bitkisi yumruları için uygun bir ortam oluşturduğu anlaşılmış olup, çok ağır ve yetersiz bir drenaj söz konusu ise 15 cm yükseklikte tavalara uygun harcın konularak yetiştiriciliğini yapmanın en uygun yol olduğu belirlenmiştir (Grey-Wilson, 1988).

Bu deneme, *C. hederifolium* bitkisinin üretici koşullarında yetiştirilebileceğini göstermek, bitkinin doğadan zamansız ve uygun olmayan şekilde toplanmasını olabildiğince önlemeye çalışmak, tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerine farklı dozlarda azot, fosfor ve potasyum uygulamalarının etkilerini saptayarak, dışsıtım boyutu olan 10 cm üzerindeki çevre genişliğine en kısa sürede ve nasıl ulaşılabileceğini belirlemek için kurulmuştur. Ayrıca yumru ve yapraklarındaki elementlerin tespiti ile aynı zamanda bu konudaki bilimsel bilgi ve kaynak açığının giderilmesi de hedeflenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bayramiç Meslek Yüksekokulu uygulama alanında bulunan plastik örtülü ısıtmasız serada 3 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemede materyal olarak *Cyclamen hederifolium* tohumları, torf ve kimyasal gübre kullanılmıştır. Tohumlar Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden sağlanmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak kullanılan torf analiz edilerek pH 5,9; suda çözünabilir tuz içeriği 0,60 dS/m; organik madde %92,7; N %0,95; P 124 ppm olarak saptanmıştır. İlaçlanmış olan tohumlar, 10 Ekim 2002 tarihinde hacim esasına göre doldurulmuş bulunan 40 cm x 50 cm x 20 cm boyutlarındaki strafor kasalara eşit aralıklarla yerleştirilmek suretiyle 20’şer adet ekilmiştir. Deneme, 2 doz azot ($N_0 = 0$; $N_1 = 10,5$ kg N/da), 5 doz fosfor ($P_0 = 0$; $P_1 = 21,5$; $P_2 = 43,0$; $P_3 = 64,5$; $P_4 = 86,0$ kg P_2O_5 /da), 3 doz potasyum ($K_0 = 0$; $K_1 = 25$; $K_2 = 50$ kg K_2O /da) ve 3 tekrerrür olacak şekilde planlanmış olup 90 parsel toplam 1800 adet tohum ekilmiştir.

Kullanılan besin maddelerine karşılık gelen gübreler her üç yılda da azot için amonyum sülfat (%21 N); fosfor için triple süperfosfat (%43 P_2O_5) ve potasyum için potasyum sülfat (%50 K_2O) kullanılmıştır. Kullanılan gübrelerden amonyum sülfat ($N_0=0$, $N_1=50$ kg/da), triple süperfosfat ($P_0=0$, $P_1=50$, $P_2=100$, $P_3=150$, $P_4=200$ kg/da) ve potasyum sülfat ($K_0=0$, $K_1=50$, $K_2=100$ kg/da) olarak uygulanmıştır. Bu gübrelerin uygulama kasalarına karşılıkları amonyum sülfat için ($N_0=0$, $N_1=10$ g/kasa), triple süperfosfat için ($P_0=0$, $P_1=10$, $P_2=20$, $P_3=30$, $P_4=40$ g/kasa) ve potasyum sülfat için ($K_0=0$, $K_1=10$, $K_2=20$ g/kasa) olmuştur.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Gübreler 1. yıl 10 Ekim 2002, 2. yıl 07 Ekim 2003 ve 3. yıl 12 Ağustos 2004 tarihlerinde verilmiştir. Yumrular birinci yıl bulundukları ortamda bırakılmış, ikinci yıl tüm bitkilerde yaklaşık %60 uyku durumunun görüldüğü 17 Mayıs 2004 tarihinde sökülerek ölçümleri yapılmış ve ortama bitki besin maddeleri gübre olarak eklendikten sonra yeniden aynı yerlerine ekilmiş, üçüncü yıl yumruların sökülmesi 17 Mayıs 2005 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Yumru ve yaprak örnekleme bitkiye zarar vermeden alınacak kadar yaprakların olduğu 3. yıl ve en fazla yaprağın bulunduğu Şubat 2005 tarihinde yapılmıştır. Yumru ve yaprak örnekleri alınırken bitkinin üzerinde çiçek bulunmamaktadır. Sökülen yumrulara şu özellikler dikkate alınmıştır. Çevre genişliği (cm/yumru): Sökülen yumrunun iki yönlü olarak dijital kumpasla çapı ölçülüp bu değer ortalama alınarak çevre genişliği bulunmuştur. Her parsel için, elde edilen veriler yumru adedine bölünerek ortalama çevre genişliği hesap edilmiştir. Yumru ağırlığı (g/yumru): Her parselden sökülen yumruların kökleri ayrıldıktan sonra terazi ile tartılmış ve yumru sayısına bölünerek ortalama yumru ağırlığı hesaplanmıştır. Kök ağırlığı (g/yumru): Her parselden sökülen yumruların kökleri hassas terazi ile tartılmış ve yumru adedine bölünerek ortalama kök ağırlığı hesap edilmiştir. Yumru yüksekliği (cm/yumru): Her parselden sökülen yumruların yükseklikleri dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir. Yumru sayısı (%): Her parselde ekilen 20 tohumdan 3 yıl sonra kalan yumru sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır. İhraçlık yumru sayısı (%): Her parselde ekilen 20 tohumdan 3 yıl sonra kalan ve çevre genişliği 10 cm'den daha geniş olan yumru sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Bitki ve yumru analizi: Örneklerde Kacar ve İnal (2008) a göre kurutma, öğütme ve son kurutma işlemlerinden geçirildikten sonra CEM Microwave Digestion System ile mikrodalga fırında nitrik asit (HNO₃ %65 lik, d=1,42 g/cm³) ve hidrojen peroksit (% 30 luk H₂O₂) ile yaş yakılmış ve ICP-AES cihazında Al, Ca, B, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, S, Zn okumaları yapılmıştır (Anonymous, 2004). Karbon ve azot (%) analizi: Bitki örnekleri kuru yakma metoduna göre (Kirsten, 1983) C/N/H elementel analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin varyans analizleri MINITAB istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Tukey testi ile değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Cyclamen hederifolium yumrularının 17 Mayıs 2004 tarihindeki 2. yıl sökümünden elde edilen verilerden çevre genişliği değerlerinin 5,95–9,98 cm arasında değiştiği taksel olarak rastlansa bile hiçbir uygulamanın ihracatta koşul olan 10 cm den daha uzun çevre genişliğini geçemediği saptanmıştır. *C. hederifolium* yumrularının 17 Mayıs 2005 tarihindeki 3. yıl sökümünden elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 3. yıl yumru sökümünden elde edilen sonuçlar

Uygulama	Çevre genişliği (cm/yumru)	Yumru ağırlığı (g/yumru)	Kök ağırlığı (g/yumru)	Yumru yüksekliği (cm/yumru)	Yumru sayısı (%)	İhraçlık yumru sayısı (%)
N ₀ P ₀ K ₀	16,3	48,5	6,75 abc	2,49	65,00	55,00
N ₀ P ₀ K ₁	8,7	11,8	0,98 d	1,59	53,33	28,33
N ₀ P ₀ K ₂	14,9	35,8	5,52 abcd	2,32	68,33	56,67
N ₀ P ₁ K ₀	16,7	51,1	6,93 abc	2,42	75,00	68,33
N ₀ P ₁ K ₁	14,0	30,8	6,93 abc	2,25	68,33	58,33
N ₀ P ₁ K ₂	13,6	28,1	3,88 abcd	2,16	56,67	46,67
N ₀ P ₂ K ₀	15,4	41,3	7,54 ab	2,37	71,67	63,33
N ₀ P ₂ K ₁	12,3	30,8	5,00 abcd	1,96	58,33	41,67
N ₀ P ₂ K ₂	12,6	24,7	3,67 abcd	2,04	73,33	50,00
N ₀ P ₃ K ₀	13,6	27,7	5,64 abcd	2,29	56,67	45,00
N ₀ P ₃ K ₁	14,1	34,9	5,58 abcd	2,20	65,00	50,00
N ₀ P ₃ K ₂	12,6	24,1	2,71 bcd	2,08	56,67	41,67
N ₀ P ₄ K ₀	16,7	50,5	8,91 a	2,40	66,67	60,00
N ₀ P ₄ K ₁	14,0	35,8	5,17 abcd	2,21	70,00	55,00
N ₀ P ₄ K ₂	12,1	21,0	3,49 abcd	2,03	73,33	53,33
N ₁ P ₀ K ₀	13,9	45,1	4,54 abcd	2,19	60,00	38,33
N ₁ P ₀ K ₁	12,8	28,2	2,93 bcd	2,11	60,00	43,33
N ₁ P ₀ K ₂	8,0	7,3	0,63 d	1,57	48,33	13,33
N ₁ P ₁ K ₀	14,3	39,5	3,15 bcd	2,21	63,33	50,00
N ₁ P ₁ K ₁	12,7	28,0	3,51 abcd	2,07	63,33	43,33
N ₁ P ₁ K ₂	13,9	32,5	2,83 bcd	2,24	68,33	51,67
N ₁ P ₂ K ₀	16,3	52,8	4,64 abcd	2,45	70,00	55,00
N ₁ P ₂ K ₁	13,8	34,8	2,81 bcd	2,21	65,00	45,00
N ₁ P ₂ K ₂	12,2	26,9	2,43 bcd	1,96	58,33	33,33
N ₁ P ₃ K ₀	13,4	34,6	5,12 abcd	2,06	68,33	46,67
N ₁ P ₃ K ₁	13,8	37,2	4,72 abcd	2,17	60,00	40,00
N ₁ P ₃ K ₂	12,1	25,0	2,99 bcd	2,08	73,33	45,00
N ₁ P ₄ K ₀	13,9	38,6	3,54 abcd	2,13	63,33	36,66
N ₁ P ₄ K ₁	16,6	60,4	5,61 abcd	2,54	60,00	43,33
N ₁ P ₄ K ₂	11,3	20,8	1,93 cd	1,95	68,33	43,33
En az	8,0	7,3	0,63	1,57	48,33	13,33
En fazla	16,7	60,4	8,91	2,54	75,00	68,33

*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark P<0,05'e göre önemlidir.

Tablo 1 incelendiğinde çevre genişliğinin ortalama değerlerinin 8,0–16,7 cm arasında değiştiği ve 30 uygulamadan ortalama 10 cm çevre genişliğine ulaşamayan iki uygulama olduğu ($N_0P_0K_1$ ve $N_1P_0K_2$), diğer tüm uygulamaların bu sınır değeri aştığı görülmektedir.

Uygulamalardan elde edilen yumrulara ait yumru ağırlıkları 7,3–60,4 g, kök ağırlıkları 0,63–8,91 g arasında değişmekte olup ağırlıkça en fazla kökün $N_0P_4K_0$ uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Yumru yüksekliği 1,57–2,54 cm arasında değişmektedir.

Üç yıl sonra elde edilen toplam yumru sayıları başlangıçta ekilen 20 adet tohumun yüzde değerleri olarak incelendiğinde %48,33–75,00 arasında değiştiği ve en çok yumrunun $N_0P_1K_0$ uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Üç yıl sonra elde edilen toplam ihrac boyutunu geçen yumru sayıları ekilen 20 adet tohumun yüzde değerleri olarak incelendiğinde %13,33–68,33 arasında değiştiği, ekilen tohumun üç yıl sonra en çok ihracık yumrunun da $N_0P_1K_0$ uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Torf ortamında en iyi değerlerin gerek ihracatta tek parametre olan çevre genişliğinin yanı sıra yumru sayısı ve ihracık yumru sayısının en iyi $N_0P_1K_0$ uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Tüm bakılan parametrelerin en düşük değerleri $N_1P_0K_2$ uygulamasında görülmüştür. Alınan yumru örneklerine ait olan makro ve mikro element değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 3 yaşındaki yumrulara makro ve mikro element değerleri

	C	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Zn	Mn	Mo	B	Al
Uygulama	%								ppm						
$N_0P_0K_0$	39,40	0,64	0,20	2,52	0,67	0,39	0,20	0,25	43,52	23,1	25,57	6,54	6,19	13,14	0
$N_0P_0K_1$	39,68	0,74	0,16	2,47	0,36	0,35	0,19	0,20	32,31	23,6	13,81	7,51	4,28	11,78	0
$N_0P_0K_2$	39,66	0,73	0,21	3,23	0,32	0,38	0,18	0,25	7,45	23,9	15,06	5,66	4,15	17,39	0
$N_0P_1K_0$	40,51	0,27	0,19	2,27	0,41	0,41	0,20	0,20	27,25	31,4	10,86	6,31	2,11	12,87	0
$N_0P_1K_1$	39,48	0,34	0,15	2,53	0,35	0,34	0,28	0,20	13,85	27,1	10,77	6,99	3,58	11,36	0
$N_0P_1K_2$	39,22	1,03	0,23	3,27	0,42	0,40	0,25	0,24	47,45	35,6	20,53	8,44	6,29	15,72	0
$N_0P_2K_0$	39,04	0,72	0,27	2,73	0,44	0,34	0,26	0,20	22,66	34,4	13,71	8,48	3,30	16,24	0
$N_0P_2K_1$	39,75	0,41	0,19	3,12	0,58	0,37	0,20	0,25	19,45	45,7	14,22	7,88	4,61	13,29	0
$N_0P_2K_2$	38,93	0,92	0,15	2,25	0,48	0,27	0,14	0,18	1,53	19,5	6,87	5,64	2,47	10,31	0
$N_0P_3K_0$	39,88	0,50	0,18	2,46	0,36	0,35	0,17	0,18	4,32	26,7	11,46	7,31	3,58	12,35	0
$N_0P_3K_1$	39,90	0,29	0,23	2,72	0,69	0,38	0,29	0,20	28,42	24,9	15,78	7,52	5,46	14,18	0
$N_0P_3K_2$	39,29	0,87	0,22	2,34	0,54	0,35	0,19	0,20	2,67	25,1	16,57	8,97	3,44	12,20	0
$N_0P_4K_0$	40,33	0,10	0,14	1,82	0,48	0,33	0,16	0,15	5,68	29,9	7,66	5,36	2,68	8,37	0
$N_0P_4K_1$	39,59	1,14	0,26	2,59	0,32	0,36	0,13	0,18	6,51	16,8	23,50	12,50	3,00	14,44	0
$N_0P_4K_2$	39,45	0,22	0,21	2,88	0,59	0,37	0,22	0,23	12,33	22,8	15,39	4,33	3,86	12,23	0
$N_1P_0K_0$	38,77	1,50	0,26	3,04	0,54	0,43	0,33	0,24	13,94	62,1	18,95	10,20	5,12	17,22	0
$N_1P_0K_1$	39,02	1,25	0,26	2,80	0,60	0,43	0,24	0,31	56,40	81,3	26,91	10,35	6,53	13,65	0
$N_1P_0K_2$	38,49	1,25	0,24	3,05	0,48	0,40	0,20	0,24	12,74	51,1	18,84	7,54	4,14	10,93	0
$N_1P_1K_0$	40,64	0,97	0,30	2,70	0,37	0,45	0,20	0,24	37,64	25,3	18,37	12,14	1,57	14,78	0
$N_1P_1K_1$	39,30	1,35	0,23	2,81	0,54	0,39	0,21	0,27	58,47	52,6	18,85	13,51	3,49	12,92	0
$N_1P_1K_2$	39,00	0,99	0,30	3,07	0,43	0,38	0,19	0,23	34,53	56,5	26,99	13,35	1,92	14,26	0
$N_1P_2K_0$	40,39	1,02	0,27	2,51	0,59	0,45	0,35	0,22	9,44	44,1	12,42	4,49	2,42	13,61	0
$N_1P_2K_1$	39,57	0,74	0,29	2,87	0,30	0,38	0,18	0,22	25,40	51,8	14,69	8,48	3,81	14,08	0
$N_1P_2K_2$	38,23	1,31	0,32	3,30	0,26	0,43	0,21	0,31	14,52	30,4	23,04	5,74	4,22	17,39	0
$N_1P_3K_0$	39,46	0,49	0,23	2,27	0,58	0,35	0,15	0,16	5,77	20,9	16,58	13,24	2,48	13,13	0
$N_1P_3K_1$	40,13	0,97	0,30	2,73	0,74	0,42	0,21	0,24	5,47	40,2	26,41	14,52	2,50	16,42	0
$N_1P_3K_2$	38,70	1,33	0,34	3,02	0,50	0,41	0,21	0,25	7,34	38,4	22,28	10,34	2,15	16,81	0
$N_1P_4K_0$	39,09	1,03	0,29	2,55	0,69	0,39	0,18	0,17	6,73	46,2	23,96	16,63	1,96	14,10	0
$N_1P_4K_1$	38,78	1,09	0,30	2,81	0,66	0,37	0,14	0,24	16,42	36,8	20,99	11,62	2,07	13,56	0
$N_1P_4K_2$	39,73	1,06	0,26	3,21	0,64	0,42	0,17	0,23	26,53	64,4	16,54	16,18	4,18	12,73	0
En az	38,23	0,10	0,14	1,82	0,26	0,27	0,13	0,15	1,53	16,8	6,87	4,33	1,57	8,37	0
En fazla	40,64	1,50	0,34	3,30	0,74	0,45	0,35	0,31	58,47	81,3	26,99	16,63	6,53	17,39	0

Tablo 2 incelendiğinde yumru örneklerinde C %38,23–40,64; N %0,1–1,5; P %0,14–0,34; K %1,82–3,30; Ca %0,26–0,74; Mg %0,27–0,45; Na %0,13–35; S %0,15–0,31 arasında olduğu görülmektedir.

Yumru örneklerindeki mikro elementlerin Cu 1,53–58,47; Fe 16,8–81,3; Zn 6,87–26,99; Mn 4,33–16,63; Mo 1,57–6,53; B 8,37–17,39 ppm arasında yer aldığı, Al elementinin ise tespit edilemediği görülmektedir.

Alınan yaprak örneklerine ait olan makro ve mikro element değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. 3 yaşındaki yumruya ait yapraklardaki makro ve mikro element değerleri

	C	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Zn	Mn	Mo	B	Al
Uygulama	%								ppm						
N ₀ P ₀ K ₀	39,50	2,10	0,25	3,19	1,57	0,28	0,60	0,30	8,47	178,4	14,56	21,03	2,27	22,34	17,84
N ₀ P ₀ K ₁	39,22	2,30	0,27	4,13	1,73	0,31	0,62	0,38	8,49	212,7	14,33	26,44	1,51	25,35	17,11
N ₀ P ₀ K ₂	39,09	2,24	0,28	4,16	1,53	0,30	0,70	0,38	7,96	182,1	18,17	24,33	1,50	25,63	15,05
N ₀ P ₁ K ₀	39,00	2,00	0,27	3,09	1,93	0,33	0,67	0,37	8,08	219,2	15,12	25,81	1,12	23,83	28,05
N ₀ P ₁ K ₁	38,98	1,83	0,23	3,20	1,66	0,27	0,59	0,35	10,87	258,6	13,85	26,90	2,85	26,15	41,72
N ₀ P ₁ K ₂	39,16	2,32	0,27	4,02	1,36	0,30	0,67	0,39	10,07	158,3	16,28	23,36	1,07	24,34	19,13
N ₀ P ₂ K ₀	39,40	2,02	0,25	3,12	1,63	0,27	0,51	0,36	8,81	204,4	11,85	21,31	0,58	25,82	38,73
N ₀ P ₂ K ₁	39,32	1,87	0,23	3,30	1,48	0,25	0,48	0,38	9,57	218,2	13,41	20,63	1,15	22,62	48,85
N ₀ P ₂ K ₂	39,13	2,29	0,27	3,58	1,64	0,29	0,72	0,46	7,00	185,4	16,39	23,62	0,63	25,58	39,77
N ₀ P ₃ K ₀	39,14	2,06	0,27	3,22	1,66	0,26	0,65	0,36	7,43	181,8	12,65	27,14	1,18	24,26	26,41
N ₀ P ₃ K ₁	38,83	1,73	0,25	3,69	1,61	0,35	0,59	0,31	11,23	210,6	16,66	28,86	1,74	26,16	15,38
N ₀ P ₃ K ₂	39,10	2,43	0,30	4,11	1,46	0,30	0,72	0,35	8,71	195,1	17,49	24,61	1,64	23,87	16,97
N ₀ P ₄ K ₀	39,16	1,78	0,29	3,76	1,73	0,39	0,87	0,35	10,19	201,3	11,41	25,89	0,72	25,92	0,41
N ₀ P ₄ K ₁	39,36	2,14	0,28	3,56	1,48	0,28	0,67	0,35	11,07	207,4	15,71	24,40	1,03	25,58	30,02
N ₀ P ₄ K ₂	38,66	1,76	0,24	2,96	1,24	0,23	0,47	0,42	6,74	181,7	11,68	18,06	1,06	22,91	21,53
N ₁ P ₀ K ₀	39,09	2,66	0,27	3,59	1,76	0,32	0,67	0,29	5,85	173,7	15,08	27,01	0,62	22,19	24,89
N ₁ P ₀ K ₁	39,66	2,41	0,23	2,98	1,67	0,21	0,53	0,34	3,89	151,3	15,95	23,78	1,00	24,08	39,42
N ₁ P ₀ K ₂	39,19	2,73	0,26	3,27	1,71	0,19	0,54	0,37	3,44	200,3	15,19	26,53	2,79	20,77	44,98
N ₁ P ₁ K ₀	39,32	2,41	0,29	3,12	1,81	0,32	0,72	0,32	7,93	212,5	15,73	22,20	0,55	25,13	25,30
N ₁ P ₁ K ₁	39,24	2,46	0,27	3,35	1,67	0,27	0,57	0,33	7,37	166,1	17,45	28,23	1,19	23,91	26,06
N ₁ P ₁ K ₂	39,61	2,48	0,30	4,23	1,54	0,29	0,55	0,42	9,06	176,8	15,02	23,83	0,93	24,33	12,15
N ₁ P ₂ K ₀	38,50	2,43	0,27	3,16	1,98	0,22	0,52	0,35	7,71	176,0	15,52	20,11	0,68	26,35	47,05
N ₁ P ₂ K ₁	40,05	2,28	0,29	4,11	1,54	0,39	0,57	0,38	14,43	141,3	13,61	27,47	0,72	22,05	0,00
N ₁ P ₂ K ₂	39,59	2,35	0,31	3,83	1,47	0,27	0,56	0,42	8,89	305,1	12,90	17,93	0,63	23,81	29,78
N ₁ P ₃ K ₀	39,35	2,10	0,27	3,74	1,80	0,33	0,61	0,35	12,54	224,3	16,15	34,68	0,75	23,17	26,52
N ₁ P ₃ K ₁	39,20	2,40	0,28	3,52	1,77	0,29	0,53	0,33	5,38	188,0	16,60	40,89	1,35	24,74	48,06
N ₁ P ₃ K ₂	39,75	2,46	0,30	3,53	1,49	0,26	0,51	0,35	5,60	186,8	17,55	27,10	1,12	23,73	40,47
N ₁ P ₄ K ₀	39,81	2,52	0,32	3,59	1,94	0,32	0,61	0,34	8,59	188,3	20,96	37,27	0,84	26,19	26,83
N ₁ P ₄ K ₁	39,01	2,19	0,26	2,54	1,30	0,15	0,30	0,32	2,97	140,8	10,63	19,64	1,12	19,81	29,47
N ₁ P ₄ K ₂	39,33	2,26	0,29	3,70	1,61	0,28	0,59	0,36	5,28	157,7	13,89	23,62	1,17	28,54	19,69
En az	38,50	1,73	0,23	2,54	1,24	0,15	0,30	0,29	2,97	140,8	10,63	17,93	0,55	19,81	0,00
En fazla	40,05	2,73	0,32	4,23	1,98	0,39	0,87	0,46	14,43	305,1	20,96	40,89	2,85	28,54	48,85

Tablo 3 incelendiğinde yaprak örneklerinde C %38,50–40,05; N %1,73–2,73; P %0,23–0,32; K %2,54–4,23; Ca %1,24–1,98; Mg %0,15–0,39; Na %0,30–0,87; S %0,29–0,46 arasında olduğu görülmektedir. *Cyclamen persicum* ile yapılan bir çalışma sonucunda bitkinin yapraklarında N %2,02–2,70, P %0,14–0,22, K %2,20–5,70, Ca %0,80, Mg %0,30 olarak tespit edildiği, Na ve S için ise değer bulunamadığı belirtilmektedir (Mills ve Jones, 1996). Denemeden elde edilen değerler bu verilerle karşılaştırıldığında P, K, Ca, Mg, değerlerinin uyum içinde olduğu, Na ve S değerlerinin ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak örneklerindeki mikro elementlerin Cu 2,97–14,43; Fe 140,8–305,1; Zn 10,63–20,96; Mn 17,93–40,89; Mo 0,55–2,85; B 19,81–28,54; Al 0,00–48,85 ppm arasında değiştiği görülmektedir. Mills ve Jones (1996) tarafından *Cyclamen persicum* yaprakları için mikro elementlerden Zn 52 ppm, Mn 49 ppm, B 54 ppm olarak tespit edilmiş, Al, Cu, Fe, Mo için ise değer bulunamadığı belirtilmiştir. Denemeden elde edilen değerler bu değerlerle karşılaştırıldığında elde Zn, Mn ve B değerlerinin daha düşük, Al, Cu, Fe, Mo değerlerinin ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuçlar ve tartışma

Torf ortamında, üretilen tüm yumrular dikkate alındığında denemeye alınan 30 uygulamadan hiçbirinde yumruların 2 yıl sonra 10 cm den daha fazla çevre genişliğine erişemediği belirlenmiştir. Üç yıl sonra ise çevre genişliğinin yanı sıra yumru sayısı ve ihracılık yumru sayısı en iyi $N_0P_1K_0$ (21,5 kg P_2O_5 /da = 50 kg/da triple süper fosfat) uygulaması ile tespit edilmiştir. Tüm bakılan parametrelerin en düşük değerleri $N_1P_0K_2$ (10,5 kg N/da = 50 kg/da amonyum sülfat, 50 kg K_2O /da = 100 kg/da potasyum sülfat) uygulamasında görülmüştür. Gerek yumru gerekse yaprak örneklerindeki bitki besin maddeleri ile ilgili *Cyclamen hederifolium* bitkisine ait yapılan başka çalışmaya rastlanmamasından dolayı geniş bir literatür taraması ve karşılaştırması yapılamamıştır. Ancak *C. hederifolium* türüne ait makro ve mikro bitki besin maddesi değerleri de saptanarak, gerek dışsatımı gerekse üretimi bakımından en uygun bilgi ve bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Teşekkür

Denememiz süresince yapmış olduğu katkılarından dolayı Oktay Küçükokumuş'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aksu, E., Erken, K., Görür, G., 2003. İhracatı Yapılan Doğal *Cyclamen* Türlerinin (*Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen coum* ve *Cyclamen cilicium*) Tohumdan Üretilip İhracat Boyuna Getirilmeleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 08-12 Eylül 2003 Antalya, 496-498.
- Altay, H., Müftüoğlu, N. M., 2004. The effects of varying applications of nitrogen, phosphorus and potassium on the size of *Cyclamen hederifolium* corms grown in peat medium. International Soil Congress (ISC) on "Natural Resource Management for Sustainable Development". June 7-10, 2004, 28-33, Erzurum-Turkey.
- Anonim, 1995. 11 Ağustos 1995 tarih ve 22371 sayılı Resmi Gazete
- Anonim, 2008. 15 Kasım 2008 tarih ve 27055 sayılı Resmi Gazete.
- Anonymous, 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigation Report United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service No:42, Version 4.0 November 2004.
- De Hertogh, A. A., Le Nard, M. (Editors), 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands, 811 p.
- Grey-Wilson, C., 1988. The Genus *Cyclamen*. The Royal Botanic Gardens, Kew in Association with Christopher Helm and Timber Press, Bromley, United Kingdom, 147 p.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.
- Kirsten, W. J., 1983. Organic Elemental Analysis. Academic Press, New York, NY.
- Mathew, B., Özhatay, N., 2001. Türkiye'nin Siklamenleri. Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği, Sirkeci, İstanbul, 32 s.
- Mills, H. A., Jones, Jr. J. B., 1996. *Plant Analysis Handbook II. A Practical Sampling, Preparation, analysis, and Interpretation Guide*. ISBN 1-878148-052.
- Müftüoğlu N. M., Altay, H., Coşkun, F., Sungur, A., 2004. Çanakkale'de siklamen yetiştiriciliği. Cine Tarım, Mart 2004, Yıl: 7, Sayı: 56, ISSN: 1302-3497,
- Müftüoğlu, N. M., Altay, H., Erken, K., 2003. An investigation to determine the effect of various mediums and fertilisers in the production of *Cyclamen hederifolium* corms. The 2003 Dahlia Greidinger Symposium: Nutrient, Substrate and Water Management in Protected Cropping Systems, 7-10 December 2003, 381-383, İzmir.

(Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından desteklenmiştir.)

(Received for publication 06 February 2009)



Genetic diversity in barley genetic diversity in local Tunisian barley based on RAPD and SSR analysis

Kadri KARIM ^{*1}, Abdellawi RAWDA ², Cheikh-Mhamed HATEM ³

¹ Laboratoire de Biotechnologie végétale, Centre regional de la Recherche en Agriculture Oasienne, Degach 2260, Tunisia

² Département de biologie, faculté des sciences de Tunis, 2092 compus universitaire El Manar II, Tunisie

³ Laboratoire de Biotechnologie et physiologie végétale, Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, 2049 rue Hédi Karray Ariana, Tunisie

Abstract

The genetic variation and relationships among 12 local barleys and the varieties Martin and Manel were evaluated using random amplified polymorphic DNA (RAPD) and simple sequence repeat (SSR). A high level of polymorphism was found with both RAPD and SSR markers and the mean polymorphism information content (PIC) values were 0.477 and 0.533 for RAPD and SSR markers, respectively. In RAPD analyses, 69 out of 93 bands (74%) were polymorphic. The number of alleles ranged from 4 to 10 per primer, with an average of 6.2 per primer. The RAPD-based genetic dissimilarity (RAPD-GD) ranged from 0.114 to 0.933, with the mean of 0.523. In SSR analyses, a total of 43 alleles were detected, among which 39 alleles (90.7%) were polymorphic. The number of alleles per primer ranged from 2 to 4 with an average of 2.87 alleles per SSR primer. The SSR-derived genetic dissimilarity (SSR-GD) ranged from 0.423 to 0.910, with the mean of 0.665. SSR was better than RAPD to detect genetic diversity among the barley accessions. A poor correlation ($r = 0.193$) was found between both sets of genetic similarity data, suggesting that both sets of markers revealed unrelated estimates of genetic relationships.

Key words: Barley, RAPD, SSR, Genetic diversity

Introduction

Barley, *Hordeum vulgare* L., is one of the principal cereal crops in the world and is cultivated in all temperate areas (von Bothmer et al. 1995). Wild barleys, *H. vulgare* ssp. *spontaneum* and *H. vulgare* ssp. *agriocrithon*, are the primary gene pool of cultivated barley (*H. vulgare* ssp. *vulgare*). The total number of barley accessions in the Genbanks, including redundant materials, is estimated to be about 280,000 (Plucknett et al. 1987). Barley is a major cereal crop in Tunisia and is of great importance as forage species. It had been the subject of intensive genome mapping and quantitative trait dissection efforts. Barley is raking fourth in the world after rice, wheat and maize (Forster et al., 2000). Local barley is of six rows ear and presenting a genome of $2n = 2x = 14$. In Tunisia, since the beginning of the cereal improvement program, we have registered only 15 varieties which make a narrow genetic diversity. In the opposite, we have more than 30 varieties of *durum* and bread wheat officially recorded (El Faleh, 1998).

Genetic barley erosion could be avoided through the establishment of a local genotype resources collection and conservation. Consequently, genetic diversity, identification and maintain of our local resources should be achieved to be used in breeding programs.

Molecular markers have been proved to be valuable tools in the characterization and evaluation of genetic diversity within and between species and populations. It has been shown that different markers might reveal different classes of variation (Powell et al. 1996; Russell et al. 1997). It is correlated with the genome fraction surveyed by each

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: kadri.karim@iresa.agrinet.tn

kind of marker, their distribution throughout the genome and the extent of the DNA target which is analyzed by each specific assay (Dávila et al. 1999b). The advent of the polymerase chain reaction (PCR) favored the development of different molecular techniques such as random amplified of polymorphic DNA (RAPD), simple sequence repeats (SSR or microsatellite), sequence tagged sites (STS), random amplified microsatellite polymorphism (RAMP) and inter-simple sequence repeat polymorphic DNA (ISSR), and so on (Saiki et al. 1988; Welsh and McClelland 1990; Williams et al. 1990; Akkaya et al. 1992; Tragoonrung et al. 1992; Zietkiewicz et al. 1994; Wu et al. 1994; Nagaoka and Ogihara 1997). These molecular markers had been used in barley for detecting genetic diversity, genotype identification, genetic mapping (Sánchez de la Hoz et al. 1996; Matus and Hayes 2002; Dávila et al. 1999a, 1999b; Dávila et al. 1998; Tragoonrung et al. 1992; Tanyolac 2003; Fernández et al. 2002; Struss and Plieske 1998). Of these techniques, RAPD has several advantages, such as simplicity of use, low cost, and the use of small amount of plant material, etc. RAPDs were proved to be useful as genetic markers in the case of self-pollinating species with a relatively low level of intraspecific polymorphism, such as hexaploid wheat (Devos and Gale 1992; Joshi and Nguyen 1993) and cultivated barley (Barua et al. 1993; Chalmers et al. 1993; Tinker et al. 1993). ISSR markers, which involve PCR amplifications of DNA using a primer composed of a microsatellite sequence anchored at 3' or 5' end by 2-4 arbitrary, could be used to assess genetic diversity (Qian et al. 2001).

No big information is available in genetic variability among Tunisian barley germoplasm at both molecular and morphological level. In fact, Abdellaoui et al (2007) showed a large diversity of local barley accessions using RAPD markers. Besides, Hamza et al (2004), working on 31 barley accessions, used 15 ISSR markers and shown 0.53 PIC value. Also Belgouthi (2007), working on 12 local barley genotypes using 10 SSR markers, showed a PIC value of 0.5.

The objectives of this study are to (1) reveal the SSR-based genetic diversity in a barley germplasm from Tunisia, (2) compare RAPD and SSR diversity in the studied materials, and (3) assess the genetic diversity within the selected accessions of the barley landraces as compared to that in its wild relatives by using RAPD and SSR molecular markers.

2. Materials and methods

2.1. Plant material

Twelve local winter barley accessions (*Hordeum vulgare*, L.) were collected from different Tunisian regions and named according to their origin. In addition, cultivated varieties 'Martin' and 'Manel' were used as a control. These accessions were obtained after prospection carried out in different Tunisian bioclimatic regions (Table 1). Seeds of each accession were sown in pots in three replications. The experiment was carried out at field capacity in the National Agronomic Research Institute of Tunisia (INRAT).

Table 1. Accessions' origin, bioclimatic stage and rainfall (Monthly Bulletin of the National Meteorological Institute from 1975 to 2004)

Accessions	origin	Bioclimatic stage	Rainfall (mm)
Tozeur 1	Tozeur	Sahara	150
Tozeur 2	Tozeur	Sahara	150
Kébili 1	Kébili	Sahara	150
Kébili 2	Kébili	Sahara	150
Kébili 3	Kébili	Sahara	150
Kasserine	Kasserine	Arid sup	300
Sidi Bouzid	Sidi Bouzid	Arid sup	300
Jendouba 1	Jendouba	Humid inf	800
Jendouba 2	Jendouba	Humid inf	800
Manel	Jendouba	Humid inf	800
Kalaâ	Kalaât El Andalous	Sub-humid	600
Kélibia 1	Kélibia	Sub-humid	600
Kélibia 2	Kélibia	Sub-humid	600
Martin	Introduced from Algeria (1931)		

2.1. DNA Extraction

The DNA was extracted and purified from 100 mg of fresh leaves, using a CTAB (Cetyl himethyl ammonium Bromide) method (Webb and Knapp, 1990). DNA was then quantified at 260 nm using a spectrophotometer (standard CECIL CE2501 series 2000/3000).

3.1. PCR amplification and electrophoresis

A total of fifteen 10-mer oligonucleotides with arbitrary sequence from Operon (kits A, B, D,F, H, and J) were used in RAPD analysis (Table 2) and 15 primer pairs were used in SSR analysis (Table 3). The PCR reaction mixture consisted of 20-50ng genomic DNA, 1×PCR buffer, 2.0 mmol/L MgCl₂, 100 μmol/L of each dNTP, 0.1 μmol/L primer and 1U *Taq* polymerase in a 25μL volume. The amplification protocol was 94 °C for 4 min to pre-denature, followed by 45 cycles of 94 °C for 1 min, 36 °C (for RAPD analysis) or melting temperatures (for SSR analysis) for 1 min and 72 °C for 1 min, with a final extension at 72 °C for 10 min. Amplification products were fractionated on 1.5% agarose gel, electrophoresis was carried out at a constant voltage of 100 v for 2 hrs (for RAPD analysis) or 6% denatured polyacrylamide gels and the electrophoresis was conducted at 1200 v and 45 C° (for SSR analysis). The DNA bands were visualized according to the slightly modified method of Saker et al. (2005) in 1X TBE buffer containing 0.01% of ethidium bromide for (RAPD) or by silver staining of gels according to Cho et al. (1996).

RAPD and ISSR data were scored for presence (1), absence (0) or as a missing observation (9), and each band was regarded as a locus. Two matrices, one for each marker, were generated. The genetic dissimilarities (GD) were calculated according to Nei and Li (1979). Based on the dissimilarity matrix, a dendrogram showing the genetic relationships between genotypes was constructed using the unweighted pairgroup method with arithmetic average (UPGMA) (Sneath and Sokal, 1973) through the software NTSYS-pc version 1.80 (Rohlf, 1993). Polymorphic information content (PIC) values were calculated for each RAPD and SSR primer according to the formula: $PIC = 1 - \sum (P_{ij})^2$, where P_{ij} is the frequency of the i^{th} pattern revealed by the j^{th} primer summed across all patterns revealed by the primers (Botstein et al. 1980). The similarity between matrices based on different marker system (RAPD and SSR) was calculated using the standardized Mantel coefficient (Mantel 1967). The significance level for the correlation coefficient was calculated following Sokal and Rohlf (1995).

3. Results

In RAPD analysis, a total of 93 bands was detected, among which 69 bands (74%) were polymorphic with the mean of 4.6 per primer (Table 2). For each primer, the number of bands ranged from 4 to 10, with an average of 6.2. The average polymorphic information content (PIC) was 0.447, ranging from 0.111 to 0.854. The lowest and the highest PIC values were recorded for primers OPH13, OPF03 and OPD20, respectively.

Table 2. RAPD primers' sequence, number of total band, number of polymorphic bands and polymorphic information content value generated by each primer

primers	Primers sequences 5'---- 3'	Number of bands	of total	Number of Polymorphic bands	Polymorphic content value	information
OPD02	GGACCCAACC	8		6	0.623	
OPD10	GGTCTACACC	6		5	0.525	
OPD18	GAGAGCCAAC	4		2	0.111	
OPD20	ACCCGGTCAC	9		7	0.821	
OPG12	CAGCTCACGA	8		6	0.756	
OPG14	GGATGAGACC	5		2	0.312	
OPG10	AGGGCCGTCT	8		3	0.501	
OPJ10	AAGCCCGAGG	4		2	0.133	
OPF03	CCTGATCACC	10		8	0.814	
OPH13	GACGCCACAC	9		7	0.854	
OPE03	CCAGATGCAC	4		3	0.214	
OPE07	AGATGCAGCC	5		3	0.112	
OPE12	TTATCGCCCC	8		5	0.554	
OPB05	TGCGCCCTTC	7		6	0.514	
OPB18	CCACAGCAGT	6		4	0.321	
Total		93		69	7.165	
Average		6.2		4.6	0.447	

In SSR analysis, a total of 43 bands were observed, with 2.87 bands per primer (Table 3). Thirty nine out of 43 bands (84.7%) were polymorphic, among which 2 to 4 polymorphic bands were detected by each primer. The average PIC was 0.533, and the lowest and highest PIC values were 0.133 (SSR12) and 0.974 (SSR4), respectively. Three SSR primers (i.e. SSR1, SSR2, and SSR5) had the higher PIC values.

Table 3. SSR code number and characteristics of the 15 selected SSR primers, number of loci and polymorphic loci and polymorphic information content value generated by each primer.

Primer code	Primer sequence	Number of loci	Polymorphic loci	Polymorphic information content value
GB391	F: AgCTCCTTTCTCCCTTCC R: CCAACATCTCCTCCTCTgA	3	3	0.867
VITR1	F: CCACTTgCCAAACACTAgACCC R: TTCATgCAGATCgggCCAC	3	2	0.949
MAG149	F: CAAgCCAACAaggTagTC R: ATTcggTTTCTAgAggAAgAA	2	2	0.49
GB371	F: CACCAAgTTCACCTCgTCCT R: TTATTCAggCAGCACCATTg	3	3	0.439
BMAC624	F: AAAAgCATTCAACTTCATAAgA R: CAACgCCATCACgTAATA	2	2	0.934
MAG210	F: ACCTACAgTTCAATAgCTAgTACC R: gCACAAAACgATTACATCATA	4	4	0.617
MAG13	F: AAggggAATCAAAATgggAg R: TCgAATAggTCTCCgAAgAAA	3	2	0.485
GB318	F: CggCTCAAggTCTCTTCTTC R: TATCTCAGATgCCCCTTTCC	4	4	0.582
GB357	F: gCTCCAgggCTCCTCTTC R: AgCTCTCTCTgCACgTCCTT	2	2	0.459
V13GEIII	F: AggAACCCTACgCCTTACgAg R: AggACCGAgAgTggTggTgg	2	2	0.459
VB32D	F: ggTAGCAGACCGATggATgT R: ACTCTgACACgCACgAACAC	4	4	0.332
GB402	F: CAAgCAAgCAAgCAGAgAgA R: AACTTgTggCTCTgCgACTC	3	2	0.974
VGLUEND	F: TTCgCCTCCATCCACAAAg R: gCAGAACgAAAAGCgACATgC	2	2	0.337
GB384	F: CTgCTgTTgCTgTTgTCgTT R: ACTCggggTCCTTgAgTATg	3	2	0.133
MS1	F: CTgACCCTTTgCTTAACATgC R: TCAGCgTgACAAACAATAAAgg	3	3	0.163
Total		43	39	7.99
Average		2.87	2.6	0.533

All the 77 bands, generated from 15 RAPD primers, were subjected to calculate the genetic dissimilarity index (RAPD-GD) among the 14 accessions. The RAPD-GD value ranged from 0.114 to 0.933, with the mean of 0.523. The highest genetic similarity was found between Tozeur 2 (from South) and Kébili 3 (from South), while the lowest genetic similarity was observed between Manel (from North) and Tozeur 1 (from South).

The dendrogram of genetic distances (Fig. 1) was constructed based on UPGMA Method using midpoint joining procedure of Nei and Li, (1979) dissimilarity matrix. According to genetic distances dendrogram obtained by RAPD markers and referring to a similarity rate of 65, we distinguished five groups. The first group is composed of two sub-groups ('Tozeur 2', 'Kébili 3', 'Kalaâ', 'Martin' and 'Kélibia 2') and ('Jendouba 1', 'Jendouba 2' and 'Sidi Bouzid'). The similarity percentage between accessions of the first sub-group varies between 77.42 and 90.77; but that of the second sub-group was ranged between 68 and 76. The accessions 'Kébili 1', 'Kébili 2' and 'Kassrine' formed the second group. Their similarities vary from 73.17 to 82.93. Finally, the accessions 'Tozeur 1', 'Kélibia 1' and 'Manel' formed groups III, IV and V, respectively. The Manel's distance in comparison with 'Tozeur 1' and 'Kélibia 1' is of 93.33 and 75 respectively. Despite being collected from the same region, the accession 'Tozeur 1' is distant from 'Tozeur 2'; 'Kébili 3' is distant from 'Kébili 1' and 'Kébili 2' since they are classified in different groups. The same case is observed for the accessions 'Kélibia 1' and 'Kélibia 2'. It's also to be remarked that the group consisted of Manel is very far away from the others.

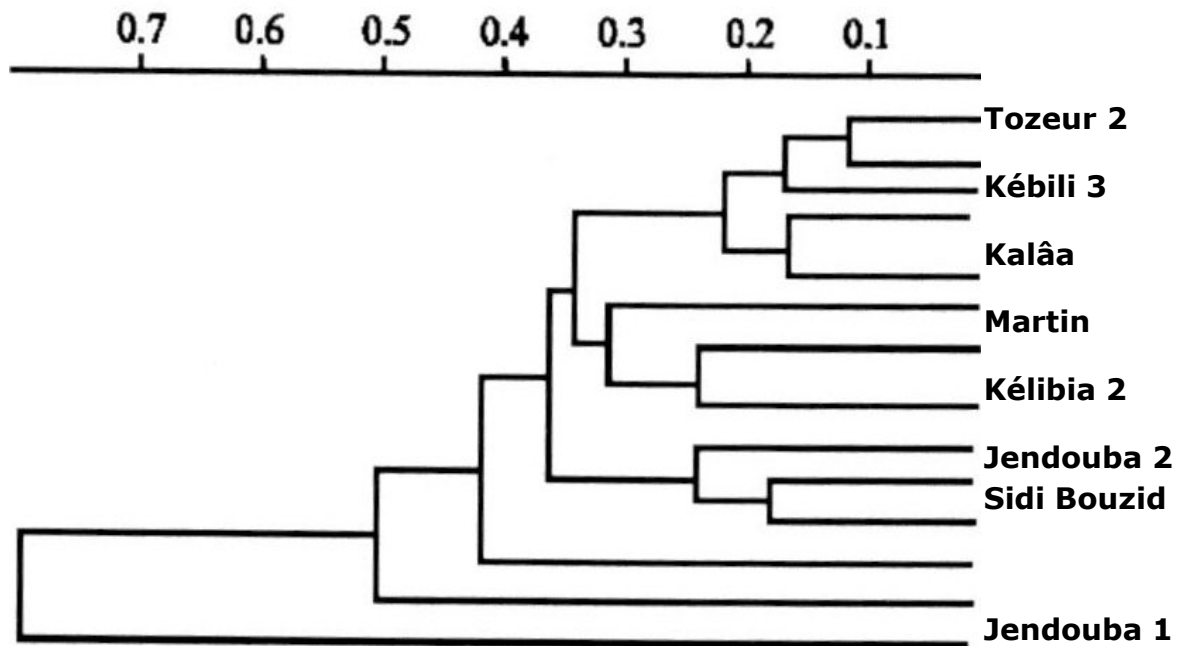


Figure 1. Phylogenetic dissimilarity distance generated by RAPD markers using UPGMA procedure according to Nei and Li (1979).

Fig. 2 was the dendrogram generated from SSR data. The obtained profiles were analyzed showing a genetic dissimilarity matrix between local barley accessions. A dendrogram of dissimilarity was built. Phylogenetic constructions were based on UPGMA method. The obtained dendrogram showed 4 groups. The first group gathered the accessions 'Sidi Bouzid', 'Jendouba 1', 'Jendouba 2' and Manel. The GD between Sidi Bouzid and Jendouba 1 is 17.65, which means that these accessions may have a common parent as they share the same morphological traits (growth habit, ear attitude, ear density and sterile spikelet attitude). Although they were collected from different origins, accessions of Jendouba presented a $GD < 30$ related to Manel. In fact they showed some common morphological traits especially ear attitude, ear density and sterile spikelet attitude. They differed only in growth habit, which is usually affected by environmental conditions, as they were collected from different climatic stage. This relative small GD could be explained by exchange of seeds between farmers.

The second group consisted of Kélibia 1, Kélibia 2, Kalaâ and Martin. The first two accessions belonging to the same origin showed a $GD < 20$ which means that farmers sowed mixture of seeds. However, Kélibia 1 and Kalaâ were genetically different only by 16.29, which means that they are probably relatives. Also, Martin, an introduced variety from Algeria; presented a $GD < 30$ with the other accessions of the same group. This could be explained by the fact that these accessions derived from Martin variety as they inherited some morphological traits such as ear attitude and sterile spikelet attitude.

The third group formed by Kébili 3 and the last one associated Kébili 1, Kébili 2, Tozeur 1, Tozeur 2 and Kasserine. This group gathered accessions originating from the south of Tunisia except Kasserine that belong to the Center. The smallest GD (15) was noticed between Tozeur 1 and Kébili 1. These two accessions were similar in the morphological traits. The other accessions presented GD situated between 20 and 30 and shared almost of the morphological traits. It is to be noticed that GD between east northern accessions (Kélibia 1, Kélibia 2 and Kalaâ) and southern ones is very important, it's about 72.89. The Martin variety presented also a $GD > 60$ related to these accessions, which means that farmers don't saw Martin in the South of Tunisia since it's characterized by drought sensitivity. However, this variety is well spread in North of Tunisia characterized by a subhumid to humid inferior climate.

The relationship between the distances based on RAPD and the SSR markers matrices was calculated using the Mantel test (Mantel 1967). In fact we found a low matrix correlation coefficient ($r = 0.176$) indicating that both sets of markers revealed the unrelated estimates of genetic relationships.

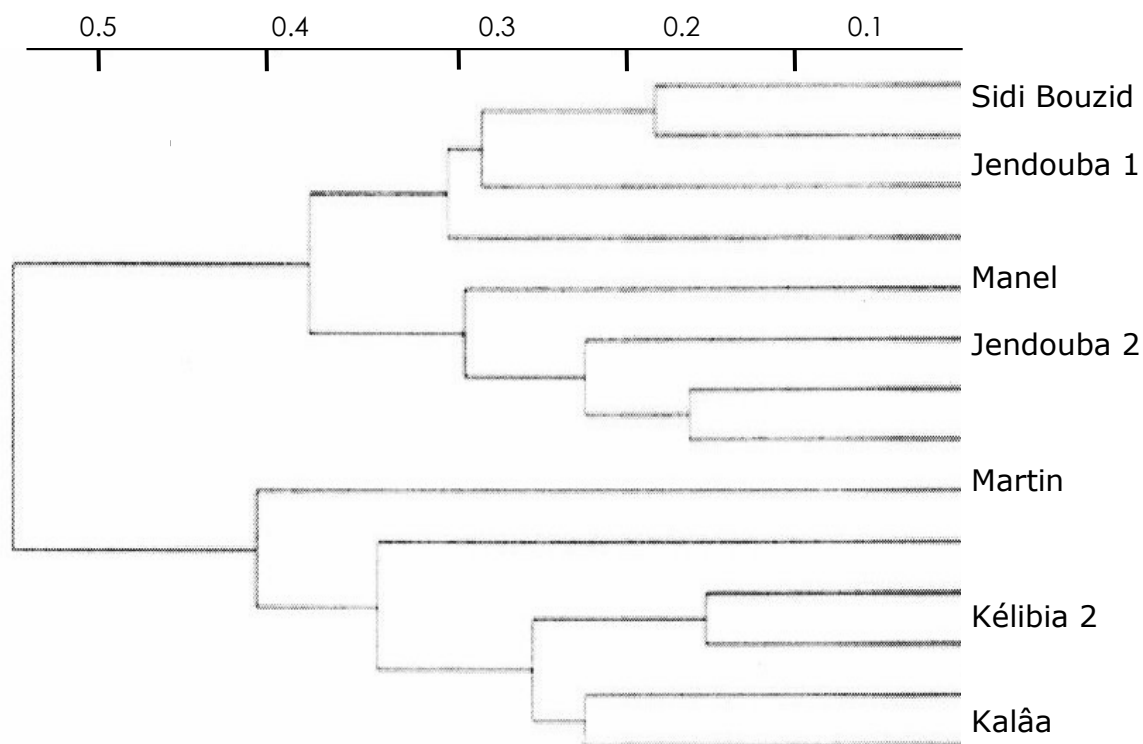


Figure 2. Phylogenetic dissimilarity distance generated by SSR markers using UPGMA procedure according to Nei and Li (1979).

4. Conclusions

In this study, we used a minimum of ten individuals for representing the each barley accession. The results indicated that the percentage of SSR polymorphic bands (83.9%) was higher than that of RAPD (74%). The mean number of amplification RAPD bands (4.2) was more than that of SSR (2.87). However, the mean polymorphism information content (PIC) (0.447) in SSR analysis was higher than that in RAPD analysis (0.533). The results in this study suggested that the SSR markers were superior to RAPD markers in the capacity of revealing more informative bands in a single amplification. The similar results were observed by (Sosinski et al. 2000; Cheng et al.2004)

Due to its worldwide distribution, the valuation of the genetic diversity among barley germplasm from different countries has been performed (Tanyolac 2003; Liu et al. 2002; Fernández et al. 2002; Matus et al. 2002; Dávila et al. 1999a, 1999b; Dávila et al. 1998; Konishi 2001; Bustos et al. 1998; Bjornstad et al. 1997; Chen et al. 2000b; Feng et al. 2003). Bernard et al. (1997) analyzed the genetic diversity in 88 genotypes from 20 populations of wild barley from Israel, Turkey and Iran by RAPD markers. When the total genetic diversity was estimated, 75% of the variation detected was partitioned within the 88 genotypes and 25% among the populations. When variation between countries was assessed, no substantial differences were found, because most of the variation detected (97%) was partitioned within the 20 populations and the remainder among the countries. Russell et al. (1997) found that the average genetic diversity based on RAPD analyses of eighteen accessions from Netherlands, France, Great Britain, Germany and Italy was 0.521. Bahattin (2003) assayed 15 wild barley populations from west Turkey by using RAPD and ISSR markers. The results revealed that the average genetic similarity was 0.27 and the genetic variation was higher than that found by Nevo et al. (1979) and Nevo et al. (1986) both using isozyme markers. In the present study, the average genetic dissimilarities of barley accessions from Tunisia based on RAPD and SSR markers were 0.523 and 0.674, respectively, Baird et al. (1996) also found similar results. The genetic variation found in this study was equivalent with that found by Chen et al. (2000a) (0.81), Shi et al. (2004) (0.631) and Chen et al. (2000b) (0.746) both using RAPD markers to analyze the genetic variation of different barley populations from China. But the variation was relatively lower than that from other country (Russell et al. 1997; Bahattin 2003).

In this study, it was obvious that the dendrogram based on RAPD markers was not in accord with the dendrogram based on SSR markers. The dendrogram generated by the RAPD matrix agrees better with the groups of the genotypes than the dendrogram generated by the SSR results (Fig. 1). Most of the accessions were closely related. However, the dendrogram generated by the SSR matrix seemed to be effective to discriminate local barleys defined as

accessions or populations geographically based (Ben Hmida, 2000). It is also a valuable tool for assessing genetic diversity levels. In fact in our study, dendrogram obtained by SSR markers classified the studied barley accessions according to climatic stage and some morphological traits especially ear attitude, ear density and sterile spikelet attitude, which could be genetically herited independently from the environmental conditions. (Yang et al. 2001) found the dendrogram generated by the SSR matrix agrees better with the genealogy and the known pedigree of the barley cultivars than the dendrogram generated by the RAPD results. Wu et al. (2004) found that the data based on RAPD were more correlated with the geographic distribution of the genus *Houttuynia Thunb*, while the data based on SSRs were closely related with their number of chromosomes. Although both RAPD and SSR methods compare the genetic diversity of different barley groups based on DNA marker information, the results were different. This could be a result of the selection of accessions and the number of cultivars included within each variety group. In addition, the different molecular techniques might also affect the result (Tian et al. 2008). It could be partially explained by the importance of the number of loci and their coverage of the overall genome and obtained reliable estimates of genetic relationship among the studied materials (Fernández et al. 2002). Similar results had been observed by Loarce et al. (1996). On the other hand, the relationship observed using molecular markers may provide information on the history and biology of cultivars, but it does not necessarily reflect what may be observed with respect to agronomic traits (Métais et al. 2000). The selection process leads to an accumulation of best alleles for the traits under selection. RAPDs and SSRs are dispersed throughout the genome and their association with agronomic traits is influenced by the breeder only in the region under selection pressure. The other loci are subjected to random genetic drift (Fernández et al. 2002). Another explanation could be the putatively similar bands originating for RAPDs in different bulked samples were not necessarily homologous although they shared the same size in base pairs (Karp et al. 1997). This situation might lead to wrong results when calculating genetic relationships (Fernández et al. 2002).

Acknowledgements

Authors are grateful to Dr. Juutta Ahlemeyer, Departement of Plant Breeding Institute of Agronomy and Plant Breeding I Justus-Liebig University Giessen Heinrich-Buff-Ring, for helping Mantel analysis.

References

- Akkaya MS, Bhagwast AA, Cregan PB .1992. Length polymorphisms of simple sequence repeat DNA in soybean. *Genetics*. 132. 1131-1139.
- Bahattin T .2003. Inter-simple sequence repeat (ISSR) and RAPD variation among wild barley (*Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum*) populations from west Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 50. 611-614.
- Baird WV, Ballard RE, Rajapkse S, Abbott AG .1996. Progress in Prunus mapping and application of molecular markers to germoplasm improvement. *Hort. Sci*. 31. 1099 - 1106.
- Barua UM, Chalmers KJ, Hackett CA, Thomas WTB, Powell W, Waugh R .1993. identification of RAPD markers linked to a phynchosporium scalis resistance locus in barley using nearisogenic lines and bulked segregant analysis. *Heredity*. 71. 177-184.
- Ben Hmida SW (2000). Contribution des marqueurs microsatellites et RAPD pour l'étude du polymorphisme chez l'orge. Diplôme d'étude approfondie de génétique et biologie moléculaire. Fac.sci.Tunis.
- Bernard RB, Nevo E, Douglas AJ, Beiles A .1997. Genetic diversity in wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) in the near east: a molecular analysis using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 44. 147-157.
- Bustos AD, Casanova C, Soler C, Jouve N .1998. RAPD variation in wild populations of four species of the genus *Hordeum* (Poaceae). *Theor Appl Genet*. 96. 101-111.
- Botstein D, White RL, Skolnick M, Davis RW .1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *Am. J. Hum. Genet*. 32. 314-331.
- Chen XP, Yan L, Ding Y, Gao WX .2000. Analysis of germplasms of Hubei barley by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD). *J. Wuhan Univ. (Natural Science Edition)*. 46. 249-252.
- Chen XP, L Yan, Y Ding. 2000b. RAPD analysis and the probable evolutionary route of wild relatives of barley from China. *Acta Botanica Sinica*. 42. 179-183.
- Cheng ZP, Huang HW (2004). Genetic diversity and genetic structure of different groups in *Prunus persica* revealed by RAPD analysis. *J. Wuhan Bot. Res*. 22. 27-32 (in Chinese with an English abstract).
- Chalmers KJ, Barua UM, Hackett CA, Thomas WTB, Waugh R, Powell W .1993. Identification of RAPD markers linked to genetic factors controlling the milling energy requirement of barley. *Theor Appl Genet*. 87. 314-320.
- Dávila JA, Loarce Y, Ramsay L, Waugh R, Ferrer E .1999a. Comparison of RAMP and SSR markers for the study of wild barley genetic diversity. *Hereditas*. 131. 5-13.
- Dávila JA, Loarce Y, Ferrer E .1999b. Molecular characterization and genetic mapping of random amplified microsatellite polymorphism in barley. *Theor Appl Genet*. 98. 265-273.

- Dávila JA, Sánchez MP, Loarce Y, Ferrer E .1998. The use of random amplified microsatellite polymorphic DNA and coefficients of parentage to determine genetic relationship in barley. *Genome*. 41. 477- 486.
- Devos KM, Gale MD .1992. The use of random amplified polymorphic DNA markers in wheat. *Theor Appl Genet*. 84. 567-572.
- Feng ZY, Zhang YZ, Zhang LL, Ling HQ .2003. Genetic diversity and geographical differentiation of *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* in Tibet using microsatellite markers. *High Technology Letters*.10. 46-53.
- Fernández ME, Figueiras AM, Benito C .2002. The use of ISSR and RAPD markers for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity among barley cultivars with known origin. *Theor Appl Genet*. 104. 845-851.
- Joshi Cp, Nguyen HT .1993. RAPD (Random amplified polymorphic DNA) analysis based on intervarietal genetic relationships among hexaploid wheats. *Plant Sci*. 93. 95-103.
- Karp A, Edwards K, Bruford M .1997. Newer molecular technologies for biodiversity evaluation: opportunities and challenges. *Nature Biotechnol*. 15. 625-628.
- Kantety RV, Zeng XP, Bennetzen JL, Zehr BE .1995. Assessment of genetic diversity in Dent and Popcom (*Zea mays* L.) inbred lines using inter-simple sequences repeat (ISSR) amplification. *Mol Breed*. 1. 365-373.
- Konishi T .2001. Genetic diversity in *Hordeum agriocrithon* E. Åberg, six-rowed barley with brittle rachis, from Tibet. *Genetic Resource and Crop Evolution*. 48. 27-34.
- Loarce Y, Gallego R, Ferrer E .1996. A comparative analysis of genetic relationship between rye cultivars using RFLP and RAPD markers. *Euphytica*. 88. 107-115.
- Liu F, Sun GL, Salomon B, Bothmer R .2002. Characterization of genetic diversity in core collection accessions of wild barley, *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*. *Hereditas*. 136. 67-73.
- Matus IA, Hayes PM .2002. Genetic diversity in three groups of barley germplasm assessed by simple sequence repeats. *Genome*. 45. 1095-1106.
- Mantel M .1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer. Res*. 27. 209-220.
- Métais I, Aubry C, Hamon B, Jalouzet R .2000. Description and analysis of genetic diversity between commercial bean lines (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theor Appl Genet*. 101. 1207-1214.
- Nevo E, Zohary D, Brown AHD, Haber M .1979. Genetic diversity and environmental associations of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in Israel. *Evolution*. 33. 815-833.
- Nevo E, Zohary D, Beiles A, Kaplan D, Storch N .1986. Genetic diversity and environmental associations of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in Turkey. *Genetica*. 68. 203-213.
- Nagaoka T, Ogiwara Y .1997. Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphism in wheat for use as DNA markers in comparison to RFLP and RAPD markers. *Theor Appl Genet*. 94. 597-602.
- Nei M, Li W .1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proc. Natl. Acad. USA*. 76. 5269-5273.
- Plucknett DL, Smith NJH, Williams JT, Murthi AN .1987. Genebanks and the world's food. Princeton University Press, Princeton New Jersey, USA.
- Powell W, Morgante M, Andre C .1996. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR(microsatellite) marker for germplasm analysis. *Mol Breeding*. 2. 225-238.
- Qian W, Ge S, Hwang DY .2001. Genetic variation within and among populations of a wild rice *Oryza granulata* from China detected by RAPD and ISSR markers. *Thore Appl Genet*. 102. 440-449.
- Rohlf FJ .1993. NTSYS-pc version 1.80. Distribution by Exeter Software, Setauket, New York.
- Russell JR, Fuller JD, Macaulay M, Hatz BG, Jahoor A, Powell W, Waugh R .1997. Direct comparison of levels of genetic variation among barley accessions detected by RFLPs, AFLPs, SSRs and RAPDs. *Theor Appl Genet*. 95. 714-722.
- Sokal RR, Rohlf FJ .1995. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. (3d edition). WH Freeman and Company. New York. USA.
- Saiki RK, Gelfond DH, Stoffel S, Scharf SJ, Higuchi R, Horn BT, Mullis KB, Erlich HA .1988. Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science*. 239. 487-491.
- Sánchez de la Hoz MP, Dávila JA, Loarce Y, Ferrer E .1996. Simple sequence repeat primers used in polymerase chain reaction amplifications to study genetic diversity in barley. *Genome*. 39. 112-117.
- Sosinski B, Gannavarapu M, Hager LD, Beck LE, King GJ, Ryder CD et al. .2000. Characterization of microsatellite markers in peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). *Thor.Appl.Genet*. 101. 421-428.
- Struss D, Plieske J .1998. The use of microsatellite markers for detection of genetic diversity in barley populations. *Theor Appl Genet*. 97. 308-315.
- Shi YT, Bian HW, Han N, Pan JW, Tong WX, Zhu MY .2004. Genetic variation analysis by RAPD of some barley cultivars in China. *Acta Agronomica Sinica*. 30/3. 258-265.
- Sneath PHA, Sokal RR .1973. Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco.
- Tragoonrun S, Kanazin V, Hayes PM, Blake TK (1992). Sequence-tagged-site facilitated PCR for barley genome mapping. *Theor Appl Genet*. 84. 1002-1008.

- Tanyolac B .2003. Inter-simple sequence repeat (ISSR) and RAPD variation among wild barley (*Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum*) populations from west Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 50. 611-614.
- Tian HL, Yin XL, Zi CL, Hong LZ, Yong WQ, Tao W .2008. Simple sequence repeat analysis of genetic diversity in primary core collection of peach (*Prunus persica*). *J.Integ.Plant.Biology*. 50, 102-110.
- Tinker NA, Fortin MG, Mather DE .1993. Random amplified polymorphic DNA and pedigree relationship in spring barley. *Theor Appl Genet*. 85. 976-984.
- Von Bothmer R, Jacobsen N, Baden C, Jørgensen RB, Linde-Laursen I .1995. An ecogeographical study of the genus *Hordeum*. *International Plant Genetic Resources*. Rome, P.29.
- Welsh J, McClelland J .1990. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acids Res*. 18. 7213-7218.
- Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV .1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res*. 18, 6531-6535.
- Wu KS, Rones J, Danneberger L .1994. Detection of microsatellite polymorphisms without cloning. *Nucleic Acids Res*. 22. 3257-3258.
- Wu W , Zheng YL , Chen L , Wei YM , Yang RW, Yan ZH .2005. Evaluation of genetic relationships in the genus *Houttuynia Thunb.* in China based on RAPD and ISSR markers. *Biochemical Systematics and Ecology*. (Accepted).
- Yang XG, Zhang KC, Qin L, Wang YX .2001. RAPD analysis of germplasm resources on peach. *J.fruit Sci*. 18. 276-279 (in Chinese with an English abstract).
- Zietkiewicz E, Rafalski A, Labuda D. 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*.20. 176-783.

(Received for publication 03 February 2009)



Contributions to the flora of Nemrut Mountain (Adiyaman/Turkey)

Ahmet Zafer TEL *

Adiyaman Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 02040-Adiyaman, Turkey

Abstract

This research was carried out in order to make some contributions to the flora of Nemrut Mountain (Adiyaman/Turkey). During floristic surveys, 250 *Spermatophyta* taxa belonging to 149 genera and 44 families were recorded from that area. 2 junipers species are *Gymnospermae*, others *Angiospermae* *Dicotyledones* 218 *Monocotyledones*. 30. There are 43 endemic taxa in the area and endemism percentage is 17,2%. Plants' distribution rate according to floristic regions are: Irano-Turanian 101 (40,7%), Mediterranean 26 (10,5%), Euro-Siberian 2 (%0,4), widespreads 104 (41,5), and unknowns 17 (6,9%). The families represented by the highest number of taxa in the research area were *Asteraceae* 35 (%14,0%), *Lamiaceae* 25 (% 10,0), *Poaceae* 23 (9,2%), *Brassicaceae* 19 (7,6%), *Fabaceae* 18 (7,2%), *Rosaceae* 15 (6,0%), *Boraginaceae* 13 (5,2%), *Caryophyllaceae* 13 (5,2%). In this study, two narrow endemics (*Astragalus altanii* Hub.-Mor. and *Galium galiopsis* (Hand.-Mazz.) Ehrend) new to square C7, collected from the region for the first time.

Keywords: *Flora, Nemrut Mountain, Adiyaman, Turkey*

----- * -----

Nemrut Dağı (Adiyaman/Türkiye) Florasına Katkılar

Özet

Bu çalışma, Nemrut dağı (Adiyaman/Türkiye) florasına katkı yapmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma esnasında alandan 44 familya 149 cinse ait 250 tohumlu bitki taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 2 tanesi (ardıç türleri) açık tohumludur. Kapalı tohumlu bitkilerden 218 takson çift çenekli 30 takson ise tek çeneklidir. Alanda 43 endemik takson bulunup endemizm oranı % 17,2'dir. Bitkilerin floristik bölgelere göre dağılım oranları şöyledir; İran - Turan Elementi 101 (% 40,7), Akdeniz Elementi 26 (% 10,5), Avrupa - Sibirya Elementi 2 (% 0,4), Geniş Yayılışlı 104 (% 41,5), Bilinmeyenler 17 (% 6,9). Araştırma alanında en fazla türe sahip olan familyalardan *Asteraceae* 35 (% 14,0), *Lamiaceae* 25 (% 10,0), *Poaceae* 23 (% 9,2), *Brassicaceae* 19 (% 7,6), *Fabaceae* 18 (% 7,2), *Rosaceae* 15 (% 6,0), *Boraginaceae* 13 (% 5,2), *Caryophyllaceae* 13 (% 5,2) taksona sahiptir. Bu çalışma esnasında, B₇ karesinden bilinen ve çok dar yayılışlı olan iki endemik takson (*Astragalus altanii* Hub.-Mor. ve *Galium galiopsis* (Hand.-Mazz.) Ehrend) bölgeden ve C₇ karesinden ilk kez toplanmıştır.

Anahtar sözcükler: *Flora, Nemrut Dağı, Adiyaman, Türkiye.*

1. Giriş

Nemrut Dağı (Adiyaman) Torosların Güneydoğu silsilesi içindedir. Jeolojik yapısı, topografyası, coğrafik konumu ve iklimi ile çok önemli bir yere sahip olmasının yanında, geçmişe ait bir takım tarihi eserleri barındırmasıyla de turistik bir belde olarak dünyanın 8. harikası kabul edilmektedir.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: aztel@adiyaman.edu.tr

Türkiye Florası'ndan anlaşıldığı kadarıyla Davis (1965–1988) çalışma alanından az sayıda bitki toplanmış ve 80 takson kaydedilmiştir. Nemrut Dağı, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin geçiş kuşağında yer alır. Güneydoğu Anadolu Torosları'nın devamı olması ve geçiş kuşağında bulunmasının tabii bir sonucu olarak endemik bitkiler yoğundur (Zohary, 1973). Boissier (1867-1888), Huber- Morath (1987, 1988), Hand.-Mazz., Hohen, M. A. Fischer gibi araştırmacılar bölgemizde çok sınırlı sayıda bazı türlere ait örnekler toplamışlardır (Davis, 1965-1985). Çalışma sahası, endemizm bakımından zengin bölgeye (Malatya, Ağrı, Hakkari ve Bitlis) yakındır (Ekim, 1990). GAP bölgesi ile Atatürk barajının kurulması ve dağın yüksekliğine bağlı olarak artan yağış, karla örtülü süre, düşük sıcaklık, habitat çeşitliliğine sahip olması, sahada bulunan bitkilerin bölgenin bazı kesimlerindeki erozyon ve biyotik baskıdan dolayı alanın bitki kompozisyonunun belirlenme aciliyeti, Nemrut Dağı (Adıyaman)'nın araştırma alanı olarak seçilmesinde başlıca rol oynayan faktörler olmuştur.

Araştırma alanın vejetasyon yapısını Tel (2001) ortaya koymuştur. Bu çalışmaya göre, alanında 2' si orman, 2'si çalı, 3'ü step, ve 1'i kaya olmak dört vejetasyon tipine ait 8 bitki birliği ile 3 alt birlik tespit edilmiş, bu birlik ve alt birliklerin hepsinin bilim dünyası için yeni olduğu belirtilmiştir. Alanda ayrıca T.C. Orman Bakanlığı, Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün desteklediği ve Çukurova Üniversitesi, TARGET Ltd. Şti. tarafından yürütülen "Nemrut Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı (Uzun vd., 2001)" adlı proje çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu projede görev yapan araştırmacılar Çukurova Üniversitesinde düzenlenen 17. Ulusal Biyoloji Kongresi bildiri özeti kitabında iki ayrı bildiri özeti sunmuşlardır. Çakan vd. (2004) ve Tuluhan vd. (2004) 17. Ulusal Biyoloji Kongresi bildiri özeti kitabında "Nemrut Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı" kapsamında, alanda floranın 513 takson ile temsil edildiğini belirtmiş ancak sistematik liste sunmamıştır. Aynı araştırma gurubunun (Uzun vd., 2001) hazırladığı "Nemrut Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı" incelendiğinde Milli Park florasına ait, Davis (1965-1988)'in ortaya koyduğu kayıtlar da derlenerek toplam 175 taksondan oluşan bir sistematik liste sunulmuştur. Bu listedeki taksonlardan 95 taksonun altı çizilerek çalışma esnasında arazi gözlemlerinde saptanmış yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

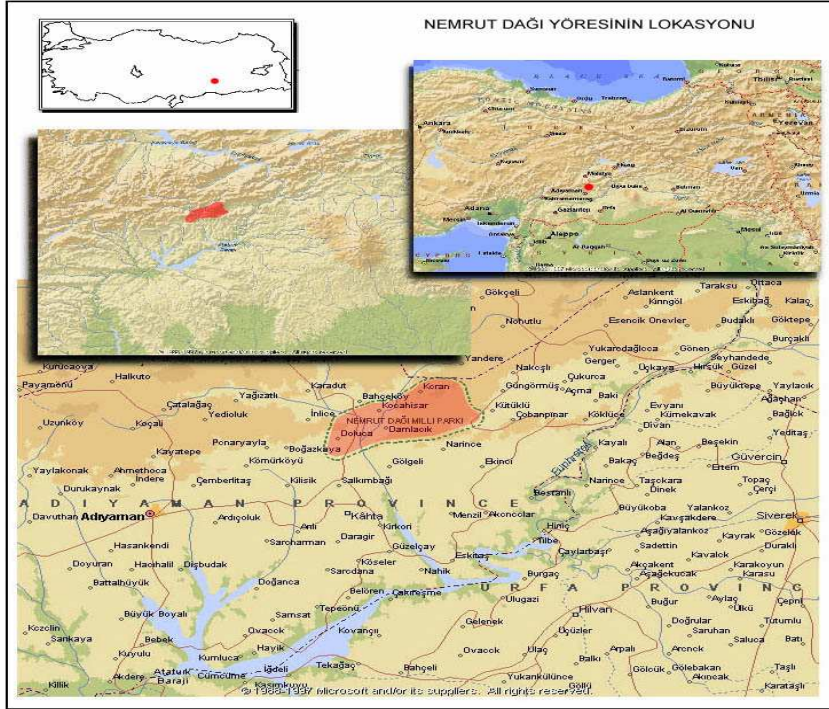
Sahaya en yakın floristik çalışmalar sırasıyla; Pütürge (Malatya) Florası (Altan, 1984), Mastar, Kup, Yaylın (Elazığ) Dağları'nın Florası (Evren,1985), Engizek Dağı Flora ve Vejetasyonu (Duman, 1990) Ahır, Berit, Binboğa ve Öksüz Dağları Yüksek Dağ Step'i'nin Flora ve Vejetasyonu (Duman ve Aytac, 1994), Koruyaz Dağı (Göksun-Kahramanmaraş) Florası (Ekici, 1994), Flora of Ceylanpınar State Farm (Şanlıurfa- Turkey) (Adıgüzel ve Aytac, 2001), Yukarı Ceyhan Vadisi (Kahramanmaraş) Florası (Tatlı vd. 2002), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Florasına Katkılar (Tugay ve Öztürk, 2003), Sof Dağı (Gaziantep) Florası (Özslu, 2003), Gaziantep Üniversitesi Kampus Florası (Özslu, 2004), The Flora of Kuyulu Erosion District (Adıyaman/Turkey) (Ekim ve vd. 2005), Kalecik Dağı Florası (Aydoğdu ve Akan, 2005), Kaşmer Dağı Florası (Akan vd. 2006), The Geophytic Flora of Şanlıurfa Province, Turkey (Eker vd. 2008)' dir.

1. 1. Coğrafik durum

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan araştırma bölgesi, Adıyaman ilinin kuzeydoğusunda Kâhta ilçesi ile Malatya ili Pötürge ilçesi hudutları dâhilinde; Teğmenli, Doluca, Kocahisar, Damlacık, Yolaltı, Sırakaya ve Karadut yerleşim merkezlerini kapsamaktadır. Çalışılan alanın bir kısmı (13850 ha.) Ziraat arazisi ve Özel Mülkiyet sahaları da dahil, Milli Park statüsündedir (Bakanlar kurulu 88/13572 karar sayısı).

Nemrut Dağı ve çevresi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Gaziantep Bölümü'nde Adıyaman-Kâhta Plâtosu'nun kuzeyi ile Toros dağlarının güney kesimi arasında, 41° - 43° kuzey enlemleri ve 26° - 32° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Bu saha gösterdiği tarihî ve ekolojik özelliği nedeniyle "Nemrut Dağı Yöresi" olarak isimlendirilmektedir (Şekil 1). Batıdan Sincik ilçesi (Adıyaman), kuzeybatıdan Çelikhane (Adıyaman), kuzeyden Tepehan ve Pötürge (Malatya), doğudan Gerger (Adıyaman), güneyden Kâhta (Adıyaman) ilçeleri ile çevrilmiştir Dağın en yüksek noktası deniz seviyesinden 2208 m yüksekliktedir. Araştırma sahasının önemli yükseltileri olarak; Zühtütaş (Elma T.) tepesi (2108), Önkâr tepesi (1971), Gavurçukuru tepesi (1892), Tülkivakı tepesi (1892), Govanguca tepesi (1861), Kıranyolu tepesi (1861), Alkan tepesi (1788), Çaladübaır tepesi (1749), Sokbiris tepesi (1656), Sidrik tepesi (1628), Gölberan tepesi (1587), Zerbendik tepesi (1519), Kureş tepesi (1504), Hizi tepesi (1454), Ölügeven tepesi (1417), Nalbaz tepesi (1364), Gastigendur tepesi (1322) sayılabilir.

İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alan araştırma sahası, Türkiye florasındaki enlem ve boylamlara dayalı kareleme sistemine göre C₇ karesine girmektedir.



Şekil 1: Araştırma alanının coğrafik haritası.

1. 2. Alanın jeolojisi

Nemrut Dağı Yöresi, jeolojik yapı yönünden güneyde Güneydoğu Anadolu plâtosu üzerindeki detritik (Kumtaşı, çakıltası, miltası) ve bunun altına gelen Miyosen kireçtaşı ile kuzeyde Paleozoik (1. jeolojik zaman) metamorfik kütlesi (Bitlis masifi) arasında uzanmaktadır. Miyosen' de; Milli park girişinden başlayarak Karakuş tepesi, Doluca, Alut, Damlacık, Darberi ve Çayırbaşı mevkiilerinin oluşturduğu dairede görünür. Güneydoğu Toros dağlarının bulunduğu saha yükselmiş ve güneyde Mezopotamya düzlüklerine doğru uzanan saha çökmüştür. Böylece Güneydoğu Toros dağlarının eteklerindeki saha kara haline gelmiştir. Güneydoğu Anadolu düzlüklerini oluşturan saha sığ denizle kaplanmış, burada killi kireçtaşları ve onun üstüne gelen kumlu ve çakıllı malzeme çökelmiştir. Miyosen sonuna doğru ise saha tamamen kara şekline gelmiştir. Pliyosen' de; Yine Miyosen' de olduğu gibi, Milli park girişinden başlayarak Karakuş tepesi, Doluca, Alut, Damlacık, Darberi ve Çayırbaşı mevkiilerinin oluşturduğu dairede görülür. Toros dağ kuşağı bir bütün halinde yükselirken güneydeki alçak sahalar subsidansa (çökmeye) uğramıştır. Bölgeyi işgal eden Eosen ve Miyosen denizleri canlı ortamı yönünden prodüktif durumdaydı, yani denizel ortamda bol miktarda canlı yaşamaktaydı. Bu denizel ortamdaki tortulların yavaş olarak kıvrılması ile antiklinaller oluşmuş ve burada canlı kalıntılarının yağa dönüşmesi ile petrol yatakları oluşmuştur. Kâhta çayı ve kollarıyla Gedik dere suyunun aktığı yerler ise Alüvyon (Kuvaterner) yapı bakımından zengindir. Güneydoğu Anadolu'nun alçalmaya uğraması ve Toros dağlarının yükselmesi, dağ ile ova arasında 2000 m' yi aşan bir yükseklik farkı oluşturmuştur. Bu nedenle yüksek sahalarda, akarsular tarafından güneydeki alçak düzlüklerin seviyesine göre yarılarak dar ve derin vadiler açılmış ve son derece engebeli bir topografya ortaya çıkmıştır (Atalay vd., 1999).

1. 3. Büyük toprak grupları

Yörenin engebeli bir topografyaya sahip olması ve doğal bitki örtüsü olan ormanların tahribi erozyonun şiddetlenmesine neden olmuştur. Bu nedenle yöredeki topraklar önemli ölçüde aşınarak altta bulunan ana materyal yüzeye çıkmıştır. Karstik sahaların dışında yöre toprak örtüsü yönünden son derece fakirdir. Yamaçlarda ana maddenin ayrışması ile çok sığ olan ve ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini yansıtan intrazonal (Entisol) özellikte topraklar hâkim durumdadır.

1. 4. İklim

Araştırma alanımızın iklimi Adıyaman, Malatya ve Kâhta istasyonlarından alınan meteorolojik verilere göre değerlendirilmiştir.

Çalışma alanı çevresindeki düşen yağışın mevsimlere dağılmasına göre yağış rejimi tipleri belirlenmiştir. Buna göre; Adıyaman ve Kâhta **K.İ.Y.S** şeklinde olup **Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 1. Tipi**'ne, Malatya ise, **İ. K. S. Y.** şeklinde olup **Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 2. Tipi**'ne girmektedir. Çalışma alanımız Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Bu iklimin etkisi Dünya' nın değişik yerlerinde görülmektedir. Akdeniz iklimi değişik ülkelerde az çok farklılıklar gösterdiği gibi yurdumuzda da farklı Akdeniz İklim tipleri vardır. Araştırma alanımızda etkili olan iklim tipi Emberger'e göre şöyle yorumlanabilir.

Emberger bir istasyonun Akdeniz' li olup olmadığını kurak devreye (S) bağlamıştır. Kurak devreyi belirlemek için; $S = PE / M$ formülünü kullanmıştır (Formülde PE: Yaz yağışı ortalaması, M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalamasıdır). S değerinin 5'ten küçük olması o istasyonun Akdenizli olduğunu gösterir. Araştırma alanı çevresindeki istasyonların S değerleri; Adıyaman'da 0.19, Malatya'da 0.54, Kâhta'da 0.23' tür. Her üç istasyonun da S değerleri 5'ten küçük ($S < 5$) olduğu için çalışma alanı Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (Akman, 1990). EMBERGER Akdeniz Biyoiklim katlarını belirlemek için; $Q = 2000 \cdot P / M^2 - m^2$ formülünü geliştirmiştir (Formülde P= Yıllık yağış miktarı (mm), M= En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması m = En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalamasıdır. Q değeri hesaplanırken M ve m değerlerine (+273°) Kelvin sıcaklığı eklenmiştir). Bu formüle göre Q değerleri; Adıyaman'da 73.39, Malatya'da 36.01, Kâhta'da 59.85 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Adıyaman; Az yağışlı Akdeniz, Malatya; Yarı Kurak Alt Akdeniz, Kâhta; Yarı Kurak Üst Akdeniz Biyoiklim Katına girmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Adıyaman, Malatya ve Kâhta' nın Biyoiklim tipleri ve bunlar ile ilgili veriler

İSTASYO N	Yüksekl ik (m)	P (mm)	M	m	Q	PE	PE / M	BİYOİKLİM KATI
ADİYAM AN	672	771.2	36.9	0.9	73.3 9	8.4	0.23	Az yağışlı Akdeniz iklimi
MALAT YA	948	387.6	33.5	-3.9	36.0 1	22.7	0.68	Yarı kurak Alt Akdeniz iklimi
KÂHTA	730	690.4	38.1	1.5	59.8 5	9.9	0.26	Yarı kurak Üst Akdeniz iklimi

Araştırma alanı çevresindeki meteoroloji istasyonlarının WALTER metoduna göre *ombrotermik* iklim (yağış – sıcaklık) diyagramları ile çok kolay bir şekilde kurak devreyi ve süresini grafik üzerinde görmek mümkündür (Şekil 2 a, b ve c). Kâhta ilçesine ait iklim diyagramında iklimsel veriler yetersiz olduğundan donlu ve don ihtimali olan aylar belirtilememiştir.

Nemrut dağı yöresi, bir bütün olarak ele alındığında Güneydoğu Anadolu'da etkili olan karasal iklim kuşağına girmektedir. Ancak yörenin Akdeniz bölgesine yakınlığı nedeniyle 800 m' ye kadar olan sahalarda yarı kurak Akdeniz iklimi, yüksek kesimlerde ise karasal dağ iklimi hüküm sürmektedir. Yaz mevsiminde güneyden gelen kuru tropikal (sıcak) hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Nisan ayından itibaren yöreyi etkisine alan bu hava kütlesi, Haziran sonundan itibaren güneş radyasyonunun da artması ile Temmuz ve Ağustos aylarında şiddetli sıcaklara neden olur. Ekim sonu ve Kasım başından itibaren yöre Akdeniz bölgesinin etkilemeye başlayan ve Doğu Anadolu'dan güneye doğru ilerleyen polar hava kütlelerinin etkisi altına girer. Özellikle tropikal ve polar hava kütlelerinin karşılaşması ile cephe faaliyetleri ve bunun sonucu olarak yağışlar başlar. Toros dağ kuşağının ön silsilesini oluşturan Nemrut dağı ve çevresindeki dağlar, güneyden sokulan cephelerin iç kısımlara geçmesini engeller, bu nedenle güneye bakan yamaçlar fazla miktarda yağış alır. Yörede yükseltiye bağlı olarak sıcaklık düşer, güneş radyasyonu artar ve özellikle güneye bakan yamaçlar aşırı derecede ısınır (Atalay ve vd. 1999).

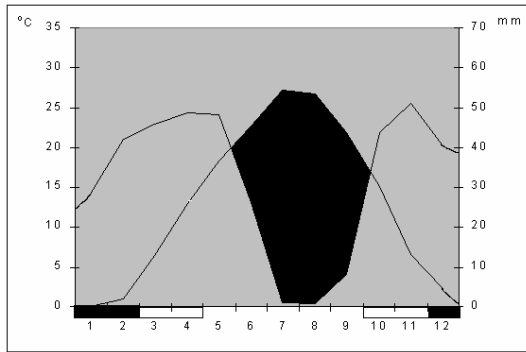
2. Materyal ve yöntem

Araştırma alanının materyalini 1996-2000 yılları arasında özellikle vejetasyonun optimal gelişim gösterdiği dönemde toplanan 887 adet vasküler bitki örnekleri oluşturmaktadır. Toplanan bitki örnekleri lokaliteleriyle birlikte gerekli diğer arazi kayıtları yazılarak numaralandıktan sonra herbaryum tekniğine uygun olarak preslenip kurutuldu. Bu örnekler Dumlupınar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde muhafaza edilmektedir. Bu örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" (Davis, 1965-1988) eserinden yararlanılmıştır.

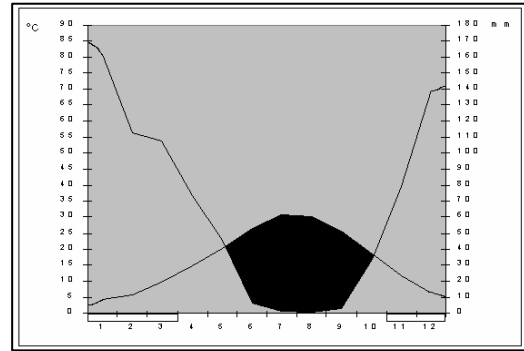
Bitkilerin büyük çoğunluğu tarafımızdan, teşhisinde zorluk çekilen bazı türler de Prof. Dr. Mecit VURAL, Prof. Dr. Yasin ALTAN, Prof. Dr. Hayri DUMAN, Prof. Dr. Zeki AYTAÇ ve Doç. Dr. Ömer VAROL tarafından teşhis edildi. Bununla birlikte bazı tereddütlü türlerde "Flora Europaea" (Heywood, 1964–1981), "Flora of Iraq" (Evan, 1968–1974), gibi temel flora kitaplarından da faydalanılmıştır. Ayrıca Gazi Üniversitesi Fen-Edeb. Fak. Biyoloji Bölümü ve Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumlarındaki örneklerden yararlanılmıştır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden alınan meteorolojik verilere göre (DMİ, 1984), araştırma alanının ve çevresindeki Adıyaman, Malatya ve Kâhta iklim diyagramları Gaussen metoduna göre çizilmiştir (Gaussen, 1955). Çalışma alanının iklim tipi ve biyoiklim katı Emberger metoduna göre hesaplanıp yorumlanmıştır (Emberger, 1955).

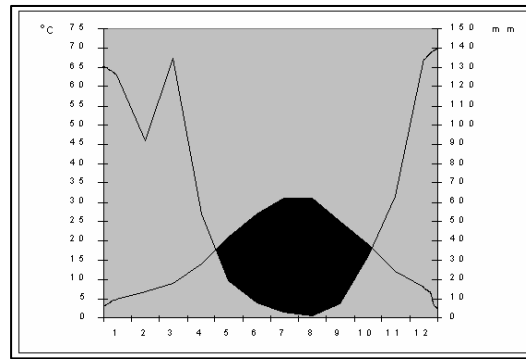
Makalede adı geçen kısaltmalar ve anlamları şu şekildedir: m (metre), Ir. Tur. elm. (=Iran-Turan elementi), Medit. elm. (=Akdeniz elementi), Av. Sib. elm. (=Avrupa-Sibirya elementi), END. (Endemik). Tel toplayıcı adı olan Ahmet Zafer TEL'i temsil eder, sonrasındaki rakam ise Dumlupınar Üniversitesi Herbaryumunda kayıtlı olan bitki kayıt numarasıdır.



Şekil 2.a: Malatya ilinin iklim diyagramı



Şekil 2.b: Adıyaman ilinin iklim diyagramı



Şekil 2.c: Kâhta ilçesinin iklim diyagramı

3. Bulgular

ACERACEAE

Acer monspessulanum L. subsp. *cinerascens* (Boiss.) Yalt.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8859.

ANACARDIACEAE

Cotinus coggyria Scop.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 11.06.1999, Tel 8898.

Pistacia khinjuk Stocks

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 12.06.1999, Tel 8899.

Rhus coriaria L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Subaşı köyü, orman-çalı, 900-1100 m, 12.06.1999, Tel 9029.

APIACEAE

Aegopodium podagraria L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvenin Malatya yolu ile birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, Av. Sib. elm., Tel 8945.

Artedia squamata L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamacı, Damlacık Köyünün 1 km kuzeyi, vadi yamaçları boyunca, 760-900 m, 11.06.1997, Tel 9030.

Bupleurum cappadocicum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğudan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8821.

B. gerardii All.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8822.

B. kurdicum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8818.

Conium maculatum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut köyü yolu, step, 930-1500 m, 11.06.1997, Tel 9031.

Pimpinella tragium Vill. subsp. *lithophila* (Schischkin) Tutin

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 8826.

Prangos pabularia Lindley

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusu Karadut köyü yolu, step, 930-1500 m, 11.06.1997, Ir. Tur. elm., Tel 9032.

Scandix pecten-veneris L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1997, Tel 9033.

Torilis leptophylla (L.) Reichb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8827.

APOCYNACEAE

Nerium oleander L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamacı, Damlacık Köyünün 1 km kuzeyi, vadi yamaçları boyunca, 760-900 m, 11.06.1997, Tel 9034.

ASTERACEAE

Achilla vermicularis L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8783.

Anthemis cretica L. subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, Tel 8795.

A. tinctoria L. var. *tinctoria*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1998, Tel 9036.

A. wiedemanniana Fisch. & Mey.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, END. 11.06.1998, Tel 9037.

Artemisia herba-alba Asso

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamacı zirveye yakın bölgeler, step, 1670-1780 m, 11.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9038.

Centaurea iberica Trev. ex Sprengel

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8787.

C. lycopifolia Boiss. & Kotschy

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvenin batı yamacı, step, 1670-1780 m, 12.06.1999, END. Medit. elm., Tel 8934.

C. spectabilis (Fisch. & Mey.) Schultz var. *araneosa* (Boiss.)Wagenitz

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 07.07.1998, Tel 9039.

C. triumfetti All.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu terası zirveye 1 km kala ve Malatya yolu üzeri, 2000-2150 m, 09.06.1999, Tel 9040.

C. urvillei Dc. subsp. *nimrodii* (Boiss. & Hausskn.) Wagenitz

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 13.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9041.

C. virgata Lam.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8784.

Chardinia orientalis (L.) O.Kuntze

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8791.

Chrysanthemum coronarium L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, Medit. elm., 13.06.1998, Tel 9042.

Chrysophthalmum montanum (DC.) Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8797.

Cousinia eriocephala Boiss. & Hausskn.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 9043.

C. foliosa Boiss. & Ball.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8793.

Crepis sancta (L.) Babcock

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8794.

Crupina crupinastrum (Moris) Vis

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8786-8891.

Echinops ritro L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8792.

Gundelia tournefortii L. var. *armata* Freyn & Sint.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Dağın batı yamacında Damlacık köyünün 1 km kuzey bölgesinde, step, 760-900 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8789.

Helichrysum plicatum DC. subsp. *plicatum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu terası zirveye 1 km kala-Malatya yolu, 2000-2150 m, 09.06.1997, Tel 9044.

H. arenarium (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.) Davis & Kupicha

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8782.

Ifloga spicata (Forssk.) Schultz

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8790.

Picnemon acarna (L.) Cass.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu tarafında Karadut yolu ile zirveye 8 km kala, step, 1390-1470 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 8890.

Picris strigosa Bieb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Horik mevkii, step, 1150-1250 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 9045.

Ptilostemon diacantha (Lab.) Greuter subsp. *turcicus* Greuter

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Horik mevkii, step, 1150-1250 m, 11.06.1999, E. Medit. elm., Tel 9035.

Scolymus grandiflorus Desfh.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Horik mevkii, step, 1150-1250 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 9046.

Serratula cerinthifolia (Sm.) Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8780.

S. radiata (Waldst. & Kit.) Bieb. subsp. *biebersteiniana* Iljin ex Grossh

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8796.

Steptorhamphus tuberosus (Jacq.) Grossh.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 15.05.1997, Tel 9047.

Tanacetum argenteum (Lam.) Willd. subsp. *argenteum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8798-8937.

T. densum (Lab.) Schultz subsp. *amani* Heywood

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, END., Tel 8781-8941.

Tragopogon longirostris Bisch. ex Shulz Bip var. *longirostris*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8785.

Xeranthemum annum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8788.

X. longipapposum Fisch. & Mey.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ile zirveye 8 km kala otellerin 1 km kuzeyi, orman-çalı, 930-1500 m, Ir. Tur. elm., 15.05.1997, Tel 9048.

BERBERIDACEAE

Berberis crataegina DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8761.

BORAGINACEAE

Alkanna hirsutissima (Bertol.) DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı bölgesi vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 6.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8965.

Arnebia densiflora (Nordm.) Ledeb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri ve zirvenin Malatya yolu ile birleştiği yer, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8968.

Cerinte minor L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, çalı, 1670-1780 m, 8.06.1999, Tel 8971.

Lithospermum officinale L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ile zirveye 8 km kala otellerin 1 km kuzeyi, orman-çalı, 930-1500 m, Av.-Sib. elm., 15.05.1997, Tel 9048.

Nonea stenosolen Boiss. & Ball.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8970.

Onosma bracteosum Hausskn. & Bornm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, Karadut ile zirveye 8 km kala, step, 1390-1470 m, 7.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8969.

O. molle DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 6.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8972.

O. procerum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8975.

O. rascheyanum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri ve zirvenin Malatya yolu ile birleştiği yer, step, 2000-2150 m, 7.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8968.

O. roussaei DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, Karadut ile zirveye 8 km kala, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8973-74.

Solenanthus stamineus (Desf.) Wettst.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri ve zirvenin Malatya yolu ile birleştiği yer, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 9050.

Trichodesma incanum (Bunge) A.DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikahta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlar, orman-çalı, 910-1000 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8966.

Paracaryum cristatum (Schreber) Boiss. subsp. *cristatum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 9.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8967.

BRASSICACEAE

Aethionema eunomioides (Boiss.) Bornm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, END., Tel 8889.

Alyssum condensatum Boiss. & Hausskn. subsp. *condensatum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvenin batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, END., Tel 8831.

A. contemptum Schott & Kotschy

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvenin batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8830.

A. filiforme Nyar.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8837.

A. murale Waldst. & Kit. var. *murale*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikahta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlar, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Tel 8835.

A. pateri Nyar. subsp. *pateri*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 9052.

A. umbellatum Desv.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teraslar, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Medit. elm., Tel 8829.

A. virgatum Nyar.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8838.

Arabis carduchorum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teraslar, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8840.

A. caucasica Willd. subsp. *breviflora* (DC.) Cullen

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, kaya, 1290-1310 m, 13.06.1999, Tel 8834.

Erysimum purpureum Aucher

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8728.

Fibigia clypeata (L.) Medik

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 8832.

F. eriocarpa (DC.) Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8841.

Heldreichia rotundifolia Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 9053.

Hesperis campicarpa Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, END., Tel 8836.

Isatis aucheri Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağının doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8842.

I. glauca Aucher ex Boiss. subsp. *iconia* (Boiss. & Heldr) Davis

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, kaya, 1290-1310 m, 13.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8833.

I. tinctoria L. subsp. *corybosa* (Boiss.) Davis

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 9054.

Ricotia aucheri (Boiss.) B.L.Burt

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, kaya, 1290-1310 m, 13.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8839.

CAMPANULACEAE

Asyneuma lobelioides (Willd.) Hand.-Mazz.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu zirvesine 1 km kala, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8862.

CAPRIFOLIACEAE

Lonicera etrusca Santi var. *etrusca*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Dağın batı yamacında Damlalık köyünün 1 km kuzey bölgesinde, orman-çalı, 760-900 m, 8.06.1999, Medit. elm., Tel 8977.

L. iberica Bieb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Hr.-Ex. elm., Tel 8978.

L. nummularifolia Jaub. & Spach subsp. *nummularifolia*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 12.06.1999, Tel 8921.

CARYOPHYLLACEAE

Cerastium dicotomum L. subsp. *dicotomum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, Tel 8814.

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

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teraslar, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8919.

M. juniperina (L.) Maire & Petitm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 9055.

M. meyeri (Boiss.) Bornm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8929.

M. recurva (All.) Schinz & Thell subsp. *oreina* (Mattf.) McNeill

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğu tarafında Karadut köyü ile zirveye 8 km kala, step, 1390-1470 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8931.

M. tchihatchewii (Boiss.) Hand.-Mazz.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğu tarafında Karadut köyü ile zirveye 8 km kala, step, 1390-1470 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8930.

Silene arguta Fenzl.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii zirveye 8 km kala, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9056.

S. chlorifolia Sm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, kaya, 1290-1310 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8817.

S. italica (L.) Pers.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8918.

S. odontopetala Fenzl

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, Tel 8816-8933.

S. stenobotrys Boiss. & Hausskn.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8715.

S. swertiifolia Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı içi step, 1670-1780 m, 12.06.1999, Tel 8932.

S. viscosa (L.) Pers

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii zirveye 8 km kala, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1997, Tel 9058.

CISTACEAE

Halimum umbellatum (L.) Spach

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeybatısı, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 9059.

Helianthemum nummularium (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii zirveye 8 km kala, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1997, END., Tel 9060.

Tuberaria guttata (L.) Fourr. var. *inconspicua* (Thib.) Batt.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8805.

CONVOLVULACEAE

Convolvulus betonicifolius Miller subsp. *betonicifolius*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski-kâhta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlarda, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Tel 8853.

CRASSULACEAE

Sedum album L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, Tel 8980.

S. subulatum (C.A.Meyer) Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 6.06.1999, Tel 8979.

CUPRESSACEAE

Juniperus communis L. subsp. *nana* Syme

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamacı zirveye yakın bölge, çalı-step, 1670-1780 m, 12.06.1998, Tel 9061.

J. oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8854.

DIPSACACEAE

Knautia integrifolia (L.) Bert var. *integrifolia*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 8900.

Scabiosa rotata Bieb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeybatısı, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 9062.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia cheiradenia Boiss. & Hohen

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusu zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8824.

E. denticulata Lam.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8823.

E. macroclada Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8825.

FABACEAE

Astragalus altanii Hub.-Mor.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala ve teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 8-9.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8961-62.

A. campylosema Boiss. subsp. *nigripilis* Hub.-Mor. & Chamb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, çalı, 1670-1780 m, 6.08.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8957.

A. cephalotes Banks & Sol. var. *cephalotes*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 9.06.1999, Tel 8955.

A. compactus Lam.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikahta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlar, orman-çalı, 910-1000 m, 6.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8960.

A. kurdicus Boiss. var. *kurdicus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8940-64.

A. lagurus Willd.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ile zirveye 8 km kala, orman-çalı, 1390-1470 m, 11.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9063.

A. lamarckii Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8959.

A. nanus DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 9.06.1999, Tel 8954.

A. tauricolus Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 9.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8958.

Colutea istria Miller

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Dağın batı yamacında Damlacık köyünün 1 km kuzey bölgesinde, orman-çalı, 760-900 m, 7.06.1999, Tel 8752.

Genista albida Willd.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü ile zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 6.06.1999, Tel 8963.

Hedysarum pognocarpum Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, bol eğimli taşlık arazi, step, 1670-1780 m, 8.06.1999, END., Tel 8950.

H. varium Willd.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ile zirveye 8 km kala, orman-çalı, 1390-1470 m, 11.06.1998, Tel 9064.

Lotus gebelia Vent. var. *gebelia*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 8.06.1999, Tel 8951.

Prosopis farcta (Banks & Sol) Macbride

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusunda Malatya yolunun zirveye birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 9.06.1999, Tel 8942.

Trigonella rigida Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8856.

Vicia cracca L. subsp. *stenophylla* Vell

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 8.06.1997, Tel 9065.

V. faba L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 8.06.1999, Tel 8953.

FAGACEAE

Quercus brantii Lindley

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8897.

Q. cerris L. var. *cerris*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesine yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Medit elm. Tel 8894-95.

Q. infectoria Oliver subsp. *boissieri* (Reuter) O. Schwarz

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 11.06.1999, Tel 8896.

GERANIACEAE

Biebersteinia multifida DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 9066.

Pelargonium endlicherianum Fenzl

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 8.06.1999, Tel 9067.

GLOBULARIACEAE

Globularia trichosantha Fisch. & Mey.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirve-Malatya yolu birleşim bölgesi, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, Tel 8852.

HYPERICACEAE

Hypericum armenun Jaub. & Spach.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusunda Malatya yolunun zirveyle birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8939.

H. scabrum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8719-8892-8922.

H. spectabile Jaub. & Spach

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusunda Malatya yolunun zirveyle birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 9068.

ILLECEBRACEAE

Scleranthus annuus L. subsp. *annuus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 12.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9069.

LAMIACEAE

Ballota saxatilis Sieber ex J. & C. Persl subsp. *saxatilis*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 8881.

Cyclotrichium niveum (Boiss.) Manden. & Scheng.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusunda Malatya yolunun zirveyle birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 19.09.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8938.

Marrubium astracanicum Jacq. subsp. *astracanicum*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Malatya yolu-zirveye birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, Tel 8875.

M. cuneatum Russel

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8868.

Mentha spicata L. subsp. *spicata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı bölgesi vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 11.06.1999, Tel 8878.

Micromeria myrtifolia Boiss. & Hohen

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamaçlarda Damlacık köyü kuzeyi, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 8877.

Nepeta nuda L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesine yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 12.06.1999, Tel 8866.

Phlomis armeniaca Willd.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., END., Tel 8870.

P. capitata Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8767.

P. pungens Willd. var. *pungens*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8871.

P. rigida Labill.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8883.

Salvia aeithopis L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvedeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 10.06.1999, Tel 8874.

S. multicaulis Vahl

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8873.

S. russellii Benth

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Horik mevkii, step, 1150-1350 m, 12.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9070.

S. trichoclada Benth

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8869.

Scutellaria orientalis L. subsp. *bicolor* (Hochst.) Edmonson

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8799.

Sideritis libanotica Labill. subsp. *kurdica* (Bornm.) Hub.-Mor.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8879.

Stachys lavandulifolia Vahl. var. *lavandulifolia*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu zirvesine 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 9071.

Teucrium chamaedrys L. subsp. *tauricum* Rech.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 9072.

T. polium L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Horik mevkii, step, 1150-1350 m, 12.06.1998, Ir. Tur. elm., Tel 9073.

Thymbra spicata L. var. *spicata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Dağın batı yamacında Damlacık köyünün 1 km kuzey bölgesinde, Orman-çalı, 760-900 m, 11.06.1999, Medit. Elm., Tel 8876.

Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen var. *kotschyanus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8865.

T. leucotrichus Hal. var. *leucotrichus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Medit. elm., Tel 8864.

T. migricus Klokov & Des.-Shost

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusunda Karadut mekii ve otellerin 1 km kuzey doğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8882.

Ziziphora capitata L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8880.

LILIACEAE

Allium ampeloprasum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Horik mevkii, step, 1150-1350 m, 12.06.1998, Medit. elm., Tel 9074.

A. aucheri Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8812.

A. callidictyon C.A. Meyer ex Kunth

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8809.

A. decipiens Fischer ex Schultes & Schultes fil.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgeleri, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Euxine elm., Tel 8806.

A. orientale Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyinden tepeye doğru Subaşı köyü ile Büyüköz köyü arası, kaya, 1290-1310 m, 13.06.1999, Medit. elm., Tel 8813.

A. sandasicum Kollmann, N. Özhatay & Bothmer

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Horik mevkii, step, 1150-1350 m, 12.06.1998, END., Medit el., Tel 9075.

Ornithogalum oligophyllum E.D.Clarke

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesine yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 13.06.1999, Tel 8807.

LINACEAE

Linum aretioides Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, END., Tel 8943.

L. bienne Miller

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu zirvesine 1 km kala, step, 2000-2150 m, 9.06.1999, Medit. elm., Tel 8944.

MORINACEAE

Morina persica L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskiâhta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlarda, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8855.

OLEACEAE

Fontanesia philliraeoides Labil. subsp. *philliraeoides*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Dağın batı yamacında Damlacık köyünün 1 km kuzey bölgesinde, orman-çalı, 760-900 m, 6.06.1999, Medit. elm., Tel 8981.

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *syriaca* (Boiss.) Yalt.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8935.

Jasminium fruticans L

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Damlacık köyünün 1 km kuzeyi, orman-çalı, 760-900 m, 9.06.1999, Medit. elm., Tel 8857.

OROBANCHACEAE

Orobanche alba Stephan

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 12.06.1999, Tel 8920.

PAPAVERACEAE

Papaver tauricola Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Horik mevkii, step, 1150-1350 m, 12.06.1998, Medit. elm., Tel 9076.

PLATANACEAE

Platanus orientalis L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı Damlacık Köyü, vadi içi, orman, 1150-1350 m, 12.06.1998, Tel 9077.

PLUMBAGINACEAE

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

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikahta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlar, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8936.

A. armenum Boiss. & Huet. var. *balansae* Boiss. & Huet.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8885.

POACEAE

Aegilops biuncialis Vis.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 11.06.1999, Tel 8916.

A. cylindrica Host

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı içi step, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8915.

Avena eriantha Durieu

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı içi step, 760-900 m, 12.06.1999, Tel 8905.

A. sterilis L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Gillet et Magne

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı içi step, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 8906.

Bromus danthoniae Trin.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 11.06.1999, Tel 8911.

B. erectus Hudson

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 10.06.1998, Tel 9078.

B. japonicus Thunb. subsp. *japonicus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 10.06.1998, Tel 9079.

B. tectorum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 10.06.1998, Tel 9080.

B. tomentellus Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 9.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8901.

Cynodon dactylon (L.) Pers. var. *villosus* Regel

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 10.06.1998, Tel 9081.

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9082.

Deschampsia caespitosa (L.) P. Bequv.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 9.06.1999, Tel 8910.

Echinaria capitata (L.) Desf.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı içi step, 760-900 m, 12.06.1999, Tel 8904.

Hordeum bulbosum L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 8.06.1999, Tel 8902-17.

H. murinum L. subsp. *glaucum* (Steudel) Tzvelev

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9083.

Koelaria cristata (L.) Pers. Var *cristata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8903.

Melica persica Kunth subsp. *inaequiglumis* (Boiss.) Bor.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 9.06.1999, Tel 8914.

Phleum boissieri Bornm.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 9.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8913.

Poa bulbosa L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9084.

Setaria verticillata (L.) P. Beauv. var. *verticillata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8912.

Stipa bromoides (L.) Dörfler

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, güney ve batı yamaçları boyunca, orman-çalı içi step, 760-900 m, 12.06.1999, Medit. elm., Tel 8908.

S. ehrenbergia Trin. & Rupr.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 9.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8909.

S. holosericae Trin

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 10.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8907.

POLYGONACEAE

Atraphaxis billardieri Jaub. & Spach var. *billardieri*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8827.

Rumex scutatus L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyinden tepeye doğru Subaşı köyü ile Büyüköz köyü arası, kaya, 1290-1310 m, 13.06.1999, Tel 9085.

R. tuberosus L. subsp. *tuberosus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye doğru batı yamaçlarda, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 8863.

RANUNCULACEAE

Nigella unguicularis (Lam.) Spenner

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye 8 km kala doğu tarafı, otellerin 1 km batısı, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8820.

Ranunculus sphaerospermus Boiss. & Blanche

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 10.06.1999, Tel 8872.

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Miller

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9086.

ROSACEAE

Amygdalus arabica Oliv.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikâhta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlarda, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8845.

A. orientalis Miller

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikâhta'dan sonra Kıran köyüne kadar olan sarp yamaçlarda, orman-çalı, 910-1000 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8851.

A. trichamygdalus (Hand.-Mazz.) Woronow var. *trichamygdalus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın zirvesine doğru batı yamaçlarda, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8844.

Cerasus mahaleb (L.) Miller var. *alpina* Browicz

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye doğru batı yamaçlarda, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 8847.

C. prostrata (Lab.) Ser var. *prostrata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın zirvesine doğru batı yamaçlarda, çalı, 1670-1780 m, 6.06.1999, Tel 8983.

Cotoneaster nummularia Fisch & Meyer

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9087.

Crataegus aronia (L.) Bosc. ex DC. var. *aronia*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğu tarafından zirveye 8 km. kala, step, 1390-1470 m, 10.06.1999, Tel 8849.

C. monogyna Jacq. subsp. *monogyna*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, batı yamaçlarda vadi içi, orman-çalı, 930-1500 m, 9.06.1999, Tel 8850.

C. orientalis Pallas ex Bieb. var. *orientalis*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 9088.

Prunus divaricata Ledeb. subsp. *divaricata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8843.

P. prostrata (Lab.) Ser. var. *prostrata*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Tel 9089.

Rosa canina L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Tel 9090.

R. pulverulenta Bieb.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Tel 8846.

Rubus sanctus Schreber

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 9.06.1999, Tel 8848.

Sanguisorba minor Scop. subsp. *minor*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Tel 9091.

RUBIACEAE

Asperula laxiflora Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusunda Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı içi step, 930-1500 m, 13.06.1999, Tel 8924-25-26.

A. xylorrhiza Nab.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eski Kahta'nın doğusundaki Arsemia mevkii, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8801-8928.

Crucianella gilanica Trin subsp. *kotschy* (Ehrend) Ehrend

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8800-84.

C. macrostachya Boiss.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 11.06.1999, Medit. elm., Tel 8803.

Cruciata taurica (Pallas ex Willd.) Ehrend

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, doğudan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8802.

Galium aparine L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Tel 9092.

G. galiopsis (Hand.-Mazz.) Ehrend

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Eskikahta'dan sonra Kıran köyüne kadar sarp yamaçlarda, orman-çalı, 910-1000 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8888.

Putoria calabrica (L.fil) DC.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı zirvesindeki teras bölgesi, step, 2000-2150 m, 12.06.1999, Medit. elm., Tel 8804.

SALICACEAE

Salix triandra L. subsp. *bornmuelleri* (Hausskn.) A. Skv.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 9.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8856.

SANTALACEAE

Thesium tauricum Boiss. & Hausskn.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacında, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8886-8923.

SCROPHULARIACEAE

Linaria corifolia Desf.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, step, 1670-1780 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8947.

Scrophularia cryptophila Boiss. & Heldr.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirvenin Malatya yolu ile birleştiği bölge, step, 2000-2150 m, 8.06.1999, END., Medit. elm., Tel 8946.

S. xanthoglossa Boiss. var. *decipiens* (Boiss. & Kotschy)

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 9.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8893.

Verbascum diversifolium Hochst.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey kesimi, step, 1170-1210 m, 12.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8808.

V. kotschy Boiss. & Hohen

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8810.

V. varians Freyn & Sint. var. *variens*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı doğusundaki Karadut mevkii ve otellerin 1 km kuzeydoğusu, orman-çalı, 930-1500 m, 11.06.1999, Tel 8811.

Veronica gentianoides Vahl

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, Karadut köyü yolu, step, 930-1500 m, 11.06.1999, Hr-Eux. elm., Tel 8949.

V. macrostachya Vahl subsp. *mardinensis* (Bornm.) M.A.Fischer

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın doğusundan zirveye 1 km kala, step, 2000-2150 m, 6.06.1999, END., Ir. Tur. elm., Tel 8948.

V. orientalis Miller subsp. *nimrodi* (Richter et Stopf) M.A.Fischer

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, dağın zirvesindeki teras bölge, step, 2000-2150 m, 7.06.1999, END., Tel 8982.

TAMARICACEAE

Tamarix smyrnensis Bunge

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, vadi yamaçları boyunca, orman-çalı, 760-900 m, 9.06.1999, Tel 8858.

URTICACEAE

Parietaria judaica L.

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, zirveye yakın batı yamacı, orman-çalı, 1670-1780 m, 10.06.1999, Tel 8887.

VALERIANACEAE

Centranthus longiflorus Stev. subsp. *longiflorus*

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı kuzeyindeki Kıran köyü ile Subaşı köyü arası yolun kuzey dik yamaçları,

hareketli molozlar üzeri, 1170-1210 m, 12.06.1999, Ir. Tur. elm., Tel 8860.

4. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma alanının yaklaşık yüzde kırkını orman vejetasyonu, geriye kalan kısmını da, çalı, step ve kaya vejetasyonu teşkil etmektedir. 1996-2000 yılları arasında özellikle vejetasyonun optimum gelişme gösterdiği dönemlerde 4 yıl boyunca çalışma yapılmış, 887 bitki örneği değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar neticesinde alandan 44 familyaya ve 149 cinse ait 250 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Tespit edilen bu 250 taksonun 43 tanesi (% 17,2) endemiktir. Türkiye Florası'ndaki enlem ve boylamlara dayalı kareleme sistemine göre C₇ karesine giren araştırma sahasında 120 takson (% 48) C₇ karesi için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir (Tel ve Tatlı, 2004). Daha önce yayınlandığı için yeni kare listesi ayrıca verilmemiştir. Ancak şu kadarının söylenmesi gerekir ki; toplanan her iki bitkiden yaklaşık bir tanesinin yeni kare kaydı olarak göze çarpması ilginçtir. Bu durumu bölgede ve yakın çevresinde yapılan çalışma sayısının azlığına bağlayabiliriz.

Uzun vd. (2001) Milli Park florasına ait, Davis (1965-1988)'in ortaya koyduğu kayıtları da derleyerek toplam 175 taksonu listelemiş, bu listedeki taksoların 95 tanesinin altı çizilip arazi gözlemlerinde saptanmış yeni kayıt olduğu belirtilmiştir. Altı çizilen bu 95 taksonun Milli Park içindeki dağılımı, denizden yüksekliği, habitatu, Türkçe adları ve bazılarının tehlike sınıfları ile endemizm durumları verilmiştir. Kare adı, toplama tarihi, fitocoğrafik bölge elementi, toplayıcı adı ve numarası, biyolojik hayat spektrumu, en fazla takson içeren familya ve cinsler ile örneklerin nereye kaydedildiği ve nerede muhafaza edildiği belirtilmemiştir.

Bu çalışma esnasında, 1982 yılında Y. Altan tarafından Pötürge'de B₇ karesinden toplanıp *Astragalus altanii* Hub.-Mor. olarak tanımlanan tür (Davis vd., 1988) ve serpantin ana kaya üzerinde yetişen ve B₇ karesinde tek lokaliteden bilinen *Galium galiopsis* (Hand.-Mazz.) Ehrend endemik taksonu, C₇ karesinde tarafımızdan ilk defa toplanmıştır.

Araştırma alanından toplanan 44 familyaya ait 250 tür ve tür altı seviyesindeki taksonun floristik bölgelere göre dağılım oranları şu şekildedir; İran - Turan Elementi 101 (% 40,7), Akdeniz Elementi 26 (%10,5), Avrupa - Sibirya Elementi 2 (% 0,4), Geniş Yayılışlı 104 (% 41,5), Bilinmeyen 17 (% 6,9). Görüldüğü gibi, fitocoğrafik bölgesi bilinen taksonların büyük çoğunluğu İran-Turan elementidir. Bu durum çalışma alanının tamamının İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin içinde yer almasının tabii bir sonucudur. Akdeniz elementlerinin ikinci sırada bulunuşu da çalışma alanının Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin geçiş kuşağında yer alması ile açıklanabilir. *Lithospermum officinale* ve *Aegopodium podagraria* L. türleri Avrupa-Sibirya elementi olan iki türdür. Bunun sebebi ise çalışma alanının bu fitocoğrafik bölgeden uzak oluşudur. Fitocoğrafik bölge elementleri bakımından çalışma alanı ile yakın bölgede yapılan flora çalışmaları karşılaştırıldığında, bölgesel yakınlık ile benzerlik oranlarının doğru orantılı olduğu görülmektedir (Tablo 1.).

Tablo 1. Fitocoğrafik bölge elementleri bakımından çalışma alanı ile yakın floraların karşılaştırılması.

Araştırma Alanı	İran-Turan	Akdeniz	Avrupa-Sibirya	Geniş Yayılışlılar
Sof Dağı (Özuslu 2003) 1496 m	% 29	% 17	% 3	% 37
Yukarı Ceyhan Vadisi (Tatlı vd. 2002) 1150m	% 17,4	% 23,8	% 3,4	% 55,2
Engizek Dağı (Duman 1990) 2800m	% 35,5	%13,6	% 4,9	% 46
Ahur, Berit, Binboğa ve Öksüz Dağları (Duman ve Aytaç 1994) 3000m	% 38	% 11,5	%1,5	% 38,5
Koruyaz Dağı (Ekici 1994) 2035m	% 32,4	% 10,5	% 6,4	% 46,7
Ceylanpınar (Adıgüzel ve Aytaç 2001)	% 29,9	% 9,3	% 8	% 59,2
Gaziantep Ün. Kampus (Özuslu 2004) 1100m	% 22	% 16	% 0,5	% 19
Kuyulu Erozyon Sahası (Ekim vd. 2005) 850m	% 26,7	% 10,2	% 0,3	%30,8
Kaşmer Dağı (Akan vd. 2006) 954m	% 35,9	% 11,8	% 1,9	--
Kalecik Dağı (Aydoğdu ve Akan 2005) 905m	% 39,1	% 8,4	% 1,7	% 19,8
Nemrut Dağı 2208m	% 40,7	% 10,5	% 0,4	% 41,5

Araştırma alanında 43 endemik bitki tespit edilmiş olup, endemizm oranı % 17,2'dir. Bu endemik taksonlardan 29 (% 67,4) tanesi İran-Turan, 6 (% 14) tanesi de Akdeniz fitocoğrafik bölge elementidir. Çalışma alanına en yakın 5 flora çalışmasının endemizm oranları ise şöyledir; Ceylanpınar (Adıgüzel ve Aytaç, 2001) % 2,4, Kalecik Dağı (Aydoğdu ve Akan, 2005) %5,5, Karacadağ (Kaynak, 1989) %5,7, Kaşmer Dağı (Akan vd., 2006) %3,8, Kuyulu

Erozyon Sahası (Ekim vd., 2005) %5,9. Nemrut Dağı'nın endemizm oranının diğerlerine göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi araştırma alanının Güneydoğu Toros dağları silsilesinde olması, iki fitocoğrafik bölgenin kesiştiği yerde bulunması, bölgenin iklimsel özelliği, toprak yapısı, coğrafik durumu, jeolojik ve habitat özellikleri olabilir.

Tür sayısı bakımından alandaki en büyük 8 familyanın ihtiva ettiği tür sayısı ve toplam takson içerisinde yüzdelik oranları sırasıyla; *Asteraceae* 35 (% 14,0), *Lamiaceae* 25 (% 10,0), *Poaceae* 23 (% 9,2), *Brassicaceae* 19 (% 7,6), *Fabaceae* 18 (% 7,2), *Rosaceae* 15 (% 6,0), *Boraginaceae* 13 (% 5,2), *Caryophyllaceae* 13 (% 5,2) dir. Diğer 36 familyanın ihtiva ettiği tür sayısı ve toplam takson içerisinde yüzdelik oranı ise 89 (% 35,6) dır. En çok tür içeren Familya bakımından çalışma alanı ile yakın bölgede yapılan flora çalışmaları karşılaştırıldığında *Fabaceae* familyası dışında kalan familyaların toplam takson sayılarına göre oranlarında aşağı-yukarı bir paralellik vardır (Tablo 2.). *Fabaceae* familyası ile ilgili durum, alanda yapılan aşırı otlatma ile açıklanabilir. Zira bu familya üyeleri "Baklagiller" olarak bilinmekte ve hayvanların sevdiği türleri içermektedir.

Tablo 2. En çok tür içeren Familya bakımından çalışma alanı ile yakın floraların karşılaştırılması.

Familyalar	Ahrır, Berit, Bin- boğa ve Öksüz	Cey- lanpı- nar	Engi- zek Dağı	Gazi- antep Üniv. Kamp.	Kale- cik Dağı (Şanlı- urfa)	Kaş- mer Dağı	Koru- yaz Dağı	Kuyu- lu eroz- yon sahası	Yuka- rı Cey- han Vadisi	Nem- rut Dağı
<i>Asteraceae</i>	129	49	110	13	25	31	62	45	51	35
<i>Lamiaceae</i>	64	21	54	10	19	17	59	15	19	25
<i>Poaceae</i>	61	45	59	12	13	26	15	30	30	23
<i>Brassicaceae</i>	77	22	69	8	14	10	23	23	24	19
<i>Fabaceae</i>	115	60	124	22	56	57	69	53	59	18

En fazla takson ihtiva eden ilk sekiz cins ise; *Astragalus* 9 (% 3,6), *Alyssum* 7 (% 2,8), *Silene* 7 (% 2,8), *Allium* 6 (% 2,4), *Centaurea* 6 (% 2,4), *Bromus* 5 (% 2,0), *Minuartia* 5 (% 2,0), *Onosma* 5 (% 2,0) olarak sıralanmıştır.

Araştırma alanından toplanan bitkilerin Raunkiaer'in (1934) hayat formlarına göre sırasıyla ihtiva ettikleri tür sayıları ve yüzdelik dağılım oranları (Biyolojik Spektrum) şu şekildedir; Hemikriptofitler (H) 113 (% 45,2), Kamefitler (Ch) 48 (% 19,2), Terofitler (T) 44 (% 17,6), Nanofanerofitler (NaP) 20 (% 8,0), Mikrofanerofitler (MiP) 14 (% 5,6), Geofitler (G) 10 (% 4,0), Vasküler Parazit (VP) 1 (% 0,4).

Genel Vegetasyon Yapısı olarak, Nemrut dağı'nın doğal vegetasyonu önemli ölçüde aşırı orman tahribi, aşırı otlatma ve yanlış arazi kullanma, eğimli ve orman alanlarına tarla açma sonucu tahrip edilmiştir. Normalde 2000 m' ye kadar çıkması gereken meşe ormanlarının tamamına yakın bölümü ortadan kaldırılmış ve karstik sahalardaki kayalıklar yüzeye çıkmıştır. Ayrıca doğal ot kompozisyonu da önemli ölçüde bozulmuş, hayvanların sevmedikleri dikenli (*Astragalus* spp., *Acantholimon* spp.) ve acı ot türleri (*Euphorbia* spp., *Verbascum* spp.) yaygınlaşmıştır. Milattan önceki yıllarda (M.Ö. 857) varlığından söz edilen sedir ormanları ise tamamen yok edilmiştir (Akar, 1999).

Yöre halkının geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Çoğu küçükbaş olan bu hayvanlar, ilkbahardan başlayarak kışın başlarına kadar yaylalarda otlatılmaktadır. Otlatmanın hem erken başlaması hem de kapasitelerinin çok üzerinde hayvan bulunması biotik etkinin fazlalığını göstermektedir. Bu durum ve halkın yapacağı tarım için bilinçsizce bitki örtüsünü tahrip ederek tarla açması sebebiyle, bitki örtüsü biyotik baskı altına girmekte, vegetasyon ileri derecede tahrip edilmekte ve erozyon sahaları ortaya çıkmaktadır. Bütün bunların bir sonucu olarak araştırma alanının vegetasyonu orman-step geçiş formasyonu görünümüne girmektedir. Ormanlardaki aşırı derece tahrip devam ettiği için özellikle bozuk orman (çalı) vegetasyonu ve alçak dağ stepleri gittikçe genişlemektedir.

Kontrollü otlatma, doğru arazi kullanımı, planlı ağaç dikimi ve kesimi yapılmadıkça doğal tür kompozisyonu bozulmaya devam edecek ve biyolojik çeşitliliğimiz gittikçe azalacaktır. Ayrıca bölgeye has endemik bitkilerin neslinin tehlikede olacağı açıktır.

Teşekkür

Çalışmayı maddi yönden destekleyen (B.02.BAK.0.09.00.00 / 4491) Tübitak-Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG) na katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Adıgüzel N., Aytaç, Z. 2001. Flora of Ceylanpınar state farm (Şanlıurfa-Turkey). *Fl Medit*, 11: 333-361.
- Akan, H., KayaÖ. F., Eker, İ., Cevheri C. 2005. The Flora of Kaşmer Dağı (Şanlıurfa, Turkey). *Turk J Bot*, 29:291-310.
- Akar, M., 1999. İnsanlığın Kültür Mirası ADIYAMAN, Özel basım, 79s.
- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları Mühendislik Serisi, 103, Ankara, 304s.
- Altan, Y. 1984. Pötürge (Malatya) Florası (doktora tezi), Fırat Üniv. Fen-Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Atalay, İ., Gündem, H., Karadoğan S. 1999. Nemrut Dağı'nın Doğal Ortamı. Fırat Üniv. Fen-Endebiyat Fak. Coğrafya Böl. Yayını, Elazığ.
- Aydoğdu, M., Akan, H. 2005. The Flora of Kalecik Mountain (Şanlıurfa, Turkey), *Turk J Bot*, 29: 155-174.
- Boissieri, E. 1867-1888, *Flora Orientalis*, Vol. 1-5, Genova.
- Çakan, H., Düzenli, A., Türkmen, N., Yılmaz, K. T., Karaömerlioğlu, D. 2004. Nemrut Dağı'nın (Adıyaman) Endemik ve Nadir Bitki Türleri. XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi 5. Sektör Sözlü, Poster ve Serbest Bildiri Özetleri 21-24 Haziran 2004, Çukurova Üniversitesi, Adana, s 51.
- Davis, P.H., (ed.) 1965-1985. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.1-9, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., (eds.) 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.10 (supplement), Edinburgh Univ. Press., Edinburgh
- DMİ, 1984. Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Duman, H., Aytaç, Z. 1994. Ahır, Berit, Binboğa ve Öksüz Dağları (K.Maraş ve Kayseri) Yüksek Dağ Stebinin Flora ve Vegetasyonu, TBAG - 940, Ankara.
- Eker, İ., Koyuncu, M., Akan, H. 2008. The Geophytic Flora of Şanlıurfa Province, Turkey, *Turk J Bot* 32: 367-380.
- Ekici, M. 1994. Koruyaz Dağı (Göksun-Kahramanmaraş) Florası, (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekim, T. 1990. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.
- Ekim, T., Akan, H., Çetin, E., Polat, T. 2005. The Flora of Kuyulu Erosion District (Adıyaman/Turkey), *Asian Journal of Plant Sciences* 4 (2); 171-173.
- Emberger, L. 1955. Une classification biogeographique des climats, *Rec. Trav. Lab. Bot. Fac. Sc. Montpellier*, 7: 3-43.
- Evan, G., Townsend, C.C. 1968-1974. *Flora of Irak*, Vol. III, IX, Baghdad.
- Evren, H. 1985. Mastar, Kup, Yaylın (Elazığ) Dağları'nın Florası (doktora tezi), Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Gaussen, H. 1955. Determination des climats par la methode des courbes ambrothermiques, *C. R. Ac., Sc. E.*
- Heywood, V.H., Tutin, G.T. (ed.) 1964-81. *Flora Europaea*, Vol. I-V, Cambridge Univ., Press.
- Huber- Morath, A. 1987. Ergänzungen zu P. H. Davis "Flora of Turkey and East Aegean Islands " 1-9 (1965-1985), I, *Condolea*, 42, 717-769.
- Huber- Morath, A. 1988. Ergänzungen zu P. H. Davis "Flora of Turkey and East Aegean Islands " 1-9 (1965-1985), II, *Condolea*, 43, 27-72.
- Kaynak, G. 1989. Contribution to the flora of Karacadağ (Urfa and Diyarbakır provinces), *Turkish Journal of Botany*, V:13, N:1, 275-397.
- Özuslu, E., Iskender, E., Ozaslan, M., Zeynalov, Y. 2005. The Investigation of the Flora of Sof Mountain (Gaziantep, Turkey). *Flora Mediterranea* 15, 359-391.
- Özuslu, E. 2004. Gaziantep Üniversitesi Kampüs Florası, *Ekoloji* 14, 53, 25-32.
- Tatlı, Â., Akan, H., Tel, A. Z., Kara, C. 2002. The Flora of Upstairs Ceyhan Valley (Kahramanmaraş), *Turkish Journ. of Botany*, Tübitak-Ankara 26: 259-275.
- Tel, A. Z. 2001. Nemrut Dağı (Adıyaman) Vegetasyonu (doktora tezi), YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tel, A. Z., Tatlı, Â. 2004. C7 karesi için (Nemrut Dağı-Adıyaman-Türkiye) yeni floristik kayıtlar", *DPÜ Fen Bilimleri Dergisi Kütahya*, 7: 113-128.
- Tugay, O., Öztürk, F. 2003. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Florasına Katkılar, *S Ü Fen Ed Fak Derg.* 22 (2003) 7- 17.
- Yılmaz, K. T., Düzenli, A., Çakan, H., Türkmen, N., Karaömerlioğlu, D. 2004. Doğa Planlamasında Bitki Biyoçeşitliliğinin Önemi Nemrut Dağı Milli Parkı Örneği. XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi 5. Sektör Sözlü, Poster ve Serbest Bildiri Özetleri 21-24 Haziran 2004, Çukurova Üniversitesi, Adana, s 50.
- Uzun, G., Yücel, M., Altan, T., Gültekin, E., Düzenli, A., Altunkasa, F., Yılmaz, K. T., Sirel, B., Çakan, H., Gümüş, A., Karaca, İ., Avşar, N., Şahin, S., Tırpan, A., Atmaca, M., Doygun, H., Uslu, C., Seçilmiş, M., Arslan, M., Say, N., Erdoğan, R., Artar, M., Erginkaya, C., Uzun, T., Karaömerlioğlu, D., Şenal, D. 2001. Nemrut Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı. T.C. Orman Bakanlığı Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü Milli Parklar Dairesi Başkanlığı, Kamu ve özel kurum ve kuruluşlar için hazırlanan tamamlanmış fizibilite, deney, ÇED, uzmanlık ve bilirkişi raporu, Çukurova Üniversitesi, Target Ltd. Şti., Adana.
- Raunkiaer, C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Geography*, Oxford.
- Zohary, M. 1973. *Geobotanical Foundation of the Middle East*, Vol. 1-2, Gustav Fischer Verlag-Stuttgart, 739s.

(Received for publication 21 February 2009)



Pollen morphology of *Pyrethrum tatsiense* (Compositae) from Pakistan

Akbar Ali MEO *

Boys Hostel, Quaid-i-Azam University , Islamabad, Pakistan

Abstract

Palynological studies of *Pyrethrum tatsiense* (Bur et French) hing (Compositae) was carried out with light microscope. Pollen grains are trizonocolporate, lacunate to non-lacunate and echinate. Pollen diameter in equatorial view is oblate-spheroidal, spheroidal to suboblate and circular to semi-angular in polar view. Colpi long and broad. Columella branched and well developed. Pollen characters such as polar and equatorial diameter, exine thickness, spine length and number of spine rows between colpi are taxonomically important. Pollen data of *Pyrethrum tatsiense* closely relates with *Chrysanthemum* and *Tanacetum* species.

Key words: Palynology, Compositae, *Pyrethrum tatsiense*, Pakistan

1. Introduction

Pyrethrum tatsiense (Bur et French) hing (Compositae) is an important medicinal plant and act as insecticide (Heywood, 1978). Stewart (1972) has placed it in *Chrysanthemum*. In symbolic Afghanistan No.2. Rechinger places *Pyrethrum* and *Tanacetum* under *Chrysanthemum*. Kitamura does the same (Stewart, 1972). The family Compositae is one of the largest among the angiosperms with a world-wide distribution and comprises of $\pm$ 1535 genera and C.2300 species distributed in 3 sub-families and 17 tribes (Ghafoor, 2002). It is a cosmopolitan family, which in term of size is the largest in Pakistan , comprising of C.650 species distributed in tribes including those in cultivation (Nasir and Rafiq, 1995; Ghafoor, 2002). It includes perennial, annual or biennial herbs. The pollen grains of Compositae are helianthoid, spherical or slightly flattened, mainly tricolporate, echinate with variation in size and colpus number (Wodehouse, 1930, 1935; Skvarla *et al.*, 1977). The study of pollen morphology, an effective aid to plant taxonomy and phynology has been demonstrated through a large volume of publications (Erdtman, 1952, Ferguson and Muller, 1976; Nair, 1979). Stix (1960) and Skvarla *et al.*, (1977) have added considerably to establish to uniqueness of exine architecture in the family, providing useful information towards the taxonomy and phylogeny of the group. A critical review of the pollen morphology in relation to taxonomy and evolution of the family has been provided by Skvarla *et al.*, (1977) and Heywood *et al.*, (1977). The analytical studies of pollen morphology in relation to taxonomy and phylogeny of angiosperms (Nair, 1979; Walker, 1976) have served to indicate the highly advanced position of Compositae in the evolutionary hierarchy of dicotyledonous angiosperms, in conformity with the conclusion of systematists and phylogeneticists alike (Nair and Lawrence, 1985). Compositae is unique in its morphological patterns, both of the vegetative and floral parts, pollination ecology, chemical constitution and phytogeography and pollen and provide a replica of uniqueness of the taxa of Compositae. The family is remarkable in many aspects. It has the maximum number of species, its worldwide distribution, its variety of forms and its very effective mechanism for cross-pollination. (Dutta, 1974). Since there is no reports on the pollen morphology of the genus *Pyrethrum tatsiense* from our area, the present paper gives an account of palynological information for pollen flora of Pakistan.

2. Materials and methods

The polliniferous material for present investigation has been obtained from herbarium of Quaid-i-Azam University (ISL), Islamabad . The slides were prepared by acetolysis method (Erdtman, 1952). Florets were treated for five minutes

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

in acetic acid. Pollen grains for LM (light microscopy) were mounted in glycerin jelly. Polar axis, equatorial diameter, P/E ratio, exine thickness, spine length, number of spine rows between colpi, shape in polar and equatorial view and aperture type were recorded. The data was statistically analyzed. The terminology is in accordance with Erdtman (1952), Huang (1972) and Punt *et al.*, (1994).

Specimens investigated: Chitral District: Najdar Hills, 2288 Muqarrab Shah and Dilawar; Lashtabrum Hills, 2326, Muqarrab Shah *et al.*

3. Results and discussion

Pollen morphology can be useful in supporting taxonomic suggestions (Clark *et al.*, 1980). The role of pollen morphology is of significance in taxonomic debate for classification. Pollen grains have an important part in the modern issues of plant taxonomy (Bashir and Khan, 2003). Huang (1972), Tonnsovic (1997) used pollen characters as an additional information for systematic purpose. Clark *et al.*, (1980) distinguished some genera on the basis of pollen characters in *Astereae* (Compositae). Mbagwu *et al.*, (2008) used pollen characters for the establishment of interspecies relations among five species of *Asteraceae*. They reported that the differences and similarities in pollen morphology are significant and could be exploited for biosystematic purpose. Similarly, Edeoga and Gomina (2001) and Mbagwu and Edeoga (2006) have utilized pollen attributes to establish probable evidence of relationships among certain groups of flowering plants in Nigeria. The pollen data of *Pyrethrum tatsiense* is in close affinity with *Chrysanthemum* and *Tanacetum* as detailed below.

Size: Pollen grain size (polar – equatorial diameter, spines excluded) ranged from 28.3 (26.3µm – 30.0µm) to 25.9 (25.0µm – 27.5µm). There is variation between polar and equatorial diameter. P/E ratio is 1.09. Meo (2005), Meo and Khan (2006) observed similar sized pollen in *Chrysanthemum parthenium* (Compositae) while Zahur *et al.*, (1978) in the same way reported pollen size as 27(30) 33 µ in *C. indicum* which corroborate with present findings. Wodehouse (1965) believed that *Chrysanthemum murifolium* is an admixture of *C. indicum* due to closeness in size range. Similarly, Meo (2005) recorded similar type of pollen size in 4 species of *Tanacetum*.

Symmetry and Shape: The pollen grains are radially symmetrical and isopolar. Equatorial diameter is oblate – spheroidal, spheroidal to suboblate while polar view is circular to semi-angular.

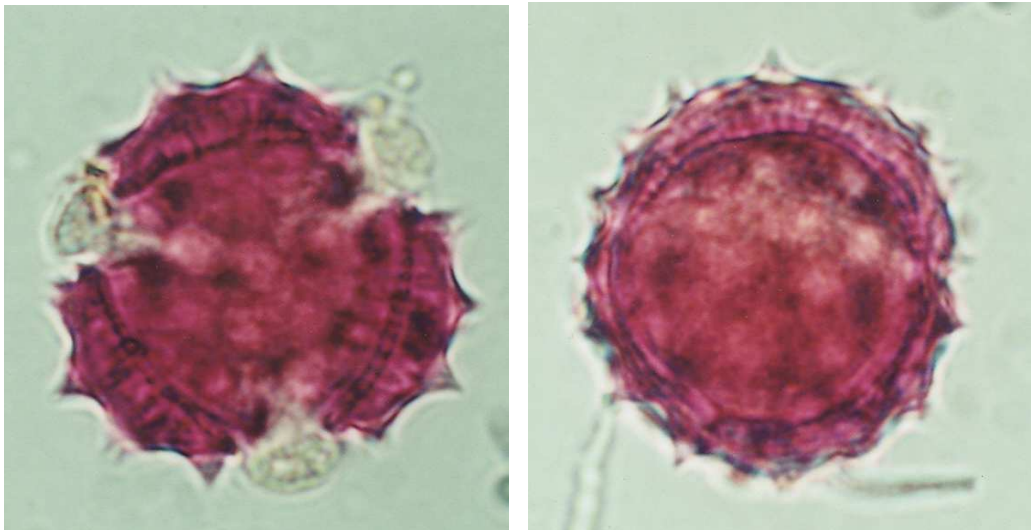
Aperture type: Pollen grains are trizonocolporate. Aperture type is lacunate to non-lacunate. Apertural membrane is echinate. Colpi long and broad (Fig.A, B).

Exine: Exine is tectate. Exine thickness is 5.8 (5.0µm – 7.0µm). Our findings correspond with Meo (2005), Meo and Khan (2006) who recorded 5.8µm thick exine in *Chrysanthemum segatum*. Meo (2005) observed 6.0µm thick exine in *Tanacetum tomentosum*. Sexine is prominent and much thicker than exine. Branch and well developed columella. Meo and Khan (2006) described somewhat aggregated and granulated columella in seven *Chrysanthemum* species which slightly differ with present findings. Exine and intine well differentiated.

Spines: Short and thick spines in mesocolpium region. Spines flattened at the base and abruptly pointed tip. Spine length value is 4.8 (4.0µm – 6.0µm). Number of spine rows between colpi varied from 3 – 4. Meo (2005), Meo and Khan (2006) noted 3 – 4 number of spine rows between colpi in *Chrysanthemum tibeticum* which relates with present findings. Furthermore, Meo (2005) recorded 3 – 4 number of spines row between colpi in 3 species of *Tanacetum* viz *T. nubigenum*, *T. robustum*, *T. senecionis* which correspond with present findings.

4. Conclusion and recommendations

It is concluded from the available pollen data that *Pyrethrum tatsiense* whose tribe is not known relates with *Chrysanthemum* species (Compositae – Anthemideae). Stewart (1972) on the basis of morphological data placed *Pyrethrum* and *Tanacetum* under *Chrysanthemum*. It is recommended that SEM (Scanning electron microscopy) of the pollen could be approached for further studies as light microscopy could not explain exine pattern.



A

B

Fig. 1. Light micrographs of pollen grains of *Pyrethrum tatsiense* (X 1000)

A. Polar view

B. Equatorial view

References

- Bashir, S. and Khan, M.A. 2003. Pollen morphology as an aid to the identification of Medicinal Plants: *Trianthema portulacastrum* L., *Boerhaavia procumbens* Banks. Ex Roxb. and *Alternanthera pungens* kunth, J. Hamdard Medicus, XIV1 :7-10
- Clark, W.D., Brown, G.K. and Mays, R.A. 1980. Pollen morphology of *Haplopappus* and related genera (Compositae – Astereae). Amer. J. Bot., 67 (9): 1391 – 1393.
- Dutta, A.C. 1974. Botany for Degree Students. Calcutta , Oxford University Press, Delhi , Bombay , Madras .
- Edeoga, H.O. and Gomina, A. 2001. Nutritional values of some non-conventional leafy vegetables of Nigeria . J. Econ. Tax. Bot., 20: 7 – 15.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and Plant Taxonomy – Angiosperm (An introduction to Palynology 1: Almqvist and Wiksell. Stockholm .
- Erdtman, G. 1954. An introduction to pollen analysis. Stockholm : Almqvist and Wiksell.
- Ferguson, I.K. and Muller, J. 1976. The evolutionary significance of the exine. Linnean Soc. Symp. No.1. Academic Press, New York .
- Ghafoor, A. 2002. Asteraceae – Anthemideae in Flora of Pakistan (edit. Ali, S.I. & Qaiser, M. No. 207. Jointly published by Department of Botany, University of Karachi and Missouri Botanical Press, Missouri Botanical Garden , St. Louis , Missouri , U.S.A.
- Heywood, V.H. 1978. Flowering Plants of the World. Oxford Uni. Press, Oxford , London , Melbourne .
- Heywood, V.H., Harborne, J.B. and Turner, B.L. 1977. The Biology and Chemistry of the Compositae Vol.1. Academic Press, London & New York .
- Huang, T. 1972. Pollen flora of Taiwan . National Taiwan University Botany Department Press.
- Mbagwu, F.N. and Edeoga, H.O. 2006. Palynological studies on some Nigerian species of *Vigna savi*. J. Biol. Sci., 6: 1122 – 1125.
- Mbagwu, F.N., Chime, E.G. and Unamba, C.I.N. 2008. Palynological studies of five species of Asteraceae. J. Pl. Sci. 3(1): 126 – 129.
- Meo, A.A. 2005. Palynological studies of selected genera of the tribes of Asteraceae from Pakistan . Ph.D. Thesis, Deptt. Bio. Sci., Quaid-i-Azam University , Islamabad .
- Meo, A.A. and Khan, M.A. 2006. Pollen morphology as an aid to the identification of *Chrysanthemum* species (Compositae – Anthemideae) from Pakistan . Pak. J. Bot., 38(1): 29 – 41.
- Nair, P.K.K. 1979. The palynological basis for the triphyletic theory of Angiosperms. Grana, 18: 141 – 144.
- Nair, P.K.K. and Lawrence , R. 1985. Pollen morphology of Indian Compositae. Adv. In Pollen Spore Res. 2: 106 – 201.
- Nasir, J. J. and Rafiq, R.A. 1995. Wild flowers of Pakistan . Oxford Univ. Press.
- Punt, W.S. Blackmore, S. Nilsson and le Thomas, A. 1994. Glossary of Pollen and Spore Terminology. LPP foundation, Utrecht , LPP contribution series No.1.

- Skvarla, J.J., Pastel, V.C. and Tomb, A.S. 1977. Pollen morphology in the Compositae and in related families. In: *Biology and Chemistry of the Compositae*. (Eds.): V.H. Heywood, J.B. Harbrone, H.L. Turner. Academic Press, London .
- Stewart, R.A. 1972. An annotated catalogue of vascular plants of West Pakistan . Fakhri Printing Press Karachi .
- Stix, E. 1960. Pollen morphologische untersuchungen and Compositae. *Grana Palynol.*, 2: 41 – 114.
- Tomsovic, P. 1997. Some palynological observations on the genus *Echinops* (Asteraceae) and their taxonomic implications. *Preslia Praha*, 69: 31 – 33.
- Walker, J.W. 1976. Evolutionary significance of exine in pollen of primitive Angiosperms: In: *The Evolutionary Significance of the Exine* (Ed.) I.K. Ferguson and J. Muller, Academic Press, London, pp. 251 – 308.
- Wodehouse, R.P. 1930. Pollen grains in identification and classification of plant *V. haplopappus* and other Asterae: the origin of their furrow configuration. *Bull. Torrey Bot. Club*, 57: 21 – 46.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grains. McGraw Hill , New York .
- Wodehouse, R.P. 1965. Pollen grains; Ed. 2. New York .
- Zahur, M.S., Bhutta, A.A., and Ashraf, M. 1978. (a) Palynological studies of the plants growing in Punjab . (b) Seasonal variation in the frequency of air-borne pollen and spores which causes allergies and asthma with special reference to Central Punjab . Pak. Sci. Foundation. Final Research report.

(Received for publication 28 January 2009)



New distribution areas of Kadıncık shrub (*Flueggea anatolica* Gemici) determined in the Andırın region, Kahramanmaraş/Turkey

Tolga OK¹, Mahmut D. AVŞAR^{*1}

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş, Turkey

Abstract

Kadıncık shrub (*Flueggea anatolica* Gemici), which was recently found in Turkey, is a relict and endemic shrub species. The two known distribution areas of the species so far occur in Tarsus district, Mersin province and Kozan district, Adana province. Different five new distribution areas of this species were found by us in Andırın district, Kahramanmaraş province. In this article, these new distribution areas of the species were introduced. Occurring natural distribution of Kadıncık shrub in the Andırın region is quite important for Turkey's biodiversity. It was determined that this species was new record for C6 square in flora of Turkey. The species has a very local distribution between elevations of 380 and 1160 m in the Andırın region and a total of 136 mature individuals of the species were determined. The species is generally found in karstic lands and together with maquis elements. The mentioned distribution areas and gene resources of Kadıncık shrub, of which existence is very limited and under extinction risk in the future, should be protected.

Key words: Kadıncık shrub, Natural distribution, Biodiversity, Protection

----- * -----

Kadıncık çalısı (*Flueggea anatolica* Gemici)'nın Kahramanmaraş-Andırın yöresinde tespit edilen yeni yayılış alanları/Türkiye

Özet

Kadıncık çalısı (*Flueggea anatolica* Gemici) ülkemizde yakın zamanda tespit edilmiş relict ve endemik bir çalı türüdür. Türün Mersin ili Tarsus ilçesinde ve Adana ili Kozan ilçesinde olmak üzere bugüne kadar bilinen iki yayılış alanı bulunmaktadır. Kahramanmaraş ili Andırın ilçesinde tarafımızdan bu türe ait beş farklı yeni yayılış alanı tespit edilmiştir. Bu makalede, türün bu yeni yayılış alanları tanıtılmıştır. Kadıncık çalısının Andırın yöresinde doğal yayılışının bulunması, ülkemiz biyolojik çeşitliliği açısından oldukça önemlidir. Bu türün Türkiye florasındaki C6 karesi için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir. Tür, Andırın yöresinde 380-1160 m yükseltiler arasında çok sınırlı bir yayılışa sahip olup; türe ait toplam 136 adet olgun fert tespit edilmiştir. Tür, genelde karstik arazilerde ve maki elemanları ile birlikte bulunmaktadır. Varlığı çok sınırlı olan ve gelecekte yok olma tehlikesi altında bulunan Kadıncık çalısının söz konusu yayılış alanları ve gen kaynakları korunmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kadıncık çalısı, Doğal yayılış, Biyolojik çeşitlilik, Koruma

1. Giriş

Euphorbiaceae familyasına bağlı bir cins olan *Flueggea* Willd. esasen bir Eski Dünya cinsidir. *Flueggea* Willd.'nın dünyada 13 türü bulunmaktadır. Bu cinsin bütün yayılışları yüksek oranda kalıttır. Cinsin en geniş yayılışa sahip türü *Flueggea virosa* (Roxb. ex. Willd.) Voigt olup, Avrupa'daki tek türü ise *Flueggea tinctoria* (L. in Loebl.) Webster'dır (Webster, 1984).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: mdavsar@ksu.edu.tr

Kadıncık çalısı (*Flueggea anatolica* Gemici) ülkemizde yakın zamanda tespit edilmiş yeni bir çalı türüdür. Ülkemiz için endemik olan ve 5 m'ye kadar boy yapabilen bu türün tip örneği Mersin ili Tarsus ilçesindeki Kadıncık I Barajı civarından toplanmıştır (Gemici, 2000). Söz konusu alan bu türün bilinen ilk yayılış alanıdır. Ayrıca, Adana ili Kozan ilçesi Gedikli köyünde bu türün yeni bir yayılış alanı tespit edilmiştir (Ok, 2006; Ok ve Avşar, 2007). Böylece, Kadıncık çalısının ülkemizde sadece iki yayılış alanının bulunduğu bilinmektedir. Tür, her iki alanda da çok sınırlı bir yayılışa sahiptir.

Kadıncık çalısı Tersiyer'den kalma relikt bir türdür (Gemici ve Leblebici, 1995). Bu tür, tabiatı aşırı derecede yüksek bir yok olma riski ile karşı karşıya bulunduğu için, Dünya Koruma Birliği (IUCN) tehlike kategorilerine göre "CR" (Critically Endangered = Çok Tehlikede) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd., 2000). Bu bakımdan, ülkemiz biyolojik çeşitliliğinin bir unsuru olan bu türün doğal yayılış alanlarının belirlenmesi ve koruma altına alınması oldukça önem taşımaktadır.

Bu makalede, Kadıncık çalısının tarafımızdan yeni tespit edilen Kahramanmaraş-Andırın yöresindeki yayılış alanları tanıtılmış; ayrıca, türün bazı ekolojik ve biyolojik özellikleri hakkında değerlendirmelerde bulunulmuştur.

2. Materyal ve yöntem

Kadıncık çalısının Kahramanmaraş-Andırın yöresindeki yayılışı ilk defa 11 Ağustos 2006'da bu yörede yaptığımız arazi çalışmaları sırasında tespit edilmiştir. Türün başka yayılış alanlarının da bulunabileceği düşüncesiyle 2007 ve 2008 yıllarında da yöredeki çalışmalarımız devam etmiş ve bu süre zarfında türe ait beş farklı yeni yayılış alanı tespit edilmiştir. Yayılış alanları, bulundukları yükseltiye göre ve aşağı yükseltiye göre başlamak üzere numaralandırılmıştır.

Araştırma alanından türe ait bitki örnekleri alınarak Gemici (2000)'ye göre türün teşhisi yapılmıştır. Hazırlanan herbaryum örnekleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'nda (KSUH) muhafaza edilmektedir.

Çalışmada, türe ait yayılış alanları ile türün ekolojisi ve biyolojisine yönelik gözlem ve tespitlerde bulunulmuştur. Türün bu yeni yayılış alanlarına ait coğrafi mevki, enlem, boylam, ana yerleşim merkezlerine uzaklık, bulunduğu orman işletme şefliği, Davis (1965)'in grid sistemine göre yer aldığı kare, yükselti, bakı, eğim ve yeryüzü şekli gibi özellikler belirlenmiş; bu alanlardaki anakaya ve toprak yapısına ilişkin gözlemlerde bulunulmuştur. Ayrıca, türe ait fertlerin alanda yayılış şekilleri, toplam fert sayısı, fertlerdeki minimum ve maksimum boylar, türe yönelik antropojenik etkiler ve türe eşlik eden başlıca odunsu taksonlar tespit edilmiştir. Türe ait toplam fert sayısı olgun fertlerin sayısına göre belirlenmiş (Anonim, 2001), tohumdan gelmiş öncü gençlikler dikkate alınmamıştır.

Andırın meteoroloji istasyonuna (37°35' N, 36°21' E, 1250 m) ait 1954-1990 yılları arasını kapsayan meteorolojik verilere göre; Andırın'ın yıllık ortalama sıcaklığı 13.0 °C, yıllık yağış miktarı 1522.2 mm (Anonim, 1997) ve Erinç formülüne göre (Erinç, 1996) iklim tipi çok nemlidir. Andırın'a ait yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık yağış miktarı verilerine göre yayılış alanlarındaki yıllık ortalama sıcaklık, yıllık yağış miktarı ve iklim tipi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bunun için, yıllık ortalama sıcaklık her 100 m yükselti artışında sıcaklığın 0.5 °C azaldığı esasına göre (Çepel, 1983), yıllık yağış miktarı Schreiber formülüne göre (Erinç, 1996), iklim tipi ise Çepel (1983)'in geliştirdiği grafik yönteme göre belirlenmiştir.

3. Bulgular

Kadıncık çalısının Kahramanmaraş-Andırın yöresinde (Şekil 1) tespit edilen beş yeni yayılış alanı aşağıda sırasıyla tanıtılmıştır. Yayılış alanlarına ait bazı iklim değerleri ve iklim tipleri Tablo 1'de görülmektedir.

3.1. Yayılış alanı

Andırın'ın güneyinde ve Hacıveliusağı köyü civarında bulunmaktadır. Andırın-Kadirli yolu üzerindedir. Andırın-Kadirli yol ayrımına 10.7 km, Andırın ilçe merkezine ise 15.7 km mesafededir. Davis (1965)'in grid sistemine göre, C6 karesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Yeşilova Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Kadıncık çalısı, bu alanda 37°28'28" kuzey enlemi ile 36°20'14" doğu boylamında çok sınırlı bir yayılışa sahiptir. Türün yayılışı 380 m yükseltide bulunmakta olup, münferit bir yayılış söz konusudur. Tür, yaklaşık %20 eğimli bir yamaçta ve güneybatı bakıda yer almaktadır. Alanda sadece 1 adet Kadıncık çalısı ferdi tespit edilmiş olup, ferdin boyu 1 m'dir.



Şekil 1. Kadıncık çalışının Türkiye’de yayılış gösterdiği yöreler

Bu alanda Akdeniz iklimi görülmektedir. İklim tipi, nemlidir. Anakaya kireçtaşı olup, kayalık-taşlık bir yerdir. Söz konusu fert kaya çatlakları arasında bulunmaktadır. Alanda hayvan otlatması söz konusudur. Alanda maki vejetasyonu hâkim olup; türle birlikte bulunan başlıca odunsu taksonlar *Quercus coccifera* L. ve *Phillyrea latifolia* L. hâkim türler olmak üzere, *Fontanesia philliraeoides* Labill. subsp. *philliraeoides*, *Laurus nobilis* L., *Paliurus spinachristii* Mill., *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*, *Smilax aspera* L. ve *Ampelopsis orientale* (Lam.) Planchon’dir.

3.2. Yayılış alanı

Andırın’ın güneyinde ve Torun köyü civarında bulunmaktadır. Andırın-Kadirli yolu üzerindedir. Andırın-Kadirli yol ayrımına 4.5 km, Andırın ilçe merkezine ise 9.5 km mesafededir. Davis (1965)’in grid sistemine göre, C6 karesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Kadıncık çalışı, bu alanda 37°29’50" kuzey enlemi ile 36°21’19" doğu boylamında çok sınırlı bir yayılış göstermektedir. Türün yayılışı 570 m yükseltide bulunmakta olup, münferit veya kümeler halinde bir yayılış söz konusudur. Tür, sarp bir yamaçta ve doğu bakıda bulunmaktadır. Alanda yaklaşık 50 adet Kadıncık çalışı ferdi tespit edilmiştir. Fertlerde boylar 1-3 m arasında değişmektedir. Ayrıca, yol kenarlarında tohumdan gelmiş çok sayıda Kadıncık çalışı öncü gençliği tespit edilmiştir.

Bu alanda Akdeniz iklimi görülmektedir. İklim tipi, nemlidir. Anakaya kireçtaşı olup, kayalık-taşlık bir yerdir. Fertler kaya çatlakları arasında bulunmaktadır. Alan sarp bir yamaçta bulunduğu için, fertlerin otlatma baskısına ve usulsüz kesimlere karşı nispeten korunabildiği görülmektedir. Alanda maki vejetasyonu hâkimdir. Türle birlikte bulunan başlıca odunsu taksonlar; *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Celtis australis* L., *Fontanesia philliraeoides* Labill. subsp. *philliraeoides*, *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*, *Laurus nobilis* L., *Styrax officinalis* L., *Spartium junceum* L., *Coronilla emerus* L. subsp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) ve *Ampelopsis orientale* (Lam.) Planchon’dır.

3.3. Yayılış alanı

Andırın’ın güneydoğusunda ve Arıklar köyü civarında bulunmaktadır. Andırın-Kadirli yol ayrımına 800 m, Andırın ilçe merkezine ise 5.8 km mesafededir. Davis (1965)’in grid sistemine göre, C6 karesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Kadıncık çalışı, bu alanda 37°31’44" kuzey enlemi ile 36°22’24" doğu boylamında çok sınırlı bir yayılış göstermektedir. Türün yayılışı 630 m yükseltide bulunmakta olup, münferit veya küme halinde bir yayılış söz konusudur. Tür, dere kenarındaki sarp bir yamaçta ve kuzeybatı bakıda bulunmaktadır. Alanda sadece 5 adet Kadıncık çalışı ferdi tespit edilmiştir. Fertlerde boylar 2-3 m arasında değişmektedir.

Bu alanda Akdeniz iklimi görülmektedir. İklim tipi, çok nemlidir. Anakaya kireçtaşı olup, kayalık-taşlık bir yerdir. Fertler kaya çatlakları arasında bulunmaktadır. Alanın etrafı tel çitle çevrili olup, fertler nispeten koruma altındadır. Alanda maki vejetasyonu hâkimdir. Türle birlikte bulunan başlıca odunsu taksonlar; *Quercus coccifera* L. hâkim tür olmak üzere, *Laurus nobilis* L., *Phillyrea latifolia* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Styrax officinalis* L.,

Tablo 1. Kadıncık çalısının Andırın yöresindeki yayılış alanlarına ait bazı iklim değerleri ve iklim tipleri

Yayılış Alanı No.	Yükselti (m)	Yıllık Sıcaklık (°C)	Ortalama Yıllık Miktarı (mm)	Yağış	İklim Tipi
I	380	17.4	1052.4		Nemli
II	570	16.4	1155.0		Nemli
III	630	16.1	1187.4		Çok Nemli
IV	970	14.4	1371.0		Çok Nemli
V	1125*	13.6	1454.7		Çok Nemli

*Ortalama yükselti

Fraxinus ornus L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Paliurus spina-christii* Mill., *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*, *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Fontanesia philliraeoides* Labill. subsp. *philliraeoides*, *Ruscus aculeatus* L., *Clematis cirrhosa* L., *Smilax aspera* L., *Ampelopsis orientale* (Lam.) Planchon ve *Hedera helix* L.'tir.

3.4. Yayılış alanı

Andırın'ın güneydoğusunda ve ilçe merkezine yakın bir noktada bulunmaktadır. Sarımsak Dağı'nın (1850 m) etekleri üzerinde bulunmakta olup, ilçe merkezine 700 m mesafededir. Davis (1965)'in grid sistemine göre, C6 karesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Kadıncık çalısı, bu alanda 37°33'53" kuzey enlemi ile 36°21'39" doğu boylamında çok sınırlı bir yayılış göstermektedir. Türün yayılışı 970 m yükseltide bulunmakta olup, münferit veya kümeler halinde dağınık bir yayılış söz konusudur. Tür, sarp bir yamaçta ve batı bakıda bulunmaktadır. Alanda yaklaşık 50 adet Kadıncık çalısı ferdi tespit edilmiştir. Fertlerde boylar 1-3 m arasında değişmektedir. Ayrıca, alanda tohumdan gelmiş bazı Kadıncık çalısı öncü gençlikleri tespit edilmiştir.

Bu alanda yükseltiye de bağlı olarak Akdeniz yüksek dağ iklimi söz konusudur. İklim tipi, çok nemlidir. Anakaya kireçtaşı olup, kayalık-taşlık bir yerdir. Fertler kaya çatlakları arasında bulunmaktadır. Alanın etrafı tel çitle çevrili olup, tür nispeten koruma altındadır. Alanda maki vejetasyonu hâkimdir. Türle birlikte bulunan başlıca odunsu taksonlar; *Quercus coccifera* L., *Styrax officinalis* L., *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl., *Carpinus orientalis* Mill., *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Laurus nobilis* L., *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*, *Acer monspessulanum* L., *Jasminum fruticans* L., *Smilax aspera* L. ve *Asparagus acutifolius* L.'dur.

3.5. Yayılış alanı

Andırın'ın kuzeydoğusunda ve ilçe merkezine yakın bir noktada bulunmaktadır. Sarımsak Dağı'nın etekleri üzerinde yer almakta olup, ilçe merkezine 700 m mesafededir. Kurucaova eski orman deposunun yakınındadır. Davis (1965)'in grid sistemine göre, C6 karesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Kadıncık çalısı, bu alanda 37°35'10"-37°35'11" kuzey enlemleri ile 36°21'43"-36°21'57" doğu boylamları arasında çok sınırlı bir yayılış göstermektedir. Türün yayılışı 1090-1160 m yükselti arasında bulunmakta olup, münferit veya kümeler halinde dağınık bir yayılış söz konusudur. Tür, yer yer sarp bir yamaçta ve kuzeybatı bakıda bulunmaktadır. Alanda yaklaşık 30 adet Kadıncık çalısı ferdi tespit edilmiştir. Fertlerde boylar 0.50-2 m arasında değişmektedir.

Bu alanda Akdeniz yüksek dağ iklimi görülmektedir. İklim tipi, çok nemlidir. Anakaya kireçtaşı olup, kayalık-taşlık bir yerdir. Fertler kaya çatlakları arasında bulunmaktadır. Alanın etrafı tel çitle çevrili olup, tür nispeten koruma altındadır. Türle birlikte bulunan başlıca odunsu taksonlar; *Arceuthos drupacea* (Labill.) Ant. & Kotschy, *Carpinus orientalis* Mill., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Quercus coccifera* L., *Acer monspessulanum* L., *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Ampelopsis orientale* (Lam.) Planchon ve *Hedera helix* L.'tir.

Diğer taraftan, Kadıncık çalısının Andırın yöresindeki yayılış alanlarında fertlerin tek ya da çok gövdeli olabildiği; gövde çaplarının genelde çok ince olup, birkaç cm'yi pek geçmediği ve son yılın sürgünlerinde kurumalar olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, türün sürgünlerindeki kurumalardan sonra yeni sürgünler verebildiği; ayrıca, bazı fertlerde kalın gövdelerin çürüdüğü ve yeni sürgünlerin geliştiği tespit edilmiştir. Yaptığımız gözlemlere göre, son

yıla ait sürgünlerin uç taraftaki belirli bir kısmı kurumakta, söz konusu sürgünün kurumamış olan diğer kısmından yeni sürgünler gelişmekte, böylece tür boy büyümesine devam etmektedir.

4. Sonuçlar ve tartışma

Kadıncık çalısının Andırın yöresinde doğal yayılışının bulunmasıyla, bu türün ülkemizdeki yayılışının ve varlığının sanılanın aksine daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Ülkemizde pek çok yerde doğanın dengesi bozulmuş ve biyolojik çeşitlilikte de azalma olurken (Çolak, 2001), Kadıncık çalısı ile ilgili olarak yapılan bu tespitler ülkemiz biyolojik çeşitliliği açısından oldukça önemli ve sevindiricidir.

Kadıncık çalısı Andırın yöresinde çok sınırlı bir yayılışa sahip olup, beş farklı yayılış alanında toplam 136 adet Kadıncık çalısı ferdi tespit edilmiştir. Bu tür daha önce tespit edilen yayılış alanlarında da çok sınırlı bir yayılışa sahip olup, Tarsus-Kadıncık Vadisi'nde 100 adetten fazla, Kozan-Gedikli köyünde ise 50 adedin altında ferdi bulunmaktadır (Ok ve Avşar, 2007). Buna göre, türün ülkemizde tespit edilen toplam fert sayısı yaklaşık 286 adet olup, en fazla sayıda fert Andırın yöresinde tespit edilmiştir. Ayrıca, bu türün Andırın'daki varlığının bununla sınırlı olmadığı, yöredeki benzer yetişme ortamı özelliklerine sahip başka alanlarda da yeni yayılış alanlarının bulunabileceği ve fert sayısının daha fazla olabileceği düşünülmektedir. Özellikle Sarımsak Dağı'nın bu konuda önemli potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

Kadıncık çalısının Andırın yöresinde tespit edilen beş yayılış alanı da Davis (1965)'in grid sistemine göre C6 karesinde yer almaktadır. Türün daha önce tespit edilen Tarsus ve Kozan yörelerindeki diğer iki yayılış alanı ise C5 karesinde bulunmaktadır (Ok ve Avşar, 2007). Buna göre, bu türün Türkiye florasındaki C6 karesi için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

Kadıncık çalısı Andırın yöresinde 380-1160 m yükseltiler arasında bulunmaktadır. Bu tür, Tarsus-Kadıncık Vadisi'nde 280-370 m, Kozan-Gedikli köyünde ise 270-340 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir (Ok ve Avşar, 2007). Buna göre, türün Andırın yöresinde diğer iki yöreye göre daha geniş bir yükselti aralığında ve daha üst yükseltilerde bulunduğu görülmektedir. Bu çalışma ile, bulunabildiği yükselti aralığı bakımından türün belirli bir ekolojik toleransa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bugünkü bilgilerimize göre türün ülkemizdeki en doğu (III numaralı yayılış alanı) ve en kuzey (V numaralı yayılış alanı) yayılış sınırları Andırın yöresinde bulunmaktadır.

Andırın yöresindeki I, II ve III numaralı yayılış alanlarında Akdeniz iklimi, IV ve V numaralı yayılış alanlarında ise yükseltinin artmasına bağlı olarak Akdeniz yüksek dağ iklimi görülmektedir. Türün Tarsus ve Kozan yörelerindeki yayılışlarında ise tipik Akdeniz iklimi hâkimdir (Ok ve Avşar, 2007). Diğer taraftan, bu tür Andırın yöresinde nemli ve çok nemli alanlarda yer almaktadır. Tarsus'ta yarı nemli, Kozan'da ise yarı nemli-nemli alanlarda bulunduğu belirlenmiştir (Ok, 2006). Buna göre, türün yarı nemli ile çok nemli arasında değişen iklim tiplerine sahip alanlarda bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, tüm bu alanların Akdeniz Bölgesi'nde bulunması sebebiyle özellikle yaz aylarında belirli bir kurak devrenin var olduğunu dikkate almak gerekir.

Kadıncık çalısı, Andırın yöresinde sarp ya da eğimli yamaçlarda, gölgeli veya güneşli bakılarda bulunabilmektedir. Anakayanın kireçtaşı olduğu, kayalık-taşlık yerlerdeki kaya çatlakları arasında ya da sıg topraklarda bulunmakta olup, bu alanlar karstik arazi niteliği göstermektedir. Benzer bulgular Tarsus ve Kozan yörelerinde de elde edilmiş olup, bu türe ayrıca derin topraklarda da rastlanabilmektedir (Ok ve Avşar, 2007). Buna göre, Kadıncık çalısı toprak isteği bakımından kanaatkar bir tür olduğu izlenimini vermektedir.

Bu tür, Andırın yöresinde genelde maki elemanları ile birlikte bulunmaktadır. Bununla birlikte, V numaralı yayılış alanında olduğu gibi *Arceuthos drupacea* ve *Acer monspessulanum* vb. genellikle üst yükseltilerde görülen odunsu taksonlarla da birlikte bulunabildiği belirlenmiştir. Bunu, türün yörede geniş bir yükselti aralığında yayılış göstermesine bağlamak gerekir. Tarsus ve Kozan yörelerinde de türün tipik maki bitkileri ve maki vejetasyonu içerisinde rastlanan diğer bazı odunsu taksonlarla birlikte bulunduğu belirtilmektedir (Ok ve Avşar, 2007).

Andırın yöresindeki Kadıncık çalısı fertlerinde boylar 0.50-3.0 m arasında değişmekte olup, ortalama boy 1-2 m'dir. Bu türün 5 m'ye kadar boy yapabildiği (Gemici, 2000) düşünüldüğünde, yöredeki fertlerin nispeten kısa boylu oldukları söylenebilir. Gövde çaplarının genelde çok ince olması da, türün iyi gelişim gösteremediğine işaret etmektedir. Dallarındaki kurumalardan ya da kalın gövdelerin çürümesinden sonra yeni sürgünler verebilmesi, bu türün vejetatif yolla kendini yenileme yeteneğinin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, tespit edilen öncü gençlikler, türün tabiatla generatif yolla da neslini devam ettirebildiğini göstermektedir. Nitekim, Ok (2006) da Kadıncık çalısında sonbaharda son yılın sürgünlerinde kurumalar olduğunu, gövdelerin belirli bir kalınlığa ulaştıktan sonra kurduğunu, ancak türün kütük ve gövde sürgünü verebilme yeteneğinin oldukça yüksek olduğunu ve tohumla da gençleşebildiğini

bildirmektedir. Belirli bir kalınlığa ulaşan gövdelerin çürümeye başlaması, bu türün gövdelerinin uzun ömürlü olmadığı kanaatini uyandırmaktadır.

Varlığı çok sınırlı olan ve gelecekte yok olma tehlikesi altında bulunan Kadıncık çalısının in-situ ve ex-situ koruma önlemleriyle acilen korumaya alınması gerekmektedir. Andırın yöresinde tespit edilen beş yayılış alanından üçünün etrafının tel çitle çevrili olması, türün korunabilmesi açısından olumludur. Tüm yayılış alanlarında özellikle otlatma, usulsüz kesim ve yangına karşı gerekli koruma tedbirlerinin alınması gerekir. Yöre halkı türün korunması konusunda bilinçlendirilmelidir. Türün yayılış gösterdiği alanların çevresinde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında mutlaka bu türe de yer verilmeli; böylece, türün gen kaynağının korunmasına çalışılmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim. 1997. T.C. devlet meteoroloji işleri genel müdürlüğü, istatistik-yayın şube müdürlüğü iklim kayıtları. Ankara.
- Anonim. 2001. IUCN red list categories and criteria: version 3.1. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Çepel, N. 1983. Orman ekolojisi. 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:3140/337, İstanbul.
- Çolak, A.H. 2001. Ormanda doğa koruma (kavramlar-prensipiler-stratejiler-önlemler). Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Davis, P.H. 1965. (Ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytac, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (eğrelti ve tohumlu bitkiler). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Erinç, S. 1996. Klimatoloji ve metodları. 4. Baskı, Alfa Basım Yayın Dağıtım, Yayın No:276, İstanbul.
- Gemici, Y., Lelebici, E. 1995. Turkey's inheritance from millions of years ago: *Flueggea anatolica* Gemici (Euphorbiaceae). The Karaca Arboretum Magazine. 3/2: 79-86.
- Gemici, Y. 2000. *Flueggea* Willd. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (Eds.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 2), Vol. XI, Edinburgh University Press, Edinburgh, 214-215.
- Ok, T. 2006. *Flueggea anatolica* Gemici'nin doğal yayılışı, bazı biyolojik ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Ok, T., Avcı, M.D. 2007. Kadıncık çalısı (*Flueggea anatolica* Gemici)'nin Türkiye'deki yeni bir yayılış alanı. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, 2: 102-106.
- Webster, G.L. 1984. A revision of *Flueggea* (Euphorbiaceae). Allertonia. 3/4: 259-312.

(Received for publication 02 January 2009)



Cultivated *Salvia* species in Turkey

Ersin KARABACAK ^{*1}, İsmet UYSAL ¹, Musa Doğan ²

¹Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences, Biology Department, 17020 Çanakkale, Turkey

²Middle East Technical University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, 06531 Ankara, Turkey

Abstract

Seven species and three cultivars of *Salvia* have been added to *Salvia* of Turkey. These are as follows *S. coccinea*, *S. farinacea*, *S. microphylla*, *S. officinalis*, *S. officinalis* 'Inctarina', *S. officinalis* 'Purpurascens', *S. officinalis* 'Tricolor', *S. splendens*, *S. x superba* and *S. transylvanica*. These taxa were described morphological and cultivation properties, and created a identification key.

Key words: Lamiaceae, *Salvia*, Turkey, Culture, Sage

----- * -----

Türkiye'de yetiştirilen *Salvia* türleri

Özet

Türkiye *Salvia* florasına yedi tür ve 3 kültür formu eklenmiştir. Bunlar sırasıyla *S. coccinea*, *S. farinacea*, *S. microphylla*, *S. officinalis*, *S. officinalis* 'Inctarina', *S. officinalis* 'Purpurascens', *S. officinalis* 'Tricolor', *S. splendens*, *S. x superba* ve *S. transylvanica*. Bu taksonların morfolojik ve kültür özellikleri tanımlanmış ve bir tayin anahtarı oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Lamiaceae, *Salvia*, Türkiye, Kültür, Adaçayı

1. Introduction

The genus *Salvia* has been especially popular since 1970s with those who garden for pleasure in Europe and North America. *Salvia* specimens have been chosen to grow because they have found them handsome and dependable plants that are, by and large, easy to grow (Clebsch, 2003). *Salvias* have been frequently planted in public and private gardens and refuges as ornamental in Turkey for the last decade. Garden sages are most widely known as aromatic plants, possessing many culinary and medicinal properties. In fact, these apply mainly to the garden or common sage (adaçayı, in Turkish), *Salvia officinalis*, whereas most species, while perhaps having fragrant leaves, are grown purely as private garden ornamentals throughout Turkey.

The Roman scientist and historian Pliny the Elder was the first to use the Latin name *Salvia*. The name derives from *salvare*, to heal or save, and *salvus*, uninjured or whole, referring to the several species of *Salvia* with medicinal properties (Clebsch, 2003).

The largest genus of the mint family, *Salvia* (tribe Mentheae, Lamiaceae) consists of nearly 1000 taxa of annuals, perennials, and soft-wooded shrubs, distributed through most parts of the world except very cold regions and tropical rainforests (Walker et al., 2004).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: krbarsin@comu.edu.tr

The first revision of *Salvia* L. in Turkey was made by Hedge (1982), who recognized 86 species, 1 hybrid, and 1 doubtful species. Since then, 6 more new species, *S. nydeggeri* Hub.-Mor. (1982), *S. aytachii* Vural & Adıgüzel (1996), *S. hedgeana* Dönmez (2001), *S. anatolica* Hamzaoğlu & A.Duran (2005), *S. marashica* A.İlçim, F.Celep & Doğan (2009) and *S. ekimiana* F.Celep & Doğan (2009), and 2 new records, namely *S. macrosiphon* Boiss. (Kahraman et al., 2009) and *S. aristata* Auch. ex Benth. (Behçet & Avlamaz, 2009), have been described from Turkey. The total has now reached 95 except culture salvias.

Since 2005, as part of a revisional study of the genus *Salvia* in Turkey, the authors have carried out extensive field studies and collected a large number of nature and cultivar specimens. During the project, collected specimens have been working to cultivation in Çanakkale Onsekiz Mart University Rock Garden. Eighteen taxa of *Salvia* are grown in the garden.

2. Materials and methods

Nature and cultivated *Salvia* species and/or cultivars were generated by repeated visits between 2005 and 2008. The specimens collected were dried according to known herbarium techniques and processes. During the identification of the *Salvia* specimens, “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Hedge, 1982), and “Flora Europaea” (Hedge, 1972) were used as the main reference sources. Doubtful identifications were cross-checked with “Botanica” (Burnie et al., 1999), and “A Book of Salvias” (Clebsch, 2003). All the herbarium specimens are kept in the Herbarium Center of Çanakkale Onsekiz Mart University (CNH). Also, plant and seed sellers were searched, and the available materials were determined. Authors of plant names are abbreviated according to Brummitt and Powell (1992), and its improved version in the internet (IPNI: <http://www.ipni.org>). All *Salvia* taxa were determined morphological and cultivation properties.

Cultivated *Salvia* species in the botanical gardens has been excepted for the research. The *Salvia* taxa are listed alphabetically.

3. Results

Key for the Cultivated Species

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Calyces densely white- or lilac-lanate | 2. <i>farinacea</i> |
| 1. Calyces not white- or lilac-lanate | |
| 2. Corolla reddish to scarlet, rarely yellow or white | |
| 3. Floral leaves shorter than calyces, not enveloping the young inflorescence buds | |
| 4. Calyx tubular-campanulate; stem with sessile glandular | 3. <i>microphylla</i> |
| 4. Calyx tubular; stem rarely glandular | 1. <i>coccinea</i> |
| 3. Floral leaves larger than calyces, coloured, enveloping the young inflorescence buds | 5. <i>splendens</i> |
| 2. Corolla blue, lilac or purplish blue | |
| 4. Bracts as long as or longer than calyx, reddish-blue or violet | 6. <i>x superba</i> |
| 4. Bracts less than ½ as long as calyx, green | |
| 5. Staminal connective longer than filament; arms unequal | 7. <i>transsylvanica</i> |
| 5. Staminal connective shorter than or equalling the filament; arms subequal | 4. <i>officinalis</i> |

1) ***S. coccinea*** Juss. ex Murr. -- Commentat. Soc. Regiae Sci. Gott. 1: 86. t. 1 (1778) – Figure 1A
Syn. *S. pseudococcinea* Jacq. -- Collectanea [Jacquin] 2: 302 (1789).

Annual, sometimes perennial herbs. *Stems*, 10-130 cm having many branches, erect, eglandular-pubescent with long spreading eglandular hairs, rarely glandular-pubescent. *Leaves* simple, ± triangular or deltoid, up to 4 x 3 cm, petiolate, usually cordate at base, almost glabrous to densely glandular-pubescent, occasionally also with oil globules. *Verticils* 6-10(-14)-flowered. *Calyx* tubular, c. 10 mm, glandular-pubescent. *Corolla* scarlet, rarely yellow, pink or white, up to 24 mm long; upper lip fairly short, ± straight; lower lip broad, longer than upper; tube c 2/3 of corolla. *Stamens* and style clearly exerted.

Widely distributed throughout tropical South America, *Salvia coccinea* is commonly called tropical sage (tropikal adaçayı). A self-sowing, reliable, and handsome annual (sometimes perennial) it has been carried and commended all over the world. In Turkey, it is not commonly cultivated.

Propagation is by seed. Seed sown in early spring will produce blooming plants by August. Cultural requirements include full sun, good garden soil enriched with humus and grid, and weakly watering.

Coccinea comes from the Latin for scarlet and refers to the typical flower color for this species. However, flowers come in many shades-orange-red, red, scarlet, pink, salmon, and white-including bicolors, when the upper lip differs from the lower lip. 'Lactea' is a particularly nice white flowering form; 'Brenthust' is a fine pink form.

2) *S. farinacea* Benth. -- Labiat. Gen. Spec. 274 (1833) – Figure 1B

Perennial herbs. *Stems* up to 130 cm, eglandular-pubescent or puberrulous below, densely pubescent, to lanate, rarely glandular-pubescent above, with oil globules above and below. *Leaves* ovate to narrow linear-elliptic, up to 2.5 x 7-10 cm, often clustered at the nodes, rounded or acute at apex, attenuate at base; eglandular-pubescent, with numerous oil globules. Inflorescence terminal, 15 cm long, tightly packed with verticils. *Verticils* 10-26-flowered. Floral leaves inconspicuous, deciduous. *Calyx* shortly tubular, 5-8 mm long, densely white- or lilac-lanate. *Corolla* white, lavender, blue, purple or lilac, 10-15 mm; tube 6-9 mm; lower lip longer than upper.

The herbaceous perennial *Salvia farinacea* occurs in a wide variety of habitats in central and eastern Texas into New Mexico and neighboring Mexican province of Coahuila. It is called mealy sage (unlu adaçayı, mavi adaçayı). In Turkey, it is not commonly cultivated.

Propagation is by seed or cuttings. Full sun and fast-draining soil enriched with humus are required, along with ample water. It has a long blooming period beginning in April or May and flowering continues until cold weather and frost stop display.

The calyx is actually densely covered with mat-like woolly hairs that are tinged with white, blue, or purple. It is for this character that the plant is named. A number of cultivars are offered by and seed catalogs in foreign countries. Some of the favorites are 'Alba' and 'White Porcelain', which have white inflorescences; 'Blue Bedder', which has darker blue flowers than typical species; and 'Victoria', which has violet-blue flowers and calyces.

3) *S. microphylla* Kunth -- Nov. Gen. Sp. 2: 294 (1818) – Figure 1C

Syn. *Salvia grahamii* Benth. -- Edwards's Bot. Reg. 16: t. 1370 (1830).

Herbaceous perennial, woody at the base,. *Stems* up to 130 cm, eglandular pubescent with oil globules, rarely glandular pubescent. *Leaves* petiolate, up to 5.5 x 3.8 cm, elliptic to ± triangular-ovate, truncate, cordate or attenuate at base, sometimes attenuate at apex, margin ± entire to crenulate or serrulate, ± glabrous or eglandular-pubescent, always with oil globules. *Verticils* 2(-4)-flowered. Floral leaves coloured, soon deciduous. *Calyx* tubular-campanulate, to 13 mm long, tinged purple, glandular pubescent. *Corolla* pale pink to deep red, c. 30 mm long; tube c. 20 mm; lower lip broad, usually longer than upper; fairly dense, coloured, multicellular hairs on upper lip, the rest usually glabrous.

Covering an immense geographical area, *Salvia microphylla* may be found in the wild in southeastern Arizona and in the mountains of eastern, western, and southern Mexico. It is called cherry sage (kiraz adaçayı). This bushy sage is commonly cultivated in the private gardens and lanscape in Turkey.

It may be propagated by seed or cuttings. Cultural requirements for the cherry sage are full sun, good dranaige, ordinary garden soil with some humus, and weakly water. It has a long blooming period all of the year.

The specific epithet *microphylla* is from the Greek and means small leaved. The cherry sage has some cultivars as 'Rosita', a bright candy-pink flowered; 'San Carlos Festival', with rich magenta-pink flowers, and 'Oxford', with deep magenta-crimson flowers and small deltoid leaves.

4) *S. officinalis* L. -- Sp. Pl. 1: 23 (1753) – Figure 1D, E, F, G

Aromatic shrub. *Stems* white, up to 150 cm, eglandular pubescent, with oil globules. *Leaves* petiolate, up to 8 x 2.5 cm, oblong to elliptic, entire or with a pair of small lobes at base, eglandular pubescent with oil globules; margine crenulate. *Verticils* 4-8-flowered. *Calyx* campanulate, eglandular pubescent, with oil globules. *Corolla* purplish-blue, up

to 2.5 cm long; tube c. 1.5 cm; upper lip more or less straight, lower lip broad, slightly longer than upper; in tube, with a ring of hairs inside. *Stamens* both-fertile type.

Found in the wild on the central and northern Mediterranean Region. It is called sage or garden sage (adaçayı). The sage is cultivated for centuries throughout the temperate world as a handsome and well tested garden subject. In Turkey, it is the most cultivated herb plant, possessing many culinary and medicinal properties.

Propagation is by cuttings or divisions in late spring or early autumn. Seed germinate readily, but because of the plant's variability, vegetative propagation is advised. Quick-draining garden soil and full sun are necessities for these sages. Flowering occurs in late spring or summer.

The specific epithet *officinalis* is from the Latin and means medicine in the sense of used in practice of medicine. Varied characteristics have given rise to many different cultivars. These are 'Aurea' has golden leaves; 'Compacta' is a narrow leaved and compact form; 'Icterina' has green leaves with a wide golden margin; 'Purpurascens' has purple-red leaves, and 'Tricolor' has gray-green leaves that zoned creamy yellow and rose. *Salvia officinalis* native form (Figure 1E), 'Icterina' (Figure 1F), 'Purpurascens' (Figure 1G), and 'Tricolor' (Figure 1H) are grown in Turkey.

5) *S. splendens* Ker Gawl. -- Bot. Reg. 8: t. 687 (1823) – Figure 1H

Herbaceous perennial, woody at base, *Stems* erect, up to 120 cm, puberulous. *Leaves* petiolate, ovate, attenuate at apex, margin serrulate to crenate, with oil globules, puberulous or not. *Verticils* 2(-5)-flowered. Floral leaves larger than calyces, coloured, deciduous. *Calyx* tubular-campanulate, red, up to 22 mm, with red multicellular eglandular hairs, also present on pedicels. *Corolla* tubular, red to scarlet, 40-50 mm long, tube c. 35 mm, not invaginated; lower lip shorter than upper, minutely pubescent. *Stamens* and *style* ± exerted.

Found in the wild only Brazil at high altitudes. It is called scarlet sage (ateş çiçeği). A popular ornamental sage plant is frequently planted in public and private gardens, and road refuges in Turkey.

The plant is perennial, but it is annual in culture. It may be propagated by seed or cuttings. Partly shade and sun are a necessity for scarlet sage in garden, along with drainage and friable soil that has been amended with humus, regular water is needed. Flowering period is between May and October.

The specific epithet *splendens* is from its splendid and bright red calyces and corollas. Its cultivars are popular and numerous.

6) *S. x superba* Stapf -- Bot. Mag. 153: t. 9169 (1928) – Figure 1I

Syn. *S. sylvestris* L. -- Sp. Pl. 1: 24 (1753)

It is a hybrid of *S. sylvestris* and *S. villicaulis*.

Herbaceous perennial. *Stems*, up to 60 cm, erect, puberulous, with sessile glands. *Leaves* oblong, acute at apex, margin serrulate to crenate, with oil globules, pubescent. *Verticils* 2-6-flowered. Floral leaves larger than calyces, purple coloured, persistent. *Calyx* tubular-campanulate, green with violet on nerves, up to 6 mm, eglandular pubescent hairs, with oil globules. *Corolla* violet-blue, 8-10 mm long, tube c. 4 mm; lower lip longer than upper. *Style* exerted.

Botanists find the origin of this plant to be uncertain, but it is widely cultivated in Europe, England, and the United States. A few have been recently naturalized in small, limited areas in North America. It is commonly used in martyrdom and foreign cemeteries in Gallipoli Peninsula National Park. Probably, it is introduced and cultivated the cemeteries by ANZAC gardeners.

Propagation is by cuttings that can be taken in July or August. The cultivars or hybrids of *Salvia x superba* need three-quarters to full day sunlight, along with deep weekly watering. A friable soil with good drainage is also desirable. Flowering period is between May and June.

Five cultivars are grown in the world. *Salvia x superba* 'May Night', with the dark but clear violet-blue, and low-growing is only cultivated in Turkey.

7) *S. transsylvanica* (Schur ex Griseb.) Schur -- Verh. Siebenb. Ver. Naturw. 4 App.:57 (1853) – Figure 1J

Herbaceous perennial. *Stems* up to 100 cm, eglandular below, glandular pubescent above. *Leaves* long petiolate, ovate or oblong-lanceolate, cordate at base, acute at apex, more or less regularly crenate at margin, densely white-appressed-hairy beneath. *Verticils* 3-6-flowered. *Calyx* campanulate, 8-9 mm. *Corolla* blue or violet-blue, 16-21 mm long, tube c. 9-10 mm; lower lip shorter than upper. *Stamens* and *style* ± exerted.

Salvia transsylvanica has a wide range of distribution from northern and central Russia through Romania. This hardy herbaceous perennial sage is cultivated in the private gardens in Turkey. But, not commonly used.

Propagation is easiest by seed, although cuttings can be used. The cultivation of *Salvia transsylvanica* includes a half to full day of sun, good drainage, and humus incorporated in friable garden soil, deep watering once a week. Flowering begins in early summer and will continue until frost.

The specific epithet, *transsylvanica*, refers to the central area of Romania, bounded on the south by the Transylvanian Alps.

4. Conclusions

Seven species or hybrid and three cultivars of *Salvia* are determined growing in Turkey as ornamentals. These are as follows, *S. coccinea*, *S. farinacea*, *S. microphylla*, *S. officinalis*, *S. officinalis* 'Inctarina', *S. officinalis* 'Purpurascens', *S. officinalis* 'Tricolor', *S. splendens*, *S. x superba* and *S. transsylvanica*. *S. officinalis* has been only one cultivated species for medicinal purposes in gardens. The others have been cultivated as ornamentals in public or private gardens and refuges. *S. splendens* and *S. microphylla* are the most commonly used in the gardens. The other ornamental *Salvia* species are occasionally used.

Although Anatolia seems to be the one of the major centre of diversity area for the genus *Salvia*. In Turkey they are not commonly cultivated. However, in many developed countries especially in Europe some *Salvia* species are grown as ornamental plants. Over 200 species, hybrid or cultivar varieties have been determined in literatures, nurseries and seed catalogues (Clebsch, 2003). Some of the cultivated *Salvia* species are naturally grown in Turkey and some of them are endemic to the country. These are *S. aethiopis*, *S. albimaculata*, *S. argentea*, *S. cadmica*, *S. caespitosa*, *S. candidissima*, *S. cyanescens*, *S. forskaohlei*, *S. fruticosa*, *S. glutinosa*, *S. nemorosa*, *S. pisidica*, *S. recognita*, *S. sclarea*, *S. verticillata* and *S. viridis*. *S. albimaculata*, *S. cadmica*, *S. caespitosa*, *S. cyanescens*, *S. pisidica* and *S. recognita* are endemics to Turkey, and *S. albimaculata* is having very limited distribution in Ermenek, Karaman (Byfield & Duman, 2000). *S. caespitosa* is a popular species for limestone or volcanic slopes in rock garden in England and the United States (Clebsch, 2003). All of them have been gathered as seeds by amateur seed collectors, and germinated in gardens or nurseries. *S. cryptantha*, *S. tchihatcheffii* and *S. wiedemannii*, three endemic species in Turkey, and *S. sclarea*, *S. splendens* and *S. virgata* were recommended as ground cover and border plant for gardens (Yücel, 2002). The wild and introduced *Salvia* species have been grown in the botanical gardens as living collections in Turkey.

One of the most important and the largest collection of *Salvia* species in the world is found in the United Kingdom. Mr. Robin Middleton established a personal *Salvia* garden about 15 years ago. He gathered over 100 species and cultivars. Some of them were collected as seeds from Turkey (<http://www.robinssalvias.com>).

Eighteen species of *Salvia* have been collected by the authors while collecting material for the *Salvia* Revision Project in Turkey, and culture forms of *Salvia* have been cultivated in the Rock Garden of Biology Department in Çanakkale Onsekiz Mart University. These are *S. aethiopis*, *S. cryptantha*, *S. forskaohlei*, *S. glutinosa*, *S. microphylla*, *S. officinalis*, *S. officinalis* 'Tricolor', *S. pinnata*, *S. russellii*, *S. splendens*, *S. x superba*, *S. tchihatcheffii*, *S. tomentosa*, *S. transsylvanica*, *S. verbenaca*, *S. verticillata* subsp. *amasiaca*, *S. virgata* and *S. viridis*.

The *Salvia* species are mostly propagated in the form of seeds in springs. In another way both the annuals and perennials are propagated by cuttings in early summer, or division of rhizomatous species at almost any time. But in endemics, seed germination is difficult in culture. They need three-quarters to full day sunlight, some of them live in shades and moist places. They live in every kind of garden soil. However, the sages generally be best planted in well drained, light-textured limestone soil enriched with humus and grid, and with deep weekly watering. In this respect they are easily cultivated on dry conditions in the gardens. It is recommended that they can be cultivated in rock gardens.

In this research, it is found that, the *Salvia* species are not widely cultivated in public and private gardens in Turkey. In addition to the 95 wild taxa in Turkey, ten more taxa have been added to the flora.



Table1. Cultivated *Salvia* species and varietas in Turkey; **A.** *Salvia coccinea*, **B.** *Salvia farinacea*, **C.** *Salvia microphylla*, **D.** *Salvia officinalis*, **E.** *Salvia officinalis* ‘Incterna’, **F.** *Salvia officinalis* ‘Purpurascens’, **G.** *Salvia officinalis* ‘Tricolor’, **H.** *Salvia splendens*, **I.** *Salvia x superba*, **J.** *Salvia transsylvanica*

Acknowledgements

We wish to thank the curators of following herbaria ANK, AEF, EDTU, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, E, K, BM, G, and W for allowing us to study their *Salvia* collections and the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBİTAK-TBAG-104T450) and Çanakkale Onsekiz Mart University Academic Research Project (BAP 2007/14) for their financial assistance.

References

- Behçet, L. & Avlamaz, D. 2009. A New Record for Turkey: *Salvia aristata* Aucher ex Benth. (Lamiaceae). Turk J Bot 33/1: 61-63.
- Burnie, G., Forrester, S. & Greig, D. 1999. Botanica: The Illustrated A-Z of Over 10,000 Garden Plants and How to Cultivate Them. Könemann, Hong Kong.
- Byfield, A. & Duman, H. 2000. Plate 385. *Salvia albimaculata*. Curtis's Botanical Magazine 17/2: 60-65.
- Celep, F. & Doğan, M. 2009. *Salvia ekimiana* (Lamiaceae), a new species from Turkey. Ann Bot Fennici (in press, 2009).
- Celep, F., Doğan, M. & Duran, A. 2009. A New Record for the Flora of Turkey: *Salvia viscosa* Jacq. (Labiatae). Turk J Bot 33/1: 57-60.
- Clebsch, B. 2003. A Book of Salvias: Sages For Every Garden (2nd Edition). Timber Press, Oregon.
- Dönmez, A.A. 2001. A New Turkish species of *Salvia* L. (Lamiaceae). Bot J Linn Soc 137: 413-416.
- Hamzaoglu, E., Duran, A. & Pınar, N.M. 2005. *Salvia anatolica* (Lamiaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. Ann Bot Fennici 42: 215-220.
- Hedge, I.C. 1972. *Salvia* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) Flora Europaea, 3: 188-192. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hedge, I.C. 1982. *Salvia* L. In: Davis, P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 7: 400-461. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Huber-Morath, A. 1982. *Salvia nydeggeri* Hub.-Mor. nova species Sectio *Eusphace* Benth. Bauhinia 7/3: 181.
- İlçim, A., Celep, F. & Doğan, M. 2009. *Salvia marashica* (Lamiaceae), a new species from Turkey. Ann Bot Fennici 46/1: 75-79.
- Kahraman, A., Celep, F. & Doğan, M. 2009. A New Record for the Flora of Turkey: *Salvia macrosiphon* Boiss. (Labiatae). Turk J Bot 33/1: 53-55.
- Vural, M. & Adıgüzel, N. 1996. A new species from Central Anatolia: *Salvia aytachii* M.Vural & N.Adıgüzel (Labiatae). Turk J Bot 20: 531-534.
- Walker, J.B., Systema, K.J., Treutlein, J. & Wink, M. 2004. *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. American Journal of Botany. 91/7: 1115-1125.
- Yücel, E. 2002. Türkiye'de Yetişen Çiçekler ve Yerörtücüler I. Etam Matbaa Tesisleri, Eskişehir.

(Received for publication 24 February 2009)



***Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst, a new genus record for Turkey**

Ilgaz AKATA ^{*1}, Hasan Hüseyin DOĞAN ², Barbaros ÇETİN ¹, Mustafa İŞİLOĞLU ³

¹ Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, 06100 Ankara, Turkey

² Selçuk University, Faculty of Science, Department of Biology, Campus, 42031 Konya, Turkey

³ Muğla University, Science and Art Faculty, Depart. of Biology, 48170 Muğla, Turkey

Abstract

Onnia tomentosa (Fr.) P. Karst., which is an important parasitic fungi as the causal agent of white rot of the heartwood in roots of conifers. It is recorded for the first time at genus level in Turkey. The typical features of this fungus are central stipe, subulate and straight setae along with smaller spores than the other closer species.

Key words: Wood rotting, *Onnia tomentosa*, New record, Ankara-Kızılcahamam Soğuksu National Park, Turkey

----- * -----

***Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst, Türkiye için yeni bir cins kaydı**

Özet

Konifer kök özlerinde önemli bir parazit olan ve beyaz çürüklüğe neden olan *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst. Türkiye’den ilk kez cins seviyesinde kayıt edilmiştir. Bu mantarın tipik özelliği merkezi bir sap, subulat ve düz seta ile diğer sporlarından daha küçük sporlarının olmasıdır.

Anahtar kelimeler: Odun çürüklüğü, *Onnia tomentosa*, Yeni kayıt, Ankara-Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı, Türkiye

1. Giriş

Onnia tomentosa (Fr.) P. Karst., Avrupa kıtasında konifer ağaçlarda özellikle *Pinaceae* familyasının bütün türlerinde yaygın bir türdür. Ayrıca *Picea* cinsinde de yaygınken *Abies* ve *Larix* türlerinde nadiren bulunmaktadır (Ryvarden ve Gilbertson 1993). Koniferlerin kök sisteminde çürüklük yaptıkları için bu tür ağaçların ciddi parazitidir. Türkiye Mikobiyotasına ilişkin yayınlanmış en son çalışmalarda *Onnia* cinsinin ülkemizde varlığına ilişkin bir kayıt bildirilmemiştir (Solak vd., 2007; Sesli ve Denchev, 2009).

Mantarın tespit edildiği bölge Ankara Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı’dır. Araştırma alanı Ankara’ya 80 km uzaklıktaki Kızılcahamam ilçesinin batısında, ilçeye 1 km uzaklıkta yer almaktadır. Kuzey 40° 31’ - 40° 34’ enlemleri ile Doğu 32° 35’ - 32° 39’ boylamları arasında bulunmaktadır. Bu bölge 1050 hektarlık bir alanı kaplamakta ve kuzeybatıdan Çamlıdere, kuzeydoğudan Kızılcahamam ve kuzeyden Çeltikçi ile çevrelenmiştir. Araştırma alanının en düşük rakımlı bölgesi Milli Park girişi (1000 m.) dir. En yüksek rakımlı bölgeleri ise Çakmaklı Tepesi (1600 m.), Harmandoruk Tepesi (1648 m.) ve Tolubelen Tepesi (1776 m.) dir (Şekil 1).

Araştırma alanı, İç Anadolu stepleri ile Kuzey Anadolu’nun gümr ve yeşil ormanları arasındaki geçiş bölgesinde yer alır, *Pinus nigra* Arn.subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *P. sylvestris* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: akata@science.ankara.edu.tr

subsp. *bornmuelleriana*(Mattf.) Coode & Cullen, *Quercus petraea* (Matt.) Lieble., *Q. pubescens* Willd., *Populus tremula* L., *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L. ve *Crataegus tanacetifolia* (Lam.)Pers. doğal toplulukları gözlenir.

(Akata, 2004; Uyar ve Çetin, 2001).

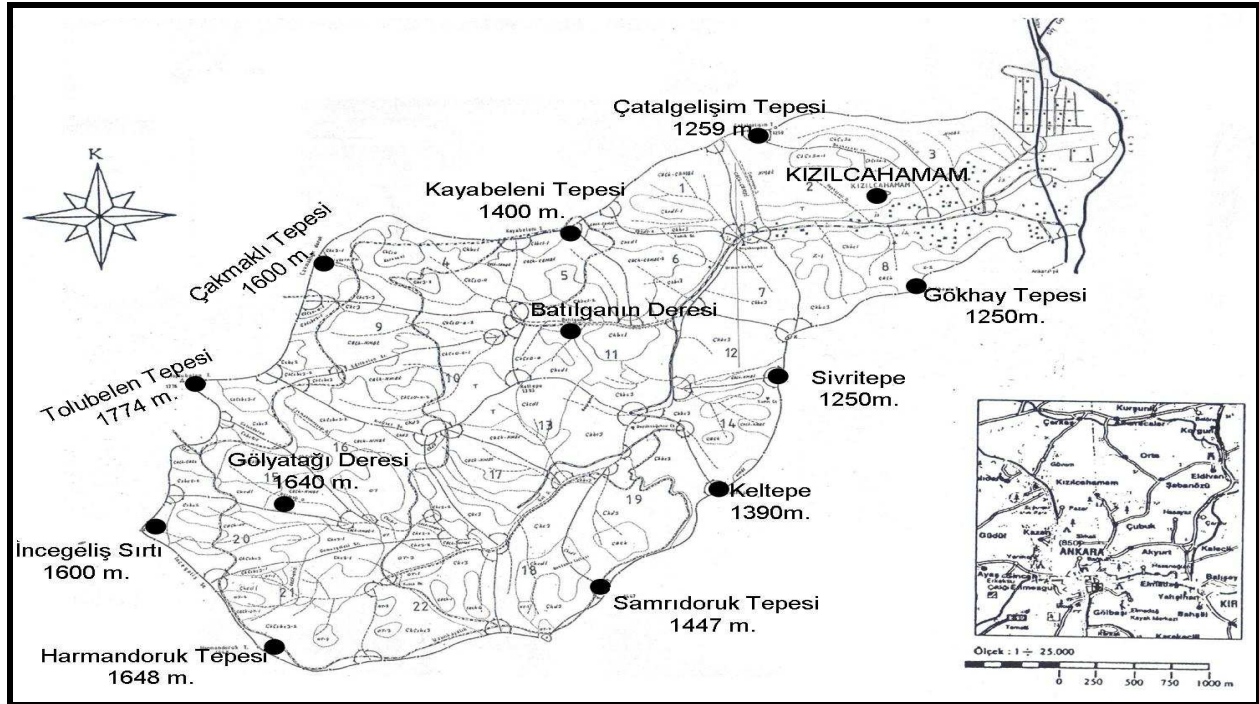
Bu bölge oseyanik ve Akdeniz iklimi ile karakterize edilir. Oseyanik iklimin görüldüğü yüksek rakımlı bölgelerdeki yağış miktarı Akdeniz ikliminin görüldüğü alçak rakımlı bölgelere nazaran daha fazladır (Akman, 1990).

2. Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini oluşturan makrofungus örnekleri 2002 yılında Ankara-Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkından toplanmıştır. Arazide tespit edilen mantar örneklerinin öncelikle renkli fotoğrafları çekildikten sonra, morfolojik ve ekolojik özellikleri ile hangi substratta yetiştiği, yetiştirme yerinin özellikleri not edilmiştir.

Toplanan mantar örneklerinde gelişmenin bütün evrelerine ait bireylerin olmasına dikkat edilmiştir. Laboratuara getirilen örneklerin spor, bazidyum, hif ve seta gibi mikroskobik dokularının ölçüleri alınmıştır. Bu çalışmalar esnasında değişik kimyasallar (KOH, IKI, melzer belirteci, anilin vs.) kullanılmıştır.

Elde edilen veriler ve mevcut literatürün yardımıyla türün teşhisi yapılmıştır (Ryvarden ve Gilbertson, 1993; Breitenbach ve Kranzlin, 1986). Teşhisi tamamlanan örnekler, derin dondurucuda -30°C de 48 saat bekletildikten kilitli polietilen torbalar içine yerleştirilip saklama kutularına yerleştirilmiştir. Makrofungus örnekleri Ankara Üniversitesi Herbaryumu (ANK)'nda saklanmaktadır (Akata352).



Şekil 1. Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nın haritası

3. Bulgular

Kingdom: *Fungi*
 Division: *Basidiomycota* Whittaker ex Moore
 Subdivision: *Agaricomycotina* Doweld
 Class: *Agaricomycetes* Doweld
 Order: *Hymenochaetales* Oberw.
 Family: *Hymenochaetaceae* Imazeki & Toki
 Genus: *Onnia* P. Karst.
 Species: *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst.

Sinonim: *Boletus tomentosus* (Fr.) Spreng., *Coltricia tomentosa* (Fr.) Murrill, *Inonotus tomentosus* (Fr.) Teng, *Microporus tomentosus* (Fr.) Kuntze, *Mucronoporus tomentosus* (Fr.) Ellis & Everh., *Pelloporus tomentosus* (Fr.) Quél., *Polyporus peakensis* Lloyd, *Polyporus tomentosus* Fr., *Polystictus tomentosus* (Fr.) Fr., *Trametes circinatus* Fr., *Xanthochrous tomentosus* (Fr.) Pat.

3.1. Makroskopik Özellikleri

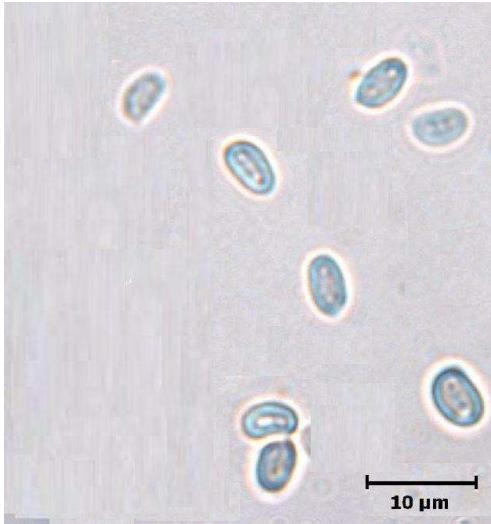
Bazidiyokarp sap ve şapka olarak ikiye ayrılır. Şapka 5-8 cm çapında, yuvarlak veya oval, üst yüzey tüberküllü, ince tüylerle kaplı, dalgalı yapıda ve konsantrik zonlu, sarımsı kahverengi veya tarçın kahverengisi, alt yüzey porlu, porlar köşeli, milimetrede 2-4 adet, por ağzı saçaklı, donuk gri veya grimsi kahverengi, dekkurent, tüp uzunluğu 4 mm ye kadar ulaşabilir (Şekil 2). Sap 3-4 x 1.5-2 cm, yüzeyi ince tüylü, pas kahverengisi, ve şapkaya merkezi olarak bağlıdır.



Şekil 2. *O. tomentosa*’nın makroskopik görünümü

3.2. Mikroskopik Özellikleri

Hif sistemi monomitik, ince duvarlı, basit septalı, 4-8 μ genişliğindedir. Trama sarımsı kahverengi veya altın sarısı, yumuşak veya süngerimsi yapıda, üst tabaka sıkı, alt tabaka lifsi yapıdadır. Sporlar renksiz, elips şeklinde ve 4.5-6 x 3-4 μ ölçülerindedir (Şekil 3). Bazidyum çomak şeklinde, 2-4 sterigmalı, 12-16 x 5-7 μ dur. Seta bol miktarda, koyu kahverengi, kalın duvarlı, subulat, düz veya mızrak şeklinde, bazen taban bölgesinden kıvrılmış, genellikle 56-76 (105) x 8-11 μ , nadiren 105 μ dan uzun olabilmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. *O. tomentosa* spor görünümü



Şekil 4. *O. tomentosa*’da seta görünümü

3.3. Ekolojik Özellikleri

İbrelî ormanlarda özellikle *Pinaceae* familyası üyeleri üzerinde, genellikle *Picea*, daha nadir olarak ta *Abies* ve *Larix* kökleri üzerinde parazit olarak yaşayan ve beyaz çürüklüğe neden olan tek yıllık bir mantardır ve bütün yıl boyunca görülebilirler. (Ryvarden ve Gilbertson, 1993; Breitenbach ve Kranzlin, 1986).

3.4. Yayılışı

Harmandoruk Tepesi, göknar kökü ve ölü dalı üzeri, 1620 m., 28.07.2002, Akata 352.

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışma ile Basidiomycota divisiosuna mensup *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst. Türkiye makromikotası için ilk defa cins seviyesinde tespit edilmiştir.

Onnia tomentosa'nın diğer yakın üyelerinden morfolojik olarak en belirgin özelliği bütün gelişim evrelerinde belirgin bir merkezi sapının bulunmasıdır. Bu şekliyle *Coltricia* cinsine makroskopik olarak benzese de *O.tomentosa*'nın şapkasının daha büyük oluşu ayırt etmede kolaylık sağlar. Ayrıca mikroskopik olarak ayırımı daha basittir. *O.tomentosa*'nın subulat setası varken, *Coltricia* da seta bulunmaz.

Daha önceden *Onnia* cinsinde bulunan fakat sonradan *Inonotus* cinsine aktarılan iki yakın tür daha bulunmaktadır. Bu türler; *Inonotus leporinus* (Fr.) Gilb. & Ryvarden ve *Inonotus cuticularis* (Bull.) P. Karst.tır. Bu iki türde genellikle sapsız veya varsa çok kısa saplıdır. Ayrıca bu iki türün setaları *O.tomentosa*'dan farklı olarak kıvrıktır ve spor uzunluğu 6 µ'dan daha uzundur.

Yukarıda bahsettiğimiz gibi *Onnia tomentosa*'nın sahip olduğu özellikler sayesinde diğer yakın türlerden ayırt edilmesi oldukça kolaydır.

Bu çalışma gerek Ankara-Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nın önemini vurgulamak açısından gerekse Türkiye mikobitasına katkısından dolayı önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Akata, I. 2004. Ankara Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı Makrofungus Florası.Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.Ankara..
- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayınları, Ankara.
- Breitenbach, J. and Kranzlin, F.1986. Fungi of Switzerland Vol.2. Luzern, Verlag Mykologia, Switzerland.
- Ryvarden, L., Gilbertson, R.L., 1993. European Polypores Vol: 1, Synopsis Fungorum 6, Fungiflora, Oslo, Norway.
- Sesli E. and Denchev C.,M. 2009. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. Mycotaxon 106: 65-67.
- Solak M.H, Işıloğlu M., Kalmış E. and Allı H. 2007. Macrofungi of Turkey, Checklist. Üniversiteliler ofset, İzmir.
- Uyar, G & Çetin, B.2001. The Moss Flora of Ankara-Kızılcahamam Soğuksu National Park. Tr. J. of. Bot 25:261- 273.

(Received for publication 05 March 2009)

EHRAMI KARAÇAMIN DOĞAL YAYILIŞI VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ERSİN YÜCEL

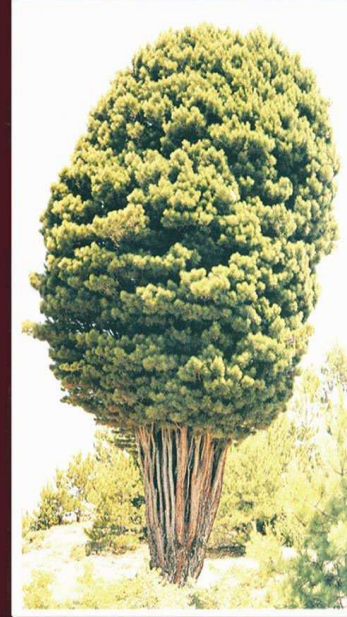


ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

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

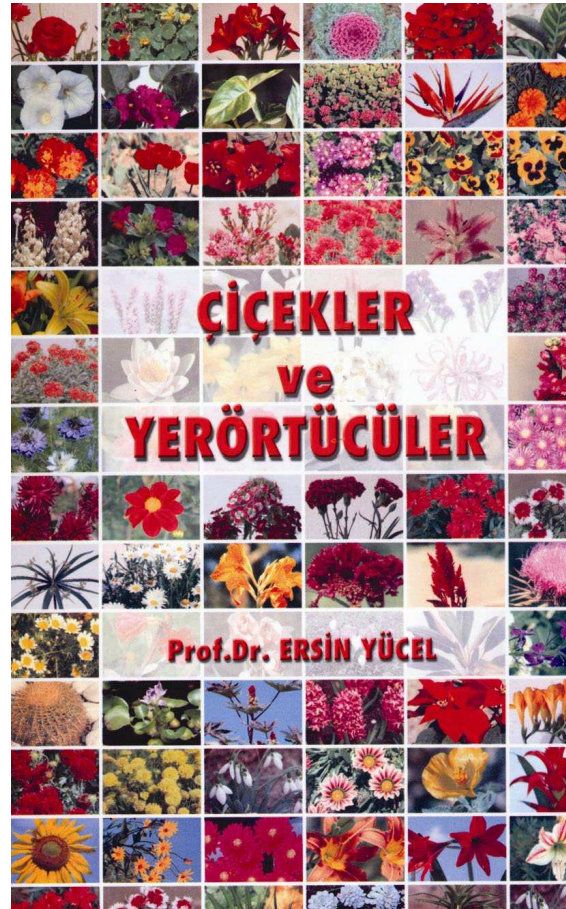
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES
OF EBE BLACK PINE

(*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

(BioDiCon)

Cilt / Volume 2 Sayı / Number 1 Nisan/April 2009

İçindekiler / Contents

Geographic distributional patterns of the genus *Bombus* (Bombini, Apidae: Hymenoptera) in northern Pakistan
Anjum SUHAİL, Arshed Makhdoom SABİR, Muhammad ASGHAR, Muhammad Ather RAFİ, Abdul QADİR

1

On the Turkish *Clerodendrum* L. (Verbenaceae)

Serdar ASLAN, Bilal ŞAHİN, Mecit VURAL

9

Need for biodiversity conservation in Nasarawa State, Nigeria

J.S. ALAO

14

Effects of different N, P, and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen hederifolium* plants

Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU, Hamit ALTAY, Ali SUNGUR, Kamil ERKEN, Cafer TÜRKMEN

21

Genetic diversity in barley genetic diversity in local Tunisian barley based on RAPD and SSR analysis

Kadri KARIM, Abdellawi RAWDA, Cheikh-Mhamed HATEM, Cheikh-Mhamed HATEM

27

Contributions to the flora of Nemrut Mountain (Adıyaman/Turkey)

Ahmet Zafer TEL

36

Pollen morphology of *Pyrethrum tatsiense* (Compositae) from Pakistan

Akbar Ali MEO

61

New distribution areas of Kadıncık shrub (*Flueggea anatolica* Gemici) determined in the Andırın region, Kahramanmaraş/Turkey

Tolga OK, Mahmut D. AVŞAR

65

Cultivated *Salvia* species in Turkey

Ersin KARABACAK, İsmet UYSAL, Musa DOĞAN

71

***Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst, a new genus record for Turkey**

İlgaz AKATA, Hasan Hüseyin DOĞAN, Barbaros ÇETİN, Mustafa İŞİLOĞLU

78

Dergiyi tarayan veri tabanları / Abstracted-Indexed in:

DOAJ -Directory of Open Access Journals; Google Scholar; HEC-National Digital Library; Index Copernicus; News-of-Science; Thomson Reuters

Bu dergide yayınlanan makalelere [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com) adresinden ulaşabilir.

This journal is available online at [http:// www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)

ISSN 1308-5301



9 771308 530001

ISSN 1308-5301 Print
ISSN 1308-8084 Online