



E-ISSN 2602-4292

**Istanbul University Center for
Research and Practice in Natural Riches**

Turkish Journal of

Bioscience and Collections

VOLUME 5 ISSUE 1 YEAR 2021



**İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS**

Turkish Journal of Bioscience and Collections

Volume 5, Number 1, 2021

E-ISSN: 2601-4292



İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS

Indexing and Abstracting / Dizinler
CAB Abstracts - CABI,
Global Health Database - CABI,
Directory of Open Access Journals (DOAJ).



Owner / Sahibi

Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ
Istanbul University, Istanbul, Turkey

Responsible Manager / Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ
Istanbul University, Istanbul, Turkey

Correspondence Address / Yazışma Adresi

İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü,
Hidrobiyoloji Anabilim Dalı, 34134, Vezneciler / İstanbul, Türkiye
Telefon / Phone: +90 (212) 444 00 59 / 15130
E-mail: tjbc@istanbul.edu.tr
<https://tjbc.istanbul.edu.tr>

Publisher / Yayıncı

Istanbul University Press / İstanbul Üniversitesi Yayınevi
İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü, 34452 Beyazıt,
Fatih / İstanbul, Türkiye
Telefon / Phone: +90 (212) 440 00 00

Statements and opinions expressed in papers published in this journal are the responsibility of the authors alone.

Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yazarlar sorumludur.

The publication languages of the journal are Turkish and English.

Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

This is a scholarly, international, peer-reviewed and open-access journal published biannual times a year in February and August.

Şubat ve Ağustos aylarında, yılda iki sayı olarak yayımlanan uluslararası, hakemli, açık erişimli ve bilimsel bir dergidir.

Publication Type / Yayın Türü

Periodical / Yaygın Süreli



EDITORIAL MANAGEMENT / DERGİ YAZI KURULU

Editor-in-Chief / Baş Editör

Prof. Müfit ÖZULUĞ, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology, Istanbul, Turkey,
mozulu@istanbul.edu.tr

Deputy Editor in Chief / Baş Editör Yardımcısı

Assoc. Prof. Ayşegül MÜLAYİM, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology,
Istanbul, Turkey, aysegulm@istanbul.edu.tr

Editorial Management Member / Yazı Kurulu Üyesi

Prof. Dr. Özkan ÖZDEN, Istanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Istanbul, Turkey,
ozden@istanbul.edu.tr

Language Editor / Dil Editörü

Alan James NEWSON, Istanbul University, School of Foreign Languages, Istanbul, Turkey,
alan.newson@istanbul.edu.tr

Elizabeth Mary EARL, Istanbul University, School of Foreign Languages, Istanbul, Turkey,
elizabeth.earl@istanbul.edu.tr

EDITORIAL ADVISORY BOARD / EDİTORYAL DANIŞMA KURULU

Dr. Jörg FREYHOF, Museum für Naturkunde, Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science,
Berlin, Germany, joerg.freyhof@mf.n.berlin

Associate Prof. Dr. Oya ÖZULUĞ, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology,
Istanbul, Turkey, oozulu@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Hamid Reza ESMAEİLİ, Ichthyology and Molecular Systematics Research Lab., Zoology Section,
Department of Biology, College of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran, hresmaeili@shirazu.ac.ir

Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU, Çanakkale 18 Mart University, Science Faculty,
Department of Biology, Canakkale, Turkey, mtosun@comu.edu.tr

Associate Prof. Dr. Petar SHURULINKOV, National Museum of Natural History, Bulgarian Academy of
Sciences, Tsar Osvoboditel Blvd, Sofia, Bulgaria, p.shurulinkov@gmail.com

Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology, Istanbul, Turkey,
lutmazer@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Mustafa SÖZEN, Bülent Ecevit University, Science Faculty, Department of Biology,
Zonguldak, Turkey, spalaxtr@hotmail.com

Associate Prof. Dr. Gana GECHEVA, Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Department of Ecology and
Environmental Protection, Plovdiv, Bulgaria, ggecheva@mail.bg

Prof. Dr. Tamer ÖZCAN, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology, Istanbul, Turkey,
tameroz@istanbul.edu.tr

Dr. Max KASPAREK, Heidelberg, Germany, Kasperek@t-online.de

Prof. Dr. Ali Reza SARI, Zoological Museum, School of Biology, College of Science, University of Tehran,
Tehran, Iran, sari@ut.ac.ir

Prof. Dr. Zeynel ARSLANGÜNDOĞDU, Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Forest,
Department of Forestry Engineering, Istanbul, Turkey, zeynel@istanbul.edu.tr

Assistant Prof. Dr. Fatih DİKMEN, Istanbul University, Science Faculty, Department of Biology,
Istanbul, Turkey, fatih.dikmen@istanbul.edu.tr

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

Research Articles / Araştırma Makaleleri

Spiders of Jordan: A preliminary Study..... 1

Mohammad R. Shakhatreh, Zuhair S. Amr, Mohammad A. Abu Baker

In Memory of Fahire Battalgazi; Bringing Back a Fish Collection to Life..... 12

Özcan Gaygusuz, Müfit Özuluğ, Çiğdem Gürsoy Gaygusuz, Zeynep Dorak,
Gülşah Saç Elif Ece Serezli

**Harran Üniversitesi Herbaryumu (HARRAN)'ndaki Geofit Koleksiyonu
Collections of Geophyte in Harran University Herbarium (HARRAN)**..... 22

Nour Alhasan, Hasan Akan

Review Article / Derleme Makalesi

Türkiye'de Sitogenetik Çalışmalar: Balıklar (Vertebrata, Pisces)

Cytogenetic Studies in Turkey: Fishes (Vertebrata, Pisces)..... 83

Serkan Saygun

Obituary / Anısına

Bilim İnsanlarının Ardından: Dinçer GÜLEN 14 Ocak 1937 – 2 Aralık 2019

After the People of Science: A Memoriam Dinçer GÜLEN

14 January 1937 – 2 December 2019..... 108

Orhan Küçük

RESEARCH ARTICLE

Spiders of Jordan: A preliminary Study

Mohammad R. Shakhatreh¹, Zuhair S. Amr², Mohammad A. Abu Baker³



Abstract

In this study, 67 genera within 27 families of spiders are listed, including 37 and 36 identified to the species and the generic levels respectively. A total of 33 species were recorded for the first time in Jordan.

Keywords: Araneae, Fauna, Taxonomy, New Records

¹Al-Kheyyam Street, Al- Marrj,
Irbid, Jordan

²Dr., University of Jordan, Department of
Biological Sciences, Amman, Jordan

³Dr., Jordan University of Science and
Technology, Department of Biology,
Irbid, Jordan

ORCID: M.R.S. 0000-0003-2250-4691;

Z.S.A. 0000-0002-4778-2308;

M.A.A.B. 0000-0003-1905-0879

Received: 06.11.2020

Revision Requested: 09.11.2020

Last Revision Received: 09.12.2020

Accepted: 09.01.2021

Correspondence: Zuhair S. Amr
ma.abubaker@ju.edu.jo

Citation: Shakhatreh, M. R., Amr, Z. S., &
Abu Baker, M. R. (2021). Spiders of Jordan:
A preliminary Study. *Turkish Journal of
Bioscience and Collections*, 5(1), 1-11.
<https://doi.org/10.26650/tjbc.2021822162>

Introduction

Our knowledge on the spiders of Jordan remains fragmentary. The earliest records of spiders from Palestine, the plains of the Jordan River in the west side and Syria was the comprehensive work of Pickard-Cambridge (1872). Pavesi (1895) reported on the collection of spiders made by Dr. E. Festa in Palestine and Lebanon. El-Hennawy (1987; 1991; 2006; 2011) recorded *Stegodyphus lineatus* (Latreille, 1817), *S. pacificus* Pocock, 1900, *Oecobius cellariorum* (Dugès, 1836) and *Latrodectus pallidus* O. Pickard-Cambridge, 1872 from Jordan.

Wunderlich (1995) described *Scytodes kinzelbachi* from Azraq, Jordan. Bosselaers (1999) described *Uroctea hashemitorum* from Wādī Ramm (Aqaba, Jordan). Bosmans (2009) reported *Zodarion lutipes* (O. Pickard-Cambridge, 1872) from ‘Ajlūn and Ash Shawbak castle, Jordan. Logunov (2015) recorded *Menemerus davidi* Prószyński and Wesołowska, 1999 from Wadi Azab (=Wādī al ‘Azab), N ‘Ammān, Jordan. Bosmans *et al.* (2018) recorded *Haplodrassus mediterraneus* Levy, 2004 from Sjhawbak castle (=Ash Shawbak) and El Alia airport (=Queen Alia Airport). *Hoplopholcus ceconii* Kulczyński, 1908 was collected from Bergesh Natural Reserve, Barkash

Cave (Huber, 2020) and Aharon *et al.* (2017) reported *Artema nephilit* Aharon, Huber & Gavish-Regev, 2017 from several localities in Jordan.

Within the Middle East, the spiders of Palestine were studied extensively with a total of 651 species (Zonstein & Marusik, 2013; Zonstein *et al.*, 2015), while 1129 species were recorded from Turkey (Danışman *et al.*, 2019), 54 species from 22 families in Iraq (Fomichev *et al.*, 2018) and 763 species from Iran (Zamani *et al.*, 2020). In Egypt, El-Hennawy (2017) listed 405 species within 41 families and 204 genera.

The present report is the first comprehensive attempt to document the spiders of Jordan.

Materials and Methods

Spider specimens were collected mainly by M. Shakhatrah, mostly from northern Jordan. Table 1 shows the localities from which the spiders were collected and their coordinates. The spiders were collected from the field by flipping stones, searching leaf litter and from inside houses by means of a hand aspirator or by a fine tweezer. Most specimens were photographed while alive using a Canon digital camera and were then preserved in 70% ethyl alcohol with labels indicating the date and locality. The specimens were deposited at the Entomology Museum, Faculty of Agriculture, the Jordan University, Amman. Identification of species and generic levels was based on Nentwig *et al.* (2020).

Table 1: Localities from which materials were collected.

Locality	N	E	Locality	N	E
'Ajlūn	32° 20' 02"	35° 45' 03"	Kitim	32° 26' 22"	35° 45' 53"
'Ammān	31° 57' 00"	35° 56' 00"	Kufr Jāyiz	32° 37' 11"	35° 49' 33"
'Irbīd	31° 12' 00"	35° 50' 00"	Mādabā	31° 43' 00"	35° 48' 00"
Ar Ramthā	32° 33' 33"	35° 50' 00"	Northern Azraq	31° 52' 57"	36° 49' 47"
As Salṭ	32° 02' 2"1	36° 00' 25 "	Petra	30° 19' 20"	35° 28' 46"
Az Zarqā'	32° 04' 00"	35° 43' 38"	Samā al Rousan	32° 38' 00"	35° 49' 00"
El Mazār ash Shamālī	32° 28' 21"	36° 05' 00"	Um Qeis	32° 39' 18"	35° 41' 01"
Fo'ara	32° 37' 02"	35° 47' 34"	Wādī 'Araba	29° 45' 00"	35° 02' 11"
Ḥātīm	32° 38' 43"	35° 46' 42"	Wādī Ramm	29° 41' 00"	35° 27' 00"
Irbīd, El Bārīḥa	32° 34' 19"	35° 50' 16"			

Results

Family Agelenidae

Agelena orientalis C.L. Koch, 1837 Fig. 1A and B

Material examined: ♂, 'Ammān, 24.8.2020. ♀, Samā al Rousan, June 2020.

Remarks: This species has a wide distribution extending

along the West and Central Palaearctic (Zonstein & Marusik, 2013; Danışman *et al.*, 2019). This species is a new record for the Jordan.

Lycosoides coarctata (Dufour, 1831) Fig. 1C and D

Material examined: ♂, 2.12.2018. ♀, 22.12.2018. 'Irbīd, El Bārīḥa.

Remarks: Known across the Mediterranean countries reaching as far as the Canary Islands (Zonstein & Marusik, 2013; Demir & Seyyar, 2017). This species is a new record for Jordan.

Tegenaria sp. Fig. 1E and F

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.12.2018. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 4.10.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 23.2.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 27.2.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 12.2.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 9.3.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.3.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.4.2020.

Remarks: Three species belonging to this genus were reported from Palestine, namely, *Tegenaria angustipalpis*, *T. domestica* and *T. parietina* (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Araneidae

Agalenatea redii (Scopoli, 1763)

Material examined: ♀, Fo'ara, 2020. ♀, El Mazār ash Shamālī, 2020.

Remarks: Known across Europe to as far as Eastern Kazakhstan (Zonstein & Marusik, 2013; Danışman *et al.*, 2019). This species is a new record for Jordan.

Araneus diadematus Clerck, 1757 Fig. 2C

Material examined: ♀, 'Ajlūn. December 2018. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 2019.

Remarks: Wide spread across of Europe and the non tropical parts of Asia and north Africa (Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Argiope lobata (Pallas, 1772) Fig. 2A and B
 Material examined: ♂ and ♀, Samā al Rousan, 11.7.2020.
 Remarks: A common species with a world-wide distribution (Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Argiope trifasciata (Forskål, 1775) Fig. 2D
 Material examined: ♀, 'Irbīd, no date.
 Remarks: Recorded from the Middle East and North Africa (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

***Cyclosa* sp.** Fig. 2E
 Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 27.9.2018. 'Irbīd, El Bārīḥa, 2.11.2019. Fo'ara, 2020.
 Remarks: Two species of this genus were recorded from Palestine, *Cyclosa deserticola* and *C. sierrae* (Zonstein & Marusik, 2013).

***Larinioides* sp.**
 Material examined: Az Zarqā', October 2018.
 Remarks: Two species are known from Palestine; *Larinioides cornutus* and *L. suspicax* (Zonstein & Marusik, 2013).

Neoscona adianta (Walckenaer, 1802) Fig. 3A
 Material examined: Fo'ara, no date.
 Remarks: It is distributed along the Palaearctic region (Zonstein & Marusik, 2013; Demir & Seyyar, 2017). This species is a new record for Jordan.

Neoscona subfusca (C.L. Koch, 1837) Fig. 3B
 Material examined: ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 16.4.2020.
 Remarks: This species is known from the Palaearctic region and the old world (Zonstein & Marusik, 2013; Danişman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Family Cheiracanthiidae

***Cheiracanthium* sp.** Fig. 3F.
 Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, April 2020. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, May 2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 18.5.2020.
 Remarks: Five species of this genus (*Cheiracanthium annulipes* O. Pickard-Cambridge, 1872, *Cheiracanthium mildei* L. Koch, 1864, *Cheiracanthium pelagicum* (C.L. Koch, 1837), *Cheiracanthium rehobothense* Strand, 1915 and *Cheiracanthium strasseni* Strand, 1915) were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).



Figure 1. A. Male *Agelena orientalis*. B. Female *Agelena orientalis*. C. Female *Lycosoides coarctata*. D. Male *Lycosoides coarctata*. E. Female *Tegenaria* sp. F. Male *Tegenaria* sp.

Family Cithaeronidae

Cithaeron praedonius O. Pickard-Cambridge, 1872 Fig. 3C

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 3.7.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 4.4.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 19.4.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 20.4.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 4.5.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 18.5.2020.

Remarks: Reported from Libya to Malaysia and the Palaearctic region (Zonstein & Marusik, 2013; Danişman *et al.*, 2019). This species is a new record for Jordan.

Family Ctenidae

Anahita syriaca (O. Pickard-Cambridge, 1872) Fig. 3D
 Material examined: ♂, July 2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 1.4.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 1.5.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 23.5.2020.

Remarks: Known only from Palestine (O. Pickard-Cambridge, 1872). This is the first record to Jordan.



Figure 2. A. Female *Argiope lobata*. B. Male *Argiope lobata*. C. Female *Araneus diadematus*. D. Female *Argiope trifasciata*. E. *Cyclosa* sp.

Family Dysderidae

Dysdera sp. Fig. 3K

Material examined: Samā al Rousan March 2020. Samā al Rousan, 21.4.2019. Samā al Rousan, 22.8.2019. Samā al Rousan, 5.3.2020. Samā al Rousan, 15.3.2020.

Remarks: Several species are known from Palestine (*Dysdera* cf. *dentichelis* Simon, 1882, *Dysdera gemina* Deeleman-Reinhold, 1988, *Dysdera simoni* Deeleman-Reinhold, 1988, *Dysdera spinicrus* Simon, 1882, and *Dysdera westringi* O. Pickard-Cambridge, 1872) and Turkey, including endemics (Zonstein & Marusik, 2013; Danişman *et al.*, 2019).

Family Eresidae

Eresus sp. Fig. 3G

Material examined: ♀, 'Ammān, 2018. ♀, Kitim, 2018. ♀, Ar Ramthā, 2019. ♀, Ar Ramthā, 2020. ♂, El Mazār ash Shamālī, 2020.

Remarks: The specimen is similar to *Eresus albopictus* Simon, 1873, however, it requires further examination.

Loureedia sp. Fig. 3H

Material examined: ♂, Northern Azraq, October 2019.
Remarks: This species may represent a new species. Further examination must reveal its identity.

Stegodyphus lineatus (Latreille, 1817) Fig. 3I and J

Material examined: ♀, 'Ammān, No date. ♂, Northeastern Desert, October 2018.
Remarks: Previously recorded from Jordan (El-Hennawy, 1987). Known across the Mediterranean and Central Asia (Zonstein & Marusik, 2013; Danişman *et al.*, 2019).

Family Filistatidae

Filistata insidiatrix (Forsskål, 1775) Fig. 3E

Material examined: ♀, Um Qeis, 2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.4.2020.

Remarks: The distribution of this species extends across the Mediterranean to Turkmenistan (Danişman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Family Gnaphosidae

Drassodes sp.

Material examined: 24 April 2019. Irbīd, El Bārīḥa. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, May 2019. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, May 2020. 4 May 2019. Irbīd, El Bārīḥa. 19 May 2020. Irbīd, El Bārīḥa.

Remarks: Seven species of this genus were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Pterotricha sp. Fig. 4A

Material examined: Samā al Rousan, 29.9.2019. Samā al Rousan, 3.3.2020. 3 ♀♀, Ḥātīm, 23.9.2020.

Remarks: Thirteen species of this genus were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013). *Pterotricha dalmasi* Fage, 1929 was reported from, Ma'an, Jordan (Levy, 1995).

Setaphis sp. Fig. 4D

Material examined: ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 21.5.2019.

Remarks: The specimen in hand resembles *Setaphis carmeli* (O. Pickard-Cambridge, 1872), but requires further examination. *Setaphis carmeli* (O. Pickard-Cambridge, 1872) was recorded from As Salt (Pavesi, 1895).

Zelotes sp. Fig. 4B

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, July 2019.

Remarks: Several species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

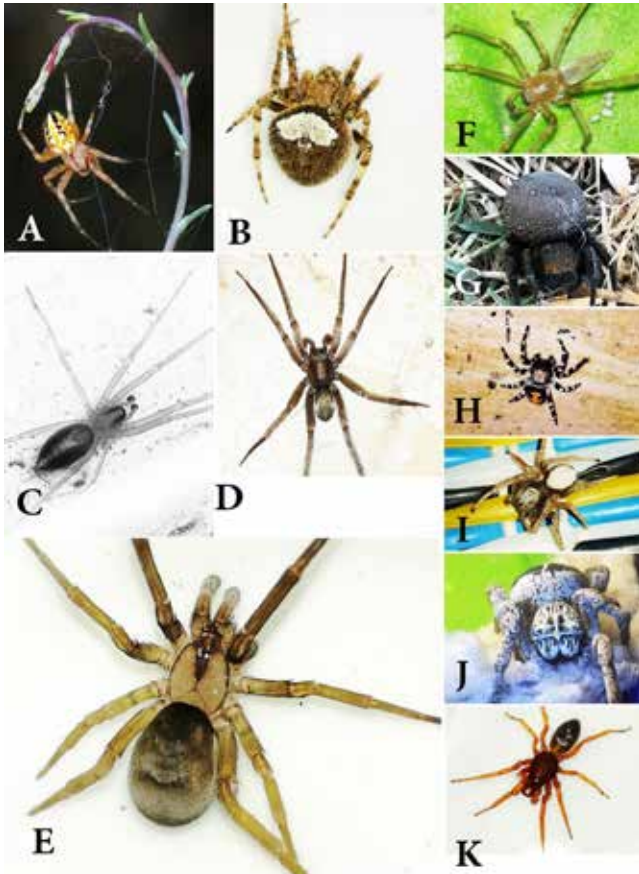


Figure 3. A. Female *Neoscona adianta*. B. Female *Neoscona subfusca*. C. Male *Cithaeron praedonius*. D. Male *Anahita syriaca*. E. Female *Filistata insidiatrix*. F. Female *Cheiracanthium* sp. G. Female *Eresus* sp. H. Male *Loureedia* sp. I. Male *Stegodyphus lineatus*. J. Female *Stegodyphus lineatus*. K. *Dysdera* sp.

Family Hersiliidae

Hersilia caudata Audouin, 1826 Fig. 4C

Material examined: ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 14.5.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 16.5.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 9.6.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 2.8.2008.

Remarks: Reported from West Africa to Palestine (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

Hersiliola sp. Fig. 4E

Material examined: ♀, Samā al Rousan, 29.9.2019. ♀, Samā al Rousan, 10.1.2020. ♀, Ḥātīm, 23.9.2020.

Remarks: Two species are known from Palestine, *Hersiliola macullulata* (Dufour, 1831) and *H. simoni* (O. Pickard-Cambridge, 1872).

Family Linyphiidae

Frontinellina frutetorum (C.L. Koch, 1834) Fig. 4F

Material examined: 2♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 3.4.2019.

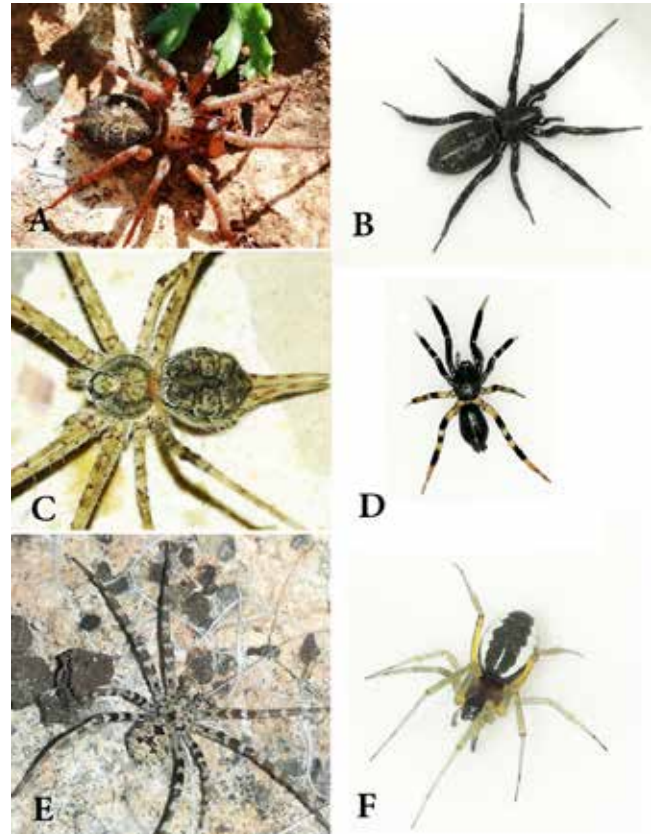


Figure 4. A. *Pterotricha* sp. B. Female *Zelotes* sp. C. Female *Hersilia caudata*. D. Female *Setaphis* sp. E. Female *Hersiliola* sp. F. Female *Frontinellina frutetorum*.

Remarks: This is a Western Palaearctic species (Zonstein & Marusik, 2013; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Family Lycosidae

Alopecosa albofasciata (Brullé, 1832) Fig. 5A

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 5.3.2019. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 24.3.2020.

Remarks: This is a Western Palaearctic species with distribution extending throughout the Mediterranean to Central Asia (Zonstein & Marusik, 2013; Demir & Seyyar, 2017; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Lycosa sp. Fig. 5B

Material examined: 23.6.2018. Samā al Rousan. 29.9.2019. Samā al Rousan. 14.2.2020. Kufr Jāyiz.

Remarks: Several species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Hogna radiata (Latreille, 1817) Fig. 5C

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 4.6.2019. 'Irbīd, El

Bārīḥa, 12.5.2020.

Remarks: The distribution of this species extends across the Mediterranean to Central Asia, Central Europe to Central Africa (Zonstein & Marusik, 2013; Danişman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Pardosa cf. subsordidatula (Strand, 1915) Fig. 5D

Material examined: Samā al Rousan, June 2020. ♀♀, Ḥātim, 23.9.2020.

Remarks: Known from Jaffa, Palestine and considered endemic (Strand, 1915). This species is a new record for Jordan.

Family Oecobiidae

Oecobius sp. Fig. 5E

Material examined: 9.3.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa.

Remarks: Two species of this family were reported from Jordan, *Oecobius cellariorum* (Dugès, 1836) (El-Hennawy, 2011) and *Oecobius affinis* O. Pickard-Cambridge, 1872 (O. Pickard-Cambridge, 1872).

Uroctea limbata (C.L. Koch, 1843) Fig. 5H

Material examined: Samā al Rousan, 3.3.2020. Samā al Rousan, 5.3.2020. Samā al Rousan, 13.6. 2020.

Remarks: This is a Mediterranean species with a distribution extending across North Africa, Middle East to Central Asia (Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan. Bosselaers (1999) described *Uroctea hashemitorum* Bosselaers, 1999 from Wādī Ramm, Jordan.

Uroctea sp. Fig. 5F

Material examined: ‘Irbīd, El Bārīḥa, 9.4.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 17.11.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 5.3.2020.

Remarks: Our specimen remarkably resembles the specimen depicted by Kunt *et al.* (2009) for *Uroctea thaleri* Rheims, Santos & van Harten, 2007.

Family Oxyopidae

Oxyopes sp.

Material examined: ♀, ‘Ammān, no date. ♀, As Salṭ, no date.

Remarks: *Oxyopes elifaz* Levy, 2007 was described from Wādī ‘Araba (Levy, 2007).

Peucetia sp. Fig. 6A

Material examined: ♀, Wādī Ramm, 2019. ♀, ‘Ammān, no date.

Remarks: Three species of this genus are known to occur in Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Palpimanidae

Palpimanus sp. Fig. 6B

Material examined: ‘Irbīd, El Bārīḥa, 7.5.2019. Samā al Rousan, 8.7.2019.

Remarks: Five species were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013). Our specimens are similar to *Palpimanus gibbulus* Dufour, 1820, however, they require further examination.

Family Philodromidae

Thanatus sp. Fig. 6C

Material examined: ‘Irbīd, El Bārīḥa, 4.4.2020. ♀, Ḥātim, 23.9.2020.



Figure 5. A. Male *Alopecosa albofasciata*. B. Female *Lycosa sp.* C. Female *Hogna radiata*. D. *Pardosa cf. subsordidatula*. E. Female *Oecobius sp.* F. *Uroctea sp.* G. Female *Oxyopes sp.* H. *Uroctea limbata*.

Remarks: Several species are known in Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Pholcidae***Artema* sp.**

Material examined: 'Ammān, 2017.

Remarks: *Artema nephilit* was reported from several localities in Jordan, including Wādī 'Rāmm, Petra, Wādī al Ḥasā and Wādī Al-Mujib (Aharon *et al.*, 2017). It seems that *Artema atlanta* does not seem to occur in Palestine, and all previous records should be considered as *Artema nephilit* (Aharon *et al.*, 2017).

***Holocnemus pluchei* (Scopoli, 1763) Fig. 6D**

Material examined: Al Azraq, 2019. 'Ammān, 2017. 'Irbīd, El Bārīḥa, 3.4.2019.

Remarks: This is a Mediterranean species (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This is the first record to Jordan.

Family Salticidae***Aelurillus* sp. Fig. 6E**

Material examined: Samā al Rousan, 3.3.2020.

Remarks: Eleven species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013)

***Cyrba algerina* (Lucas, 1846) Fig. 6F**

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 14.4.2020. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 11.5.2020. ♀, Sama Alrousan, 5.3.2020.

Remarks: This is a wide spread species with a distribution extending across the Mediterranean to Central Asia (Zonstein & Marusik, 2013; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

***Heliophanus* sp. Fig. 6G**

Material examined: ♀, 'Ammān, 2019.

Remarks: Eight species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

***Mogrus* sp.**

Material examined: Fo'ara, 2020.

Remarks: Three species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

***Philaeus chrysops* (Poda, 1761) Fig. 6I**

Material examined: ♂, 'Ammān, 24.8.2020.

Remarks: This is a Palaearctic species (Zonstein & Marusik, 2013; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

***Plexippus paykulli* (Audouin, 1826) Fig. 6J**

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 25.4.2019. 'Irbīd,

El Bārīḥa, 3.5.2019. 'Irbīd, El Bārīḥa, 22.5.2019. 'Irbīd, El Bārīḥa, 22.4.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 8.5.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 29.6.2020.

Remarks: This is a wide spread species all over the world (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

***Pseudicius* sp. Fig. 6H**

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 9.3.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 9.4.2020.

Remarks: Seven species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

***Synageles dalmaticus* (Keyserling, 1863) Fig. 6K**

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.4.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa, 20.5.2020.

Remarks: This is a Mediterranean species with records from Turkey and Palestine (Zonstein & Marusik, 2013; Danışman *et al.*, 2019). This species is a new record for Jordan.

***Thyene imperialis* (Rossi, 1846)**

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 30.4.2019.

Remarks: This is an old world spider with a wide range of distribution (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Family Sparassidae***Cerbalus aravaensis* Levy, 2007 Fig. 7A**

Material examined: ♀, Wādī 'Araba, September 2019.

Remarks: Reported from West Wādī Sik, Rahma and Qatar area in Wādī 'Araba (Levy, 2007).

***Olios* sp. Figure 7B**

Material examined: ♀, Samā al Rousan, 2018.

Remarks: Zonstein & Marusik (2013) reported *Olios suavis* (O. Pickard-Cambridge, 1876) from Palestine.

***Eusparassus walckenaeri* (Audouin, 1826) Fig. 7C**

Material examined: ♂, 'Ammān, no date. ♀, Samā al Rousan, 29.9.2019. ♀, Wādī Ramm, September 2019. 3.3.2020. Samā al Rousan. 5.3.2020. Samā al Rousan. 25.5.2020. 'Irbīd, El Bārīḥa. Kufr Jāyiz, 5.3.2020.

Remarks: This species is known from the Eastern Mediterranean to Afghanistan as well as East Africa and the Seychelles Islands (Zonstein & Marusik, 2013; Danışman *et al.*, 2019). This species is a new record for Jordan.

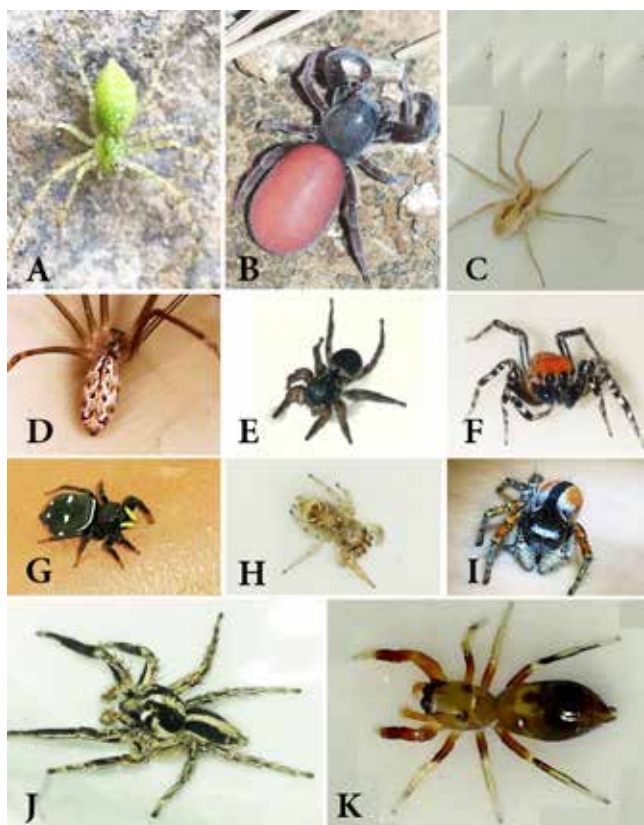


Figure 6. A. Female *Peuceitia* sp. B. *Palpimanus* sp. C. *Thanatus* sp. D. *Holocnemus pluchei*. E. *Aelurillus* sp. F. Male *Cyrba algerina*. G. Female *Heliophanus* sp. H, *Pseudicius* sp. I. *Philaeus chrysops*. J. *Plexippus paykulli*. K. *Synageles dalmaticus*.

***Micrommata* sp.** Fig. 7D

Material examined: Mādabā, February 2019.

Remarks: Two species were recorded from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Tetragnathidae

***Tetragnatha* sp.** Fig. 7E

Material examined: ♀, ‘Ammān, no date. az Zarqā’, no date.

Remarks: Two species are known from Palestine; *Tetragnatha minitabunda* O. Pickard-Cambridge 1872 and *T. nitens* (Audouin, 1826) (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Theraphosidae

Chaetopelma olivaceum (C.L. Koch, 1841) Fig. 7F

Material examined: As Salt, no date. Kitim, no date.

Remarks: Previously recorded from Ammān, Jordan (Guadanucci & Gallon, 2008; Gallon *et al.*, 2012). Known to occur in Cyprus, Turkey, Middle East, Egypt and Sudan (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020).

Family Theridiidae

***Enoplognatha* sp.** Fig. 7J

Material examined: ♀, Fo‘ara, 14.2.2020. ♀, Fo‘ara, 14.3.2020.

Remarks: Eight species belonging to this genus were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

***Euryopsis* sp.**

Material examined: ♂, ‘Irbīd, El Bārīḥa, 19.9.2019.

Remarks: Three species are known from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Kochiura aulica (C.L. Koch, 1838) Fig. 7G

Material examined: ♀, ‘Irbīd, El Bārīḥa, 5.12.2018. ♀, ‘Irbīd, El Bārīḥa, 14.6.2019.

Remarks: Wide spread species from Canary and Cape Verde Islands, across the Mediterranean to Azerbaijan (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Latrodectus pallidus O. Pickard-Cambridge, 1872 Fig. 7H

Material examined: ♀, Mādabā, 5.9.2018.

Remarks: Previously reported from Jordan by El-Hennawy (2006). This species is of medical importance and has a wide range of distribution extending from Cape Verde Islands, Libya to Central Asia (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020).

Steatoda albomaculata (De Geer, 1778) Fig. 7L

Material examined: ♀, 15.3.2020. Irbīd, El Bārīḥa.

Remarks: A wide spread species world-wide (Danışman *et al.*, 2019). This species is a new record for Jordan.

Steatoda latifasciata (Simon, 1873) Fig. 7I

Material examined: ♀, Petra, 2019.

Remarks: This species was reported from the Palestinian side of the Jordan Valley, Dead Sea area (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

Steatoda paykulliana (Walckenaer, 1805) Fig. 7K

Material examined: ♂ and ♀, Fo‘ara, 14.2.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 8.10.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 22.2.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 11.3.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 24.4.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 19.10.2019. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 14.2.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 15.3.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 21.4.2020.

Remarks: Known from Europe, Mediterranean to Central Asia (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Steatoda triangulosa (Walckenaer, 1802) Fig. 8A

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 25.1.2019. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 26.2.2019. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 10.3.2019. ♀, 'Ammān, no date.

Remarks: A wide spread species throughout the world (Danışman *et al.*, 2019; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

***Theridion* sp.** Fig. 8B

Material examined: ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 14.3.2020. ♂, 'Irbīd, El Bārīḥa, 17.4.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 13.4.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 24.4.2019. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 2.3.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 11.3.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 15.3.2020. ♀, 'Irbīd, El Bārīḥa, 13.4.2020.

Remarks: This genus is represented by over 12 species in Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Thomisidae***Ozyptila* sp.**

Material examined: Samā al Rousan, 23.6.2018.

Remarks: Six species were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).



Figure 7. A. Female *Cerbalus aravaensis* (Photo by L. Pola). B. *Olios* sp. C. Female *Eusparassus walckenaeri*. D. *Micrommata* sp. E. Female *Tetragnatha* sp. F. *Chaetopelma olivaceum*. G. Female *Kochiura aulica*. H. Female *Latrodectus pallidus*. I. Female *Steatoda latifasciata*. J. Female *Enoplognatha* sp. K. Male *Steatoda paykulliana*, L. Male *Steatoda* cf. *albomaculata*.

Synema plorator (O. Pickard-Cambridge, 1872) Fig. 8D

Material examined: Fo'ara, no date.

Remarks: Reported from Palestine and Lebanon to Central Asia (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

Thomisus onustus Walckenaer, 1805 Fig. 8G

Material examined: 'Ammān, no date. Fo'ara, no date.

Remarks: This is a Palaearctic species and considered common (Zonstein & Marusik, 2013). This species is a new record for Jordan.

***Xysticus* sp.** Fig. 8I

Material examined: ♀, Petra, August 2019. ♀, Samā al Rousan, 3.3.2020. ♂, 'Samā al Rousan, 19.5.2020. ♀, Ḥātim, 23.9.2020.

Remarks: Seventeen species belonging to this genus were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Titanocidae***Nurscia albomaculata*** (Lucas, 1846)

Material examined: Ar Ramthā, no date.

Remarks: This is a Western Palearctic with distribution extending from Iberian Peninsula to Tajikistan (Zonstein & Marusik, 2013; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Family Uloboridae***Uloborus* sp.** Fig. 8C

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 17.4.2020.

Remarks: Two species are known from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Zodariidae***Lachesana* sp.**

Material examined: ♂, Kitim, 2019.

Remarks: Three species are known from Palestine, Syria and Saudi Arabia (Zonstein & Marusik, 2013).

***Pax* sp.** Fig. 8F

Material examined: ♀, Samā al Rousan, 5.3.2020.

Remarks: Five species belonging to this genus were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013). *Pax meadei* (O. Pickard-Cambridge, 1872) was collected from Wādī al Ḥasā, Jordan (Jocqué, 1991).

***Zodarion* sp.** Fig. 8E

Material examined: 'Irbīd, El Bārīḥa, 28.5.2019. 'Irbīd, El Bārīḥa, 24.7.2019. 'Irbīd, El Bārīḥa, 5.4.2020. 'Irbīd,

Table 2: Spiders previously recorded from Jordan.

Family	Species	Reference
Eresidae	<i>Stegodyphus lineatus</i> (Latreille, 1817)	El-Hennawy (1987)
	<i>Stegodyphus pacificus</i> Pocock, 1900	El-Hennawy (1991)
Gnaphosidae	<i>Haplodrassus mediterraneus</i> Levy, 2004	Bosmans <i>et al.</i> (2018)
	<i>Pterotricha dalmasi</i> Fage, 1929	Levy (1995)
Linyphiidae	<i>Alioranus pastoralis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872)	Tanasevitch (2011)
Oecobiidae	<i>Oecobius affinis</i> O. Pickard-Cambridge, 1872	Pickard-Cambridge (1872)
	<i>Oecobius cellariorum</i> (Dugès, 1836)	El-Hennawy (2011)
	<i>Uroctea hashemitorum</i> Bosselaers, 1999	Bosselaers (1999)
Oxyopidae	<i>Oxyopes elifaz</i> Levy, 2007	Levy (2007)
Pholcidae	<i>Artema nephilit</i> Aharon <i>et al.</i> , 2017	Aharon <i>et al.</i> (2017)
	<i>Hoplopholcus ceconii</i> Kulczyński, 1908	Huber (2020)
Salticidae	<i>Mogrus logunovi</i> Prószyński, 2000	Prószyński (2003)
	<i>Menemerus davidi</i> Prószyński and Wesołowska, 1999	Logunov (2015)
Scytodidae	<i>Scytodes kinzelbachi</i> Wunderlich, 1995	Wunderlich (1995)
Sicariidae	<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)	Amr (1988)
Sparassidae	<i>Cerbalus aravaensis</i> Levy, 2007	Levy (2007)
Theridiidae	<i>Latrodectus pallidus</i> O. Pickard -Cambridge, 1872	El-Hennawy (2006)
Theraphosidae	<i>Chaetopelma olivaceum</i> (C.L. Koch, 1841)	Gallon <i>et al.</i> (2012)
Zodariidae	<i>Pax meadei</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872)	Jocqué (1991)
	<i>Zodarion nitidum</i> (Audouin, 1826)	Levy (1992)
	<i>Zodarion lutipes</i> (O. Pickard -Cambridge, 1872)	Bosmans (2009)

El Bārīḥa, 19.4.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 15.5.2020. ‘Irbīd, El Bārīḥa, 30.7.2020.

Remarks: Nine species belonging to this genus were reported from Palestine (Zonstein & Marusik, 2013).

Family Zoropsidae

Zoropsis lutea (Thorell, 1875) Fig. 8H and K

Material examined: ♂, ‘Irbīd, El Bārīḥa, 5.12.2018. ♀, ‘Ammān, no date.

Remarks: Known from the Eastern Mediterranean to the Crimean Peninsula (Zonstein & Marusik, 2013; Nentwig *et al.*, 2020). This species is a new record for Jordan.

Discussion

The present study represents the first comprehensive attempt to explore the spider fauna of Jordan. This preliminary study is a start to collect further spider specimens from different habitats in Jordan. So far, 21 species within 13 families have been previously recorded (Table 2).

Certainly, the present number of recorded species (56 species) is far less than those recorded from the neighbouring countries (Zonstein & Marusik, 2013; Fomichev *et al.*, 2018; El-Hennawy, 2017; Zamani *et al.*, 2018; Danişman *et al.*, 2019); thus, requiring more intensive collecting spiders from Jordan.

Families Salticidae, Theridiidae and Araneidae included the highest number of recorded species and genera with

nine for the first two families and eight for the later. The other families included 1-4 species and genera.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Author Contributions: Conception/Design of study: M.R.S., Z.S.A.; Data Analysis/ Interpretation: Z.S.A., M.A.A.B.; Drafting Manuscript: .S.A., M.A.A.B.; Critical Revision of Manuscript: M.R.S., Z.S.A.; Final Approval and Accountability: M.R.S., Z.S.A., M.A.A.B.; Technical or Material Support: M.R.S., Z.S.A., M.A.A.B.; Supervision: Z.S.A.

Acknowledgement: We wish to thank the reviewers for their outstanding efforts that improved the manuscript.

References

- Aharon, S., Huber, B. A., & Gavish-Regev, E. (2017). Daddy-long-leg giants: revision of the spider genus *Artema* Walckenaer, 1837 (Araneae, Pholcidae). *European Journal of Taxonomy*, 376, 1-57. doi: 10.5852/ejt.2017.376
- Amr, Z. S. (1988). Arthropods of medical importance in Jordan. *Jordan Medical Journal*, 22, 125-137.

- Bosmans, R. (1999). Revision of the genus *Zodarion* Walckenaer, 1833, part III. South East Europe and Turkey (Araneae: Zodariidae). *Contributions to Natural History*, 12, 211–295.
- Bosmans, R., Kherbouche-Abrous, O., Benhalima, S. & Hervé, C. (2018). The genus *Haplodrassus* Chamberlin, 1922 in the Mediterranean and the Maghreb in particular (Araneae: Gnaphosidae). *Zootaxa*, 4451(1), 1-67. doi: 10.11646/zootaxa.4451.1.1
- Bosselaers, J. (1999). A new *Uroctea* from the Jordan desert (Araneae: Oecobiidae). *Phegea*, 27, 103-113.
- Danişman, T., Kunt, K. B., & Özkütük, R. S. (2019). The Checklist of the Spiders of Turkey. Version 2019, Online at <http://www.spidersofturkey.info>.
- Demir, H. & Seyyar, O. (2017). Annotated checklist of the spiders of Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 12, 433-469.
- El-Hennawy, H. K. (1987). *Stegodyphus lineatus* (Latreille) 1817 (Araneida: Eresidae) in Jordan. *Serket*, 1, 18.
- El-Hennawy, H. K. (1991). *Stegodyphus pacificus* Pocock, 1900 (Araneida: Eresidae). A new record from Jordan. *Serket*, 2, 93-94.
- El-Hennawy, H. K. (2006). White widow, *Latrodectus pallidus* (Araneida: Theridiidae), in Jordan and Egypt. *Serket*, 10, 29-34.
- El-Hennawy, H. K. (2011). *Oecobius cellariorum* found squashed inside the Holy Koran in Jordan. *Newsletter of the British Arachnological Society*, 122, 4-5.
- El-Hennawy, H. K. (2017). A list of Egyptian spiders (revised in 2017). *Serket*, 15, 167-183.
- Fomichev, A. A., Marusik, Y. M. & Koponen, S. (2018). New data on spiders (Arachnida: Araneae) of Iraq. *Zoology in the Middle East*, 64, 329-339. doi: 10.1080/09397140.2018.1484018
- Gallon, R. C., Gabriel, R. & Tansley, G. (2012). A new *Chaetopelma* species from the Eastern Mediterranean (Araneae, Theraphosidae, Ischnocolinae). *Journal of the British Tarantula Society*, 27, 128-139.
- Guadanucci, J. P. L. & Gallon, R. C. (2008). A revision of the spider genera *Chaetopelma* Ausserer 1871 and *Nesiergius* Simon 1903 (Araneae, Theraphosidae, Ischnocolinae). *Zootaxa*, 1753, 34-48. doi: 10.5281/zenodo.181769
- Huber, B. A. (2020). Revision of the spider genus *Hoplopholcus* Kulczyński (Araneae, Pholcidae). *Zootaxa*, 4726, 1-94. doi: 10.5281/zenodo.181769
- Jocqué, R. (1991). A generic revision of the spider family Zodariidae (Araneae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 201, 1-160.
- Kunt, K. B., Yağmur, E. A., Danişman, T., Bayram, A. & Kaya, R. S. (2009). Genus *Uroctea* Dufour, 1820 (Araneae: Oecobiidae) in Turkey. *Serket*, 11(3/4), 93-101.
- Levy, G. (1992). The spider genera *Palaestina*, *Trygetus*, *Zodarion* and *Ranops* (Araneae, Zodariidae) in Israel with annotations on species of the Middle East. *Israel Journal of Zoology*, 38, 67-110.
- Levy, G. (1995). Revision of the spider subfamily Gnaphosinae in Israel (Araneae: Gnaphosidae). *Journal of Natural History*, 29, 919-981. doi: org/10.1080/00222939500770351
- Levy, G. (2007). *Calommata* (Atypidae) and new spider species (Araneae) from Israel. *Zootaxa*, 1551, 1-30. doi: org/10.11646/zootaxa.1551.1.1
- Logunov, D. V. (2015). Taxonomic-faunistic notes on the jumping spiders of the Mediterranean (Araneae: Salticidae). *Arthropoda Selecta*, 24, 33-85. doi: 10.15298/arthscl.24.1.03
- Pavesi, P. (1895). Aracnidi. In: Viaggio del Dott. E. Festa in Palestina, nel Libano e regioni vicine. *Bollettino dell'Istituto e museo di zoologia della Università di Torino*, 10, 1-11.
- Pickard-Cambridge, O. (1872). General list of the spiders of Palestine and Syria, with descriptions of numerous new species, and characters of two new genera. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 40, 212-354.
- Prószyński, J. (2003). Salticidae (Araneae) of the Levant. *Annales Zoologici (Warszawa)*, 53, 1-180.
- Nentwig, W., Blick, T., Bosmans, R., Gloor, D., Hänggi, A. & Kropf, C. (2020). Spiders of Europe. Version 2020. Online at <https://www.araneae.nmbe.ch>, <https://doi.org/10.24436/1> (accessed on 10.8. 20.)
- Strand, E. (1915). Dritte Mitteilung über Spinnen aus Palästina, gesammelt von Herrn Dr. J. Aharoni. *Archiv für Naturgeschichte, Berlin*, 81(A), 134–171.
- Tanasevitch, A. V. (2011). On linyphiid spiders (Araneae) from the Eastern and Central Mediterranean kept at the Muséum d'histoire naturelle, Geneva. *Revue Suisse De Zoologie*, 118, 49-91.
- Wunderlich, J. (1995). Beschreibung der Speispinne *Scytodes kinzelbachi* n. sp. aus Jordanien (Arachnida: Araneae: Scytodidae). *Beiträge zur Araneologie*, 4(1994), 621-623.
- Zamani, A., Mirshamsi, O., Marusik, Y. M. & Moradmand, M. (2020). The Checklist of the Spiders of Iran. Version 2018. www.spiders.ir. (accessed on 20.9. 20).
- Zonstein, S. L. & Marusik, Y. M. (2013). Checklist of the spiders (Araneae) of Israel. *Zootaxa*, 3671, 1–127. doi: 10.11646/zootaxa.3671.1.1
- Zonstein, S. L., Marusik, Y. M. & Omelko, M. (2015). A survey of spider taxa new to Israel (Arachnida: Araneae). *Zoology in the Middle East*, 61, 372–385. doi: org/10.1080/09397140.2015.1095525

RESEARCH ARTICLE

In Memory of Fahire Battalgazi; Bringing Back a Fish Collection to Life

Özcan Gaygusuz¹, Müfit Özuluğ², Çiğdem Gürsoy Gaygusuz³,
Zeynep Dorak¹, Gülşah Saç¹, Elif Ece Serezli⁴



¹Istanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Marine and Freshwater Resources Management, İstanbul, Turkey

²Istanbul University, Faculty of Science, Department of Biology, İstanbul, Turkey

³Trakya University, Keşan Vocational High School, Edirne, Turkey

⁴Istanbul University, Institute of Graduate Studies in Science and Engineering, İstanbul, Turkey

ORCID: Ö.G. 0000-0001-6861-6221;
M.Ö. 0000-0002-1437-3890;
Ç.G.G. 0000-0002-1377-0237;
Z.D.0000-0003-4782-3082;
G.S. 0000-0001-9988-1116;
E.E.S. 0000-0001-6127-1419

Başvuru: 17.01.2021

Revizyon talebi: 08.02.2021

Son revizyon teslimi: 12.02.2021

Kabul: 13.02.2021

Sorumlu Yazar: Özcan Gaygusuz
ozcangaygusuz@gmail.com

Atf: Gaygusuz, O., Ozulug, M., Gursoy-Gaygusuz, C., Dorak, Z., Sac, G., & Serezli, E. E. (2021). In Memory of Fahire Battalgazi; bringing back a Fish Collection to Life. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 5(1), 12-21.
<https://doi.org/10.26650/tjbc.2021862754>

Abstract

Istanbul University (I.U.) plays an important role in handing down the valuable to the next generations by protecting its scientific and cultural assets with the museums it possesses. Fish collection have inherited from I.U. Hydrobiology Institute to I.U. Faculty of Aquatic Sciences and preserved until today in I.U. Faculty of Aquatic Sciences, Inland Fisheries Production and Research Unit located in Sapanca (Sakarya, Turkey). In course of time, the protective liquid of fish material has begun to evaporate from the jars; or they have somehow lost their efficiency in protection. For this reason, it was aimed to recover this collection, which contains rare samples from Turkish seas and freshwater habitats, to update the jar labels, and to replenish the preservative fluids. During this venture, we came across some fish samples that were collected and examined by Prof. Dr. Fahire Battalgazi, the first Turkish woman ichthyologist, who occupies an important position in the history of science of Turkey. Here, we introduce the fish species (*Alburnus kotschyi*, *Capoeta barroisi*, *C. trutta*, *Carasobarbus luteus*, *Garra kemali*, *Gobio microlepidotus*, *G. insuyanus*, *Oxynoemacheilus eregliensis*, *Petroleuciscus borysthenicus*, *Squalius fellowesii* and *Vimba vimba*) collected and/or examined by Prof. Dr. Fahire Battalgazi and labeled with her own handwriting.

Keywords: Battalgil, Fish, History of Science, Museum

Introduction

Museums and collections are indispensable elements of scientific research and the education and cultural development of everyone from different ages (Okan, 2015; Mercin, 2017). Natural history museums and biological material-based museums have ensured their importance and reliability by preserving the objects and information from the past to the present. Natural history museums and collections exhibit remains of both present and past organisms and also examples of rare or extinct organisms in their inventories, so that we can understand their origin and value. In addition, they provide scientists the opportunity to compare the biological samples obtained from different times and places belonging to the same species. They also undertake the role of “identification keys” for identifying the species that cannot be determined among the specimens with species diagnosis. In general, biological specimens are immediately pre-treated in the places where they are collected, and the place, date, sampling tool and the person were recorded. Samples are stored under appropriate conditions until they are examined by researchers in the laboratory. In laboratory conditions, while the samples are taken into the final protective liquid, new labels are prepared using the information on the first label, and these labels are placed both inside and outside the jar. It is very important to choose the label material, which is resistant to the preservative in the jar, and to write the information in pencil that will not be affected by the protective liquid. Jars should be numbered, and all information should be recorded in the collection book and electronic media.

Fahire Battalgazi, the first woman ichthyologist of the Republic of Turkey, had lived from 1902 (1905) to 1948. She graduated from Darülfünun (former name of Istanbul University) in 1926 (Battalgazi Uslu, 2019) and started to work at the Istanbul University Zoology Institute in 1927 (Bahadır, 2018). Fahire Battalgazi has changed her surname from Battalgil to Battalgazi at 1944 (Battalgazi Uslu, 2019). She contributed to both the formation of an important fish collection at the Istanbul University and scientific literature. Fahire Battalgazi has been conducted his doctoral research with Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig (Bahadır, 2018), who had encouraged her to study freshwater fishes of Turkey. She identified and described a large number of fish species until her death (Battalgil, 1940, 1942, 1944; Battalgazi, 1944).

Fahire Battalgazi is one of the iconic representatives of the young Republic of Turkey, which had given extra

importance to science and women. She contributed greatly to the fish biodiversity literature of Turkey. When considering the economic and social conditions of that time, her works can be regarded as extremely difficult and valuable by studying the fish fauna of several water sources of Turkey, naming fish species that are still valid today, and constitution of an inland fish collection in the I.U. Institute of Hydrobiology (Battalgil, 1940, 1942, 1944; Battalgazi 1944). Of the 31 species she described, 15 are still valid and all of them are endemic to Turkey (Table 1). There are also six freshwater fish species named in honor of Fahire Battalgazi (Battalgazi Uslu, 2019) (Table 2, see Battalgazi Uslu, 2019). Two endemic fish species, *Alburnus akili* and *A. nicaeensis*, which she identified, are now listed as Extinct (EX) in the IUCN red list (Freyhof, 2014a, 2014b; Küçük, 2012). *Alburnus adanensis* identified in 1944 has not been seen again after this date and it is thought that it might be extinct (Freyhof *et al.*, 2018).

A collection of inland and freshwater organisms from Turkey was created by the researchers of Baltalimanı Zoology Station, which was established in 1930 under Darülfünun (Kadioğlu, 2003), and I.U. Institute of Hydrobiology, which was established on June 27, 1951 (Anonymous, 1951). Not all of these collections have survived until today. Fahire Battalgazi’s fish collection was kept in the Hydrobiology Institute until it was closed in 1983. Some of the collection samples belonging to this institution were transferred to the I.U. Faculty of Science and the I.U. Faculty of Aquatic Sciences (also known as School of Fisheries at that time).

Fish samples, most of which were from inland waters, collected by Hydrobiology Institute of Istanbul University have been preserved in a warehouse and limnology laboratory in Sapanca Inland Fisheries Research and Application Unit of Faculty of Aquatic Sciences, Istanbul University were kept for a long time in improper conditions. The information on the number of species, their distribution in Turkey’s inland waters, and the researcher who caught them were not known exactly before this study. The collection, which has been waiting idle for many years, has been started to work on the collection with the support of the I.U. Scientific Research Projects Unit so that it can be used in scientific and educational studies again. Therefore, the aim of this study to brought together the fish collection and to introduce the fish species which collected, examined and labelled by Prof. Dr. Fahire Battalgazi, who achieved great success in ichthyology in her short life period.

Table 1: Fish species described by Fahire Battalgazi and the latest status of these species. (Valid species are shown as bold).

Species identified by Fahire Battalgazi	Latest status of the species (Fricke <i>et al.</i> , 2020)
<i>Acanthorutilus anatolicus caralis</i>	<i>Pseudophoxinus anatolicus</i> (Hankó, 1925)
<i>Alburnus akili</i>	<i>Alburnus akili</i> Battalgil, 1942
<i>Alburnus chalcoides carinatus</i>	<i>Alburnus carinatus</i> Battalgil, 1941
<i>Alburnus chalcoides istanbulensis</i>	<i>Alburnus istanbulensis</i> Battalgil, 1941
<i>Alburnus chalcoides nicaeensis</i>	<i>Alburnus nicaeensis</i> Battalgil, 1941
<i>Alburnus chalcoides sapancae</i>	<i>Alburnus istanbulensis</i> Battalgil, 1941
<i>Alburnus heckeli</i>	<i>Alburnus heckeli</i> Battalgil, 1944
<i>Alburnus kosswigi</i>	<i>Alburnus escherichii</i> Steindachner, 1897
<i>Alburnus mossulensis delineatus</i>	<i>Alburnus sellal</i> Heckel, 1843
<i>Alburnus nasreddini</i>	<i>Alburnus escherichi</i> Steindachner, 1897
<i>Alburnus sellal adanensis</i>	<i>Alburnus adanensis</i> Battalgazi, 1944
<i>Barbus tauricus oligolepis</i>	<i>Barbus oligolepis</i> Battalgil, 1941
<i>Barbus tauricus polylepis</i>	<i>Barbus cyclolepis</i> Heckel, 1837
<i>Barynotus verhoeffi</i>	<i>Carasobarbus chantrei</i> (Sauvage, 1882)
<i>Caspialosa tanaica etemi</i>	<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901)
<i>Cobitis bilseli</i>	<i>Cobitis bilseli</i> Battalgil, 1942
<i>Cobitis phrygica</i>	<i>Cobitis phrygica</i> Battalgazi, 1944
<i>Gobio gobio intermedius</i>	<i>Gobio intermedius</i> Battalgil, 1944
<i>Gobio gobio microlepidotus</i>	<i>Gobio microlepidotus</i> Battalgil, 1942
<i>Hemigrammocapoeta caudomaculata</i>	<i>Garra caudomaculata</i> (Battalgil, 1942)
<i>Leuciscus heterandrius</i>	<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)
<i>Leuciscus cephaloides</i>	<i>Squalius cephaloides</i> (Battalgil, 1942)
<i>Nemachilus frenatus afrenatus</i>	<i>Oxynoemacheilus frenatus</i> (Heckel, 1843)
<i>Phoxinellus thracicus</i>	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)
<i>Varicorhinus antalyensis</i>	<i>Capoeta antalyensis</i> (Battalgil, 1944)
<i>Vimba vimba tenella abulyontis</i>	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Vimba vimba tenella aphnitis</i>	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Vimba vimba tenella istanbulensis</i>	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Vimba vimba tenella nicaeensis</i>	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Vimba vimba tenella sapancae</i>	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)

Table 2. Fish species attributed to Fahire Battalgazi (Battalgazi Uslu, 2019).

Species	References
<i>Chondrostoma fahirae</i> (Ladiges, 1960)	Ladiges, 1960
<i>Cobitis battalgilae</i> Băcescu, 1962	Băcescu, 1962
<i>Pseudophoxinus battalgilae</i> Bogutskaya, 1997	Bogutskaya, 1997
<i>Cobitis fahireae</i> Erk'akan, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998	Erk'akan, <i>et al.</i> , 1998
<i>Gobio battalgilae</i> Naseka, Erk'akan & Küçük, 2006.	Naseka, <i>et al.</i> , 2006
<i>Alburnus battalgilae</i> Özuluğ & Freyhof, 2007	Özuluğ & Freyhof, 2007

Material and Methods

All of the samples available in the collection were kept in the jars and preserved in formaldehyde solution. Formaldehyde, used for long-term preservation of various organisms or tissue samples, is highly toxic and carcinogenic substance (Zararsız *et al.*, 2004). For this reason, samples treated with formaldehyde are transferred into preservatives such as ethanol, which have fewer negative effects, in order to protect human and environmental health and to save time and water. After rinsing the material, they were transferred to 30% and 50% ethanol series for different time intervals (1-15 days) depending on the size of the individuals, and then they were finally put into the labelled jars filled with 70% ethanol solution away from daylight (Özuluğ & Saç, 2019). All kinds of scientific information on the labels inside or outside of jars that are free of formaldehyde solution have been recorded in the laboratory notebook and also electronic database. In order to avoid damaging the original labels, they have treated accordingly, and photographed. Standard length (SL) was measured from the tip of the snout to the posterior extremity of the hypural complex. Measurements were made with a millimetric scale board. The current scientific names of the fish species have been checked from Eschmeyer's catalog of fishes (Fricke *et al.*, 2020).

Results

Within the scope of the study, all fish material in the I.U. Faculty of Aquatic Sciences Fish Collections (IUFASFC) (250 jars) were examined. It was noticed that some fish species did not have a proper identification. While some of the jars had labels attached to outside and/or inside of them, some jars did not have any labels.

The oldest specimen in the collection was an individual of the *Monochirus* sp. caught from the Marmara Sea in 1932. It is followed by *Petroleuciscus smyrnaeus* (Boulenger,

1896) caught from Izmir in 1938; *P. borysthenicus* (Kessler, 1859) from Küçükçekmece Lagoon (Istanbul); *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) from Şanlıurfa and *Barbus* sp. from Batman in 1939. The material covers an interval between the 1930s and the 1980s.

152 of the jars bear information about time, collector and the locality of the material (stream, lagoon, lake, dam lake, sea, gulf, village, district, province). Whereas, in 98 jars, only the name of the species was found on the labels and there was no further information about the samples. According to the existing information, it has been found that the samples have collected from 37 inland water resources and three different seas in Turkey (Fig. 1). The provinces were in alphabetical order: Adana, Adıyaman, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Batman, Burdur, Bursa, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Malatya, Manisa, Muğla, Muş, Sakarya, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Trabzon and Van. Additionally, there were a small number of sea fish samples caught in the Marmara Sea, Edremit Bay and Iskenderun Bay in the collection (Fig. 1).

As a result of systematic identification of fishes in 250 jars, it was determined that fish belonging to 38 families and 64 genera. In the collection, Leuciscidae (13 genera), Cyprinidae (7 genera), and Gobiidae (5 genera) are the families that have the greatest numbers of genera, respectively (Table 3).

Labels of fish collected from the field and/or examined in the laboratory by Prof. Dr. Fahire Battalgazi have been examined and demonstrated in Table 4, Figs. 2–11.



Figure 1. Locations of the fish samples listed in the museum collection (yellow points indicate the inland water recourses and red points for sea stations).

Table 3: Families and Genera of the fish species in the collection.

Family	Genera	Family	Genera
Acipenseridae	<i>Acipenser</i>		<i>Abramis, Acanthobrama, Alburnoides, Alburnus, Blicca, Chondrostoma,</i>
Acheilognathidae	<i>Rhodeus</i>	Leuciscidae	<i>Leuciscus, Petroleuciscus, Pseudophoxinus, Rutilus, Scardinius, Squalius, Vimba</i>
Anguillidae	<i>Anguilla</i>	Mastacembeliade	<i>Mastacembelus</i>
Aphaniidae	<i>Anatolichthys</i>	Moronidae	<i>Dicentrarchus</i>
Atherinidae	<i>Atherina</i>	Mugilidae	<i>Chelon</i>
Blenniidae	<i>Salaria</i>	Mullidae	<i>Mullus</i>
Bothidae	<i>Arnoglossus, Bothus</i>	Muraenidae	<i>Murena</i>
Centarchidae	<i>Lepomis</i>	Nemacheilidae	<i>Oxyoemacheilus</i>
Cepolidae	<i>Cepola</i>	Percidae	<i>Perca, Sander</i>
Citharidae	<i>Citharus</i>	Phycidae	<i>Phycis</i>
Clariidae	<i>Clarias</i>	Pleuronectidae	<i>Platichthys</i>
Clupeidae	<i>Alosa, Clupeonella</i>	Salmonidae	<i>Oncorhynchus, Salmo</i>
Cobitidae	<i>Cobitis</i>	Scorpaenidae	<i>Scorpaena</i>
Cyprinidae	<i>Barbus, Capoeta, Carassius, Cyprinion, Cyprinus, Garra, Luciobarbus</i>	Serranidae	<i>Serranus</i>
Danionidae	<i>Barilius</i>	Siluridae	<i>Silurus</i>
Esocidae	<i>Esox</i>	Sisoridae	<i>Glyptothorax</i>
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus</i>	Soleidae	<i>Monochirus</i>
Gobiidae	<i>Babka, Gobius, Mesogobius, Neogobius, Proterorhinus</i>	Syngnathidae	<i>Syngnathus</i>
Gobionidae	<i>Gobio</i>	Tincidae	<i>Tinca</i>
		Trachinidae	<i>Trachinus</i>

Table 4: Labels of fish collected from the field and/or examined in the laboratory by Prof. Dr. Fahire Battalgazi.

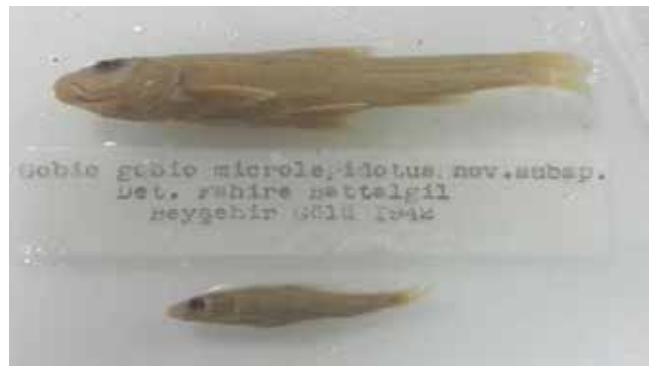
Figure Number	Label Information	Valid Name
Figure 2	<i>Alburnus orontis</i> Büyükkaya pınarı Elbistan Seyhan sistemi 1944 Det. Fahire Leg. Feti	<i>Alburnus kotschy</i>
Figure 3	<i>Gobio gobio microlepidotus</i> nov. subsp. Det. Fahire Battalgil Beyşehir Gölü 1942	<i>Gobio microlepidotus</i>
Figure 4	<i>Hemigrammocapoeta kemali</i> Det. Fahire Battalgil Isparta 1942.	<i>Garra kemali</i>
Figure 5	23) <i>Leuciscus fellowesi</i> Köyceğiz gölü X. 1946 <i>Leuciscus fellowesi</i> Köyceğiz gölü X 946	<i>Squalius fellowesii</i>
Figure 6	<i>Gobio gobio insuyanus</i> Cihanbeyli 7.1945	<i>Gobio insuyanus</i>
Figure 7	<i>Varicorhinus barroisi</i> Büyük Kaya pınarı Elbistan 1944	<i>Capoeta barroisi</i>
Figure 8	<i>Systemus luteus</i> , Heckel Batman suyu VII 939 leg: Kosswig	<i>Carasobarbus luteus</i>
Figure 9	K. çekmece 2/XII/938	<i>Petroleuciscus borysthenticus</i>
Figure 10	<i>Varicorhinus Trutta</i> Heckel Urfa 1939	<i>Capoeta trutta</i>
Figure 11	<i>Vimba vimba</i> (Linne) Det. Fahire Battalgazi Yeşilirmak 1945	<i>Vimba vimba</i>

The fish in Fig. 2 is *Alburnus kotschy* Steindachner, 1863, which is accepted as a valid species today, and on the label “*Alburnus orontis* Büyükkaya pınarı Elbistan Seyhan sistemi 1944 Det. Fahire Leg. Feti” (2 specimen; SL: 80-100 mm). Elbistan mentioned on the label is a district of Kahramanmaraş and the Büyükkaya spring is one of the headwaters of Ceyhan River. It is likely that Seyhan was written incorrectly on the label. According to label, the material was collected by Fethi Akşiray and identified by

**Figure 2.** *Alburnus orontis* caught from Elbistan in 1944 (uncatalogued).

Fahire Battalgazi. Handwriting on the label belongs to Fahire Battalgazi.

The label in Fig. 3 is typewritten and “*Gobio gobio microlepidotus* nov. subsp. Det. Fahire Battalgil Beyşehir Gölü 1942” (2 specimens; SL: 36-72 mm). *Gobio microlepidotus* Battalgil, 1942 was identified by Fahire Battalgazi from Beyşehir Lake no holotype designated. Lectotype (ZHM H1127) and paralectotypes (ZHM H1127 (1)) selected from ZMH materials by Naseka *et al.* 2006. It is thought that the two fish samples in Fig. 3 syntypes. *Gobio microlepidotus* Battalgil, 1942 is currently a valid endemic species.

**Figure 3.** *Gobio microlepidotus* caught from Lake Beyşehir in 1942 (uncatalogued).

In Fig. 4, “*Hemigrammocapoeta kemali* Det. Fahire Battalgil Isparta 1942.” is written on the label (1 specimen; SL: 41 mm). The valid name of the species is *Garra kemali* (Hankó, 1925). The protective liquid was partially lost and the fish had shrunk, got dark and lost its pattern.



Figure 4. *Garra kemali* caught from Isparta in 1942 (uncatalogued).

According to the labels in Fig. 5, the jar containing the fish samples had both handwritten and typed information such as the name of the species and the sampling locality. The current name of the species named in the labels is *Squalius fellowesii* (Günther, 1868) a valid species (1 specimen; SL: 194 mm). The information on the different labels is consistent with each other and there is no information about who caught or identified the sample in the jar. It is thought that the species was studied by Fahire Battalgazi since it was obtained in 1946. The articles in the labels are numbered on the figure and are as follows; 1 “23) *Leuciscus fellowesii* Köyceğiz gölü X. 1946” 2 “*Leuciscus fellowesii*” (other characters could not be read) 3 and 4 “Köyceğiz gölü X 946” (Fig. 5).



Figure 5. *Squalius fellowesii* caught from 1946 from Lake Köyceğiz (uncatalogued).

Fig. 6 contains information about *Gobio insuayanus* Ladiges, 1960, a species that endemic to Turkey, and the label says “*Gobio gobio insuayanus* Cihanbeyli 7.1945” (5 specimens; SL: 62-96 mm). The jar also contains pharyngeal teeth in a glass tube. On the tube label, “*Gobio g.* Cihanbeyli Farinks: D. Ph. 5, 2 - 2, 5” statement is included.

Remarks: It is thought that Fahire Battalgazi could not complete or publish her studies on the genre due to her untimely death. After Battalgazi’s death, some fish samples and incomplete manuscripts belonging to her were given to Ladiges by Curt Kosswig (Ladiges, 1960). *Gobio insuayanus* was published by Ladiges in 1960. According to Naseka *et al.* (2006), the holotype (ZHM 1133) of *G. insuayanus* is missing. These 5 samples in our collection are paratypes of *G. insuayanus*. There is also *Oxynoemacheilus eregliensis* (Bănărescu & Nalbant, 1978) in the same jar (1 specimen; SL: 52 mm).



Figure 6. *Gobio insuayanus* and *Oxynoemacheilus eregliensis* caught from Cihanbeyli in 1945 (uncatalogued).

The current name of the species mentioned in Fig. 7 is *Capoeta barroisi* Lortet, 1894 and is a valid species. The label reads “*Varicorhinus barroisi* Büyük Kaya pınarı Elbistan 1944” (2 specimens; SL: 73-85 mm). It is thought that the species was studied by Fahire Battalgazi in 1944, when it was caught.



Figure 7. *Capoeta barroisi* caught from Elbistan in 1944 (uncatalogued).

The current name of the species whose name is written in Fig. 8 is *Carasobarbus luteus* (Heckel, 1843). Two labels came out of the jar. The big label says “*Systemus luteus*, Heckel Batman suyu VII 939 leg: Kosswig”. The smaller label says, “Batman deresi” (1 specimen; SL: 132 mm). It is thought that the species was studied by Fahire Battalgazi in 1939 when it was obtained.



Figure 8. *Carasobarbus luteus* caught from Batman Creek in 1939 (uncatalogued).

The species seen in Fig. 9 is *Petroleuciscus borysthenicus*. The label only depicts the collection locality as “K. çekmece 2/XII/938” (4 specimens; SL: 27-45 mm). Battalgil (1941) examined *Petroleuciscus borysthenicus* samples from Emirgan and Küçükçekmece Lagoon. This information confirms that the samples were examined by Battalgil. Fish have one dorsal fin, and the number of lateral line scales is less than 40. In a study conducted about 50 years later (Meriç, 1986), it was determined that *P. borysthenicus* lived in the lake. Küçükçekmece is a lagoon lake and both marine and freshwater species together with brackish water species can survive there. *Petroleuciscus borysthenicus* can also survive in less saline waters (Geldiay & Balık, 2009). In a recent study, it was



Figure 9. Label information of *P. borysthenicus* samples caught in Küçükçekmece Lagoon Lake in 1938 (uncatalogued).

determined that the fish lives in the streams flowing into the Küçükçekmece lagoon (Özuluğ & Saç, 2019).

The current name of the species in Fig. 10 is *Capoeta trutta* (Heckel, 1843). The fish has partially dried and deformed due to the evaporation of the protective liquid. Labels both outside and inside the jar are consistent with each other. The caption on the labels is “*Varicorhinus Trutta* Heckel Urfa 1939” (1 specimen; SL: 152 mm). It is thought that the species was studied by Fahire Battalgazi in 1939 when it was obtained.



Figure 10. *Capoeta trutta* caught from Şanlıurfa in 1939 (uncatalogued).

The label in Fig. 11 is typewritten and “*Vimba vimba* (Linne) Det. Fahire Battalgazi Yeşilirmak 1945” (1 specimen; SL: 142 mm). *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) was identified by Fahire Battalgazi from Yeşilirmak River.



Figure 11. *Vimba vimba* caught from Yeşilirmak in 1945 (uncatalogued).

Discussion

The samples were collected and identified by very important researchers of Turkey’s science history. The names of researchers that obtained from the label information on

the jars in the collection are Prof. Ord. Curt Kosswig, Prof. Dr. Fahire Battalgazi, Prof. Recai Ermin, Dr. Fethi Akşiray and laboratory officer Hüseyin Gümrükçü. Unfortunately, because of the damaged or destroyed labels, not all the names were available and some had been lost. According to the labels presented in this study, several samples were collected by Prof. Dr. Fahire Battalgazi and some of them had likely been diagnosed by her.

The collection (IUFASFC) is preserved in the I.U. Faculty of Aquatic Sciences Department of Marine and Freshwater Resources Management laboratory. The species identification of the fish samples in these 250 jars still continues without damaging the labels and fish samples. This collection will give us important information about past and present change of inland fish biodiversity of Turkey.

However, in case that the biological material is well preserved, but the information about the material is inaccessible or poorly displayed, this collection cannot serve efficiently. Therefore, the labels of the samples are expected to be clear, and accurate. The collection derives its value not only from the fish species it has but also from its unique scientific labels.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Financial Disclosure: The study entitled “Determination of Fish Collection Inventory of Istanbul University Faculty of Fisheries Sapanca Inland Fisheries Research and Application Unit” with project number 40134 was supported by Istanbul University BAP Unit.

Author Contributions: Conception/Design of study: Ö.G., M.Ö., Ç.G.G., Z.D., G.S., E.E.S.; Data Analysis/ Interpretation: Ö.G., M.Ö., Ç.G.G., Z.D., G.S., E.E.S.; Data Acquisition: Ö.G., M.Ö., Ç.G.G., Z.D., G.S., E.E.S.

Drafting Manuscript: . Ö.G.; Critical Revision of Manuscript: Ö.G., M.Ö., Ç.G.G., Z.D., G.S., E.E.S.; Final Approval and Accountability: Ö.G.; Technical or Material Support: Ö.G., M.Ö., Ç.G.G., Z.D., G.S., E.E.S.; Supervision: Ö.G.

Acknowledgement: This work was supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Istanbul University. Project number 40134. The study entitled “Determination of Fish Collection Inventory of Istanbul University Faculty of Fisheries Sapanca Inland Fisheries Research and Application Unit”. We would like to thank

the I.U. Faculty of Aquatic Sciences for the support in all stages of our study.

We would like to thank the Faculty of Aquatic Sciences for the support in all stages of our study. We thankful to Prof. Dr. Reyhan Akçaalan Albay and Prof. Dr. ALi Serhan Tarkan for supervising the article grammarly. We also would like to thank the students of Faculty of Aquatic Sciences, namely Nergis Ergene, Yakup Gültekin, Yeşim Tunçsan, Onur Akyüz, Aslihan Tokuşoğlu, Aria Sarabandi Barangi, Sena Sarı and Ceren Ünver, for their contributions during the laboratory studies. The researchers involved in this project express their respect to the precious memories of the original owners of the collection, Prof. Ord. Curt Kosswig, Prof. Fahire Battalgazi, Prof. Recai Ermin, Dr. Fethi Akşiray, and other researchers who have contributed to the collection until today and whose names are not available in the label information.

References

- Anonymous (1951). İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yönetmeliği. Resmi Gazete, Sayı: 7845, Tarih: 27.06.1951. (<https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/7845.pdf>). Electronic version accessed 21.12.2020.
- Băcescu, M. C. (1962). Contribution à la systématique du genre *Cobitis*. Description d'une espèce nouvelle, *Cobitis calderoni*, provenant de l'Espagne. *Revue de Biologie, Académie de la République Populaire Roumaine, Bucarest*, 6(4), 435-448.
- Bahadır, O. (2018). *İlk kadın zoologumuz Fahire Battalgazi*. Bilim Akademisi, <https://sarkac.org/2018/03/ilk-kadin-zoologumuz-fahire-battalgazi/>, Electronic version accessed 20.12.2020.
- Battalgil, F. (1940). Yeni bir Cyprinid nev'i. Eine neue Cyprinidenart. *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Série B: Sciences Naturelles*, 5(1/2), 74-77.
- Battalgil, F. (1941). Türkiye'nin tatlı su balıkları. Les poissons des eaux douces de la Turquie. (Collection de l'Institut de Zoologie de l'Université d'Istanbul.). *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Série B: Sciences Naturelles*, 6(1-2), 170-186.
- Battalgil, F. (1942). Türkiye tatlı su balıkları hakkında. Contribution à la connaissance des poissons des eaux douces de la Turquie. *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Série B: Sciences Naturelles*, 7(4), 287-306.
- Battalgil, F. (1944). Türkiye'de yeni tatlı su balıkları. Nouveau poissons des eaux douces de la Turquie. *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul, Série B: Sciences Naturelles*, 9(2), 126-133.

- Battalgazi, F. (1944). Türkiye’de yeni ve az tanınmış balıklar. Poissons nouveaux et peu connus de la Turquie. *Revue de la Faculté des Sciences de l’Université d’Istanbul, Série B: Sciences Naturelles*, 9(4), 299-305.
- Battalgazi Uslu, A. D. (2019). Turkey’s first zoologist Prof. Dr. Fahire Battalgazi’s short but fruitful academic life. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(2), 37–42. <https://doi.org/10.26650/tjbc.20190010>
- Bogutskaya, N. G. (1997). Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 2. An annotated checklist of leuciscine fishes (Leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with descriptions of a new species and two new subspecies. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 94, 161-186.
- Erk’akan, F., Atalay-Ekmekçi, F. G. & Nalbant, T. T. (1998). Four new species and one new subspecies of the genus *Cobitis* (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 22 (1), 9-15.
- Freyhof, J. (2014a). *Alburnus akili*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2014: e.T787A19005895. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T787A19005895.en>. Downloaded on 13 January 2021.
- Freyhof, J. (2014b). *Alburnus nicaeensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2014: e.T19018670A19222798. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19018670A19222798.en>. Downloaded on 20 February 2020.
- Freyhof, J., Özuluğ, M., Kaya, C., Bayçelebi, E. & Turan, D. 2018. Redescription of *Alburnus kotschy* Steindachner, 1863, with comments on *Alburnus sellal adanensis* Battalgazi, 1944 (Teleostei: Leuciscidae). *Zootaxa*, 4382(3), 573-582. DOI: 10.11646/zootaxa.4382.3.8
- Fricke, R., Eschmeyer W.N. & Van der Laan, R. (2020). Eschmeyer’s catalog of fishes: Genera, Species, References. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 20.02.2020.
- Geldiay, R. & Balık, S. (2009). *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi: 46, Ders Kitabı: 644, Bornova-İzmir.
- Kadıoğlu, S. (2003). Raymond Hovasse’ın Türkiye’deki bilimsel çalışmaları ve Baltalimanı Hayvanat İstasyonu’nun kuruluşu. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 4, 61-81.
- Küçük, F. (2012). Extinct endemic fishes of Turkey: *Alburnus akili* (Göyce) and *Pseudophoxinus handlirschi* (Kavinne) (Pisces: Cyprinidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 345–347.
- Ladiges, W. (1960). Süßwasserfische der Türkei, I. Teil Cyprinidae. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 58, 105-150.
- Mercin, L. (2017). Müze eğitimi, bilgilendirme ve tanıtım açısından görsel iletişim tasarımı ürünlerinin önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 214, 209-237.
- Meriç, N. (1986). Fishes encountered in Küçükçekmece Lake, Istanbul. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B, 51, 33-39.
- Naseka, A. M., Erk’akan, F. & Küçük, F. (2006). A description of two new species of the genus *Gobio* from central Anatolia (Turkey) (Teleostei: Cyprinidae). *Zoosystematica Rossica*, 15, 185-194.
- Okan, B. (2015). Günümüzde müzecilik anlayışı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5(2), 187-198.
- Özuluğ, M. & Freyhof, J. (2007). Rediagnosis of four species of *Alburnus* from Turkey and description of two new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 18(3), 233-246.
- Özuluğ, M. & Saç, G. (2019). İstanbul ili (Türkiye) tatlısu balık faunası. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(1), 19–36. <https://doi.org/10.26650/tjbc.201930004>
- Zararsız, İ., Kuş, İ., Çolakoğlu, N., Pekmez, H., Yılmaz, H. R. & Sarsılmaz, M. (2004). Formaldehit maruziyeti sonucu sıçan akciğerinde oluşan oksidatif hasara karşı melatonin hormonunun koruyucu etkisi: Işık mikroskopik ve biyokimyasal çalışma. *Van Tıp Dergisi*, 11(4), 105-112.

Harran Üniversitesi Herbaryumu (HARRAN)'ndaki Geofit Koleksiyonu

Nour Alhasan¹, Hasan Akan²



¹Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

ORCID: N.A. 0000-0001-6380-8507;
H.A. 0000-0002-3033-4349

Başvuru: 20.12.2020

Revizyon talebi: 03.02.2021

Son revizyon teslimi: 10.02.2021

Kabul: 12.02.2021

Sorumlu Yazar: Hasan Akan
hakan@harran.edu.tr

Atf: Alhasan, N. ve Akan, H. (2021). Harran
Üniversitesi Herbaryumu (HARRAN)'ndaki
Geofit Koleksiyonu. *Turkish Journal of
Bioscience and Collections*, 5(1), 22-82.
<https://doi.org/10.26650/tjbc.2021717711>

Öz

Bu çalışma, 2018 ve 2020 yılları arasında Harran Üniversitesi Herbaryumu (HARRAN)'nda bulunan geofit örneklerini yeniden değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Harran Herbaryumu'nda bulunan geofitlere ait 850 bitki örneği incelenmiştir. Toplamda 11 familya ve 33 cinse ait 146 taksondan oluşan bitki örneği tespit edilmiştir. Tespit edilen örneklerden taksonları en çok olan familyalar, Amaryllidaceae (32), Asparagaceae (30), Liliaceae (18), Iridaceae (24), Orchidaceae (8) ve Araceae (8)'dir. Takson sayısı bakımından en zengin cinsler ise: *Allium* L. (28), *Ornithogalum* L. (13), *Gagea* Salisb. (8), *Iris* L. (11) ve *Bellevalia* Lapeyr. (5)'dir. Bu taksonların 19'u Türkiye için endemiktir. HARRAN herbaryumunda yapılan değerlendirmelerde 18 taksonun sinonime düştüğü belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geofit, Flora, Harran, Şanlıurfa, Türkiye

Collections of Geophyte in Harran University Herbarium (HARRAN)

Abstract

This study was carried out to re-evaluate the geophyte samples found in the Herbarium of Harran University (HARRAN) between 2018 and 2020. 850 plant samples belonging to geophytes found in Harran Herbarium were examined. Plant samples consisting of 11 families and 146 taxa belonging to 33 genera were identified. The families with the most taxa among the identified samples are Amaryllidaceae (32), Asparagaceae (30), Liliaceae (18), Iridaceae (24), Orchidaceae (8) and Araceae (8). The richest species in terms of taxa number are: *Allium* L. (28), *Ornithogalum* L. (13), *Gagea* Salisb. (8), *Iris* L. (11) and *Bellevalia* Lapeyr. (5). 19 of these taxa are endemic to Turkey. In the evaluations made in HARRAN herbarium, it was determined that 18 taxa fell into synonyms.

Keywords: Geophytes, Flora, Harran, Sanliurfa, Turkey

Giriş

Bu çalışma; Harran Üniversitesi Herbaryumu (HARRAN)'ndaki geofit familyalarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Türkiye florası ile ilgili en önemli çalışma editörlüğünü Peter Hadland Davis (1965–1985)'in yaptığı 9 cilt içeren “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” isimli eserdir. 1988’de 10. cilt (Davis *vd.*, 1988), 2000 yılında da 11. cilt ek olarak Türk botanikçileri tarafından yayınlanmıştır (Güner *vd.*, 2000). Resimli Türkiye Florası çalışmaları Ali Nihat Gökyiğit Vakfı tarafından gerçekleştirilmektedir (Güner *vd.*, 2014, 2018).

Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) kitabına göre; Türkiye’de 167 familya, 1320 cins ve bu cinslere ait toplam 11707 takson bulunmaktadır. Taksonlardan 3649’u Türkiye için endemiktir (Güner *vd.*, 2012)

Geofitler, ülkemizdeki floristik zenginliğin önemli bir parçasını oluştururlar. Geofit (Geophyta), Latince bir kelime olup «yer» anlamına gelen “geo” ile bitki anlamına gelen “phyta” kelimelerinin birleşmesiyle meydana gelmiş ve “yer bitkileri, gizli bitkiler” anlamına gelen bir kelimedir. Bu bitkilerin gövdeleri soğan, yumru veya rizom şeklinde metamorfoza uğramış olup toprak seviyesinin altında bulunmaktadır. İşte bu soğanlı, yumrulu veya rizomlu bitkilere “Geofitler” adı verilir (Akan *vd.*, 2005) (Şek. 1).

Ülkemizde, yaklaşık 100’ü tohumuz geofit, 1000-1200’ü de dikotiledon geofit, 200-250 civarında petaloid olmayan monokotiledon geofit ve 1000 civarında petaloid monokotiledon geofit taksonu bulunmaktadır (Demir & Eker, 2015). Endemizm oranı %35 civarındadır (Ekim *vd.*, 1991; Sargın *vd.*, 2013).

Davis’in editörlüğünde yazılan 8. cildi 1984 yılında yayınlanmış ve çoğunlukla ülkemizdeki geofitlere yer verilmiştir. Liliaceae (Zambakgiller), Iridaceae (Süsengiller), Amaryllidaceae (Nergizgiller) Araceae (Yıllanyastığıgiller) ve Orchidaceae (Salepgiller) gibi Liliopsida (Monokotil) bitki grubunun meşhur geofit familyaları bu ciltte yer alır. Monokotil olmayan bazı familyalara ait cinslerden, *Anemone* (Anemon, Dağ lalesi), *Eranthis* (Boynuz otu) 1. ciltte, *Cyclamen* ‘de 6. ciltte yer almaktadır.

Çalışmamızın temel amacı Harran Üniversitesi Herbaryum’unda (HARRAN) bulunan Geofit Familyalarına ait bitki örneklerinin koleksiyonunu yeniden değerlendirmek, nomenklatürel kurallarına uygun doğru olarak adlandırmak ve geofitlerin herbaryumdaki envanterini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmanın bir



Şekil 1. A-*Iris nectarifera* bitkisinde rizom, B- *Allium dictyoprasum* bitkisinde bulb, C- *Gladiolus atroviolaceus* bitkisinde korm, D- *Eminium spiculatum* bitkisinde tuber

diğer amacı da ülkemizin bitki örneklerinin saklandığı yöresel herbaryumlarda bulunan bitki koleksiyonunu araştırmacıların hizmetine sunabilmek ve son güncel durumlarını paylaşmaktır. Ülkemizin bitki örneklerinin saklandığı yöresel herbaryumlarda bulunan bitki varlığı ve bitki örneklerinin bilinmesi, cins revizyonu yapan araştırmacılar için önem arz etmektedir.

Herbaryumlar, bilimsel yöntemlerle toplanmış bitkilerin, gazete veya kurutma kağıtları arasında preslenerek kurutulduktan sonra, yine bilimsel yöntemlerle uygun boyutlardaki kartonlar üzerine yapıştırıldığı ve etiketlenerek, çeşitli sınıflandırma yöntemlerine göre saklandığı koleksiyonlardır (Uma, 2010). Bilimsel bitki örneklerinin korunup saklandığı “Herbaryumlar”, günümüzde sistematik botanik bilim dalı araştırmalarının yapıldığı önemli laboratuvarlardır.

2001 yılında kurulan ve uluslararası koda sahip olan Harran Üniversitesi Herbaryumu, HARRAN koduyla bilinmektedir. HARRAN Herbaryumu çoğunlukla Şanlıurfa’da ve Güneydoğu Anadolu’da yetişen bitkileri içerir ve yaklaşık 7000’inin üzerinde örneğe ev sahipliği yapmaktadır (Latifi & Akan 2020).

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyalini HARRAN herbaryumundaki Geofit familyalarına ait 850 bitki örneği oluşturmaktadır (Şek. 2-A, B). Bu örneklerin değerlendirilmesi sonucu 33 cinse ait 146 takson tespit edilmiştir. Bu örnekler ‘Flora of Turkey’ (Davis 1965-1985) adlı eserden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Şek. 2-C). Bazı taksonların teşhisi

için İran (Rechinger, 2010), Irak (Townsend & Guest, 1985), Suriye (Post, 1933), Filistin (Zohary, 1987) gibi ülke floralarından da yararlanılmıştır. Ayrıca Harran Üniversitesi Herbaryumunda örnekleri bulunan *Iris*, *Crocus*, *Ornitogalum*, *Muscari*, *Fritillaria*, *Allium*, *Gagea* gibi bazı cinslere ait örneklerin teşhisinde bu örneklerle çalışan uzmanlara sorulmuş, ayrıca bazı cinslere ait örneklerin teşhisinde bu konuda uzman araştırmacıların yayın ve tezlerinden (Ekim *vd.* 1991; Akan & Eker, 2004; Satıl & Akan, 2006; Güner *vd.*, 2018; Öz & Akan, 2019) yararlanılmıştır.

Belirlenen taksonlar liste halinde verilirken, familyalar, cinsler ve taksonlar Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler (Güner *vd.*, 2012) kitabındaki familya sıralamasına göre, ayrıca Türkçe adlar da yine bu eserden yararlanılarak yazılmıştır. Araştırmacılar tarafından belirtilmişse bitkinin toplandığı mevkii veya yer adı, yükseklik, tarih, habitat, toplayıcı numarası ve endemizm durumu verilmiştir. Bu çalışmada, bitki türlerinin bilimsel otör isimleri www.ipni.org isimli veritabanına göre verilmiştir. Türlerin ülkemizdeki yayılışının daha kolay izlenebilmesi için Davis (1965)'in önerdiği grid sistemi kullanılmıştır. Bu sistemde Türkiye enlem ve boylamların geçtiği dereceler esas alınarak toplam 29 kareye ayrılmıştır.

Çalışmamızın sonunda taksonlara ait tüm bitki örneklerinin karton ve etiketleri yenilenmiş ve herbaryum örnekleri yeniden kontrol edilmiştir.

Tüm taksonların fotoğraflarına Ekler bölümünde yer verilmiştir (Ek1, Şek. 1-148).



Şekil 2. A) HARRAN Herbaryumu girişi, B) Herbaryumun genel görünümü, C) Herbaryumda teşhis çalışmaları

Bulgular

GERANIACEAE Juss. (1789) / Turnagagasigiller
Geranium columbinum L. (1753) / Güvercinoturu. (Ek1, Şek. 1).

C7 Şanlıurfa: Mezra-Akarçay arası 3 km, 370 m, 11.04.2004, kayalıklar, step, Balos 328!

Geranium dissectum L. (1755) / Dilimliotur (Ek1, Şek. 2).

C7 Şanlıurfa: Kırkpınar köyünün kuzey doğusunda, 800-850 m, yol kenarı, 03.04.2002, Aydoğdu 1060!; Birecik, Zeytinbahçe, 400 m, 11.04.2004, dere kenarı, Balos 425!; Birecik, Arat Dağı'nın güney batısı, vadi alanı, 750 m, 17.04.2004, taşlık-step alanı, Korkut 470!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 1 km, 450 m, 24.04.2004, vadi içi, Balos 634!; **C7 Diyarbakır:** Karababa tepesinin kuzeyi, 650-700 m, 08.06.2003, Aydoğdu 1487!; **C7 Adıyaman:** Kuyulu, 600-800 m, 02.05.2004, step, Akan 5119!.

Geranium libanoticum Schenk (1840) / Pelgizer (Ek1, Şek. 3).

C7 Şanlıurfa: Birecik, Arat Köyü'nün güneybatısı, 750 m, 13.04.2003, köy yolu kenarı-tarla kenarı, Korkut 73!; Birecik, Arat Dağı'nın kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonun batısı, 800 m, 03.04.2004, tarla kenarı-step, Korkut 357!.

Geranium lucidum L. (1753) / Dakkaotu (Ek1, Şek. 4).

C7 Şanlıurfa: Kaşmer Dağı, Dolamaç Tepe, 600-700 m, 22.05.2001, step, Akan 4215!; Kaşmer Dağı, Uyuzpınar Köyü, 800 m, 02.05.2002, step, Akan 3001!; Kaşmer Dağı, 700-800 m, 23.05.2002, step, Akan 2009!; Kaşmer Dağı, Bağlarbaşı-Aşık Köy, 700-800 m, 23.05.2002, step, Akan 1833!.

Geranium molle L. (1753) / Yumuşaktır (Ek1, Şek. 5).

C7 Şanlıurfa: Kaşmer dağı, 600-700 m, 22.05.2001, step, Akan 4206!.

Geranium rotundifolium L. (1753) / Helilok (Ek1, Şek. 6).

C7 Şanlıurfa: Kaşmer dağı, Bağlarbaşı-Aşık köy, 900 m, 15.04.2001, step, Akan 1828!; Kaşmer dağı, Uyuzpınar üstleri, 600-800 m, 31.05.2002, step, Akan 2081!; Birecik, Zeytinbahçe deresi, 400 m, 27.03.2004, dere kenarı, Balos 187, Akan & Eker!.

Geranium tuberosum L. (1753) / Çakmuz (Ek1, Şek. 7-8).

C7 Şanlıurfa: Korukezen köyünün kuzey batısında, 700 m, 17.03.2002, tarlalar, Aydoğdu 1009 & Akan!; Korukezen köyünün kuzey batısında, 750-800 m, 14.04.2002, Aydoğdu

1067, 1096!; Korukezen köyünün kuzey batısında, 750-800 m, 24.04.2003, tarlalar, Aydoğdu 1243!; **C7** Şanlıurfa, Eker 55!; 73!; 114!; 128!; 437!; 484!; 537!; 714!; Şanlıurfa-Bozova karayolu, Tümlen köyü civarı, 560 m, 30.04.2002, tarla içi, Eker 189 & Akan!; Kaşmerdağı, Uyuzpınar köyü arası, 700-800 m, 02.05.2002, step, Akan 3004 & Eker 203!; Birecik, Arat köyü güney tepeleri, 700 m, 06.04.2003, step-tarla içi, Korkut 15!; Harran-Şanlıurfa 3.5 km, tarla, Eker 63!; Akabe 15 km, Çalışkan köyü civarı, Eker 142, 145!.

C6 Gaziantep: Dülük baba zirvesi, 1200 m, 10.04.2005, taşlık step, Akan 5562!; 26 km Gaziantep'in doğusunda, 700 m, 27.03.2005, step, Akan 5539!; 25 km Gaziantep'in doğusunda, 700 m, 10.04.2005, tarla içi, Akan 5568!; **C7** Şanlıurfa: Korukezen köyü'nün kuzey batısında, 17.03.2002, tarla, Aydoğdu 1005!; Yukarı Almaşar köyü kuzeyi, 710 m, 06.04.2003, dere yatağı, Korkut 22!; Korukezen köyü'nün kuzey batısında, 750-800 m, 24.04.2003, tarlalar, Aydoğdu 1244!; Korukezen köyü'nün kuzey batısında, 06.04.2003, Aydoğdu 1202!; **C7** Şanlıurfa, Eker 422!; 447!; 477!; 553!; 734!; 747!; 756!; Yukarı Almaşar köyü kuzeyi, 700 m, 06.04.2003, dere yatağı, Korkut!; Kırkpınar köyünün doğusunda, 600-650 m, 04.05.2003, tarlalar, Aydoğdu 1312!; Birecik, Zeytinbahçe doğusu, 400 m, 27.03.2004, step, Balos 205, Akan & Eker!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 3 km, 400 m, 11.04.2004, step, Balos 353!; Birecik-Halfeti 2 km, 400 m, 11.03.2005, Fırat nehri kenarı, Akan 5450!; Osmanbey kampüsü, 500 m, 23.03.2005, step, Akan 5505!; Şanlıurfa-Viraneşir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyünü 2 km, 590 m, Eker 429!; Derik-Mazı dağı 1 km, 1000 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5597!. İran-Turan elementi.

RANUNCULACEAE Juss. (1789) / Dügünççeğigiller
Anemone coronaria L. (1753) / Manisalalesi (Ek1, Şek. 9).
C6 Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik köyü, 500-600 m, 23.03.2002, Eker 68, 69, 70!; **C6** Şanlıurfa: Halfeti, Rumkale civarı, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaçlar, Eker 703 & Akan!; **C7** Şanlıurfa, Eker 57!, 119!, 285!, 338!, 343!, 347!, 357!, 407!, 420!; 458!, 492!, 496!, Birecik, 700-800 m, 23.03.2002, Mezra yakınları, Eker 92!; Birecik, Arat köyü güneybatısı, vadi alanı, 750 m, 13.04.2003, kaya altları, Korkut 89!; Birecik, Arat köyü güneydoğusu, 800 m, 17.04.2004, tarla kenarı, Korkut 433!; Birecik-Abdallı deresi, 400 m, 27.03.2005, dere kenarı, Akan 5532!; Şanlıurfa-Suruç 15 km, Akabe meraları, 650 m, 10.03.2002, Eker 48, 50!; Şanlıurfa-Viraneşir yolu, Üç kanalı köyü, 550 m, 05.03.2005, step, Akan 5401!; Viraneşir-Diyarbakır 22 km, Viraneşir'in kuzeyi, 855 m, 05.03.2005, çayırılık,

Akan 5408!; Viraneşir-Mardin 51 km, 570 m, 19.03.2005, yol kenarı, Akan 5468!; Şanlıurfa-Viraneşir yolu, Tektek dağı, 600 m, 03.04.2003, Eker 431!; Çamlidere-Viraneşir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü güneyindeki tepeler, 500-550 m, 25.04.2004, taşlık alan, Eker 542 & Balos!; **C8** Mardin: Nusaybin-Cizre, Cizre'ye 8 km kala, 650 m, 06.03.2003, tarlalar, Akan 5426!; Cizre-Şırnak 10 km, 400 m, 06.03.2005, yamaçlık, Akan 5432!; Mardin-Diyarbakır 7 km, Akresta geçidi, 1200 m, 20.03.2005, step, Akan 5494!. Akdeniz elementi.

Anemone blanda Schott & Kotschy. (1854) / Dağlalesi (Ek1, Şek. 10).

C1 Samsun: Samsun dağı, Aydınlık köyü, Gelibolu Milli Parkı, 0-10 m, 50 m, 07.05.2005, çalılıklar, Akan 5548!; **C7** Adıyaman: Kuyulu, Tema arazısı, 900 m, 21.05.2002, step, Akan 3884!; **C7** Adıyaman: Kuyulu Tema arazısı, 600-650 m, 25.03.2004, step, Akan 4917 & Balos!;

Ficaria verna Huds. subsp. *ficariiformis* (Rouy & Foucaud) B.Walln.(1930) / Arpacıksalebi (Ek1, Şek. 12).
C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 550 m, 05.11.2002, step, Akan 4187 & Eker 244!; **C7** Şanlıurfa: Birecik, Zeytinbahçe höyüğü çevresi, 400 m, 27.03.2004, dere kenarı, Balos 180, 185, 186!.

Ranunculus asiaticus L. (1753) / Şakayıklâlesi (Ek1, Şek. 11).

C6 Şanlıurfa: Halfeti, Rumkale, 500 m, 04.04.2003, taşlık yerler, Akan 5993!; **C7** Şanlıurfa, Eker 134!; 543!; Birecik, Ziyaret tepesi, 500-700 m, 09.05.2004, step, Balos 846!; 5 km Birecik'in kuzey doğusunda, 500 m, 27.03.2005, step, Akan 5506!.

Ranunculus kochii Ledeb. (1843) / Karççeği (Ek1, Şek. 13).
B9 Van: Bahçesaray 59 km, 2775 m, 07.06.2001, nemlik alanlar, Akan 2268!.

AMARYLLIDACEAE J. (1805) / Nergisgiller
Allium amethystinum Tausch. (1828) / Egesoğanı (Ek1, Şek. 14)

B6 Sivas: Tecer köyü, Jipsli tepeleri, 1400-1450 m, 19.07.1996, Akan 1150!; **C2** Muğla: Dalaman, Ortaca Marmarlı Mahellsı, 650-700 m, 27.05.2002, Taşçoğa üstü, Akan 3363!; **C5** Mersin: Tarsus, Egemen, 50 m, 21.05.2002, kumlu tepeler, Akan 3280!; **C7** Şanlıurfa: Kaşmer dağı, 700-800 m, 14.06.2001, step, Akan 2460!. Akdeniz elementi.

Allium ampeloprasum L. (1753) / Pırasa (Ek1, Şek. 15)
B2 Kütahya: Kütahya-Eskişehir yolu 15 km, yol kenarı, 1100-1200 m, 01.08.1998, Akan 1531!; **C2** Muğla: Orataca: Okçular Mahallesi Mezarlığı'ndan Kocacdere'ye giden yol kenarları, 30 m, 08.05.2017, yol kenarı, A.ÖZ 1100!; **C6** Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik Köyü yakınları, 500 m, 08.06.2003, dere kenarı, Eker 682 & Balos!; **C7** Şanlıurfa: Viranşehir arası 20 km, 600 m, 27.05.2001, Akan 1931!; Siverek-Karacadağ, Karabahçe, 1200 m, 19.05.2004, tarla, Eker 737!. Akdeniz Elementi.

Allium asclepiadeum Bornm. (1917) / Koçoşanı (Ek1, Şek. 16).
C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Karabahçe köyü, 1300 m, 28.04.2002, tarlada, Eker & Akan 157!; Siverek, Karacadağ, Karabahçe köyü, mezarlık civarı, 1300 m, 29.06.2002, tarla, Eker 210!. İran-Turan elementi.

Allium atroviolaceum Boiss.(1846) / Liflikörmen. (Ek1, Şek. 17)
B6 Malatya: Sürgü-Ekenek 2 km, 1330 m, 29.06.2002, çayırılık, yol kenarı, Akan 3645!.

Allium callidictyon C.A.Mey ex Kunth. (1843) / Kayasoğanı (Ek1, Şek. 18).
C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir 21 km, Osmanbey kampüsü, 500-600 m, 12.03.2002, tarla, Eker 59!; Siverek-Karacadağ yolu 23 km, 1140 m, 03.07.2004, dere kenarı, Eker 773 & Balos!; Siverek-Karacadağ, Karacadağ yolu 1 km, sino deresi, 1400 m, 03.07.2004, Eker 785 & Balos!; **C7** Adıyaman: Gölbaşı-Sürgü 40 km, dağ stebi, 1450 m, 29.06.2002, taşlık alanlar, Akan 3631!. İran-Turan elementi.

Allium calypratium Boiss. (1854) / Takkelisoğan (Ek1, Şek. 19).
C7 Adıyaman: Gölbaşı-Sürgü arası, Sürgü'ye 22 km kala, 1150 m, 29.06.2002, Dağ stebi, Akan 3612!. Doğu Akdeniz elementi.

Allium cardiostemon Fisch.& C.A.Mey.(1840) / Yamaçkörmeni (Ek1, Şek. 20).
C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 29.05.2003, taşlık alan, Eker 667!; Siverek, Karacadağ, Karabahçe, 1200 m, 20.06.2003, tarla, Eker 638!; Siverek-Diyarbakır karayolu, Şeytan Deresi, 1130 m, 20.06.2003, Eker 688!; Siverek, Karacadağ, 1200 m, 19.05.2004, tarla kenarı, Eker 735!; **C7** Adıyaman: Gölbaşı, Sürgü arası, Sürgü'ye 22 km kala, 1150 m, 29.06.2002, dağ stebi, Akan 3615!. İran-Turan elementi.

Allium cepa L. (1753) / Soğan (Ek1, Şek. 21).
C7 Şanlıurfa, Eker 656!;

Allium chrysantherum Boiss. & Reut. (1882) / Sarıkafa (Ek1, Şek. 22).
C7 Şanlıurfa: Bozova, Atatürk Ormanı, 500-600 m, 21.05.2002, çam ağaçları arasında, Eker 365!. Doğu Akdeniz elementi.

Allium dictyoprasum C.A.Mey ex Kunth. (1843) / Topsoğan (Ek1, Şek. 23).
C6 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik karayolu, Birecik-Halfeti 15 km, 450 m, 04.04.2003, Ormanlık içi, Eker 719!; **C7** Şanlıurfa: Birecik-Şanlıurfa karayolu, Bentbahçesi yol ayrımı 4 km, 600 m, 01.05.2005, step, dere kenarı, Balos 1330!; Birecik, Bentbahçesi girişi, 550 m, 01.05.2005, dere kenarı, Balos 1353!; Birecik, Bentbahçesi deresi, 480 m, 19.06.2005, dere kenarı, Balos 1427, 1429!; Birecik, Bentbahçesi yol ayrımı 4 km, 480 m, 19.06.2005, dere kenarı, Balos 1444!; Birecik, Zeytinbahçe, Adacık köyü yakını, 450 m, 19.06.2005, yol kenarı, Balos 1466!; Birecik, Zeytinbahçe, Adacık köyü, Şavi deresi yanı, Balos 1480!. İran-Turan elementi.

Allium flavum L. subsp. *tauricum* (Besser ex Reichb.) Stearn var. *tauricum*. (1978) / Torossarı (Ek1, Şek. 24).
C7 Şanlıurfa: Kaşmer dağı-Dolamaç tepesi, 700-800 m, 14.06.2001, step, Akan 2453!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 620 m, 14.05.2003, taşlık alan, Eker 628 & Akan!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Başaklı Çiçekli köyleri arası, 600 m, 14.05.2003, step, Eker 636 & Akan!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 29.05.2003, taşlık alan, Eker & Balos 699!;

Allium kharputense freyn & sint. (1892) / Harputsoğanı (Ek1, Şek. 25).
C6 Gaziantep: Tokdemir köyü, 900 m, Anonim 1004!; **C7** Şanlıurfa, Eker 577!; **C7** Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ karayolu 21 km, 1000 m, 10.05.2003, Eker 593 & Balos!; Siverek, Karabahçe-Diyarbakır karayolu 2 km, 1000 m, 10.05.2003, tarla, Eker 606!; Şanlıurfa-Siverek, Karabahçe, Karacadağ, 1100 m, 10.05.2003, çayırılık, Eker 598!; Siverek-Karacadağ karayolu 36 km, 1100 m, 19.05.2004, çayırılık, Eker 731 & Akan!. İran-Turan elementi.

Allium myrianthum Boiss. (1844) / Paksoğan (Ek1, Şek. 26).
B5 Kayseri: Ali Dağı, 1500 m, 07.07.1996, pistacia çalılığı, Akan 1108!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir yolu,

Tektek dağları köy hizmetleri araştırma üst tarafları, 750 m, 14.05.2005, taşlık alan, Akan 5673!. İran-Turan elementi.

Allium nigrum L. (1762) / Karasoğan (Ek1, Şek. 27).

C2 Dalaman: Gürleyik Mahallesi Çaldağı'na giderken, Çaldere vadisi Yılan Çırpan mevkisi'ne 150 m, yolun sol kesimi, 1028 m, 17.06.2017, taşlık vadi kenarı, A.ÖZ 1126!. Akdeniz elementi.

Allium noeanum Reut. ex Regel. (1875) / Ekinsoğanı (Ek1, Şek. 28).

C7 Şanlıurfa, Eker 470!; 481!; 502!; 672!; **C7** Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ karayolu 7 km, 800 m, 10.05.2003, Eker 587!; Siverek-Karacadağ karayolu 21 km, 1000 m, 10.05.2003, Eker 592 & Balos!; Siverek, Karacadağ-Diyarbakır karayolu 1.5-2 km içe doğru, 800 m, 10.05.2003, tarla, Eker 607!; Diyarbakır yolu-Siverek yolu 5 km, 19.05.2004, Balos 1020!. İran-Turan elementi.

Allium orientale Boiss. (1854) / Doğusoğanı (Ek1, Şek. 29).

C6 Gaziantep: Sof dağı, 1400 m, MG 1001!; **C7** Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ karayolu 21 km, 1000 m, 10.05.2003, Eker 594!. Doğu Akdeniz elementi.

Allium pallens L. subsp. *pallens*. (1762) / Nursoğanı (Ek1, Şek. 30).

C7 Şanlıurfa: Kaşmer dağı, aşılı köy, 880 m, 27.05.2002, step, Akan 1831!; Şanlıurfa-Hilvan arası 15 km, 03.07.2004, yol kenarı, Eker & Balos 770!; Siverek-Karacadağ 23 km, 1140 m, 03.07.2004, dere kenarı, Eker 771!; Siverek-Karacadağ 1 km, 1400 m, 03.07.2004, Eker & Balos 786!; Birecik, Bentbahçesi 3 km, 19.06.2005, dere kenarı, Balos 1447!. Akdeniz Elementi.

Allium pervariensis Fırat & Koyuncu. (2017) / (Ek1, Şek. 31).

B9 Ağrı: Ağrı dağın, Gürbulak seracilik köyü, 1550 m, 09.06.2001, step, Akan 2331!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Allium pustulosum Boiss. & Hausskn. (1882) / Beysoğanı (Ek1, Şek. 32).

C7 Adıyaman: Kuyulu, 800 m, 21.05.2002, step, Akan 3851/a!; Gölbaşı-Sürgü 40 km, Dağ stebi, 1450 m, 29.06.2002, taşlık alanlar, 5637!. İran-Turan elementi.

Allium roseum L. (1753) / Gülsoğanı (Ek1, Şek. 33).

C2 Muğla: Dalyan Mahallesi Camisi'den Köyceğiz Gölü'ne giderken 250 m, 5 m, 23.04.2017, kanal kenarı, çayırılık, A.ÖZ 1083!. Akdeniz Elementi.

Allium scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn. (1978) / Delipırasa (Ek1, Şekil 34).

B6 Malatya: Sürgü-Ekenek 5.2 km, 1400-1450 m, 29.06.2002, taşlık yamaçlar, dağ stebi, Akan 3650!; **C2** Dalaman: Gürleyik Mahallesi, Çaldere Barajı 70 m ilerisi, 1010 m, 17.06.2017, yol kenarı, A.ÖZ 1013!; **C4** Konya: Karabağ, 1000 m, 02.06.1996, tarla kenarı, Akan 1097!; **C6** Şanlıurfa: Birecik, mezra yakınları, 700-800 m, 23.03.2002, Eker 94!; Birecik, Çiftlik köyü'nün kuzeybatısındaki tepelerde, 600-700 m, 24.05.2003, Eker 653!; Birecik, Mezra çıkışı, 465 m, 09.05.2004, Irmak kenarı, Balos 727!; Birecik, Mezra-Adacık arası 5 km, Şavi deresi mevkii, 400 m, 06.06.2004, dere kenarı, Balos 918!; Birecik, Adacık köyü çevresi, 430 m, 06.06.2004, kuru dere yatağı, Balos 962!; **C7** Şanlıurfa, Eker 655!; **C7** Şanlıurfa: Birecik, Şavi deresi, 420 m, 09.05.2004, dere kenarı, Balos 773!; Birecik, Zeytinbahçe-Abdallı köyleri arası, 500 m, 01.05.2005, step, Balos 1388!; Şanlıurfa-Viranşehir 20 km, Osmanbey kampüsü kuzey tarafları, 500-600 m, 29.04.2001, step, Akan 1640!; Şanlıurfa-Viranşehir 20 km, 700-800 m, 23.05.2001, step, Akan 1093!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 700 m, 29.03.2002, tepelerde, Eker 104!; Şanlıurfa-Viranşehir 21 km, Osmanbey kampüsü, 520 m, 20.05.2002, step, Akan 4058!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzey etekleri, 700 m, 03.02.2002, taşlık yamaçlar, Eker 13!; Hilvan, Atatürk Ormanı, 800-900 m, 11.05.2002, Eker 269!; Kaşmer dağı, 800 m, 22.05.2002, Eker 212 & Akan!; Kaşmer dağı, 700-800 m, 23.05.2002, step, Akan 1971!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, 21.11.2002, step, Eker 253!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 620 m, 14.05.2003, taşlık alan, Eker 627!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 22.04.2003, step, Eker 525!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 26.05.2003, taşlık alan, Eker 660 ve 661!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, karakuş köyü, 29.05.2003, step, Eker 668!; Suruç, küçüksergen köyü, 17.05.2003, tarla kenarı, Eker 644!; Akçakale, kıraç, düzük, 07.05.2003, Eker 666!; Şanlıurfa-Gaziantep yolu 10 km, 600-650 m, 14.05.2005, step, Akan 5685!; Akarsu, 800-900 m, 11.09.2004, dere kenarı, Akan 5246!; Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, Orman girişi sağda, 13.05.2012, H.Ayaz 5016, 5243, 5405!; **C7** Adıyaman-Kuyulu, 650 m, 18.05.2003, step, Akan 4875!; Kuyulu, 600 m, 27.03.2003, step, Akan 4849!. Akdeniz Elementi.

Allium stamineum Boiss. (1859) / Yabansarmısağı (Ek1, Şek. 35).

B9 Ağrı: Doğu beyazıt-ığdır 43 km, 1300 m, 09.06.2001, step, Akan 2357!; Doğu beyazıt, Gürbulak sarıçam köyü, 1550 m, 09.06.2001, step, Akan 2332!; **C7** Şanlıurfa, Eker 228!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu 21 km, Osmanbey kampüsü, 700 m, 20.05.2002, step, Eker 104 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, step, 700 m, 10.12.2002, Eker 259!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Karahisar kalesi civarı, 700 m, 14.05.2003, Eker 634!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 14.05.2003, taşlık alan, Eker 660!; Çamlıdere-Viraneşhir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü Güneyindeki tepeler, 500-550 m, 26.05.2003, taşlık alan, Eker 659!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonu batısı, 800 m, 03.04.2004, step, Korkut 375!; Birecik, Direkli tepeleri, 600-800 m, 28.06.2002, kayalık yamaçlar, Eker 209!; Birecik, Şavi deresi mevki, Adacık'a 2 km kala, 430 m, 24.04.2004, dere kenarı, Balos 595!; Birecik, Ziyaret dağı, 560-645 m, 09.05.2004, step, Balos 807!; Birecik, Şavi deresi, 415 m, 09.05.2004, dere kenarı, Balos 775!; Birecik, Ziyaret tepesi, 550-650 m, 09.05.2004, step, Balos 785, 798, 802!; Birecik, Bentbahçesi deresi, 480 m, 19.06.2005, dere kenarı, Balos 1426!; Birecik, Adacık köyü, Şavi deresi yanı, 430 m, 19.06.2005, step, Balos 1479!; Karaköprü, Gölpınar köyü, 750 m, 04.04.2011, H.Ayaz 1015!; **C8** Şanlıurfa: Ceylanpınar, 350-400 m, 11.05.2001, mera ve çayırılık, Akan 1755/a!; Ceylanpınar, 350-400 m, 11.05.2001, mera ve çayırılık, Akan 1755/b! Doğu Akdeniz elementi.

Allium schergianum Boiss. (1882) / Diclesirimi (Ek1, Şek. 36).

C7 Şanlıurfa: Birecik, Mezra-Akarçay arası 1 km, 450 m, 24.04.2004, vadi içi, Balos 632!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 1 km, 460-500 m, 24.04.2004, tepe sırtları, Balos 644!. İran-Turan elementi.

Allium schubertii Zucc. (1843) / Öküzsoğanı. (Ek1, Şek. 37)

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü civarı, 650 m, 02.05.2003, tarla kenarı, Eker 563 & Balos!; Eyyübiye kampüsü, 450 m, 24.03.2004, tarla, Eker 512!. Doğu Akdeniz elementi.

Allium schoenoprasum L. (1753) / Peynirsirmosu. (Ek1, Şek. 38)

A3 Bolu: Abant gölü güney batısı, 1335-1360 m, 20.04.1994, A.T 1703!; Abant gölü, gölün batısı, 1325 m,

06.04.1995, A.T 1700!; Abant gölü, Anten kulesi yolu, 1500 m, 06.04.1995, A.T 1702!;

Allium trachycoleum Wendelbo. (1969) / Bozsarmısak. (Ek1, Şek. 39)

B6 Malatya: Sürgü-Erkenek 5.2 km, 1400-1450 m, 29.06.2002, taşlık yamaçlar, Dağ stebi, Akan 3649!; **C7** Şanlıurfa, Eker 780!; **C7** Şanlıurfa: Arat dağı kuzeybatı kayalıkları, 800 m, 08.06.2003, Kaya altları, Korkut 375!; Siverek-Karacadağ, Atlıca köyleri arası, Atlıca köyüne 2 km kala, 1100 m, 03.07.2004, tarla kenarı, Eker 781 & Balos!. İran-Turan elementi.

Allium variegatum Boiss. (1846) / Diclekörmeni. (Ek1, Şek. 40)

C7 Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ, 1900 m, kayalık, 19.05.2004, Eker 757!; Siverek-Karacadağ 3-4 km arası, 1390 m, 15.09.2004, Eker 743!; Siverek-Karacadağ etekleri, Avurtepe köyü, Atlıca köyüne 2 km kala, 1100 m, 03.07.2004, tarla kenarı, Eker 782!. İran-Turan elementi.

Endemik.

Allium wendelboanum Kollmann. (1983) / Kuşsoğanı. (Ek1, Şek. 41)

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları köy hizmetleri araştırma üst tarafları, 750 m, 14.05.2005, taşlık alan, Akan 5674!; **C8** Şanlıurfa: Ceylanpınar tekinler köyü 1 km, , 450 m, 07.05.2005, step, Akan 5646!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

4.3.2. NARCISSUS L. (1753) / Nergis

Narcissus tazetta L. subsp. *tazetta* (1753). / Nergis. (Ek1, Şek. 42)

C7 Şanlıurfa: Birecik, Varmadan sağdaki yolun 2.5 km'sinde, 1100 m, 04.02.2017, Zeytin tarlası açıklığı, A.ÖZ 1001!; **C8** Mardin: Nusaybin Girmeli köyünün kuzey tarafları, 1000-2000 m, 28.02.2002, taşlık alan, Eker 21!; **C9** Şırnak: İdil, Kozlaca köyü, 565 m, 06.03.2003, tarlalar, Akan 5425!;

Sternbergia colchiciflora Waldst. & Kit. (1804) / Tavukçiçeği. (Ek1, Şek. 43)

C7 Şanlıurfa: Eyyübiye, Akçakale-Sanayi çevre yolu, 500 m, 13.10.2012, step, Akan 5942!.

Sternbergia clusiana (Ker Gawl.) Ker Gawl. ex Spreng. (1825) / Vargetgülü. (Ek1, Şek. 44)

C6 Gaziantep: Gaziantep-Kilis 13 km, 600-700 m, 11.11.2001, kurunmuş dere kenarları, Eker 7 & Akan 2467!; **C7** Şanlıurfa, Eker 290!; 313!; **C7** Şanlıurfa:

Birecik, Arat dağı güneybatı tepeleri, 780 m, 13.04.2003, step, Korkut 84!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin kuzey eteği, 700 m, 20.10.2001, step, Eker 2, 230!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin kuzey eteği, 690 m, 14.11.2001, taşlık yamaçlar, Eker 3!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 690 m, 21.10.2002, step, Eker 233 & Akan 4177!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 600 m, 26.10.2008, step, Akan 5860!; Birecik, Kelaynak civarı, 700m, 13.10.2012, kenyon içi, Akan 5946! Birecik, otoban çıkışı, 700 m, 13.12.2012, step, Akan 5949!. İran-Turan elementi.

Sternbergia vernalis (Mill.) Gorer & J.H.Harvey (1989) / Kışnergisi. (Ek1, Şek. 45)

C7 Şanlıurfa: Bozova Karayolu, Maşuk köyü, 550 m, 07.03.2002, tarla kenarı, Eker 31 & Akan 2496!; Bozova Karayolu, Maşuk köyü, 550 m, 07.03.2002, tarla kenarı, Eker 331!; Bozova Karayolu, Maşuk köyü, 550 m, 28.03.2002, yol kenarı, Eker 318 & Akan 4229!.

ARACEAE Juss. (1789) / Yılanyastığıgiller

Arum dioscoridis Sm. (1816) / Tirşikpançarı (Ek1, Şek. 46).

C7 Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik köyü, 400-500 m, 24.05.2003, dere kenarı, 654 Eker & Balos!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, 600 m, 24.05.2003, Akabe meralar, Eker 539!; Birecik, Zeytinbahçe, 11.04.2004, dere kenarı, nemli yerler, Balos 423!; Birecik, Zeytinbahçe deresi, 490 m, 01.05.2005, dere kenarı, Balos 1298!. D.Akdeniz elementi.

Arum rupicola Boiss. var. *rupicola* (1854) / Dağsorsalı (Ek1, Şek. 47).

C6 Gaziantep: Dülükbaba ormanı, R.E 1070!; 1070/b!; 1070!/c!; R.E 1072!; R.E 1072/a!; R.E 1072/b!; **C7** Şanlıurfa: Kaşmer dağı, 500-600 m, 07.03.2002, taşlık, Eker 29 & Akan 2492!; **C7** Şanlıurfa: Siverek-Diyarbakır karayolu, 1130 m, 26.06.2003, Şeytan deresi, Eker 690 & Aydoğdu!; Siverek-Karacadağ yolu 23 km, 1140 m, 03.07.2004, dere kenarı, Eker 772!; Siverek-Karacadağ yolu, Sino deresi 1 km, 1400 m, 03.07.2004, Eker 787!; Siverek-Karacadağ karayolu 21 km, 1030 m, 20.05.2004, dere kenarı, Eker 730 & Balos!; Eker 38 ve 182!; **C7** Adıyaman: kuyulu tepesi, 600 m, 25.03.2004, step, Akan 4931!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Biarum aleppicum J.Thiébaud (1948)/ Urfayılanpançarı (Ek1, Şek. 49).

C7 Şanlıurfa: Birecik, Adacık'a 1 km kala, Şavi deresi çevresi, 500 m, 26.09.2004, step, Balos 1118 & Korkut!; Birecik, Bentbahçesi yolu 1 km, 480 m, 20.06.2005, step, Balos 1530!. İran Turan Elementi.

Biarum carduchorum (Schott) Engler. (1879) / Kardi (Ek1, Şek. 48).

C6 Şanlıurfa: Yeni Halfeti, 450 m, 09.10.2004, step, Balos 1178!; **C7** Şanlıurfa: Eker 410!; Şanlıurfa-viranşehir karayolu, Tektek dağları, Karakuş köyü'nün kuzeyi, 630 m, 20.09.2002, kayalık alan, Eker 220 & Akan 4180!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, step, 520 m, 05.11.2002, Eker 243 & Akan 4185!; Şanlıurfa-Viranşehir 20 km, Osmanbey merkez kampüsü, 520 m, 12.10.2002, step, Akan 3981!; Viranşehir yolu-Osmanbey kampüsü, 520 m, 05.11.2002, step, Akan 4185!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 04.10.2002, kayalık alan, Eker 224 & Balos!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, 780 m, 19.09.2004, tarla kenarı, Korkut 302!; Eyyübiye, Akçakale-sanayi çevre yolu 500 m, 13.10.2012, step, Akan 5941!. İran Turan Elementi.

Biarum syriacum (Spreng.) Riedl. (1980) / Arapsucukotu (Ek1, Şek. 50).

C6 Gaziantep: Gaziantep-Dülük baba arası, 1200 m, 01.05.2005, step, Akan 5633!; Gaziantep-Dülük baba arası, 1200 m, 27.04.2008, step, Akan 5844!; Gaziantep-Dülük baba ormanı, RE 1067!; **C7** Şanlıurfa, Eker 38!; 182!; 257!.

Eminium intortum (Banks & Sol.) Kuntze. (1891) / Çarpıkıyanbacağı (Ek1, Şek. 51).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir, Büyük Gökelge köyü, 810-880 m, 19.03.2005, tarla içi-taşlık, Akan 5464!; Siverek-Diyarbakır yolu, Balos 1011!; **C8** Mardin: Nusaybin, Dinçerler köyü, 520 m, 06.03.2005, yol kenarı, Akan 5424!.

Eminium rauwolfii (Blume) Schott var. *rauwolfii* (1856) / Yılanbacağı (Ek1, Şek. 53).

C6 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, Akabe meraları, 600 m, 10.03.2002, Eker 41!; Birecik, 750-800 m, 23.03.2002, mezra yakınları, Eker 82!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Karacadağ karayolu 108 km, 1000-1100 m, 28.04.2002, tarla, Eker 147 & Akan!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 600 m, 04.04.2002, tarla, Eker 116 & Akan!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 600 m, 20.05.2002, tarla, Eker 226!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 700 m, 10.12.2002, step, Eker 260!; Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Tektek dağları, Başaklı köyü kuzeyindeki tepelikler, 600 m, 27.02.2003, taşlık alan, Eker 324!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları,

Karakuş köyü, 640 m, 05.04.2003, kayalık yamaçlar, Eker 433!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Köy Hizmetleri Araştırma istasyonu, 625 m, 15.04.2003, taşlık alan, Eker 476!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Uğurlu Köyü'nün Batısı, 612 m, 16.04.2003, step alan, Eker 501!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 15.04.2003, step alan, Eker 485!; Çamlıdere-Viraneşhir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü'nün güneyi, 550 m, 25.04.2003, tarla, Eker 548, 549!; Eker!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin kuzey etekleri, 650 m, 03.02.2002, taşlık yamaçlar, Eker 11!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 600-800 m, 02.04.2002, kayalık yamaçlar, Eker 411!; Direkli tepeleri, 600-800 m, 23.04.2003, taşlık yamaçlar, Eker 526!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 600-800 m, 23.04.2003, taşlık yamaçlar, Eker 527!; Eyyübiye, Topdağı, 650 m, 04.04.2003, taşlık alan, Eker 635!; Tektek Dağları civarı, Karahisar kalesi, 700 m, 03.04.2004, step, Eker 321/a!; Ceylanpınar, Sorkah, Tigem, 450 m, 10.04.2003, taşlık alan, Eker 464!. Doğu Akdeniz elementi.

Eminium spiculatum (Blume) Schott var. *spiculatum* (1856) / Zilikeraba (Ek1, Şek. 52).

C6 Şanlıurfa: Birecik-Çiftlik köyü, 900 m, 23.03.2002, tepelikler, Eker 72 & Korkut!; **C7** Şanlıurfa, Eker 414!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 600 m, 29.03.2002, tarla, Eker 117!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 600 m, 02.04.2002, tarla, Eker 291 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşhir, Germen köyü, 500 m, 06.05.2002, taşlık alan, Eker 292 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Tektek dağları, 2 km Karakuş köyü'nün güneyi, 570 m, 14.04.2003, Eker 471 & Balos!; Harran Üniversitesi Yenişehir kampüsü, 550 m, 04.04.2003, step, Eker 412!; Şanlıurfa-Akçakale karayolu 10 km, 450 m, 07.04.2003, tarla kenarı, Eker 438!; Şanlıurfa-Ceylanpınar, Sorkah, Tigem, 450 m, 10.04.2003, taşlık alan, Eker 465!; Şanlıurfa-Ceylanpınar, Gürgürbaba, Tigem, 450 m, 17.04.2003, dere kenarı, Eker 508 & Balos!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 15 km, 650 m, 10.03.2002, Akabe meraları, Eker 39, 40!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonu batısı, 780 m, 03.04.2004, step, Korkut 387!; Arat köyü güney tepeleri, 860 m, 06.04.2003, tarla kenarı, Korkut 8!. İran-Turan elementi.

ASPARAGACEAE Juss. (1789) / Kuşkonmazgiller

Bellevalia dubia (Guss.) Schult. & Schult.f. (1830) / Seyreksümbül (Ek1, Şek. 54)

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Rame deresi, 1400 m,

28.04.2002, Eker 180 & Akan!; Siverek, Karacadağ, Kızıl kuyu, 1550 m, 28.04.2002, meşelikler, Akan 2925!.

Bellevalia gracilis Feinbrun. (1940) / Aktepel (Ek1, Şek. 55). **C6** Şanlıurfa: Halfeti, Rumkale civarındaki Fırat kenarındaki, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaç, Eker 700 & Akan!; **C7** Şanlıurfa, Eker 479!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 640 m, 05.04.2003, step, Eker 427-b!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü civarı, 640 m, 02.05.2003, tarla içi, Eker 566!; Şanlıurfa-Viraneşhir, 500 m, 16.04.2003, Duali deresi, Eker 497!; Şanlıurfa-Karacadağ karayolu 108 km, 1000-1100 m, 28.04.2002, step, Eker 146!; Siverek, Karacadağ karayolu 4 km, 850 m, 10.05.2003, Eker 585!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 15 km, Akabe meraları, 650 m, 10.03.2002, Eker 45!; Şanlıurfa-Suruç karayolu 1 km, 600 m, 23.04.2003, Şahin tepesi, Eker 529!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, 600 m, 23.04.2003, Akabe meraları, Eker 536!; Birecik-Zeytinbahçe, 630 m, 09.10.2004, yol kenarı, Balos 1032!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Bellevalia longipes Post. (1895) / Saçaksümbül (Ek1, Şek. 56).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ etekleri, Karabahçe köyü, 1300 m, 28.04.2002, mezrlık içi, Eker 152!; Siverek, Karabahçe-Diyarbakır karayolu 1.5-2 km, içe doğru, 10.05.2003, tarla kenarı, Eker 608!; Siverek, Karacadağ, Karabahçe, 1100 m, 10.05.2005, çayırılık, Eker 599!. İran-Turan elementi.

Bellevalia pseudofominii Özhatay & E.Kaya. (2014) / (Ek1, Şek. 57).

C6 Gaziantep: 26 km Gaziantep'in doğusu, 700 m, 27.03.2005, taşlık, Akan 5466!; **C7** Şanlıurfa: Eker 567!; 475!; 558!; **C7** Şanlıurfa: Viraneşhir, Demirci-Karacadağ yolu 22 km Viraneşhir'in kuzeyinde, 855 m, 15.04.2005, step, Akan 5571!. **Endemik.**

Bellevalia speciosa Woronow ex Grossh. (1925) / Saplisümbül (Ek1, Şek. 58).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Rame deresi, 1400 m, 28.04.2002, Eker 179!; Halfeti, Rumkale civarındaki Fırat kenarındaki, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaçlar, Eker 702 & Akan!; Birecik, Bentbahçe-Bozdere, 500 m, 27.03.2005, tarla içi, Akan 5525!. Birecik, Bentbahçesi-Bozdere 5 km, 500 m, 27.03.2005, tarla içi, Akan 5519!; **C8** Mardin: Kızıltepe, Festigen-Saruhanlar 1 km, 550 m, 23.04.2005, tarla kenarı, Akan 5602!.

Hyacinthella nervosa (Bertol.) Chouard. (1931) / Arapkopçası (Ek1, Şek. 59).

B6 Malatya: İnönü kampüsü karşı bahçe, 1000 m, 01.07.1998, taşlık alanlar, Akan 1625!; **C6** Şanlıurfa: Hilvan, Atatürk Ormanı, 800-900 m, 11.05.2002, Eker 268!; Atatürk Ormanı, 550-600 m, 02.05.2003, çam ağaçları gölgelerinde, Eker 554!; Şanlıurfa-Birecik, 750-800 m, 23.03.2002, mezra yakınları, Eker 91!; Şanlıurfa-Birecik karayolu, Şanlıurfa'ya 68 km, Birecik, Arat dağı, 800-850 m, 23.03.2002, Eker 449, 450!; Şanlıurfa-Birecik karayolu, Birecik-Halfeti yol ayrımı 4 km, 450 m, 04.04.2003, Eker 416!; **C7** Şanlıurfa: Eker 240!; 568!; 884!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmabey kampüsü, 550 m, 12.03.2002, step, Eker 58!; Şanlıurfa-Viraneşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21.Km, Osmabey kampüsü, 550 m, 04.04.2002, step, Eker 108!; Şanlıurfa-Viraneşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmabey kampüsü, 550 m, 29.03.2002, step, Eker 102& Akan!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Karabahçe-Dağyolu 5 km, 1550 m, 29.03.2003, Rame deresi, Eker 372!; Top dağı mevki (Şanlıurfa kalesi 2-3 km güneybatısı), 800-900 m, 04.04.2003, dağlık alan, Ekere 625!; Şanlıurfa-Viraneşehir karayolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 22.04.2003, step, Eker 523!; Şanlıurfa-Viraneşehir karayolu, Halfeti'ye 1 km kala, 530 m, 11.03.2005, taşlık, Akan 5448!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 15 km, 650 m, 10.03.2002, Akabe meraları, Eker 46!; Eyyübiye, Topdağı, 600 m, 17.03.2003, taşlık alanlar, Eker 355!; Korukezen köyünün kuzeyinde, 700 m, 06.04.2003, taşlık yerlerde, Aydoğdu 1197!; Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, orman girişi sağda, step, H.Ayaz 5197!; Arat-yaylacık arası, 880 m, 06.04.2003, taşlık alan, Korkut 48!; Çamlıdere-Viraneşehir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü güneyindeki tepeleri, 500-550 m, 25.04.2004, taşlık alan, Eker 544!; Birecik, Zeytinbahçe doğusu, 400 m, 27.03.2004, step, Balos 239!; Birecik, Mezra-Akarçay arası, 1 km, 24.04.2004, 450 m, vadi içi, Balos 639!; Birecik, Ziyaret tepesi, 560-645 m, 09.05.2004, step, Balos 808!; Birecik, Bentbahçesi-Bozdere arası 2 km, 500 m, 27.03.2005, step, Balos 1199, Akan & Çetin!; 5 km Birecik'in kuzeyinde, 450 m, 27.03.2005, step, Akan 5507!; Birecik, Bentbahçesi-Bozdere 2.6 km, 490 m, 27.03.2005, step, Balos 1217!; **C7** Adıyaman: Kuyulu, 800 m, 21.05.2002, step, Akan 3851/b!; kuyulu, 600 m, 25.03.2004, step, Akan 4936!; **C9** Şırnak: Cizre-Şırnak 10 km 6.20 Cizre'nin Kuzeyi (GPS), 410 m, 06.03.2005, meşelikler yamaçlar, Akan 5428!. İran-Turan elementi.

Hyacinthella siirtensis B.Mathew. (1974) / Siirtkopçası (Ek1, Şek. 60).

C6 Kilis: Kilis yolu 1 km, 700-800 m, 07.04.2002, yol kenarı, Akan 2625!; **C7** Şanlıurfa: Akabe veya pelin tepesi, 600m, 06.04.2002, step-yol kenarı, Akan 2545!; Suruç-Birecik 24 km, 630 m, 06.04.2002, step, Akan 2574!; **C8** Mardin: Savur-Çınaraltı köyü'nü geçişine 1 km, 1110 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5476!; Savur-Çınaraltı, 1000 m, 06.03.2005, meşe açıklıklar, Akan 5439!; Mardin-Diyarbakır 7 km Akresta geçidi, 1170 m, 20.03.2005, step, Akan 5495!. İran-Turan elementi. **Endemik**.

Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker. (1878) / Gavurbaşı (Ek1, Şek. 66).

C7 Şanlıurfa, Eker 455!; **C7** Adıyaman: kuyulu tema arazısı, 500 m, 21.05.2002, step, Akan 3850!.

Muscari comosum (L.) Mill. (1768) / Morbaş (Ek1, Şek. 63).

B9 Van: Toprakkale, 1700-1800 m, 08.06.2001, step, Akan 2302!; **C6** Hatay: Satulos köyü, Bozyazı mevki, meşelikler, 430 m, 14.04.2002, Akan 2743!; **C7** Adıyaman: Gerger yolu, Kamu deresi, 900 m, 12.05.2002, çayırıklar-step, Akan 3187!; Kuyulu, 600 m, 27.05.2003, step, Akan 4842!; Kuyulu, 600-800 m, 02.05.2004, step, Akan 5130!; Hasköy-Bulanık 20 km, 1280 m, 04.06.2001, yol kenarı, Akan 2166!; **C7** Şanlıurfa: Eker 455!; 520!; 558!; **C7** Şanlıurfa: Akçakale-Bayburt 13 km, 1750 m, 13.06.2001, yol kenarı, Akan 2372!; Şanlıurfa-Hilvan 7 km, 650 m, 28.04.2002, yol kenarı, Akan 2805!; Şanlıurfa-Adıyaman 70 km kuyulu, 575 m, Erozya topraklı alanlar, 30.04.2002, Akan 2930!; Birecik, Mezra Akarçay arası 3 km, 370 m, 11.04.2004, kayalıklar, step, Balos 384!; Birecik, Şavi deresi mevki, Adacık'a 2 km kala, 430 m, 24.04.2004, dere kenarı, Balos 596/a & Akan & Çetin!; Birecik, Şavi deresi mevki, Adacık'a 2 km kala, 430 m, 24.04.2004, dere kenarı, Balos 613!; Birecik, Zeytinbahçe, 490 m, 01.05.2005, dere kenarı, Balos 1302!; **C8** Mardin: Direk-Mazıdağ 1 km, 920 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5588!. Akdeniz elementi.

Muscari discolor Boiss. & Hausskn. ex Boiss. (1882) / Alacamüşkürüm (Ek1, Şek. 64).

C6 Kilis: Kilis yolu 1 km, 700-800 m, 07.04.2002, yol kenarı, Akan 2624!; **C6** Gaziantep: Gaziantep'in doğusu 22 km, 730 m, 11.03.2005, step, Akan 5457!; Gaziantep'in doğusu 26 km, 700 m, 27.03.2005, taşlık alan, Akan 5541!; **C8** Mardin: Savur, Çınaraltı, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5479!; İran-Turan elementi. **Endemik**. *Muscari longipes* Boiss. (1854) / Buğulusümbül (Ek1, Şek. 61).

B9 Van: Bahçesaray-Uçum 4 km, 1968 m, 07.06.2001, step, Akan 2278!; **C6** Gaziantep: Dülük baba ormanı, 1000 m, 18.05.2002, Pinus orman açıklığı, Akan 3229!; **C7** Adıyaman: Nemrut dağı, 700 m, 11.05.2002, çayırliklar, Akan 3158!; **C7** Şanlıurfa: Eker 79!; 198!; 421!; 423!; 467!; 500!; 505!; 569!; 610!; 629!; 725!; 745!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir 20 km, Osmanbey kampüsü, 500-600 m, 29.04.2001, step, Akan 1649!; Şanlıurfa-Viranşehir 21 km, Osmanbey kampüsü, 520 m, 02.05.2002, step, Akan 4056!; Çamlıdere-Viranşehir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü'nün güneyi, 550 m, 25.04.2003, tarla, Eker 547 & Balos!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü , 600 m, 22.04.2003, tarla kenarı, Eker 519!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 22.04.2003, tarla, Eker 520!; Ceylanpınar, Beyazkule-Kepez arası, 450 m, 26.04.2003, yol kenarı, Eker 552 & Balos!; Birecik, Şavi deresi mevkii, Adacık'a 2 km kala, 430 m, 24.04.2004, dere kenarı, Balos 596!. İran-Turan elementi.

Muscari neglectum Guss. ex Ten. (1842) / Arapüzümü (Ek1, Şek. 62).

C6 Gaziantep: Gaziantep-Şanlıurfa 25 km, 650 m, 11.03.2005, dere kenarı, Akan 5452!; Dülük baba, Gaziantep-Adana yolu 8 km, 1100 m, 11.03.2005, Pinus açıklıkları, Akan 5459!; Dülük baba, taşlık, 700 m, 27.03.2005, Akan 5609!; Gaziantep'in doğusu, 700 m, 27.03.2005, taşlık, Akan 5466!; 26 km Gaziantep'in doğusu, 700 m, 27.03.2005, taşlık, Akan 5540!; Dülük baba zirvesi, 1150 m, 10.04.2005, taşlık, kayalık açıklıklar, Akan 5567!; **C6** Şanlıurfa: Birecik, mezra yakınları, 750-800 m, 23.03.2002, Eker 83 ve 89 & Korkut!; **C7** Şanlıurfa: Eker 329!; 346!; 541!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Bozova, Kaşmer dağı, Uyuzpınar köyü'nün üstü, 800-850 m, 02.05.2002, Eker 200-a & Akan 2982!; Korukezen köyünün kuzey batısında, 700 m, 17.03.2002, taşlık yerler, Aydoğdu 1003 & Akan!; Korukezen köyünün kuzeyinde, 700 m, 06.04.2003, tarlalar, Aydoğdu 1194!; Kaşmer dağı, Dolamaç tepe, 780 m, 08.03.2003, Eker 333 & Akan!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş 200 m güney, 640 m, 10.03.2003, taşlık alan, Eker 340!; Birecik, Zeytinbahçe doğusu, 400 m, 27.03.2004, step, Balos 237, Akan & Eker!; Şanlıurfa-Birecik'in kuzeyinde 5 km, 450 m, 27.03.2005, step, Akan 5508!; Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, 08.04.2012, orman açıklıkları, H.Ayaz 5264!; **C7** Adıyaman: Kuyulu, 600 m, 07.04.2005, step, Akan 4999!; kuyulu, 600 m, 25.03.2004, step, Akan 4935!; Kuyulu, 600 m, 25.03.2004, step, Akan 4933!; **C8** Mardin: Savur, çınar altı, 1100 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan

5605!; Savur, Çınar altı köyünü, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5479!.

Muscari tenuiflorum (Tausch). (1841) / Püsküllübaş (Ek1, Şek. 65).

B2 Küyahya: Murat dağı, 1800 m, 20.06.1996, dere kenarı, Akan 1025!; **C7** Şanlıurfa: Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, 14.04.2010, orman açıklıkları, H.Ayaz 5179!.

Ornithogalum arcuatum Steven. (1829) / Kurtkirişi (Ek1, Şek. 67).

C7 Şanlıurfa, Eker 551!; 590!; 611!; 652!; 744!; 753!; **C7** Şanlıurfa: Suruç-Birecik karayolu 30 km Birecik-Onbirmisan, 550-600 m, 25.11.2002, Eker 257 & Akan!; Tektek dağları, Karakuş köyü'nün kuzey'indeki tepeler, 650 m, 01.05.2003, 574!; Siverek, Karacadağ, kara bahçe, 1200 m, 19.05.2004, tarla, Eker 736!. İran-Turan elementi.

Ornithogalum comosum L. Mill. (1756) / Gözesasal (Ek1, Şek. 68).

C6 Hatay: Karadağ(keldağ) Barlahan kilisesi civarı, 1300 m, 19.05.2002, kaya üstü, Akan 3243!; Harbiye-yayla dağı, Şenköy karayolu, 700 m, 14.04.2002, maki açıklıkları, Akan 2755!; **C6** Şanlıurfa: Halfeti, Rum kale civarındaki Fırat kenarındaki, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaç, Eker 706!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 29.03.2002, step, Eker 99!; Şanlıurfa-Haliliye merkez, Osmanbey kampüsü, 550 m, 15.04.2003, step, Eker 486!; Karacadağ: Kızılkuyu tepesi, 1700 m, 28.04.2002, dere kenarı, Akan 2918!; Çamlıdere-Viranşehir arası, Susuz dağları, Üçkonak köyü güneyindeki tepeler, 500-550 m, 25.04.2004, taşlık alan, Eker 540 & Balos!; Birecik, Ziyaret tepesi, Teketaş köyü köyü, Ziyaret mevkii, 480 m, 05.05.2002, step, seyrek, Akan 3135!.

Ornithogalum montanum Cry. (1811) / Dağakyıldızı (Ek1, Şek. 69).

C6 Gaziantep: Dülük baba civarı, Hatıra ormanı yolu, 1200 m, 10.05.2005, step, Akan 5608!; **C7** Şanlıurfa: Mezra-Akarçay arası, 3 km, kayalıklar, 371 m, 11.04.2004, step, Balos 358, 374!. Doğu Akdeniz elementi.

Ornithogalum narbonense L. (1756) / Akbaldır (Ek1, Şek. 70).

C6 Şanlıurfa: Birecik: Bentbahçesi-Bozdere köyü arası 4-5 km, 490 m, 27.03.2005, taşlık step, Akan 5524!; Halfeti, Eski Halfeti, Rum kale yakınlarındaki, Fırat Nehri kenarındaki, 400 m, 04.04.2003, kayalık, Eker

419 & Akan!; Birecik-Halfeti yol ayrımını 5 km, 70 m, 08.04.2005, meşelikler, Akan 5556!; **C7** Şanlıurfa, Eker 192, 583, 601!; **C7** Şanlıurfa: Bozova karayolu Kırkpınar köyü, 550-600 m, 12.05.2002, tarla içi, Eker 217!; Bozova karayolu, Kaşmer dağı, 800-850 m, 22.05.2002, Eker 214!; Ceylanpınar, Gürgürbaba, Tigem, 450 m, 17.04.2002, tarla kenarı, Eker 506!; Arat köyü güneybatısı, köy yolu kenarı, step, 740 m, 27.04.2003, Korkut 247!; Şanlıurfa-Siverek, Karabahçe-Diyarbakır arası, eski kara yolu 2 km, 1000 m, 10.05.2003, Eker 603!; Siverek-Karacadağ karayolu 36 km, 1235 m, 19.05.2004, Eker 733!; Birecik, Abdalla deresi, step, 445 m, 27.03.2005, Akan 5533!; Şanlıurfa-Adıyaman 70 km, kuyulu, 1200 m, 10.05.2005, step, Akan 2929!; **C8** Mardin:Mardin-Diyarbakır 16 km, meşelikler, 1100 m, 20.03.2005, Akan 5603!; Akdeniz elementi.

Ornithogalum neurostegium Boiss. & C.I.Blanche ex Boiss. (1882) / sahrayıldızı (Ek1, Şek. 71).

C7 Şanlıurfa: Birecik, Zeytinbahçe-Birecik, bahçelerin kenarları, 350-400 m, 27.03.2004, bahçe kenarı, Balos 178!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 3 km, 350 m, 11.04.2004, step, Balos 366!; Birecik, Mezra Akarçay arası 1 km, 450 m, 24.04.2004, vadi içi, Balos 640!.

Ornithogalum nutans L. (1753) / Tükrükotu (Ek1, Şek. 72). **C7** Şanlıurfa: Birecik, Zeytinbahçe, 400 m, 27.03.2004, dere kenarı, Balos 182, Akan & Eker!; Birecik, Zeytinbahçe doğusu, 400 m, 27.03.2004, step, Balos 238, Akan & Eker!. Doğu Akdeniz elementi.

Ornithogalum oligophyllum E.D.Clarke. (1816) / Kurtsoğanı (Ek1, Şek. 73).

C7 Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ, Kızılkuyu tepesi, 1700 m, 28.04.2002, taşlık alan, Eker 159!; Siverek, Karacadağ, Rame deresi, 1731 m, 10.05.2003, Eker 614!; Siverek, Karacadağ, TRT vericisinin altı, 1900 m, 19.05.2004, Eker 762!.

Ornithogalum orthophyllum (Parl) subsp. *kochii* Maire & Weiller. (1958) / Bayıryıldızı (Ek1, Şek. 74).

C3 Antalya: Antalya-Korkuteli 11 km, 400 m, 17.04.2002, Plantasyon alanı, Akan 2817!; **C7** Şanlıurfa: Osmanbey kampüsü, 400 m, 29.03.2002, step, Akan 2657!; Suruç-Birecik 40 km, Beyaz Kıvrırcı vadi, 480 m, 04.06.2002, Akan 2585!; 5 km Birecik'in Kuzey Doğusu, 450 m, 27.03.2005, step, Akan 5516!.

Ornithogalum orthophyllum Ten. (1830) / Bayıryıldızı (Ek1, Şek. 74).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Karabahçe'den yoluna

3-4 km, 1400 m, 28.04.2002, Rame dere, Eker 181-a & Akan!; **C7** Şanlıurfa: Eker 101!; 740!; 741!.

Ornithogalum persicum Hausskn. ex Bornm. (1908) / Karayıldız (Ek1, Şek. 75).

B9 Van: Bahçesaray-Uçum 4 km, 1968 m, 07.06.2001, step, Akan 2279!. İran turan elementi.

Ornithogalum pyrenaicum L. (1753) / Eşeksusamı (Ek1, Şek. 76).

C7 Şanlıurfa: Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, 14.04.2010, orman açıklıkları, H.Ayaz 5253!.

Ornithogalum sphaerocarpum A.Kern. (1878) / Salkımsakarca (Ek1, Şek. 77).

C7 Şanlıurfa: Viranşehir 20 km, 25.05.2001, step, Akan 1936!.

Ornithogalum umbellatum L. (1753) / Sunbala (Ek1, Şek. 78).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Gaziantep bölgesinin 25 km doğusunda, 700 m, 08.04.2005, meşelikler, Akan 5557!; Direk-Mazıdağ 1 km, 925 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5589 ve 5590!.

Ornithogalum wiedemannii Boiss. (1882) / Enginyıldız (Ek1, Şek. 79).

C7 Şanlıurfa: Ceylanpınar, Sorkah, Tigem, dere kenarı, 450 m, 10.04.2003, Eker 466, 504 & Balos!.

Puschkinia scilloides Adams. (1805) / Serhişing (Ek1, Şek. 80).

B9 Van: Bahçesaray 59 km, 2775 m, 07.06.2001, nemli-karlı alanlar, Akan 2269!. İran-Turan elementi.

Scilla melaina Speta. (1976) / Narinsümbül (Ek1, Şek. 81).

C6 Gaziantep: Dülük baba ormanı, 1150 m, 10.04.2005, taşlık kayalık açıklıklar, Akan 5563!. Doğu Akdeniz elementi.

Scilla mesopotamica Speta. (1976) / Hoşsümbül (Ek1, Şek. 82).

C6 Şanlıurfa: Halfeti-eski Halfeti'ye 1 km kala, 530 m, Fırat kenarındaki kayalıkların kuzeye bakan gölgelerinde, 27.03.2004, Eker 699!; Halfeti-eski Halfeti'ye 1 km kala, Fırat kenarındaki kayalıkların kuzeye bakan gölgelerinde, 525 m, 04.04.2004, Eker 720!; Şanlıurfa-Halfeti'ye 1 km kala, 525 m, 11.03.2005, kayalık ve taşlık alan, Akan 5446!; **C6** Gaziantep: Dülük baba ormanı 8 km Gaziantep'in

kuzeyi, 1154 m, 11.03.2005, taşlık-kayalık, Akan 5460!; **C7 Şanlıurfa:** Eker 752!; 753!; **C7 Şanlıurfa:** Siverek, Karacadağ, TRT vericisi altı, Kuzeydoğu tarafındaki kayalıkların arasında, 1900 m, 19.05.2004, Eker 763!; Siverek, Karacadağ 3-4 km arası, 1350 m, 19.05.2004, Rame deresi, Eker 738!; Siverek, Karacadağ, TRT vericisi altı, 1900 m, 19.05.2004, kayalıklar, Eker 783!; **C9 Şırnak:** Cizre-Şırnak 10.km 6.20 N of Cizre, 411 m, 06.03.2005, meşelikler yamaçlar, Akan 5436!. İran-Turan elementi.
Endemik.

Prospero autumnale (L.) Speta (1982) / Güzümbülü (Ek1, Şek. 83).

C8 Mardin: Midyat-Cizre arası, Oyak köyü civarı, 900 m, 16.09.2004, taşlık step, Akan 5765!. Akdeniz elementi.

IXIOLIRIACEAE Nakai Chosakuronbun Mokuroku. (1943) / Köpekotugiller

Ixiolirion tataricum (Pallas) Herbert, subsp. *tataricum* (1829) / Köpekotu (Ek1, Şek. 84).

C7 Şanlıurfa: Eker 575!; 578!; **C7 Şanlıurfa:** Birecik, Arat dağı Güneybatısı, 750 m, 27.04.2003, köy yolu kenarı, dere yatağı, Korkut 101!; Birecik, Akarçay kuzey doğusu, 450 m, 04.04.2004, step, Balos 312!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 1 km, 440 m, 24.04.2004, yolun sağ vadi, Fırat kıyısı, Balos 681!; Birecik, Mezra çıkışı, 500 m, 465 m, 09.05.2004, Irmak kenarı, Balos 728!; Birecik, Ziyaret tepesi, 560-645 m, 09.05.2004, kalker kayalıklar, Balos 803!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 700 m, 21.04.2002, taşlık alan, Eker 135!; Kırkpınar köyünün doğusunda, 600-650 m, 04.05.2003, taşlık yerler, Aydoğdu 1307!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 640 m, 02.05.2003, tarla kenarı, Eker 564 & Balos!; Şanlıurfa-Adıyaman 70 km kuyulu erozyon bölgeleri, 600 m, 30.04.2002, Erozyon toprak alanları, Akan 2928!; Harran-Şanlıurfa 30 km, Yardımcı köyü, 400-450 m, 13.04.2002, tarla, Eker 127!; **C8 Mardin:** Derik, Mazı dağı 1 km, 925 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5591!; Midyat, Başyurt köyü, 490 m, 23.04.2005, taralar, Akan 5601!. İran-Turan elementi.

Ixiolirion tataricum (Palas) Herbert. subsp. *montanum* (Labill) Takhat (1829) / Köpekotu. (Ek1, Şek. 85).

C7 Şanlıurfa: 191!; 584!; 595!; 732!; 754!; 758!; **C7 Şanlıurfa:** Karaköprü, Gölpınar mesire yeri, 13.05.2011, orman açıklıkları, H.Ayaz 5244, 5249!; Hilvan, Atatürk ormanı, 800-900 m, 11.05.2002, Eker 270!; Siverek-Karacadağ 8 km, 850 m, 10.05.2003, Eker 589!; Siverek, Karabahçe-Karacadağ karayolu, 1.5-2 km içe doğru,

10.05.2003, tarla, Eker 605!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyünün güneyi, 685 m, 15.04.2003, tarla, Eker 482!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyünün güneyi, 590 m, 17.04.2003, tarla kenarı, Eker 503!; Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü civarı, 640 m, 02.05.2003, tarla içi ve kenarı, Eker 565!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 1 km, 440 m, 24.04.2004, Vadi içi, Balos 688!; Birecik, Zeytinbahçe-Abdallı köyleri arası, 510 m, 01.05.2005, step, Balos 1383!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, Akabe meraları, 600 m, 22.04.2002, Eker 143!; Şanlıurfa-Bozova karayolu, Kaşmer dağı, 800-850 m, 02.05.2002, Uyuzpınar köyü'nün üstü, Eker 199 & Akan!.

COLCHICACEAE DC. (1804) / Acıçiğdemgiller

Colchicum cilicicum (Boiss.) Dammer. (1898) / Ayçiğdemi (Ek1, Şek. 86).

C7 Şanlıurfa: Eker 25!; 149!; 153!; 202!; 219!; **C7 Şanlıurfa:** Kaşmer dağı, uyuz pınarı üstleri, 600-800 m, 31.05.2002, step, Akan 2089!; Siverek, Karacadağ etekleri, Karabahçe köyü, mezarlık civarı, 1300 m, 28.04.2002, tarla kenarı, Eker 154!; Şanlıurfa-Diyarbakır karayolu, 18 km'den sağdaki tali yoldan 36 km içeriye doğru, Kabahaydar köyü, 750 m, 26.09.2002, step, Eker 221!; Diyarbakır yolu-Kabahaydar köyü 15 km, 550 m, 26.09.2002, yol kenarı, Akan 4180!; Akçakale karayolu, Gündaş köyü, 400 m, 06.10.2002, yol kenarı, Eker 225!; Viranşehir-Mardin yolu 22 km osmanbey kampüsü, 500 m, 28.10.2008, step, Akan 5882!; Birecik, Kelaynak civarı, 700m, 13.10.2012, kenyon içi, Akan 5948!. Doğu Akdeniz elementi.

Colchicum crocifolium Boiss. (1844) / Urfamahrutu (Ek1, Şek. 87).

B6 Sivas: Divriği köyü yolu kenarı, 750 m, 26.02.2004, tarla kenarı, Korkut & Akan 319!; **C6 Gaziantep:** Şanlıurfa 25 km Gaziantep'in doğusu, 650 m, 11.03.2005, yamaçlar, Akan 5453!; **C6 Şanlıurfa:** Birecik, Mezra yakınları, 600 m, 28.01.2004, mezarlık içi, Eker 693 & Balos!; **C7 Şanlıurfa:** Eker 289!; 332!; 354!; 522!; **C7 Şanlıurfa:** Şanlıurfa-Viranşehir yolu, Tektek dağları, Karakuş köyü civarı, 920 m, 12.01.2004, step, Akan 4775!; Yeni Halfeti, 450 m, 09.10.2004, step, Balos 1177!; Şanlıurfa-Suruç 5 km, Akabe yolu, 670 m, 08.03.2003, step, Eker 321!; Birecik, Mezra-Akarçay arası 3 km, 370 m, 11.04.2004, kayalıklar, Balos 329!; Birecik, Şavi deresi mevkii, Adacık'a 2 km kala, 430 m, 24.04.2004, dere kenarı, Balos 609!; Birecik, Tulu tepeleri, 470 m, 26.02.2005, step, Balos 1158!; Birecik,

Zeytinbahçe girişi, mezarlık civarı, 450 m, 26.02.2005, step, Balos 1161!; Birecik, Ziyaret tepesi-Abdallı köyü arası, 550 m, 01.05.2005, step, Balos 1350!; Birecik, Bentbahçesi-Tılfar arası 4 km, 500 m, 27.03.2005, step, Balos 1235!; Birecik-Bentbahçesi köyü, , 470 m, 18.02.2007, step, fıstık bahçesi kenarı, Akan 5797!; Eyyübiye, Direkli tepelerinin Kuzeydoğusu, 640 m, 19.01.2003, taşlık alanlar, Eker 274!; Eyyübiye, Direkli tepelerinin doğusu, 730 m, 02.02.2003, taşlık yerler, Eker 278 & Aydın!; Eyyübiye, Direkli tepelerinin Kuzeydoğusu, 650 m, 23.04.2003, taşlık yerleri, Eker 528!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 20 m, 12.03.2002, step, Eker 61 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 520 m, 29.03.2002, step, Eker 105!; Şanlıurfa-Viraneşir 25 km, 04.04.2002, yol kenarı, Eker 16, 113/a!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 520 m, 04.04.2002, step, Eker 113-b & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşir Karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kamüsü, 520 m, 25.02.2003, step, Eker 312 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü, 640 m, 05.03.2003, step, Eker 327!; Şanlıurfa-Viraneşir Karayolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 640 m, 20.03.2003, step, Eker 356!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü'nün batısı, 690 m, 15.04.2003, step, Eker 478!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü, 600 m, 02.05.2003, step, Eker 570!; Şanlıurfa-Viraneşir karayolu, Tektek dağları, Başaklı köyü, 450-500 m, 15.04.2004, step, Eker 724!; Şanlıurfa-Viraneşir yolu üçkenaklı köyü, 540 m, 05.03.2005, step, Akan 5403!; Şanlıurfa-Bozova karayolu 20 km, Kalecik tepesi, Korukezen köyü, 700 m, 08.03.2003, step, Eker 336!; **C8** Mardin: Savur-Çınaraltı, 1000 m, 06.03.2005, meşe açıklıklar, Akan 5440!; Mardin-Diyarbakır 16 km, 1100 m, 20.03.2005, meşelikler, Akan 5499!; **C9** Şırnak: Cizre-Şırnak 10 km 6.20 Cizre'nin Kuzeyi, 411 m, 06.03.2005, meşelikler-yamaçlar, Akan 5431!. İran-Turan elementi.

Colchicum kotschyi Boiss. (1853) / Acıçiğdem (Ek1, Şek. 88).

A6 Samsun: Canik, Gökçepınar, 1250 m, 12.09.2004, dere kenarı, Akan 5253!; **C6** Hatay: Hatay-Harbiye, 07.05.2004, step, Akan 5780!. İran-Turan elementi.

Colchicum persicum Baker. (1879) / Acemmahrutu (Ek1, Şek. 87,89).

C6 Kilis: Kilis, 2250 m, 30.10.2004, step, Akan 5787!; **C6** Şanlıurfa: Halfeti, Rumkale civarındaki Fırat kenarındaki, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaçlar, Eker 705 & Akan!; Halfeti, Karaotlak köyü, 700 m, 13.12.2012, step, Akan 5950!; **C7** Şanlıurfa: Eker Eker 62!; 107!; 262!; **C7**

Şanlıurfa: Nizip, 16.09.2004, step, Akan 5773!; **C7** Şanlıurfa: Osmanbey kampüsü, 500 m, 13.10.2012, step, Akan 5940!. İran-Turan elementi.

Colchicum serpentinum Woronow ex Miscz. (1912) / Domuzçiğdemi (Ek1, Şek. 90).

C7 Adıyaman: Adıyaman-Kuyulu, 600 m, 27.05.2003, step, Akan 4794!; **C7** Şanlıurfa: Nizip Birecik, Bentbahçesi köyü, 470 m, 18.02.2007, step, fıstık bahçesi kenarı, Akan 5798!. İran-Turan elementi.

Colchicum szovitsii C.A. Mey. (1835) / Katurçiğdemi (Ek1, Şek. 91).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Karabahçe-Dağyolu 3 km, Rame deresi, 1400 m, 28.03.2003, Eker 370 & Akan!; Siverek, Karacadağ, Karabahçe-Dağyolu 5 km, Rame deresi, 1550 m, 29.03.2003, Eker 371 & Akan!; Viraneşir-Diyarbakır 22 km Viraneşir'in kuzeyinde, 850 m, 05.03.2005, tarla içi-taşlık, Akan 5409!; Viraneşir, Büyük Göktepe köyü, 800-880 m, 19.03.2005, tarla içi, Akan 5465!; Viraneşir, Demircik Karacadağ yolu 22 km Viraneşir'in kuzeyinde, 700 m, 15.04.2005, tarla içi, Akan 5572!; Birecik, Derik, Mazıdağı 1 km, 950 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5587!; **C8** Mardin: Savur, Çınar altı Köyü, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5478!; **C9** Şırnak: Cizre-Şırnak 10 km, 7 km Cizre'nin Kuzeyi (GPS), 400 m, 06.03.2005, meşelikler-yamaçlar, Akan 5435!.

Colchicum trigynum (Steven ex Adam) Stearn J. Bot. (1934) / Üçmahrut (Ek1, Şek. 92).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ 3 km, Rame deresi, 1400 m, 28.03.2003, Eker 368!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ 5 km, Rame deresi, 1500 m, 29.03.2003, Eker 374!; Siverek-Karacadağ, Ekşitepe, 1900 m, 29.03.2003, taşlık step, Eker 378!; Siverek-Karacadağ, Badır tepesi, 1750 m, 29.03.2003, taşlık step, Eker 380!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Kızılkuyu Tepesi, 1730 m, 28.04.2002, step, Eker 176!; Siverek, Karacadağ, mirgimir tepesi, 1850 m, 10.05.2003, taşlık step, Eker 620!; Viraneşir, Demirci- Karacadağ yolu, 36.09 km Viraneşir kuzeyi, taşlık, 1311 m, 05.03.2005, Akan 5410!; **C8** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşir 38 km, 1000 m, 16.04.2003, Eker 490!. İran Turan Elementi.

LILIACEAE Juss. (1789) / Zambakgiller

Fritillaria acmopetala sub. *acmopetala* (1846) / Duguk (Ek1, Şek. 93).

C2 Muğla: Ortaca-Okçular mezarlığı yolu 850 m, 40 m, 06.04.2017, yolun sol yamaçları, A.ÖZ 1062!;

Fritillaria enginiana (Byfield & Özhatay) Tekşen. (2018) / Enginlâlesi (Ek1, Şek. 94).

C2 Muğla: Dalaman: Sarsala koyu yol ayrımından Lakos'a giderken 400 m, Araplar yurdu mevkisi, 180 m, 12.03.2017, açık alan, A.ÖZ 1124!. D. Akdeniz elementi. **Endemik.**

Fritillaria imperialis L. (1753) / Ağlayangelin (Ek1, Şek. 95).

B8 Diyarbakır: Diyarbakır yolu, 1000 m, 15.04.2006, yol kenarı, Akan 5791!. İran-Turan elementi.

Fritillaria minuta Boiss. & Noë. (1859) / Kınalılâlesi (Ek1, Şek. 96).

C3 Isparta: Çiçekdağ, gedikli'nin üstü, 1700 m, 31.05.2002, orman açıklığı, Akan 3563!; **C7** Adıyaman: Nemrut dağı-Zirve'ye 11 km kala, 1650 m, 11.05.2002, taşlık yamaçlar, Akan 3163!. İran-Turan elementi.

Fritillaria pinardii Boiss. (1846) / Mahçuplâle (Ek1, Şek. 97).

B9 Van: Bahçesaray 69 km, 2400 m, 07.06.2001, yol kenarı, Akan 2265!. İran-Turan elementi.

Gagea antakiensis Kayıkcı, Ocak & Tekşen. (2014) / Antakyayıldızı (Ek1, Şek. 98).

C6 Gaziantep: Gaziantep-Şanlıurfa 25 km Gaziantep'in doğusunda, 650 m, 11.03.2005, step, Akan 5451!. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik.**

Gagea chlorantha (M.Bieb.) Schult. & Schult.f. (1829) / Güvercinçiğdemi (Ek1, Şek. 99).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 14.02.2002, step, Eker 15!; Şanlıurfa-Viraneşhir 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 27.02.2003, step, Eker 317, 320 & Akan!; Viraneşhir-Cizre kınık köyü 35 km, 550 m, 06.03.2005, meşelikler, Akan 5421!; Viraneşhir yolu, 650 m, 05.03.2005, step, Akan 5404!; Şanlıurfa-Bozovza karayolu, 600-650 m, 07.03.2002, Dolamaç Tepe, Eker 24 & Akan 2488!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 600-800 m, 07.03.2002, kayalık yamaçlar, Eker 33!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonu güneyi, 800 m, 10.03.2004, step, Korkut 351!; Viraneşhir-Diyarbakır yolu, taşlık, 580 m, 05.03.2005, Akan 5407!; Şanlıurfa 26 km Gaziantep'in doğusunda-tuylu köyü, 700 m, 27.03.2005, taşlık, Akan 5542!; Kaşmer dağı, Dolamaç Tepesi, 600 m, 07.03.2002, step, Eker 22!; Birecik,

Zeytinbahçe girişi, mezarlık civarı, 450 m, 26.02.2005, step, Balos 1160!; **C8** Mardin: Midyat, Başyurt köyü, 1000 m, 20.03.2005, step, Akan 5485!; Savur-Çınaraltı, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5480!; Mardin-Diyarbakır 16 km, 1100 m, 20.03.2005, meşelikler, Akan 5503!. İran-Turan elementi.

Gagea dubia A.Terracc. (1904) / Eryıldız (Ek1, Şek. 100).

C6 Kilis: Kilis-Gaziantep, Gaziantep 3-4 km kala, 750 m, 07.04.2002, step, yol kenarı, Akan 2602!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Suruç arası, 500-600 m, 06.04.2002, step, Akan 2555!; Şanlıurfa-Suruç merkez, Suruç-Akçakale 1 km, 470 m, 04.06.2002, step, Akan 2569!; Karacadağ, kızıl köyü tepesi, 1700 m, 28.04.2002, dere kenarı, Akan 2919!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Kızılkuyu Tepesinin üst taraflar, 1730 m, 28.04.2002, step, Eker 177!; Şanlıurfa-Siverek, Karabahçe-Diyarbakır eski karayolu, 9 km, 1100 m, 30.03.2003, Şeytan Deresi, Eker 441!; Şanlıurfa-Viraneşhir, Büyük Göktepe köyü, 810-880 m, 19.03.2005, tarla içi, Akan 5463!; **C7** Adıyaman: Nemrut dağı Zirve'ye 1 km kala, 1650 m, 11.05.2002, taşlık yamaçlar, Akan 3164!; **C8** Mardin: Yeşelli, yeşilliyeye 7 km kala, 570 m, 19.03.2005, Badun bahçesi, Akan 5470/a!; 5470/b!; 5470/c!; **C9** Şırnak: Şırnak-Cizre 10 km, 410 m, 06.03.2005, meşelikler yamaçlar, Akan 5429!.

Gagea glacialis K.Koch. (1849) / Buzyıldızı (Ek1, Şek. 101).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Kızılkuyu Tepesi, 1650 m, 28.04.2002, step, Eker 172!; Şanlıurfa-Halfeti'ye 1 km kala, 525 m, 11.03.2005, kayalık ve taşlık alanlar, Akan 5447!; **C8** Mardin: Midyat, Başyurt köyü, 1000 m, 20.03.2005, step, Akan 5485!. İran-Turan elementi.

Gagea graeca (L.) Irmsch. (1863) / Sürmeliyıldız (Ek1, Şek. 102).

C2 Muğla: Okçular Mahallesi Kapız Mevkisi vadi içi, 20 m, 06.04.2017, kayalık yamaçlar, A.ÖZ 1063!. Doğu Akdeniz elementi.

Gagea reticulata (Pall.) Schult. & Schult. F. (1829) / Ağyıldızı (Ek1, Şek. 103).

A9 Kars: Kırıkpinar köyü, 800 m, 03.04.2002, Aydoğdu 1062!; **C6** Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik Köyü, çevresindeki tepeler, 800-900 m, 23.03.2002, Eker 75!; Şanlıurfa-Birecik, 750-800 m, 23.03.2002, mezra yakınları, Eker 85!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Haliliye Osmanbey kampüsü, 600 m, 12.03.2002, tarla kenarı, Eker 54 & Akan!; Şanlıurfa-Suruç, Akabe, 600 m, 06.04.2002, step, yol kenarı, Akan

2544!; Arat yaylacık arası, 880 m, 06.04.2003, taşlık alan, Korkut 33!; Arat köyü güneybatısı, Köy yolu kenarı, 800 m, 13.04.2003, step-taşlık, Korkut 79!; Arat köyü güney tepeleri, 860 m, 13.04.2003, step, Korkut 18!; Şanlıurfa-Viraneşhir 21 km, Osmanbey kampüsü, 600 m, 12.03.2002, tarla, Eker 54!; Korukezen köyü'nün kuzey batısında, 700 m, 17.03.2002, taşlık yerler, Aydoğdu 1020 & Akan!; Korukezen köyü'nün, 700 m, 06.04.2003, taşlık yerler, Aydoğdu 1191!; Arat-yaylacık arası, 900 m, 06.04.2003, taşlık alan, Korkut 33!; Arat köyü güney tepeleri, 850 m, 13.04.2003, step, Korkut 18!; Birecik, Zeytinbahçe doğusu, 400 m, 27.03.2004, step, Balos 196, Akan & Eker!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonu güneyi, 800 m, 03.04.2004, step, Korkut 377!; Viraneşhir-Mardin 50 km, 570 m, 19.03.2005, yol kenarı, Akan 5467!; Birecik, Abdalla deresi, 400 m, 21.03.2005, dere kenarı, Akan 5534!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Üçkenalı köyü, 550 m, 05.03.2005, step, Akan 5402!; Şanlıurfa 16 km Nizip'in kuzeyinde, 707 m, 21.03.2005, step, Akan 5536!; Birecik, Abdullah köyü, 2 km yurt tepe altaları, 450 m, 27.03.2005, step, Akan 5530!; Gölpınar ormanı, batı kısımları, 750 m, 14.05.2010, H.Ayaz 1320, 1332!; Gölpınar mesire yeri, 10.04.2012, orman açıklıkları, H.Ayaz 5307!; **C7** Adıyaman: Kuyulu, 800 m, 21.05.2003, step, Akan 3870!; Nemrut dağı Zirveye 1 km kala, 1650 m, 11.05.2002, taşlık yamaçlar, Akan 3164!; **C8** Mardin: Mardin-Diyarbakır 7 km, Akresta geçidi, 500 m, 20.03.2005, step, Akan 5497!; Savur-Çınaraltı, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5483!. İran-Turan elementi

Gagea peduncularis (C.Presl) Pascher. (1904) / Kargasarımşağı (Ek1, Şek. 104).

C6 Gaziantep: Gaziantep-Şanlıurfa, Gaziantep'in 26 km doğusunda, 700 m, 21.03.2005, taşlık, Akan 5544!; **C7** Şanlıurfa: Siverek-Karacadağ, Kızılkuyu Tepesi, 1750 m, 28.04.2002, step, Eker 167!; Siverek, Karacadağ, Rame Deresi, 1400 m, 28.04.2002, Eker 183!; Karacadağ Mirgimi tepesi, 1750 m, 28.04.2002, çayırılık, Akan 2920!; Arat köyü güneybatısı, vadi alanı, 780 m, 10.03.2004, yamaç kayalıkları, Korkut 334!.

Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet var. *villosa* (1826) / Tülyüıldız (Ek1, Şek. 105).

C7 Şanlıurfa: Bozova 15 km-Kaşmer dağı, 800-850 m, 07.03.2002, Eker 28!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, 650 m, 05.03.2005, step, Akan 5404!; Şanlıurfa-Viraneşhir 52 km, 650 m, 05.03.2005, taşlık, Akan 5406!; Eyyübiye, Direkli, 1150 m, 10.04.2005, taşlık, Akan 5566!; **C8** Mardin: Savur-Çınaraltı, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan

5480!; Mardin-Diyarbakır 7 km Akresta geçidi, 1150 m, 20.03.2005, step, Akan 5498!. Akdeniz elementi.

Lilium candidum L. (1753) / Akzambak (Ek1, Şek. 106). **C2** Dalaman: Kavacık Mahallesi Zeytin Belen mevkisi, 800 m, 12.06.2017, nadas tarlası, A.ÖZ!.

Lilium monadelphum M.Bieb. (1808) / Beyzambağı (Ek1, Şek. 107).

A7 Trabzon: Araklı: Dağbaşı-Erikli köyü 24 km, 1750 m, 11.07.2002, çayırliklar, Akan 3692!. İran-Turan elementi.

Tulipa agenensis DC. (1804) / Kabalâle (Ek1, Şek. 108).

B9 Van: Bahçsaray 69 km, 2400 m, 07.06.2001, yol kenarı, Akan 2261!. İran-Turan elementi.

Tulipa armena Boiss. (1859) / Hoşlâle (Ek1, Şek. 109).

C2 Muğla: Ortaca, Okçular Mahallesi mezarlık yolu 850 m, 40 m, maki, 06.04.2017, kapız mevkisi yamaçları, A.ÖZ 1061!.

Tulipa aleppensis Boiss. ex Regel. (1873) / Ekinlâlesi (Ek1, Şek. 110).

C6 Hatay: Kışlık, yayladağ 5 km, 850 m, 14.04.2002, taşlık alanlar, Akan 2763!; **C7** Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ etekleri, Kore bahçe Köyü, 1300 m, 28.04.2002, mezarlık içi, Eker 148!; Siverek, kore bahçe köyü mezarlık civarı, 1300 m, 28.04.2002, tarla içi, Akan 2914!; Siverek, Karabahçe-Diyarbakır karayolu, 1.5-2 km içe doğru, 10.05.2003, tarla, Eker 604!; **C7** Adıyaman: Nemrut dağı Zirve'ye 1 km kala, 1650 m, 31.05.2002, taşlık yamaçlar, Akan 3162!; **C8** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik karayolu, Birecik-Halfeti yol ayrımı 4 km, 437 m, 04.04.2004, Eker 712!. İran-Turan elementi.

IRIDACEAE Juss. (1789) / Süsengiller

Crocus cancellatus (Herb) B. Mathew. subsp. *damascenus* (1982) / Pivok (Ek1, Şek. 111).

C6 Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik köyü, 800-900 m, 23.03.2002, çevresindeki tepeler, Eker 81!; Şanlıurfa-Birecik, 750 -800 m, 23.03.2002, mezara yakınları, Eker 96!; Şanlıurfa-Birecik, Çiftlik köyü çevresindeki tepeler, 800-900 m, 25.11.2002, mezara yakınları, Eker 254 & Aydoğu!; **C7** Şanlıurfa: Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzey yamaçları, 650 m, 14.11.2001, kayalık ve taşlık yamaçlar, Eker 5!; Direkli tepeleri'nin doğu etekleri, 650 m, 03.02.2002, taşlık, Eker 12-b!; Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzey yamaçları, 650 m, 19.01.2003, taşlık yamaçlar, Eker 272!; Şanlıurfa-Bozova karayolu, Kaşmer dağı,

600 m, 15.11.2001, Eker 9!; Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, 600 m, 10.03.2002, Akabe meraları, Eker 42-b!; Suruç-Birecik karayolu, Onbirsan'dan Birecik'e 30 km, 550-600 m, 25.11.2002, taşlık alan, Eker 255!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 12.03.2002, step, Eker 60!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü'nün 1 km güneybatısı, 640 m, 20.03.2003, kayalık alan, Eker 360!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Tektek dağları, Karakuş köyü, 600 m, 20.05.2003, step, Eker 572!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü'nün, 600 m, 31.10.2002, kayalık alan, Eker 235!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Tektek dağları, Karakuş-Örneki köyleri arası, 630 m, 05.11.2002, tarla kenarı, Eker 242!; Akçakale-Gündaş Köyü, 400-450 m, 03.11.2002, taşlık alan, Eker 246!; Şanlıurfa-Ceylanpınar, Sorkah, Tigem, 450 m, 10.03.2003, taşlık alan, Eker 463!; Arat-yaylacık arası, 880 m, 06.04.2003, taşlık alan, Korkut 49!; Arat Köyü güney tepeleri, 800 m, 25.10.2003, taşlık, Korkut & Akan 310!; Arat dağı kuzeybatı tepeleri, 800 m, 07.11.2004, step-yamaçlar, Korkut 668!; **C7** Adıyaman: kuyulu, 500 m, 21.05.2002, dere kenarı, Akan 3887!. İran-Turan elementi.

Crocus leichtlinii (Dewey) Bowles. (1924) / Mardinçiğdemi (Ek1, Şek. 112).

C7 Şanlıurfa, Eker 393!; 393!; 619!; 764!; 794!; **C7** Şanlıurfa: Siverek, Karcadağ, Kızılkuyu tepesinin üst tarafları, 1730 m, 28.04.2002, taşlık step, Eker 178!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Karabahçe-Dağyolu 3 km, 1410 m, 28.03.2003, Rame deresi, Eker 369!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Badır tepesi, 1750 m, 29.03.2003, taşlık step, Eker 381!; Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ, Karabahçe-Dağyolu 3 km, 1540 m, 29.03.2003, Rame deresi, Eker 384!; Şanlıurfa-Bozova, karayolu 20 km, Kalecik tepesi, Korukezen köyü, 720 m, 20.10.2002, Eker 231!; Şanlıurfa-Bozova karayolu 20 km, Kalecik tepesi, Korukezen Köyü, 715 m, 08.03.2003, step, Eker 335 & Aydoğdu!; Eyyübiye, Şanlıurfa-Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzeydoğu yamaçları, 640 m, 19.01.2002, taşlık yamaçlar, Eker 271!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzeydoğu yamaçları, 690 m, 20.10.2002, kayalık yamaçlar, Eker 229 & Akan!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzeydoğu yamaçları, 700 m, 21.10.2002, taşlık yamaçlar, Eker 232!; Eyyübiye, Direkli tepeleri'nin doğu ve kuzeydoğu yamaçları, 650 m, 03.11.2002, kayalık, Eker 238!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, step, 16.04.2002, Eker 294!; Viraneşhir-Karacadağ yolu 37 km Viraneşhir'in kuzeyinde,

1311 m, 05.03.2005, taşlık, Akan 5411!; **C7** Adıyaman: Sulu, 500 m, 19.07.2002, dere kenarı, Akan 3887!; **C8** Şanlıurfa: Viraneşhir, Viraneşhir-Demirci yol ayrımı, Demirci'ye 38 km, 990 m, 16.04.2003, Eker 489!; **C8** Mardin: Savur-Çınaraltı köyünü 1 km, 1100 m, 04.09.2003, meşelikler, Akan 5474!; Derik-Mazı dağı 2 km, 950 m, 05.03.2005, taşlık, Akan 5412!; Mardin-Diyarbakır 7 km, 1100 m, 20.03.2005, meşelikler, Akan 5501!; Mardin-Diyarbakır 16 km, 1100 m, 20.03.2005, meşelikler, Akan 5502!; Midyat, Başyurt köyü, 1100 m, 20.03.2005, step, Akan 5486!. İran-Turan elementi. **Endemik**.

Crocus pallasii Goldb. subsp. *turcicus* B.Mathew. (1977) / Çitvan (Ek1, Şek. 113).

C6 Hatay: Belen dere, 300 m, 17.05.2003, çayırılık, Akan 4525!; **C7** Şanlıurfa: Kalecik köyü, 800 m, 08.06.2002, step, Aydoğdu 1181!; Eker 596 ve 802!; **C7** Şanlıurfa: Karaköprü, kırkpınar köyünün, 800-850 m, 03.04.2002, yol kenarı, Aydoğdu 1056, 1057!; Karaköprü, Gölpınar köyü civarı, 730 m, 04.04.2010, H.Ayaz 1387!; Şanlıurfa-Bozova Karayolu, Kaşmer dağı, 800 m, 15.11.2001, Eker 10!; Şanlıurfa-Bozova Karayolu, Kaşmer dağı, 800- 850 m, 04.05.2002, Eker 205 & Akan!; Şanlıurfa-Bozova, 5 km Bozova'nın kuzeyi, 450 m, 27.03.2005, step, Akan 5517!; Birecik, 700-800 m, 23.03.2002, mezra yakınları, Eker 87!; Birecik, Akarçay, 400-450 m, 04.04.2004, step, Balos 275!; Birecik, Ziyaret tepesi-Abdallı köyü arası, 550 m, 01.05.2005, step, Balos 1352!; Direkli tepeleri'nin, doğu yamaçları, 690 m, 14.11.2001, kayalık ve taşlık yamaçlar, Eker 4!; Direkli tepeleri'nin, doğu etekleri, 650 m, 03.02.2002, taşlık ve kayalık yamaçlar, Eker 12!; Direkli tepeleri'nin, doğu etekleri, taşlık ve kayalık yamaçlar, 750 m, 10.03.2002, Eker 34!; Direkli tepeleri'nin, doğu ve kuzeydoğu yamaçları, 690 m, 28.04.2002, taşlık yamaçlar, Eker 229 & Akan!; Şanlıurfa-Viraneşhir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampüsü, 550 m, 04.04.2002, step, Eker 111!; Şanlıurfa-Viraneşhir-Mardin yolu 22 km, Osmanbey kampüsü, 560 m, 25.10.2008, step, Akan 5881!; Osmanbey kampüsü, 500 m, 13.10.2012, step, Akan 5938!; Birecik, Kelaynak civarı, 700 m, 13.10.2012, step, Akan 5947!.

Crocus pallasii Goldb. subsp. *pallasii* (1817) / Güzçimi (Ek1, Şek. 114).

C7 Şanlıurfa: Arat dağı Kuzeybatı tepeleri, Radyo istasyonu güneyi, 800 m, 30.08.2003, step-kireçli topraklar, Korkut 341!; Birecik Akarçay, 400-450 m, 04.04.2004, step, Balos 275!; Birecik, Kelaynak civarı, 700m, 13.10.2012, kenyon içi, Akan 5947-a!; **C7** Adıyaman, kuyulu sulu

500 m, 21.05.2002, dere kenarı, Akan 3912!; **C8** Mardin: Savur-Çınaraltı köyü, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5482!.

Gladiolus atroviolaceus Boiss. (1854) / Kıraçsüseni (Ek1, Şek. 115).

C2 Muğla: Ortaca, Okçular Mezarlığı su deposu 500 m, 230 m, 15.04.2017, Yukarısındaki yamaçlar, *Pinus brutia* altları, A.ÖZ 1094!; **C6** Gaziantep: Dülük Baba ormanı, 1200 m, 01.05.2005, step, Akan 5613!; **C7** Şanlıurfa: Direk Mazı dağı 1 km, 900 m, 23.04.2003, meşelikler, Akan 5593!; **C8** Mardin: Kızıltepe, Festigen-Saruhanlar 1 km, 550 m, 23.04.2005, tarla kenarları, Akan 5599!. İran-Turan elementi.

Gladiolus italicus Mill. (1768) / Kılıçotu (Ek1, Şek. 116).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir karayolu, Şanlıurfa'ya 21 km, Osmanbey kampusü, 520 m, 04.04.2002, tarla, Eker 115 & Akan!; Bozova, Tümlen köyü girişi, 550 m, 03.04.2002, Eker 188!; Bozovza, Tümlen köyü, 650 m, 30.04.2002, yol kenarlar, Akan 2927!; Osmanbey Kampüsü, 400 m, 29.03.2002, step, Akan 2633!; **C7** Adıyaman: kuyulu, 650 m, 18.05.2003, step, Akan 4876!.

Gladiolus halophilus Boiss. & Heldr. (1854) / Çorakkılıçotu (Ek1, Şek. 117).

C7 Şanlıurfa: Akçakale-Beybrut 50 km, 1850 m, 1.06.2001, yol kenarı, Akan 2381!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Gladiolus humilis Stapf. (1885) / Bodurkılıçotu (Ek1, Şek. 118).

C7: Siverek, Karacadağ, Karabahçe'ye 3-4 km mesafede, 1400 m, 19.05.2004, Rame deresi, Eker 742, 751 & Akan!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Gladiolus kotschyanus Boiss. (1854) / Çayırkılıçotu (Ek1, Şek. 119).

B9 Van: Bahçesaray-Uçum 4 km, 1968 m, 07.06.2001, step, Akan 2275!. İran turan elementi.

Gladiolus micranthus Stapf. (1885) / İncekılıçotu (Ek1, Şek. 120).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Suruç karayolu, Şanlıurfa'ya 2 km, 600 m, 22.04.2002, Akabe meraları, Eker 138!. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik.**

Gynandrisis sisyrinchium (L) Parl. (1854) / Keklikçiğdemi (Ek1, Şek. 121).

C2 Dalaman: Ortaca, Dalaman Çayı doğusu HAYDOS

derneği kuzeydoğusundaki, yamaç, 60-100 m, 16.03.2017, A.ÖZ 1131!; **C6** Gaziantep: 26 km Doğusu Gaziantep, Türk yurdu köyü, 700 m, 27.03.2005, tarla, Akan 5543!; **C6** Hatay: sofular köyü, Bozyazı mevkii(12 km), 430 m, 14.04.2002, meşelikler, Akan 2739!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Hilvan 45 km, 600-650 m, 12.04.2002, yol kenarı-tarla kenarı, Akan 2719!; Şanlıurfa-Suruç 10-15 km, step, 500-600 m, 04.06.2002, Akan 2561!; Birecik-kefre (subaşı) mezarlığı, 330 m, 02.04.2002, çayırılık, Akan 2591!; Birecik, Akarçay kuzey doğusu tepeleri, step, 400-450 m, 04.04.2004, Balos 265!; Suruç-Birecik 40 km, 480 m, 04.06.2002, Beyaz Kireçli Vadi, Akan 2586!; Birecik, Şanlıurfa- Akabe bölgesi , 450-500 m, 08.03.2003, taşlık alan, Eker 330, 351!; Birecik, Ziyaret bahçesi köyülü doğusundaki tepelikler, 350-400 m, 27.03.2004, step, Balos 240!; Birecik, Zeytin bahçe güney doğunun tepeliklere yol kenarı, 350-400 m, 27.03.2004, yol kenarı fıstık bahçesi, Balos 140!; Birecik, Zeytin bahçesi güney doğu tepeliklere yolu, 350-400 m, 27.03.2004, yol kenarı, Balos 161!; Birecik, Zeytin Bahçesi Adaçay Adacık mezra sıra varmadan 1 km önceki dere, 370 m, 11.04.2004, dere içi, Balos 442!; Birecik, Mezra-Adacık arası adacık varmadan kampüsünü sol tarafa, 430 m, 05.06.2004, step, Balos 869!; Birecik, Abdullah köyü ziyaret tepe altları, 445 m, 27.03.2005, step, Akan 5529!; Şanlıurfa-Viranşehir, Demira-Karcadağ yolu 22 km Viranşehir batısı, 855 m, 15.04.2005, step, Balos & Akan 5570!; Viranşehir yolu üçkonak köyü, 540 m, 05.03.2005, step, Balos & Akan 5400!; Şanlıurfa-Viranşehir, Demira-Karcadağ yolu 21.09 km Viranşehir batısı, 855m, 15.04.2005, step, Balos & Akan 5570!; Arat köyü güney batısı, köy yolu kenarı, step, 790 m, 13.04.2003, Korkut 87!; Arat köyü güney tepeleri, 710 m, 18.05.2003, taşlık, Korkut 19!.

Iris aucheri (Baker) Sealy. (1950) / Kayanavruzu (Ek1, Şek. 122).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viranşehir-karacadağ, kun çeşme köyü, 900 m, 15.04.2005, taşlık step, Akan 5573!; **C8** Şanlıurfa: Viranşehir, Viranşehir-Demirci yol ayrımlı, Demirci'ye 30 km, 985 m, 16.04.2003, Eker 487, 488!. İran-Turan elementi.

Iris gatesii Foster. (1890) / Sasonkurtkulağı (Ek1, Şek. 123).

C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Rame deresi 3-4 km arası, 1400 m, 19.05.2004, Eker 750 & Akan!; Karacadağ TRT vericisi yarı, 19.05.2004, astragalus açıklıklar, Balos 1013!; Diyarbakır yolu-siverek yolu, Balos 1014!. İran-Turan elementi.

Iris masia Stapf ex Foster. (1910) / Dikenlisüsen (Ek1, Şek. 124).

C7 Şanlıurfa, Eker 769!; **C7** Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ etekleri, Atlıca köyleri arası, Atlıca köyünü 2 km kala, 1100 m, 03.07.2004, tarla kenarı, Eker 782 & Balos!. İran-Turan elementi.

Iris nectarifera Güner. var. *mardinensis* (1980) / Ballıkurtkulağı (Ek1, Şek. 125).

C8 Mardin: kızıl tepe, Şenyurt, 1200 m, 01.01.2005, step, Akan 5611 & Balos!; Şenyurt-tozan karakola, 450-500 m, 23.04.2005, taşlık sınır, Akan 5598!. İran-Turan elementi.

Endemik.

Iris paradoxa Steven. (1817) / Hoşkurtkulağı (Ek1, Şek. 126).

B9 Van: Van kampüsü 16 km, 1700 m, 08.06.2001, meşelik, Akan 2306!.

Iris persica L. (1753) / Buzala (Ek1, Şek. 127).

C6 Şanlıurfa: Birecik, Mezra yakınları, 750-800 m, 23.03.2002, Eker 88!; Halfeti, Rumkale civarındaki Fırat kenarındaki, 500 m, 27.03.2004, taşlık yamaçlar, Eker 704 & Akan!; Halfeti'ye 1 km kala, 500 m, 11.03.2005, taşlık, Akan 5449!; **C6** Gaziantep: 25 km Gaziantep'in Doğusu, 724 m, 11.03.2001, step, Akan 5458!; Gaziantep, 1150 m, 11.03.2005, taşlık, Akan 5461!; **C7** Şanlıurfa, Eker 95!; 680!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Bozova, Maşuk köyü, 650 m, 07.03.2002, Nergiz taraları mevkii, Eker 30!; Şanlıurfa-Bozova, Karayolu, 20 km Kalecik tepesi, koru Kezen Köyü, 700 m, 08.03.2003, Eker 337!; Eyyübiye, Direkli tepeleri, 700 m, 15.02.2003, taşlık alan, Eker 314!; Korukezen köyünün Kuzey Batı, 750 m, 08.03.2003, taşlık yerler, Aydoğdu 1185 ve Akan!; Arat köyü güneybatısı, köy yolu kenarı, 780 m, 13.04.2003, step-taşlık, Korkut 78!; Şanlıurfa-Viraşehir Kara yolu, Tektek dağları, Karakuş Köyü, 640 m, 12.03.2003, step, Eker 348!; Şanlıurfa-Viraşehir Kara yolu, Tektek dağları, Karakuş-Başaklı Köyü arası, 600 m, 24.04.2003, taşlık alan, Eker 517!; Viraşehir-karacadağ, kun çeşme köyü, 900 m, 15.04.2005, taşlık step, Akan 5573!; Derik-Mazıdağı 2 km, Quercus meşe altlıkları, 850 m, 05.03.2005, taşlık, Akan 5413!; Şanlıurfa-Birecik Karayolu, Birecik-Halfeti yol ayrımı 15 km, 450 m, 04.04.2003, ormanlık içi, Eker 718 & Akan!; Birecik, Ziyaret dağı, 460 m, 09.05.2004, step, Balos 820!; Birecik, Bentbahçesi-Bozdere 2 km, 450 m, 27.03.2005, step, Balos 1198!; Birecik, Bozdere köyü, 500 m, 27.03.2005, step, Balos 1204!; Birecik, Ziyaret tepe-Abdallı köyü, 550 m, 01.05.2005, step, Balos 1351!;

Birecik, Bentbahçesi köyü, 450 m, 18.02.2007, Fıstık bahçesi kenarları, step, Akan 5799!; **C7** Adıyaman: Adıyaman-kuyulu, 600 m, 25.03.2004, step, Akan 4930!; Adıyaman-kuyulu, şulu dere, 500 m, 21.05.2002, Akan 3900!; **C8** Mardin: yeşilli yeşilliye 7 km kala, Badun bahçesi, 930 m, 04.09.2003, Akan 5472!; Savur-Çınar altı köyü, 400 m, 06.03.2005, meşelik, Akan 5437!; Mardin-Diyarbakır 7 km, Akresta geçidi, 1150 m, 20.03.2005, step, Akan 5493!; Mardin-Diyarbakır 16 km, 1100 m, 20.03.2005, meşelik, Akan 5500!. İran-Turan elementi.

Iris pseudacorus L. (1753) / Bataksüseni (Ek1, Şek. 128).

C7 Şanlıurfa: Hilvan-Siverek karayolu, Hilavan'a 24 km, 550 m, 26.06.2003, dere kenarı, Eker 685 & Akan!; Şanlıurfa-Siverek 26 km, 550 m, 19.05.2004, dere kenarı, Eker 728!.

Iris pseudocaucasica Grossh. (1916) / Vannavruzu (Ek1, Şek. 129).

B9 Van: Bahçesaray 69 km, 2400 m, 07.06.2001, yol kenarı, Akan 2262!. İran-Turan elementi.

Iris reticulata Bieb. var. *reticulata* (1808) / Karakörpeze (Ek1, Şek. 130).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Siverek, Karacadağ 3-4 km arası, 1400 m, 19.05.2004, Rame deresi, Eker 746 & Akan!; **C8** Mardin: Mardin-yeşilli, yeşilli'ye 7 km kala, Badun bahçesi, 930 m, 19.03.2005, Akan 5469!; Savur, çınar altı köyü, 1100 m, 19.03.2005, meşelikler, Akan 5473!; Midyat, başyurt köyü, 1000 m, 20.03.2005, step, Akan 5484!. İran-Turan elementi.

Iris schachtii Markgr. (1957) / Kırşüseni (Ek1, Şek. 131).

C4 Konya: Byseler 10 km, 425 m, 29.05.2005, step, Akan 5716!; **Endemik.**

Iris unguicularis (Wern.Schulze) A.P.Davis & Jury. subsp. *carica* var. *carica* (1990) / Çalınavruzu (Ek1, Şek. 132).

C2 Dalaman: Gürköy'den Karacaagaça'a giderken 2 km, 126 m, 04.03.2017, yol kenarları, *Pinus brutia* altları, A.ÖZ 1025!. Akdeniz elementi. **Endemik.**

Romulea columnae Sebast.&Mauri. (1818) / Bodurçığdem (Ek1, Şek. 134).

C2 Muğla: Orataca, Ortaca çiftlik mevkisi ilerisindeki çeşmeden 300 m ileride, Dipsiz dağı kuzey kesimi, 26 m, 25.02.2015, *Pinus brutia* altları, A.ÖZ 1017!. Akdeniz elementi.

Romulea tempskyana Freyn. (1897) / Sarıboğaz (Ek1, Şek. 133).

C2 Muğla: Ortaca, Okçular Mahallesi Kapız mevkisi yolun sol kesimleri, 30 m, 23.02.2017, açık alan, A.ÖZ 1019!. Doğu Akdeniz elementi.

ORCHIDACEAE Juss. (1789) / Salepgiller

Anacamptis collina (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (1997) / Tepesalebi (Ek1, Şek. 135).

C6 Gaziantep: Gaziantep-İslahiye, kozdere köyü, 850 m, 01.06.2002, mezarlık içi, Akan 5996!; Dülük baba ormanı 7.84 km, Gaziantep'in kuzeybatısında, 10.04.2005, 1081 m, Akan 5558!; **C7** Şanlıurfa: Eker 125!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik 15 km, 450 m, 04.04.2003, yol kenarı, Eker & Akan 717!; Eyyübiye, Direkli tepelerinin, 700 m, 21.04.2003, taşlık alanlar, Eker & Aydın 136!; Atatürk Ormanı, 550-600 m, 02.05.2003, orman içi, Eker 559!; **C8** Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik karayolu 4 km, 437 m, 04.04.2004, yol kenarı, Eker 711!. Akdeniz elementi.

Anacamptis coriophora (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase 1997) / Pirinççiçeği (Ek1, Şek. 136).

B9 Van: Bahçesaray-Uçum 4 km, 1968 m, 07.06.2001, step, Akan 2276!. İran turan elementi.

Anacamptis palustris (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (1997) / Çayır-salebi (Ek1, Şek. 137).

C7 Şanlıurfa: Hilvan-siverek karayolu, Hilvan'a 24 km, yolun altındaki derekenarlarında, 550 m, 30.03.2003, Eker 582-a & Balos!.

Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (1997) / Salepsümbülü (Ek1, Şek. 138).

C7 Şanlıurfa: Eker 689!; **C7** Şanlıurfa: Hilvan-siverek karayolu, Hilvan'a 24 km, yolun altındaki, 550 m, 30.03.2003, dere kenarlarında, Eker 582-b & Balos!; Hilvan-Siverek karayolu, Hilvan'a 26 km, yolun altındaki, 550 m, 19.05.2004, dere kenarlarında, Eker 729 & Akan!. Akdeniz Elementi.

Orchis anatolica Boiss. (1844) / Dildamak (Ek1, Şek. 139).

C6 Gaziantep: Gaziantep 8 km Gaziantep'in kuzeyi, 1134 m, 10.04.2005, *Pinus* gölgelikleri Akan 5559!; **C7** Şanlıurfa: Derik Mazı dağı 1 km, 925 m, 23.04.2005, meşelikler, Akan 5581!. Doğu Akdeniz elementi.

Ophrys ferrum-equinum Desf. (1807) / Nallısalep (Ek1, Şek. 140).

C7 Şanlıurfa: Birecik-Şanlıurfa karayolu, Bentbahçesi yol ayrımı 4 km, 600 m, 01.05.2005, step, dere kenarı, Balos 1325!. Doğu Akdeniz Elementi.

Ophrys transhyrcana Kreutz. subsp. *paphlagonica* (2007) / Uslusalep (Ek1, Şek. 141).

C8 Mardin: Savur-Çınaraltı, 483-390 m, 23.04.2005, tartlar sınırı, Akan 5607!. Akdeniz elementi.

Ophrys umbilicata Renz & Taubenheim. subsp. *khuzestanica* (1983) / Acemsalebi (Ek1, Şek. 142).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik karayolu, Birecik Halfeti yol ayrımı 4 km, 450 m, 04.04.2004, Eker 710 & Balos!. İran-Turan elementi.

XANTHORRHOEACEAE Dumort. (1829) / Çirişgiller
Asphodelus aestivus Brot. (1804) / Kirgiçkökü (Ek1, Şek. 143).

C6 Şanlıurfa: Birecik, Çiftlik köyü çevresindeki tepeler, 800-900 m, 23.03.2002, Eker 74!; Birecik, Şanlıurfa'ya 68 km, Birecik-Arat dağı, 750 m, 23.03.2002, Eker 98!; Birecik, Birecik-Halfeti yol ayrımı 4 km, 455 m, 04.04.2003, Eker 418, Akan & Balos!; **C6** Hatay-Satulos Köyü Bozyazı mevki, 450 m, 14.04.2002, meşelikler, Akan 2746!; **C7** Şanlıurfa: Şanlıurfa'ya 2 km, Akabe meraları, 600 m, 10.03.2002, Eker 36!; Şanlıurfa-Suruç, Akabe meraları, 600 m, 23.04.2003, Eker 532!; Arat dağı güneybatısı, 760 m, 06.04.2003, Vadi alanı, Korkut 50!; Eyyübiye, Eyüpkent mah, Yenice köyü çevresindeki tepelikleri, 550-600 m, 10.03.2005, kayalık ve taşlık alan, Akan 5445!.

Asphodelus fistulosus L. (1753) / Hıdırellezkamçısı (Ek1, Şek. 144).

C6 Hatay: İskenerun-Belen, 400 m, 15.04.2002, yol kenarı, Akan 2786!.

Asphodeline brevicaulis (Bertol.) J. Gay ex Baker subsp. *brevicaulis* var. *brevicaulis* (1876) / Çirişine (Ek1, Şek. 145).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Başaklı köyü kuzeyindeki tepelikler, 600 m, 02.05.2003, taşlık alan, Eker 561 & Balos!; Şanlıurfa-Viraneşhir yolu, Tektek dağları, Başaklı köyü kuzeyindeki tepelikler, 600 m, 14.05.2003, taşlık alan, Eker 632 & Balos!; Arat Köyü güneybatı tepeleri, 800 m, 13.04.2003, yamaç alanlar, Korkut 77!; Arat Köyü güneybatısı, kuzeye bakan

yamaçlar, 800 m, 18.05.2003, yamaç kayalıklar, Korkut 158!. Doğu Akdeniz elementi.

Asphodeline damascena (Boiss.) Tuzlacı. Baker subsp. *gigantea* (1983) / Harmel (Ek1, Şek. 146).

C7 Şanlıurfa, Eker 77!; 236!; C7 Şanlıurfa: Hilvan, Hilvan'a 10 km, 700 m, 30.03.2003, yol kenarındaki tepelikler, Eker 580 & Akan!; Hilvan, Hilvan'a 13 km, 750 m, 30.03.2003, yol kenarında, Eker 397!. İran-Turan elementi. **Endemik.**

Asphodeline lutea (L.) Rchb. (1830) / Sarıçiriş (Ek1, Şek. 147).

C6 Hatay: Hatay-Kışlık yayladağ 5 km, 850 m, 14.04.2002, taşlık alanlar, Akan 2762!.

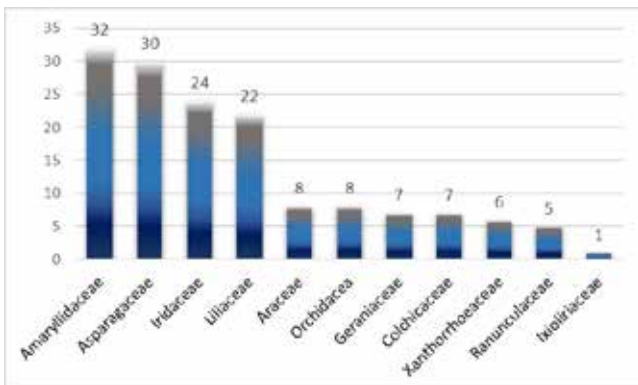
Eremurus spectabilis M.Bieb. (1810) / Çiriş (Ek1, Şek. 148).

B2 Kutahya: Kutahya-Kesik soğut mevki, 1700 m, 09.06.1997, orman açıklıkları, Akan 1231!; C7 Şanlıurfa: Siverek, Karacadağ, Kollubaba tepeleri, 1950 m, 19.05.2004, Eker 755, Akan, Balos!.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, 2018 ve 2020 yılları arasında HARRAN herbaryumunda bulunan geofit koleksiyonunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toplamda, 11 familya ve 33 cinsin ait 146 taksondan oluşan 850 bitki örneği tespit edilmiştir.

Tespit edilen örneklerden taksonları en çok olan familyalar Amaryllidaceae (32), Asparagaceae (30), Liliaceae (18), Iridaceae (24), Orchidaceae (8), ve Araceae (8)'dir, en az olan familyalar Colchicaceae (7), Geraniaceae (7), Xanthorrhoeaceae (6), Ranunculaceae (5) ve Ixioliriaceae (1)'dir. Şekil 8'de geofit familyalarına ait takson sayıları verilmiştir.



Şekil 8. HARRAN herbaryumunda bulunan geofit familyalarına ait takson sayıları

Geofit familyalarına ait 33 cins tespit edilmiştir. *Allium* (28), *Ornithogalum* (13), *Iris* (11), *Gagea* (8), ve *Bellevalia* (5) (Tablo 1).

Tablo 1: HARRAN herbaryumunda bulunan geofit cinslerine ait takson sayıları

Cins adı	Takson sayısı
<i>Allium</i>	28
<i>Ornithogalum</i>	13
<i>Iris</i>	11
<i>Gagea</i>	8
<i>Colchicum</i>	7
<i>Geranium</i>	7
<i>Muscari</i>	6
<i>Gladiolus</i>	6
<i>Bellevalia</i>	5
<i>Fritillaria</i>	5
<i>Anacamptis</i>	4
<i>Crocus</i>	4
<i>Sternbergia</i>	3
<i>Biarum</i>	3
<i>Eminium</i>	3
<i>Ranunculus</i>	3
<i>Tulipa</i>	3
<i>Ophrys</i>	3
<i>Asphodeline</i>	3
<i>Scilla</i>	2
<i>Arum</i>	2
<i>Hyacinthella</i>	2
<i>Anemone</i>	2
<i>Lilium</i>	2
<i>Asphodelus</i>	2
<i>Romulea</i>	2
<i>Narcissus</i>	1
<i>Puschkinia</i>	1
<i>Ixiolirion</i>	1
<i>Gynandris</i>	1
<i>Eremurus</i>	1
<i>Orchis</i>	1
<i>Prospero</i>	1

Araştırmamızın sonuçlarını benzer çalışmalarla karşılaştırdığımızda Özdeniz & Kurt (2012) tarafından yapılan çalışmada ANK herbaryumunda Iridaceae familyasına ait 78 takson ve 5 cins tespit edilmiştir. HARRAN herbaryumundaki geofitlerin endemik takson listesi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: HARRAN herbaryumunda bulunan endemik geofit taksonları.

Endemik Taksonlar	
<i>Allium pervariensis</i> Fırat & Koyuncu	
<i>Allium variegatum</i> Boiss.	
<i>Allium wendelboanum</i> Kollmann.	
<i>Arum rupicola</i> Boiss. var. <i>rupicola</i>	
<i>Bellevalia gracilis</i> Feinbrun.	
<i>Bellevalia pseudofominii</i> Özhatay & E. Kaya.	
<i>Hyacinthella siirtensis</i> B. Mathew.	
<i>Muscari discolor</i> Boiss. & Hausskn. ex Boiss.	
<i>Scilla mesopotamica</i> Speta.	
<i>Fritillaria enginiana</i> (Byfield & Özhatay) Tekşen.	
<i>Gagea antakiensis</i> Kayıkçı, Ocak & Tekşen.	
<i>Crocus leichtlinii</i> (Dewer) Bowles.	
<i>Gladiolus halophilus</i> Boiss. & Heldr.	
<i>Gladiolus humilis</i> Stapf.	
<i>Gladiolus micranthus</i> Stapf.	
<i>Iris nectarifera</i> Güner. var. <i>mardinensis</i>	
<i>Iris schachtii</i> Markgr.	
<i>Iris unguicularis</i> (Wern.Schulze) A.P.Davis & Jury. subsp. <i>carica</i> var. <i>carica</i>	
<i>Asphodeline damascena</i> (Boiss.) Tuzlacı. Baker subsp. <i>gigantea</i>	

HARRAN herbaryumunda bulunan bazı geofitlerin isimlendirmelerinin sistematik çalışmaları ile değiştiği tespit edilmiş ve güncel liste Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: HARRAN Herbaryumunda etiket bilgisi değişen geofit örnekleri.

Bitkinin geçerli adı ve familyası	Eski durum	Harran	
		Herbaryumundaki	Toplayıcı numaraları
<i>Colchicum trigynum</i> Colchiceae	<i>Merendera trigyna</i> Liliaceae	Eker 368; Eker 374;	Eker 378; Eker 380;
		Eker 176; Eker 620;	Akan 5410; Eker 490.
		Eker 74; Eker 98; Eker	418, Akan & Balos;
<i>Asphodelus aestivus</i> Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus aestivus</i> Liliaceae	Akan 2746; Eker 36;	Eker 532; Korkut 50;
		Akan 5445.	Akan 2357; Akan
		2332; Eker 228; Eker	104 & Akan; Eker
<i>Allium stamineum</i> Amaryllidaceae	<i>Allium stamineum</i> Liliaceae	259; Eker 634; Eker	660; Eker 659; Korkut
		375; Eker 209; Balos	375; Eker 209; Balos
		595; Balos 807; Balos	595; Balos 807; Balos
		775; Balos 785, 798,	802; Balos1426; Balos
		1479; H.Ayaz 1015;	Akan 1755/a.

<i>Arum rupicola</i> var. <i>rupicola</i>	<i>Arum detruncatum</i> <i>detruncatum</i>	Eker 690 & Aydoğdu; Eker 772; Eker 787; Eker 730 & Balos
<i>Arum dioscoridis</i>	<i>Arum dioscoridis</i> var. <i>dioscoridis</i>	654 Eker & Balos!; Eker 539!; Balos 423!; Balos 1298!;
<i>Bellevalia dubia</i> Asparagaceae	<i>Bellevalia dubia</i> . Liliaceae	Eker 180 & Akan; Akan 2925; Akan 5525.
<i>Bellevalia sarmatica</i>	<i>Bellevalia speciosa</i>	Eker 179; Eker 702 & Akan; Akan 5519; Akan 5602.
<i>Fritillaria enginiana</i>	<i>Fritillaria forbesii</i>	A.ÖZ 1124.
<i>Hyacinthella nervosa</i> Asparagaceae	<i>Hyacinthella nervosa</i> Liliaceae	Akan 1625; Eker 268; Eker 554; Eker 91; Eker 449, 450; Eker 416; Eker 240; 568; 884; Eker 58; Eker 102& Akan; Eker 108; Eker 523; Akan 5448; Eker 46; Eker 355; Aydoğdu 1197; H.Ayaz 5197; Korkut 48; Eker 544; Balos 239; Balos 639; Balos 808; Balos 1199, Akan & Çetin; Akan 5507; Balos 1217; Akan 4936; Akan 5428.
<i>Muscari longipes</i> Asparagaceae	<i>Muscari longipes</i> Liliaceae	Akan 1649; Akan 4056; Eker 547 & Balos; Eker 519; Eker 520; Eker 552, Balos 596.
<i>Ornithogalum arcuatum</i> Asparagaceae	<i>Ornithogalum arcuatum</i> Liliaceae	Eker 551; 574; 590; 611; 652; 744; 753; Eker 257 & Akan; Eker 736.
<i>Ornithogalum neurostegium</i> Asparagaceae	<i>Ornithogalum ulophyllum</i> Liliaceae	Balos 178; Balos 366; Balos 640;
<i>Anacamptis collina</i>	<i>Orchis collina</i>	Akan 5996; Akan 5558; Eker 125; Eker & Akan 717; Eker & Aydın 136; Eker 559; Eker 711.
<i>Anacamptis coriophora</i>	<i>Orchis coriophora</i>	Akan 2276.
<i>Anacamptis palustris</i>	<i>Orchis palustris</i>	Eker 582-a & Balos. Eker 689; Eker 582-b
<i>Anacamptis laxiflora</i>	<i>Orchis laxiflora</i>	& Balos; Eker 729 & Akan.
<i>Scilla melaina</i> Speta. Asparagaceae	<i>Scilla melaina</i> Speta. Liliaceae	Akan 5563.
<i>Colchicum cilicicum</i> Colchiceae	<i>Colchicum cilicicum</i> Liliaceae	Akan 2089; Eker 154, Eker 221; Akan 4180; Eker 225; Akan 5882.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma Harran Üniversitesi BAP (Proje no: 19128) tarafından desteklenmiştir.

Yazar Katkıları: Konsept ve dizayn çalışması: H.A., N.A.; Veri Toplama: H.A., N.A.; Veri Analizi/Yorumlama: H.A., N.A.; Makale Taslağı: H.A., N.A.; Makalenin Eleştirel Revizyonu: H.A., N.A.; Nihai Onay ve Sorumluluk: H.A., N.A.; Teknik ve Materyal Desteği: H.A., N.A.; Son Kontrol: H.A.

Teşekkür: Bitki teşhislerinde yardımcı olan Doç. Dr. Mehtap Tekşen, Doç. Dr. Mine Koçyiğit, Maruf Balos ve Cahit Çeçen'e teşekkür ederiz.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Author Contributions: Conception/Design of study: H.A., N.A.; Data Acquisition: H.A., N.A.; Data Analysis/ Interpretation: H.A., N.A.; Drafting Manuscript: H.A., N.A.; Critical Revision of Manuscript: H.A., N.A.; Final Approval and Accountability: H.A., N.A.; Technical or Material Support: H.A., N.A.; Supervision: H.A.

Acknowledgement: We would like to thank assistance in plant identification to Assoc. Prof. Dr. Mehtap Tekşen, Assoc. Prof. Dr. Mine Koçyiğit, Maruf Balos ve Cahit Çelen.

Kaynakça

- Akan, H., & Eker, I. (2004). Some morphological and anatomical investigations on Autumn species of *Crocus* L. occurring in Şanlıurfa. *Turkish Journal of Botany*, 28(1-2), 185-191.
- Akan, H., & Eker, İ. (2005). Check-list of the genus *Colchicum* in the flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 29(4), 327-331.
- Akan, H., Eker, İ., & Satil, F. (2007). The morphological and anatomical properties of endemic *Crocus leichtinii* (D. Dewar) Bowles (Iridaceae) in Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 39(3), 711-718.
- Akan, H., Eker, İ., & Balos M.M. (2005). *Şanlıurfa'nın nadide çiçekleri (geofitler)*. Ankara, Turkey: Demircioğlu Matbaacılık.
- Akbaş, K., & Varol, Ö. (2017). Bozburun yarımadası'nın Geofitler. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 73-81.
- Babacan, E. Y., & Eker, İ. (2017). Munzur vadisi (Tunceli) ve yakın çevresinin geofit florası. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 4(1), 31-49.
- Davis, P. H. (1965). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. vol.:1. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (vol. 1-9). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R. R., & Tan, K. (Eds.) (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean* (vol. 10). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Demir, S. C., & Eker, İ. (2015). *Petaloid monocotyledonous flora of Bolu Province, including annotations on critical petaloid geophytes of Turkey*. Ankara, Turkey: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık.
- Demirelma, H., & Ertuğrul, K. (2016). The geophytes of the region between Derebucak (Konya/ Turkey)-Ibradı and Cevizli (Antalya/Turkey). *Biyoçeşitlilik ve Koruma*, 9(3), 52-57.
- Eker İ, Koyuncu, M., & Akan, H. (2008). The Geophytic Flora of Şanlıurfa province, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 32(5), 367-30.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B. & Vural, M. (1991). *Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar*. Ankara, Turkey: TC Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Daire Başkanlığı, OEM Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Şube Müdürlüğü Matbaası.
- Ekim, T., Koyuncu, M., & Vural, M. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants)*. Ankara, Turkey: Türkiye Tabiatını Koruma Derneği.
- Ekici, B. (2008). Some geophyte plants determined in Bartın/Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 10(1), 49-54.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M.T. (edlr.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul, Turkey: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalar Derneği Yayını.
- Güner, A. (2014). *Resimli Türkiye Florası. Resimli Türkiye florasi, cilt 1*. İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı / Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., & Başer, K.H.C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (supplement 2) (vol.11). Edinburgh: Edinburgh University press.
- Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., & Çimen, A. Ö. (edlr.). (2018). *Resimli Türkiye Florası*, 2, 677. İstanbul, Turkey: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Karaca, Z., Yaşar, A., Vural, E., & Vural, C., (2007). Erciyes dağı'nda (Kayseri) doğal olarak yetişen bazı geofit bitkilerinin (Liliaceae, Iridaceae) polen morfolojisi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 37-46.
- Kayıkçı, S., Altay, V., & Güzel, Y. (2012). Hatay ilinde yayılış gösteren bazı geofit bitki türleri üzerine bir inceleme. *Biyoçji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 139-143.

- Koyuncu, M., & Alp, Ş. (2014). New geophyte taxa described from Turkey at last decade. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 101-110.
- Kupik, Y. (2009). Çermik (Diyarbakır) İlçesinin monokotiledon geofit florası. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Latifi, A., & Akan, H. (2020). Harran Üniversitesi Herbarium (HARRAN)'undaki Fabaceae Familyasının Taksonları. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 4(2), 64-104.
- Öz, A., & Akan, H. (2019). The geophyte flora of Dalaman and Ortaca districts of Muğla/Turkey province. *Biological Diversity and Conservation*, 12(1), 38-49.
- Özbucak, T. B., Akçin, Ö. E., & Polat, G. (2017). Aynı ortamda yayılış gösteren bazı geofit bitkiler üzerine ekolojik bir çalışma. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(1), 111-123.
- Özdeniz, E., & Kurt, L. (2012). Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu'ndaki (ANK) Iridaceae familyasının revizyonu ve veri tabanının hazırlanması. *Journal of Forestry Faculty of Kastamonu University*, 12(2), 161-181.
- Özslu, E., & İskender, E. (2009). Geophytes of Sof Mountain (Gaziantep/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 2(2), 78-84.
- Post, G. E. (1933). *Flora of Syria. Palestine and Sinai* (vol. 2). Beirut: American Press.
- Rechinger, K. H. (1963). 2010. *Flora Iranica*, 1, 178. Graz: Akademische Druck-u- Verlagsanstalt.
- Sargın, S. A., Selvi, S., & Akçiçek, E. (2013). Alaşehir (Manisa) ve çevresinde yetişen bazı geofitlerin etnobotanik açıdan incelenmesi. *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 29(2), 170-178.
- Sarıhan, E., & Asil, H. (2013). Hatay yöresinin bazı geofit türleri ve bunların karşı karşıya olduğu tehditler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 41-56.
- Şekeroğlu, N., Aydın, K., Gözüaçık, H. G., & Kulak, M. (2013). Kilis ilinde yetişen geofitler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 199-201.
- Satıl, F., & Akan, H. (2006). Liliaceae familyasından bazı endemik ve nadir geofitler üzerinde anatomik araştırmalar. *Ekoloji*, 15(58), 21-27.
- Townsend, C. C., & Guest, E. (1985). *Flora of Iraq* (vol. 8). Baghdad: Ministry of Agriculture and Agrarian Reform.
- Uma, M. M., (2010). Bitki Toplama, Teşhis ve Herbarium Teknikleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, H., Balos, M., Altioğlu, Y., & Hasan, A., (2016). *Biarum aleppicum* J. Thiébaud Araceae: Türkiye için yeni bir tür kaydı. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 3(1), 41-46.
- Zilci, N., Özyurt, S., & Leblebici, S. (2007). Murat Dağı'nda yayılış gösteren amarylidaceae ve iridaceae familyalarına ait bazı geofitler üzerine morfolojik, anatomik ve ekolojik incelemeler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran, Trabzon.
- Zohary, M. (1987). *Flora Palaestina vol. 2*. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities.

EKLER

EK 1: Harran üniversitesi (HARRAN) herbaryum'undaki Geofit familyasının fotoğrafları



Şekil 1: *Geranium columbinum*



Şekil 3: *Geranium libanoticum*



Şekil 2: *Geranium dissectum*



Şekil 4: *Geranium lucidum*



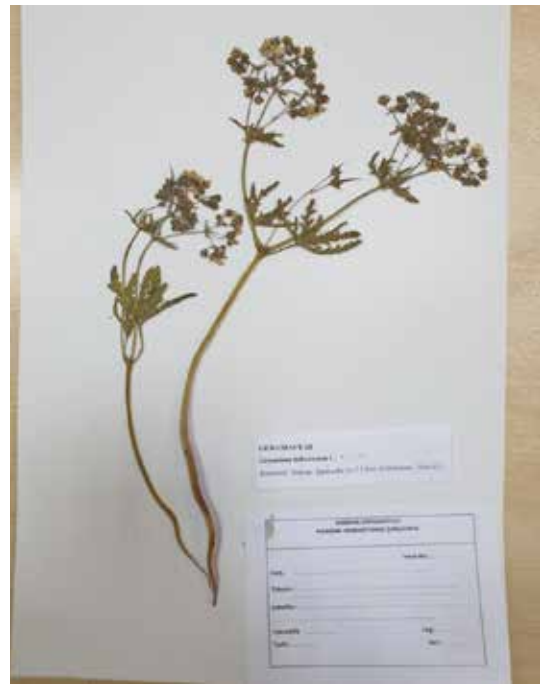
Şekil 5: *Geranium molle*



Şekil 7: *Geranium tuberosum*



Şekil 6: *Geranium rotundifolium*



Şekil 8: *Geranium tuberosum*



Şekil 9: *Anemone coronaria*



Şekil 11: *Ranunculus asiaticus*



Şekil 10: *Anemone blanda*



Şekil 12: *Ficaria verna* subsp. *ficariiformis*



Şekil 13: *Ranunculus kochii*



Şekil 15: *Allium ampeloprasum*



Şekil 14: *Allium amethystinum*



Şekil 16: *Allium asclepiadeum*



Şekil 17: *Allium atroviolaceum*



Şekil 19: *Allium calyptratum*



Şekil 18: *Allium callidictyon*



Şekil 20: *Allium cardiostemon*



Şekil 21: *Allium cepa*



Şekil 23: *Allium dictyoprasum*



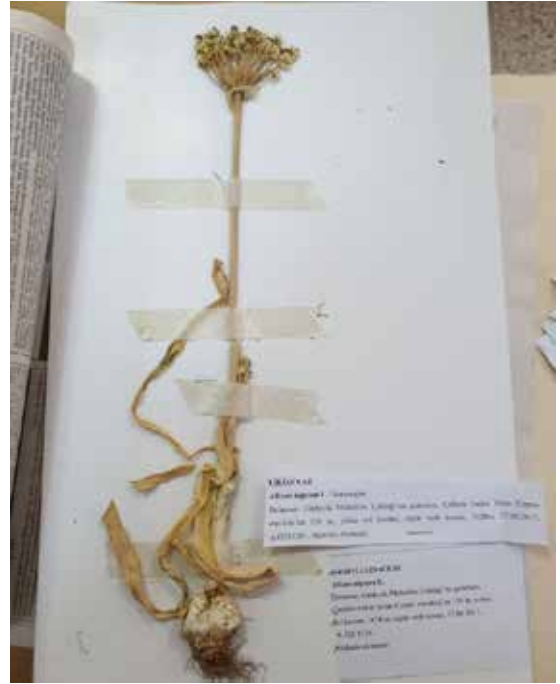
Şekil 22: *Allium chrysantherum*



Şekil 24: *Allium flavum*



Şekil 25: *Allium kharputense*



Şekil 27: *Allium nigrum*



Şekil 26: *Allium myrianthum*



Şekil 28: *Allium noeanum*



Şekil 29: *Allium orientale*



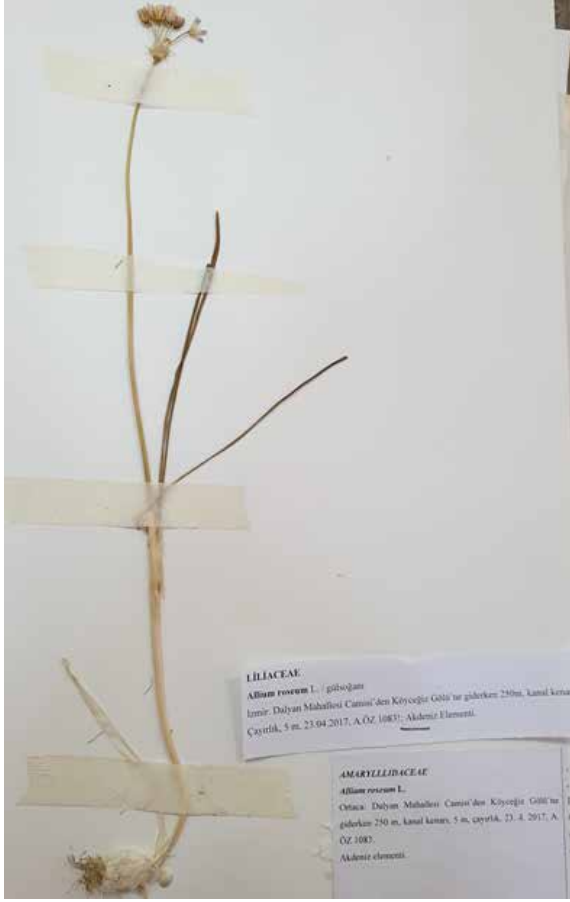
Şekil 31: *Allium pervariensis*



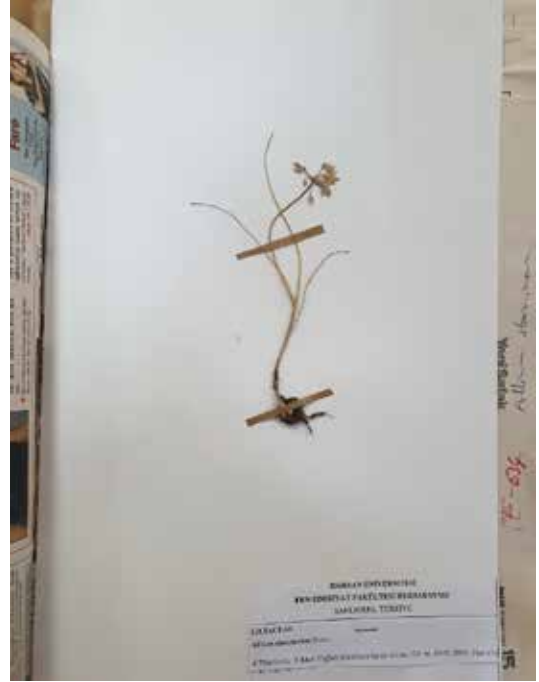
Şekil 30: *Allium pallens*



Şekil 32: *Allium pustulosum*



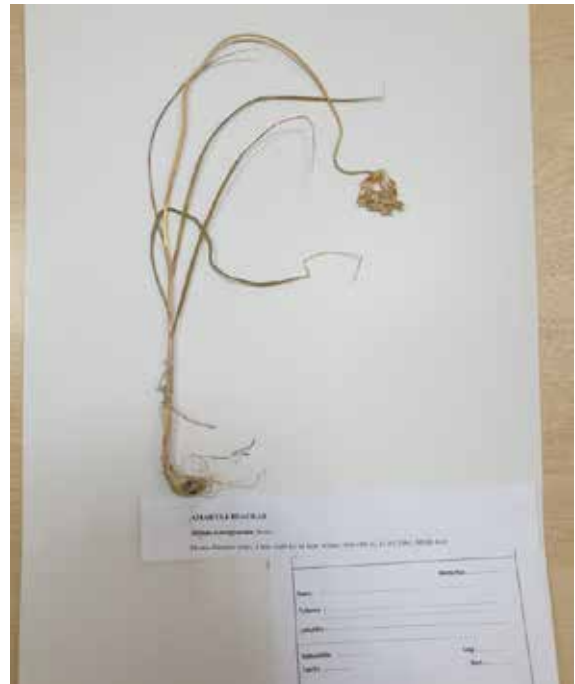
Şekil 33: *Allium roseum*



Şekil 35: *Allium stamineum*



Şekil 34: *Allium scorodoprasum* subsp. *rotundum*



Şekil 36: *Allium schergianum*



Şekil 37: *Allium schubertii*



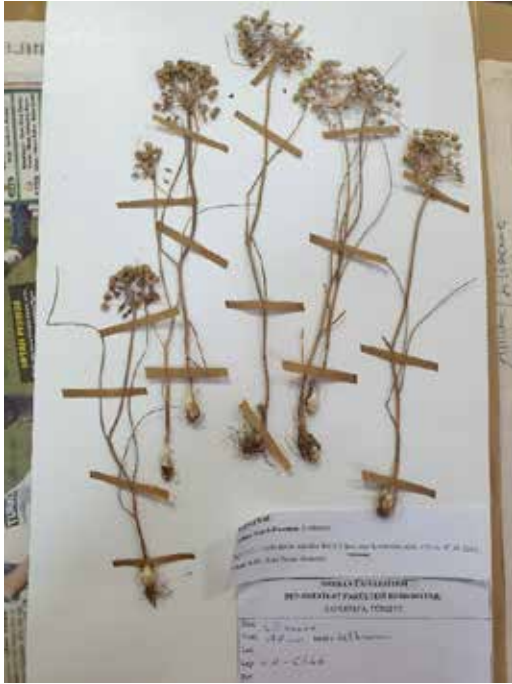
Şekil 39: *Allium trachycoleum*



Şekil 38: *Allium schoenoprasum*



Şekil 40: *Allium variegatum*



Şekil 41: *Allium wendelboanum*



Şekil 43: *Sternbergia colchiciflora*



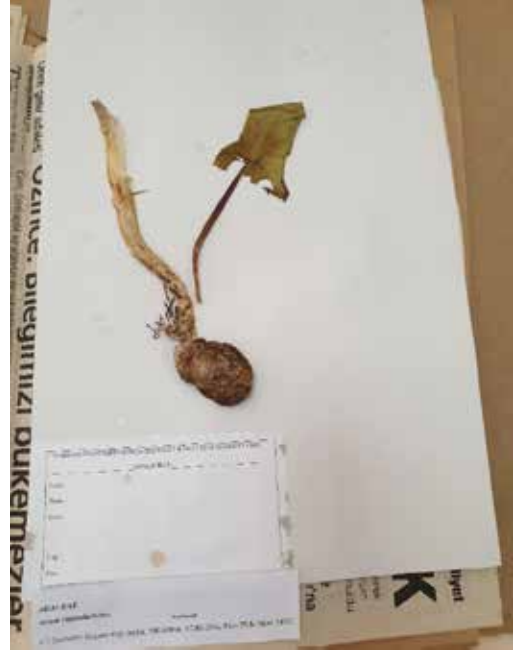
Şekil 42: *Narcissus tazetta*



Şekil 44: *Sternbergia clusiana*



Şekil 45: *Sternbergia vernalis*



Şekil 47: *Arum rupicola* var. *rupicola*



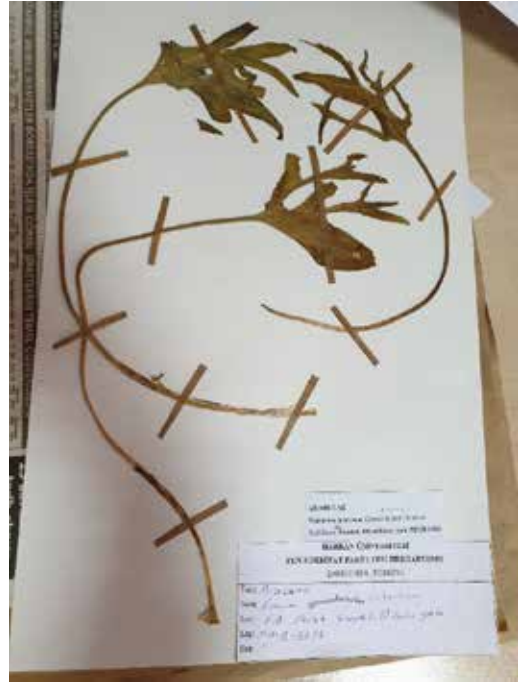
Şekil 46: *Arum dioscoridis*



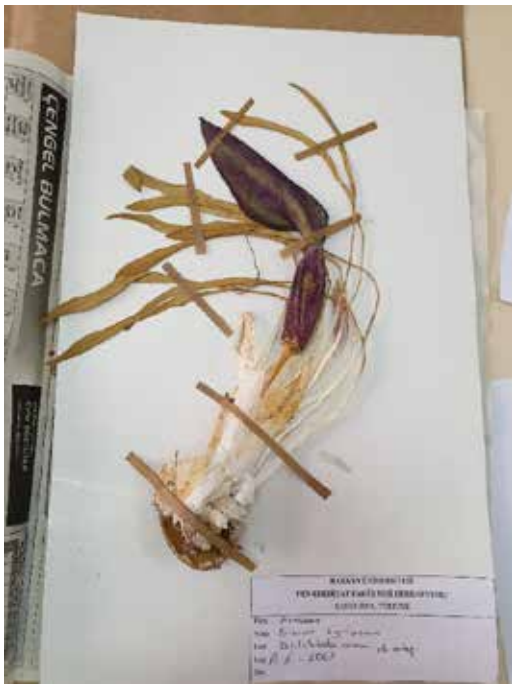
Şekil 48: *Biarum carduchorum*



Şekil 49: *Biarum alepicum*



Şekil 51: *Eminium intortum*



Şekil 50: *Biarum syriacum*



Şekil 52: *Eminium spiculatum*



Şekil 53: *Eminium rauwolfii* var. *rauwolfii*



Şekil 55: *Bellevalia gracilis*



Şekil 54: *Bellevalia dubia*



Şekil 56: *Bellevalia longipes*



Şekil 57: *Bellevalia pseudofominii*



Şekil 59: *Hyacinthella nervosa*



Şekil 58: *Bellevalia speciosa*



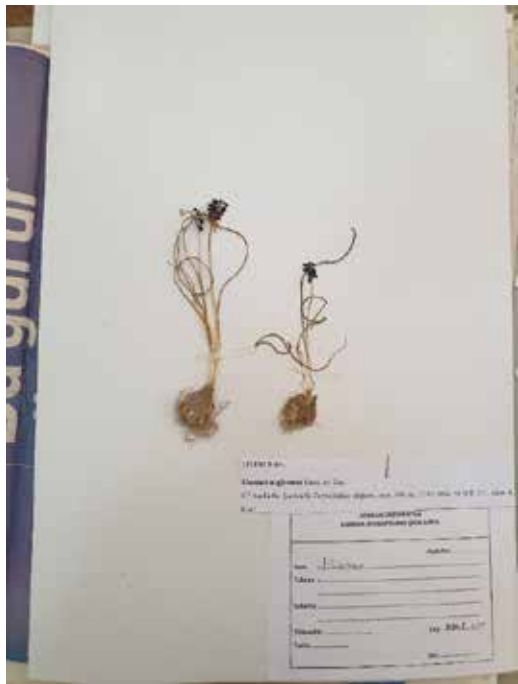
Şekil 60: *Hyacinthella siirtensis*



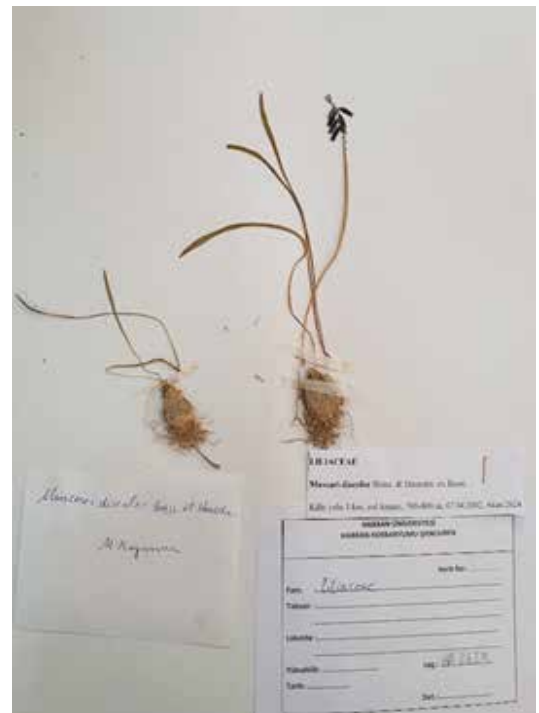
Şekil 61: *Muscari longipes*



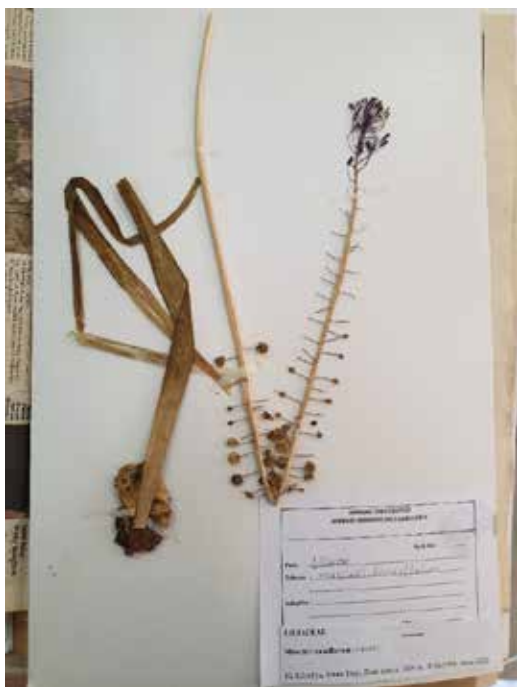
Şekil 63: *Muscari comosum*



Şekil 62: *Muscari neglectum*



Şekil 64: *Muscari discolor*



Şekil 65: *Muscari tenuiflorum*



Şekil 67: *Ornithogalum arcuatum*



Şekil 66: *Muscari armeniacum*



Şekil 68: *Ornithogalum comosum*



Şekil 69: *Ornithogalum montanum*



Şekil 71: *Ornithogalum neurostegium*



Şekil 70: *Ornithogalum narbonense*



Şekil 72: *Ornithogalum nutans*



Şekil 73: *Ornithogalum oligophyllum*



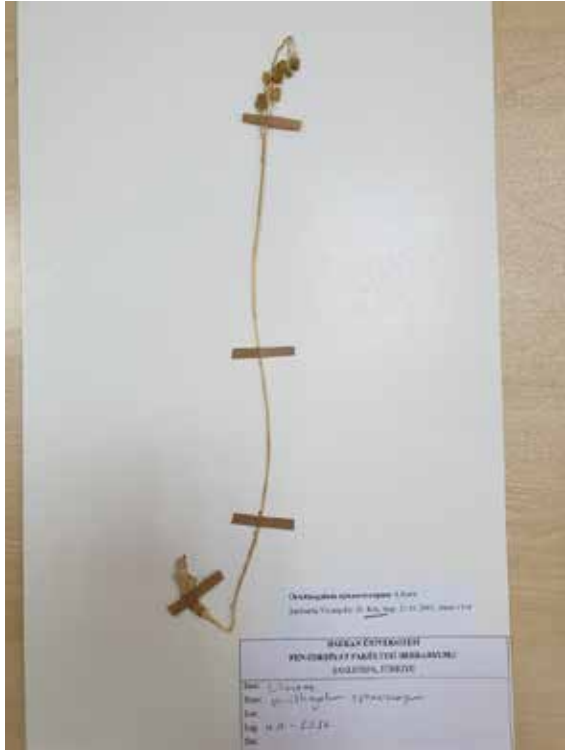
Şekil 75: *Ornithogalum persicum*



Şekil 74: *Ornithogalum orthophyllum*



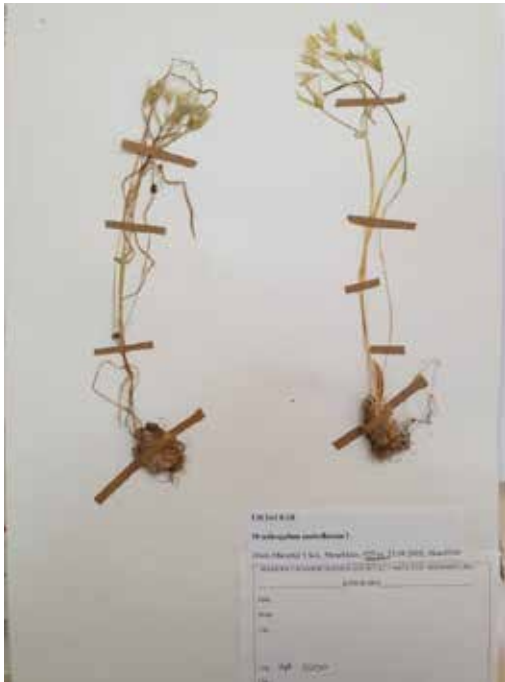
Şekil 76: *Ornithogalum pyrenaicum*



Şekil 77: *Ornithogalum sphaerocarpum*



Şekil 79: *Ornithogalum wiedemannii*



Şekil 78: *Ornithogalum umbellatum*



Şekil 80: *Puschkinia scilloides*



Şekil 81: *Scilla melaina*



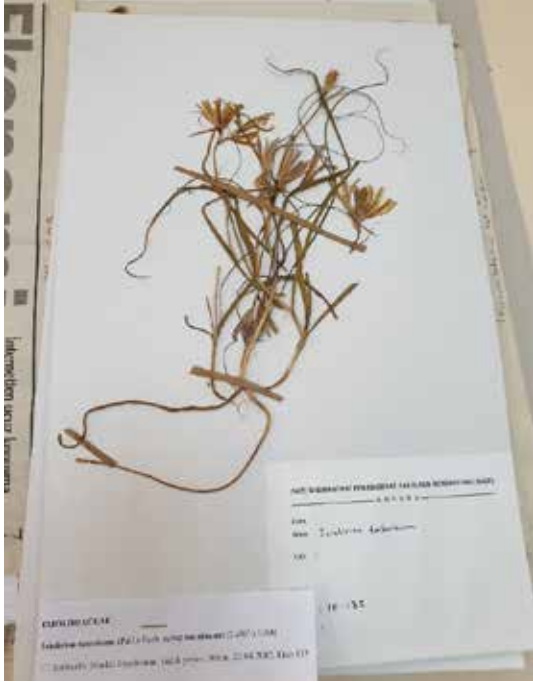
Şekil 83: *Prospero autumnale*



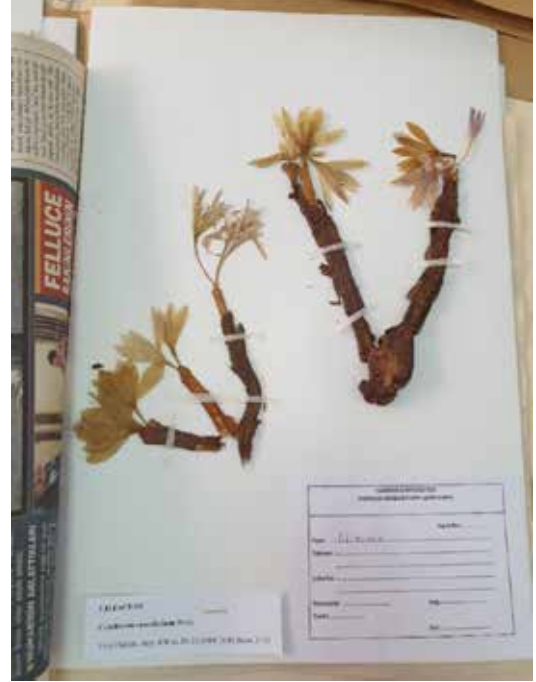
Şekil 82: *Scilla mesopotamica*



Şekil 84: *Ixiolirion tataricum*



Şekil 85: *Ixiolirion tataricum*



Şekil 87: *Colchicum persicum*



Şekil 86: *Colchicum cilicicum*



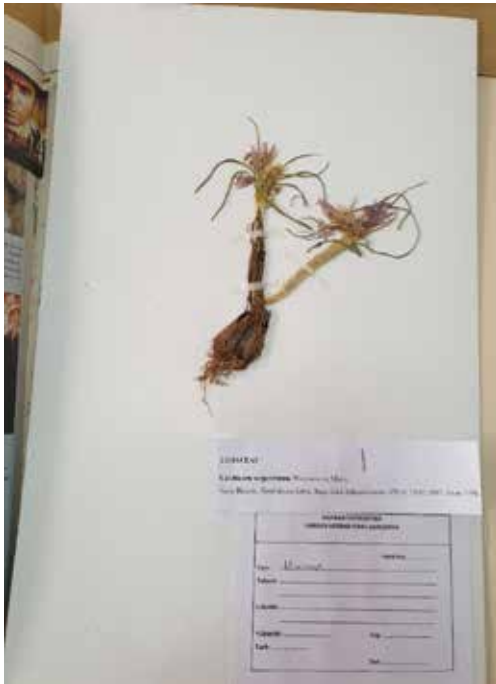
Şekil 88: *Colchicum kotschyi*



Şekil 89: *Colchicum persicum*



Şekil 91: *Colchicum szovitsii*



Şekil 90: *Colchicum serpentinum*



Şekil 92: *Colchicum trigynum*



Şekil 93: *Fritillaria acmopetala*



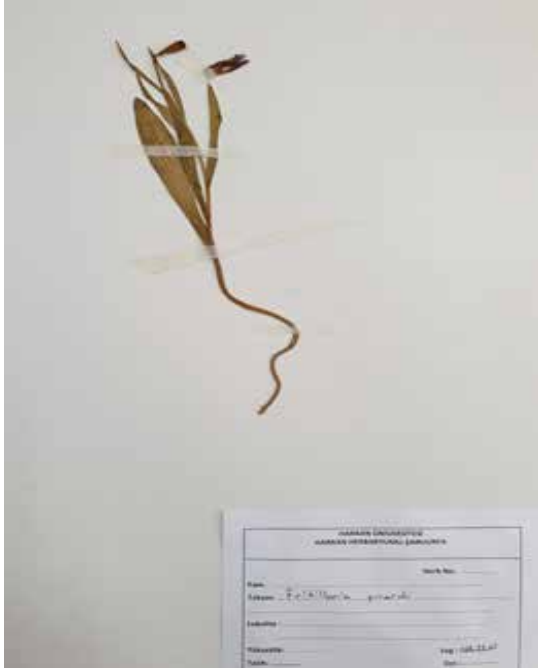
Şekil 95: *Fritillaria imperialis*



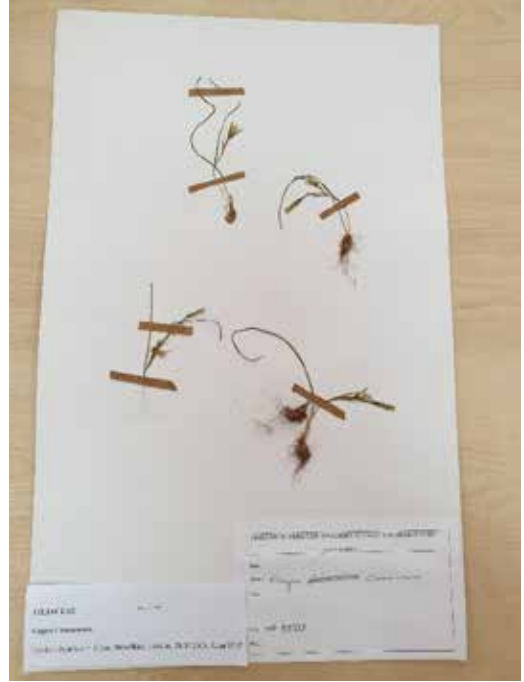
Şekil 94: *Fritillaria enginiana*



Şekil 96: *Fritillaria minuta*



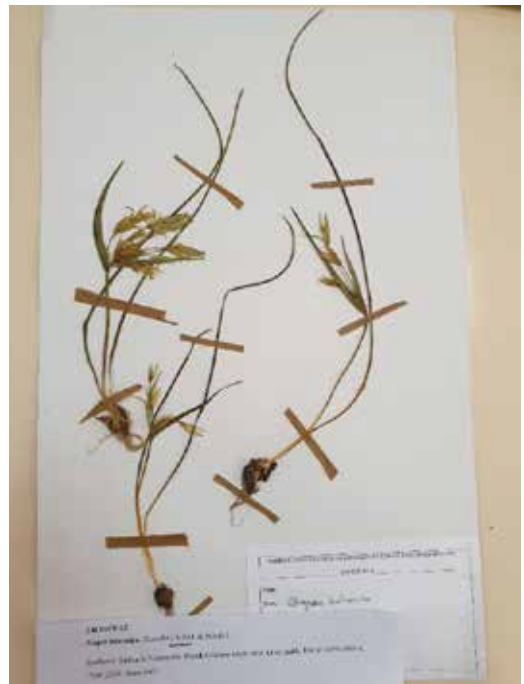
Şekil 97: *Fritillaria pinardii*



Şekil 99: *Gagea chlorantha*



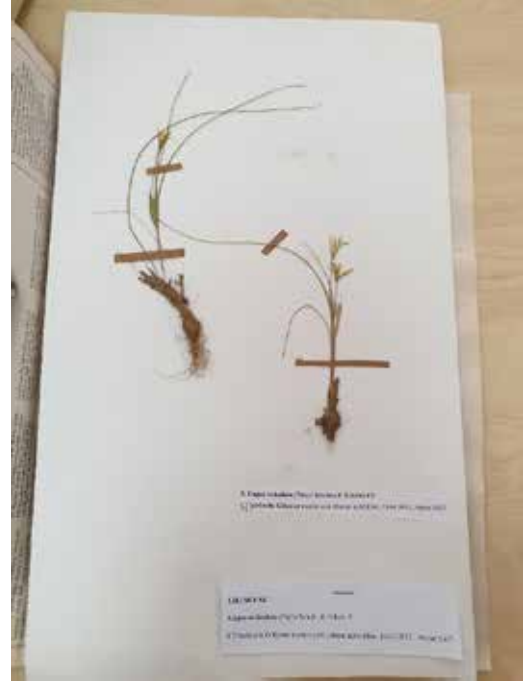
Şekil 98: *Gagea antakiensis*



Şekil 100: *Gagea dubia*



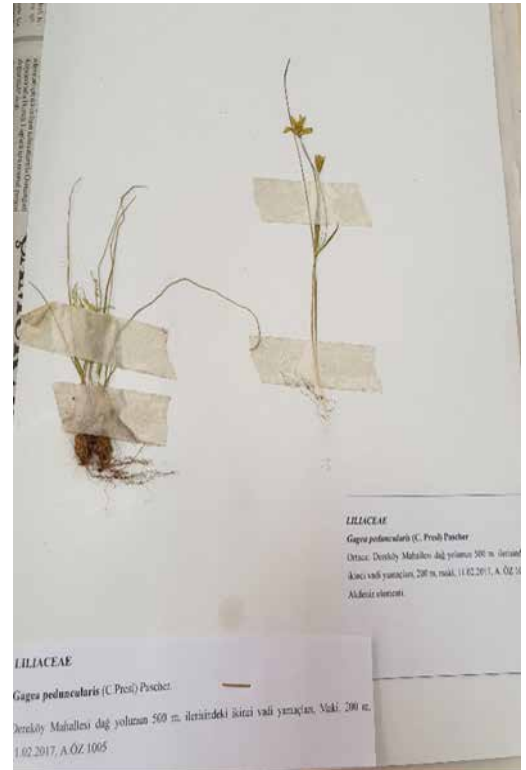
Şekil 101: *Gagea glacialis*



Şekil 103: *Gagea reticulata*



Şekil 102: *Gagea graeca*



Şekil 104: *Gagea peduncularis*



Şekil 105: *Gagea villosa*



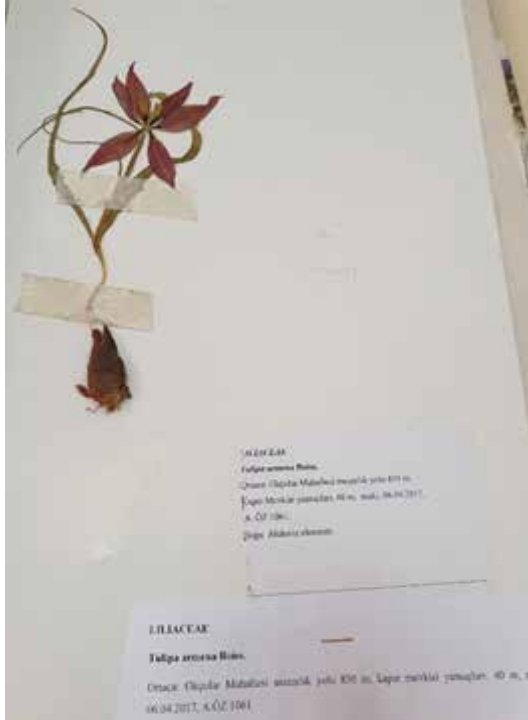
Şekil 107: *Lilium monadelphum*



Şekil 106: *Lilium candidum*



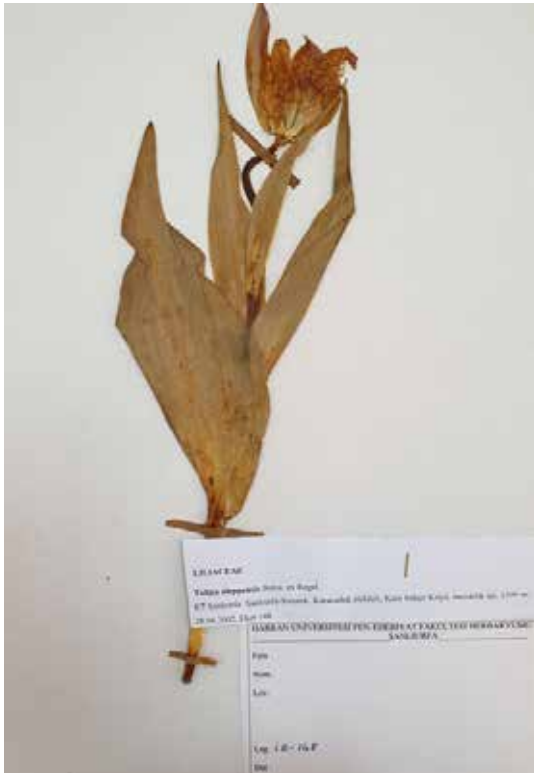
Şekil 108: *Tulipa agenensis*



Şekil 109: *Tulipa armena*



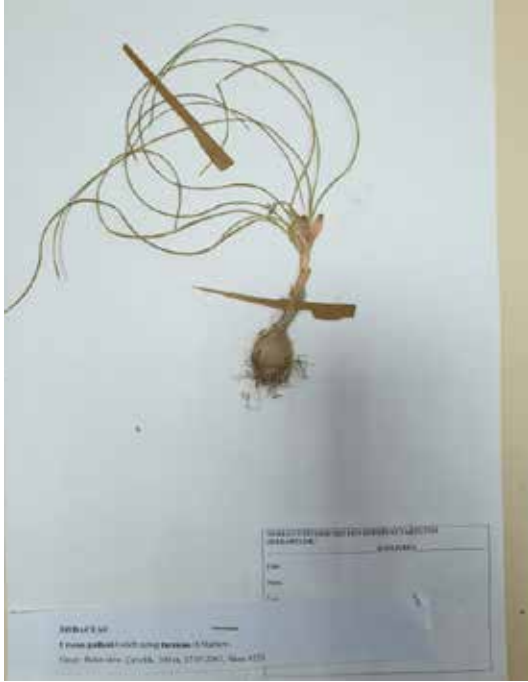
Şekil 111: *Crocus cancellatus*



Şekil 110: *Tulipa aleppensis*



Şekil 112: *Crocus leichtlinii*



Şekil 113: *Crocus pallasii* subsp. *turcicus*



Şekil 115: *Gladiolus atroviolaceus*



Şekil 114: *Crocus pallasii* subsp. *pallasii*



Şekil 116: *Gladiolus italicus*



Şekil 117: *Gladiolus halophilus*



Şekil 119: *Gladiolus kotschyanus*



Şekil 118: *Gladiolus humilis*



Şekil 120: *Gladiolus micranthus*



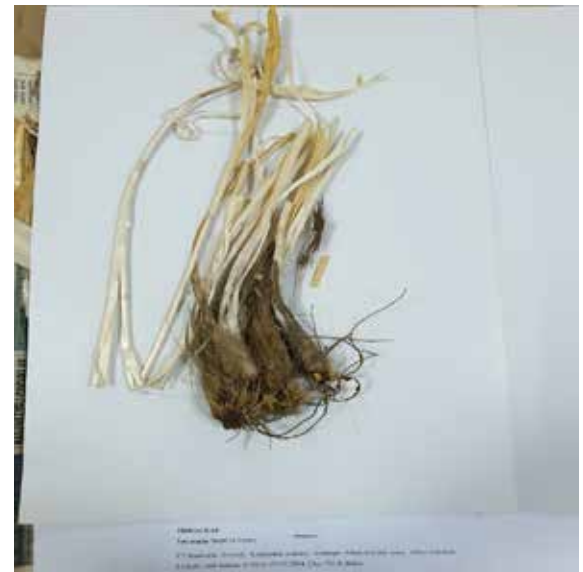
Şekil 121: *Gynandriris sisyrinchium*



Şekil 123: *Iris gatesii*



Şekil 122: *Iris aucheri*



Şekil 124: *Iris masia*



Şekil 125: *Iris nectarifera*



Şekil 127: *Iris persica*



Şekil 126: *Iris paradoxa*



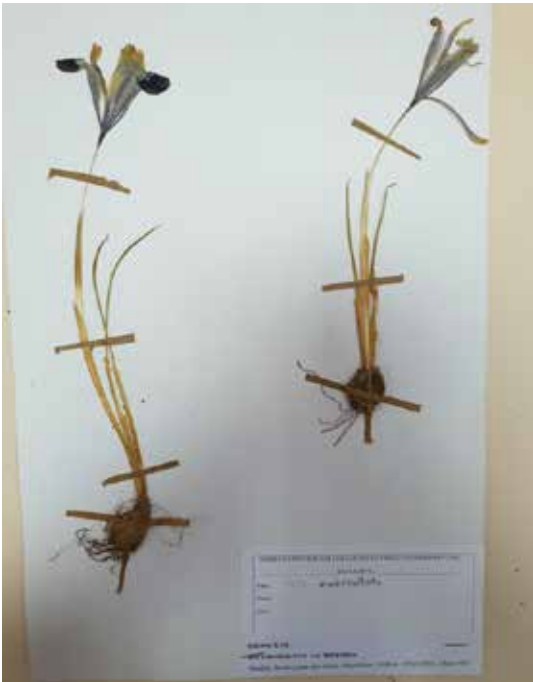
Şekil 128: *Iris pseudacorus*



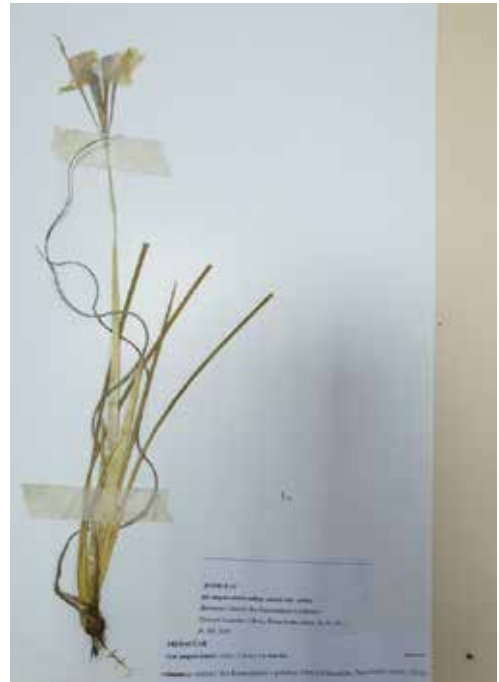
Şekil 129: *Iris pseudocaucasica*



Şekil 131: *Iris schachtii*



Şekil 130: *Iris reticulata* var. *reticulata*



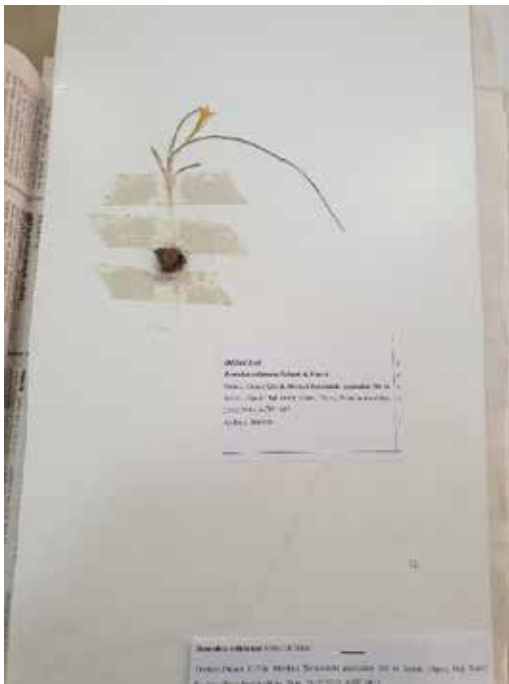
Şekil 132: *Iris unguicularis*



Şekil 133: *Romulea tempuskyana*



Şekil 135: *Anacamptis collina*



Şekil 134: *Romulea columnae*



Şekil 136: *Anacamptis coriophora*



Şekil 137: *Anacamptis palustris*



Şekil 139: *Orchis anatolica*



Şekil 138: *Anacamptis laxiflora*



Şekil 140: *Ophrys ferrum-equinum*



Şekil 141: *Ophrys transhyrcana*



Şekil 143: *Asphodelus aestivus*



Şekil 142: *Ophrys umbilicata*



Şekil 144: *Asphodelus fistulosus*



Şekil 145: *Asphodeline brevicaulis*



Şekil 147: *Asphodeline lutea*



Şekil 146: *Asphodeline damascena*



Şekil 148: *Eremurus spectabilis*

Türkiye’de Sitogenetik Çalışmalar: Balıklar (Vertebrata, Pisces)

Serkan Saygun¹ 



Öz

Üç tarafı denizlerle çevrili ve yüzlerce tatlı su kaynağı bulunan Türkiye’de tatlı su ve deniz türleri dahil olmak üzere toplam dokuz yüz üç balık türü olduğu bildirilmiştir. Türkiye balık sitogenetiğinde son otuz beş yılda, toplam balık türlerinin yaklaşık %11’ine karşılık gelen, 38’i endemik tür olan ve 17’den fazla takımda yer alan 103 tür/alttürün kromozom özellikleri incelenmiştir. Tüm bu çalışmalarda geleneksel sitogenetik yöntemler kullanılarak (Giemsa, NOR-, C-, GTG-, Q- ve RE boyama-bantlama) balıkların karyotipleri, kromozom sayıları ve yapıları, kol sayıları (NF) ve bazı gen bölgeleri (NOR, heterokromatin vb.) ortaya çıkarılmıştır. Bununla birlikte, Türkiye’de ilk defa üç endemik cyprinid türünün kromozomlarında CMA3 ve DAPI boyama da yapılmıştır. 48 balık türünün kromozomlarında tekrarlayan DNA ve heterokromatik bölgeler NOR ve C-bantlama ile belirlendi. Türkiye’deki diğer balık gruplarına kıyasla en çok görülen Cypriniformes takımının üyesi (Cobitidae, Nemacheilidae, Cyprinidae ve Leuciscidae familyalarından) 69 türün sitotaksonomik ve sitogenetik analizi yapılmıştır. Bu sonuçlara göre sitogenetiksel incelenen balıklarda çoğunlukla kromozom sayısı $2n = 50$ olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kromozom sayısının $2n = 150$ olduğu ve en düşük kromozom sayısının iç sularda doğal olarak bulunan bir Bagridae türüne ($2n = 32$) ait olduğu da kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık, Kromozom Sayısı, Karyotip, Sitogenetik, Sitotaksonomi

Cytogenetic Studies in Turkey: Fishes (Vertebrata, Pisces)

Abstract

In Turkey surrounded by sea on three sides and hundreds of freshwater resources, it was reported that there is a total of 903 species of fish including freshwater and marine species. In the last thirty-five years in Turkish fish cytogenetics, 103 species/subspecies, 38 of which are endemic species and belonging to more than seventeen orders, corresponding to approximately 11% of the total fish species, had been studied their chromosomes. In all studies, their karyotypes, chromosome number and structure, the arm number (NF), and some specific gene regions (NOR, heterochromatin, etc.) on chromosomes of fish had been revealed by using conventional cytogenetic methods (Giemsa, AgNOR-, C-, GTG-, Q- and RE staining/banding). However, CMA3 and DAPI fluorescence staining in the chromosomes of three species of endemic cyprinids is made for the first time in Turkey. Repetitive DNA and heterochromatic regions in the chromosomes of 48 fish species were determined by NOR and C-banding. Compared to other fish groups in Turkey, the most widely seen Cypriniformes order’s member (from families of Cobitidae, Nemacheilidae, Cyprinidae, and Leuciscidae) is made the cytotaxonomic and cytogenetic analysis of 69 species. According to these results, it was found that mostly chromosome number was $2n = 50$ in fishes which were examined cytogenetically. It had also been noted that the highest chromosome number is $2n = 150$, and the lowest chromosome number was belonging to a Bagridae species ($2n = 32$) naturally found in inland waters..

Keywords: Fish, Chromosome Number, Karyotype, Cytogenetics, Cytotaxonomy

¹Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri
Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Bölümü, Ordu, Türkiye

ORCID: S.S. 0000-0002-9789-3284

Başvuru: 10.01.2021

Revizyon talebi: 14.01.2021

Son revizyon teslimi: 19.01.2021

Kabul: 29.01.2021

Sorumlu Yazar: Serkan Saygun
serkan_saygun@hotmail.com

Atf: Saygun, S. (2021). Türkiye’de
Sitogenetik Çalışmalar: Balıklar (Vertebrata,
Pisces). *Turkish Journal of Bioscience and
Collections*, 5(1), 83-107.
<https://doi.org/10.26650/tjbc.2021857383>

Giriş

Kromozomlar 1800'lerin ilk yarısına kadar "transitory cytoblasts" olarak bilinirken, ilk defa 1840'da Hofmeister tarafından bitkilerin hücre bölünmesi esnasında gözlenen hücre yapısını, sitogenetiğin kurucusu da kabul edilen 1848'de Flemming "kromatin" olarak belirtmiştir. 1888'de ilk defa Alman anatomist Waldeyer bu hücre çekirdeği organelini daha iyi görünebilir hale getiren boyama teknikleri geliştirdiğinde "chromosom" yani Yunanca χρωμα (*chromos* = renkli), σῶμα (*soma* = vücut) terimini ortaya atmış ve bu terim hücre içi organelin adı olarak kabul edilmiştir. Bu alandaki büyük atılımların ardından hızla tüm canlılara uyarlanan karyolojik metotların uygulanması ile genomun fiziksel olarak ortaya çıkartılması sitogenetiği yirminci yüzyılın sonlarına kadar en popüler bilim dalı haline getirmiştir (Kannan & Zilfalil, 2009; Anonim, 2020). Birçok omurgalı ve omurgasız hayvanın oositlerinin germinal veziküllerinde bulunan ve mayoz bölünmenin profazında görülen Lampbrush kromozomlarının (LBC) ilk Flemming (1882) tarafından tespit edilmesinden on yıl sonra Selachian köpek balıklarının oositlerinde Rückert (1892) tarafından LBC tespit edilmiştir. Sitogenetik alanındaki bu önemli adımlarla birlikte, Rückert (1892)'in çalışması balık kromozomlarının belirlendiği ilk çalışma olma özelliğini de taşımaktadır.

Türkiye'de de sitogenetik, tarımsal alanda ürün geliştirme ve üretimi artırma çalışmalarının hızlandığı 1960'lı yıllarda başladığı görülmektedir. Elçi (1965, 1966) yapmış olduğu Anadolu'ya özgü tahıllarda melezleme çalışmalarının sonuçlarını değerlendirmek amacıyla ilk defa sitogenetik ve sitotaksonomik araştırmalar yaparak bitkilerde çeşitli metotlar geliştirmiştir (Sağsöz, 1972). Bundan sonraki yıllarda da çeşitli üniversitelerde akademik anlamda tarım ve botanik alanlarında ilk sitogenetik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Zooloji alanında ise Çolak, *vd.* (1985) tarafından beni balığında (*Cyprinion macrostomum*) ilk sitogenetik inceleme yapılırken sonraki kromozom çalışması ise memelilerde gerçekleştirilen ilk çalışma olarak Gülkaç (1987) tarafından Malatya kör fareleri (Rodentia) üzerine yapılmıştır. Türkiye Yüksek Öğretim Kurumu tez merkezinden elde edilen bilgilere göre balıklarda ilk akademik tez çalışması da *Capoeta capoeta umbla* türünde gerçekleştirilmiştir (Gül, 1988).

Türkiye'de tatlı sularda yaşayan 391 (Saygun, 2021) ve denizlerde 512 balık türü olduğu bilinmektedir (Bilecenoğlu, *vd.*, 2014). Yapılan sitotaksonomik çalışmalara göre bu türlerin içerisinde yaklaşık %89'unun karyotipinin belirlenmediği görülmektedir. İncelenen

tuzlu su balıkları, tatlı su türlerinden çok daha azdır. Bunun nedeni balıklarla çalışma, örnek alma, yöntemlerin adapte edilmesi vb. gibi zorluklar ve sebepler olabilmektedir. Metodolojik açıdan bakıldığında dünyada moleküler sitogenetik yöntemler yaygın hale gelmesine rağmen en son çalışmalarda dahi geleneksel sitotaksonomik yöntemler (havada kurutma ve kültür metotları ile yapılan Giemsa, GTG-, AgNOR-, C-, Q- ve RE-bantlamaları) kullanılmaktadır (Araya-Jaime, *vd.*, 2020; Goes, *vd.*, 2020; Moreva, 2020). Son olarak Türkiye'de sitogenetik alanında sadece bazı sazangillerde yapılmış araştırmaların incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Arslan, *vd.*, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d).

Bu çalışmada Türkiye'de balıklar üzerine yapılmış kromozom araştırmalarının metodolojik ve tür bazında sitogenetik yönlerden sonuçlarını geçmişten günümüze detaylı durum analizi yapılmıştır.

Metodolojik Durum

Başlangıçta memeli ve bitki türlerinin diploit kromozomlarını metafazda kromozomlar bir araya sıkıştıkları için tespit etmek güçtü. 1950'lerde kolçisin hücre bölünmesini metafazda durdurduğu keşfedilip ardından hipotonik solüsyonunun kullanımıyla kromozomlar daha da rahat görünür hale geldi (Sharma & Sharma, 1980). Kromozomlar 19. yüzyılda keşfedilmesine rağmen günümüzden altmış beş yıl önce Tijo & Levan (1956) tarafından insan diploit kromozom sayısının 46 olduğu belirlenmiştir. Bundan dört yıl sonra 1960'da kromozomların ilk sınıflandırması Denver konferansı ile kabul edilirken Levan, *vd.* (1964) tarafından belirlenen kurallara göre revize edilerek dünya genelinde kabul edilen nomenklatur oluşmuştur.

Balıklarda kromozomlar günümüzde dünyada konvansiyonel ve moleküler olmak üzere iki temel sitogenetik yöntemle incelenmektedir. Bilim ve teknoloji geliştikçe özellikle boyama teknikleri buna bağlı mikroskop teknolojilerindeki ilerlemeler kromozomların fiziksel olarak yapılarında barındırdıkları genetik özellikleri belirlemek kolaylaşmıştır. Öyle ki 80'li yıllarda insan sitogenetiği ile başlayan diğer canlılarda da yaygınlaşan bu fiziksel yapıdaki moleküler evrim sürecinin takip edilebilmesi için kromozom anomalilerinin tespitinde FISH (Fluorescence *in situ* hybridization) ve PRINS gibi moleküler tekniklerle kromozom haritalamasının yapılması DNA'nın evrimsel yapısını fiziksel olarak görüntülemesine olanak sağlamıştır (Liehr, 2017). Türkiye'de sitogenetik serüverinin başladığı ilk yıllardan günümüze kadar geçen sürede gelişmiş moleküler teknikler yerine geleneksel

yöntemler kullanılmaktadır. Bu nedenle burada konvansiyonel metotlar ve bunların sonuçları irdelenmiştir.

Kromozom Kaynağı

Balıklarda kromozom elde edilmesinde birçok doku hücresi, özellikle epitel dokular kullanılmıştır. Bu epitel dokulardan da direkt ve indirekt yollarla kromozom tespit yöntemleri geliştirilmiştir. Direkt metotlarda balık iç ve dış organlarına ait epitel hücrelerinden özellikle yüzgeçler, pullar ve solungaçlar gibi dış organlardan, dalak, böbrek ve karaciğer gibi iç organlardan, kornea, embriyo ve testis gibi farklı yapılardan kromozom tespiti mümkündür (Denton, 1973). Dolaylı yollardan da bu dokuların dış ortamda geliştirilmesini sağlayan zaman ve masrafları direkt yöntemlere göre çok ağır olan kültür yöntemleri ile de kromozomlar kolaylıkla tespit edilebilir. Önemli alt yapı gereksinimleri olan uzun ve kısa süreli olmak üzere tamamen *in vitro* koşullarda doku ve kan kültürü metotlarından kromozomlar belirlenmektedir.

Ülkemizde yapılan yüzü aşkın çalışmada çoğunlukla direkt böbrek ve solungaç epitel hücreleri kullanılmıştır. Türkiye’de çalışmaların büyük çoğunluğu böbrek dokusundan kromozom tespitine dayalı olan Collares-Pereira (1992)’nin belirttiği metot benimsenmiştir (Tablo 3). Bu metottan bağımsız olarak böbrek hücreleri Ulupınar & Okumuş (2002b), Pekol (2003), Hamalosmanoğlu & Kuru (2004) ve Pekol & Arslan (2014) tarafından kullanılmıştır. Değer, vd. (2013) Ráb (1981)’in belirttiği klasik metoda göre böbrek dokusundan faydalanarak kromozomları tespit etmiştir. İkinci en çok kullanılan doku ise solungaç dokusu çoğunlukla Kligerman & Bloom (1977)’un bildirdiği metoda göre muamele edilmiştir (Saygun, vd., 2001; Örs, 2003; Ergene & Çavaş, 2004; Gül, vd., 2006; Saygun, vd., 2006; Ölmez Aydın, 2006; Nur, vd., 2008; Karahan & Ergene, 2009; Saygun & Bircan, 2015; Saygun & Saygun, 2016; Saygun, vd., 2018; Saygun, 2018). Kenanoğlu, vd. (2013) bu iki kromozom kaynağından farklı olarak bir poliploidi tespitinde 2 günlük alabalık (*O. mykiss*) embriyo ve larvalarından Völker & Kullmann (2006) ile Pradeep, vd. (2011)’nin belirttiği yöntemlere göre kromozomları incelemiştir.

Kromozom Elde Etme

Balıklarda kromozomların tespitinde *in vivo* ve *in vitro* yollarla birçok dokudan faydalanılmaktadır. Balıklarda ilk sitotaksonomik çalışma olan Çolak, vd. (1985) gümüş balığı, *Cyprinion macrostomum*’da tamamen *in vitro* koşullarda olmasa da önce mitotik inhibitör uygulanan örneklerden alınan böbreklerden daha sonra Moorhead, vd. (1960)’nin

geliştirdiği mikrokültür yöntemi ile kromozom tespit edilmiştir. Karahan (2016) lenfosit hücrelerinin lökosit kültürü yöntemini uygulayarak tamamen *in vitro* koşullarda ürettiği hücrelerden kromozom elde etmeyi başarmıştır. Bu çalışmada Fujiwara, vd. (2001)’in belirttiği yöntemlere göre örneklerin kuyruk venasından 1-2ml kan örnekleri kültüre edilmiştir. Kültür yöntemi direkt yöntemlere göre kromozom kalitesi, metafaz sayısı bakımından avantaj sağlasa da steril laboratuvar koşullarının sağlandığı ekonomik olmayan ve tecrübe gerektiren uzun bir yöntemdir. Her ne kadar balıklarda geliştirilmiş kısa süreli kültür yöntemleri (Fenocchio, vd., 1991) ile kromozom elde edilmesi mümkün olsa da direkt yöntemlere göre yine de uzundur.

Mitojen Muamelesi

Balık kromozomu çalışmalarında en büyük sorunlardan birisi de çok sayıda kaliteli metafazın elde edilmesidir. Bu amaçla ilk olarak lökosit kültürlerinde hemopoetik dokuda üretildikleri için kan hücreleri normalde damarlar içinde hareket ederken bölünmezler. Kültürdeki kırmızı kan hücrelerinin mitoz bölünmesini tetiklemek için “mitojen” adı verilen ve kırmızı fasulyeden (*Phaseolus vulgaris*) özütü elde edilen fitohemaglutinin maddesi kültür ortamına ilave edilerek bölünme hızlandırılmıştır. Bu mitojenin iki tipi kullanılmaktadır: PHA-M ve -P tipleri. -P tipi ilk çıkan -M tipine göre balıklarda beş kat daha fazla etkili olduğu gözlenmiştir. Diğer bir mitojen ise yine bitkilerden elde edilen PWM (Pokeweed mitojen) balıklardan çok memelilerde daha etkili olmuştur (Denton, 1973). İlk defa 1966’da Labat, vd.’nin *Cyprinus carpio*’da yaptıkları lökosit kültüründe PHA ile başarılı sonuçları elde ettiği bildirilmiştir (Denton, 1973). Balıklara direkt yöntemlerde birçok araştırmacı tarafından mitoz durdurucu maddelerin uygulanmasından en az iki gün önce örneğin vücut ağırlığına orantılı olarak PHA solüsyonu intraperitonealden enjeksiyon ile uygulanarak mitotik aktivite artırılmaya çalışılmıştır (Thorgaard & Disney, 1990). Türkiye’de *Cyprinion macrostomus* ve *Chalcalburnus mossulensis*’in karyotip analizleri için mitotik inhibitör muamelesinden 48 saat önce balıklara intraperitoneal olarak %0,1’lik PHA’dan 1g vücut ağırlığına 0,01 ml enjeksiyonu yapıldı (Gaffaroğlu & Yüksel, 2004, 2005). Bu oranlardan çok daha yüksek olan %1 oranında PHA uygulamaları da olmuştur (Kılıç & Şişman, 2016; Şişman, vd., 2016). İnkübasyon süresi bakımından Ergene & Çavaş (2004) bir akvaryum balığı olan *Garra rufa* örneklerini %0,1 PHA enjeksiyonundan sonra 45 saat inkübasyon uygulamışlardır.

Mitojen olarak PHA’dan başka glukozlu maya (Lee & Elder, 1980), CoCl₂ solüsyonu (Cucchi & Baruffaldi, 1990)

ve bunlara ek olarak Munolan (Molina, 2001) uygulamaları da vardır. CoCl_2 'nin biyolojik etkisi, hücre solunumunda hayati öneme sahip iki adım olan piruvatın asetilkoenzim A'ya ve a-ketoglutaratın süksinata dönüşümünü engellemesidir. Doku hipoksisinin bir sonucu olarak kobalt, eritropoitein oluşumunu uyararak hematopoietik organların hücre proliferasyonunda artışa neden olur (Cucchi & Baruffaldi, 1990). Metafazı tetiklemesi bakımından yayın balıklarında CoCl_2 'ye çok olumlu yanıtlar aldığı bildirilirken, %0,4 oranında solüsyondan en uygun dozun 100 g vücut ağırlığına 0,5ml solüsyon (2 mg CoCl_2 /100g vücut ağırlığı) şeklindeki enjeksiyondan 72 saat sonra en iyi sonuçların alındığı kaydedilmiştir (Cucchi & Baruffaldi, 1990). Türkiye'de ilk olarak CoCl_2 muamelesini *Alburnoides bipunctatus*'ta %0,4 oranındaki solüsyondan örnek vücut ağırlığına 0,2ml uygulayarak başarılı olduğu Kılıç Demirok & Ünlü (2004) tarafından belirtilmiştir. Alemdağ (2017) salmonidlere %0,4'lük CoCl_2 solüsyonundan gram vücut ağırlığına 0,005ml enjekte ederek 72 saatlik inkübasyondan sonra Mİ (mitotik inhibitör) uygulaması ve başarılı olduğunu açıklamıştır (Tablo 1).

Mitotik İnhibitör (Mİ) Uygulama İşlemi

Kolçisin ilk defa 1883 yılında *Colchicum autumnale* bitkisinin kökünden izole edildikten sonra sitolojik çalışmalarda özellikle mitoz hücre bölünmesinde metafaz safhasında kromozomların kalınlaşıp sentromerlerinden iç ipliklerini keserek kutuplara çekilmesini engelleyen, bu yüzden mitotik inhibitör olarak isimlendirilen kolçisin kullanılmaktadır. Kolçisinden hariç kloralhidrat, gammeksan, asenfenten, vinblastin sülfat (Velban) ve vincalucoblastine, kolsemid (de-acetyl methyl colchicine) vb. maddelerde hem insan kromozomlarında hem de diğer tüm canlılarda uygulanmıştır (Sharma & Sharma, 1980). Dünyada sitogenetik çalışmalarında neredeyse her on çalışmadan dokuzunda kolçisin solüsyonları kullanıldığı görülmektedir. Kolçisin bitkilerde olduğu gibi yüksek konsantrasyonlarda ve uzun sürelerde uygulandığında özellikle üreme organlarında poliploidiye yol açmakta, bunun önüne geçmek için %0,5 oranında ve 1 saatlik muamele ile poliploidi oluşmadan kromozomların kollarının uzadığı daha görünür olduğu belirtilmiştir (Sharma & Sharma, 1980). Genelde örneklere *in vivo* olarak peritonealden uygulanan kolçisinin konsantrasyonu %0,01 ile 0,1 arasında ve bir saat ile on saate kadar inkübasyon süresi gerektirebilmektedir. Hücreler kolayca metabolize olduğu için 12 ile 14 saat sonra etkisini yavaş yavaş kaybettiği düşünülmektedir (Denton, 1973). Yapılan

çalışmalarda farklı farklı oranlarda ve sürelerde kolçisin kullanılmasına rağmen %0,025 (Arslan & Takı, 2012) ile %6 (Kılıç & Şişman, 2016) oranlarda minimum 2 saat (Karasu Ayata, *vd.*, 2016a) ve maksimum 6 saate (Saygun, *vd.*, 2001) kadar değişen sürelerde inkübasyon uygulandığı görülmüştür (Tablo 1). İnkübasyon süresi kolçisin oranıyla ters orantılı olarak değiştiği anlaşılmaktadır. Dünya'da en çok kullanılan başarılı sonuçların alındığı metotlarda bu yüzde oran ve süreler %0,2-0,5 (1ml/50g v.a.) ve 2-3 saat (Bertollo, *vd.*, 1978), %0,1 (1ml/100g v.a.) ve 1 saat (Rab & Roth, 1988) olarak değişmektedir. Kolçisinden hariç *Barbus capito pectoralis*, *B. rajanorum* ve *B. longiceps*'ta 100g v.a. için %0,1 kolsemitten 1ml enjekte edilerek metafaz elde edilmiştir (Turan, *vd.*, 2005). Bu *in vivo* kolçisin uygulamasının yanı sıra *in vitro* olarak da kolçisin uygulanmaktadır. Balık örneklerinden alınan yüzgeç ve solungaç epitel dokuları oda sıcaklığında HSS (Hank Tuz Solüyonu) de iyice homojenize edildikten sonra hücre süspansiyonu santrifüj tüplerine aktarılmış ve üzerine bir damla %0,03 kolçisin solüsyonu ilave edilip 37°C'deki bir inkübatörde 15dk bekletilmesinin ardından 7 dakika santrifüjleme sonrasında hipotonik muamelesine geçilmiştir (Foresti, *vd.*, 1993).

Hipotonizasyon İşlemi

Balık dokusunun hipotonik muamelesi, hücreleri şişiren ve kromozomları dağıtan bir işlemdir. Bu işlem, doku balıktan çıkarıldıktan hemen sonra yapılır. Hipotonisite, hücrenin içinden daha az yoğun hücre dışındaki ortamı ifade eder. Bu hipotonik çözelti, distile sudan, sodyum sitrat solüsyonuna, potasyum klorür veya seyreltilmiş izotonik tuz çözeltisine kadar her şey olabilir. Muamele süreleri normalde yedi dakika ile bir saat arasında değişir. İşlemi hızlandıran sıcaklığa bağlı olarak süre değişecektir ve sıcaklığa bağlı olarak azaltılmalıdır. Ayrıca bazı dokular diğerlerinden daha hassastır (Denton, 1973). Balık sitogenetiğinde en çok kullanılan hipotonik solüsyonu, KCl'nin çeşitli oranlarda sulandırılmış halidir ve çoğunlukla 0.075M veya %0,56'lık konsantrasyonlarda kullanılmaktadır. KCl'nin etkinliğini arttırmak için hipotonik muamelesi oda sıcaklığında (Turan, *vd.*, 2005; Saygun & Saygun, 2016; Saygun, *vd.*, 2018) veya 37°C sıcaklıkta uygulanması yapılabilmektedir (Gaffaroğlu & Yüksel, 2005; Alemdağ, 2017). Türkiye'de iki çalışmada bu oranlardan farklı olarak Cataudella, *vd.* (1977)'nin belirttiği gibi 0,046M KCl'de solungaç dokuları 45 dk bekletilmiştir (Gül, *vd.*, 2004, 2006). KCl'den farklı olarak Cestari, *vd.* (1992) ve Amemiya & Gold (1990) tarafından bildirilen metoda göre distile suda çözülmüş Fetal buzağı

Tablo 1: Türkiye’de balık kromozomları üzerine yapılan bazı çalışmaların metodolojik detayları.

Takson	Mitojen uygulaması %, ml/g v.a., süre (s, saat)	Kolçisin Muamelesi (g-100g v.a.: s)	KCl solüsyonu inkübasyon süresi (dk)	Fiksasyon (Carnoy) Metodu, Süre (dk)	Giemsa (%), süre (dk)	Referans
Cyprinidae		%0,6, 0,01ml, 3,1s	0,046M, 45'	40'	%20, 7'	Gül, <i>vd.</i> (2004)
Cyprinidae	PHA %1, 0,01ml, 48s	%6, 0,01ml, 4s	0,075M, 50'	2000rpm×3×5'	%5, 35'	Kılıç & Şişman (2016)
Balitoridae		0,0006g, 3,5-4s	0,046M, 30-40'	2000rpm×2×10'	%5, 20-30'	Kılıç, <i>vd.</i> (2011)
Soleidae		%0,05-0,005, 25-50 µg, 6s	%0,4, 30-40'	30'×3	15'	Saygun & Saygun (2016)
Cyprinidae		%0,25, 4-5s	%0,36, 45'	60'	%10, 10'	Arslan & Takı, (2012)
Cyprinidae		%0,1, 1ml, 2s	0,075M, 40'	30' 1200rpm×3×10'	%10, 20'	Karasu Ayata, <i>vd.</i> (2016a)
Cyprinidae		%0,1, 0,01ml, 45'	0,075M, 15'	1000rpm×3×10'	%10, 15-25'	Ünal & Gaffaroğlu (2016a)
Cyprinidae	PHA %1, 0,01ml, 48s	%6, 0,1ml, 4s	0,075M, 50'	2000rpm×2×10'	%5, 35'	Kılıç & Şişman (2016)
Salmonidae		%0,5, 0,8ml, 3-5s	%0,56, 30'	100g× 2× 7'	%4-6, 5-30'	Örs (2003)
Salmonidae	CoCl ₂ %0,4, 0,005ml/g 72s	0,05-0,1mg/l, 6s	0,075M, 20'-2s, 37°C	1000rpm×3×10'	%10, 10'-30'	Alemdağ (2017)
Cyprinidae	PHA %0,1, 48s	%0,1, 0,01ml, 2-2,5s	0,075M, 30', 37°C	30' rpm×2×15'	%10	Gaffaroğlu & Yüksel (2005)
Cyprinidae	CoCl ₂ %0,4, 0,2ml, 48s	%0,1, 1ml, 2s			%0,5	Kılıç Demirok & Ünlü (2004)
Cyprinidae		%0,1, 1ml, 3,5-4s	0,075M, 35-40'	2000rpm×3×10'	%0,5, 6'	Ölmez Aydın & Kuru, 2001
Cyprinidae		%1, 1ml, 3-4s	0,075M, 45', 30°C	15' 2000rpm×3×10'	%5, 35'	Hamalosmanoğlu & Kuru (2003)
Cyprinidae		%0,1, 1ml, 3-4s	0,075M, 25'	2000rpm×3×10'	%10, 6'	Pekol (2003)
Cyprinidae	PHA %0,01, 48s	%0,1, 0,01ml, 3,5-4s				Gaffaroğlu & Yüksel (2004)
Cyprinidae		%0,1, 1ml, 2,5s	0,075M, 30'	rpm×3×10'	%10, 10-15'	Gaffaroğlu, <i>vd.</i> (2012)
Cyprinidae		%0,6, 0,01ml, 3,1s	1:7,5 Fetal calfserum : v.a. 40', solungaç	40'×3	%20, 7'	Nur, <i>vd.</i> (2008)
Balitoridae		%0,6, 0,01ml, 3,1s	1:7 Fetal calfserum: v.a. 45', solungaç	40'	%10, 10'	Kaya, <i>vd.</i> (2005)
Salmonidae		%0,02, embriyo, 2s, larva, 6-7s	0,075M, 20-60'	15' 2000rpm×3×10'	%5, 20'	Kenanoğlu, <i>vd.</i> (2013)
Mugilidae		%0,01, larva 6-7s	%0,56		%7, 25-30'	Saygun, <i>vd.</i> (2001)
Cyprinidae		%1 kolsemit, 1ml, 4s	0,075M, 30', 25°C	2000rpm×3×10		Turan, <i>vd.</i> (2005)
Siluridae		%0,1, 1ml, 5s	0,075M, 35-40'	2000rpm×3×10'	%5, 6'	Aydın (2005)
Cyprinidae		%0,6, 0,01ml, 4-4,5s	0,075M, 30'	2000rpm×3×10	%4	Gül, <i>vd.</i> (2000)
Mullidae		0,1mg, 6-7s	%0,4, 30-40'	30'×3	%4, 20'	Saygun, <i>vd.</i> (2006)
Claridae		%0,06, 4-4,5s	%0,75, 30-35'	rpm×3×10'	%10, 30'	Ergene, <i>vd.</i> (1999)

Cyprinidae	PHA-M %0,1, 48s	%0,06, 1ml, 3.5-4s			%5	Kılıç Demirok & Ünlü (2001)
Cyprinidae		%1, 1ml, 3-4s	0,075M, 45', 30°C	2000rpm×3×10'	%5, 35'	Hamalossoğlu & Kuru (2004)
Cyprinidae		%0,6, 0,01ml, 3,1s	0,046M, 45'	40'	%20, 7'	Gül, <i>vd.</i> (2004)
Cyprinidae	PHA %0,1, 0,01ml, 45'	%0,5, 0,01ml, 3s	60'	2000rpm×3×10	%5, 20'	Ergene & Çavaş, (2004)
Cichlidae	PHA %0,1, 48s	%0,06, 4s	Distile su, 54'	2000rpm×5×10	%5, 30'	Ergene & Çavaş (1999)
Cyprinidae	PHA %1, 0,01 ml, 48s	%6, 0,01ml, 3,1s	0,075M, 60'	2000rpm×3×10	%5, 35'	Şişman, <i>vd.</i> (2016)

serumunda (1:7-7.5) 40-45 dk. inkübe edilen solungaç dokuları hipotonize edilmiştir (Nur, *vd.*, 2008; Kaya, *vd.*, 2005). Bununla birlikte, Ergene & Çavaş (1999) hipotonik olarak distile su kullanmıştır. Tablo 1'de görüldüğü gibi burada incelenen çalışmalarda hipotonik muamelesi sonunda birkaç ml Carnoy fiksativ eklenerek dokular ön fiksasyona tabi tutulup, 10-15 dk'lık santrifüjleme sonrası fiksasyon işlemine geçilmiştir (Blanco, *vd.*, 2012).

Fiksasyon İşlemi

Hipotonikle şişirilerek patlatılmış hücreler boyama için preparatlara yayma işleminden önce kimyasal olarak sabitlenir. Fiksasyonun amacı, hücreyi bileşenlerini bozmadan öldürmektir. Pek çok fiksativ içinde 3: 1 oranında metanol ve glasiyal asetik asit solüsyonu (Carnoy solüsyonu) sitogenetikçiler tarafından en çok kullanılan solüsyondur. Bu fiksativ, her zaman kullanımdan hemen önce taze olarak hazırlanır (Thorgaard & Disney, 1990; Denton, 1973). Fiksasyonda süre ve uygulama şekli değişimler göstermektedir. Genelde minimum 10 dakikalık sürelerle toplamda 30 dk olacak şekilde birkaç defa fiksativ yenilemek suretiyle uygulanır. Bu işlem dokular ya hipotonikten hemen alındıktan sonra fiksativte bekletme (30 dakika ve 3 defa yenileme) (Saygun, 2005; Ataç Şahin, 2015) veya santrifüj gibi araçlarla belli sürelerde fiksativ solüsyonunda yüksek hızda karıştırma (santrifüjleme) şeklinde muamele edilir (Tablo 1). Bu değiştirme işlemi esnasında santrifüjleme ile dokuların fiksativ ile daha homojen hale gelmesi sağlanır. Santrifüjleme süresi ve karıştırma hızı (rpm, rotor per minute veya g, gravite) yapılan çalışmalarda değişiklik göstermiştir. Soğuk fiksativ ile muamele yaygın olarak kullanılan bir durumdur. Tablo 1'den de görüldüğü gibi çoğu çalışmada fiksasyon 1000-2000rpm arasında 10 dakika ve min. 2 defa fiksativ değiştirme işlemi yapılmıştır.

Preparasyon İşlemi

Sitogenetikte yayma işlemine başlamadan önce doku hücrelerinin iyice homojenize edilmesi gerekir. Yaymada iki yöntem benimsenmiştir: Havada kurutma ve ezme preparasyonlarıdır. Havada kurutma, hayvan kromozomlarının hazırlanmasında en çok kullanılan yöntemdir. Fikse edilmiş hücre solüsyonu temiz bir lam üzerine belirli bir yükseklikten pastör pipeti vb. ile damlatılır ve en az yirmi dakika kurumaya bırakılır. Hücreler lamın üzerine damladığı andan hemen sonra, preparatın üzerine doğrudan üfleyerek veya bir üfleyiciden sıcak hava uygulayarak yayma daha da kolaylaştırılabilir (Denton, 1973). Ezme (squash) tekniği, metafaz kromozomlarını yaymak ve düzleştirmek için en eski ve en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Uygulama kısaca; şişmiş doku parçaları bir pens yardımıyla lam üzerinde %50 asetik asit veya fiksativ ile ezdikten sonra lamel kapatılarak lama yayılmasıdır (Thorgaard & Disney, 1990). Yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda havada kurutma tekniği uygulanarak dokuların sulandırılmış asetik asitte (%50) ezilmesinden sonra veya fiksativli dokular son santrifüjden sonra supernatant atılmasının ardından kalan hücre solüsyonu ısıtılmış veya dolapta bekletilmiş soğutulmuş lamlar üzerine halkalar oluşturacak şekilde belli bir yükseklikten damlatma ile uygulanmıştır. Türk araştırmacılar yayma işlemi başka bir deyişle preparat hazırlamada çoğunlukla Collares-Pereira (1992)'nin belirttiği havada kurutma tekniğini küçük modifikasyonlar yaparak çalışmışlardır.

Boyama ve Bantlama İşlemi

Günümüzde kromozom tiplerini ve sayılarını ortaya çıkarmak için geleneksel Giemsa boyaması yapılırken, kromozomların üzerindeki özel gen bölgelerinin kısmi ve fiziksel haritalanmasında konvansiyonel boyama veya bantlamalar ve flüoresans boyamalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla C-bantlama ve NOR-bantlamalar başarıyla uygulanmıştır.

C-bantlama, temel heterokromatinin dağılımını ortaya çıkarmaya ve ayrıca karyotip evriminde, türleşmesinde ve cinsiyet kromozomlarının farklılaşmasındaki rolünü belirlemeye yardımcı olur. C-bantlama, balık kromozomlarında oldukça başarılı olmuştur (Sharma, vd., 2002). C-bantlama tekniği, baryum hidroksit veya başka bir alkali kullanılarak kromozomal DNA'nın denatürasyon aşamasını içerir. Bu, C-bandı negatif olan bölgelerde DNA ve protein kaybolmasına neden olur. C-bandı pozitif bölgeler bu muameleye karşı daha iyi korunur, böylece bu kromozomal kısımların boyanmasına izin verir. Bununla birlikte, altta yatan mekanizma hala belirsizdir (Köhler, 1999). Türkiye'de yapılan araştırmalarda elde edilen C-bant örnekleri, farklı ailelerde dağılım gösteren yaklaşık 48 balık türü için belirtilmiştir (Tablo 3). Bu çalışmalar balık kromozomları üzerindeki C-bantlarının varlığını ve yerini belgelemeye odaklanmıştır. Tüm çalışmalarda C-bant yöntemi Sumner (1972) tarafından belirlenen şekilde yapılmıştır. Yapılan C-bantlama sonuçlarına göre türlerin çoğunun kromozomların, sentromerlerinde veya çevresinde (perisentromerik) ve çoğunlukla da kromozom uçlarında (telomerik) C bantlarına sahiptir. C-bantları, kromozom kolları boyunca (interstitiyel) ve akrosentrik kromozomların tamamen heterokromatik kısa kollarında da bulunabilmektedir. Yapılan birçok çalışmada bu durumlar söz konusu olup C+ bölgeleri balık türlerine göre değişiklik göstermiştir (Tablo 3). Bunlar;

Sadece sentromerik durumlu kromozoma sahip olanlar: *Chalcalburnus tarichi* (Gül, vd., 2003), *Turcinoemacheilus kosswigi* (Gaffaroğlu, vd., 2012), *Alburnoides bipunctatus* (Gaffaroğlu, vd., 2014c), *Seminemacheilus lendlii* (Gaffaroğlu, vd., 2015; Ünal, vd., 2016a), *Upeneus mollusensis* (Karahana, 2016), *Pseudophoxinus battalgilae*, *P. burduricus*, *P. egridiri*, *P. evliyaevae*, *P. fahrettini*, *P. maeandri* (Karasa Ayata, vd., 2016a), *Capoeta damascina*, *Pseudophoxinus zekayi*, *Alburnus adanensis*, *Squalius seyhanensis*, *Luciobarbus pectoralis* (Ünal & Gaffaroğlu, 2016), *Oxynoemacheilus atili* (Karasa Ayata, vd., 2018b), *Esox lucius* (Arslan & Alpaslan, 2020).

Perisentromerik durumlu C+ kromozoma sahip olanlar: *Pseudophoxinus firati* (Karasa, vd., 2011), *Pseudophoxinus crassus*, *P. hittitorum* (Ünal, vd., 2014), *Cyprinus carpio* ve *Luciobarbus pectoralis* (Ünal & Gaffaroğlu, 2016), *Cobitis phrygica* ve *C. simplicispina* (Karasa Ayata, vd., 2018a), *Luciobarbus kottelati* (Karasa Ayata & Gaffaroğlu, 2019), *S. carinus*, *S. fellowesii* (Karasa Ayata, 2020b).

Hem sentromerik hem de perisentromerik pozisyonda C+ bölgesi balık türleri: *Garra rufa* (Karahana & Ergene, 2009), *Tinca tinca* (Arslan & Takı, 2012), *Chondrostoma*

beysehirense (Arslan & Gündoğdu, 2016), *P. egridiri* ve *P. fahrettini* (Karasa Ayata, vd., 2016a), *A. adanensis*, *P. zekayi* ve *Squalius seyhanensis* (Ünal & Gaffaroğlu, 2016), *Alburnus nasreddini* (Alpaslan, 2020).

Kromozomlarında interstitial pozisyonda C+ bölgeleri tespit edilen türler: *Garra variabilis* (Karahana & Ergene, 2010), *T. tinca* (Arslan & Takı, 2012). Sentromerik ve interstitial (arada) C+ olan balık türü tek bir çalışmada bildirilmiştir: *Clarias gariepinus* (Karahana & Ergene, 2011).

NOR (Nucleolar Organizer Regions) polimorfizmi veya varyasyonu olarak adlandırılan kromozomlarda NOR sayısı ve boyutlarında değişimleri birçok balık türünde tespiti mümkün olmuştur. Ordolar, familyalar, cinsler ve türler arasında hatta tür içi NOR varyasyonu görülmektedir (Saygun, 2005). NOR bantları, muhtemelen interfazın başlangıcında aktif olarak transkribe edilmiş olan 18S ve 28S ribozomal RNA'nın (rRNA) kromozomal bölgelerini temsil eder (Howell, 1977, 1982). Gümüş boyama reaksiyonu, gümüş iyonlarını azaltan ve seçici olarak bağlayan, NOR ile ilişkili histon olmayan bir protein için özelleştirilmiştir (Sharma, vd., 2002). NOR'ların karyotip ve NOR fenotiplerindeki konumlarının sitotaksonomide yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Çoğu balık türü tek bir NOR taşıırken, birden fazla NOR'a sahip türler de vardır (Karasa Ayata, vd., 2016b). Türkiye'de yapılan çalışmalarda balıklarda NOR'ların bulunduğu bölgelere ve sayılarına göre polimorfizmin olduğu ve bununla birlikte kimi submetasentrik, kimi subtelo-akrosentrik, kimisinde de metasentrik kromozomların kısa kolunda ve uç durumlu olduğu görülmüştür. Türkiye'deki tüm NOR sonuçları Howell & Black (1980) tarafından tanımlanan yöntemle tespit edilmiştir. Bu sonuçların bazıları türlere göre kısaca şöyledir:

Uç durumlu ve kısa kolda NOR taşıyan kromozomlu türler: *Liza abu* (Değer, vd., 2013), *Aphanius anatoliae*, *A. danfordii*, *A. splendens* ve *A. villwocki* (Gaffaroğlu, vd., 2014b).

Bir kromozom çiftinde kısa kolunda (p) NOR bulunan (homomorfik) türler: *Cyprinus carpio* (Pekol 1999, 2003), *Tinca tinca* (Arslan & Takı, 2012), *S. cephalus* (Pekol & Arslan, 2014), *Pseudophoxinus crassus*, *P. hittitorum* (Ünal, vd., 2014), *Chondrostoma beysehirense* (Arslan & Gündoğdu, 2016), *Seminemacheilus lendlii* (Gaffaroğlu, vd., 2015; Ünal, vd., 2016a), *P. burduricus*, *P. egridiri* ve *P. fahrettini* (Karasa Ayata, vd., 2016a), *Pseudophoxinus zekayi*, *L. pectoralis*, *P. zekayi*, *S. seyhanensis*, *A. adanensis* ve *C. carpio* (Ünal & Gaffaroğlu, 2016), *Cobitis phrygica*, *C. simplicispina* (Karasa Ayata, vd., 2018a), *Oxynoemacheilus atili* (Karasa Ayata, vd., 2018b), *Alburnus nasreddini*

(Alpaslan, 2020), *S. carinus*, *S. fellowesii* (Karasu Ayata, 2020b).

İki çift kromozomda ve heteromorf NOR taşıyan kromozomlu türler: *Chalcalburnus mossulensis* (Yüksel & Gaffaroğlu, 2008b), *Pseudophoxinus firati* (Karasu, vd., 2011), *Aphanius anatoliae*, *A. danfordii*, *A. splendens* ve *A. villwocki* (Gaffaroğlu, vd., 2014b), *Squalius recurvirostris* (Doori, 2019), *Luciobarbus kottelati* (Karasu Ayata & Gaffaroğlu, 2019).

Birden fazla kromozom çiftinde ve heteromorfik uç durumlu NOR'lu kromozomu olan türler: *Cyprinus carpio* (Pekol, 2006), *Cyprinion macrostomus* (Yüksel & Gaffaroğlu, 2006), *Garra variabilis* (Karahan & Ergene, 2010), *Upeneus mollusensis* (Karahan, 2016), *P. battalgilae*, *P. evliyaee* and *P. maeandri* (Karasu Ayata, vd., 2016a), *Capoeta damascina* (Ünal & Gaffaroğlu, 2016).

Esox lucius'da aktif NOR, üçüncü kromozom çiftinin perisentromerik bölgesinde yer aldığı ve C-heterokromatin ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Arslan & Alpaslan, 2020).

AgNOR bantlamanın çoğunlukla C-bantlama ile yapıldığı çalışmaların yanı sıra Türkiye'de ilk defa endemik balık türlerinden *Pseudophoxinus* cinsine ait türlerin kromozomları CMA3 floresans boyama ile GC-nükleotid ile zengin DNA bölgelerini tespit edilmiştir (Karasu Ayata, 2020a). CMA3+ bölgelerin türlere göre dağılımını ise *Pseudohoxinus elizavetae*, 7. ve 9., *P. firati*, 9. ve 13., *P. hittitorum*, 5. kromozomda tespit edilirken, DAPI+ bölgelere rastlanmadığı da bildirilmiştir.

GTG, Giemsa kullanılarak tripsin tarafından üretilen G bantları anlamına gelir. Proteolitik enzim tripsin ile muamelesinin ardından Giemsa boyaması, her bir kromozom için karakteristik olan tüm kromozom boyunca bir koyu (Giemsa pozitif) ve açık (Giemsa negatif) bant modeli oluşturur (Seabright 1971; Drets & Shaw, 1971). G-bandı, translokasyonlar gibi kromozomal anormallikleri tanımlamak için kullanılabilir çünkü her kromozom için benzersiz bir açık ve koyu bant modeli vardır (Ergene, Karahan, & Kuru, 2010). Türkiye'de bazı çalışmalarda G-bantlama, Q-bantlama metodu ile birlikte uygulanmıştır (Karahan & Ergene, 2010, 2011; Ergene, vd., 2010). Kromozomlarına G bantlama uygulanan türler: *Chalcalburnus tarichi* (Gül, vd., 2003), *Garra rufa* (Karahan & Ergene, 2009), *Pseudophoxinus antalyae* (Ergene, vd., 2010), *Clarias gariepinus* (Karahan & Ergene, 2011), *Upeneus mollusensis* (Karahan, 2016). Karahan ve Ergene (2009) tarafından yapılan çalışmada *Garra rufa* Seyhan nehir sistemindeki izole popülasyonlarında G-bantlama vasıtasıyla heteromorfik cinsiyet kromozom sistemi (XY) tespit edilmiştir.

Restriksiyon endonükleaz (RE) bantlama tekniği, özellikle geleneksel bantlama yöntemleri kullanılarak kolayca bantlanmayan balıkların kromozomlarında kullanılabilir (Sánchez, vd., 1991). Balıklarda RE bantlama sonuçlarının kromozom sınıflandırması ve heterokromatin farklılaşmasında net ilerleme sağladığını belirtilmektedir. Cau, vd. (1992)'nin bildirdiğine göre, restriksiyon enzimleri, spesifik DNA baz dizisi hedeflerine yapışma yeteneğine sahiptir ve balıklar da dahil olmak üzere birçok türde spesifik kromozom bantları üretmek için yaygın olarak kullanılır.

Türkiye'de RE- bantlama tekniğini ilk defa kullanan Gül, vd. (2003) tarafından *Chalcalburnus tarichi*'de *HinfI*, *MboI* ve *NheI* enzimlerinin G-bant ürettiği tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde *HaeIII* enziminin belirgin G bant örnekleri verdiği saptanmıştır. *AluI* enziminin C bant verdiği belirlenmiştir. *Acanthobrama* (syn. *Acanthalburnus*) *microlepis* kromozomlarında AG/CT DNA baz dizisine yapışan ve tanımlayan *AluI*, GG/CC baz dizisine bağlanan ve tanımlayan *HaeIII*, G/ANTC'ye özgü *HinfI*, G/CTAGC'ye özel *NheI* enzimleri ve /GATC DNA baz dizisine özel bağlanan *MboI* enzimlerinin G-bant ürettiği bildirilmiştir (Nur, vd., 2008).

Karyotipleme ve Ideogram İşlemi

Karyotip çıkarma bir dizi işlem gerektirir. Metafaz hücreleri hipotonize edilir, fikse edilir ve bir mikroskop lamı üzerine yayıldıktan sonra boyanır. Mikroskopta iyi kromozom sitelerinin (çok belirgin veya üst üste binmeyen) belirlenerek mikroskopa bağlı dijital bir fotoğrafı çekilir. Bu dijital fotoğrafı çekilen iyi durumda olan kromozom sitesindeki her bir kromozomun görüntülerinin bir kâğıda printer (yazıcı) ile yazdırdıktan sonra keserek boylarına göre düzenlemek bir karyotipleme klasiği olmuştur. Son yıllarda bu tekniğe alternatif olarak, bir bilgisayar programı kullanarak kromozom plağının dijital görüntüsünden boyları mikrometrik olarak ölçüldükten sonra kesilip, sentromerlerine bağlı olarak boylarına göre homolog kromozomlar yan yana gelecek şekilde yapılandırılabilir veya bu dijital resimdeki kromozom plağı görüntüsü bir yazılımla otomatik olarak düzenlenebilmektedir. Kromozomların ölçülmesinde, karyotipin ve ideogramın hazırlanmasında lisanslı ve lisanssız görüntü analiz programları kullanılmaktadır. Lisanslı olanlardan bazıları; Image Pro Plus (Media Cybernetics; ABD), AKAS (Argenit Microsystems, İstanbul, Türkiye) vd.; lisanssız veya ücretsiz olanlar: MicroMeasure, E-Ruler, IdeoKar, ImageJ, KaryoF, Nucktype, Drawid vd. Türkiye'deki sitogenetik çalışmalarında 2000 yılına kadar fotoğrafları

çekilen kromozom sitelerinin Adobe Photoshop, Corel Draw gibi resim programları kullanılarak yapılan kromozom boy ölçümleri el ile yapılmaktaydı. Günümüzde bazı sitogenetik çalışmalarda ise karyotipleme AKAS (Ünal & Gaffaroğlu, 2016; Ünal, vd. 2014; Karasu Ayata, vd., 2016a) gibi lisanslı bir resim analiz programı ile ve lisanssız MicroMeasure (Karahana & Ergene, 2009; Karahana, 2016; Saygun & Saygun, 2016; Saygun, vd. 2018) programı ile otomatik olarak yapılmıştır. Ayrıca bu programlarla C-bantlı ve NOR-bantlı kromozomlar bilgisayar üzerinden daha kolay ayırt edilebilmekte ve karyotiplerde kolaylıkla gösterilebilmektedir.

Sitogenetik Durum

Kromozom Sayıları Değişimi

1890'da Rus bilim insanı Kastschenko iki köpek balığı ve vatoz türünün ilk haploit kromozom sayılarının $n = 30-50$ ve yine aynı yıl Retzius (1890) tarafından bir Mixinid türü olan *Myxine glutinosa*'nın diploit kromozom sayısının $2n = 50$ olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bu iki araştırma balık kromozomlarında yapılan ilk çalışmalardandır. Omurgasızların kromozomları (Harvey, 1916) ve hayvan kromozom listesi (Bresslau, 1927) ilk defa yayınlanmasının ardından yayınlanan omurgalıların kromozom listesinde 18 balık türünün kromozom sayısı belirtilmiş ve 5 yıl sonra yenilenen ikinci listede bu sayı iki kat artarak 39'a çıktığı bildirilmiştir (Oguma & Makino, 1932, 1937). 1970'lerde çalışmalar daha da hızlanarak sadece 1973 yılında 481 türün kromozom yapıları belirlenirken, 1985 yılında yaklaşık bunun üç katı oranda 1318 balık türünde sitotaksonomik çalışma yapıldığı, toplam da ise bu sayı 2011 yılına kadar 3425'e ulaştığı bildirilmiştir (Arai, 2011). Oysaki o zamana kadar dünyada tespit edilen tür sayısı 27977'di ve buna göre kromozom bilgisine sahip olduğumuz tür sayısı oranı yaklaşık %12'lerden (Arai, 2011), günümüze kadar en son raporlara göre var olan 35768 tür (Fricke, vd., 2021) içerisinde yaklaşık %15-20'sinin kromozomları belirlendiği söylenebilir.

Türkiye'de son yıllarda yapılan taksonomik çalışmalarla (Özuluğ, vd., 2018; Saç, vd., 2019a, 2019b; Çiçek, 2020) balık türü sayıları artmakla birlikte; denizlerde balık türü sayısının da 512 olduğu (Bilecenoğlu, vd., 2014) ve iç sularda ise 20 takım, 34 familyaya ait toplam 391 balık türü olduğu belirtilmiştir (Çiçek, vd., 2020; Saygun, 2021). Bu belirtilen türler içerisinde Türkiye'de balık kromozomları üzerine yapılan ilk çalışmadan otuz beş yıl geçmiş olmakla birlikte, bugüne kadar yapılmış yüzün üzerinde araştırmada doğal olmayan türler dahil 17

takımda 25 familyaya (Tablo 2) ait olan yaklaşık 103 tür ve alttürün diploit kromozom sayıları ($2n$) ve karyotipleri belirlenmiştir (Tablo 3). Bunlar sırasıyla Anguilliformes (1sp), Clupeiformes (1sp) Cypriniformes (69 sp/spp), Siluriformes (4sp), Esociformes (2sp), Salmoniformes (4sp/spp) Gadiformes (1sp), Scombriformes (1sp), Gobiiformes (1sp), Synbranchiformes (2sp), Carangiformes (3sp/spp), Cichliformes (4sp), Atheriniformes (1sp), Cyprinodontiformes (4sp), Mugiliformes (2sp), Blenniiformes (1sp) ve Perciformes (2 sp). İncelenen çalışmalarda Türkiye tatlı sularında var olan 208 endemik tür (Çiçek, vd., 2020) içerisinde 38 türün de ilk defa kromozomları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 80 tatlı su ve 9 tuzlu su türünün karyotipi çıkarılmıştır (Tablo 2). Bu sonuçlara göre, Türkiye'de iç sularda ve denizlerdeki toplam balık sayısının (903) yaklaşık %11'inin kromozom yapıları belirlenmiştir.

Kromozom sayılarına bakıldığında, Türkiye'de en çok türün olduğu ve buna bağlı olarak da en fazla kromozomu tespit edilen Cypriniformes takımına ait Cobitidae, Nemacheilidae ve Leuciscidae familyalarındaki türlerin $2n$ diploid sayıları 50'dir. Bu takımın en geniş ailesi Cyprinidae de yer alan *Tinca*, *Chondrostoma*, *Cyprinion*, *Chalcalburnus*, *Garra*, *Acanthobrama* ve *Pseudophoxinus* genuslarındaki 45 türün $2n = 44-50$ arasında kromozoma sahip olduğu görülmüştür. Cyprinidae'nin Barbinae altfamilyasından *Barbus* ve *Capoeta* genuslarında ise $2n$ sayıları 120 ile 150 arasında değişmektedir (Tablo 3). Cyprinidlere özgü olarak bu yüksek sayıdaki kromozom sayılarında olmalarının nedeni olarak bu türlerin yapısal kromozom mutasyonları ile tetraploidi geçirdiği ve kromozomal evrimini henüz tamamlayamadığı ileri sürülmektedir (Thorgaard, 1978, 1993; Anjum & Jankun, 1994). Bu şekilde olan canlıların primitif oldukları ve evrilmeye devam edecek olduklarını göstermektedir (Saygun, 2005). En bariz örnek olarak Acipenceriformes takımında $2n$ sayısının 175 ile 372 arasında değiştiği bunun nedeni olan polipoidiye ($4n$ ve $6n$) bağlı olarak bu türlerin evrimini tamamlayamamış ilkel balık türlerinden olduğu kaydedilmiştir (Fontana, vd., 2007; Arai, 2011). Kromozom sayısı farklılığının türler arası ve hatta tür içi farklılaşmasının görüldüğü başka bir balık grubu olan Salmoniformes türlerinin bazılarında kromozom sayısı değişimine poliploidi mekanizmasının neden olduğu belirtilmiştir (Allendorf & Thorgaard, 1984)

Karyotip ve Kromozom Yapılarında Değişimler

Balıklarda kromozom tipi ve sayısındaki başlıca değişimler muhtemelen tetraploidi ($4n$) ve kromozom segmentlerinin

Tablo 2: Türkiye deniz ve tatlı sularında bulunan sitotaksonomik olarak çalışılmış balık gruplarına göre kromozom sayıları ve karyotipleri belirlenmiş doğal/doğal olmayan balık tür sayıları. (2n: Diploit kromozom sayısı belirlenmiş tür sayısı, K: Karyotipi çıkarılan tür sayısı, T_t : Tatlı sularda yaşayan tür sayısı (Çiçek, vd., 2020; Saygun, 2021), T_d : Türkiye denizlerinde yaşayan tür sayısı (Bilecenoğlu vd., 2014)).

Tatlı su türleri	2n	K	T_t	Tuzlu su türleri	2n	K	T_d
Cypriniformes				Anguilliformes			
Cobitidae	3	3	28	Anguillidae	1	-	1
Nemacheilidae	9	8	49	Clupeiformes			
Cyprinidae	46	42	59	Clupeidae	1	-	12
Leuciscidae	11	11	122	Salmoniformes			
Siluriformes				Salmonidae	1	1	1
Bagridae	1	1	1	Gadiformes			
Siluridae	1	1	2	Gadidae	1	-	4
Clariidae	2	2	1	Scombriformes			
Esociformes				Pomatomidae	1	-	1
Esocidae	1	1	1	Gobiiformes			
Umbridae	1	-	-	Gobiidae	1	1	42
Salmoniformes				Carangiformes			
Salmonidae	3	3	18	Scophthalmidae	1	1	5
Synbranchiformes				Pleuronectidae	1	1	1
Mastacembelidae	2	2	1	Soleidae	1	1	11
Cichliformes				Atheriniformes			
Cichlidae	4	2	4	Atherinidae	1	-	3
Cyprinodontiformes				Mugiliformes			
Aphanidae	4	4	21	Mugilidae	2	2	8
Blenniiformes				Perciformes			
Blennidae	1	-	2	Mullidae	2	2	5
Toplam	89	80	309		14	9	94

seri bir şekilde duplikasyonlarıyla meydana gelir. Başlıca değişimler en çok prokordatlar ve pirimitif balıklar arasında olan Actinopterygii (Işınsal Yüzgeçliler) türleri ve tetrapotlar arasında daha fazla belirgindir. Karyotipin evrilmesi ve yeni bir türün oluşması çoğunlukla kromozom düzenlemeleri ile olur. Bu düzenlemeler, döllenmeden sonra hücre bölünmesi esnasında kromozomlarında bulunan DNA'nın tekrar paketlenmesi ile doğan canlının soyunu kontrol eden etkili üreme engellerini yönetebilir (Saygun, vd., 2003). Mayozun interfaz-profazı esnasında meydana gelen kromozom düzenlemeleri, geç profaz ve metafaz I esnasında tespit edilebilir. Balıklarda oluşan en dikkate değer kromozom anomalisi translokasyondur. Bu türlü hasarda 2 kırık vardır ve 2 homolog olmayan kromozom arasında oluşan parça değişimleridir. Böyle değişmelere karşılıklı translokasyonlar denir ve 4 değerli çaprazlama konfigürasyonu olarak mitozda sinapsis esnasında tespit edilebilir. Gametlerin %50'si canlılıklarını kaybetse bile, translokasyonlar gen havuzlarının karışmasını güvenlik altına alması ve yeni türlerin doğmasında inversiyonlar kadar etkili değildir. Balıklarda en yaygın translokasyon metasentrik bir kromozomun oluşmasıyla birlikte iki homolog olmayan kromozomun sentromerlerini eritip

birleştiren Robertson tipidir. Metasentrik kromozomlar akrosentrik kromozomlardan oluşabilir. Bunun tersi olarak da bir metasentriğin sentromeri zayıfsa, o zaman daha küçük iki akrosentrik üretmek için ayrılabilir. Robertson füzyonları ve inversiyonların birlikte olduğu düşünüldüğünde sayısız düzenleme kombinasyonlarının olması mümkündür. Ör. 100 akrosentrik kromozomlu bir organizma 50 metasentrik kromozom üretmek için 50 inversiyon geçirebilir. Bu tip mekanizmayla birlikte bu transformasyonları tespit etmek için yapılması gereken şey meydana geldiği düşünülen karyotipteki tüm kromozomların kol uzunluklarının ölçülmesidir. Sentrik fizyonlar kromozomal parçalanmalar veya ayrılmalardan daha yaygın olur. Ayrılmalar ters yönde meydana gelirken, ilkel olmayan özelleşmiş formların gelişiminde ise sentrik fizyonların baskın olduğu görülmektedir (Saygun, vd., 2003; Saygun & Ataç, 2010).

Bu değişimler doğada tesadüfi olarak meydana geldiğinden ötürüdür ki türler arası ve hatta tür içi farklı karyotiplerin (sitotip) oluşması normaldir. Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda aynı türe ait farklı sitotipleri olduğu belirlenmiştir. Bunlara örnek olarak, *Garra* populasyonlarında cinsiyete ve coğrafik konumlarına

Tablo 3: Türkiye’de balıklar üzerine yapılmış olan sitogenetik çalışmaların sonuçları (m: metasentrik, sm: submetasentrik, st: subtelosentrik, t: telosentrik, a: akrosentrik kromozom, st-a: subtelo-akrosentrik kromozom, m-sm: meta-submetasentrik kromozom, C-: C-bantlama, AgNOR: AgNO₃ bantlama, GTG-Tripsin-Giemsma bantlama, G-: Giemsa bantlama, Q-bantlama, RE-: Restriksiyon endonükleaz bantlama, CMA- Kromomisin A₃, boyama, DAPI- 4',6-diamidino-2-phenylindole boyama).

Species ¹	2n	NF	Karyotip	Bantlama	Referanslar
Anguilliformes					
Anguillidae					
<i>Anguilla anguilla</i>	38	-	-	-	Turan, vd. (2004)
Clupeiformes					
Clupeidae					
<i>Alosa fallax nilotica</i>	48	-	-	-	Vicdanlı (2007)
Cypriniformes					
Cobitidae					
<i>Cobitis elazigensis</i>	50	68	18m-sm+32a	-	Değer (2011)
<i>C. phrygica</i>	50	66	8m+8sm+34st-a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2018a) ²
<i>C. simplicispina</i>	50	82	16m+16sm+18st-a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2018a) ²
Nemacheilidae					
<i>Turcinoemacheilus kosswigi</i>	50	74	8m+16sm+16a	-	Değer, vd. (2012)
<i>T. kosswigi</i>	50	72	8m+14sm-st+28a	C-	Gaffaroğlu, vd. (2012) ²
<i>Oxynoemacheilus sp.</i>	50	80	60m-sm-20a	-	Değer (2011)
<i>O. argyrogramma</i>	50	94	44m-sm+6a	-	Değer (2011)
<i>O. frenatus</i>	50	82	32m-sm+18a	-	Değer (2011)
<i>O. angorae</i>	50	86	8m+28sm+14st-a	C-	Gaffaroğlu, vd. (2014c) ²
<i>O. angorae</i>	50	78	14m+14sm+22a	-	Kaya, vd. (2005) Kaya (2007)
<i>O. atili</i>	-	-	-	-	Karasu Ayata, vd. (2018b) ²
<i>Orthrias panthera</i> ¹	50	82	14m+18sm+18a	-	Tanrikulu (2008)
<i>O. tigris</i> ¹	50	86	18m+18sm+14a	-	Kılıç (2006) Kılıç, vd. (2011)
<i>Seminemacheilus lendlii</i>	50	76	26m-sm+24st-a	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2015)
<i>S. lendlii</i>	50	86	16m+20sm+14st	C-, AgNOR	Ünal, vd. (2016a)
Cyprinidae					
<i>Tinca tinca</i>	48	60	12m+16st+20a	-	Hamalosmanoğlu & Kuru (2004)
<i>T. tinca</i>	48	80	12m+20sm+8st	C-, AgNOR	Takı (2011) ² Arslan & Takı (2012) ²
<i>T. tinca</i>	48	-	12m+16sm+20a	-	Hamaosmanoğlu (1997)
<i>Chondrostoma beysehirense</i>	50	92	10m+32sm-st+4a	C-, AgNOR	Arslan & Gündoğdu (2016) ²
<i>C. beysehirense</i>	50	92	10m+32sm-st+4a	C-, AgNOR	Gündoğdu (2016) ²
<i>C. regium</i>	50	86	22m+8sm+6st+14a	C-AgNOR	Kaya (2009)
<i>C. meandrense</i>	52	82	18m+6sm+6st+22a	-	Uysal (2011)
<i>Cyprinion macrostomum</i>	48	78	4m+26sm+18a	-	Çolak, vd. (1985)
<i>C. macrostomus</i>	50	-	6m+26sm+18st-a	-	Kılıç Demirok (2000)
<i>C. macrostomus</i>	50	92	6m+24sm+12st+8a	-	Gaffaroğlu & Yüksel (2004) ²
<i>C. macrostomus</i>	50	92	-	AgNOR	Gaffaroğlu (2003) ²
<i>C. macrostomus</i>	50	92	6m+24sm+12st+8a	Ag-NOR	Gaffaroğlu & Yüksel (2006) ²
<i>C. macrostomus</i>	50	92	6m+24sm+12st+8a	Ag-NOR	Yüksel & Gaffaroğlu (2008a)
<i>C. macrostomus</i>	50	80	6m+24sm+20st-a	C-	Gaffaroğlu & Yüksel (2009) ²
<i>Chalcalburnus mossulensis</i>	48	80	12m+20sm+16a	-	Gül, vd. (2000)
<i>C. mossulensis</i>	50	78	12m+16sm+10st+12a	-	Gaffaroğlu & Yüksel (2005) ²
<i>C. mossulensis</i>	50	88	-	AgNOR	Gaffaroğlu (2003) ²

<i>C. mossulensis</i>	50	88	12m+16sm+10st+12a	Ag-NOR	Yüksel & Gaffaroğlu (2008b) ²
<i>C. mossulensis</i>	50	92	16m+20sm+6st+8t	-	Şişman, vd. (2016)
<i>C. tarichi</i>	50		16m+10sm+24a	C-, G-, RE-	Gül, vd. (2003)
<i>Garra rufa</i>	44	85	22m+20sm+2a	-	Ergene & Çavaş (2004)
<i>G. rufa</i>	50	94	26m+10sm+8st+6a	G-, C-, AgNOR,	Karahan & Ergene (2009) Karahan (2007)
	50	94	28M+14sm+4st+4a		
	46	88	22m+12sm+8st+4a (♀)		
	46	87	22m+12sm+7st+5a (♂)		
	46	90	32m+6sm+6st+2a (♀)		
<i>G. r. obtusa</i> ^{II}	44	-	16m+26sm+1m+1a	-	Kılıç Demirok (2000)
<i>G. variabilis</i>	102	186	42m+18sm+24st+18a♀	G-, C-, AgNOR, Q-	Karahan & Ergene (2010)
		185	41m+18sm+24t+19a♂		
<i>G. variabilis</i>	74	-	26m+24sm+22sta+1m+1a	-	Kılıç Demirok (2000)
<i>Pseudorasbora parva</i>	50	100	14m+20sm+16st	-	Gaffaroğlu, vd. (2009) ²
<i>P. parva</i>	-	-	-	C-	Gaffaroğlu, vd. (2016a) ²
<i>P. parva</i>	-	-	-	AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016b)
<i>Acanthobrama marmid</i>	50	92	16m+26sm+8st-a	AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2006) ²
<i>A. marmid</i>	50	94	-	AgNOR	Gaffaroğlu (2003) ²
<i>A. marmid</i>	50	92	16m+24sm+8st-a-	C-	Gaffaroğlu & Yüksel (2009) ²
<i>A. marmid</i>	50	82	20m+12sm+18a	C-, AgNOR	Kaya (2009)
<i>A. mirabilis</i>	50	76	10m+6sm+10st+24a	-	Uysal (2011)
<i>Acanthalburnus microlepis</i> ^{III}	50	80	16m+14sm+20a	C-, G-, RE-	Nur, vd. (2008) Nur (2006)
<i>Cyprinus carpio</i>	100	152- 150	22m+30sm+18st-a 20m+30sm+50st-a	Ag-NOR	Pekol (1999a)
<i>C. carpio</i>	100	-	-	-	Pekol (1999c)
<i>C. carpio</i>	100	150	12m+38sm+50a	-	Hamalosmanoğlu & Kuru (2003), Hamalosmanoğlu (1997)
<i>C. carpio</i>	100	152	22m+30sm+48st-a	AgNOR	Pekol (2003)
<i>C. carpio</i>	100	-	-	AgNOR	Pekol (2006)
<i>C. carpio</i>	100	148	30m+18sm+52st-a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>Pseudophoxinus antalyae</i>	50	92	16m+14sm+12st+8a	C-, G-, Q- AgNOR	Ergene, vd. (2010)
<i>P. firati</i>	50	88	38m-sm+12st	C-, AgNOR	Karasu, vd. (2011) ² , Karasu (2009)
<i>P. firati</i>	50	88	38m-sm+12st	CMA ₃ , DAPI	Karasu Ayata (2020) ²
<i>P. battalgilae</i>	50	94	16m+28sm +6st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. battalgilae</i>	-	-	-	AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2019) ²
<i>P. egridiri</i>	50	92	14m+28sm +8st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. egridiri</i>	-	-	-	AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2019) ²
<i>P. burduricus</i>	50	94	18m+26sm +6st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. burduricus</i>	-	-	-	AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2019) ²
<i>P. evliyaee</i>	50	94	14m+30sm +6st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. evliyaee</i>	-	-	-	AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2019) ²
<i>P. fahrettini</i>	50	92	16m+26sm +8st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. fahrettini</i>	-	-	-	AGNOR	Karasu Ayata vd. (2019) ²

<i>P. maeandri</i>	50	92	10m+32sm +8st -a	C-, AgNOR	Karasu Ayata, vd. (2016a) ² Karasu Ayata (2015)
<i>P. crassus</i>	50	92	12m+30sm+8st-a	C-, AgNOR	Ünal, vd. (2014) ²
<i>P. hittitorum</i>	50	90	14m+26sm+10st-a	C-, AgNOR	Ünal, vd. (2014) ²
<i>P. hittitorum</i>	50	90	14m+26sm+10st-a	CMA ₃ , DAPI	Karasu Ayata (2020a) ²
<i>P. zekayi</i>	50	92	16m+26sm +8st -a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>P. elizavetae</i>	50	92	8m+34sm +8st	-	Gaffaroğlu, vd. (2014d)
<i>P. elizavetae</i>	50	92	8m+34sm +8st	CMA ₃ , DAPI	Karasu Ayata (2020a) ²
<i>Capoeta antalyensis</i>	150	234	84m-sm+66st-a	-	Karasu Ayata, vd. (2017) ²
<i>C. baliki</i>	150	238	88m-sm+62st-a	-	Karasu Ayata, vd. (2017) ²
<i>C. trutta</i>	150	220	70m-sm+80st-a	-	Kılıç Demirok & Ünlü (2001) Kılıç Demirok (2000)
<i>C. capoeta umbla</i>	150	236	86m-sm+64st-a	-	Kılıç Demirok & Ünlü (2001) Kılıç Demirok (2000)
<i>C. c. umbla</i>	144	260	44m+72sm+28st	-	Gül (1988)
<i>C. barroisi</i>	-	-	-	-	Kaya, vd. (2004)
<i>C. damascina</i>	150	238	46m+42sm+62st-a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>Carassius auratus</i>	104	162	24m+34sm+46a	-	Ölmez Aydın & Kuru (2001) Ölmez (1997)
<i>Barbus rajanorum</i>	125	-	-	-	Turan, vd. (2005)
<i>B. r. mystaceus</i> ^{IV}	100	-	22m+30sm+48st-a	-	Kılıç Demirok (2000)
<i>B. longiceps</i>	148	-	-	-	Turan, vd. (2005)
<i>B. capito</i>	120	194	32m+42sm+8st+38a	C-, AgNOR	Kaya (2009)
<i>B. capito pectoralis</i> ^V	150	-	-	-	Turan, vd. (2005)
<i>B. plebejus lacerta</i>	48	80	32m+16a	-	Ergene, vd. (1998a)
<i>B. tauricus</i>	100	130	6m+24sm+38st+32a	-	Ataç Şahin (2015) Saygun, vd. (2018)
<i>Carasobarbus luteus</i>	150	238	34m+54sm+14st+48a	C-, AgNOR	Kaya (2009)
<i>C. luteus</i>	150	234	84m-sm+66st-a	-	Değer, vd. (2011a)
<i>Luciobarbus escherichii</i>	100	158	14m+22sm+42st-a	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2013)
<i>L. pectoralis</i>	100	162	20m+42sm+38st-a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>L. kottelati</i>	100	152	18m+34sm+48st-a	C-, AgNOR	Karasu Ayata & Gaffaroğlu (2019) ²
<i>Kosswigobarbus kosswigi</i> ^{VI}	148	234	46m-sm+62st-a	-	Değer, vd. (2011b)
Leuciscidae					
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	50	88	16m+22sm+12st-a	-	Kılıç Demirok & Ünlü (2004) Kılıç Demirok (2000)
<i>A. bipunctatus</i>	50	90	14m+26sm+10a	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2014a) ²
<i>Squalius cephalus</i>	50	92	10m+22sm+10st+8a	-	Kılıç & Şişman (2016)
<i>S. cephalus</i>	-	-	-	Ag-NOR	Pekol & Arslan (2014)
<i>Leusciscus c. orientalis</i> ^{VII}	50	-	14m+20sm+16sta	-	Kılıç Demirok (2000)
<i>L. cephalus</i> ^{VII}	50	80-82	18m+12sm+20st-a 20m+12sm+18st-a	Ag-NOR	Pekol (1999a)
<i>S. anatolicus</i>	50	82	10m+22sm+10st+8a	C-, AgNOR	Ünal (2011)
<i>S. seyhanensis</i>	50	94	16m+28sm+6st-a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>S. carinus</i>	50	94	24m+20sm+6sta	C-, AgNOR	Karasu Ayata (2020b)
<i>S. fellowesii</i>	50	90	20m+20sm+10st-a	C-, AgNOR	Karasu Ayata (2020b)
<i>S. recurvirostris</i>	50	90	12m+18sm+10st+8a	C-, AgNOR	Doori (2019)
<i>Alburnus heckeli</i>	50	82	14m+18sm+18a	-	Gül, vd. (2004)
<i>A. filippii</i>	50	82	16m+16sm+18a	-	Gül, vd. (2006)

<i>A. filippi</i>	50	82	16m+16sm+18a	-	Nur (2006)
<i>A. adanensis</i>	50	90	12m+28sm+10st-a	C-, AgNOR	Ünal (2015) ² Ünal & Gaffaroğlu (2016) ²
<i>A. nasreddini</i>	50	86	12m+24sm+14a	C-, AgNOR	Alpaslan (2020)
Siluriformes					
Siluridae					
<i>Silurus glanis</i>	58	110	26m+26sm+6a	-	Aydın (2005)
<i>S. glanis</i>	58	-	-	-	Ölmez (1997)
Clariidae					
<i>Clarias lazera</i>	56	100	18m+26sm+12a	-	Ergene, vd. (1999)
<i>C. gariepinus</i>	56	100	24m+10sm+10st+12a 28m+6sm+10st+12a	C-, AgNOR, G-, Q-	Karahan & Ergene (2011)
Bagridae					
<i>Mystus halepensis</i>	32	45	12m-sm+1sm+18st-a+1a	-	Değer (2006)
Esociformes					
Esocidae					
<i>Esox lucius</i>	50	50	50a	C-, AgNOR	Arslan & Alpaslan (2020) ²
Umbridae					
<i>Umbra limi</i>	22	-	-	-	Ulupınar & Okumuş (2002a)
Salmoniformes					
Salmonidae					
<i>Salmo trutta labrax</i> ^{VIII}	80	102	16m+6sm+4st+54a	C-, AgNOR	Alemdağ (2017) ²
<i>S.t. caspius</i> ^{VIII}	80	98	14m+4sm+4st+58a	C-, AgNOR	Alemdağ (2017) ²
<i>S.t. abanticus</i> ^{VIII}	80	100	14m+6sm+6st+54a	C-, AgNOR	Alemdağ (2017) ²
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	60	104	44m-sm+2st+14a	-	Tüfek (1993)
<i>O. mykiss</i>	58	-	-	-	Ulupınar & Okumuş (1997)
<i>O. mykiss</i>	60	-	28m+16sm+14a+XX-st (♀)	-	Ulupınar & Okumuş (2002b)
<i>O. mykiss</i>	61	104	24m+17sm+2st+18a (♂)	-	Ulupınar & Okumuş (2002b)
<i>O. mykiss</i>	62	-	28m+16sm+18a+XX-st (♀)	-	Ulupınar & Okumuş (2002b)
<i>O. mykiss</i>	58	-	-	-	Örs (2003)
<i>O. mykiss</i>	-	-	-	-	Bilgin (2004)
<i>O. mykiss</i>	56	-	-	-	Kenanoğlu (2012) Kenanoğlu, vd. (2013)
<i>O. mykiss</i>	-	-	-	-	Örs (2001)
<i>O. mykiss</i>	-	-	-	-	Yıldırım (2015)
Gadiformes					
Gadidae					
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	65	-	-	-	Vicdanlı (2007)
Scombriformes					
Pomatomidae					
<i>Pomatomus saltator</i>	48	-	-	-	Vicdanlı (2007)
Gobiiformes					
Gobiidae					
<i>Gobius paganellus</i>	44	45	1m+43a	-	Ergene Gözükara & Çavaş (2002)
Synbranchiformes					
Mastacembelidae					
<i>Mastacembelus simack</i>	48	64	16-m-sm+32st-a	-	Değer (2006)
<i>M. mastecembelus</i>	48	64	16m-sm+32st-a	-	Değer, vd. (2010)
Carangiformes					
Pleuronectidae					
<i>Platichthys flesus luscus</i>	48	48	48a	-	Saygun & Bircan (2015)
Soleidae					
<i>Pegusa lascaris</i>	42	-	-	-	Vicdanlı (2007)
<i>P. lascaris</i>	42	56	6m+8sm+12st+16a	-	Saygun & Saygun (2016)

Scophthalmidae					
<i>Scophthalmus maeoticus</i> ^{IX}	44	48	4m+14st+26a	-	Saygun (2018)
Cichliformes					
Cichlidae					
<i>Tilapia zilli</i> ^X	44	48	8sm+8st+24a	-	Ergene & Çavaş (1999)
<i>T. rendalli</i> ^X	-	-	-	-	Ergene & Karahan (1999)
<i>Oreochromis aureus</i>	-	-	-	-	Ergene & Portakal (1999)
<i>O. niloticus</i>	46	48	2m-sm+44	-	Ergene, vd. (1998b)
Atheriniformes					
Atherinidae					
<i>Atherina boyeri</i>	48	-	-	-	Vicdanlı (2007)
Cyprinodontiformes					
Aphanidae					
<i>Aphanius anatoliae</i>	48	54	6sm+42st	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2014b) ²
<i>A. danfordii</i>	48	54	6sm+42st	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2014b) ²
<i>A. splendens</i>	48	54	6sm+42st	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2014b) ²
<i>A. villwocki</i>	48	54	6sm+42st	C-, AgNOR	Gaffaroğlu, vd. (2014b) ²
Mugiliformes					
Mugilidae					
<i>Liza aurata</i>	48	48	48a	-	Saygun, vd. (2001)
<i>L. abu</i> ^{XI}	48	50	2m+46a	Ag-NOR	Değer, vd. (2013)
Bleniiformes					
Bleniidae					
<i>Salaria fluviatilis</i>	48	-	-	C-	Ünal, vd. (2016b) ²
<i>S. fluviatilis</i>	-	-	-	Ag-NOR	Gaffaroğlu, vd. (2016b)
Perciformes					
Mullidae					
<i>Mullus barbatus</i>	44	50	6m-sm+16st+22a	-	Saygun, vd. (2006)
<i>Upeneus moluccensis</i>	44	46	2m+2st+40a	C-, AgNOR, GTG-	Karahan (2016)

¹Türlerin taksonomik sınıflandırılması Betancur-R, vd. (2017), Froese & Pauly (2020) ve Fricke, vd. (2021) göre yapılmıştır. ²Collares Pereira (1992)'nin metoduna göre modifikasyon yapılmış çalışmalar.

Belirtilen türlerin genus, species ve/veya familyaları değişmiştir ve sinonim olarak kabul edilmektedir (Çiçek, vd., 2020; Froese & Pauly, 2020; Firidin, vd., 2020; Fricke, vd., 2021): ¹*Oxyomacheilus* (Nemachelidae), ^{II}*Garra rufa*, ^{III}*Acanthobrama*, ^{IV}*Luciobarbus mystaceus*, ^V*Luciobarbus*, ^{VI}*Carasobarbus*, ^{VII}*Squalius cephalus*, ^{VIII}*Salmo species*, ^{IX}*Scophthalmus maximus*, ^X*Coptodon*, ^{XI}*Planiliza*.

göre karyotip farklılıkları gösterdiği kanıtlanmıştır. *Garra rufa*'da hem coğrafik hem de cinsiyete bağlı dört farklı ve coğrafik farklılığa bağlı olarak iki farklı sitotip (Tablo 3) olmak üzere toplamda altı farklı karyotipin olduğu görülmüştür (Karahan & Ergene, 2009). Yapılan bir çalışmada da Savur Çayı (Mardin)'nde yaşayan *Garra variabilis*'te coğrafik farklılık olmaksızın cinsiyete bağlı iki sitotipi olan popülasyonun olduğu bildirilmiştir. Karyotipin dişilerde 42m+18sm+24st+18a ve erkeklerde 41m+18sm+24t+19a değiştiği belirlenmiştir (Karahan & Ergene, 2010). *Clarias gariepinus*'ta coğrafik farklılığa dayalı olarak iki farklı sitotipi olduğunu bildirilmiştir. Asi Nehri numuneleri için karyotip formülü 24m + 10sm + 10st + 12a ve Göksu Deltası örnekleri için karyotip formülü 28m + 6sm + 10st + 12a şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Karahan & Ergene, 2011).

Alabalık üretim tesisinden elde edilen *Oncorhynchus mykiss* örneklerinde yapılan kromozom analizi sonucunda 4 farklı karyotip (2n = 58, 60, 61, 62) bulunduğu ve en yaygın

karyotip olan 2n = 60, 44m-sm+2st+14a kromozoma sahip olduğu (NF: 104) belirlendi. Gökkuşluğu alabalığında yaygın olarak bulunan Robertson polimorfizminin bu karyotip farklılığına neden olduğu bildirilmiştir (Tüfek, 1993). Yine alabalıklarda Ulupınar & Okumuş (2002b) tarafından farklı çiftliklerden örneklenen *O. mykiss*'lerde cinsiyete bağlı üç farklı sitotipin var olduğunu kaydedilmiştir. 2n = 60, 61, 62 sırasıyla, 28m+16sm+14a+XX-st (♀), 24m+17sm+2st+18a (♂), 28m+16sm+18a+XX-st (♀) şeklinde değişen karyotipler görülmüştür. Pasifik salmonidlerinde bu durumun çoğunlukla kromozomlarda evrimsel süreçte meydana çıkan düzenlemelerden olduğu bildirilmiştir (Thorgaard, 1978, 1993). İki farklı akarsu sisteminde (Beyler Barajı/Kocaçay ve Germeçtepe Barajı/Gökırmak-Kastamonu) kurulu olan iki baraj gölündeki *Cyprinus carpio* ve *Squalis (Leuciscus) cephalus* popülasyonlarının kromozomları arasında diploid sayıda (2n = 100 ve 2n = 50, sırasıyla) farklılık gözükmezken her iki türün de iki lokasyondaki örnekleri arasında karyotip

farklılığı tespit edilmiştir. İki popülasyona ait karyotipleri *S (L.) cephalus* Beyler Barajı 18m+12sm+20st-a (NF: 80), Germeçtepe barajı popülasyonunda 20m+12sm+18st-a (NF:82) ve *C. carpio*'nun beyler Barajı popülasyonu 22m+30sm+48st-a (NF: 152), Germeçtepe popülasyonunda ise 20m+30sm+50st-a (NF: 150) şeklinde olduğu ve bu iki türün de iki sitotipinde birer çift metasentrik ve subtelosentrik kromozomlarında coğrafik bakımından sayısal farklılık var olduğu belirtilmektedir (Pekol, 1999a).

Tablo 3'ten de görüleceği üzere Aphaniidae familyasında dört türün kromozom sayıları ve karyotipleri aynı çıktığı bildirilmiştir (Gaffaroğlu, vd., 2014b). Anadolu'nun endemik türlerinden olan *Aphanius anatoliae*, *A. danfordii*, *A. splendens* ve *A. villwocki*'nin 2n kromozom sayıları 48 (NF: 54) ve karyotipleri 6 submetasentrik ve 42 subtelosentrikten oluşmaktadır. Doori (2019) yaptığı çalışmada endemik tür olan *Squalius recurvirostris*'in ZW/ZZ cinsiyet kromozomu sistemine sahip olduğunu belirlemiştir.

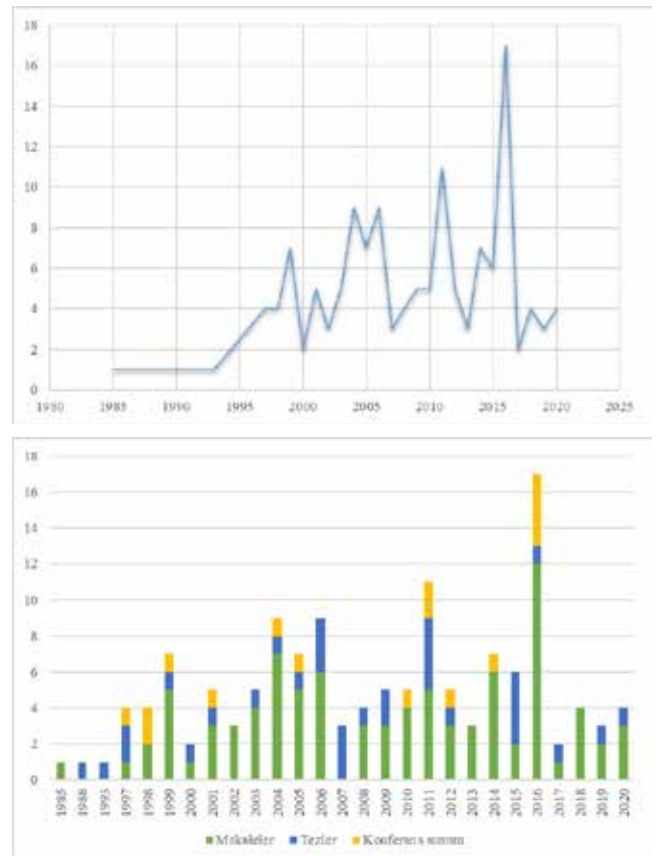
Seminemacheilus lendlii türünde iki farklı çalışmada aynı mevkide ve aynı araştırmacılar tarafından (Gaffaroğlu, vd., 2015; Ünal, vd., 2016a) aynı diploid kromozom sayıları (2n = 50), farklı karyotipleri (26m-sm+24st-a ve 16m+20sm+14st) buna bağlı olarak farklı NF (76 ve 86) değerlerinin olduğunu kaydetmişlerdir. Buna benzer sonuçların *Cyprinion macrostomum* (Gaffaroğlu & Yüksel 2004, 2006, 2014; Yüksel & Gaffaroğlu, 2008a) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Gaffaroğlu & Yüksel, 2005; Yüksel & Gaffaroğlu, 2008b) türlerinde de yapılan çalışmalarda da farklı karyotipleri olduğu, farklı zamanlarda aynı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Tablo 3).

Sonuç

Yapılan çalışmalar detaylı incelemeler sonucunda metodolojik bakımdan çoğunlukla Collares-Pereira (1992)'nin uyguladığı havada kurutma tekniği ile kromozom doku kaynağı olarak böbrek dokusu ve solungaçlar kullanılmıştır. Balıklara mitoz bölünmeyi tetikleyici ve hızlandırıcı ön muameleler PHA mitojeni enjeksiyonu ve sonrasında da mitoz bölünmeyi durduran düşük oranlarda kolçisin solüsyonu (mitotik inhibitör) *in vivo* olarak uygulanmıştır. KCl hipotonizasyon işleminde ve fiksasyonda ise Carnoy fiksatif kullanılmıştır. Bütün çalışmalarda çeşitli oranlarda Giemsa boyası ile boyanan preparatların ön mikroskopik muayeneleri yapılmıştır. Daha sonrasında, DNA ve RNA bölgeleri gibi bazı kromozom özelliklerinin tespitinde 48 türde C- ve NOR-bantlama, beş türde GTG, üç türde Q ve iki türde de

RE- boyama gerçekleştirilmiştir (Tablo 3). Türkiye'de ilk olarak da balıklarının evrimsel gelişiminde önemli rol oynayan kromozomlar üzerindeki özel gen bölgelerinin tespitinde kullanılan floresans boyamalar CMA3 ve DAPI ile üç tür için başarılı bir şekilde uygulanmıştır (Karasu Ayata, 2020a).

Türkiye'de balıklarda beni balığının tespiti ile ilk sitogenetik çalışmaların başladığı 1980'li yıllardan günümüze kadar yapılmış çalışmaların sonuçları 73 makale, 32 akademik tez çalışması ve 15 konferans, sempozyum bildiri makalesi (Şek. 1) ile 38'i endemik olan 103 balık türünün kromozom sayısı tespit edilmiştir. Kromozom sayısı tespit edilen bu türlerin 88'i tatlı su ve 14'ü de tuzlu su balığıdır. Kromozom sayılarına bakıldığında araştırılan balıkların 2n = 22 ile 150 arasında kromozoma sahip oldukları görülmüştür. Karyotipleri incelendiğinde çoğu türde metasentrik ve submetasentrik kromozomların subtelosentrik ve akrosentrik kromozomlara göre daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Burada da dünyadaki birçok araştırma ile benzer sonuçlara sahip olan Cypriniformes takımının bazı türlerinde henüz evrilmenin tamamlanmadığı ve kromozomal düzenlemeler ile devam edeceği düşünülebilir. İncelenen türlerin yarısına yakınında



Şekil 1. Yıllara göre Türkiye'deki balık sitogenetiği çalışmaları (üstte) ve yayın tipine göre bu çalışmaların dağılımı (altta).

hücre çeşitli fonksiyonlarını düzenleyen DNA ve RNA gen bölgelerinin C- ve NOR bantlamalarıyla belirlendiği görülmektedir. Aradan geçen otuzbeş yıla rağmen Türkiye'deki toplam balık sayısı düşünüldüğünde ancak %11'i aşkın türün kromozom yapıları hakkında kısıtlı bir bilgi sahibi olduğu anlaşılmaktadır.

Dünya da kromozomlar üzerinde yer alan DNA gen bölgelerinin fiziksel haritalamasını sağlayan FISH metotları geliştirilerek balıklar ve diğer omurgalılar üzerine uygulamalar çok daha artmıştır. İlk olarak 1960'larda geliştirilen moleküler sitogenetik metotlar 1980'lerde kromozomlar üzerindeki evrimde rol oynayan gen bölgeleri daha rahatlıkla görülmesini sağlayan floresans boyama ile gen bölgelerinin *in situ* ortamda etkileşimini kolaylaştıran Pindel (1986)'in metodunun 1990'larda balıklarda da uygulanarak filogenetik çalışmalara hız kazandırmıştır. Günümüzde ise daha ilerletilmiş olan ilk FISH (siyah-beyaz görüntüleme) metodunu klasik hale getiren Multicolor FISH *vd.* (Liehr, 2017) gibi gelişmiş floresans boyama uygulamalarıyla balık türlerinin kromozomlarındaki DNA bölgelerinin fiziksel haritalaması rutin uygulama haline gelmiştir (Cioffi, *vd.*, 2012). Türkiye'deki tatlı su ve deniz balıklarındaki sitogenetik çalışmaların hem moleküler hem de konvensiyonel metotlarla hızlandırılarak, balıkların genom yapıları hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. Bu amaçla daha fazla araştırmacı yetiştirilmeye teşvik edilmeli ve yapılacak çalışmalara daha fazla destek verilmelidir. Özellikle moleküler sitogenetik yöntemlerin uygulanabilmesi için üniversite laboratuvarlarının mikroskop vb. alt yapısı geliştirilmeli, yurtdışında yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin bu konularda eğitimine öncelik verilmelidir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Yazar Katkıları: Konsept ve dizayn çalışması: S.S.; Veri Toplama: S.S.; Veri Analizi/Yorumlama: S.S.; Makale Taslağı: S.S.; Makalenin Eleştirel Revizyonu: S.S.; Nihai Onay ve Sorumluluk: S.S.; Teknik ve Materyal Desteği: S.S.; Son Kontrol: S.S.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Author Contributions: Conception/Design of study: S.S.; Data Acquisition: S.S.; Data Analysis/ Interpretation: S.S.; Drafting Manuscript: S.S.; Critical Revision of Manuscript: S.S.; Final Approval and Accountability: S.S.; Technical or Material Support: S.S.; Supervision: S.S.

Kaynakça

- Alemdağ, M. (2017). *Anadolu'da dağılım gösteren bazı kahverengi alabalıkların (Salmo trutta labrax, S. t. caspius, S. t. abanticus) ve hibritlerinin kromozom sayısı ve yapısının tespiti* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Allendorf, F. W. & Thorgaard, G. H. (1984). Tetraploidy and the evolution of salmonid fishes. In B. J. Turner (Ed.), *Evolutionary genetics of fishes* (pp. 1–53). New York, USA: Plenum Press.
- Alpaslan, Z. (2020). *Endemik Anadolu inci balığı, Alburnus nasreddini Battalgil, 1943 üzerine sitogenetik araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zooloji Bilim Dalı, Konya.
- Amemiya, C.T. & Gold, J. R. (1990). Cytogenetic studies in north american minnows (Cyprinidae). *Hereditas*, 112, 231-237.
- Anjum, R. & Jankun, M. (1994). Spontaneous triploid common carp (*Cyprinus carpio* L.) in a farm population. *Cytobios*, 78, 153-157.
- Anonim, (2021, January). *Chromosome*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/Chromosome> (<https://en.wikipedia.org/wiki/Chromosome>) (accessed 09.01.2021)
- Arai, R. (2011). *Fish karyotypes: A check list*. Tokyo, Japan: Springer.
- Araya-Jaime, C., Palma-Rojas, C., Von Brand, E. & Silva, A. (2020). Cytogenetic characterization, rDNA mapping and quantification of the nuclear DNA content in *Seriola violacea* Guichenot, 1848 (Perciformes, Centrolophidae). *Comparative Cytogenetics* 14(3), 319–328. <https://doi.org/10.3897/CompCytogen.v14i3.53087>
- Arslan, A., Alpaslan, Z. & Doori, A. S. J. (2019a). Karyological review of belonging to the some cyprinid genera (Alburnus, Squalius, Phoxinus, Barbus, Capoeta and Chondrostoma) species in Turkey and other countries I. In C.T. Çelik, S. Ertürk, A. Akbulut, M.Y.Y. Yıldırım, P. Yertayeva, U. Ünal (Eds.), *Abstract Book of International Turkic World Congress on Science and Engineering* (p, 49). Niğde, Turkey: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi.
- Arslan, A., Alpaslan, Z. & Doori, A. S. J. (2019b). Karyological review of belonging to the some cyprinid genera (Alburnoides, Acanthobrama, Blicca, Carasobarbus, Pseudophoxinus, Tinca and Vimba) species in Turkey and other countries II. *Abstract Book of International Turkic World Congress on Science and Engineering* (p, 264), Niğde, Turkey: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi.

- Arslan, A., Doori, A. S. J. & Alpaslan, Z. (2019c). Karyological review of belonging to the some cyprinid genera (Cyprinus, Carassius, Ctenopharyngodon and Garra) species in Turkey and other countries III. *Abstract Book of International Turkic World Congress on Science and Engineering* (p, 48), Niğde, Turkey: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi.
- Arslan, A., Doori, A. S. J. & Alpaslan, Z. (2019d). Karyological review of belonging to the some cyprinid genera (Leucaspis, Leuciscus, Luciobarbus, Petroleuciscus, Pseudorasbora, Rhodeus, Rutilus and Scardinius) species in Turkey and other countries IV. *Abstract Book of International Turkic World Congress on Science and Engineering* (p, 263), Niğde, Turkey: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi.
- Arslan, A. & Alparslan, Z. (2020). Banded karyotypes of the Northern pike, *Esox lucius* (Esocidae) in Turkey. *Acta Aquatica Turcica*, 16(4), 511-515. <https://doi.org/10.22392/actaquat.733728>
- Arslan, A. & Gündoğdu, H. (2016). Cytogenetic studies on the endemic Beyşehir nase, *Chondrostoma beysehirense* (Bogutskaya, 1997) in Turkey. *Caryologia*, 69(2), 116-120.
- Arslan, A. & Takı, F. N. (2012). C-banded karyotype and nucleolar organizer regions of *Tinca tinca* (Cyprinidae) from Turkey. *Caryologia*, 65(3), 246-249.
- Ataç Şahin, T. (2015). *Ilca Deresi'nde (Fatsa/Ordu) yaşayan Barbus tauricus Kessler, 1877 (Pisces; Cypriniformes)'in karyotip analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Aydın, D. (2005). Kızılırmak (Kayseri)'ta yaşayan *Silurus glanis* L., 1758'in karyotip analizi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(4) suppl., 585-587.
- Bertollo, L. A. C., Takahashi, C. S. & Moreira-Filho, O. (1978). Cytotaxonomic considerations of *Hoplias lacerdae* (Pisces, Erythrinidae). *Brazilian Journal of Genetics*, 1, 103-120.
- Betancur-R., R., Wiley, E. O., Arratia, G., Acero, G., Bailly, N., Miya, M., Lecointre, G. & Orti, G. (2017). Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology*, 17(162), 1-40. <https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3>
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38, 901-929.
- Bilgin, B. (2004). *Düzce İl'i ve çevresindeki gökkuşuğu alabalığı (Oncohynchus mykiss) üretim tesislerindeki balıklarda kromozom farklılıklarının belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Blanco, D. R., Bertollo, L. A. C., Lui, R. L., Vicari, M. R., Margarido, V. P., Artoni, R. F. & Moreira-Filho, O. (2012). A new technique for obtaining mitotic chromosome spreads from fishes in the field. *Journal of Fish Biology*, 81, 351-357
- Bresslau, H. (1927). Tierische chromosomen-zahlen, Bd. IV. In Junk, E. (Ed.), *Tabulae Biologicae* (pp.110-112). Berlin, Germany: Verlag.
- Cataudella, S., Sola, L., Accame Muratori, R. & Capanna, E. (1977). The chromosomes of 11 species of Cyprinidae and one Cobitidae from Italy, with some remarks on the problem of polyploidy in the Cypriniformes. *Genetica*, 47, 161-171.
- Cau, A., Coluccia, E., Deiana, A. M., Pichiri, G., Rossino, R., Salvadori, S. & Mezzanotte, R. (1992). Chromosomes and DNA of *Anguilla anguilla* L.: a study with restriction endonucleases. *Genome*, 35, 838-843. <https://doi.org/10.1139/g92-127>
- Cestari, M. M., Pedro, M. & Galetti, J. (1992). Chromosome Studies of *Serrasalmus spilopleura* (Characidae, Serrasalminidae) from the Parana- Paraguay Rivers: Evolutionary and Cytotaxonomic considerations. *Copeia*, 1, 108-112.
- Cioffi, M. B., Molina, W. F., Artoni, R. F. & Bertollo, L. A. C. (2012). Chromosomes as tools for discovering biodiversity –The Case of Erythrinidae fish family. In P. Trilunai (Ed.), *Recent trends in cytogenetic studies-methodologies, applications*. (pp.125-146). IntechOpen.
- Collares-Pereira, M. J. (1992, September). *In vivo direct chromosome preparation (protocol for air drying technique)*. First International Workshop on Fish Cytogenetic Techniques, France.
- Cucchi, C. & Baruffaldi, A. (1990). A new method for karyological studies in teleost fishes. *Journal of Fish Biology*, 37, 71-75.
- Çiçek, E. (2020). *Seminemacheilus dursunavsari*, a new nemacheilid species (Teleostei: Nemacheilidae) from Turkey. *Iranian Journal of Ichthyology*, 7(1), 68-77. <https://doi.org/10.22034/iji.v7i1.494>
- Çiçek, E., Sungur, S. & Fricke R. (2020). Freshwater lampreys and fishes of Turkey; a revised and updated annotated checklist 2020. *Zootaxa*, 4809(2), 241-270.
- Çolak, A., Sezgin, İ. & Süngü, S. (1985). Sazangiller familyasına (Cyprinidae) ait beni balığında (*Cyprinion macrostomus* Heckel, 1843) kromozomal araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9(2), 193-195.
- Değer, D. (2006). *Dicle Nehri'nde yaşayan Cyprinidae familyası dışındaki bazı balık türlerinin karyolojik özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Diyarbakır.
- Değer, D. (2011). *Dicle ve Fırat su sistemlerinde yaşayan bazı Cobitoidea türleri üzerine karyolojik araştırmalar*. (Doktora Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Diyarbakır.
- Değer, D., Gaffaroğlu, M., Karasu, M., & Ünlü, E. (2010, Haziran). *Dicle ve Fırat su sistemlerinde yaşayan Mastacembelus mastacembelus'un (Banks & Solander, 1794) karyolojik özellikleri*. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli.

- Değer, D., Ünlü, E. & Gaffaroğlu, M. (2011b, Ekim). *Dicle Nehri'nde yaşayan Carasobarbus luteus (Heckel, 1843) türünün karyolojik özellikleri*. X. Ekoloji ve Çevre Kongresi, Çanakkale.
- Değer, D., Ünlü, E. & Gaffaroğlu, M. (2012, Eylül). *Dicle Nehri'nde yaşayan Turcinoemacheilus kosswigi Banareescu ve Nalbant, 1964 türünün karyolojik özellikleri*. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Değer, D., Ünlü, E. & Gaffaroğlu, M. (2013). Karyotype of mullet *Liza abu* Heckel, 1846 (Pisces: Mugilidae) from the Tigris River, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 29, 234–236.
- Değer, D., Ünlü, E. & Gaffaroğlu, M. (2011a, September). *Koswigobarbus kosswigi (Ladiges, 1960) türünün karyotip analizi*. FABA: International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences, Samsun.
- Denton, T. E. (1973). *Fish Chromosome Methodology*. New York, USA: Charles C. Thomas Publisher.
- Doori, A. S. J. (2019). *Ilgın (Çavuşçu) Gölü'ndeki endemik Akşehir tatlısu kefalı, Squalius recurvirostris (Pisces, Cyprinidae)'in sitogenetik analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Drets, M. E. & Shaw, M. W. (1971). Specific banding patterns of human chromosomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 68(9), 2073-2077. <https://doi.org/10.1073/pnas.68.9.2073>
- Ergene Gözükar, S. & Çavaş, T. (2002). Cytogenetic analysis of a Mediterranean gobiid fish of *Gobius paganellus* L., 1758 from Turkey. *Folia Biologica*, 50(1-2), 5-7.
- Ergene Gözükar, S. & Çavaş, T. (2004). A Karyological analysis of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from the Eastern Mediterranean river basin in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28(3), 497-500.
- Ergene, S. & Çavaş, T. (1999). *Tilapia zillii* (Gervais, 1848)'in (Pisces: Cichlidae) karyolojik analizi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(3), 829-835.
- Ergene, S. & Karahan, A. (1999). *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897) (Cichlidae, Pisces)'nin karyolojik analizi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 161-165.
- Ergene, S., & Portakal, E. (1999, Eylül). *Oreochromis aureus (Steindachner, 1864)'un karyolojik analizi*. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Adana.
- Ergene, S., Karahan, A. & Kuru, M. (2010). Cytogenetic analysis of *Pseudophoxinus antalyae*, Bogustkaya, 1992 (Pisces: Cyprinidae) from the Eastern Mediterranean River Basin, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 34, 111-117.
- Ergene, S., Kuru, M. & Çavaş, T. (1998a, May). *Barbus plebejus lacerta (Heckel, 1843)'nın karyolojik analizi*. II. Uluslararası Kızılırmak Fen Bilimleri Kongresi, Kırıkkale.
- Ergene, S., Kaya, F., Pekcan, İ. & Oral, A. (1998b, September). *A karyological analysis of Oreochromis niloticus L.* First International Symposium on Fisheries and Ecology, Trabzon.
- Ergene, S., Portakal, E. & Karahan, A. (1999). Karyological analysis and body proportion of catfish (Clariidae, *Clarias lazera*, Valenciennes, 1840) in Göksu Delta, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 23(4): 423-426. <https://doi.org/10.3906/zoo-0807-33>
- Fenocchio, A. S., Venere, P. C., Cesar, A. C. G., Dias, A. L. & Bertollo, L. A. C. (1991). Short term culture from solid tissues of fishes. *Caryologia*, 44(2), 161-166.
- Firidin, Ş., Öztürk, R. Ç., Alemdağ, M., Eroğlu, O., Terzi, Y., Kutlu, İ., Düzgüneş, Z. D., Çakmak, E. & Aydın, İ. (2020). Population genetic structure of turbot (*Scophthalmus maximus* L., 1758) in the Black Sea. *Journal of Fish Biology*, 97, 1154–1164. <https://doi.org/10.1111/jfb.14487>
- Flemming, W. (1882). *Zellsubstanz, kern- und zelltheilung*. Leipzig, Germany: Vogel.
- Fontana, F., Zane, L., Pepe, A. & Congiu, L. (2007). Polyploidy in Acipenseriformes: cytogenetic and molecular approaches (pp. 385–403). In: E. Pisano, C. Ozouf-Costaz, F. Foresti, & B. G. Kapoor, (Eds.) *Fish cytogenetics*. Enfield, London, UK: Science Publishers.
- Foresti, F., Oliveira, C. & Almeida-Toledo, L. F. (1993). A method for chromosome preparations from large fish specimens using in vitro short-term treatment with colchicine. *Experientia*, 49(9), 810-813.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. (2021, February). *Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references*. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp> (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>) (accessed 11.02.2021)
- Froese, R. & Pauly D. (2020, December). *Fish species numbers in the FishBase classification list*. Retrieved from <http://www.fishbase.us/tools/Classification/ClassificationList.php> (<http://www.fishbase.us/tools/Classification/ClassificationList.php>) (accessed 29.12.2020)
- Fujiwara, A., Nishida-Umehara, C., Sakamoto, T., Okamoto, N., Nakayama, I. & Abei, S. (2001). Improved fish lymphocyte culture for chromosome preparation. *Genetica*, 111(1–3), 77–89. <https://doi.org/10.1023/a:1013788626712>
- Gaffaroğlu, M. & Yüksel, E. (2004). *Cyprinion macrostomus* Heckel, 1843 (Pisces: Cyprinidae)'un karyotip analizi. *Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 235-239.
- Gaffaroğlu, M. & Yüksel, E. (2005). *Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843 (Pisces: Cyprinidae)'in karyotipi. *Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 114-120.
- Gaffaroğlu, M. & Yüksel, E. (2006). *Cyprinion macrostomus* (Osteichthyes, Cyprinidae)'un NOR fenotipi ve plidi düzeyi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 17-22.

- Gaffaroğlu, M. & Yüksel, E. (2009). Constitutive heterochromatin in *Acanthobrama marmid* and *Cyprinion macrostomus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(2), 169-172. <https://doi.org/0.9775/kvfd.2008.72-A>
- Gaffaroğlu, M. (2003). *Karakaya baraj gölünde yaşayan Cyprinidae familyasına ait bazı türlerin karyolojik analizleri* (Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M. & Ünal, S. (2016a). C-banding properties of *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel 1846) (Teleostei: Cyprinidae) from Burdur province, Turkey. *Industrial Technologies*, 3(1), 25-27.
- Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Arslan, A. (2013). Chromosomal studies of two different populations (Turkey) of *Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, 875-879. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v13_5_12
- Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Kalkan, E. (2014a). *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) (Actinopterygii, Cyprinidae)'un kromozomal özellikleri. *Caucasian Journal of Science*, 1(1), 37-42
- Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Özkan, M. (2014b). Karyological analysis of some species of *Aphanius* (Osteichthyes: Cyprinodontidae) from Anatolia. *Pakistan Journal of Zoology*, 46(5), 1271-1275. <https://doi.org/0030-9923/2014/0005-1271>
- Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Yüksel, E. (2014d, September). *Chromosomal analysis of Pseudophoxinus elizavetae Bogutskaya, Küçük and Atalay, 2007 (Teleostei, Cyprinidae) from Anatolia*. FAB2014: International Symposium on Fisheries and Aquatic Science, Trabzon.
- Gaffaroğlu, M., Karasu, M. & Ünal, S. (2012). Karyotype of river loach *Turcinoemacheilus kosswigi* Banareescu and Nalbant, 1964 (Cypriniformes, Balitoridae) from the Euphrates River, Turkey. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14, 821-826.
- Gaffaroğlu, M., Ünal, S. & Karasu Ayata, M. (2015). Cytogenetic analysis of *Seminemacheilus lendli* (Hanko, 1925) (Teleostei: Nemacheilidae) from Anatolia, Turkey. *Sylwan*, 159(5), 94-102.
- Gaffaroğlu, M., Ünal, S. & Karasu Ayata, M. (2016b). The investigation of nucleolus organizer region in *Salarias fluviatilis* (Asso, 1801) (Teleostei: Blenniidae) from Ceyhan River, Osmaniye, Turkey. *Industrial Technologies*, 3(1), 34-36.
- Gaffaroğlu, M., Ünal, S. & Karasu Ayata, M. (2014c). Karyotype properties of *Oxyneomacheilus angorae* (Steindachner, 1897) (Teleostei, Nemacheilidae) from Anatolia. *Journal of Fisheries Science.com*, 8(4): 342-345.
- Gaffaroğlu, M., Yılmaz, M. & Yılmaz, M. (2009). Karyotype of *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel 1846) (Pisces, Cyprinidae) in Kızılırmak River, Turkey. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(3), 407-409. <https://doi.org/0.9775/kvfd.2009.013-A>
- Gaffaroğlu, M., Yüksel, E. & Ráb, P. (2006). Note on the karyotype and NOR phenotype of leuciscine fish *Acanthobrama marmid* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Biologia, Bratislava*, 61(2), 207-209. <https://doi.org/0.2478/s11756-006-0031-y>
- Goes, G. A. G., Daniel, S. N., Piva, L. H., Yasui, G. S., Artoni, R. F., Hashimoto, D. T., Foresti, F. & Porto-Foresti, F. (2020). Cytogenetic markers as a tool for characterization of hybrids of *Astyanax* Baird & Girard, 1854 and *Hyphessobrycon* Eigenmann, 1907. *Comparative Cytogenetics*, 14(2), 231-242. <https://doi.org/10.3897/CompCytogen.v14i2.49513>
- Gül, S. (1988). *2,4-D Ester'in siraz balıklarında (Capoeta capoeta umbla, Heckel, 1843) kromozom yapıları üzerine etkilerinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoloji, Sivas.
- Gül, S., Çolak, A. & Sezgin, İ. (2000). Gümüş balığında (*Chalcalburnus mossulensis* Hessel, 1843) karyotip analizi. *Turkish Journal of Biology*, 24, 657-662.
- Gül, S., Çolak, A., Sezgin, İ. & Kaloğlu, B. (2003). C, G and restriction endonuclease (*Alu* I, *Nhe* I, *Hae* III, *Mbo* I, *Hinf* I) banding of the chromosomes in *Chalcalburnus tarichi* (Pallas 1811) endemic to Lake Van. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27(6), 1293-1298.
- Gül, S., Çolak, A., Sezgin, İ. & Kaloğlu, B. (2004). Karyotype analysis in *Alburnus heckeli* (Battalgi, 1943) from Lake Hazer. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28(2), 309-314.
- Gül, S., Nur, G. & Baysal, A. (2006). Karyotype analysis of *Alburnus flippii* Kessler, 1877. *The Indian Veterinary Journal*, 83(1), 100-102.
- Gülkaç, M. D. (1987). *Malatya yöresi kör fareleri (Rodentia: Spalacidae) üzerinde sitogenetik bir inceleme* (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Malatya.
- Gündoğdu, H. (2016). *Endemik Beyşehir kababurun balığı, Chondrostoma beysehirense (bogutskaya, 1997) üzerine sitogenetik araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Hamalosmanoğlu, M. & Kuru M. (2003). Karyotype analyses of the *Cyprinus carpio* (L., 1758) (carp) live in Mogan Lake (Ankara). *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-10.

- Hamalosmanoğlu, M. & Kuru M. (2004). Karyotype analyses of the tench (*Tinca tinca* L., 1758) living in Lake Mogan (Ankara). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 143-147.
- Hamalosmanoğlu, M. (1997). *Mogan Gölünde yaşayan Tinca tinca (L.1758) ve Cyprinus carpio L. 1758'nun karyotip analizi*. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harvey, E. B. (1916). A review of the chromosome numbers in the metazoa. *Journal of Morphology*, 28(1), 1-62.
- Howell, W. M. & Black D. A. (1980). Controlled silver staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer. 1 Step Method. *Experientia*, 36, 1014-1015.
- Howell, W. M. (1977). Visualization of ribosomal gene activity: silver stained proteins associated with rRNA transcribed from oocyte chromosomes. *Chromosoma*, 62, 361-367.
- Howell, W. M. (1982). Selective staining of nucleolus organizer regions (NORs). *The Cell Nucleus*, 11, 89-142.
- Kannan, T. P. & Zilfalil B. A. (2009). Cytogenetics: past, present and future. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 16(2), 4-9.
- Karahan, A. & Ergene, S. (2009). Cytogenetic variation of geographically isolated four populations of *Garra rufa* [Heckel, 1843] (Pisces, Cyprinidae) in Turkey. *Caryologia*, 62(4), 276-287.
- Karahan, A. & Ergene, S. (2010). Cytogenetic analysis of *Garra variabilis* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from Savur Stream (Mardin), Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10, 483-489. <https://doi.org/0.4194/trjfas.2010.0407>
- Karahan, A. & Ergene, S. (2011). Chromosomal differentiation between populations of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) from the Göksu Delta and Orontes River (Turkey). *Turkish Journal of Biology*, 35, 79-87. <https://doi.org/10.3906/biy-0903-4>
- Karahan, A. (2007). *Garra rufa ve Garra variabilis'in morfometrik ve sitogenetik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Doktora tezi). Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Karahan, A. (2016). Karyotype analysis and chromosome banding of *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) from the north-eastern Mediterranean. *Caryologia*, 69(2), 141-146. <https://doi.org/10.1080/00087114.2016.1139415>
- Karasu Ayata, M., Yüksel, E. & Gaffaroğlu, M. (2016a). Cytogenetic studies on six species of the leuciscine genus *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 (Teleostei, Cyprinidae). *Caryologia*, 69(3), 215-222.
- Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2016b). The analysis of nucleolus organizer regions in *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel 1846) (Teleostei: Cyprinidae) from Burdur Province, Turkey. *Industrial Technologies*, 3(1), 28-30.
- Karasu Ayata, M. & Gaffaroğlu, M. (2019). Chromosomal studies of *Luciobarbus kottelati* (Teleostei, Cyprinidae). *Cytologia*, 84(4), 331-334. <https://doi.org/10.1508/cytologia.84.331>
- Karasu Ayata, M. (2015). *Anadolu'da yayılış gösteren bazı Pseudophoxinus (Pisces, Cyprinidae) türlerinde sitogenetik araştırmalar* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Karasu Ayata, M. (2020a). Chromomycin A₃ and DAPI staining of chromosomes of three endemic *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Leuciscidae) species from Anatolia. *Acta Aquatica Turcica*, 16(2), 283-289. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.667595>
- Karasu Ayata, M. (2020b). Comparative cytogenetics of two *Squalius* Bonaparte, 1837 species (Cypriniformes: Leuciscidae). *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science*, 44(2), 355-360. <https://doi.org/10.1007/s40995-020-00836-0>
- Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2017). Karyotypes of *Capoeta antalyensis* (Battalgil, 1944) and *Capoeta baliki* Turan, Kottelat, Ekmekçi & İmamoğlu, 2006 (Actinopterygii, Cyprinidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17, 269-273. https://doi.org/0.4194/1303-2712-v17_2_05
- Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2018a). Chromosomal analyses of *Cobitis phrygica* Battalgazi, 1944 and *C. simplicispina* Hanko, 1925 (Teleostei, Cobitidae). *Cytologia*, 83(3), 295-299. <https://doi.org/10.1508/cytologia.83.295>
- Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2018b). Chromosomal analysis of *Oxynoemacheilus atili* (Erk'akan, 2012) (Teleostei, Nemacheilidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18, 991-994. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18_8_07
- Karasu Ayata, M., Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2019). Ag-NOR karyotypes of five endemic *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Leuciscidae) species from Anatolia. *Genetics of Aquatic Organisms*, 3(1), 27-30. https://doi.org/10.4194/2459-1831-v3_1_04
- Karasu, M. (2009). *Pseudophoxinus firati (Pisces: Cyprinidae)'nin karyotip özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Karasu, M., Yüksel, E. & Gaffaroğlu, M. (2011). Karyotype, NORs, and C-banding analysis of *Pseudophoxinus firati* Bogutskaya, Küçük & Atalay, 2007 (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Euphrates River, Turkey. *Turk Journal of Zoology*, 35(6), 865-868. <https://doi.org/10.3906/zoo-0912-129>
- Kastschenko, N. (1890). Über den Reifungsprozess des Selachiereies. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie – Zoodat*, 50, 428-442.
- Kaya, F. & Ergene Gözükar, S. (2004, Haziran). *Seyhan Nehri'nde bulunan Capoeta barroisi (Lortet, 1894) (Pisces: Cyprinidae)'nin sitogenetik analizi*. XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Adana.

- Kaya, F. (2009). *Göksu Nehri 'nde yaşayan bazı ekonomik balıkların karyolojilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Kaya, T. Ö. (2007). *Kura-Aras havzasından çöpçü balığı (Orthrias angorae Steindachner, 1897) 'nda hromozomal çalışmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Kaya, T. Ö., Gül, S. & Nur, G. (2005). Karyotype analysis in *Orthrias angorae* (Steindachner, 1897). *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2), 137-140.
- Kenanoğlu, O. N. (2012). *Gökkuşluğu alabalığı (Oncorhynchus mykiss) yumurtalarına farklı sürelerde uygulanan ısı şokunun triploid oluşuma ve yaşama oranına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Kenanoğlu, O. N., Yılmaz, S., Ergün, S. & Akı, C. (2013). A preliminary study on the determination of triploidy by chromosome analysis at the different stages of development in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Marine Science and Technology Bulletin*, 3, 17-21.
- Kılıç Demirok, N. & Ünlü, E. (2001). Karyotypes of cyprinid fish *Capoeta trutta* and *Capoeta capoeta umbla* (Cyprinidae) from the Tigris River. *Turkish Journal of Zoology*, 25(4), 389-393.
- Kılıç Demirok, N. & Ünlü, E. (2004). Karyotype of the cyprinid fish *Alburnoides bipunctatus* (Cyprinidae) from the Tigris River. *Folia Biologica (Krakow)*, 52(1-2), 57-59.
- Kılıç Demirok, N. (2000). *Dicle Su Sisteminde yaşayan bazı cyprinid tür ve alttürlerinin kromozomları üzerine çalışmalar* (Doktora Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Kılıç, B., (2006). *Kura-Aras Havzasından Orthrias tigris (Heckel, 1843) 'de kromozomal çalışmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Kılıç, B., Gül, S., Özkan, O., Kaya, T. Ö., Nur, G. & Aksu, P. (2011). Karyotype analysis in *Orthrias tigris* (Heckel, 1843), living in the Kura-Aras River basin. *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences*, 11, 021004, 43-49.
- Kılıç, D. & Şişman, T. (2016). Karyotype analysis of chub, *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Cyprinidae) from Karasu River, Erzurum, Turkey. *Caspian Journal Of Environmental Sciences*, 14(2), 95-103.
- Kligerman, A. D. & Bloom, S. E. (1977). Rapid chromosome preparations from solid tissues of fishes. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34, 266- 269.
- Köhler, A. (1999). Chromosome staining. In R. D. Wegner (Ed.), *Diagnostic cytogenetics*. (pp. 52-74). Heidelberg, Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin.
- Lee, M. R. & Elder, F. F. B. (1980). Yeast stimulation of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. *Cytogenetics and Cell Genetics*, 26, 36-40. <https://doi.org/10.1159/000131419>
- Levan, A., Fredga, K. & Sandberg, A. A. (1964). Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas*, 52(2), 201-220.
- Liehr, T. (2017). *Fluorescence in situ hybridization (FISH): Application guide* (2nd ed.). Heidelberg, Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin.
- Molina, W. F. (2001). An alternative method for mitotic stimulation in fish cytogenetics. *Chromosome Science*, 5, 149-152.
- Moorhead, P. S., Nowell, P. C., Mellman, W. J., Battips, D. M. & Hungerford, D. A. (1960). Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood. *Experimental Cell Research*, 20(3), 613-616. [https://doi.org/10.1016/0014-4827\(60\)90138-5](https://doi.org/10.1016/0014-4827(60)90138-5)
- Moreva, I. N. (2020). The Karyotype of the Brightbelly Sculpin *Microcottus sellaris* (Gilbert, 1896) (Cottidae: Myoxocephalinae). *Russian Journal of Marine Biology*, 46(1), 29-33. <https://doi.org/10.1134/S1063074020010058>
- Nur, G. (2006). *Kura-Aras havzasına endemik Acanthalburnus microlepis (De Filippi 1863) ve Alburnus filippii (Kessler 1877) 'de kromozomal çalışmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Nur, G., Gül, S., Kaya, T. Ö. & Baysal, A. (2008). C, G and restriction endonuclease (*AluI*, *NheI*, *HaeIII*, *MboI*, *HinfI*) banging of the chromosomes in *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) endemic to Kura-Aras River. *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 1-10.
- Oguma, K. & Makino, S. (1937). A new list of the chromosome numbers in Vertebrata. *Summary of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University*, 5(4), 297-356.
- Oguma, K. & Makino, S. (1932). A revised check-list of the chromosome number in vertebrata. *Journal of Genetics*, 26, 239-254. <https://doi.org/10.1007/BF02984692>
- Ölmez Aydın, D. & Kuru, M. (2001). Karyotype of the *Carassius auratus* (L., 1758) live in Kızılırmak (Kayseri-Turkey). *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 33-37.
- Ölmez, D. (1997). *Kızılırmak (Kayseri) 'ta yaşayan Carassius auratus (L., 1758) ve Silurus glanis L., 1758 'in karyotip analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Örs, T. (2001). *Ege Bölgesinde ekonomik değeri olan bazı balık türleri ile genetiksel karyotip araştırmalar* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir.
- Örs, T. (2003). Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) böbrek doku örnekleri ile karyotip oluşturulması. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 20(3-4), 497-501.

- Özuluğ, M., Geiger, M. F. & Freyhof, J. (2018). *Alburnus goekhiani*, a new species of bleak from the Anatolian Black Sea basin (Teleostei: Leuciscidae). *Zootaxa*, 4425, 29-40. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4425.1.2>
- Pekol, S. & Arslan, O. (2014). *Squalius cephalus* (L., 1758)'un NOR fenotipi ve sucul ortam ekotoksikolojik çalışmalar açısından değerlendirilmesi (Kastamonu Beyler barajı popülasyonu). *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 3, 23-28.
- Pekol, S. (1999a). *Kastamonu Beyler ve Germeçtepe Barajlarındaki Cyprinus carpio* (L., 1758) ve *Leuciscus cephalus* (L., 1758) popülasyonlarının karşılaştırmalı karyotip analizi ve NOR fenotipleri (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pekol, S. (1999b). Beyler barajında (Kastamonu) yaşayan *Cyprinus carpio*'nun (L.1758) karyotip analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 7(1), 173-178.
- Pekol, S. (1999c). Kastamonu Beyler ve Germeçtepe barajlarındaki *Cyprinus carpio* (L.,1758) popülasyonlarının karşılaştırmalı analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 7(2), 3-8.
- Pekol, S. (2003). Kastamonu Beyler Barajı'ndaki *Cyprinus carpio* (L., 1758) popülasyonunun NOR fenotipi. *Gazi Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(1), 183-192.
- Pekol, S. (2006). Kastamonu Beyler ve Germeçtepe barajlarındaki *Cyprinus carpio* (L., 1758) popülasyonlarının karşılaştırmalı NOR fenotipi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 185-194.
- Pinkel, D., Straume, T. & Gray, J. W. (1986). Cytogenetic analysis using quantitative, high-sensitivity, fluorescence hybridization. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 83, 2934-2938. <https://doi.org/10.1073/pnas.83.9.2934>
- Pradeep, P. J., Srijaya, T. C., Zain, R. B. M., Papini, A. & Chatterji, A. K. (2011). A simple technique for chromosome preparation from embryonic tissues of teleosts for ploidy verification. *Caryologia*, 64, 235-241. <https://doi.org/10.1080/00087114.2002.10589788>
- Ráb, P. (1981). Karyotype of European catfish *Silurus glanis* (Siluridae, Pisces), with remarks on cytogenetics of siluroid fishes. *Folia Zoologica*, 30, 271-286.
- Ráb, P. & Roth, P. (1988). Cold-blooded vertebrates. In: P. Balíček, J. Forejt & J. Rubeš, (Eds.), *Methods of Chromosome Analysis* (pp. 115-124). [in Czech], Brno (Czechia): Czechoslovak Biological Society Publishers.
- Retzius, G. (1890). Über zellenteilung bei *Myxine glutinosa*. *Biol. Fören. (Stockholm) Förhandl.*, 2(8), 80-91.
- Rückert, J. (1892). Zur entwicklungsgeschichte des ovarialeies bei selachiern. *Anatomischer Anzeiger*, 7, 107-158.
- Saç, G., Özuluğ, M., Geiger, M. F. & Freyhof, J. (2019a). *Pseudophoxinus cilicicus*, a new spring minnow from southern Anatolia (Teleostei: Leuciscidae). *Zootaxa*, 4671, 105-118. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4671.1.8>
- Saç, G., Özuluğ, M., Elp, M., Gaffaroğlu, M., Unal, S., Ayata, M. K., Kaya, C. & Freyhof, J. (2019b). New records of *Pseudophoxinus firati* from Turkey (Teleostei: Leuciscidae). *Journal of Applied Ichthyology*, 35, 769-774. <https://doi.org/10.1111/jai.13869>
- Sağsöz, S. (1972). *Diploit İngiliz çiminden (Lolium perenne L.) tetraploid İngiliz çiminin elde edilmesi imkanları bu bitkilerde mitoz ve meioz kromozomlar ile bazı morfolojik özelliklerin mukayesesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Sánchez, L., Martínez, P., Bouza, C. & Vinas, A. (1991). Chromosomal heterochromatin differentiation in *Salmo trutta* with restriction enzymes. *Heredity*, 66, 241-249.
- Saygun, S. (2005). *Karadeniz'de yaşayan çeşitli yassı balıkların (Pisces, Pleuronectiformes) kromozom yapılarının karşılaştırılması* (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Saygun, S. (2018). Karyotype of the Black Sea turbot, *Scophthalmus maeoticus* (Pallas 1814) (Pisces: Pleuronectiformes). *Biological Diversity and Conservation*, 11(3), 223-229.
- Saygun, S. (2021). The fishes of the Bolaman Stream, Northern Turkey. *Aquatic Research*, 4(1), 38-54. <https://doi.org/10.3153/AR21004>
- Saygun, S. & Ataç, T. (2010, Temmuz). *Salmonidae (Pisces, Salmoniformes) familyasında görülen kromozom mutasyonlarının türleşmedeki evrimsel rolü*. 2. Ulusal Alabalık Sempozyumu, Konya.
- Saygun, S., & Bircan, R. (2015). The first karyological description of European flounder, *Platichthys flesus luscus* (Pallas, 1814) (Pisces, Pleuronectiformes) living in the Black Sea. *Ege Journal of Fishery Aquatic Science*, 32(1), 9-14.
- Saygun, S. & Saygun, F. (2016). The first study in Turkey about the chromosomes of tongue fish, *Pegusa lascaris* (Risso, 1810) (Soleidae, Pleuronectiformes), living in the Black Sea. *Biological Diversity and Conservation*, 9(3), 1-7.
- Saygun, S., Ataç Şahin, T. & Saygun, F. (2018). Cytotaxonomy of the Crimean barb, *Barbus tauricus* Kessler 1877 (Pisces, Cypriniformes, Barbinae) living in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 11(1), 149-159.
- Saygun, S., Bircan, R. & Karayücel, İ. (2003, Eylül). *Balık karyotipinin gelişimi* (s. 21-31). XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Elâzığ.
- Saygun, S., Karayücel, İ. & Bircan, R. (2006). Karyological observation of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758). *Turkish Journal of Biology*, 30, 235-238.
- Saygun, S., Karayücel, İ. & Karyücel, S. (2001, Eylül). *Karadeniz'de Sinop yöresinde bulunan altınbaş kefalın, Liza aurata* (Risso, 1810) (Mugilidae), üzerine kromozomal incelemeler (s. 740-747). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay.

- Seabright, M. R. (1971). A rapid banding techniques for human chromosomes. *The Lancet*, 2, 971–972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(71\)90287-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(71)90287-X)
- Sharma, A.K. & Sharma, A. (1980). *Chromosome techniques: Theory and practice* (3th ed.). London, UK: Butterworth & Co (Publishers) Ltd.
- Sharma, O. P., Tripathi, N. K. & Sharma, K. K. (2002). A Review of Chromosome Banding in Fishes. In R.C. Sobti, G. Obe, & R. S. Athwal (Eds.), *Some Aspects of Chromosome Structure and Functions* (pp. 109-122). New Delhi, India: Narosa Publishing House.
- Sumner, A. T. (1972). A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Experimental Cell Research*, 75, 304-306.
- Şişman, T., Şanlı, F., Tepe, Y. & Kılıç, D. (2016). Erzurum Karasu Nehri balıklarından *Chalcalburnus mossulensis*'in (Heckel, 1843) karyotip özellikleri. *Yunus Araştırma Bülteni*, 4, 281-292.
- Taki, F. N. (2011). *Beyşehir Gölü'ndeki kadife balığı, Tinca tinca (L., 1758) üzerine sitogenetik araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Tanrikulu, D. (2008). *Kura-Aras Havzası'nda bulunan çöpçü balığında (Orthrias panthera, Heckel 1843) karyotip analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Thorgaard, G. H. & Disney, J. E. (1990). Chromosome preparation and analysis. In C. B. Schreck & P. B. Moyle (Eds.), *Methods for Fish Biology* (pp. 171-187). Bethesda, USA: American Fisheries Society.
- Thorgaard, G. H. (1978). Sex Chromosomes in the Sockeye Salmon: A Y outosome fusion. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 20, 349-354.
- Thorgaard, G. H. (1993). Chromosomal differences among rainbow trout populations. *Copeia*, 3, 650-662.
- Tjio, J. H. & Levan, A. (1956). The chromosome number of man. *Hereditas*, 42(1–2), 723-724. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1956.tb03010.x>
- Turan, C., Karcıoğlu, M., Hazar, D. & Sevenler, S. (2005). Asi Nehri (Hatay)'nde yaşayan *Barbus* (Cyprinidae) türlerinin sitogenetik analizi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(4), 579-584.
- Turan, C., Karcıoğlu, M., Turan, F., Sevenler, S. & Hazar, D. (2004). Asi Nehri (Hatay)'nde yaşayan *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)'nın sitogenetik analizi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 2(3), 194-200.
- Tüfek, Ö. M. (1993). *Gökkuşluğu alabalığında (Oncorhynchus mykiss) kromozomlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Ulupınar, M. & Okumuş, İ. (1997, Eylül). *Gökkuşluğu alabalığında (Oncorhynchus mykiss) kromozom preparasyonu için ıslah edilmiş bir metod*. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta.
- Ulupınar, M. & Okumuş, İ. (2002a). Detection of mutagenic-carcinogenic pollutants in aquatic systems using cytogenetic methods in fish. *Turkish Journal of Zoology*, 26, 141-148.
- Ulupınar, M. & Okumuş, İ. (2002b). Detection of Chromosomal Polymorphisms in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Cultured in Commercial Farms in Northeast Black Sea Region of Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26(3), 525-533.
- Uysal, U. E. (2011). *Büyük Menderes nehrinden yakalanan Chondrostoma meandrense (Elvira, 1987) ve Acanthobrama mirabilis (Ladiges, 1960) (Cyprinidae)'in karyotip analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim dalı, Aydın.
- Ünal, S. & Gaffaroğlu, M. (2016). Karyology of six cyprinid fishes from Seyhan and Ceyhan rivers in Anatolia. *Caryologia*, 69, 362-369. <https://doi.org/10.1080/00087114.2016.1247328>
- Ünal, S. (2011). *Squalius anatolicus (Bogutskaya, 1997) (Pisces, Cyprinidae)'un sitogenetik analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim dalı, Kırşehir.
- Ünal, S. (2015). *Seyhan ve Ceyhan nehir sistemlerinde yaşayan bazı cyprinid türlerinde karyolojik incelemeler* (Doktora Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim dalı, Kırşehir.
- Ünal, S., Gaffaroğlu, M., Karasu Ayata, M. & Yüksel, E. (2014). Karyotype, C-banding and AgNORs of two endemic leuciscine fish, *Pseudophoxinus crassus* (Ladiges, 1960) and *P. hirtitorum* Freyhof & Özulug, 2010 (Teleostei, Cyprinidae). *Comparative Cytogenetic*, 8(4), 249-257. <https://doi.org/10.3897/CompCytogen.v8i4.7623>
- Ünal, S., Karasu Ayata, M. & Gaffaroğlu, M. (2016a). Cytogenetic analysis of *Seminemacheilus lendlii* (Hanko, 1925) (Teleostei: Nemacheilidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16, 913-916. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v16_4_18
- Ünal, S., Karasu Ayata, M. & Gaffaroğlu, M. (2016b). Constitutive heterochromatin patterns of *Salarias fluviatilis* (Asso, 1801) (Teleostei: Blenniidae) from Ceyhan River, Osmaniye, Turkey. *Industrial Technologies*, 3(1), 31-33.
- Vicdanlı, S. M. (2007). *Sinop yöresinde avlanan ekonomik öneme sahip bazı deniz balıklarında kromozom çalışmaları* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Völker, M. & Kullmann H. (2006). Sequential chromosome banding from single acetic acid fixed embryos of *Chromaphysosemion* killifishes (Cyprinodontiformes, Nothobranchiidae). *Cybium*, 30, 171-176.

- Yıldırım, H. (2015). *Gökkuşığı Alabalığı (Oncorhynchus mykiss) kromozom sayısının lökositlerinden tespiti* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Yüksel, E. & Gaffaroğlu, M. (2006). *Cyprinion macrostomus* (Osteichthyes, Cyprinidae)'un NOR fenotipi ve pliodi düzeyi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 17-22.
- Yüksel, E. & Gaffaroğlu, M. (2008a). NOR phenotype of *Cyprinion macrostomus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Journal of Fisheries Science.com*, 2(2), 114-117. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2008012>
- Yüksel, E. & Gaffaroğlu, M. (2008b). The analysis of nucleolar organizer regions in *Chalcalburnus mossulensis* (Pisces: Cyprinidae). *Journal of Fisheries Science.com*, 2(3), 587-591. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2008021>

Bilim İnsanlarının Ardından: Dinçer GÜLEN 14 Ocak 1937 – 2 Aralık 2019*

Orhan Küçükler¹



¹İstanbul Yeniüzyıl Üniversitesi,
Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve
Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: O.K. 0000-0003-3820-9929

Başvuru: 18.01.2021

Revizyon talebi: 28.01.2021

Son revizyon teslimi: 30.01.2021

Kabul: 12.02.2021

Sorumlu Yazar: Orhan Küçükler
orhan.kucuker@yeniuyuzuil.edu.tr

<https://doi.org/10.26650/tjbc.2021000014>

Öz

Prof. Dr. Dinçer GÜLEN'in anısına hazırlanan bu yazıda yaşam öyküsü, bilimsel çalışmaları ve biyoloji eğitimine yaptığı katkılar anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Özgeçmiş, Bilimsel Çalışmalar, Türkiye Faunası, Biyoloji

After the People of Science: A Memoriam Dinçer GÜLEN 14 January 1937 – 2 December 2019

Abstract

In this memoir, Prof. Dr. Dinçer GÜLEN's life story and his scientific studies and contributions to biology education are given.

Keywords: Curriculum Vitae, Scientific Studies, Turkish Fauna, Biology

Giriş

Prof. Dr. Dinçer Gülen 14 Ocak 1937 de İstanbul, Beşiktaş'ta doğdu (Şek. 1). 1957 yılında İstanbul Erkek Lisesini bitirdi.



Şekil 1. Prof. Dr. Dinçer Gülen

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik-Zooloji dalındaki öğrenciliği sırasında Baltalimanı Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünde, akvaryumlardaki balıklarda sürdürülen deneylere katıldı. 1963 yılında bu daldan mezun oldu. 29 Kasım 1963 tarihinde, İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Genel Zooloji Kürsüsü aday asistanlığına atandı. 20 Ağustos 1965 tarihinde Yüksel Ergün ile evlendi. 1968 - 1970 yılları arasında Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nda askerlik görevini yaptı. 31 Temmuz 1971'de Genel zooloji Kürsüsü asistanlığına yeniden atandı. 6 Temmuz 1972 tarihinde "Kuzey- Batı Anadolu Sıcak Su Kaynaklarında Rastlanan Hayvanlar" adlı tez ve sınavını başarıyla vererek "Fen Doktoru" (Dr.rer.nat.) ünvanını kazandı.

1 Ağustos 1974 – 1 Ağustos 1975 tarihleri arasında Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig'in referansı ile Hamburg Üniversitesi Zooloji Enstitüsü ve Müzesi direktörü Prof. Dr. Gerhard Hartmann ve Dr. Dietmar Keyser ile Ostrakod biyolojisi ve sistematigi ile ilgili çalışmalarda bulundu.

**Vita mortuorum in memoria est posita vivorum* (Marcus Tullius Cicero, M.Ö.106 - M.Ö.43) - Ölüler, hayatta olanların hafızasında yaşamaya devam eder (Dürüşken, 2015).

1981’de Doçent, 1988’de Profesör unvanını aldı. Uzun yıllar Zooloji Anabilim Dalı Başkanlığı yapan Gülen; 20 Ocak 1989 – 7 Mart 1994 tarihleri arasında Biyoloji Bölümü Başkanlığını, 30 Haziran 1997 – 14 Ocak 2004 tarihleri arasında da Fen Fakültesi Dekanlığı görevlerini üstlendi.

Diñer Gülen, İstanbul Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsünde de görev yaptı. 1 Eylül 1994 - 1 Eylül 1997 tarihleri arasında Sınır Bilim Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürüttü.

Yaş haddinden emekli olduktan sonra Sevinç-Erdal İnönü Vakfınca desteklenen “Marmara Denizi’nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi’nde (MAREM) araştırmacı olarak çalıştı.

2 Aralık 2019 tarihinde hayata veda etti. 3 Aralık 2019 günü İstanbul Üniversitesi, Merkez binası, giriş kat avlusunda yapılan törenin ardından Emirgan mezarlığında toprağa verildi.

Prof. Dr. Diñer Gülen için yazılan Obituary’ler (Anısına Yazıları)

- **Külköylüoğlu, O. (2019)** : Prof. Dr. Diñer Gülen (Diñer Hoca) (January 14, 1937 - December 02, 2019) CYPRIIS - International Ostracoda Newsletter (Baskıda)
- **Ertan, H. (2020)**: Başarılı bir biyoloğun ardından: Diñer Gülen nasıl yaşadı? (1937-2019) HBT Dergi. Sayı 197, 3 Ocak 2020,16.
- **Sakınç, M. (2020)**: Diñer Gülen ve Marmara Denizi’nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) [O.Küçükler - Kişisel yazışma]
- **Artüz, L. (2020)**: Prof. Dr. Diñer Gülen (1937-2019) Anısına: Böyle kıymetli bir materyali ele geçirmek muhteşem! [O.Küçükler, kişisel yazışma]

• Diñer Gülen ve Marmara Denizi’nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM)

[M. Sakınç kişisel yazışma, 2020]

Geçen yıl aramızdan ayrılan Diñer Gülen uzun yıllar Zooloji Bölümünde daha sonra Biyoloji Bölümünde akademik çalışmalarda ve İÜ. Fen Fakültesi’nde idari görevlerde bulunduktan sonra emekliye ayrılmış fakat en büyük bilimsel aşkı olan ostracodlarından ayrılmadığından MAREM projesinde bilimsel araştırmalarına vefatına kadar devam etmiştir.

Diñer Gülen’in de araştırmacı olarak yer aldığı bu proje, kısa ismi MAREM (Marmara Denizi’nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi) Projesi, 1954 yılında Olav Aasen ve İlham Artüz yöneticiliğinde Et ve Balık Kurumu bünyesindeki çalışmalarla başladı. 1957’de İÜ Fen

Fakültesine bağlı Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü’nün kuruluşu ile birlikte periyodik hale gelir. Bu çalışmalar 1982 yılına kadar düzenli şekilde sürdürülür. YÖK’ün kurulmasıyla enstitünün kapatılması ve sosyal tesis haline getirilmesi sonucu proje İÜ Çevre Bilimleri Fakültesi bünyesinde çalışmalarını sürdürür. 1993 senesinde İlham Artüz’ün vefatı nedeniyle proje sorumluluğunu M. Levent Artüz üstlenir. Önceleri İTÜ Gemi İnşaatı ve Denizbilimleri Fakültesi ve İÜ ile ortaklaşa devam eden çalışmalar daha sonra 2006 yılından itibaren Sevinç-Erdal İnönü Vakfı’nın destekleriyle M. Levent Artüz ve O. Bülent Artüz tarafından yaz ve kış seferleri şeklinde 2018 yılına kadar kesintisiz yürütülür. Projenin en önemli konularından biri Marmara’nın gravite-core ile alınan karot çökellerindeki ostrakodlardır. Proje kapsamında bunların tanımlaması gerekmektedir. Bu konuda uzman ve birçok eseri olan Diñer Gülen projeye katılır. İdari görevleri nedeniyle bilimden ve ostrakodlarından bir süre ayrı kalmıştır ama her zaman olduğu gibi büyük bir heyecanla çalışmalara başlar.

Bu canlılar genellikle milimetre boyutunda, kısa antenleri olan, iki kabuk içinde yaşayan, Arthropoda denilen eklembacaklılar filumunun Crustacea (kabuklular) alt filumuna ait bir sınıfı oluştururlar. Çok iyi fosilleşme özelliğine sahip olduklarından Paleozoyik başlarından beri fosilleri bilinmektedir. Göllerden, tuzlu sulardan, denizlerin her türlü ortamına uyum sağlayarak yaşayan bu küçük canlıların kabukları hem jeolojik yaş tayinin de hem de ortam tanımlamalarında önemli rolleri vardır. Diñer Gülen, doktora öğrencisi Cüneyt Kubanç ile birlikte Marmara Denizi’nin farklı derinliklerinden elde edilen örnekler içindeki ostrakod faunasını detaylı çalışarak birçok tür ve hatta yeni türler tayin ederek, önemli bir karşılaştırma ve tanımlama materyali ve koleksiyonu oluşturmuşlar ve bunlar MAREM in veri tabanına kayıt edilmiştir. Marmara Denizi araştırmaları Diñer Gülen’in son bilimsel çalışmalarıdır. Birçok ostrakod türünü tanımlayarak dünya literatürüne katkı sağlayan Gülen bilime vermiş olduğu bu katkılarından dolayı her zaman saygı ile anılacaktır.

- **Prof. Dr. Diñer Gülen (1937-2019) Anısına: Böyle kıymetli bir materyali ele geçirmek muhteşem!** MAREM proje Lideri [L. Artüz kişisel yazışma, 2020]

Diñer Gülen ile tanışmamız çok ama çok eskilere dayanır. Sanırım ben 6-7 yaşlarındaydım ilkokula yeni başlamıştım. Babam Hidrobiyolog İlham Artüz (1924-1993) ile Boğaziçi üzerine konuşuyorlardı veya babam ile yaptıkları sohbet sonlarında konu hep gelip Boğaziçi’ne dayandığı için belki ben öyle hatırlıyorum.

Hocam olarak ilişkimiz üniversitede başladı, üniversite sonrası da aralıklarla devam etti. Ancak, 2004 senesinde MAREM (*Marmara Environmental Monitoring*) Projesi'nin Sevinç-Erdal İnönü vakfına geçmesi ile ilişkimiz farklı bir boyut kazandı.

1957 senesinde başlatılmış ve kesintisiz devam ettirilmiş olan bu projeye yeni bir kapsam kazandırmak, multidisipliner yapısını geliştirmek üzere kardeşim O. Bülent Artüz ile kolları sıvadık. Doğal olarak ilk işimiz projenin bilimsel kapsamı çerçevesince Dinçer Hoca ile bu konuyu paylaşmak oldu.

Dinçer Hoca çok heyecanlandı. Aklımızda bile yokken, Marmara Denizi'nin sedimanları konusunun proje kapsamına alınması ve geniş kapsamlı bir ostrakot çalışması yapılması konusunu gündeme getirerek proje kapsamında konunun her evresinde bizzat görev alıp gelişmesini sağladı.

İlk olarak 2009 senesinin yaz seferinde Marmara Denizi'nin en derin yeri, Çınarcık Çukuru'ndan, 1273 m derinlikten karot örneği alındığında Dinçer Hoca'nın gözündeki ışıltıyı unutamam. Çökelleri birlikte yıkarken, hayatında ilk defa yıkama sırasında "heyecandan ellerinin titrediğini" belirterek "Böyle kıymetli materyali ele geçirmek muhteşem." demişti.

Gerçekten de Dinçer Hoca'nın öngörüsü ve çabaları sayesinde Marmara Denizi'nde ilk defa en derin noktalardan çökel numuneleri almayı başarmıştık. Bu Marmara Denizi çalışmaları tarihinde bir ilk olarak kayıtlara geçmişti. Bizleri de, Marmara Denizi derinliklerindeki bilinmeyenlerini araştırmaya yöneltmişti. Dinçer Hoca'nın heyecanı hedeflerimizi yükseltmemizde en önemli kılavuz oldu.

Dinçer Hoca, MAREM Projesi'nin büyük bir bölümünü yüklenmişti. Alet parkı, istasyonlar, çalışma kapsamı konularında öneriler getiriyor, laboratuvarında çalışıyor, sürekli kütüphanenin gelişmesi için yayın önerilerinde bulunuyor (*ki istediği bazı kitapları bulma amaçlı olarak dünyadaki birçok ünlü sahaf ile dost olduk!*), seferlere katılıyor, sempozyum, toplantı ve basın toplantılarında MAREM Projesi'ni temsil ediyordu. Önerileri ve çabaları sayesinde MAREM koleksiyonu, kütüphanesi ve alet parkının bu günkü duruma geldiğini açıkça söyleyebiliriz.

2006 senesinden sonra yayınlanan tüm MAREM kitaplarına (Artüz vd., 2009; 2010a; Artüz vd., 2010b; Artüz vd., 2010c; Artüz vd., 2011; Artüz vd., 2012; Artüz vd., 2013; Artüz vd., 2014; Artüz vd., 2015; Artüz vd., 2016; Artüz vd., 2017; Artüz vd., 2018) katkıları yadsınamaz.

Gerek İstanbul'da gerekse Tekirdağ'da beraber oluyorduk. Sürekli olarak "**şimdi bilim yaptığını**", "**yaptığı çalışmaların çok tatmin edici olduğunu**" tekrarlıyordu. Belki de en büyük heyecanı, Marmara Denizi'nin derin çukurlarında bulunduğu yeni bir ostrakotu beraber yayınlarken (*Cytherella marmensis* Artüz, Gülen & Kubanç, 2013) duymuştu. Bulgu isimlendirilirken MAREM Projesine ithaf edilmesi de Dinçer Hoca'nın fikriydi. Çalışmalarda Marmara Denizi için her yeni kayıt ostrakot bulunduğu, çocuklar gibi sevinirdi, gözleri ışıltı ışıltı olurdu. Kendisinin de belirttiği gibi emeklilik sonrası geçirdiği dönem bilimsel açıdan çok ama çok bereketliydi (Şek. 2).

Her sene yaz ve kış dönemlerinde tüm Marmara Denizi'ni kapsayan seferlerde sadece çökel değil bentik materyal ile de ilgilenir, bizlere ders niteliğinde



Şekil 2. Sol) Oktay-IV araştırma gemisiyle MAREM 2012 yılı seferi: Kuru laboratuvar, Dinçer Hoca teftişte! Sağ) MAREM 2009 yılı seferi: Karabiga açıklarında *Monachus monachus* (Fok) mağaraları önünde, fokların Marmara Denizindeki yerleşimleri hakkında bilgi verirken (Artüz, 2020)

sunumlar yapardı. Seferlerin neşe kaynağı Dinçer Gülen, HEPİMİZİN HOCASIYDI. Bizi, beni, hiçbir şekilde yarı yolda bırakmadı.

Şimdi, projeye yeni bir alet alındığında, yeni bir biyolojik gelişme olduğunda veya yeni bir tür bulunduğunda, o heyecanı tam anlamı ile paylaşacak bilgeliğin olmadığı gerçeği çok acı. Sevgiyle, dostlukla, anlayışla ve en önemlisi de bilgiyle. Seni çok özleyeceğiz Dinçer Gülen Hocamız.

Prof. Dr. Dinçer Gülen adına verilmiş takson: *Pseudostrandesia guleni*

Etimoloji: Bu yeni tür adı, Prof. Dr. Dinçer Gülen için Türkiye'deki denizel olmayan ostrakodların taksonomik çalışmalarına yaptığı katkıları nedeniyle verilmiştir (Külköylüoğlu vd. 2020).

Prof. Dr. Dinçer Gülen'in Bilimsel Etkinlikleri

• Lisans ve Lisansüstü dersleri

Dinçer Gülen, Biyoloji *Lisans* eğitiminde Hayvan Morfolojisi ve Sistematigi, Omurgalı Hayvan Anatomisi, Biyocoğrafya Türkiye Faunası -I, Davranış Bilimi, Genel Biyoloji ve Biyoloji Tarihi; *Lisansüstü* eğitiminde ise Sistematik Prensipleri, Sistematikte Özel Konular I (Tatlısu Ostrakodları) Sistematikte Özel Konular II (Deniz Ostrakodları) derslerini verdi.

• Bilimsel Yayınları

Gülen, D. (1964). *Xiphophorus maculatus*'ta Bir İstisnai Erkeğin Genetik Analizi. *Türk Biyoloji Dergisi*, 14(4), 158-161.

Gülen, D. (1967). Kudret Hamamında (Antakya) Yapılan Hidrobiyolojik Çalışmalar. *V. Milli Türk Biyoloji Kongresi Tebliğleri*, 180-184, Ankara.

Gülen, D. (1968). Dağ Ilcasında Bulunan Bir *Stratiomyidae* (Diptera) Hakkında *VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi Tebliğleri*, 301-303, İzmir.

Gülen, D. (1975). Kuzey Batı Anadolu Sıcaksu Kaynaklarında Rastlanan Hayvanlar (Animals Encountered in the Hot Springs of North Anatolia). *Med. Terapi Hidroklimatoloji Yıllığı*, 16-17.

Gülen, D. (1977). Contribution to the Knowledge of the Freshwater Ostracoda Fauna of Turkey.- *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası Seri B*, 42, 101-106.

Gülen, D. (1982). Türkiye için Yeni *Notodromas* (Ostracoda) Türleri. *Tübitak VII. Bilim Kongresi: Matematik Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Tebliğleri*, 561-566, Kuşadası – Aydın.

Gülen, D. (1985a). The Species and Distribution of the Group of *Podocopa* (Ostracoda-Crustacea) in the

Freshwaters of Western Anatolia. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası B*, 50, 65-80.

Gülen, D. (1985b). Bisexual Ostracoda (Crustacea) Populations in Anatolia. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası B*, 50, 81-86.

Gülen, D. (1987). "Ege Bölgesi Sıcak su Kaynaklarında Rastlanan Fauna Elemanlarından Ostrakodlar (Crustacea). *Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Dergisi*, 2 (3), 124-130.

Gülen, D. (1987), Bandırma Kuş Gölü Ostrakod (Crustacea) Faunası. *İkinci Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü Sempozyumu*. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Gülen, D., Gürdal, H., Özer, N., Başak, E. ve Demirtaş, H. (1987). Sivas Kangal Balıklı Çermik Kaplıcası Hakkında Ön Rapor. *Fizik Rehabilitasyon Dergisi*, 11(1-2), 113-117.

Gülen, D. (1988a): Türkiye Tatlısu Ostrakod Faunasına Katkılar II. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 2(1), 199-102.

Gülen, D.(1988b), *Helix aspera* Muller 1774 (Gastropoda:Pulmonata)'ın üreme sistemi. *IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri*, 49, Sivas

Gülen, D., Meriç, E., Oktay, Y., Sakınç, M.,Taner, G., Ediger, V., Meriç, N., Özdoğan, M., & Çetin, O. (1989). Kuşdili (Kadıköy-İstanbul) Kuvaterneri'nin Sedimanter Jeolojisi ve Paleoeolojisi. *Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu*, Adana. Çukurova Üniv. Müh. Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği, 43.

Gülen, D., Kubanç, C. & Altınşaçlı, S. (1990). Üsküdar, Salacak, Sarayburnu ve Haliç'in Kuarterner Ostrakod (Crustacea) Faunası. *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri*, 47-54, Erzurum

Gülen, D., Kubanç, C. & Altınşaçlı, S. (1990). Sarayburnu (İstanbul) Boğazının Holosen (Güncel) Ostrakodları ve Zamanımızda Görülen Çevrenin Etkileri:55, *Çevre Sorunları Sempozyumu*, Ankara

Gülen, D., Oktay, F., Sakınç, M., & İnal, A. (1990). Ayamama Kuvaterner İstifinin Sedimenter Jeolojisi ve Paleoeolojisi. *Akdeniz Üniversitesini İsparta Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 39: 14

Gülen, D., Kubanç, C. & Altınşaçlı, S. (1990). İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Geç Kuvaterner (Holosen) Dip Tortulları: Ostracoda: 43-55, (Ed., E. Meriç). İ.T.Ü. Vakfi Yayını, İstanbul.

Gülen, D., Altınşaçlı, S., Kubanç, C. & Kılıç, M. (1994). İç Anadolu Ostrakod (Crustacea)Faunası. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri*:187-190, Edirne.

Gülen, D., Kubanç, C. & Altınşaçlı, S. (1996). İzmit Körfezi (Hersek Burnu - Kababurun) Kuvaterner İstifi'nin Ostrakod Faunası: 153-172. İzmit körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burnu). Kuvaterner Dip Tortul İstifinin Foraminifer

Faunası 48. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Kitabı (Yayına Hazırlayan: E. Meriç) Ank

Gülen, D., Özuluğ, O. & Bilgin, H. (1996). Kabaklı Kaynağı (Diyarbakır) Ostrakod (Crustacea) Faunası. *XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi*: 162-172. İstanbul

Atasü, T., Gülen, D., Temizkan, G. & Hekim, M. (1997). Kopyalama Yolu ile Üreme. *Jinekoloji ve Obstetrik Dergisi* 11:196-208

Gülen, D. (1999a). Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. Yılında Zooloji:137-144. Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA). Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. Yılında Bilim. "Bilanço 1923-1998 Ulusal Toplantısı" TUBA Yayını. Ankara.

Kubanç, C., Gülen, D. & Meriç, E. (1999). *Urocythereis britanica* Attersuch. İzmit Körfezi (KB Türkiye) Pleyistosen'inde Bulunuşu Üzerine. *Tr.J. of Zoology* 23(Ek sayı:3): 791-799

Gülen, D., Altınışalı, S. & Kılıç, M. (1999b). Türkiye Ostrakoda Faunası: 672 – 676. Demirsoy, A. 1999. *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası*. "Hayvan Coğrafyası". III. Baskı, Meteksan AŞ., Ankara.

Gülen, D., & Altınışalı, S. (1999c). The Ostracoda (Crustacea) Fauna of Sakarya River Basin, *Yer Bilimleri* 35: 69-84

Gülen, D. (2001a). 1933 Üniversite Reformu sonrasında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde Zooloji Bilim Dalının Gelişmesinde Katkısı Olan Türk Bilim Adamları: Prof.Dr. Atıf Şengün.İ.Ü. Fen Fakültesi Dekanlık Yayını, 1-120. İstanbul.

Gülen,D., & Kubanç, C. (2001b). Omurgalı Hayvanların Karşılaştırmalı Anatomisi Laboratuvar Kılavuzu, İ.Ü. Fen Fakültesi Dekanlık Yayını, 1-49. İstanbul.

Gülen, D. (2001c). *Hayvan Anatomisi ve Sistematiğinin Evrimdeki Rolü*: 62 –66. 21.Yüzyılın Bilimi Biyolojide Son Gelişmeler III (Evrin), Yaz Eğitimi. İstanbul.

Özuluğ O., Kubanç, S. N. & Gülen D. (2001d). Ostracod (Crustacea) Fauna of Lake Eğirdir (Isparta). *Turkish Journal of Zoology*, 25, 421-425,

Kubanç, S. N.& Gülen D. (2002) :Chromosome Numbers of Three Ostracoda (Crustacea) Species From Küçükçekmece Lake. *IUFS Journal of Biology*, 65, 95-107

Gülen, D. & Küçükler, O. (2002). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Enstitüleri: Kuruluş Süreci ve Tarihsel Belgeler. İstanbul Üniversitesi Botanik Bahçesi'nin 65. Kuruluş Yıldönümü İçin Bilimsel Toplantı. *Acta Naturae*, 2,32-36.

Gülen, D. & Küçükler, O. (2003a). 1933 Üniversite Reformu Çerçevesinde İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesinde Eğitim ve Öğretime Katkıda Bulunan Avrupalı Bilim Adamları: Ord. Prof. Dr. André Naville (1895-1937). *Acta Naturae*, 3, 5-12.

Gülen, D. & Küçükler, O. (2003 b). "1933 Üniversite Reformu Çerçevesinde İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesinde Eğitim ve Öğretime Katkıda Bulunan Avrupalı Bilim Adamları: Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig (1903-1982). Bilimsel Çalışmaları ve Zooloji Bilim Dalına Katkıları". *Acta Naturae* 4: 4-36.

Gülen, D. & Küçükler, O. (2003 c). "1933 Üniversite Reformu Çerçevesinde İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesinde Zooloji ve Botanik Eğitime Görsel ve Teknik Yönlerden Katkıda Bulunan Öğretim Elemanları: Cafer Türkmen". *Acta Naturae*, 4(2), 3-6

Gülen, D. (2003). Hayvan Sistematiği ve Türkiye Faunası, *21.Yüzyılın Bilimi Biyolojide Son Gelişmeler V. Yaz Eğitimi*. (Çevre Biyolojisi- pp. 51 – 61), İstanbul.

Küçükler,O. & Gülen,D. (2003). Türkiye'de 1933 Üniversite Reformu sonrasında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde Eğitim ve Öğretime Katkıda bulunan Avrupalı Bilim Adamları, Ord. Prof. Dr. Alfred Heilbronn (1885-1961) Bilimsel Çalışmaları ve Botanik Bilim Dalına Katkıları. *Acta Naturae*, 5, 5-18.

Gülen, D. & Küçükler, O. (2003). Ord.Prof.Dr.Curt Kosswig'in Türkiye Faunası Tarihi İçin Yaptığı Bilimsel Gezilerinden Anılarda Kalanlar. *Acta Naturae*, 4 (Ek sayı), 1-42

Gülen, D., Meriç,N. & Küçükler, O. (2004). Deutsche Wissenschaftler in der Türkei nach 1933: Ord. Prof. Dr. Dr. h. c. mult. CURT KOSSWIG und seine herausragende Bedeutung für die zoologische Forschung und Lehre. *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst*, 101, 19-27

Gülen, D. & Küçükler, O. (2005). "Prof. Dr. M. Atıf Şengün (1915-2002). Hayatı ve Bilimsel Eserleri". *Tıp Tarihi Araştırmaları*, 13, 178-188.

Gülen, D. & Küçükler, O. (2005). Türk Biyoloji Derneğinin Tarihçesi., *Acta Naturae*, 7, 4-21.

Artüz, M.L., Artüz O.B., Gülen D., Torcu Koç H., Üzen E., Aydemir A., Sönmez B., Akdemir D. & Bakacak A. (2009). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2008 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). T.C. Piri Reis Üniv. Yayını, Kitap no: 1, 271.

Küçükler, O. & Gülen, D. (2009): *Cumhuriyet ve Bilim: 84 Yılda Biyoloji*. Ankara Üniv. DTCF. Derg. Ek sayı 48(1), 147-174.

Kubanç, C., Artüz L.,Gülen, D.,Aydm A.,Yalçın B. & Artüz B. (2013). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2012 Senesi Çalışma Verileri (Ön Raporlar) A4 Ofset Matbacılık ve San. Tic. Ltd., İstanbul.

Artüz, L. Gülen, D., & Kubanç, C. (2013). *Cytherella maremensis* sp. n. A new ostracod from the Sea of Marmara (Turkey) (Crustacea: Ostracoda). *Zoology in the Middle East*, 59(4), 314-318

Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Demir, G., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Tezcan, Ö.D., Çubuk, S., Sönmez, B., Yalçın, İ.E., Ceylan, A., Boz, B., Deniz, D., Turhan, H., Tanrikulu, S. & Korkmaz, T., (2014). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2013 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 411.

Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Tezcan, Ö.D., Çubuk, S., Sönmez, B., Funda, C., Besli, E., Dermancı, P., Ceylan, A., Aygan, A., Sancak, M., Horoz, S., Tanrikulu, S., Yalçın, İ.E., Ayra, C. & Yılmaz, U.E. (2015). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2014 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 423.

Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Tunçer, S., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Aygün, A., Tezcan, Ö.D., Funda, C., Yılmaz, U.E., Uyan, U. & Yıldız H. (2016). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2015 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 425.

• Yönettiği Yüksek Lisans Tezleri

Selçuk Altınsoy (1988): *Bergama (İzmir) Yöresi Ostrakod (Crustacea) Faunası ve Mevsimsel Dağılımları*

Cüneyt Kubanç (1989): *Marmara Denizi Ostrakod (Crustacea) Faunası*

Mustafa Kılıç (1992): *İstanbul Boğazı Karadeniz Girişi Ostrakod (Crustacea) Faunası ve Zoocoğrafyası*

Abdullah Kaleli (1993): *Orta Karadeniz Sahili Tatlı Su Ostrakod (Crustacea) Faunası ve Zoocoğrafik Yayılışı*

Nalan Öztürk (1995): *Küçükçekmece Gölü ile Deniz Bağlantı Bölgesindeki Deniz Sularında Bazı Biyolojik Fiziksel Ve Kimyasal Parametrelerin Karşılaştırılması*

Oya Asırlıgil (1995): *İstanbul Bend'lerinin Ostrakod (Crustacea) Faunası*

Ahmet Çakıl (1996): *Küçükçekmece Gölü'nün Faunası ve Ekolojisi*

Şennur Tombuloğlu (2003): *Poyrazlar (Adapazarı Gölü'nün Copepoda ve Cladocera (Crustacea) Faunası*

Songül Altınsoy (2003): *Poyrazlar (Adapazarı Gölü'nde Yaşayan Ostrakod (Crustacea) Türleri ve Makrofitlerle Olan Etkileşimleri*

• Yönettiği Doktora Tezleri

Selçuk Altınsoy (1993): *Sapanca ve İznik Göllerinin Ostrakod (Crustacea) Faunası ve Zoocoğrafik Dağılımları*

Cüneyt Kubanç (1995): *Ege Denizi Ostrakod (Crustacea) Faunası*

Mustafa Kılıç (1997): *Türkiye-Karadeniz kıyılarının Güncel Ostrakoda (Crustacea) Faunası*

S. Nerdin Kubanç (1999): *Saros Körfezi Ostrakod (Crustacea) Faunası*

Oya (Asırlıgil) Özuluğ (2000): *Trakya Bölgesi Ostrakod (Crustacea) Faunası*

• Yürütücüsü olduğu bilimsel araştırma projeleri

Türkiye Ostrakod (Crustacea) Faunası TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Projesi. Proje No: TBAG-989 (1994)

Tıbbi Sülükler Başta Olmak Üzere Türkiye Hirudinea Faunasının Tesbiti T.C Çevre Bakanlığı

Biyoloji Bölümü Zooloji Müzesi Veri Tabanı. İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu: 784/280595

Türkiye Faunası Omurgasızlar Veri Tabanı. Devlet Planlama Teşkilatı ve TÜBİTAK (Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Aykut Kence, Koordinatör: Prof. Dr. Dinçer Gülen

• Tanımladığı yeni Ostrakod türleri

Heterocypris sabirae Gülen, 1985

Etimoloji: Dinçer Gülen'in annesi Sabire Gülen'in (1914-1974) adı verilmiştir.

Cytherella maremensis Artüz, Gülen, Kubanç, 2013

Etimoloji: MAREM (Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi) projesine ithaf edilmiştir

• Yurtiçi ve Yurtdışı Bilimsel Gezileri

Dinçer Gülen birçok bilimsel gezi yapmıştır ve bunlar Tablo 1 de verilmiştir (Meriç vd. 2004).

Tablo 1: Prof. Dr. Dinçer Gülen'in Bilimsel Gezileri

Tarih	Yer
10.04.1965- 26.04.1965	Balıkesir- İzmir Gezisi
23.04.1965- 26.04.1965	Balıkesir- İzmir Gezisi
07.06.1965- 13.06.1965	Derman ve Palanga (Bergama) Kaplıcaları
02.08.1965- 07.08.1965	Balıkesir- Edremit
22.09.1965- 28.09.1965	Balıkesir- Edremit
11.10.1965- 17.10.1965	Edremit Derman
27.10.1965- 03.11.1965	Edremit –Balıkesir
02.12.1965- 07.12.1965	Edremit-Akçay
01.04.1966- 06.04.1966	Edremit-Balıkesir

21.07.1966- 31.07.1966	Edremit-Balikesir
09.09.1966- 23.09.1966	Edremit-Akçay
21.10.1966- 31.10.1966	Ezine-Çanakkale
08.02.1967- 21.02.1967	Bergama-Edremit
18.03.1967- 25.03.1967	İskenderun Narlıca Mağaraları ve Sıcak su Kaplıcaları
27.04.1967- 03.05.1967	Edremit- Derman
01.06.1967- 21.06.1967	Ezine-Kestanbol Kaplıcaları
21.08.1967- 31.08.1967	Ezine-Edremit
05.02.1968- 15.02.1968	Ezine-Tuzla
15.02.1971- 25.02.1971	Ezine-Tuzla
16.06.1971- 22.06.1971	Edremit-Akçay
25.11.1972- 29.11.1972	Bergama- Edremit
19.02.1973- 28.02.1973	Bergama- Kaynarca
17.07.1973- 25.07.1973	Kütahya- Harlek Kaplıcaları
06.11.1973- 12.11.1973	Sandıklı- Afyon
01.02.1974- 01.04.1974	Almanya - Hamburg
06.07.1974- 13.07.1974	Bilecik- Bursa
16.01.1975- 03.02.1975	Antakya-Adana
04.03.1975- 14.03.1975	İzmir
01.08.1974- 01.08.1975	Almanya - Hamburg
22.10.1975- 31.10.1975	İzmir
21.01.1976- 28.01.1976	İzmir
16.08.1976- 25.08.1976	Antalya- Afyon
18.02.1977- 27.02.1977	Antalya- Muğla -İzmir
17.08.1977- 26.08.1977	Bolu- Düzce
03.06.1978- 14.06.1978	Zonguldak
05.05.1979-05.05.1979	Enez Tuz gölü
04.10.1980- 11.10.1980	Kuşadası
15.06.1984- 29.06.1984	Doğu Karadeniz
25.05.1985- 30.05.1985	Eskişehir-Afyon
30.06.1986- 06.07.1986	Karamık Gölü
31.07.1986- 27.09.1986	Almanya -Hamburg
04.11.2002- 13.11.2002	Azerbaycan - Bakü

• Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (DOZEM)'nin kurulmasındaki rolü

Dinçer Gülen'in aklında Zooloji Müzesinin yanı sıra bir Doğa Tarihi Müzesinin İstanbul Üniversitesi içerisinde kurma fikri akademik yaşamında önemli bir amaç teşkil etmiştir. Bu fırsatı da 1993 yılında Bölüm Başkanı olduğunda hayata geçirmeye karar verir. Üzerinde düşündüğü Merkez Statüsü taslağını el yazısı ile kaleme alır ve 1997 yılında da İstanbul Üniversite Rektörlüğünün teklifi üzerine Yüksek Öğretim Kurumu bu merkezin kuruluşunu onaylar.

Merkezin Müdürlüğü on iki yıl süresince tarafımdan yürütülmüştür. Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Merkezinin amaçları, “Doğal Zenginliklerimizin başında gelen Biyolojik Zenginliklerimizden ülkenin flora ve faunasını saptamak, mevcut türlerin yayılış alanlarını belirlemek, Jeolojik devirlerde oluşmuş fosil yataklarını

saptamak ve bu yataklardaki bitki ve hayvan türlerini belirleyici araştırma ve çalışmaları yapmak” olarak belirlenmişti

Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (DOZEM) 16 Aralık 1997 tarihinde İstanbul Üniversitesi Rektörlüğüne bağlı merkezler arasında kuruluşunu gerçekleştirmiştir. Merkezin yukarıda sözü edilen konular bağlamında ana hedefi ise, İstanbul Üniversitesi içerisinde bir “Doğa Tarihi Müzesi” kurulmasına öncülük etmektir. Merkez bütün bunların dışında flora, fauna ve ekoloji alanında Türkiye’de çalışan bilim insanları arasında bilgi alışverişini sağlamak üzere bilimsel toplantılar ve kurslar düzenlemeyi de hedeflemektedir

• **İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesine Katkıları**
Türkiye’de II. Meşrutiyet sonrası İstanbul Darülfünunu Fen Şubesi İlm-i Hayvanat Darülmesai’si’ne (Zooloji Enstitüsü) Almanya’dan gelen zoolog Dr. Bornis Zarnik (1883-1945), derslerin yanı sıra bir müze de kurulması gerektiğine karar verir. İlm-i Hayvanat Müzesi adı verilen müzenin kuruluşu için ilk çalışmalar 23 Mart 1916 tarihinde başlar. Başka herhangi bir kaynakta bu müzeye ilişkin bir tarih verilmediğinden, müzenin kuruluş tarihi olarak kabul edilir. Müderris Muavini (Asistan) Abdullah Vefa ve Bakteriyolog Dr. Samuel Sion, müze materyallerinin düzenlenmesinde Zarnik’in yardımcısı olarak çalışırlar. Müzenin ilk mekânı Fen bilimleri eğitimi ve öğretim için kullanılan, Vezneciler semtindeki Zeynep Hanım Konağı’dır. Müze bir süre Dr. Boris Zarnik tarafından yönetilir. Zarnik’in Hırvatistan’daki Zagreb Üniversitesi’ Tıp Fakültesinden aldığı davet üzerine 1918 yılında Zagreb’e gitmesi üzerine müze çalışmalarını 1919 yılında İstanbul Darülfünunu hayvanat muallimliğine atanan Dr. Ali Vehbi (Türküstün) (1877-1937) sürdürür. Ali Vehbi, 1927 yılında müzeye materyal temini için ilk saha çalışmasını zirai zararlı böcekleri üzerine yapar. Müzede bulunan ve bu tarihle uyumlu zirai zararlı böcek örneklerinin bu koleksiyona ait olduğu düşünülmektedir.

1933 Üniversite Reformu ile ülkemize davet edilen öğretim üyeleri arasında bulunan İsviçreli zoolog Prof. Dr. Eduard Andre Naville (1895-1937) müzenin yönetimini üstlenir. Dört yıl sonra müzeyi 1937 yılında Süleymaniye’de yeni yapılan Biyoloji Enstitüsüne nakleder. Bu bir şanstır! Zira Zeynep Hanım Konağı 28 Şubat 1942’de bir yangın geçirecek ve bu yangında bir ülkenin doğa bilimlerine ait bir zaman diliminde üretilmiş paha biçilmez yazılı ve görsel belleği kül olacaktır. Bugün bulunduğu arsa üzerinde Fen ve Edebiyat Fakülteleri binaları bulunmaktadır.

E. A. Naville, 1 Nisan 1937 de yaşamını yitirir. Aynı yılın Ekim ayında Almanya'dan bir zoolog öğretim üyesi Enstitüye gelir. Hayvanat Enstitüsünün kurucu öğretim üyelerinden Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig (1903-1982) Berlin Üniversitesi'nde Felsefe, Doğa Bilimleri özellikle Zooloji ve Genetik ağırlıklı üniversite eğitiminden sonra Prof.Dr. Erwin Bauer'in danışmanlığında Genetik doktorası yapmıştır. Braunschweig Teknik Yüksek Okulunda Genel Biyoloji ve Zooloji dalında profesörlüğe atanmış; 1937 yılında Doğa Tarihi Müzesi'ne müdür olarak seçilmiştir. Aynı yıl, Nazi rejiminin baskıları karşısında kendi isteği ile Almanya'da devlet memurluğundan istifa etmiş ve İstanbul'a gelerek Fen Fakültesi Zooloji Enstitüsünde Direktör olarak çalışmaya başlamıştır.

Kosswig'in Zooloji Enstitüsündeki görev döneminde, farklı bilimsel ve saha çalışmaları ile Zooloji Müze Koleksiyonu'na katkıda bulunmakla kalmamış, Türkiye Faunası çalışmalarının ivme kazanmasını sağlayacak çok sayıda araştırmacı yetiştirerek de Türkiye'de Sistematik Zooloji bilim dalını da köklü bir duruma getirmiştir. İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesi ilk kez Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig tarafından alınan ZMUI (Zoologischen Museums der Universität Istanbul) uluslararası koduyla ismini bilim dünyasına duyurmuştur. Müze'nin materyal temininde Dr. Saadet Ergene, Dr. Bedia Bozkurt, Dr. Recai Ermin, Dr. Atıf Şengün ile Selahatin Okay ve Muhtar Başoğlu gibi zoologlar görev almıştır.

1957 yılında, üç katlı olan Biyoloji Enstitüsünün iki katı yıktırılınca, müze materyalleri Fen Fakültesinin yanında bulunan Kuyucu Murat Paşa Medresesi'ne taşınmıştır. 1960'lı yıllardan itibaren Dinçer Gülen'in yanı sıra zoologlar Sayhan Topçuoğlu, Yüce İriboz, Doğan Anıl, Sami Odabaşı, Mete Erçelik, Önder Ulucaklı, İsmail Toker, İsmet Heper Baytekin, Cengiz Kurtonur ve Nihat Aktaç da Anadolu faunasına yaptıkları bilimsel geziler sonucunda müzeye çok sayıda materyal kazandırmışlardır. Bir süre sonra artan ihtiyaç karşısında Üniversite Rektörlüğü yeni bir Biyoloji binası yapımına karar vermiş ve bina 1973 yılında bitirilmiştir. Müze için ayrı bir mekan düzenlenmesi çeşitli nedenlerle gecikmiş; materyaller 1986 yılına kadar çok uygun olmayan koşullarda muhafaza edilmiştir.

1989 yılında Prof. Dr. Dinçer Gülen ve ekibi tarafından onarılan ve temizlenen materyaller müzeye yeniden kazandırılmış ve 32 yıl gibi uzun bir aradan sonra Zooloji Müzesi tekrar kurulmuştur. Vezneciler'de bulunan Biyoloji Bölümü'nün en üst katında koleksiyon ve sergi olmak üzere iki bölüm halinde açılan İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesi'nde, 2013 yılına dek veritabanı oluşturma çalışmalarına devam edilmiş ve koleksiyon bilgileri

bilgisayar ortamına aktarılmıştır (Özuluğ vd. 2013; Özuluğ & Kaya, 2017)

• **Türk Biyoloji ve Biyologlar Derneğindeki Çalışmaları**
Dinçer Gülen Türk Biyoloji Derneğine öğrenci olarak 9 Mayıs 1962 tarihinde üye kaydını yaptırmıştır (Havadisler,1962). Bu derneğe üye olduğundan itibaren her hemen her dönem ağırlıklı olarak yönetim kurulu üyeliği olmak üzere, görevler üstlenmiştir. Sosyal bakımdan girişken, liderlik özellikleri taşıyan bir genç olduğu anlaşıldığından, derneğin 18 Ocak 1964 tarihli toplantısında görev dağılımı yapılırken “ilmi geziler’in düzenlenmesinde akla gelen ilk üye olmuştur. O günün dernek tutanaklarında Gülen'e çok uygun bir etkinlikte görevlendirildiği görülür: *İlmi geziler*: Geçen yıl üyelerimizin büyük alaka gösterdiği floristik-faunistik gezilere devam olunacaktır. Geziler yönetim kurulu üyelerimizden Dinçer Gülen'in idaresinde teşkil olunan “Gezi ve Sosyal Faaliyetler Kolu” tarafından tertiplenecektir (Havadisler, 1964a). Dinçer Gülen, Zooloji Kürsüsünde aday asistanlığa atandıktan dört ay sonra akademik hayatındaki ilk sözlü bildirisini sunma fırsatını elde edecektir. Türk Biyoloji Derneği, kuruluşundan itibaren (29 Aralık 1949) düzenli bilimsel (ilmi) toplantılar düzenlemektedir.

27 Mart 1964 günü, İstanbul Üniversitesi Botanik Kürsüleri (Süleymaniye)nin küçük dershanesinde derneğin 15. İlmi toplantısında Dinçer Gülen ilk bilimsel konuşmasını yapar. Bu konuşma, Baltalimanı Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünde, akvaryumlardaki balıklarda yapılan ve kendisinin de katıldığı araştırmaya dayanmaktadır. Konu başlığı *Xiphophorus maculatus* melezlerinde genetik araştırmalar I dir (Havadisler, 1964b).

1975 yılında Ankara'da kurulmuş olan Biyologlar Derneği; Türkiye'nin belli büyük illerinde şubeler açarak biyoloji biliminin tanıtılması başta olmak üzere, teknik, bilimsel ve ekonomik anlamda biyoloji mesleğini ve biyologları tanıtmak üzere etkinliklerine başlamıştır. Dinçer Gülen bu derneğin İstanbul şubesinde 1992-1994 çalışma döneminde İstanbul Şube Başkan olarak seçilerek görevini emekli oluncaya kadar sürdürmüştür (Şek. 3) (Gülen & Küçüker, 2005). Bir zoolog olmasına karşın bir botanikçi kadar bitkibilim ile ilgilenen Gülen, 1993 yılında Biyologlar Derneği Başkanı olarak arkasına aldığı basın ve kamuoyu desteği ile Botanik bahçesinin ve binasının bir başka Kamu kuruluşuna (İstanbul Müftülüğü) verilmesi girişimlerini başarı ile önlemiş ve binanın mülkiyetinin Üniversiteye geçmesini sağlamakla kalmayıp bu mekânı sit alanı olarak tescil de ettirerek İstanbul Üniversitesinin tarihinde unutulmaz bir yer almıştır.



Şekil 3. Biyologlar Derneği İstanbul Şubesi toplantısı. (7 Kasım 2003) Fen Fakültesi Dekanlık odası. Şube Sekreteri Ecz. Narin Sadıkoğlu, Prof. Dr. Muammer Ünal (İkinci Başkan), Dr. Öğr. Üyesi Erdal Üzen, Prof. Dr. Dinçer Gülen (Başkan), Biyolog Cafer Doğan (Üye), Biyolog. Bahadır Ergör (Üye) (Gülen, 2004).

Dinçer Gülen'in Toplantı Konuşmalarından Örnekler

- **Prof. Dr. Hüsnü Demiriz (1920-1999) Anısına Bilimsel Toplantı. İ.Ü Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, 24 Mart 2000, İstanbul. Prof. Dr. Dinçer Gülen'in Açış Konuşmasından**

Sayın Ümran Demiriz [H.Demirizi'nin eşi] sayın Emre Demiriz [H.Demiriz'in büyük oğlu] ve eşleri, sayın Dekan ve uzun yıllar görmediğim sayın hocalarım ve aynı sırada ders yaptığımız sayın arkadaşlarım ve sayın misafirler hepimiz hoş geldiniz. DOZEM kurulduktan sonra, tabii o vakit sayın hocamız sağdı, böyle bir toplantı yapacağımızı düşünmemiştik. Bundan evvelde böyle anma toplantıları oluyordu. Bildiğim kadarı ile bu tür toplantılar daha çok Tıp Fakültelerinde bir gelenek haline gelmiştir. Bizde de oldu ama bu kadar geniş olmuyordu. Benim bildiğim, yaklaşık 40 yıldır buradayım ve bu kadar geniş bir toplantıyı ilk olarak yapıyoruz. Onun için, geldiğiniz için hepinize çok çok teşekkür ediyorum.

Tabii o kadar çok şey söylendi ki hocam için, ben çok hisli olduğum [gözleri dolmuştur. O. K.] için kusura bakmayın. Kendisiyle ilk tanışmamı, efendim ilk dersi, ilk geziyi ve bir de dernekteki çalışmalarımın kısaca söz edeceğim. Efendim, ben evvela Orman Fakültesine kaydolmuştum. F.K.B.'yi de burada okuyordum. Orman Mühendisi olan babamın bir arkadaşı vardı. "Sen git oraya, benim sınıf arkadaşım Hüsnü var, ziraat kökenli, ondan bilgi al", demişti.

"Kuyucu Murat Paşa Medresesi"nde tanışmıştım. Fen Fakültesi'nin yanındaki medrese. Burada [Botanik Kürsüleri, Süleymaniye] F.K.B. laboratuvarını yaptığımız vakit Hüsnü Beyle görüşürdük. Bizim başka bir saygımız vardı, bir ağabey gibiydi. "Kriptogam" [Sporlu Bitkiler] dersi bayağı zorluyordu bizi. Hocamız ders anlatıyordu, Allah rahmet etsin Mürüvvet Hanım'dı. Not tutmak zorundaydık. Ancak anlattıklarını kaçıırıyorduk. Hüsnü Bey o zaman bana bir "Kriptogam Ders Kitabı" vermişti. Hiç unutmam bu kitaptan kimsede yoktu, bu sayede dersi daha iyi çalışma imkânım olmuştu.

Orman Fakültesinde 2. sınıfa geçtiğimiz vakit bazı problemler oldu. Staja çıktık, o zaman da tatsız şeyler oldu. Orman Mühendisliği'nden soğudum. Oradan mezun olduktan sonra, Orman Mühendisliği'ni yapamam gibi geldi. Bunun üzerine Botanik-Zooloji dalını seçerek Fen Fakültesine geçtim. Bu arada şunu da söyleyeyim Hüsnü Beyi burada devam ettiren iki kişi var. Biri Orhan, biri de Nurettin. Çünkü onlar onun düzenini almışlar. Ben dağınığım, onun düzenini alamadım.

Hüsnü Bey Doçent olunca Bitki Sistematigi I, II, III derslerini vermeye başladı (Şek. 4). Türkiye florasından örnekler vererek anlatırdı. Bu dersleri severdim ve çok da iyi anlardım. İlk botanik gezimi Biyologlar Derneğinde çalışırken yaptım. 1961 yılıydı, ikimiz Torosları aşarak Manavgat'a indik [29-30 Nisan 1961. Antalya: Cevizli, Akseki, Manavgat]. Daha sonraki gezilerde çok anılarımız oldu. Tabii hepsini söylemeye imkan yok. Dernekte de çok çalıştım. Demiriz'in başkanlığı zamanında, ben yönetim kurulu üyeliği yaptım. Dernek onun zamanında bir posta kutusuna kavuşmuştu. Kadıköy'den vapurla geçer, Sirkeci Büyük Postane'deki bu posta kutusuna gelir, gelen mektupları alır, Vezneciler'e yürür daha sonra da



Şekil 4. (Soldan sağa doğru) Hüsnü Demiriz, botanik öğrencileri Piraye Enberker (Koktay), Semahat Yentür ve Dinçer Gülen, bitki toplama gezisinde bir değerlendirme yaparlarken. (14 Nisan 1963) (Gülen, 2004)

botanik binasına dönerdi. Bu bir ritüel gibiydi. Biyoloji Dergisi de o günün şartlarında önemli bir yer tutuyordu. Hani bazı yayınlar vardır ya, mükemmelen Doçentlik ve Profesörlükte gösterilen nitelikte, bu dergide yayınlanan makaleleri ile yükselen öğretim üyeleri oldu. Yani biz şimdi öyle bir dergiyi maalesef çıkartamıyoruz. Ama bundan sonraki çalışmalarımızda böyle bir dergiyi çıkartmaya gayret edeceğiz. Efendim, ben tekrar hepinize teşekkür ediyorum geldiğiniz için. Bu seminerin başarılı geçmesini diliyorum (Küçükler, 2000).

• **Marmara’da Hayat Var Şimdilik. Adalar Müzesi, Heybeliada¹, 17 Haziran 20121. Prof. Dr. Dinçer Gülen’in Marmara Denizi Hakkındaki Konuşmasından**

...Marmara çok enteresan ve dünyada eşi olmayan bir deniz. Asistanlığımın ilk yıllarında merak ettiğim konulardan birisi, bu denizin kökenini öğrenmekti. Karadeniz de ilginç, oluşumu çok farklı, bir kere deniz değil önceleri, biz hep deniz diyoruz, alışılmış ama Karadeniz bilimsel açıklamalara göre bir acı su ortamı.

... Şimdi eskiye bir göz atalım: Bundan 50-60 yıl öncesinden. Hep söylenir işte, İstanbul’da uskumru vardı diye. Bu balık niçin vardı, çünkü uskumru önce Çanakkale boğazından yukarıya doğru geçerdi, eski hocalarımızın da söylediği gibi, İstanbul’da yaşayanlar da bilirdi, beslenmek için Karadeniz’e giderdi, çünkü bu denizin bir özelliği var. Burada yüzeyden 200 metrenin aşağısında abiyotik [cansız] bir ortam var, hidrojen sülfür ağırlıkta, yani hayat yok pek, ancak bakteriler yaşar. Ama onun üzeri çok zengin, tür sayısı az ama populasyon çok zengin olduğu için yani bir otlak gibi düşünebiliriz burayı, adeta bir mera. Aşağıdan gelen bu uskumru “çiroz²” olarak gelir, boğazdan geçer, beslenir ve uskumru olarak yine boğaza döner. Kasım ayı ile Ocak arasında herkes uskumru yerdİ İstanbul’da o vakitler. Yaz başında da bu uskumrular avlanır ve çiroz yapılırdı. Şimdi biliyorsunuz ne çiroz ne de uskumru kaldı.

...Bunun dışında palamut da “torik³” olmak için mutlaka Karadeniz’e geçerdi, beslenmek için. Sonra yeniden dönerdi bu defa torik olarak. Öte yandan lüfer; kaç senedir görmüyoruz, hep çinekop görüyoruz, lüfer de yine Karadeniz’e gider, o da “kofana⁴” olarak dönerdi. Kofana, usta balıkçıların tabiri ile boğazda “yatar”dı eskiden. Ben gene çocukluğumdan biliyorum, Yeniköy’de Beykoz’un açıklarında şöyle iri iri [kollarını iki yana açarak, yaklaşık 80 cm. lik bir ölçü veriyor] kofanalar tutulurdu. Şimdi kaç

senedir bunları göremiyoruz, nedeni de hep bu Karadeniz’in ve Marmara denizinin özelliklerinin değişmesi.

Açıklamalar: ¹<https://youtu.be/WOHR8pYEksw>. Konuşmalar, yazıya dönüştürülürken, kısa düzeltmeler dışında, özgün biçimleri korunmuştur.

²Çiroz: Lipari. Uskumru (*Scomber scomburus*) balığının çiroz evresi sonunda yoğun beslenme dönemlerindeki adı. (Artüz, 2004)

³Torik:Palamut (*Sarda sarda*) balığının yaklaşık 3 yaşında ve 3-4 kilo ağırlıkta olanlarına verilen isim (Artüz 2004)

⁴Kofana: Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) balığının ağırlığı 0.5 kilogramdan fazla olanlarına verilen isim (Artüz,2004)

Son Söz

O vakit... Dayanışma ve yardımlaşmaya açık, nazik ve dost canlısı bir insandı Dinçer Gülen. Bir tabiat sever ve deniz tutkunuydu. Üniversite’nin tarihine meraklıydı. Özellikle 1933 Reformuna büyük katkı sağlayan, Avrupa’nın çeşitli ülkelerinden gelen botanikçi ve zoolog öğretim üyelerinin isimlerinin yaşatılması ve günümüz biyologlarına aktarılması için çaba harcardı. Onlardan ilk örnek İsviçreli zoolog Ord. Prof. E.André Naville (1895-1937) idi.

Fransız mutfağının inceliklerini bilen, bir gurme olan Naville aynı zamanda “bağımlı” bir istiridye uzmanıydı. Naville’in bu tutkusu, İstanbul’un Bebek sahillerinde midye ve istiridye çıkarıp, sahilde atıştırmasını, komşusu botanikçi, Biyoloji Enstitüsünün kurucularından Ord. Prof. Dr. Alfred Heilbronn (1885-1961)’unu uyarıları da engelleyemez. Sonuçta tifo’ya yakalanır Naville. 1 Nisan 1937 de yaşamını yitirir. Öğrencilerin ve Rektörlüğün Naville’e olan derin sevgisini öğrenen Cenevre Üniversitesi, bronzdan yarım bronz büstünün yaptırılmasına karar verir. 4 Haziran 1937 Süleymaniye Biyoloji Enstitüleri açılır. Dinçer Gülen henüz altı aylıktır ve Naville tanışmak için önünde 26 yıl vardır.

Ölümünden sonra İsviçre’den İstanbul Üniversitesine gönderilen yarım-büstün altında “Prof. Dr. Andre Naville Anısına Cenevre Üniversitesi’nden İstanbul Üniversitesi’ne Onursal bir Armağan-Andre Naville (1895-1937) Zooloji Enstitüsü Direktörü- İki Okulumuz da Gençliğe ve Bilime Hizmetinden Dolayı Şükranlarını Bildirir” ifadesi kazanmıştı. Büst, 1930’lu yılların İstanbul’unda en gösterişli eğitim kurumlarından birisi olarak tanınan Biyoloji Enstitüsü binasında uygun bir yere yerleştirilmek üzere kütüphaneye konular ve burada “yirmi yıl kadar” unutulur!..

1957 yılında Biyoloji Enstitüsü’nün iki katının yıkılması sürecinin sonunda Zooloji enstitüleri Fen Fakültesi’nin

içerisindeki mekânlara dağıtılır. Bu kargaşada Naville'in büstü de kütüphanedeki kitapların arasına karışır ve taşınır. Büst altı yıl kadar da Zooloji kütüphanesine misafir olur. 1963 yılı Kasım ayında genç bir zooloji asistanı -Dinçer Gülen- büstü kütüphanede fark eder: "Büst ters konmuş vaziyette üstü örtük kütüphanede duruyordu. Kim olduğunu sorduğumda, "İşte bu 1937 yılında midye yiyip zehirlenerek ölen İsviçreli zoolog Prof. Dr. Andre Naville'in büstü" dediler. Büstü buradan alır, müze uzmanı ve doğa fotoğrafçısı Cafer Türkmen (1920-2007)'in çalıştığı odaya koyar. Naville'in büstü, 10 yıl kadar da burada bekleyecektir!..

1973 yılında Zooloji enstitüleri için yeni bina hizmete girer. Yeni binaya taşınma telaşındaki ilgililer Naville'in büstünü nereye yerleştireceklerine bir türlü karar veremezler. Sonunda Zooloji Müzesinin deposuna kaldırılması kararlaştırılır.

Yıl 2003 olmuş, Andre Naville'in ölümünün üzerinden tam 66 yıl geçmiştir. Büstü gördüğünde 26 yaşında olan Dinçer Gülen artık Fen Fakültesi Dekanıdır. Emekliliğine de bir yıl kalmıştır. O yıl Süleymaniye'deki Botanik Anabilim Dalı'nın büyük dershanesi [Biyoloji Enstitüsü'nün eski küçük amfisi] yenilenmiş ve bir isim aranmaktadır. Dinçer Gülen o an Naville'in büstünü anımsar ve duraksamadan verilecek ismi belirler: "*Andre Naville Dersanesi*" 5 Haziran 2003 tarihinde Andre Naville'in de kişiliğine uygun sade bir tören düzenlenir. Onur konuğu olarak açılış konuşması İsviçre Başkonsolosu Christian Smed yapar. Naville'in bilimsel çalışmalarıyla zooloji bilimine yaptığı katkılarının da anlatıldığı törende büst, dershanenin girişine yerleştirilir. Başkonsolos Schmed çok mutlu olmuştur olmasına da Dinçer Gülen'e şu soruyu sormaktan da kendini alıkoyamaz: "*Herr Gülen, bu büstü bir hafta sonra yerinden çıkarıp yeniden depoya koymayacaksınız değil mi?*" Dinçer Gülen gülümser ve "*Hayır*" der. *O büst üzerinde yazıldığı gibi Cenevre Üniversitesi'nden İstanbul Üniversitesi'ne onursal bir armağandır ve bina burada oldukça o da yerinde kalacaktır* yanıtını verir.

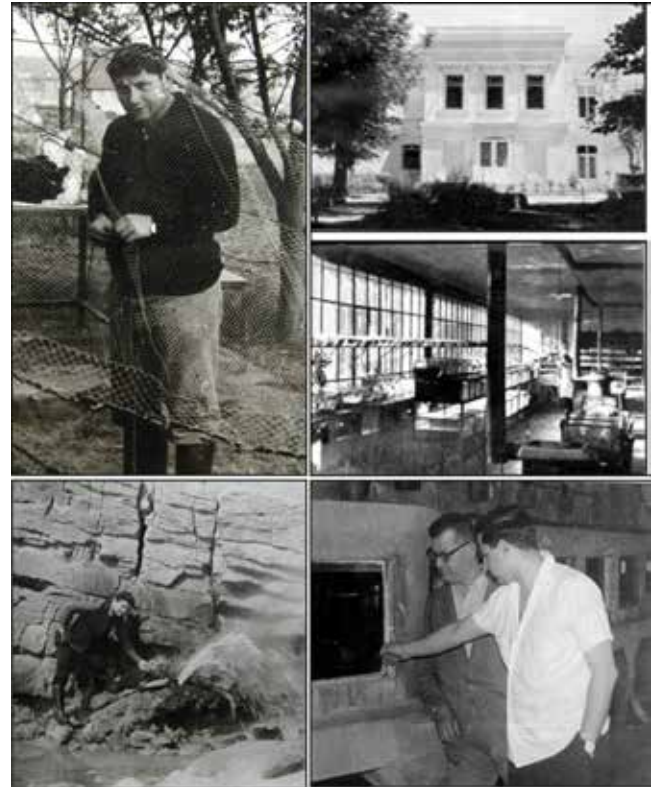
17 Eylül 2018 günü İstanbul Müftülüğüne devredilen Botanik Anabilim Dalı binası boşaltılmakta ve son eşyalar toplanmaktadır. Yarım bronz büst de adını taşıyan dershane'den özenle sökülür, Andre Naville, sevgili Enstitüsünden bir daha geri gelmemek üzere ayrılır. Bir diplomat olan Christian Schmed'in öngörüsü ne yazık ki doğrulanmış olur (Küçükler, 2017c)

Baba Dinçer! Her zaman söylediğim gibi, iyi bilim adamları asla ölmez. Dr. Gülen kendi adıyla ölümsüzleştirilir. Nitekim son zamanlarda, ölümünden yaklaşık üç ay önce, *Pseudostrandesia guleni* onun adını

aldı. Bu yayını görebildi ve çok mutlu ve onurlu olduğunu belirtti. İyi bir hoca ve birçoklarının iyi arkadaşıydı. Nazik ve yardımsever biri olarak tanınan Dinçer Hoca unutulmayacak (Külköylüoğlu, 2019)

Dinçer Gülen nasıl yaşadı... Üniversitedeki odasında ve yanındaki küçük laboratuvarında çalışmalar yapan klasik Alman öğretim üyelerinin gelenekleriyle yetişmiş, bir omurgasız hayvanlar uzmanıydı Dinçer Gülen. Çalışma odasının kapısı hep açık olurdu. İçeri girip bir şey sormak, kendisine danışmak hatta sohbet etmek başta öğrenciler, herkes için mümkündü. İnsan olarak basit sıra dışılıkları vardı. Fakülte içinde ara sıra kaybolurdu. Öğrendik ki habersizce, fakültenin görkemli konferans salonundaki kuyruklu piyano'da alıştırma yaparmış. O aynı zamanda, İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi'nde öğrencilerle, asistanlarla minyatür sahada futbol oynayan nadir Profesörlerden biriydi. Dinçer Gülen, hayalleri ve hayal kırıklıklarıyla birlikte artık aramızdan ayrılmıştır. Kalanlara selam olsun. Onu tanıyan son kişi ölene kadar anılmaya devam edilecektir (Ertan, 2020).

Dinçer Gülen'den anılarda kalanlar... (Şek. 5-8)



Şekil 5. (sol sütun) Manyas Gölü (1965); Tuzla (Ezine) sıcak su gayzeri (1966); (sağ sütun) Baltalimanı Hayvanat istasyonu. Ana bina (Mustafa Reşit Paşa Sahil Sarayı); deney akvaryumları, *Xiphophorus maculatus* bireyleri üzerinde gözlem yaparken, sağında babası Pertev Gülen (1964) (Gülen, 2004)



Şekil 6. Soldan sağa doğru: Prof. Dr. Gerhard Hartmann (1938-2010) (Keyser, 2011); Dr. Dietmar Keyser ve eşi, Yüksel ve Dinçer Gülen, Hamburg-Goslar'da (1999) (Gülen, 2004)



Şekil 7. Üst sıradan aşağıya doğru: Prof. Dr. Dinçer Gülen bir örnek toplama gezisinde; Vezneciler Biyoloji binasındaki laboratuvarı; Dekanlık odasında doktora öğrencilerinden bazıları ile (Soldan taraf) Müfit Özuluğ, Ferda Perçin, (Sağ taraf) Simten Nerdin Kubanç, Cüneyt Kubanç, ve Oya Özuluğ (Gülen, 2004))



Şekil 8. Üst sıra: Beşiktaş Evlendirme Memurluğu (20 Ağustos 1965), Yüksel Gülen'e piyano ile eşlik ederken (1965), Alt sıra: 52.nci evlilik yıldönümlerinde (2017) Minyatür bir botanik bahçesine dönüştürdüğü yazlık evinde ve en sevdiği İstanbul Erkek Lisesi tişörtüyle, Ağustos 2018 (Gülen, 2004)

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yok

Yazar Katkıları: Konsept ve dizayn çalışması: O.K.; Veri Toplama: O.K.; Veri Analizi/Yorumlama: O.K.; Makale Taslağı: O.K.; Makalenin Eleştirel Revizyonu: O.K.; Nihai Onay ve Sorumluluk: O.K.; Teknik ve Materyal Desteği: O.K.; Son Kontrol: O.K

Teşekkür: Prof. Dr. Dinçer Gülen'in anısına bir yazı hazırlamamı öneren İ.Ü. Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Müdürü sayın Prof. Dr. Müfit Özuluğ'a bu nazik daveti için teşekkür ederim. Ayrıca Hidrobiyolog Levent Artüz, Prof. Dr. Mehmet Sakınç, Prof. Dr. Okan Külköylüoğlu, Doç. Dr. Oya Özuluğ, Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt Kubanç ile Dekanlığı döneminde yardımcılığı görevinde bulunan Prof. Dr. Haluk Ertan'a (The University of New South Wales-Sydney, Avustralya) bu yazının hazırlanmasındaki değerli katkıları ile Dinçer Gülen ile ilgili verdiği bilgiler için eşi Yüksel Gülen'e müteşekkirim. Dr. Dietmar Keyser'e (University of Hamburg, Almanya) Dinçer Gülen hakkında verdiği değerli bilgiler ve fotoğraflar için teşekkür ederim.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Author Contributions: Conception/Design of study: O.K.; Data Acquisition: O.K.; Data Analysis/ Interpretation: O.K.; Drafting Manuscript: O.K.; Critical Revision of Manuscript: O.K.; Final Approval and Accountability: O.K.; Technical or Material Support: O.K.; Supervision: O.K

Acknowledgement: I thanks to Prof. Dr. Müfit Özuluğ who is Director of I.U. Research and Application Center of Natural Resources for asking me to prepare this obituary related with Prof.Dr.Dinçer Gülen. I am grateful for valuable contributions in writing this article to Hydrobiologist Levent Artüz, Prof. Dr. Mehmet Sakınç, Prof. Dr. Okan Külköylüoğlu, Assoc. Prof.Dr. Oya Özuluğ, Dr. Lecturer Cüneyt Kubanç and Prof. Dr. Haluk Ertan who is former vice-dean of Dinçer Gülen (The University of New South Wales-Sydney, Avustralya). I sincerely thanks to his wife Yüksel Gülen for information about Dinçer Gülen. Also thanks to Dietmar Keyser (University of Hamburg, Germany) for the precious memories and photos about Dinçer Gülen.

Kaynaklar

- Artüz, L. (2004). Türkiye Deniz Balıkları Fihristi. Buke Kitapları. İstanbul
- Artüz, L. (2020): *Prof. Dr. Dinçer Gülen (1937-2019) Anısına: Böyle kıymetli bir materyali ele geçirmek muhteşem!* [O.Küçükler-Kişisel yazışma]
- Artüz, M.L., Artüz O.B., Gülen D., Torcu Koç H., Üzen E., Aydemir A., Sönmez B., Akdemir D. & Bakacak A. (2009). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2008 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). T.C. Piri Reis Üniv. Yayını, Kitap no: 1, 271.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Aydın, A., Gülen, D., Koç, H.T. Akdemir, D., Aydemir, A., Sönmez, B., Üstün, F., Serter, U., Küçük, Ö., Bakacak, A., Uzun, D. & Bulut, F. M. (2010a). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2009 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Marmara Üniv. Yayını, Kitap no: 799, 271.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Aydın, A., Gülen, D., Koç, H. T., Yalçın, B., Akdemir, D., Aydemir, A., Sönmez, B., Üstün, F., Ulunehir, G., Serter, U., Küçük, Ö., Kasap, H., Baki, C., Erzaim, N., Bulut, F. M. & Özdemir, F. (2010b). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2010 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Marmara Üni. Yayını, Kitap no: 800, 306
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Aydemir, A. & Sönmez, B. (2010c). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi 2009 senesi Tekirdağ Bölgesi çalışma verileri. Tekirdağ Belediyesi. 35, 82.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Aydın, A., Gülen, D., Yalçın, B., Gürseler, G., Bargu, S., Koç, H. T., Köksoy, T., Deniz, S., Çubuk, S., Sönmez, B., Üstün, F., Ulunehir, G., Akay, E., Bulut, F. M. & Özdemir, F. (2012). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2011 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Marmara Üniv. Yayını, Kitap no: 803, 312
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Aydın, A., Yalçın, B., Gürseler, G., Sakınç, M., Demir, G., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, N., Tezcan, Ö.D., Çubuk, S., Sönmez, B., Yalçın, İ.E., Demir, C., Funda, C., Saçlıgil D., Arslan, D., Çağlayan, E., Mancia, G., Kuyumcu, M.A., Tanrikulu, S., Akay, E. & Dinç, O. (2013). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2012 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). SEİ Vakfı Yayını, 430.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Demir, G., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Tezcan, Ö.D., Çubuk, S., Sönmez, B., Yalçın, İ.E., Ceylan, A., Boz, B., Deniz, D., Turhan, H., Tanrikulu, S. & Korkmaz, T., (2014). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2013 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 411.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Tezcan, Ö.D., Çubuk, S., Sönmez, B., Funda, C., Besli, E., Dermancı, P., Ceylan, A., Aygan, A., Sancak, M., Horoz, S., Tanrikulu, S., Yalçın, İ.E., Ayra, C. & Yılmaz, U.E. (2015). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2014 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 423.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Gürseler, G., Sakınç, M., Yalçın, B., Tunçer, S., Ökten, H.E., Kubanç, C., Kubanç, S.N., Aygün, A., Tezcan, Ö.D., Funda, C., Yılmaz, U.E., Uyan, U. & Yıldız H. (2016). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2015 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, 425.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Sakınç, M., Yalçın, B., Özyiğit, İ. İ., Aygün, A., Çubuk, S. & Yılmaz, N. (2017). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2016 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Kimya Derneği Yayını, No: 20, 528.
- Artüz, M.L., Artüz, O.B., Gülen, D., Sakınç, M., Yalçın, B., Tunçer, S. & Yılmaz, N. (2018). Marmara Denizi'nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) 2017 senesi çalışma verileri (Ön Raporlar). Türkiye Barolar Birliği Yayını, No: 357, 598.
- Artüz, M.L., Gülen, D. & Kubanç, C. (2013). *Cytherella marmensis* sp.n., a new ostracod from the Sea of Marmara (Turkey) (Crustacea:Ostracoda). *Zoology in the Middle East*, 59(4): 314-318.
- Dürüşken, Ç. (2015). Latince Güzel Sözcük Antolojisi. Alfa Yayıncılık, İstanbul.
- Ertan, H. (2020). Başarılı Bir Biyoloğun Ardından: Dinçer Gülen nasıl yaşadı? (1937-2019) HBT Dergi, Sayı 197, 3 Ocak 2020, 16.
- Gülen, D. (1985) The Species and Distribution of the Group of *Podocopa* (Ostracoda-Crustacea) in the Freshwaters of Western Anatolia.- *İst. Üniv. Fen Fak. Mec. Seri B.50*: 65-80
- Gülen, D. (2004). Epilog: Akademik Yaşamda 40 yıl. *Acta Naturae*, 7, 89-105.
- Gülen, D. & Küçükler, O. (2005). Türk Biyoloji Derneği'nin Tarihçesi. *Acta Naturae*, 7, 4-16.
- Havadisler. (1962). *Türk Biyoloji Dergisi*. 12 (3), 117-122.
- Havadisler. (1964 a). *Türk Biyoloji Dergisi*. 14 (1), 88-100.
- Havadisler. (1964 b). *Türk Biyoloji Dergisi*. 14(2), 88-100
- Kaya, A. (2005). Biyologlar Derneğinin Tarihçesi. *Acta Naturae*, 7, 17-21.
- Keyser, D. (2011). Nachruf auf Gerhard Hartmann. *Zoologie 2011. Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*. 103. Jahres Versammlung, 63-67.

- Küçükler, O. (Ed.) (2000). Türkiye’de Botanik-Zooloji Eğitimi ve Öğretiminde 67 Yıl: 1933-2000. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü, Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Merkez (DOZEM). İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul.
- Küçükler, O. (Ed.) (2017a). İstanbul Üniversitesi Biyolojik Bellek Koleksiyonları Cilt I: Botanik. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. ISBN:978-605-335-355-3
- Küçükler, O. (Ed.) (2017b). İstanbul Üniversitesi Biyolojik Bellek Koleksiyonları Cilt II: Zooloji. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. ISBN: 978-605-335-356-0
- Küçükler, O. (2017c). Doğa Bilimcileri ve Anıları Eşliğinde Türkiye’de Radikal Modernleşme Sürecinde (1923-1950) Biyolojinin Gelişmesine Katkıda Bulunan Kurum ve Kuruluşlar. *Tıp ve Kültür Tarihi Araştırmaları*, (18)2, 131-190.
- Külköylüoğlu, O. (2019). Prof. Dr. Dinçer Gülen (Dinçer Hoca) (January 14, 1937 - December 02, 2019) *CYPRIS - International Ostracoda Newsletter* (Baskıda)
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M. & Yılmaz, O. (2020): A new species of the genus *Pseudostrandesia* (Ostracoda: Crustacea) and first report of the genus from Palaeartic region *Zoology in the Middle East*, 66 (1): 37-45
- Meriç, N., Orta, T., Kubanç, C. (2004). Prof. Dr. Dinçer Gülen ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi ile Biyoloji Bölümündeki bilimsel ve yönetsel etkinlikleri, *Acta Naturae* 6, 6-18.
- Özuluğ, O., Dökümcü, N. & Kaya, N. (2013). İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesi ve Önemi. *Ordu Üniv. Bil.Tek.Derg.*, 3(1), 67-78.
- Özuluğ, O. & Kaya, N. (2017). İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesi Koleksiyonu. Tarihçe ve Gelişim. In Küçükler, O. (Ed.), *İstanbul Üniversitesi Biyolojik Bellek Koleksiyonları Cilt II*, (pp, 31-35) Zooloji. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul ISBN: 978-605-335-356-0.
- Sakınç, M. (2020). Dinçer Gülen ve Marmara Denizi’nin Değişen Oşinografik Şartlarının İzlenmesi Projesi (MAREM) [O.Küçükler- Kişisel yazışma]

DESCRIPTION

Turkish Journal of Bioscience and Collections is an international, scientific, open-access periodical published in accordance with independent, unbiased, and double-blinded peer-review principles. The journal is the official publication of the Center for Research and Practice in Natural Riches in Istanbul University and it is published biannually in February and August. Turkish Journal of Bioscience and Collections was published first time in August 2017. The journal has been published two issues in a volume since 2018. The publication languages of the journal are English and Turkish.

AIM AND SCOPE

Turkish Journal of Bioscience and Collections aims to contribute to the literature by publishing manuscripts at the highest scientific level on all fields of bioscience. The journal publishes original research, review articles, short communications, and obituary that are prepared in accordance with the ethical guidelines in all fields of biology and life sciences.

Turkish Journal of Bioscience and Collections includes peer-reviewed articles about natural science collections (catalog list, care, use, transport, news) in particular. We encourage papers from all those working with or researching these collections. Articles written about natural biological richness (fauna and flora studies) are also accepted.

EDITORIAL POLICIES AND PEER REVIEW PROCESS

Publication Policy

The subjects covered in the manuscripts submitted to the Journal for publication must be in accordance with the aim and scope of the journal. The journal gives priority to original research papers submitted for publication.

General Principles

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

Short presentations that took place in scientific meetings can be referred if indicated in the article. The editor hands over the papers matching the formal rules to at least two national/international referees for evaluation and gives green light for publication upon modification by the authors in accordance with the referees' claims. Changing the name of an author (omission, addition or order) in papers submitted to the Journal requires written permission of all declared authors. Refused manuscripts and graphics are not returned to the author.

Open Access Statement

Turkish Journal of Bioscience and Collections is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Except for commercial purposes, users are allowed to read, download, copy, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author.

The articles in Turkish Journal of Bioscience and Collections are open access articles licensed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en/>)

Copyright Notice

Authors publishing with Turkish Journal of Bioscience and Collections retain the copyright to their work, licensing it under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license that gives permission to copy and redistribute the material in any medium or format other than commercial purposes as well as remix, transform and build upon the material by providing appropriate credit to the original work.

Article Processing Charge

All expenses of the journal are covered by the Istanbul University. Processing and publication are free of charge with the journal. There is no article processing charges or submission fees for any submitted or accepted articles.

Responsibility for the Editor and Reviewers,

Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. He/She provides a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication and ensures that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editor-in-Chief is responsible for the contents and overall quality of the publication. He/She must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal. Reviewers must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side. A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees must be ensured. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

Peer Review Process

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by Editor-in-Chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope. Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors and ensures a fair double-blind peer review of the selected manuscripts.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by Editor-in-Chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers' judgments must be objective. Reviewers' comments on the following aspects are expected while conducting the review.

- Does the manuscript contain new and significant information?
- Does the abstract clearly and accurately describe the content of the manuscript?
- Is the problem significant and concisely stated?
- Are the methods described comprehensively?
- Are the interpretations and conclusions justified by the results?
- Is adequate references made to other Works in the field?
- Is the language acceptable?

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees is important.

PUBLICATION ETHICS AND PUBLICATION MALPRACTICE STATEMENT

Turkish Journal of Bioscience and Collections is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing> All parties involved in the publishing process (Editors, Reviewers, Authors and Publishers) are expected to agree on the following ethical principles.

All submissions must be original, unpublished (including as full text in conference proceedings), and not under the review of any other publication synchronously. Each manuscript is reviewed by one of the editors and at least two referees under double-blind peer review process. Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors.

All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication. In accordance with the code of conduct we will report any cases of suspected plagiarism or duplicate publishing.

Research Ethics

The journal adheres to the highest standards in research ethics and follows the principles of international research ethics as defined below. The authors are responsible for the compliance of the manuscripts with the ethical rules.

- Principles of integrity, quality and transparency should be sustained in designing the research, reviewing the design and conducting the research.
- The research team and participants should be fully informed about the aim, methods, possible uses and requirements of the research and risks of participation in research.
- The confidentiality of the information provided by the research participants and the confidentiality of the respondents should be ensured. The research should be designed to protect the autonomy and dignity of the participants.
- Research participants should participate in the research voluntarily, not under any coercion.
- Any possible harm to participants must be avoided. The research should be planned in such a way that the participants are not at risk.
- The independence of research must be clear; and any conflict of interest or must be disclosed.
- In experimental studies with human subjects, written informed consent of the participants who decide to participate in the research must be obtained. In the case of children and those under wardship or with confirmed insanity, legal custodian's assent must be obtained.
- If the study is to be carried out in any institution or organization, approval must be obtained from this institution or organization.
- In studies with human subject, it must be noted in the method's section of the manuscript that the informed consent of the participants and ethics committee approval from the institution where the study has been conducted have been obtained.

Author Responsibilities

It is authors' responsibility to ensure that the article is in accordance with scientific and ethical standards and rules. And authors must ensure that submitted work is original. They must certify that the manuscript has not previously been published elsewhere or is not currently being considered for publication elsewhere, in any language. Applicable copyright laws and conventions must be followed. Copyright material (e.g. tables, figures or extensive quotations) must be reproduced only with appropriate permission and acknowledgement. Any work or words of other authors, contributors, or sources must be appropriately credited and referenced.

All the authors of a submitted manuscript must have direct scientific and academic contribution to the manuscript. The author(s) of the original research articles is defined as a person who is significantly involved in “conceptualization and design of the study”, “collecting the data”, “analyzing the data”, “writing the manuscript”, “reviewing the manuscript with a critical perspective” and “planning/conducting the study of the manuscript and/or revising it”. Fund raising, data collection or supervision of the research group are not sufficient roles to be accepted as an author. The author(s) must meet all these criteria described above. The order of names in the author list of an article must be a co-decision and it must be indicated in the Copyright Agreement Form. The individuals who do not meet the authorship criteria but contributed to the study must take place in the acknowledgement section. Individuals providing technical support, assisting writing, providing a general support, providing material or financial support are examples to be indicated in acknowledgement section. All authors must disclose all issues concerning financial relationship, conflict of interest, and competing interest that may potentially influence the results of the research or scientific judgment. When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published paper, it is the author’s obligation to promptly cooperate with the Editor to provide retractions or corrections of mistakes.

Responsibility for the Editor and Reviewers

Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. He/She provides a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication and ensures that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editor-in-Chief is responsible for the contents and overall quality of the publication. He/She must publish errata pages or make corrections when needed. Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal. Reviewers must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author’s side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees must be ensured. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

MANUSCRIPT ORGANIZATION

Language

The language of the journal is both Turkish and English.,

Manuscript Organization and Submission

All correspondence will be sent to the first-named author unless otherwise specified. Manuscript is to be submitted online via <https://dergipark.org.tr/tjbc> and it must be accompanied by a cover letter indicating that the manuscript is intended for publication, specifying the article category (i.e. research article, review etc.) and including information about the manuscript (see the Submission Checklist). Manuscripts should be prepared in Microsoft Word 2003 and upper versions. In addition, Copyright Agreement Form that has to be signed by all authors must be submitted.

1. Manuscripts should be submitted in Times New Roman font (size 11 pt). In writing of systematic papers, the International Codes of Zoological and Botanical Nomenclature must be strictly followed. The first mention in the text of any taxon must be followed by its authority including the year. The names of genera and species should be given in italics.
2. The manuscripts should contain mainly these components: title, abstract, keywords and body text. Body text should include the following sections: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Grant Support (if any), Conflict of Interest (if any), Acknowledgement (if any), References [for Turkish articles Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Finansal Destek (eğer varsa), Çıkar Çatışması (eğer varsa), Teşekkür (eğer varsa), Kaynaklar] For descriptive articles, this structure might not be appropriate. Please use concise headings that fit best.

3. Pages should be numbered.
4. Submitted manuscripts in Turkish must have before the introduction section, the abstract both in Turkish and English, maximum of 200 words each. Underneath the abstracts, 4 to 5 keywords that inform the reader about the content of the study should be specified in Turkish and in English. If the manuscript is written in English, it must include an abstract only in English.
5. The title page must be submitted together with the manuscript and it should include: manuscript title, running title and suggested two reviewers besides the author information as follows: the name(s), title(s), affiliation(s), e-mail address(es), postal address(es) including city and country, ORCID(s), telephone numbers of the authors and the corresponding author (see The Submission Checklist).
6. Tables should be numbered and cited in the text, for example: Table 1 (in Turkish Tablo 1). All tables should have a caption above the table ending to a “.”. All tables should be inserted at the end on main text. The authors can indicate the insertion place of tables in the text by putting the table’s number in the bracket, for example [Table 1]. Tables must be self-explanatory, contain synthesized data, and not exceed A4 size. Data shown on graphs should not be repeated in tables and vice versa.
7. All figures should have a caption below the figure ending to a “.” Figures should be cited in the text, for example: (Fig. 1) (in Turkish Şek. 1). The font of the graphs or any text on the figures should be Times New Roman. Size of the text on graphs and illustrations should be 10 pt. Submitted manuscripts should have figures should be inserted at the end of the text after tables. Figures can be submitted separately. If figures are going to be submitted separately, prepare them with the following format (with a resolution no less than 300 dpi) and determine their locations in the paper: For vector graphics, EPS For halftones, TIFF format. The resolution of photographs must be 300 dpi at print size (original extension: jpg or tif). Line art pictures (tif extension) must be done electronically (not scanned) and their resolution must be 600 dpi at print size. The authors can indicate the insertion place of figures in the text by putting the figures’ number in the bracket, for example [Figure 1].
8. Authors are responsible for all statements made in their work submitted to the Journal for publication.
9. The author(s) can be asked to make some changes in their articles due to peer reviews.

REFERENCES

Although references to review articles can be an efficient way to guide readers to a body of literature, review articles do not always reflect original work accurately. Readers should therefore be provided with direct references to original research sources whenever possible. On the other hand, extensive lists of references to original work on a topic can use excessive space on the printed page. Small numbers of references to key original papers often serve as well as more exhaustive lists, particularly since references can now be added to the electronic version of published papers, and since electronic literature searching allows readers to retrieve published literature efficiently. Papers accepted but not yet included in the issue are published online in the Early View section and they should be cited as “advance online publication”. Citing a “personal communication” should be avoided unless it provides essential information not available from a public source, in which case the name of the person and date of communication should be cited in parentheses in the text. For scientific articles, written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication must be obtained.

Reference Style and Format

Citations in the Text Citations must be indicated with the author surname and publication year within the parenthesis. If more than one citation is made within the same paranthesis, separate them with (;).

Samples:

More than one citation;

(Esin, *et al.*, 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Sayiner & Demirci, 2007)

Citation with more than two authors;

(Çavdar, *et al.*, 2003)

In Turkish article

More than one citation;

(Esin, *vd.*, 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;

(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Sayiner & Demirci, 2007)

Citation with more than two authors;

(Çavdar, *vd.*, 2003)

Citations in the Reference

All the citations done in the text should be listed in the References section in alphabetical order of author surname without numbering. Below given examples should be considered in citing the references.

Basic Reference Types

Book

a) Turkish Book

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8th ed.). Ankara, Turkey: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.b)

Book Translated into Turkish

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* [Mindsets] (A. Kotil, Trans.). İstanbul, Turkey: İletişim Yayınları.

c) Edited Book

Ören, T., Üney, T. & Çölkesen, R. (Eds.) (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi*. İstanbul, Turkey: Papatya Yayıncılık.

d) Turkish Book with Multiple Authors

Tonta, Y., Bitirim, Y. & Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara, Turkey: Total Bilişim.

e) Book in English

Kamien R. & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) Chapter in an Edited Book

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Chapter in an Edited Book in Turkish

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi. In M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi* (pp. 233–263). Bursa, Turkey: Dora Basım Yayın.

Article

a) Article de Cillia, R., Reisigl, M. & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926599010002002>

Doctoral Dissertation, Master's Thesis

a) Dissertation/Thesis Le Goff, G. 2011. *Benefits of aggregation in *Tetranychus urticae** (Doctoral dissertation). Catholic University of Louvain, Faculty of Sciences, Biodiversity Research Centre, Earth and Life Institute.

- b) Dissertation/Thesis from a Commercial Database Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 9943436)
- c) Dissertation/Thesis from an Institutional Database Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the politicals, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from: <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

Presentation, Proceeding

- a) Symposium Contribution Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B. & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.
- b) Conference Paper Abstract Retrieved Online Liu, S. (2005, May). *Defending against business crises with the help of intelligent agent based early warning solutions*. Paper presented at the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems, Miami, FL. Abstract retrieved from http://www.iceis.org/iceis2005/abstracts_2005.htm
- c) Conference Paper - In Regularly Published Proceedings and Retrieved Online Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H. & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0805417105>
- d) Proceeding in Book Form Parsons, O. A., Pryzwansky, W. B., Weinstein, D. J. & Wiens, A. N. (1995). Taxonomy for psychology. In J. N. Reich, H. Sands, & A. N. Wiens (Eds.), *Education and training beyond the doctoral degree: Proceedings of the American Psychological Association National Conference on Postdoctoral Education and Training in Psychology* (pp. 45–50). Washington, DC: American Psychological Association.
- e) Paper Presentation Nguyen, C. A. (2012, August). *Humor and deception in advertising: When laughter may not be the best medicine*. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

SUBMISSION CHECKLIST

Ensure that the following items are present:

- Cover letter to the editor
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ Confirming that “the paper is not under consideration for publication in another journal”.
 - ✓ Including disclosure of any commercial or financial involvement.
 - ✓ Confirming that the statistical design of the research article is reviewed.
 - ✓ Confirming that last control for fluent English was done.
 - ✓ Confirming that journal policies detailed in Information for Authors have been reviewed.
 - ✓ Confirming that the references cited in the text and listed in the references section are in line with APA 6.
- Copyright Agreement Form
- Permission of previously published copyrighted material if used in the present manuscript
- Title page
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ The title of the manuscript
 - ✓ All authors’ names and affiliations (institution, faculty/department, city, country), e-mail addresses
 - ✓ Corresponding author’s email address, full postal address, telephone and fax number
 - ✓ ORCIDs of all authors.
- Main Manuscript Document
 - ✓ The title of the manuscript
 - ✓ Abstract (180-200 words)
 - ✓ Key words: 3 to 5 words
 - ✓ Main article sections
 - ✓ Grant support (if exists)
 - ✓ Conflict of interest (if exists)
 - ✓ Acknowledgement (if exists)
 - ✓ References
 - ✓ All tables, illustrations (figures) (including title, description, footnotes)



İstanbul University
İstanbul Üniversitesi

Journal name: Turkish Journal of Bioscience and Collections
Dergi Adı: Turkish Journal of Bioscience and Collections

Copyright Agreement Form
Telif Hakkı Anlaşması Formu

Responsible/Corresponding Author Sorumlu Yazar	
Title of Manuscript Makalenin Başlığı	
Acceptance date Kabul Tarihi	
List of authors Yazarların Listesi	

Sıra No	Name - Surname Adı-Soyadı	E-mail E-Posta	Signature İmza	Date Tarih
1				
2				
3				
4				
5				

Manuscript Type (Research Article, Review, Short communication, etc.) Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme, Kısa bildiri, v.b.)	
--	--

Responsible/Corresponding Author:
Sorumlu Yazar:

University/company/institution	Çalıştığı kurum
Address	Posta adresi
E-mail	E-posta
Phone; mobile phone	Telefon no; GSM no

The author(s) agrees that:
The manuscript submitted is his/her/their own original work, and has not been plagiarized from any prior work, all authors participated in the work in a substantive way, and are prepared to take public responsibility for the work, all authors have seen and approved the manuscript as submitted, the manuscript has not been published and is not being submitted or considered for publication elsewhere, the text, illustrations, and any other materials included in the manuscript do not infringe upon any existing copyright or other rights of anyone. İSTANBUL UNIVERSITY will publish the content under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license that gives permission to copy and redistribute the material in any medium or format other than commercial purposes as well as remix, transform and build upon the material by providing appropriate credit to the original work. The Contributor(s) or, if applicable the Contributor's Employer, retain(s) all proprietary rights in addition to copyright, patent rights; to use, free of charge, all parts of this article for the author's future works in books, lectures, classroom teaching or oral presentations, the right to reproduce the article for their own purposes provided the copies are not offered for sale. All materials related to manuscripts, accepted or rejected, including photographs, original figures etc., will be kept by İSTANBUL UNIVERSITY for one year following the editor's decision. These materials will then be destroyed. I/We indemnify İSTANBUL UNIVERSITY and the Editors of the Journals, and hold them harmless from any loss, expense or damage occasioned by a claim or suit by a third party for copyright infringement, or any suit arising out of any breach of the foregoing warranties as a result of publication of my/our article. I/We also warrant that the article contains no libelous or unlawful statements, and does not contain material or instructions that might cause harm or injury. This Copyright Agreement Form must be signed/ratified by all authors. Separate copies of the form (completed in full) may be submitted by authors located at different institutions; however, all signatures must be original and authenticated.

Yazar(lar) aşağıdaki hususları kabul eder
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını,
Tüm yazarların bu çalışmaya asli olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını,
Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını,
Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını,
Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nin bu fikri eseri, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı ile yayınlamasına izin verirler. Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.
Yazar(lar)ın veya varsa yazar(lar)ın işverenin telif dâhil patent hakları, yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemesiz kullanma hakkı makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır.
Yayımlanan veya yayıma kabul edilmeyen makalelerle ilgili dokümanlar (fotoğraf, orijinal şekil vb.) karar tarihinden başlamak üzere bir yıl süreyle İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nce saklanır ve bu sürenin sonunda imha edilir.
Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarla vuku bulacak hak talebi veya açılacak davalarda İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ve Dergi Editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.
Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığını taahhüt ederim/ederiz.
Bu Telif Hakkı Anlaşması Formu tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır/onaylanmalıdır. Form farklı kurumlarda bulunan yazarlar tarafından ayrı kopyalar halinde doldurularak sunulabilir. Ancak, tüm imzaların orijinal veya kanıtlanabilir şekilde onaylı olması gerekir.

Responsible/Corresponding Author; Sorumlu Yazar;	Signature / İmza	Date / Tarih
	/...../.....