

Turkish Journal of

**Bioscience**

and

**Collections**



Istanbul University Center for  
Research and Practice in Natural Riches



**Turkish Journal of  
Bioscience and Collections**



*Turkish Journal of Bioscience and Collections* hakemli bir dergidir.

Yayımlanan makalelerin sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.

*Turkish Journal of Bioscience and Collections* is the peer-reviewed journal.

Authors bear responsibility for the content of their published articles.

**Yayın Sahibi/Owner**

İstanbul Üniversitesi Doğal Zengilikleri Araştırma ve Uygulama Merkezi

**YAYIN KURULU/EDITORIAL MANAGEMENT**

**Baş Editörler/Editors-in-Chief**

Prof. Dr. Müfit Özuluğ, İstanbul Üniversitesi, İstanbul

**Yardımcı Editör/Co-Editor**

Assoc. Prof. Ayşegül Mülayim, İstanbul Üniversitesi, İstanbul

**BÖLÜM EDITÖRLERİ/SECTION EDITORS**

Dr. Jörg Freyhof, IGB-Berlin, Germany

Associate Prof. Dr. Oya Özuluğ, Istanbul University, Turkey

Prof. Dr. Hamid Reza Esmaceli, Shiraz University, Iran

Prof. Dr. Murat Tosunoğlu, Çanakkale 18 Mart University, Turkey

Prof. Dr. Lütfiye Eryılmaz, Istanbul University, Turkey

Prof. Dr. Mustafa Sözen, Bülent Ecevit University, Turkey

Prof. Dr. Tamer Özcan, Istanbul University, Turkey

Dr. Max Kasperek, Zoology in the Middle East, Germany

Prof. Dr. Ali Reza Sari, Tehran University, Iran

Associate Prof. Dr. Zeynel Arslangündoğdu, Istanbul University, Turkey

Assistant Prof. Dr. Fatih Dikmen, Istanbul University, Turkey

---

# Turkish Journal of Bioscience and Collections

Volume 3, Number 1, 2019

E-ISSN: 2601-4292

---



İSTANBUL  
UNIVERSITY  
P R E S S

**Çeviri Editörleri/English Language Editors**  
Dorian Gordon Bates, İstanbul Üniversitesi, Türkiye  
Alan James Newson, İstanbul Üniversitesi, Türkiye

**Yönetim Yeri/Head Office**  
İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi

**Yayın Türü/Type of Publication**  
Yaygın Süreli Yayın/International Periodical

**Yayın Dili/Language**  
Türkçe, İngilizce/Turkish, English

**Yayın Periyodu/Publishing Period**  
Altı ayda bir Şubat ve Ağustos aylarında yayımlanır/Biannual (February & August)

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

**Web:** <http://dergipark.gov.tr/tjbc>



---

**İÇİNDEKİLER/CONTENTS**

---

**MAKALELER/ARTICLES**

---

*Araştırma makalesi/Research article*

- The Important Taxonomic Characteristics of the Family Malvaceae and the Herbarium Specimens in ISTE ..... 1**  
Zeynep Büşra Erarslan, Mine Koçyiğit

*Araştırma makalesi/Research article*

- New Record of the Zebra Goby, *Zebrus zebrus* (Risso, 1827), in the Bosphorus Strait (Turkey) ..... 8**  
Nur Bikem Kesici, Cem Dalıyan

*Araştırma makalesi/Research article*

- Istranca Deresi (İstanbul)'ndeki Tatlısu Kefalinin [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] Yaş ve Büyüme Özellikleri Length, Weight and Age Characteristics of Chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] in the Istranca Brook (İstanbul) ..... 11**  
Çiğdem Çelik

*Araştırma makalesi/Research article*

- İstanbul İli (Türkiye) Tatlısu Balık Faunası The Freshwater Fish Fauna of Istanbul Province (Turkey) ..... 19**  
Müfit Özuluğ, Gülşah Saç

RESEARCH ARTICLE

## The Important Taxonomic Characteristics of the Family Malvaceae and the Herbarium Specimens in ISTE

Zeynep Büşra Erarslan<sup>1</sup> , Mine Koçyiğit<sup>1</sup> 



<sup>1</sup>Istanbul University, Faculty of Pharmacy,  
Department of Pharmaceutical Botany,  
Istanbul, Turkey

Received: 13.09.2018

Accepted: 18.11.2018

Correspondence:

zeynepberarslan@gmail.com

Citation: Erarslan, Z. B. & Kocyiğit, M. (2019). The important taxonomic characteristics of the family Malvaceae and the Herbarium specimens in ISTE. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(1), s. 1-7.

<https://doi.org/10.26650/tjbc.20190001>

### Abstract

Herbariums, which are places where dried plant specimens are regularly stored, have indispensable working material, especially for taxonomists. The Herbarium of the Faculty of Pharmacy of Istanbul University (ISTE) is one of Turkey's most important herbariums and has more than 110 000 plant specimens some of which have medicinal properties. The species of the Malvaceae family that make up some of the plant specimens in ISTE are significant because they are widely used in traditional folk medicine. This family is represented by 10 genera and 47 species (3 endemic) in Turkey.

In this study, the specimens of Malvaceae were examined and numerical evaluation of the family in Flora and in ISTE was given. Specimens of one species from every genus that are existing in ISTE were photographed and important taxonomic characteristics of family were shown. In conclusion, 39 taxa belonging to 9 genera in ISTE have been observed and 418 specimens from these taxa were counted. The genus *Alcea*, which has 130 specimens, has been found to have more specimens than all genera of Malvaceae family. Also, the diagnostic key to genera has been rearranged for the new genus added to the family.

**Keywords:** Malvaceae, Herbarium, Taxonomy, Medicinal Plants

### Introduction

The family Malvaceae is represented by 80 genera and over 1000 species in the world. The main spread of these family members, whose majority is widespread, is South America and present almost everywhere except the very cold regions of the world (Hutchinson, 1973; Heywood, 1978). The plants of this family are herbs or shrubs, usually with stellate hairs. Leaves are alternate, palmately nerved, often palmately lobed or divided, with stipulate. Flowers are hermaphrodite and actinomorphic. Epicalyx mostly is present. Calyx consists of 5 sepals, the sepals sometimes united below. Corolla consists of 5 petals, which are free, contorted in aestivation and fused at the base with the staminal tube. Stamens united into a column around the styles, the column divided into filaments at the apex, each filament bearing a 1-celled anther. Pollen grains are big and spiny. Fruit is usually a schizocarp that

splits into numerous mericarps (leaving a variously elaborated carpophore), rarely capsule (Tanker *et al.*, 2014; Davis, 1967). In our country, 10 genera and 47 species are naturally grown. The largest number of species in *Alcea* (Linnaeus, 1753), include 20 species (Güner, 2012).

The family Malvaceae has medicinal uses owing to its mucilage, fixed oils and essential oils. Some of the most commonly used species in folk medicine include the leaves and flowers of *Althaea officinalis* (Linnaeus, 1753) (Deli hatmi) which are used as expectorant and bronchodilator, roots are used as diuretic; the leaves and flowers of *Malva sylvestris* (Linnaeus, 1753) (Ebegümeçi) are used as expectorants and protectors in respiratory and digestive system irritations and inflammations; the flowers of *Alcea biennis* (Winterl, 1781) (Fatmaanagülü) are used as expectorants, roots are used as diuretics and wound healers in respiratory system irritations; infusions

**Table 1.** Numerical evaluation of the family Malvaceae in ISTE.

Genus	Taxa in Turkish Flora (Güner, 2012)	Taxa in ISTE	Endemic taxa in Turkish Flora (Güner, 2012)	Endemic taxa in ISTE	Types from Turkey	Specimens in ISTE
<i>Abutilon</i> (Miller, 1754)	1	1	-	-	-	2
<i>Alcea</i> (Linnaeus, 1753)	21	17	2	1	6	130
<i>Althaea</i> (Linnaeus, 1753)	4	4	-	-	-	76
<i>Hibiscus</i> (Linnaeus, 1753)	1	1	-	-	-	13
<i>Kitaibelia</i> (Willdenow, 1799)	1	-	-	-	1	-
<i>Lavatera</i> (Linnaeus, 1753)	4	4	-	-	-	32
<i>Malope</i> (Linnaeus, 1753)	2	1	1	-	-	21
<i>Malva</i> (Linnaeus, 1753)	10	7	-	-	-	96
<i>Malvella</i> (Jaubert & Spach, 1855)	1	1	-	-	-	4
<i>Tilia</i> (Linnaeus, 1753)	4	3	-	-	-	44

**Table 2.** Diagnostic key to genera.

1. Plants woody, trees up to 35 m tall; peduncle of cyme adnate to wing-like bract	<i>Tilia</i> (Figure 1 A-B)
- Plants herbaceous or shrubs; inflorescence without an adnate bract	2
2. Epicalyx absent	<i>Abutilon</i> (Figure 1 C-D)
- Epicalyx present	3
3. Style 5-partite; fruit a capsule; calyx inflated in fruit	<i>Hibiscus</i> (Figure 1 E-G)
- Styles much-branched at the apex; fruit a schizocarp; calyx not inflated	4
4. Epicalyx segments 3	5
- Epicalyx segments 6-9	8
5. Epicalyx segments connate at the base	<i>Lavatera</i> (Figure 2 A-B)
- Epicalyx segments completely free	6
6. Epicalyx segments linear, setaceous, oblong or ovate, not overlapping, narrower than the sepals	7
- Epicalyx segments broadly ovate, broader than the sepals, overlapping	<i>Malope</i> (Figure 2 C-D)
7. Mericarps inflated; petals are not emarginate	<i>Malvella</i> (Figure 2 E-F)
- Mericarps not inflated; petals are emarginate	<i>Malva</i> (Figure 3 A-B)
8. Carpels in many series around of the styles; mericarps dehiscent dorsally	<i>Kitaibelia</i>
- Carpels in one series around the base of the styles; mericarps indehiscent	9
9. Petals 9-16 mm; anthers purple or brownish purple	<i>Althaea</i> (Figure 3 C-D)
- Petals 30 mm or more; anthers yellowish	<i>Alcea</i> (Figure 3 E-F)

which are prepared from the flowers and roots of *Abelmoschus esculentus* (Linnaeus, 1794) (Bamya) are used internally as expectorants, and fruits are used for gastric ulcers. Moreover, this family is important economically due to its cultured plants such as *Gossypium* (Linnaeus, 1753), *Hibiscus* (Linnaeus, 1753) and *Alcea*

(Türkan *et al.*, 2006; Rouhi & Ganji, 2007; Kültür *et al.*, 2018; Kara *et al.*, 2015; Baytop, 1999).

In studies related to floristic and plant systematics, collections of plant samples, which are research materials, are stored continuously in a herbarium as dried samples. The Herbarium of the Faculty of Pharmacy of Istanbul

University (ISTE) was founded in 1945. The herbarium, which exists in a Pharmacy school affiliated to Medical School, has been transferred with its 7760 specimens to the Department of Pharmaceutical Botany (director: Prof. Dr. Asuman Baytop) which was established in 1964. It has been known as ISTE since 1956 and today it has more than 110 000 plant specimens. The specimens are mainly divided into 4 groups, which are *Pteridophyta*, *Gymnospermae*, *Monocotyledones*, *Dicotyledones*. The specimens in each group are located in herbarium cabinets and they are classified in alphabetical order of their family, genus and species names (Baytop, 1984).

The aim of this study is to reveal the systematically important characteristics of the Malvaceae family and research the genera and species belonging to the Malvaceae family in ISTE.

## Material and Methods

A total of 418 herbarium specimens of the Malvaceae family in ISTE have been examined in detail with a stereo microscope (Leica S8AP0). Morphological characteristics of Malvaceae family were photographed (Canon 650D) and compared with the recorded species in the Flora of Turkey and other literature. The data obtained was demonstrated in Table 1.

## Results and Discussions

The most important systematic characteristics of the Malvaceae family were recognized as presence, shape, dimensions, numbers of segments of the epicalyx, the dimensions and the shape of the petals, fruit type and the features of the schizocarp fruit (Figure 1, 2, 3) (Table 2). As a result of the comparison, the number of the recorded taxon in 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' and 'Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)' was found different in some genera. For instance the number of taxon in *Alcea* increased from 19 to 21 by addition of *Alcea karsiana* (Bordzilowski & Litvinov, 1924) and *Alcea sophiae* (Iljin, 1949). Furthermore, the names of some of these species have been changed, such as *Malva arborea* (Linnaeus, Webb & Berthelot, 1836) from *Lavatera arborea* (Linnaeus, 1753) and *Malva linnaei* (Ray, 1998) from *Lavatera cretica* (Linnaeus, 1753) and they passed to a different genus (Güner, 2012; Davis, 1967).

Several taxonomic studies have been conducted on this family. In the studies on the pollen morphology of

Malvaceae, variation in pollen size, aperture and spine characteristics, as well as exine stratification were elaborated as taxonomic value (Saad, 1960; Christensen, 1986). Pollen size is considered as a meaningful taxonomic characteristic, especially at the tribal level (El Naggar, 2004). Another pollen morphological study demonstrated that there is diversity between the pollen grains of the *Abutilon* (Miller, 1754) species and *Hibiscus* species (Shaheen *et al.*, 2009a). In addition, some research has revealed that features of hairs and the variability in staminal tubes are considered as useful for detecting the systematic relations within this family (Esteves, 2000; Celka *et al.*, 2006).

The Malvaceae family has been characterized by the existence of important seed oil constituents such as palmitic and linoleic acids. Based on this information, the chemotaxonomic study of some species in Malvaceae has been carried out and fatty acid content is considered as taxonomic value. However, further studies should be fulfilled (Da Silva *et al.*, 2010).

Moreover, some morphological studies indicated that a comprehensive research of mericarp, schizocarp, and schizocarp axis characters in *Lavatera* (Linnaeus, 1753) and *Malva* (Linnaeus, 1753) should be studied to figure out the morphological aspects of the relationships among *Lavatera* and *Malva* species (Ray, 1995). In addition, morphometric and colorimetric features of the seeds of some *Lavatera* taxa show significant taxonomic characteristics (Bacchetta *et al.*, 2011). In the classification of the species, the importance of the foliar epidermis has been proven in anatomical studies on the *Abutilon* family (Shaheen *et al.*, 2009b). Although some *Abutilon* species were investigated morphologically and anatomically, more studies are required to avoid confusion (Taia, 2009; Ali *et al.*, 2017).

Recent molecular studies revealed that the genus *Tilia* (Linnaeus, 1753) in the Tiliaceae family, belongs to the Malvaceae family according to molecular data (APG III, 2009; APG IV, 2016). Nevertheless, this topic is still under discussion among systemists (Nandikar & Ravikumar, 2017).

In herbarium investigations on the Malvaceae family, nine of the ten genera it contains are found in the ISTE herbarium and the genus *Alcea* is represented by most species. Besides, it has been observed that some specimens were recorded by synonym names. The oldest specimen *Tilia platyphyllos* Scop was collected by H. Bağda in 1900. Numerical evaluation of the family Malvaceae in ISTE is given in the table (Table 1).



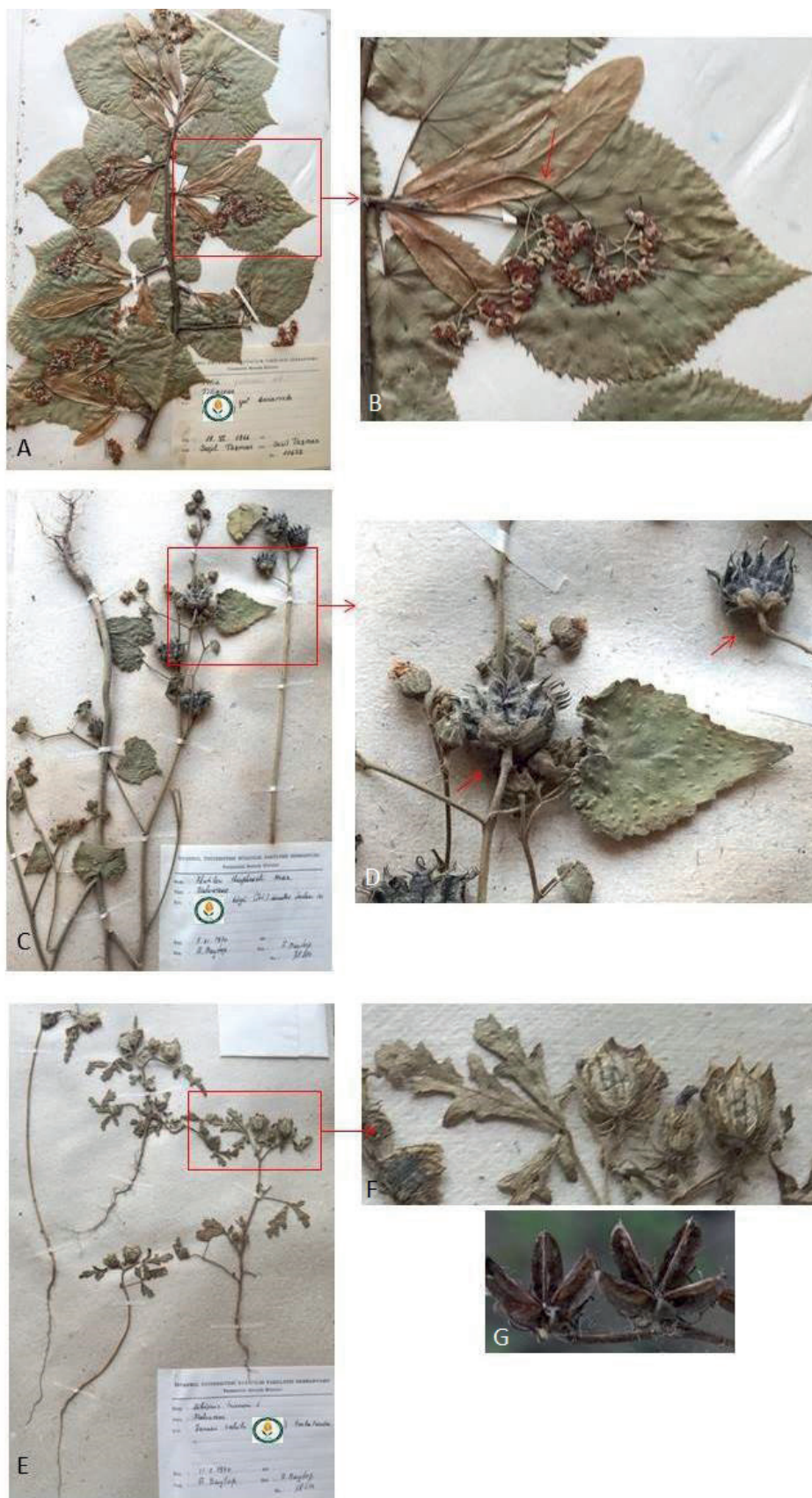
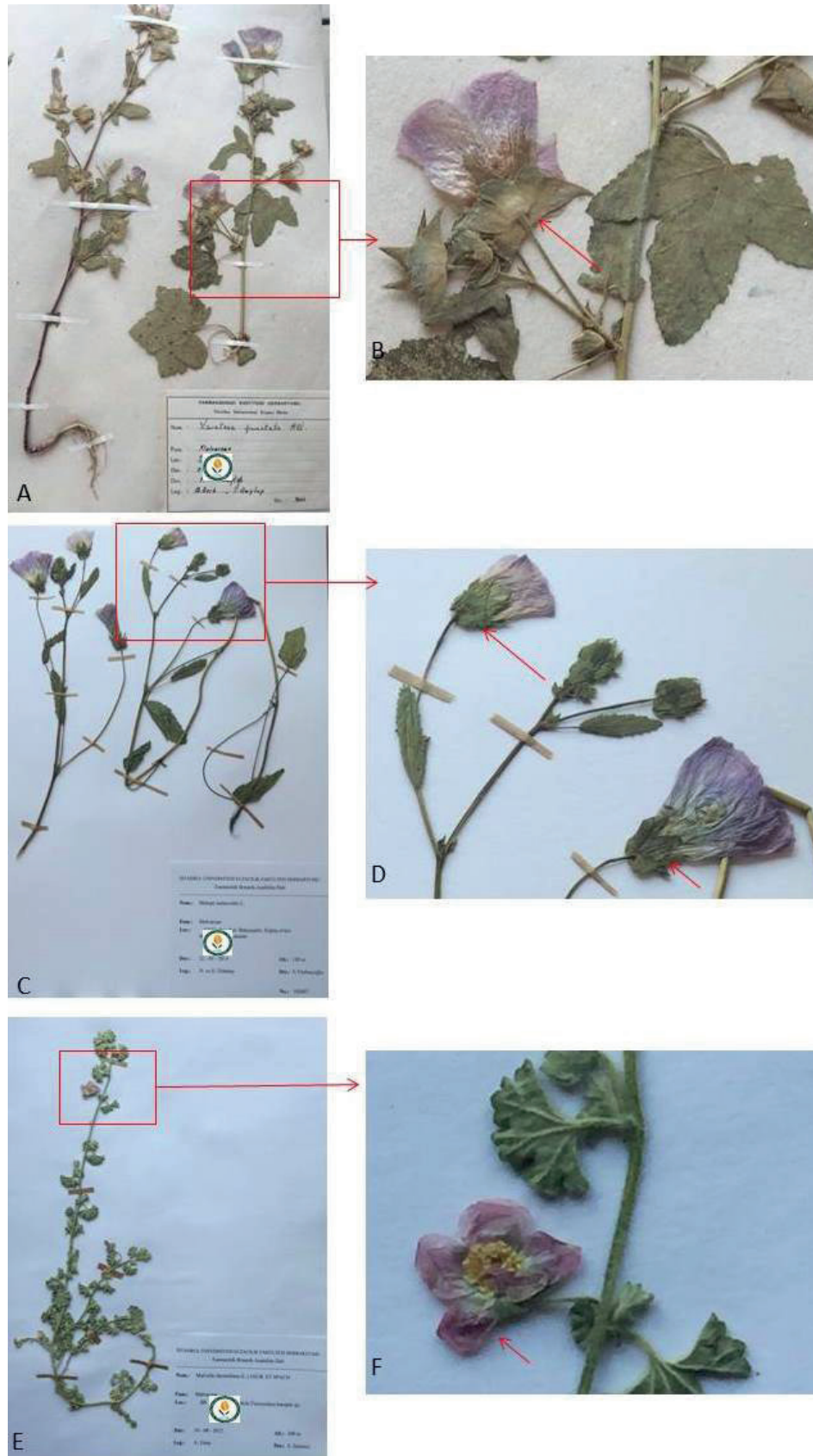


Figure 1. Herbarium specimens of the genera *Tilia* (A-B), *Abutilon* (C-D), *Hibiscus* (E-G) in ISTE.



**Figure 2.** Herbarium specimens of the genera *Lavatera* (A-B), *Malope* (C-D), *Malvella* (E-F) in ISTE.



Figure 3. Herbarium specimens of the genera *Malva* (A-B), *Althaea* (C-D), *Alcea* (E-F) in ISTE.

**Acknowledgement:** We thanks to Prof.Dr. Emine Akalın Uruşak who is the curator of ISTE (Istanbul University, Faculty of Pharmacy Herbarium)

**References**

Ali, M.E.E., Elkamali, H.H. & Eltahir, A.S. (2017). Comparative morph-anatomical studies on selected Sudanese medicinal plants: part IV. *Abutilon figarianum* and *Abutilon pannosum* leaves. *International Journal of Scientific World*, 5(2), 168-171.

- APG III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161, 105-121.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Bacchetta, G., Garcíab, P.E., Grillo, O., Masciaa, F. & Venorac, G. (2011). Seed image analysis provides evidence of taxonomical differentiation within the *Lavatera triloba* aggregate (Malvaceae). *Flora*, 206, 468-472.
- Baytop, A. (1984). *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumundaki Türkiye Bitkileri-1 Pteridophyta, Gymnospermae, Dicotyledones (Turkish Material Present in the Herbarium of the Faculty of Pharmacy of İstanbul University-I: Pteridophyta, Gymnospermae, Dicotyledones)*. İstanbul: TBTA.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye’de Bitkilerle Tedavi*. İstanbul: Sanal Matbaası.
- Celka, Z., Szkudlarz, P. & Biereznój, U. (2006). Morphological variation of hairs in *Malva alcea* L. (Malvaceae). *Biodiversity: Research and Conservation*, 3(4), 258-261.
- Christensen, P.B. (1986). Pollen morphological studies in the Malvaceae. *Grana*, 25, 95-117.
- Da Silva, A.C.O., De Oliveira, A.F.M., Dos Santos, D.Y.A.C. & Da Silva, S.I. (2010). An approach to chemotaxonomy to the fatty acid content of some Malvaceae species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 38, 1035-1038.
- Davis, P.H. (1967). Malvaceae. In P.H. Davis (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (pp. 401-421). Vol. 2. Edinburgh: Edinburgh Univ Press.
- El Naggat, S.M. (2004). Pollen morphology of Egyptian Malvaceae: An assessment of taxonomic value. *Turkish Journal of Botany*, 28, 227-240.
- Esteves, G.L. (2000). Taxonomic characters of the staminal tube and epicalyx in Brazilian *Pavonia* (Malvaceae). *Brittonia*, 52(3), 256-264.
- Güner, A. (2012). Malvaceae. In A. Güner, S. Aslan, T. Ekim., M. Vural & M.T. Babaç (Eds.), *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* (pp. 617-621). İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Heywood, V.H. (1978). *Flowering Plants of the World*. London: Oxford University Press. ISBN 9780192176745
- Hutchinson, J. (1973). *The Families of Flowering Plants (Angiospermae) Dicotyledones*. Oxford: Oxford University Press.
- Kara, A., Algur, Ö.F., Köseoğlu, M.Ş. (2015). Bazı şifalı bitkilerin *helicobacter pylori* üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri. *Cumhuriyet Science Journal*, 32(2), 130-140.
- Kültür, Ş., Altınbaşak, O., Anıl, S., Melikoğlu, G. (2018). Türkiye’de mide ülserinde kullanılan tıbbi bitkiler. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 22(1), 1-14.
- Nandikar, M.D., Ravikumar, K. (2017). Neotypification and taxonomic reinstatement of *Grewia macrophylla* G. Don (Malvaceae-Grewioideae). *Taiwania*, 62(3), 299-304.
- Ray, M.F. (1995). Systematics of *Lavatera* and *Malva* (Malvaceae, Malveae) - a new perspective. *Plant Systematics and Evolution*, 198, 29-53.
- Rouhi, H. & Ganji, F. (2007). Effect of *Althaea officinalis* on cough associated with ace inhibitors. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(3), 256-258.
- Saad, S.I. (1960). The sporoderm stratification in the Malvaceae. *Pollen et Spores* 2: 11-40.
- Shaheen, N., Khan, M.A., Hayat, M.Q. & Yasmin, G. (2009a). Pollen morphology of 14 species of *Abutilon* and *Hibiscus* of the family Malvaceae (sensu stricto). *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(11), 921-929.
- Shaheen, N., Khan, M.A., Yasmin, G., Hayat, M.Q., Ahmad, M., Zafar, M. & Jabeen, A. (2009b). Implication of foliar epidermal features in the taxonomy of *Abutilon* Mill. (Malvaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(12), 1002-1008.
- Taia, K.W. (2009). General view of Malvaceae juss. s.l. and taxonomic revision of genus *Abutilon* Mill. in Saudi Arabia. *Journal of King Saud University*, 21(2), 349-363.
- Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M. (2014). *Farmasötik Botanik*. 4th ed. Ankara: Başak Matbaacılık. ISBN 978-605-136-138-3
- Türkan, Ş., Malyer, H., Özaydın, S., Tümen, G. (2006). Ordu ili ve çevresinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*

RESEARCH ARTICLE

## New Record of the Zebra Goby, *Zebrus zebrus* (Risso, 1827), in the Bosphorus Strait (Turkey)

Nur Bikem Kesici<sup>1</sup> , Cem Dalyan<sup>1</sup> 



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

Received: 14.12.2018

Accepted: 05.02.2018

Correspondence: nbkesici@gmail.com

Citation: Kesici, N. B. & Dalyan, C. (2019).

New record of the zebra goby, *zebrus zebrus* (risso, 1827), in the bosphorus strait (Turkey). *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(1), s. 8–10.

<https://doi.org/10.26650/tjbc.20190002>

### Abstract

One specimen of zebra goby, *Zebrus zebrus* (Risso, 1827) was collected in the Bosphorus Strait. The present record of *Z. zebrus* from the Bosphorus Strait extended the geographical distribution of this species. The present finding is an evidence that *Z. zebrus* is more of a common species in Turkish waters than it is previously believed..

**Keywords:** Gobiidae, *Zebrus zebrus*, Bosphorus Strait, Turkish Strait System

### Introduction

Gobiidae is the most species-rich family in the Turkish marine fish fauna, comprising 98 species (Bilecenoğlu *et al.*, 2014; Engin *et al.*, 2018,). They are an important component of coastal habitats as well as the local biodiversity due to their high level of endemism. *Zebrus zebrus* (Risso, 1827) is a small cryptobenthic species having a continuous distribution along the Mediterranean coasts (Kovačić *et al.*, 2005). According to Fricke *et al.* (2007), *Z. zebrus* was classified as a vulnerable species mostly due to habitat destruction. However, there is a lack of knowledge about their biology, distribution and ecology, primarily due to their cryptic life-style. The aim of this paper is to present the first record of zebra goby, *Z. zebrus*, from the Bosphorus Strait.

### Material and Methods

One specimen (Figure 1) was collected from the İstinye-Bosphorus Strait (41° 06' 67" - 29° 03' 77"), Turkey, on 02

February 2016, at the depth of 36.4 m. The specimen was found during macro invertebrate surveys off the coasts of the Bosphorus Strait. The sample is stored in the Istanbul University Science Faculty, Hydrobiology Museum, (IUSHM 2018-1404). Meristic characters, morphometric measurements and terminology of lateral-line system were obtained under a binocular microscope (to the nearest 0.01 mm) following Miller (1986).

### Results

#### Diagnosis

The following minimum combination of characters positively identify the specimen as *Zebrus zebrus* (Risso 1827) among the species of the Gobiidae family in the Clofnam area according to Miller (1986) respectively: (1) suborbital papillae without longitudinal row *a*; (2) predorsal area naked; (3) oculoscopular row *x*<sup>-1</sup> ends behind pore  $\beta$ ; (4) all three head canals present; (5) chin with transverse ridges; (6) row 5*i* present; (7) LL = 38.

The present specimen differs from the species description of Miller (1986) in the higher number of anal



**Figure 1.** A specimen of *Zebus zebus*, collected from the Bosphorus Strait, Turkey. (TL: 34 mm)

**Table 1.** The previous records of *Zebus zebus* in the Turkish coasts.

	Region	Locality	Sampling Method	Depth
Kovačić and Engin, 2009	Black Sea	Ordu	SCUBA	5 m
Bogorodsky et al., 2010	South Aegean Sea	Bodrum Peninsula	SCUBA	1 m
Bilecenoğlu et al., 2014	Levant Sea	Fethiye Bay	SCUBA	12 m
Engin et al., 2018	North Aegean Sea	Saros ve Çandarlı Körfezi	SCUBA	2-13 m

fins. Anterior nostril short, tubular, with tentacle from inner part of rim.

### Description

Anterior nostril short, tubular, with tentacle from inner part of rim. Branchiostegal membrane attached to entire side of isthmus. First dorsal fin rays VI; second dorsal fin rays I+10; anal fin rays I+11; caudal fin rays 14-15 and pectoral fin rays 16 rays. Body with ctenoid scales; scales in lateral series 38, scales in transverse series 11. Total length 34 mm; standard length 28 mm; head length 8 mm; snout length 2 mm; eye diameter 3 mm; body depth 5 mm; peduncle depth 3 mm; predorsal distance 10 mm; preanal distance 12 mm. Head, predorsal area and breast naked.

Colour preserved: body greyish brown, six vertical dark bars recognizable along lateral sides. Head predorsal area, and operculum pigmented. Breast also pigmented. First dorsal fin with two longitudinal bands. Second dorsal fin with three to four longitudinal bands. Caudal fin transparent, with vertical dark strip along origin. Pectoral fin with vertical dark strip along origin of rays, the rest of fin colourless. Ventral fin colourless.

Head with anterior and posterior oculoscapular and preopercular canals with pores;  $\sigma$ ,  $\lambda$ ,  $\kappa$ ,  $\omega$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\rho$ ,  $\rho 1$ ,  $\rho 2$ , and  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\varepsilon$  respectively. Rows and number of sensory papillae in the suborbital areas as follows: 1 (7), 2 (4), 3 (5), 4 (6), 5s (4), 5i (3), 6s (4), 6i (4).

### Discussion

Previous records of the zebra goby, *Z. zebus*, were known from the northern part of the Mediterranean, the Adriatic, the Aegean Sea and the Levantine Basin (Kovačić *et al.*, 2005). It was also reported in the Turkish coasts of the Levantine Sea, the Aegean Sea and the Black Sea (Table 1). The present record of *Z. zebus* from the Bosphorus Strait extended the geographical distribution of this species. Showing both the Black Sea and the Sea of Marmara characteristics, the Bosphorus Strait should be considered a substantial study area. Hence, there is a need for comprehensive fish fauna studies in order to improve our understanding of the area.

The increasing number of records year by year can lead us to the conclusion that *Z. zebus* is a more common species in the Turkish waters than it is thought to be and its' distribution is probably much greater than that determined to date. We believe that the knowledge of Turkish ichthyofauna is improved with this new record.

### Acknowledgement:

We would like to thank Ayşegül Mülayim for the collection of the specimen examined. This study is financially supported by the Research Fund of Istanbul University (Project number: 53379).

## References

- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. and Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38(6): 901-929.
- Bogorodsky, S., Kovačić, M., Ozen, O. and Bilecenoğlu, M. (2010). Records of two uncommon goby species (*Millerigobius macrocephalus*, *Zebrus zebrus*) from the Aegean Sea. *Acta Adriatica et Piscatoria*, 51(2): 217 – 222.
- Engin, S., Irmak, E., Seyhan, D., Akdemir T. and Kesin, A.C. (2018). Gobiid fishes of the coastal zone of the Northeastern Aegean Sea. *Marine Biodiversity*, 48: 1073–1084.
- Fricke, R., Bilecenoğlu, M. and Sarı, H.M. (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, 706: 1–169.
- Kovačić, M., Bussotti, S., Guidetti, P. (2005). First Record of the Zebra Goby, *Zebrus zebrus* (PISCES: GOBIIDAE), in the Ionian Sea. *Annales, Series Historia Naturalis*, 15(1): 45-48.
- Kovačić, M. and Engin, S. (2009). First record of the zebra goby, *Zebrus zebrus* (Gobiidae), in the Black Sea. *Cybium*, 33(1): 83-84.
- Miller, P.J. (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. In: Whitehead, P. J. P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese E. (Eds.), *Gobiidae* (pp. 1019-1085). VOL III, Unesco, Paris, ISBN: 92-3-002309-4, 1019-1085.

RESEARCH ARTICLE

**Istranca Deresi (İstanbul)'ndeki Tatlısu Kefalinin  
[*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] Yaş ve Büyüme Özellikleri**

Çiğdem Çelik<sup>1</sup> 



**Öz**

Bu çalışmada Istranca Deresi'nde yaşayan tatlısu kefali [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] popülasyonunun büyüme biyolojisi incelenmiştir. Mart 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında dere üzerindeki 6 istasyondan aylık olarak elektroşok cihazı yardımıyla avcılık gerçekleştirilmiştir. Elde edilen *S. cephalus* bireylerinin boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, von Bertalanffy parametreleri, fulton kondisyon faktörü değerleri incelenmiştir.

Türün yaş dağılımının 0 ile VII yaş grupları arasında değiştiği gözlenmiştir. Total boy değerleri tüm bireylerde 2,6-30,1 cm; ağırlık değerleri ise 0,14-352,50 g arasında değişmiştir. Dişi-erkek oranı 1:2,76 olarak saptanmıştır. Tüm bireylerde; boy-ağırlık ilişkisi  $W=0,0078TL^{3,15}$  olarak, von Bertalanffy büyüme parametreleri  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ , K ve  $t_0$  sırasıyla 42,18 cm, 1023,97 g, 0,137 ve -0,576 olarak belirlenmiştir. Tüm bireylerde aylara göre fulton kondisyon faktörü değeri en düşük 2013 Şubat ayında (0,908), en yüksek ise 2012 Haziran ayında (1,222) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tatlısu Kefali, Büyüme, Yaş, Fulton Kondisyon Faktörü, Istranca Deresi/Türkiye

**Length, Weight and Age Characteristics of Chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] in the Istranca Brook (İstanbul)**

**Abstract**

In this study, growth biology of chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] population living in Istranca Brook has been studied. Sampling was carried out monthly in 6 sites on the stream by electrofishing between March 2012 and June 2013. Length, weight, age, sex distribution and ratios, age-length, age-weight, length-weight relationships, von Bertalanffy parameters, fulton condition factor values of *S. cephalus* individuals were investigated.

Age distribution of the species varied between 0 and VII. Total length and weight values of all individuals varied between 2.6-30.1 cm and 0.14-352.50 g respectively. The female-male ratio was 1:2.76. Length-weight relationship and von Bertalanffy growth parameters in all individuals were determined as  $W=0,0078TL^{3,15}$  and  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ , K and  $t_0$  as 42.18 cm, 1023.97 g, 0.137 and -0.576, respectively. Monthly fulton condition factor value in all individuals was lowest in February 2013 (0.908) and highest in June 2012 (1.222).

**Keywords:** Chub, Growth, Age, Fulton Condition Factor, Istranca Brook/Turkey

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

**Received:** 10.02.2019

**Accepted:** 26.02.2019

**Correspondence:**

cidemmm\_89@hotmail.com

**Citation:** Çelik, Ç. (2019). Istranca deresi (İstanbul)'ndeki tatlısu kefalinin [*squalius cephalus* (linnaeus, 1758)] yaş ve büyüme özellikleri. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(1), s. 11-18.

<https://doi.org/10.26650/tjbc.20190003>

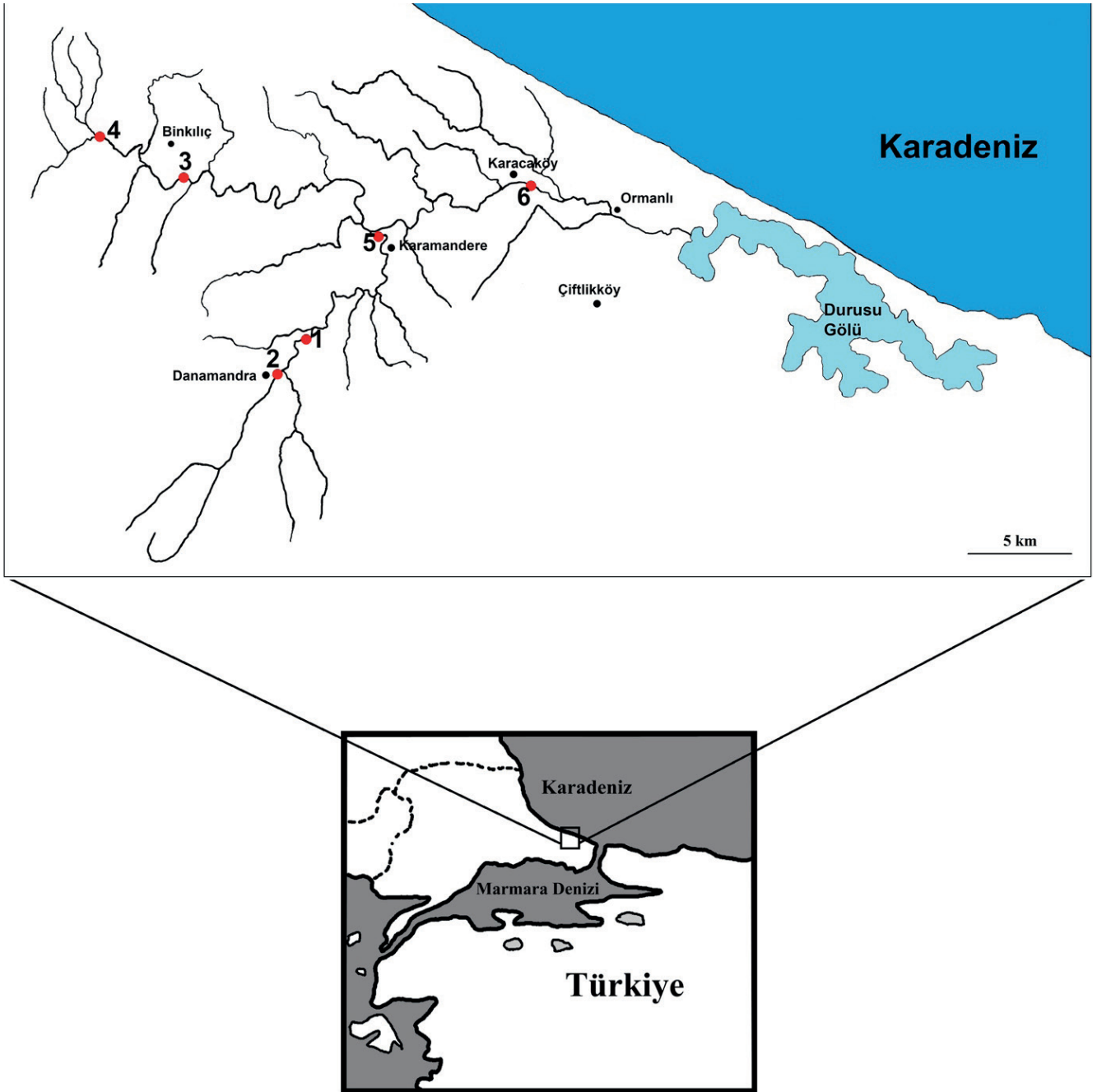


## Giriş

Karalardaki hayvansal protein kaynakları artan nüfusla birlikte yetersiz hale geldiğinden insanoğlu alternatif besin kaynağı arayışına girmiştir. Bu durum sonucunda denizler ve içsulara yönelme olmuştur. Su ürünlerinin besin değerinin fazla, sindiriminin kolay ve insanların dengeli beslenmesinde etkili besin olmaları; insanların kaliteli besin ihtiyacının bir kısmının su ürünlerinden karşılanmasını sağlamakta ve bu durum su ürünlerini daha da önemli kılmaktadır (Şen & Saygın, 2008).

Çeşitli çevresel etkenlere ve yapılan avcılığa bağlı olarak dünyanın çeşitli içsu ve denizlerinde kirlilik, ekolojik değişiklik, balık stoklarının azalması ve balıkçılık kaynaklarının tahribi şeklinde ortaya çıkan sosyoekonomik problemler, balıkçılık kaynaklarının korunması ve verimli işletilmesine yönelik çalışmaların ve bu alandaki elemanların önemini giderek artırmaktadır (DPT, 2003).

Şehirleşmenin çok hızlı bir biçimde etkilerini gösterdiği İstanbul, su kaynaklarını hızla kaybetmekte, yıllar geçtikçe daha da uzak bir noktadan kente taşınan temiz su daha büyük maliyetlere neden olmaktadır. Şehrin önemli su



Şekil 1. Istanca Deresi üzerindeki istasyonların konumu

kaynaklarından biri olan Istranca Deresi ve bağlı olduğu Durusu Gölü, Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde, İstanbul'un 50 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Istranca Deresi ve bağlı olduğu Durusu Gölü'nde 33 adet balık türünün yaşadığı bilinmektedir (Saç & Özuluğ, 2014). Bu türlerden biri olan *Squalius cephalus*'un dahil olduğu *Squalius* cinsi içerdiği 20 adet tür ile Türkiye içsularında geniş bir dağılıma sahip ekonomik önemi olan balık cinslerinden birisidir (Fricke vd., 2019).

Ülkemizde daha önce *S. cephalus* türünün büyüme ve üreme biyolojisi hakkında yapılmış pek çok çalışma mevcut olmasına rağmen Özuluğ & Freyhof tarafından yapılan revizyon çalışmasından sonra Anadolu'dan *S. cephalus* olarak bilinen türlere ait bilgiler diğer *Squalius* türlerine ait hale gelmiştir. Bu nedenle ülkemiz sularında yaşayan *S. cephalus* türünün büyüme biyolojisi hakkında bir çalışma yoktur. Yapılan bu çalışmayla Istranca Deresi'nde yaşayan balıklar arasında en bol bulunan ve ekonomik öneme sahip olan *S. cephalus*'un büyüme biyolojisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmanın yapıldığı Istranca Deresi, Istranca Dağları'nın batı yamaçlarından doğar ve Durusu Gölü'ne su taşıyan en büyük deredir (Şekil 1).

Çalışma kapsamında *S. cephalus* örnekleri Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 adet istasyondan (Istranca Deresi'nin geneli düşünülerek istasyonlar derenin farklı habitat noktalarına dağıtılmıştır), 7 Mart 2012-20 Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak, Mayıs 2013'te iki kez olmak üzere toplam 17 arazi çalışmasında SAMUS 725-G model elektroşok cihazı ile yaklaşık yirmişer dakika süren avcılıklarla, 50 metre karelik bir alandan yakalanmıştır. Yakalanan balıklar yüksek oranda anestezi madde (karanfil yağı) kullanılarak öldürülmüş ve buz kutusu içerisinde İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilerek çalışmanın yapılacağı zamana kadar -18°C lik derin dondurucuda saklanmışlardır. Çalışmanın yapılacağı gün örnekler oda sıcaklığında çözündürülmüştür.

Çalışılan balıkların (Dişi ve erkek bireylerin oranında istatistiksel açıdan farkın yorumlanabilmesi için ki-kare testi yapılmıştır) total, çatal ve standart boyları 1 mm duyarlıklı boy ölçüm tahtası ile ölçülmüş, total vücut ağırlıkları 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazide tartılmıştır. Analizler için balığın total boy değerleri kullanılmıştır. Yaş tayini için pullarından yararlanılmıştır. Balıktan elde edilen pullar, yaş okuma zamanına kadar

kağıt zarflarda muhafaza edilmiştir. Yaş okuma işlemi sırasında ise su yardımıyla yumuşatılıp temizlenen pullar 2 lam arasında preparat haline getirilerek mikrofış okuma cihazında incelenmiştir. Pullar gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek 2 farklı büyütmede (24X, 42X) iki farklı okuyucu tarafından farklı zamanlarda incelenmiş, iki okuyucunun ortak kararı ile balıkların yaşları belirlenmiştir (Duman & Şen, 2002).

Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin matematiksel olarak incelenmesi amacıyla von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme denklemlerinden ;  $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$  ve  $W_t = W_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})^n$  yararlanılmıştır (Bertalanffy, 1957).

$L_{\infty}$ : Balığın sonsuzda ulaşacağı boyunu (cm),  $L_t$ : (t) yaşındaki balığın ortalama boyunu (cm),  $W_{\infty}$ : Balığın sonsuzda ulaşacağı ağırlığını (g),  $W_t$ : (t) yaşındaki balığın ortalama ağırlığını (g),  $K$ : Brody büyüme katsayısını (yıl<sup>-1</sup>),  $t$ : Balığın yaşını,  $t_0$ : Balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaşını ve  $n$ : Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini ifade etmektedir.

Boy-Ağırlık ilişkisi incelemesinde  $W=aL^n$  şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren 1951). Bu formülde;  $W$ : Total vücut ağırlığı (g) ve  $L$ : Total boy (cm) değerlerini göstermektedir. Boy ve ağırlık verileri, doğal logaritmaları (ln) kullanılarak  $\ln W = \ln a + b \ln L$  şeklindeki doğrusal forma dönüştürülmüş ve  $a$  (eğimin y eksenini kestiği noktayı gösteren regresyon sabiti) ve  $b$  (eğrinin eğimini gösteren regresyon katsayısı) değerleri hesaplanmıştır (King, 2007).

Total boy-çatal boy, total boy-standart boy, çatal boy-standart boy arasındaki ilişkiyi göstermek için  $SL=aTL \pm b$ ,  $SL=aFL \pm b$ ,  $FL=aTL \pm b$  denklemleri kullanılmıştır [ $TL$ : Total boy (cm),  $FL$ : Çatal boy (cm),  $SL$ : Standart boy (cm)].

Balık örneklerinin fulton kondisyon faktörü ( $K$ ) değerinin hesaplanmasında;  $K = (W/L^3)100$  eşitliğinden yararlanılmıştır (Bagenal, 1978). Bu eşitlikte  $W$ : Total vücut ağırlığı (g) ve  $L$ : Total boy (cm) değerlerini göstermektedir.

## Bulgular

Istranca Deresi üzerinde gerçekleştirilen 17 arazi çalışması sonucunda toplam 1063 adet *S. cephalus* yakalanmıştır. Bu örneklerden 508 adedi erkek (%50,2), 184 adedi dişi (%18,2), 320 adedi ise juvenil birey (%31,6) den oluşmaktadır. Geri kalan 51 adedi yaş ve cinsiyetleri belirlenmeden fikse edilmiş, sadece boy ve ağırlık değerleri ölçülmüştür. Dişi-erkek oranı, 1:2,76

olarak belirlenmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda dişi ve erkek bireylerin oranında istatistiksel açıdan fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Yakalanan bireylerden 951 tanesinin pullarından yaş tayini yapılmıştır. Yaş tayini sonucunda balıkların 0-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Total boy dağılımları incelendiğinde, dişi bireylerin 2,8-30,1 cm; erkek bireylerin 3,5-29,5 cm; juvenil bireylerin 2,6-11,6 cm arasında boylara sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bireylerin boy gruplarına göre dağılımları Şekil 2’de verilmiştir.

Total vücut ağırlıkları incelendiğinde, dişi bireylerin 0,21-357,50 g; erkek bireylerin 0,48-344,0 g; juvenil bireylerin 0,14-15,85 g arasında değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük total boy değerleri Tablo 2’deki gibidir (Tüm bireyler; dişi, erkek ve juvenil bireyleri kapsamaktadır).

Yaşlara göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Tablo 3’te verilmiştir.

Yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük vücut ağırlığı değerleri Tablo 4’teki gibidir.

İncelenen bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi ve denklemlerine ait değerler Tablo 5’te verilmiştir.

*S. cephalus* bireyleri için total boy-çatal boy, total boy-standart boy ve çatal boy-standart boy ilişkilerini gösteren denklemler  $FL=0,9297TL-0,0178$  ( $r^2=0,9994$ ),  $SL=0,8112TL-0,0826$  ( $r^2=0,9967$ ),  $SL=0,8723FL-0,0654$

( $r^2=0,9968$ ) olarak hesaplanmıştır.

*S. cephalus*’un yakalanan dişi, erkek ve tüm bireylerinin (dişi, erkek ve juvenil bireyler) total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak fulton kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Tüm bireylerde aylara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,908) Şubat 2013’te, en yüksek değer ise (1,222) Haziran 2012’de olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

## Tartışma ve Sonuç

*S. cephalus* ile ilgili yapılmış çalışmalarda yaş dağılımı şu şekildedir; Cragg-Hine & Jones (1969), Willow Brook (Northamptonshire, İngiltere)’de I.-X.; Hellawell (1971), Lugg Nehri (İngiltere)’nde I.-XV.; Vlach vd. (2005), Upor Deresi (Çekya)’nde I.-IX.; Hamwi vd. (2007), Iskar Nehri (Bulgaristan)’nde I.-VII.; Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)’nde III.-X.; Sedaghat vd. (2012), Gamasiab Deresi (İran)’nde I.-IV. yaş dağılımına sahip bireyler elde etmişlerdir.

Yapılan çalışma sonucunda popülasyonun tüm bireylerde ve erkeklerde 0-VII yaş grupları arasında, dişilerde ise 0-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. VII yaş grubundan daha yaşlı bireylere rastlanılmamıştır. Kuzeye doğru gidildikçe balıkların metabolizmaları yavaşlayacağı ve üremeye daha geç yaşta başlayacakları için ulaşabilecekleri maksimum yaş da artar. Ayrıca çalışma yapılan suların derinliği ve kullanılan avcılık aleti de yakalanan bireylerin ulaşacağı yaşı etkiler. Bu nedenle yurt dışında yapılmış bazı çalışmalarda daha yaşlı bireylere rastlanılmış olması doğaldır.

Balık popülasyonlarında yaş dağılımının farklı olması,

**Tablo 1.** Yaşları okunan *S.cephalus* bireylerinin yaş-eşey dağılımı

Yaş Grubu	Dişi		Erkek		Juvenil		Tüm Bireyler	
	n	% n	n	% n	n	% n	n	% n
0	49	5,15	55	5,78	211	22,19	315	33,12
I	43	4,52	185	19,45	78	8,20	306	32,18
II	36	3,79	160	16,82	3	0,32	199	20,93
III	20	2,10	64	6,73	-	-	84	8,83
IV	13	1,37	10	1,05	-	-	23	2,42
V	5	0,53	11	1,16	-	-	16	1,68
VI	5	0,53	2	0,21	-	-	7	0,74
VII	-	-	1	0,11	-	-	1	0,11
Toplam	171	17,98	488	51,31	292	30,71	951	100

**Tablo 2.** *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri (cm)

Yaş	Diş			Erkek			Tüm Bireyler		
	n	TL±SD	Min-Mak TL	n	TL±SD	Min-Mak TL	n	TL±SD	Min-Mak TL
0	49	4,96±1,08	3,2-8,8	55	5,71±0,87	3,9-7,7	315	4,99±1,03	2,6-8,8
I	43	8,49±1,94	4,6-13,6	185	8,14±1,68	4,8-14,1	306	7,93±1,68	4,6-14,1
II	36	13,09±2,74	8,9-18,2	160	11,96±2,28	6,8-17,4	199	12,12±2,42	6,8-18,2
III	20	17,48±2,98	11,3-22,9	64	14,89±2,22	11,1-19,5	84	15,50±2,65	11,1-22,9
IV	13	21,61±2,25	17,6-25,3	10	19,52±2,72	14,9-22,9	23	20,70±2,63	14,9-25,3
V	5	25,14±1,75	22,6-27,1	11	21,41±1,70	19,1-24,2	16	22,58±2,44	22,6-27,1
VI	5	27,62±2,45	24,7-30,1	2	21,80±1,70	20,6-23,0	7	25,96±3,54	20,6-30,1
VII	-	-	-	1	29,5±	-	1	29,5±	-

**Tablo 3.** *S. cephalus* bireylerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

	L∞ (cm)	K	t0	n
Tüm bireyler	42,18	0,137	-0,576	951
Dişiler	49,13	0,127	-0,488	171
Erkekler	39,51	0,137	-0,682	488

yaşama ortamındaki besin zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmadığına, populasyonun büyüme hızına ve çalışılan bölgenin ekolojik koşullarına bağlıdır (Nikolsky, 1980).

Hamwi vd. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde II. yaş grubunun; Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde VI. yaş grubunun; Sedaghat vd. (2012), Gamasiab Nehri (İran)'nde I. yaş grubunun baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ise en baskın yaş grupları 0 ve I yaş gruplarıdır. Avcılık elektroşok cihazı ile yapıldığı için küçük boylu bireylerden bol miktarda yakalanmıştır. Bu

nedenle küçük yaş grupları bu çalışmada daha baskındır.

Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde dişi-erkek oranını 1,5:1,0 olarak; Raikova-Petrova vd. (2012), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde dişi-erkek oranını 1,3:1,0 olarak tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada dişi-erkek oranı, 1:2,76 olarak bulunmuştur. Dişi-erkek oranının doğada 1:1 olması beklenir. Bu oranda meydana gelecek değişimler ilgili türün bulunduğu ortamda üreme stratejisi açısından bir adaptasyon gösterdiği şeklinde yorumlanabilir (Gaygusuz, 2012). Erkek bireyler dişilere oranla sayısal olarak daha fazladır. Bunun sebebi olarak ise; dişi bireylerin habitat seçimlerinin erkek bireylere göre farklı olması, akarsu sistemindeki iklimsel, çevresel ve besinsel faktörlere uyum sağlayamamaları, üreme zamanındaki davranış farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle de Istranca Deresi'nde yaşayan dişi bireyler zaman zaman göle geçiş yapıyor olabilirler.

Berg (1949), bu balığın 50-80 cm ve daha fazla boya ulaşabileceğini, Slastenenko (1956), Dinyeper-Dinyester-

**Tablo 4.** *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri (g)

Yaş	Diş			Erkek			Tüm Bireyler		
	n	W±SD	Min-Mak W	n	W±SD	Min-Mak W	n	W±SD	Min-Mak W
0	49	1,34±1,25	0,23-6,51	55	2,04±0,93	0,70-5,07	315	1,39±0,97	0,15-6,51
I	43	7,43±5,40	1,05-26,97	185	6,72±4,82	1,45-33,83	306	6,23±4,58	1,05-33,83
II	36	28,99±17,91	7,24-71,69	160	21,55±11,83	3,36-62,39	199	22,69±13,44	3,36-71,69
III	20	67,31±31,07	16,65-140,00	64	40,90±18,75	14,16-84,50	84	47,19±24,82	14,16-140,00
IV	13	125,09±40,10	59,37-205,50	10	90,45±33,93	40,77-136,00	23	110,03±40,70	40,77-205,50
V	5	213,90±43,95	154,50-241,00	11	120,77±32,33	93,50-171,50	16	149,88±56,56	93,50-241,00
VI	5	288,50±71,23	205,00-352,50	2	110,00±31,82	87,50-132,50	7	237,50±105,53	87,50-352,50
VII	-	-	-	1	344,00±	344,00	1	344,00±	344,00

**Tablo 5.** *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerde (360 adet juvenil bireye ait veri dahil edilmiştir) total boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler ve eşitlikler

Eşey	n	a	b	r <sup>2</sup>	Eşitlikler
Dişi	178	0,0071	3,1799	0,9971	W=0,0071TL <sup>3,18</sup>
Erkek	501	0,0093	3,0788	0,9928	W=0,0093TL <sup>3,08</sup>
Tüm Bireyler	1039	0,0078	3,1494	0,9953	W=0,0078TL <sup>3,15</sup>

Volga Havzalarından tatlı su kefalinin ulaşabileceği en büyük boyun 80 cm olabileceğini belirtmiştir. Hamwi vd. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde en büyük boyun 38,8 cm (çatal boy); Treer vd. (2008), Hırvatistan tatlı sularında en büyük boyu 43,0 (total boy); Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde en büyük çatal boyun 41,0 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Çeşitli bölgelerden yakalanan bireylerin boy değerlerinin bu kadar farklı olması, çalışılan bölgelerin ekolojik koşulları ve kullanılan av araçlarının farklı olmasına bağlıdır. Istranca Deresi'nden yakalanan tüm *S. cephalus* bireylerinin boy dağılımına bakıldığında, en sık rastlanan boy grubunun % 31,29 ile 3,1-6,0 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile % 28,77 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu, %

15,09 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 11,57 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grupları izlemiştir.

Küçük boylu bireylerin doğada daha bol sayıda olması beklenir. Çünkü zaman ilerledikçe ileri yaş gruplarında ölümler nedeniyle birey sayıları azalmakta ve en yaşlı bireylere bu nedenle çok az sayıda rastlanılmaktadır. Büyük boylu bireylere üreme dönemlerinde daha sık rastlanılmıştır. Bu çalışmada küçük boylu bireylerin bolca elde edilebilmesinin nedeni avcılıkta elektroşok cihazının kullanılması olabilir.

*S. cephalus* populasyonu için  $W=aL^b$  denklemine göre boy ile ağırlık arasındaki ilişki incelenmiş olup; regresyon katsayısı (*b*) dişiler için, 3,18; erkekler için 3,08; tüm bireyler için ise 3,15 olarak hesaplanmıştır. Vlach vd. (2005), Upor Deresi'nde (Çekya) *b* değerini 3,07; Treer vd. (2008), Hırvatistan tatlı sularında *b* değerini 3,13 olarak saptamışlardır.

Hesaplanan *b* değerleri arasındaki farklılıklar örnek sayısı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımı, besin bulabilme/beslenebilme özelliği ve gonad gelişimi/gonadın boşalması vb. nedenlere bağlanabilir.

Tüm bireylerde aylara göre ortalama fulton kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,908) Şubat 2013'te, en yüksek değer ise (1,222) Haziran

**Tablo 6.** *S. cephalus* bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon değerleri

Aylar	Tüm Bireyler		Dişi		Erkek	
	n	K±SD	n	K±SD	n	K±SD
Mart 2012	43	0,916±0,118	2	1,055±0,048	11	1,053±0,079
Nisan	52	1,060±0,130	10	1,113±0,131	22	1,090±0,113
Mayıs	57	1,195±0,139	3	1,344±0,098	34	1,208±0,145
Haziran	48	1,222±0,113	6	1,283±0,082	39	1,211±0,116
Temmuz	59	1,093±0,075	7	1,063±0,070	46	1,103±0,076
Ağustos	96	1,082±0,090	11	1,169±0,084	53	1,079±0,098
Eylül	46	1,034±0,080	13	1,040±0,062	19	1,074±0,070
Ekim	68	1,010±0,080	7	1,020±0,089	29	1,033±0,077
Kasım	40	0,999±0,078	18	1,031±0,069	14	0,997±0,067
Aralık	37	0,936±0,109	14	0,935±0,085	14	0,963±0,104
Ocak2013	45	0,919±0,091	15	0,919±0,096	9	0,996±0,049
Şubat	60	0,908±0,090	17	0,912±0,100	19	0,965±0,073
Mart	38	1,010±0,113	12	1,016±0,112	12	1,077±0,091
Nisan	52	1,084±0,144	3	1,226±0,099	28	1,143±0,129
1 Mayıs	83	1,137±0,107	9	1,085±0,097	46	1,172±0,083
23 Mayıs	91	1,205±0,116	19	1,316±0,133	51	1,191±0,088
Haziran	80	1,143±0,081	12	1,168±0,101	55	1,139±0,077

2012’de olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en düşük değere (0,912) Şubat 2013’te, en yüksek değere (1,344) Mayıs 2012’de; erkek bireylerde ise en düşük değere (0,963) Aralık 2012’de, en yüksek değere (1,211) Haziran 2012’de rastlanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri; çalışma yapılan tarihe, çalışma alanının ekolojik özelliklerine, çalışılan mevsime, balığın yaşadığı alanda beslendiği besin tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Yapılan bu çalışma Istranca Havzası’nda yaşayan *S. cephalus* türünün büyüme biyolojisi hakkında yapılan ilk çalışma olması bakımından önem teşkil etmektedir. Elde edilen bulguların ileride bu tür ile ilgili yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

### Teşekkür

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 31099 numaralı tez projesi ile desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Bagenal, T. (1978). Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters. *Blackwell Scientific Publications*, London, 365p.
- Bertalanffy, L.V. (1957). Quantitative Laws in Metabolism and Growth. *O. Rev. Biology*, 32 (3), 217-231.
- Berg, L.S. (1949). Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. *Academy of Science of the U.S.S.R. (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1963, Vol.2, 496 p.*
- Caffrey, M., Acevedo, S., Gallagher, K. & Britton, R. (2008). A New Potentially Invasive Fish Species in Ireland. *Aquatic Invasions*, 3 (2), 201-209.
- Cragg-Hine, D. & Jones, J.W. (1969). The Growth of Dace *Leuciscus leuciscus* (L.), Roach *Rutilus rutilus* (L.) and Chub *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire. *Journal of Fish Biology*, 1 (1), 59-82.
- DPT. (2003). *SÜMAE YUNUS Araştırma Bülteni*, 3: 2, Haziran 2003.
- Duman, E. & Şen, D. (2002). Keban Baraj Gölü’nde Yaşayan *Carassius auratus* (L., 1758)’da Karşılaştırmalı Yaş Tayini. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 3, 1-9.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R. (eds). (2019). Eschmeyer’s catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Elektronik versiyon ulaşım tarihi 05 Şubat 2019.
- Gaygusuz, Ö. (2012). Darlık Barajına Akan Bazı Derelerde Cyprinidae Familyasına Ait İki Türün Biyoeolojik Özellikleri. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Hamwi, N.I., Raikowa-Petrova, G. N. & Petrov, I.K. (2005). Age and Size Composition of Chub (*Leuciscus cephalus* L.) in the Middle Stream of the Iskar River, Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 57, 363-370.
- Hamwi, N.I., Raikowa-Petrova, G. N. & Petrov, I.K. (2007). Growth Rate, Condition and Mortality of Chub (*Leuciscus cephalus*) from the Middle Stream of the Iskar River (Bulgaria) and a Comparison with Populations from Another Water Bodies. *Acta Zoologica Bulgarica*, 59 (3), 325-335.
- Hellawell, J.M. (1971). The autecology on the chub, *Squalius cephalus* (L.), of the River Lugg and the Afon Llynfi. *Freshwater Biology*, 1 (1), 29-60.
- King, M. (2007). *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Book, Blackwell Publishing Ltd, Singapore. 978-1-4051-5831-2.
- Le Cren, E.D. (1951). The Length-Weight Relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20, 210-219.
- Nikolsky, G.V. (1980). *Theory of Fish Population Dynamics*, Koenigstein: Otto Koetz Science Publishers.
- Özuluğ, M. & Freyhof, J. (2011). Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 22 (2), 107-148.
- Philippart, J.Cl. (1972). Age Et Croissance Du Chevaie *Leuciscus cephalus* (L.) Dans L’ourthe Et La Berwine. *Extrait des Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 102 (1-2), 47-82.
- Raikowa-Petrova, G., Hamwi, N., & Petrov, I. (2012). Spawning, Sex Ratio and Relationship between Fecundity, Length, Weight and Age of Chub (*Squalius cephalus* L., 1758) in the Middle Stream of Iskar River (Bulgaria). *Acta Zoologica Bulgarica*, 64 (2), 191-197.
- Saç, G. & Özuluğ, M. (2014). Five new records for the fish fauna of Durusu Lake Basin (İstanbul). *Journal of Fisheries Sciences.com*, 8 (4), 291-297.
- Sedaghat, S. & Ahangari, W.D.P. (2012). Age and Growth of Chub, *Squalius cephalus* (Bonaparte, 1837), in Gamasiab River of the Hamadan Province, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4 (6), 550-553.
- Slastenenko, E. (1956). Karadeniz Havzası Balıkları. *Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul*, pp. 711.
- Şen, F. & Saygın, F. (2008). Biological Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Karasu Stream (Muş/Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (8), 1034-1037.
- Treer, T., Sprem, N., Torcu-Koç, H., Sun, Y. & Piria, M. (2008). Length-Weight Relationships of Freshwater Fishes of Croatia. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 626-628.

Vlach, P., Dusek, J., Svatora, M. & Moravec, P. (2005). Growth analysis of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), and dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), in the Upor stream using growth data of recaptured marked fish. *Czech Journal of Animal Science*, 50, 329-339.

RESEARCH ARTICLE

## İstanbul İli (Türkiye) Tatlısu Balık Faunası

Müfit Özuluğ<sup>1</sup> , Gülşah Saç<sup>2</sup> 



### Öz

Bu çalışmanın amacı, İstanbul (Türkiye) ili içsularının güncellenmiş bir balık envanterinin ortaya konmasıdır. Balık örnekleme lotik ve lentik habitatlardaki 136 farklı istasyonda elektroşoker ve galsama ağı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Acheilognathidae, Atherinidae, Centrarchidae, Clupeidae, Cobitidae, Cyprinidae, Esocidae, Gasterosteidae, Gobiidae, Gobionidae, Leuciscidae, Percidae, Poecilidae, Salmonidae, Syngnathidae ve Tincidae olmak üzere 16 familyaya ait toplam 36 tür tespit edilmiştir. Çalışma alanında, 11 takson ile Leuciscidae en fazla tür çeşitliliğine sahip iken, Acheilognathidae, Atherinidae, Centrarchidae, Clupeidae, Esocidae, Gasterosteidae, Gobionidae, Poecilidae, Salmonidae, Syngnathidae ve Tincidae familyaları birer tür ile temsil edilmiştir. En yaygın rastlanan türler *Petroleuciscus borysthenicus* (Leuciscidae), *Rhodeus amarus* (Acheilognathidae) ve *Gobio kovatschevi* (Gobionidae)'dir. Bu çalışma ile İstanbul balık faunası için *Cobitis strumicae* Karaman, 1955 ve *Salmo cf. labrax* Pallas, 1814 türleri ilk defa bildirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoçeşitlilik, Marmara Bölgesi, Leuciscidae, İstilacı Tür

### The Freshwater Fish Fauna of Istanbul Province (Turkey)

### Abstract

The aim of the study is to demonstrate an updated fish inventory of inland waters of Istanbul (Turkey). Fishes were collected from 136 sampling stations in lotic and lentic habitats using an electro-shocker and a gill net. A total of 36 species belonging to 16 families were sampled: Acheilognathidae, Atherinidae, Centrarchidae, Clupeidae, Cobitidae, Cyprinidae, Esocidae, Gasterosteidae, Gobiidae, Gobionidae, Leuciscidae, Percidae, Poecilidae, Salmonidae, Syngnathidae and Tincidae. In the study area, Leuciscidae had the highest species richness with 11 taxa, while Acheilognathidae, Atherinidae, Centrarchidae, Clupeidae, Esocidae, Gasterosteidae, Gobiidae, Poecilidae, Salmonidae, Syngnathidae and Tincidae families were represented by a single species. The most common species were *Petroleuciscus borysthenicus* (Leuciscidae), *Rhodeus amarus* (Acheilognathidae) and *Gobio kovatschevi* (Gobionidae), respectively. *Cobitis strumicae* Karaman, 1955 and *Salmo cf. labrax* Pallas, 1814 were recorded for the first time in Istanbul.

**Keywords:** Biodiversity, Marmara Region, Leuciscidae, Invasive Species

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi,  
Biyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi,  
Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Bölümü,  
İstanbul, Türkiye

**Received:** 18.02.2019

**Accepted:** 25.02.2019

**Correspondence:** gulsahsac@gmail.com

**Citation:** Özuluğ, M. & Saç, G. (2019).  
İstanbul ili (Türkiye) tatlısu balık faunası.  
*Turkish Journal of Bioscience and  
Collections*, 3(1), s. 19–36.

<https://doi.org/10.26650/tjbc.201930004>



## Giriş

İstanbul ili coğrafi konumu itibariyle Avrupa ve Asya kıtaları arasında bulunmakta ve birçok yönden olduğu gibi zoocoğrafik açıdan da bir köprü vazifesi görmektedir. Dolayısıyla ilin sahip olduğu akarsu ve göl ekosistemlerinde hem Avrupa hem de Anadolu kökenli tatlı su balık türlerine rastlamak mümkündür. İstanbul ili Avrupa yakasında yer alan durgun su ortamları Durusu (Terkos) Baraj-Gölü, Küçükçekmece Lagünü, Büyükçekmece Baraj-Gölü, Sazlıdere ve Alibey barajları ile Belgrad Ormanı'ndaki tarihi su bentleri iken, Asya yakası üzerinde Elmalı, Ömerli ve Darlık barajları bulunur. İstanbul'un su ihtiyacının hemen hemen tamamına yakını yer üstü kaynaklarından, az bir kısmı ise yeraltı kuyularından karşılanmaktadır. İstanbul ili sınırları içerisinde bulunan başlıca akarsular ise Riva Çayı, Gökusu, Ağva Deresi, Istranca Deresi ve Karasu'dur. Büyük nehirlerin bulunmadığı İstanbul'da en büyük akarsu Riva Çayı'dır. Kocaeli topraklarından çıkan ve Çayağzı (Riva) Köyü yakınlarında Karadeniz'e dökülen çayın uzunluğu 65 km'dir.

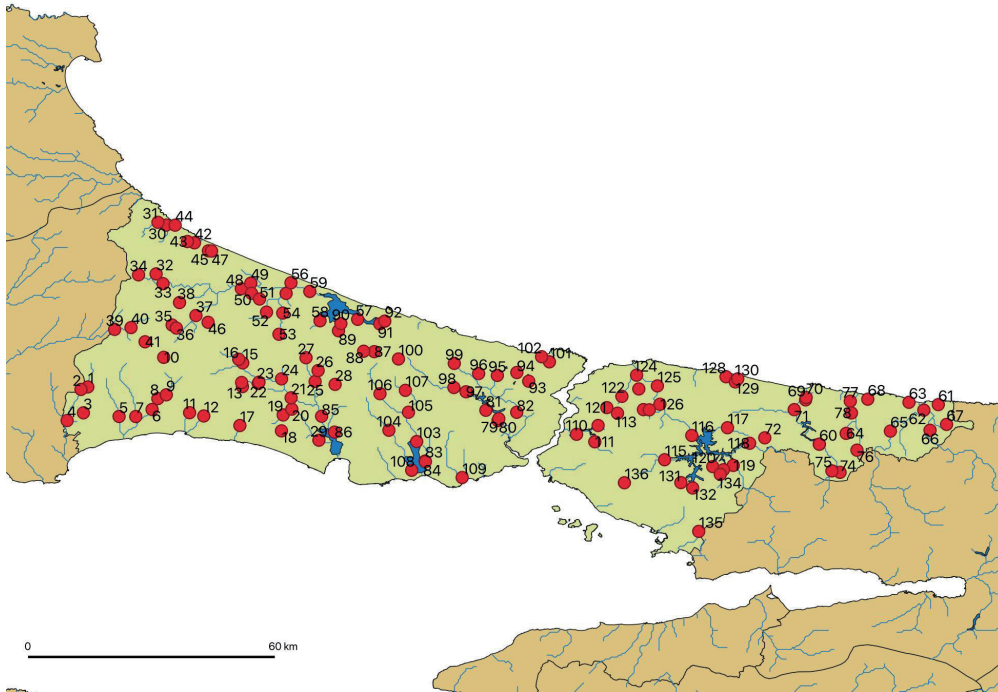
İstanbul ilinde bugüne kadar gerçekleştirilmiş olan içsu balık faunası çalışmaları ele alındığında Durusu Baraj-Gölü, Büyükçekmece Baraj-Gölü, Küçükçekmece Lagünü ile Ömerli ve Darlık barajlarında yaşayan balıklar hakkında kapsamlı çalışmaların olduğu görülmektedir (Meriç, 1986a,b, 1992; Özuluğ, 1999, 2008; Özuluğ vd. 2005; Saç & Özuluğ, 2014; Gaygusuz, 2017). Kimi

çalışmalarda ise İstanbul ili sınırları içerisinde bulunan az sayıdaki içsulardan örnekleme yapılarak, bu sularla yaşayan balık türleri hakkında bilgi verilmiştir (Devedjian, 1926, Kosswig & Battalgil, 1942; Balık, 1985, Özuluğ vd. 2004, Özuluğ & Freyhof, 2007, 2011; Saç vd. 2016). Buna karşılık, İstanbul ili sınırları içerisindeki birçok içsu ortamında yaşayan balık türleri hakkında ise kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bunlara Alibey ve Kağıthane dereleri, Göktürk, Kemberburgaz ve Sazlıbosna barajlarına su getiren dereler, Belgrat Ormanları içindeki su kaynakları, Elmalı Barajı'na su getiren dereler ile Düzdere, Kuzuludere ve Çilingöz dereleri örnek verilebilir.

Bu çalışma ile İstanbul ilinin her iki yakasında bulunan lentik ve lotik ekosistemlerin balık faunasının son durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmada aynı zamanda balık faunasını tehdit eden etkenler de ele alınmıştır.

## Materyal ve Yöntem

İstanbul ili sınırları içerisinde dağılışı gösteren içsu balık türlerinin tespiti için 2016 yılında Nisan, Mayıs ve Ağustos aylarında, 2017 yılında ise Mart, Nisan, Mayıs ve Temmuz aylarında toplam 34 günlük arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları süresince, toplam 136 farklı örnekleme istasyonu incelenmiştir. Arazi çalışması yapılan noktalar Şekil 1'de, bu noktalara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. İstanbul ili lotik ve lentik sistemlerinde çalışılan istasyonlar

**Tablo 1.** Çalışma sahasındaki istasyonlar ile koordinat bilgileri ve örnekleme tarihleri (\*: Balık elde edilemeyen istasyonları göstermektedir)

No	İstasyon Adı	Koordinat (K, G)	Tarih
1	Değirmenköy Deresi	41.1735280°, 28.0280971°	6.04.2016
2	Değirmenköy Göleti	41.1682193°, 28.0131969°	6.04.2016
3*	Volta Deresi	41.1172514°, 28.0184875°	6.04.2016
4	Kınık Deresi	41.1003840°, 27.9829990°	6.04.2016
5	Çantaköy Deresi	41.1093183°, 28.0961978°	6.04.2016
6	Kula Deresi-1	41.1245056°, 28.1681377°	7.04.2016
7	Kurfalı Deresi	41.1092232°, 28.1325782°	7.04.2016
8*	Seymen Deresi	41.1482207°, 28.1807375°	7.04.2016
9	Kula Deresi-2	41.1564532°, 28.1991083°	7.04.2016
10	Sinekli Göleti	41.2380128°, 28.1934977°	7.04.2016
11*	Alipaşa Deresi	41.1175583°, 28.2498922°	8.04.2016
12*	Kayalı Deresi	41.1104179°, 28.2808059°	8.04.2016
13*	İnceğiz Deresi-1	41.1743507°, 28.3650475°	8.04.2016
14	İhsaniye Deresi	41.1833519°, 28.3633029°	8.04.2016
15*	Kabakça Deresi	41.2258567°, 28.3657485°	8.04.2016
16	Akören Deresi	41.2338236°, 28.3570129°	8.04.2016
17*	Kavaklı Deresi	41.0896087°, 28.3595176°	8.04.2016
18	Çakıl Göleti	41.0779738°, 28.4501286°	12.04.2016
19*	Çakıl Deresi-1	41.1126249°, 28.4538209°	12.04.2016
20*	Çakıl Deresi-2	41.1252482°, 28.4726829°	12.04.2016
21	Çatalca Deresi	41.1499398°, 28.4711380°	12.04.2016
22	İnceğiz Deresi-2	41.1811974°, 28.3994911°	12.04.2016
23	İnceğiz Deresi-3	41.1839347°, 28.4010517°	12.04.2016
24	Gökçeali Deresi	41.1911617°, 28.4502867°	12.04.2016
25	İzzettin Deresi-1	41.1854254°, 28.5234170°	13.04.2016
26	İzzettin Deresi-2	41.2091734°, 28.5298959°	13.04.2016
27	Kestanelik Deresi	41.2371727°, 28.5036047°	13.04.2016
28*	Nakkaş Deresi	41.1791573°, 28.5669664°	13.04.2016
29	Menekşe Deresi	41.0576424°, 28.5316505°	13.04.2016
30	Çilingozdere Barajı	41.5259138°, 28.1989058°	9.05.2016
31	Çilingoz Deresi-1	41.5321075°, 28.1809438°	9.05.2016
32	Fatih Deresi	41.4197199°, 28.1769428°	9.05.2016
33	Binkılıç Deresi	41.3984151°, 28.1920496°	10.05.2016
34	Şeytan Deresi	41.4176557°, 28.1386146°	10.05.2016
35	Küçükkokmuş Göleti	41.3083957°, 28.2118034°	10.05.2016
36	Büyükkokmuş Göleti	41.3017316°, 28.2210447°	10.05.2016
37	Danamandıra Deresi	41.3290323°, 28.2636888°	23.05.2016
38	Yaylacık Deresi	41.3573330°, 28.2279652°	23.05.2016
39*	Hallaçlı Deresi	41.2988726°, 28.0866192°	23.05.2016
40	Çorlu Çayı	41.3027738°, 28.1221962°	23.05.2016
41	Çayırdere Göleti	41.2718811°, 28.1528643°	23.05.2016
42	Kuzuludere Barajı	41.4873349°, 28.2604955°	24.05.2016
43	Kuzuludere Deresi	41.4901318°, 28.2451924°	24.05.2016
44	Çilingoz Deresi-2	41.5257631°, 28.2183800°	24.05.2016
45	Düzdere Barajı	41.4699113°, 28.2908750°	24.05.2016
46	Gümüspınar Deresi	41.3142906°, 28.2901651°	25.05.2016
47	Karamandere Deresi	41.4693930°, 28.2977147°	25.05.2016
48	Karacaköy Deresi-1	41.3873604°, 28.3626648°	25.05.2016
49	Karacaköy Deresi-2	41.3994722°, 28.3832899°	25.05.2016
50	Belgrat Deresi	41.3773674°, 28.3848662°	25.05.2016
51	Çiftlikköy Deresi-1	41.3650414°, 28.4022999°	25.05.2016
52	Çiftlikköy Deresi-2	41.3364636°, 28.4175336°	25.05.2016
53	Kalfaköy Deresi	41.2883149°, 28.4446741°	26.05.2016
54	Başak Deresi	41.3343837°, 28.4528620°	26.05.2016
55	Ormanlı Deresi-1	41.3772463°, 28.4602253°	26.05.2016
56	Ormanlı Deresi-2	41.4002237°, 28.4708360°	26.05.2016
57	Durusu Gölü-1	41.3207753°, 28.6161987°	27.05.2016
58	Durusu Gölü-2	41.3176204°, 28.5341142°	27.05.2016
59	Durusu Gölü-3	41.3815336°, 28.5118410°	27.05.2016

**Tablo 1.** Çalışma sahasındaki istasyonlar ile koordinat bilgileri ve örnekleme tarihleri (\*: Balık elde edilemeyen istasyonları göstermektedir)

No	İstasyon Adı	Koordinat (K, G)	Tarih
60*	Yeşilirmak Deresi	41.0488868°, 29.6222270°	22.08.2016
61*	Bucaklı Deresi	41.1351252°, 29.8815016°	22.08.2016
62	Göksu Deresi-1	41.1230571°, 29.8500058°	22.08.2016
63	Şuayipli Deresi	41.1401647°, 29.8176388°	22.08.2016
64	Teke Deresi	41.0724711°, 29.6807091°	23.08.2016
65	Göksu Deresi-2	41.0774546°, 29.7771194°	23.08.2016
66	Sungurlu Deresi	41.0792839°, 29.8634908°	23.08.2016
67	Çelebi Deresi	41.0920351°, 29.8995572°	23.08.2016
68*	İmrenli Deresi	41.1469223°, 29.7277913°	23.08.2016
69	Karaman Deresi	41.1454235°, 29.5923166°	24.08.2016
70	Türknil Deresi	41.1505837°, 29.5935447°	24.08.2016
71	Yeşildere Deresi	41.1241651°, 29.5675022°	24.08.2016
72	Oruçoğlu Deresi	41.0627820°, 29.5033385°	24.08.2016
73	Teke Deresi	41.0488868°, 29.6222270°	24.08.2016
74	Değirmençayırı Deresi	40.9876566°, 29.6674031°	25.08.2016
75	Yaka Deresi	40.9908231°, 29.6496172°	25.08.2016
76	Ağaçdere Deresi	41.0359751°, 29.7042303°	25.08.2016
77	Kabakoz Deresi-1	41.1425670°, 29.6897352°	26.08.2016
78	Kabakoz Deresi-2	41.1169444°, 29.6922222°	26.08.2016
79*	Alibeyköy Barajı-1	41.1002870°, 28.9220351°	30.03.2017
80	Alibeyköy Barajı-2	41.1044385°, 28.9237042°	30.03.2017
81	Alibey Deresi-1	41.1228119°, 28.8955577°	30.03.2017
82*	Kağıthane Deresi	41.1184164°, 28.9627630°	30.03.2017
83*	Küçükçekmece Gölü-1	41.0122573°, 28.7631805°	31.03.2017
84*	Küçükçekmece Gölü-2	41.0108427°, 28.7637968°	31.03.2017
85	Büyükçekmece Gölü-1	41.1098432°, 28.5376271°	25.04.2016
86	Büyükçekmece Gölü-2	41.0752348°, 28.5657929°	25.04.2017
87	Baklalı Deresi	41.2504025°, 28.6522610°	28.04.2017
88*	Boyalık Deresi	41.2513340°, 28.6292496°	28.04.2017
89	Durusu Gölü-4	41.2959087°, 28.5744278°	28.04.2017
90	Durusu Gölü-5	41.3115914°, 28.5796195°	28.04.2017
91	Durusu Gölü-6	41.3109464°, 28.6643614°	29.04.2017
92	Durusu Gölü-7	41.3169036°, 28.6753012°	29.04.2017
93	Bahçeköy Deresi	41.1859905°, 28.9889243°	12.05.2017
94	Kömürücü deresi	41.2050159°, 28.9630833°	12.05.2017
95	Ayvad Deresi	41.1986531°, 28.9205820°	12.05.2017
96*	Göktürk Göleti	41.2027669°, 28.8798076°	12.05.2017
97	Alibey Deresi-2	41.1630666°, 28.8523314°	18.05.2017
98	Alibey Deresi-3	41.1722796°, 28.8259244°	18.05.2017
99	Işıklar Deresi	41.2248603°, 28.8267426°	18.05.2017
100	Demirciköy Deresi	41.2344989°, 28.7051492°	22.05.2017
101	Uskumruköy Deresi	41.2281928°, 29.0340722°	22.05.2017
102*	Kumköy Deresi	41.2393561°, 29.0169848°	22.05.2017
103*	Küçükçekmece Gölü-3	41.0547208°, 28.7447276°	26.05.2017
104*	Delikkaya Deresi	41.0793019°, 28.6842391°	26.05.2017
105	Sazlıbosna Barajı	41.1186089°, 28.7269443°	26.05.2017
106	Sazlıdere Barajı	41.1588779°, 28.6647863°	29.05.2017
107	Hacımaşlı Deresi	41.1661890°, 28.7201476°	29.05.2017
108	Küçükçekmece Gölü-4	40.9922184°, 28.7338888°	30.05.2017
109*	Bakırköy Deresi	40.9763869°, 28.8438887°	30.05.2017
110*	Elmalı Deresi	41.0705157°, 29.0932000°	10.07.2017
111*	Değirmen Deresi	41.0541501°, 29.1329353°	10.07.2017
112	Çengel Deresi	41.0896134°, 29.1401302°	10.07.2017
113	Polonez Deresi	41.1164093°, 29.1823887°	10.07.2017
114	Cumhuriyet Deresi-1	41.1242700°, 29.2388242°	10.07.2017
115	Paşaköy Deresi	41.0151143°, 29.2850445°	11.07.2017
116*	Çayağzı Deresi-1	41.0678950°, 29.3442716°	11.07.2017
117	Kömürlük Deresi	41.0848205°, 29.4221199°	11.07.2017
118	Ozan Deresi	41.0509741°, 29.4703734°	11.07.2017

**Tablo 1.** Çalışma sahasındaki istasyonlar ile koordinat bilgileri ve örnekleme tarihleri (\*: Balık elde edilemeyen istasyonları göstermektedir)

No	İstasyon Adı	Koordinat (K, G)	Tarih
119	Çayağzı Deresi	41.0027276°, 29.4346376°	11.07.2017
120*	Balıca Deresi-1	41.0001501°, 29.3899711°	11.07.2017
121*	Zerzevatçı Deresi	41.1286104°, 29.1591708°	13.07.2017
122	Kozlu Deresi	41.1530665°, 29.1919701°	13.07.2017
123*	Değirmendere Barajı	41.1692289°, 29.2288403°	13.07.2017
124	Yeniçiftlik Deresi	41.1992071°, 29.2240380°	13.07.2017
125	Riva Deresi	41.1758681°, 29.2693581°	13.07.2017
126*	Çayağzı Deresi-2	41.1359054°, 29.2747584°	13.07.2017
127	Cumhuriyet Deresi-2	41.1237929°, 29.2517438°	13.07.2017
128*	Sahilköy Deresi	41.1958270°, 29.4188763°	15.07.2017
129*	Doğancılı Deresi-1	41.1845195°, 29.4391212°	15.07.2017
130*	Doğancılı Deresi-2	41.1911167°, 29.4444455°	15.07.2017
131*	Doğancılı Deresi-3	40.9652792°, 29.3205526°	12.07.2017
132	Kurna Deresi	40.9536165°, 29.3462695°	12.07.2017
133	Balıca Deresi-2	40.9933311°, 29.4133337°	14.07.2017
134	Balıca Deresi-3	40.983290°, 29.406356°	14.07.2017
135	Tuzla Deresi	40.8591673°, 29.3594460°	12.07.2017
136*	Maltepe Deresi	40.9649984°, 29.1974964°	12.07.2017

Akarsulardaki balık örnekleme DC elektroşoker ile gerçekleştirilmiştir (SAMUS 725 MP: 12 volt, 5 amper). Baraj ve gölet gibi derin sularda 20 metre uzunluğunda ve 1 metre yüksekliğinde 5 mm göz açıklığına sahip galsama ağı kullanılmıştır. Yakalanan balıklar anestezi (karanfil yağı) uygulandıktan sonra %4'lük formaldehit solüsyonu ile fikse edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler 1-2 saat su ile yıkanarak formaldehit solüsyonundan arındırıldıktan sonra alkol serisinden (%30 ve %50) geçirilmiş ve %70'lik etilalkol içerisinde muhafaza altına alınarak İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Müzesi'nde saklanmıştır. Balık fotoğraflarında kullanılan ölçek 1 mm aralıktadır.

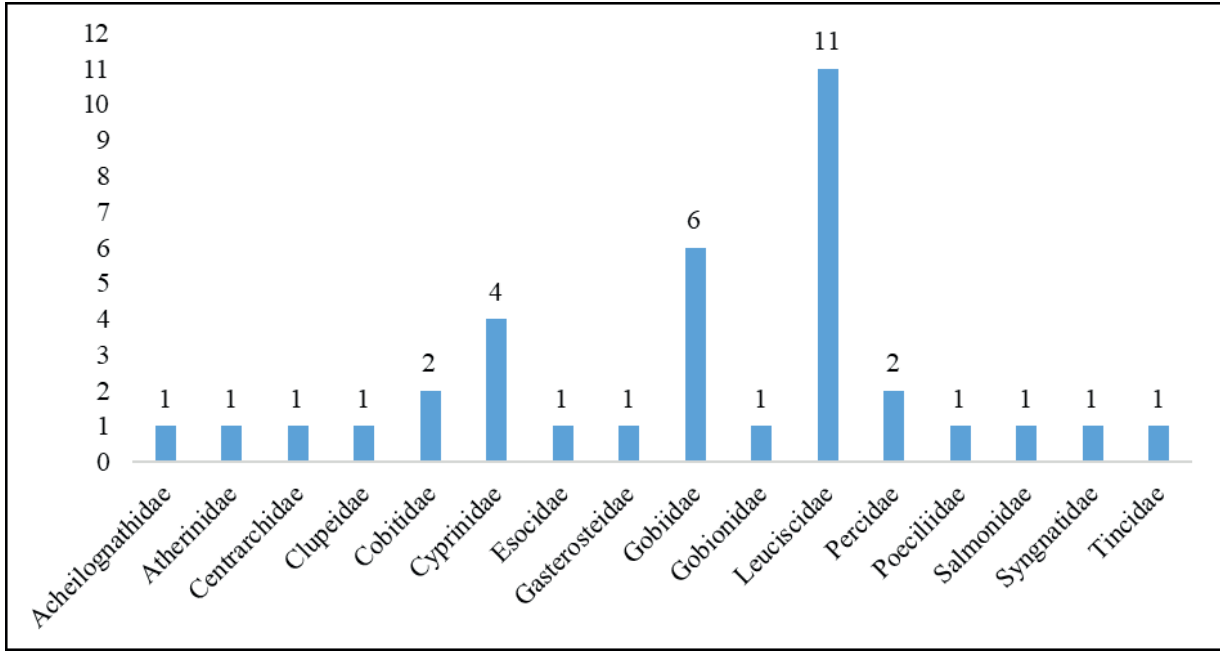
## Bulgular

Örnekleme sonucunda 16 familyaya ait toplam 36 tür elde edilmiştir. Bu türler Tablo 2'de, türlerin familyalara göre sayısal olarak dağılımları ise Şekil 2'de verilmiştir.

Bu türlerden 2 tanesine (*C. strumicae* ve *S. cf. labrax*) İstanbul ilinde ilk defa rastlanmıştır. Bölgedeki en yaygın türün, 53 farklı istasyondan yakalanan *P. borysthenticus* olduğu; bunu 42 istasyon ile *R. amarus* ve 37 istasyon ile *G. kovatschevi*'nin takip ettiği belirlenmiştir. *Clupeonella cultriventris*, *G. aculeatus*, *L. gibbosus*, *N. fluviatilis*, *P. eurycephalus*, *S. cf. labrax*, *S. lucioperca*, *S. abaster* ve *T. tinca* türleri ise araştırma alanındaki sularda sadece birer istasyondan yakalanmıştır. İnceleme yapılan 136 istasyondan 38 tanesinde hiçbir balık örneğine rastlanmamıştır. Elde edilen 36 balık türüne, Tablo 3 te verilen literatür bilgisine göre var olan fakat arazi

**Tablo 2.** İstanbul ilindeki saha çalışmaları sonucunda tespit edilen balık türleri

<b>Acheilognathidae</b>	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)
<b>Atherinidae</b>	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810
<b>Centrarchidae</b>	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Clupeidae</b>	<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann 1840)
<b>Cobitidae</b>	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758 <i>Cobitis strumicae</i> Karaman, 1955
<b>Cyprinidae</b>	<i>Barbus cyclolepis</i> Heckel, 1839 <i>Barbus tauricus</i> Kessler, 1877 <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758
<b>Esocidae</b>	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758
<b>Gasterosteidae</b>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758
<b>Gobiidae</b>	<i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) <i>Knipowitschia caucasica</i> Berg, 1916 <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) <i>Ponticola eurycephalus</i> (Kessler 1874) <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1839)
<b>Gobionidae</b>	<i>Gobio kovatschevi</i> Chichkoff 1937
<b>Leuciscidae</b>	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) <i>Alburnus istanbulensis</i> Battalgil, 1941 <i>Alburnoides tzenevi</i> Chichkoff, 1933 <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) <i>Petroleuciscus borysthenticus</i> (Kessler, 1859) <i>Phoxinus strandjae</i> Drensky, 1926 <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann 1840) <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Percidae</b>	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Poeciliidae</b>	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859
<b>Salmonidae</b>	<i>Salmo cf. labrax</i> Pallas, 1814
<b>Syngnathidae</b>	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827
<b>Tincidae</b>	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)

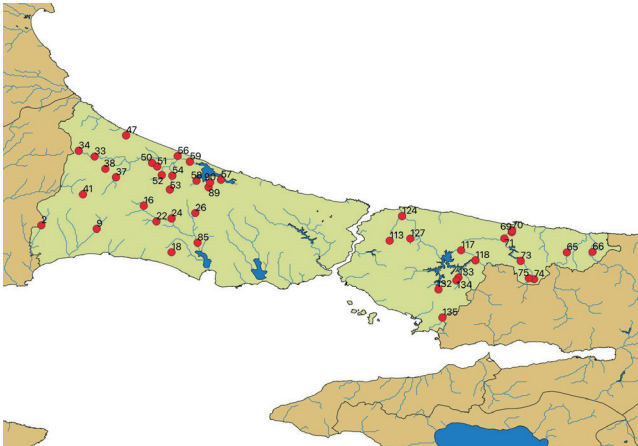


Şekil 2. Çalışmada yakalanan familyaların tür sayılarına göre dağılım grafiği

çalışmasında elde edilemeyen *A. fasciatus*, *A. anguilla*, *C. carassius*, *M. batrachocephalus* ve *S. glanis* türlerinin

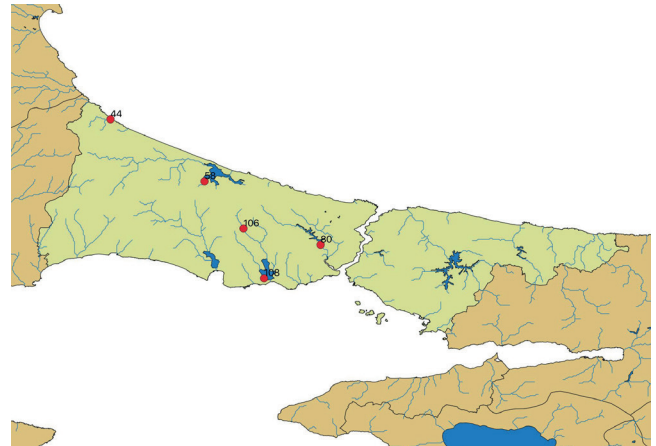
eklenmesi ile İstanbul ilinde yaşadığı bilinen içsu balıklarının sayısı 41 olmuştur.

**Acheilognathidae**  
*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)  
Şekil 3



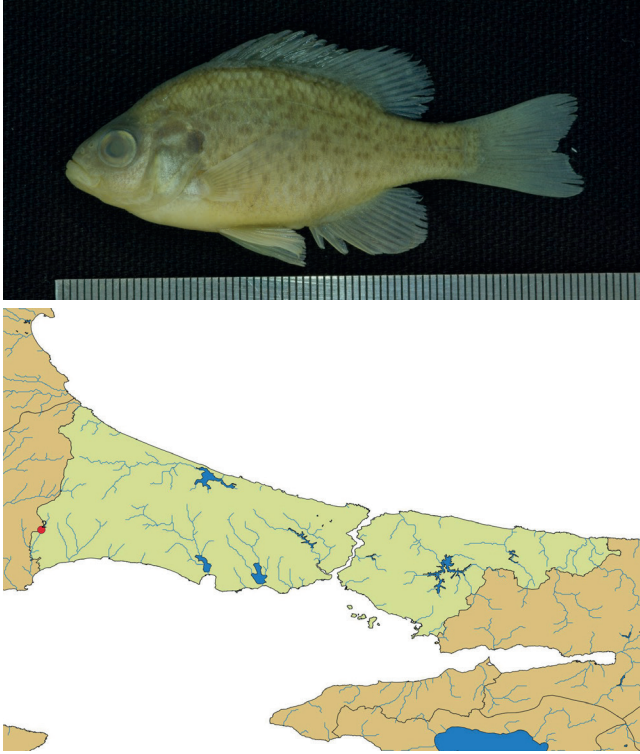
Şekil 3. *Rhodeus amarus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği noktalar (2, 9, 16, 18, 22, 24, 26, 33, 34, 37, 38, 41, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 65, 66, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 85, 89, 90, 113, 117, 118, 124, 127, 132, 133, 134, 135)

**Atherinidae**  
*Atherina boyeri* Risso, 1810  
Şekil 4



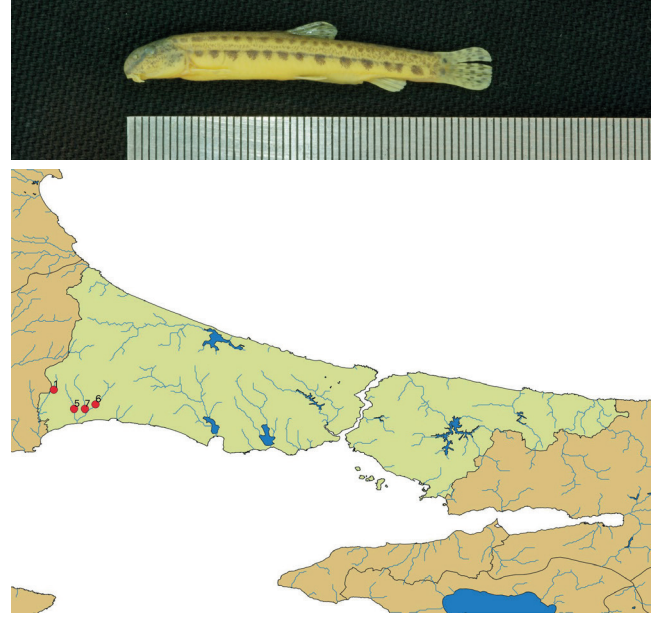
Şekil 4. *Atherina boyeri* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (44, 58, 80, 106, 108)

Centrarchidae  
*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 5



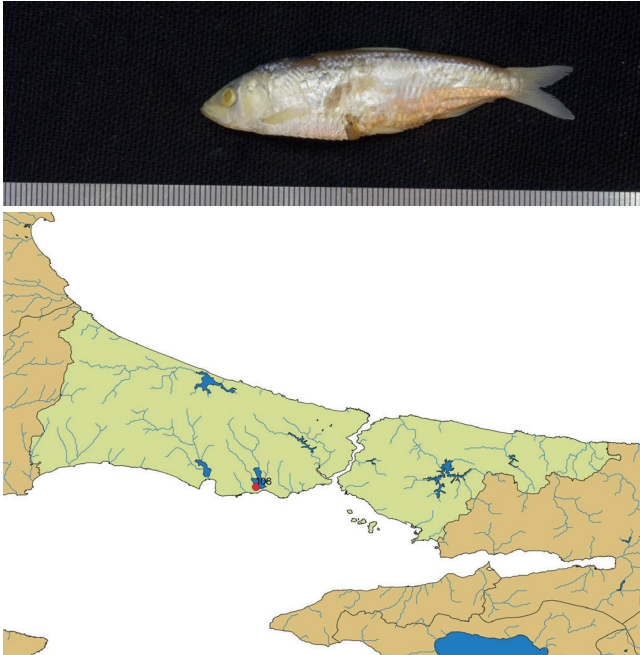
Şekil 5. *Lepomis gibbosus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (2)

Cobitidae  
*Cobitis strumicae* Karaman, 1955  
Şekil 7



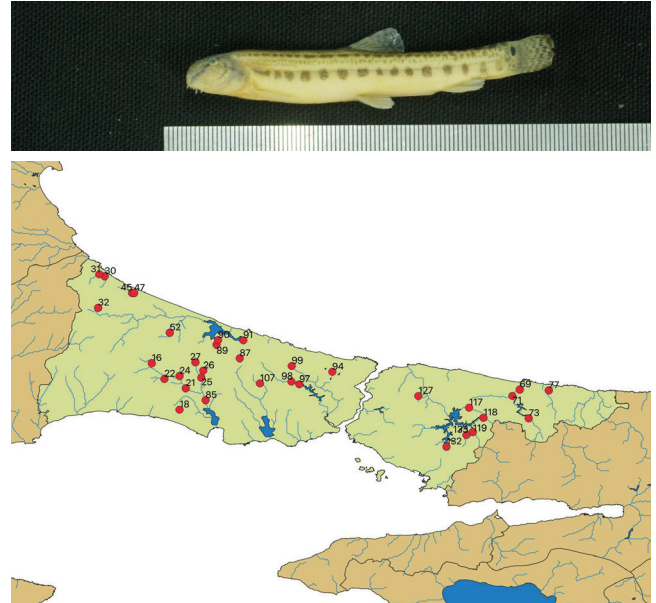
Şekil 7. *Cobitis strumicae* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (1, 5, 6, 7)

Clupeidae  
*Clupeonella cultriventris* (Nordmann 1840)  
Şekil 6



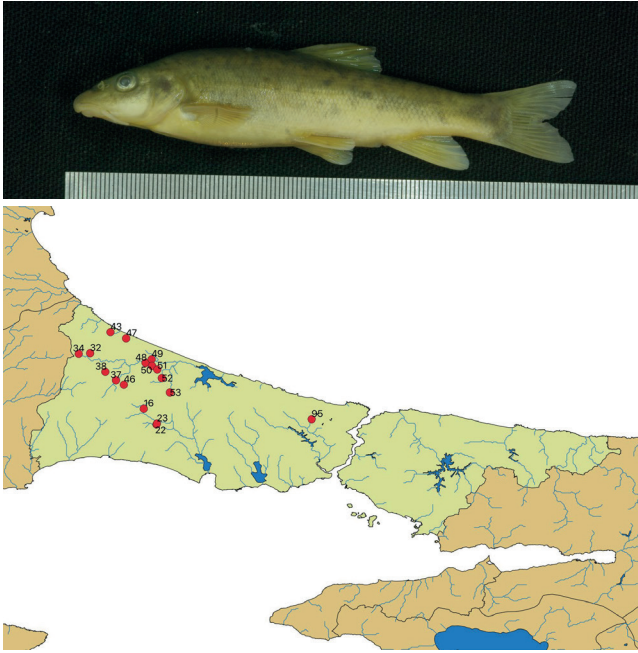
Şekil 6. *Clupeonella cultriventris* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (108)

*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758  
Şekil 8



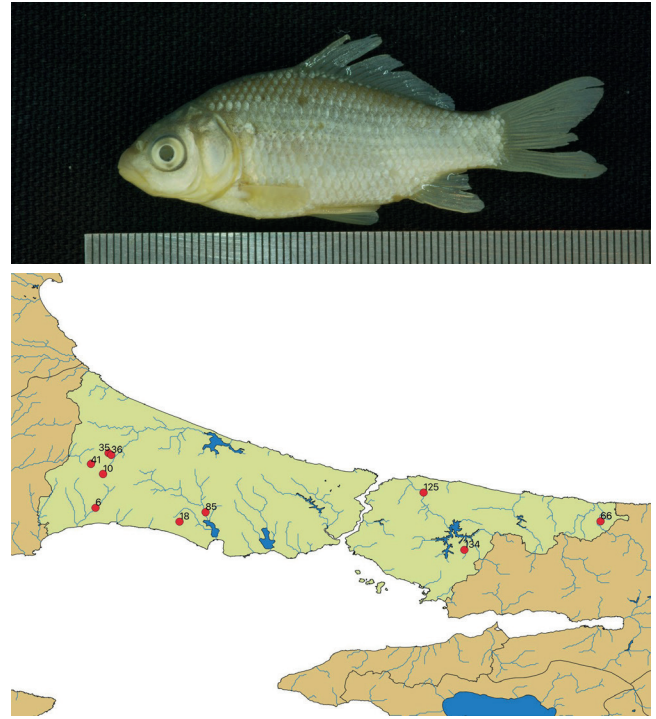
Şekil 8. *Cobitis taenia* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 45, 47, 52, 69, 71, 73, 77, 85, 87, 89, 90, 91, 94, 97, 98, 99, 107, 117, 118, 119, 127, 132, 133)

Cyprinidae  
*Barbus cyclolepis* Heckel, 1839  
Şekil 9



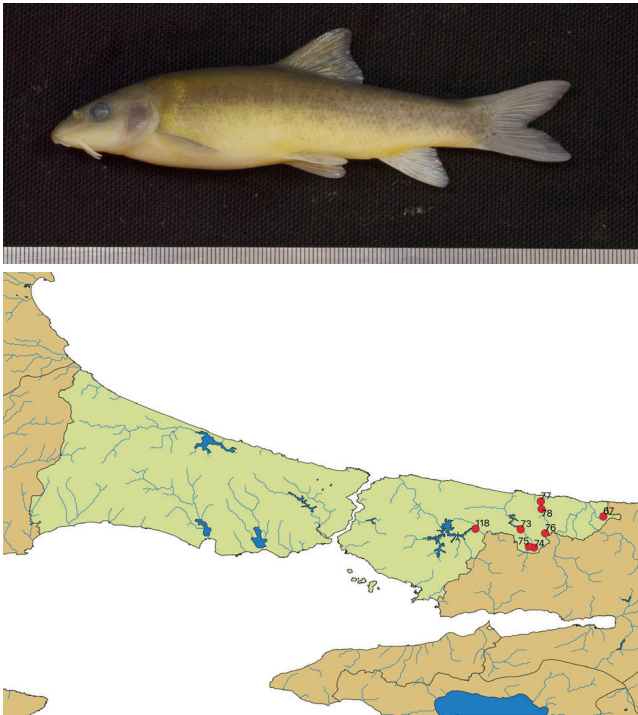
Şekil 9. *Barbus cyclolepis* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (16, 22, 23, 32, 34, 37, 38, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 95)

*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)  
Şekil 11



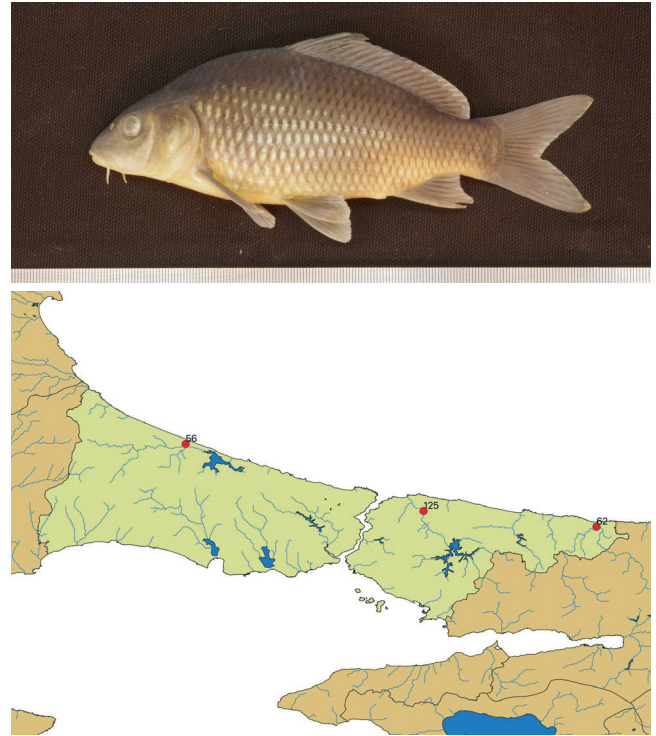
Şekil 11. *Carassius gibelio* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (6, 10, 18, 35, 36, 41, 66, 85, 125, 134)

*Barbus tauricus* Kessler, 1877  
Şekil 10



Şekil 10. *Barbus tauricus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (67, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 118)

*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758  
Şekil 12



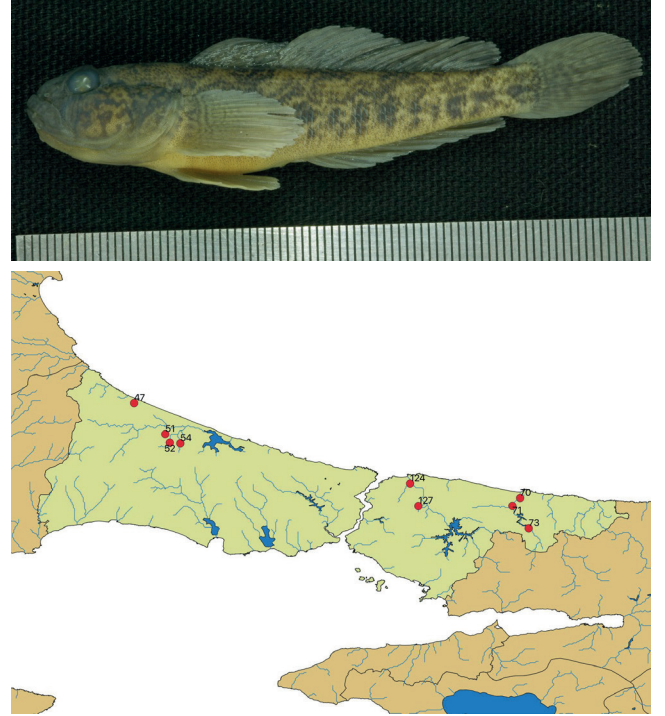
Şekil 12. *Cyprinus carpio* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (56, 62, 125)

**Esocidae**  
*Esox lucius* Linnaeus, 1758  
Şekil 13



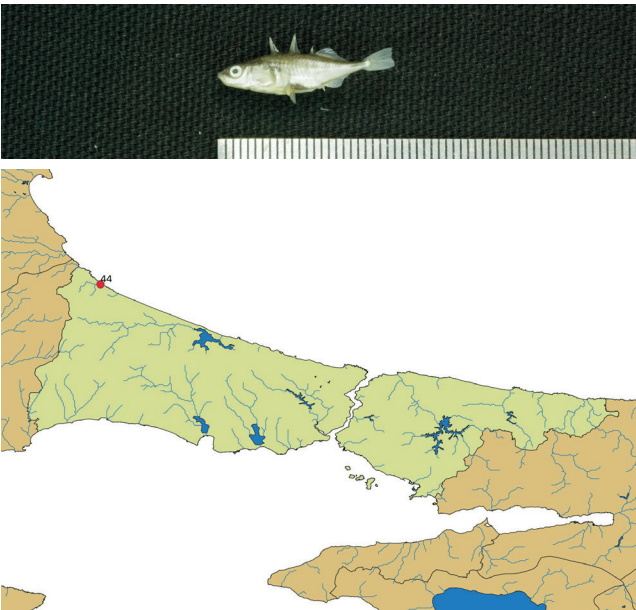
Şekil 13. *Esox lucius* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (45, 56, 57)

**Gobiidae**  
*Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)  
Şekil 15



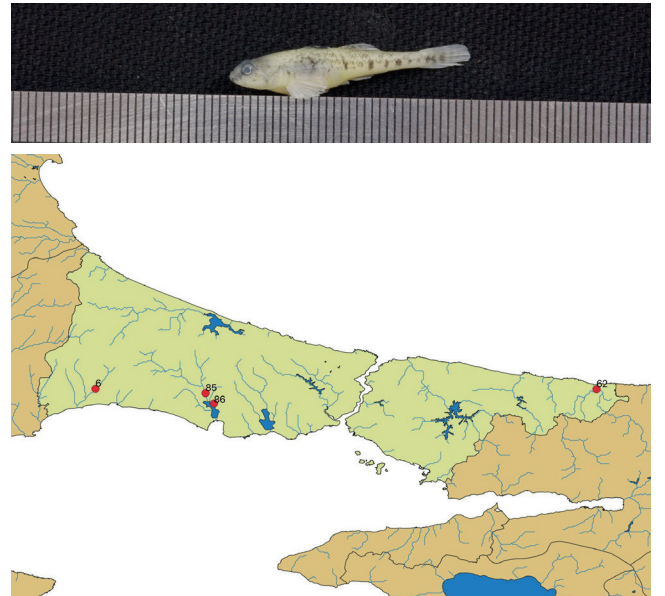
Şekil 15. *Babka gymnotrachelus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (47, 51, 52, 54, 70, 71, 73, 124, 127)

**Gasterosteidae**  
*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758  
Şekil 14



Şekil 14. *Gasterosteus aculeatus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (44)

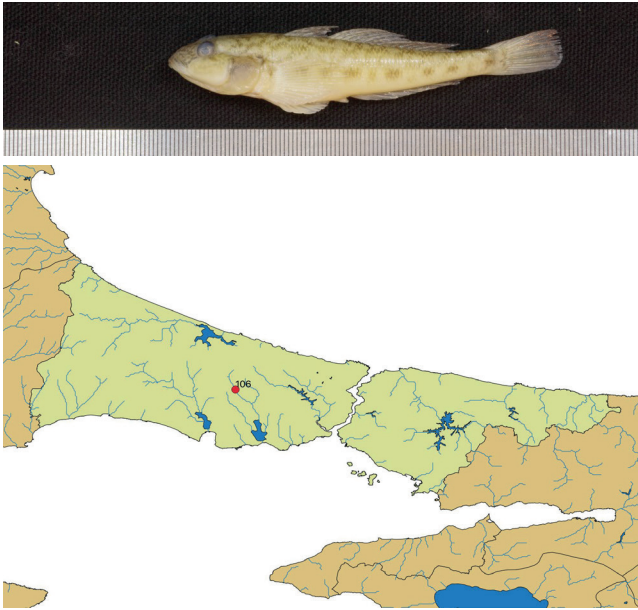
**Knipowitschia caucasica** Berg, 1916  
Şekil 16



Şekil 16. *Knipowitschia caucasica* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (6, 62, 85, 86)



*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)  
Şekil 17



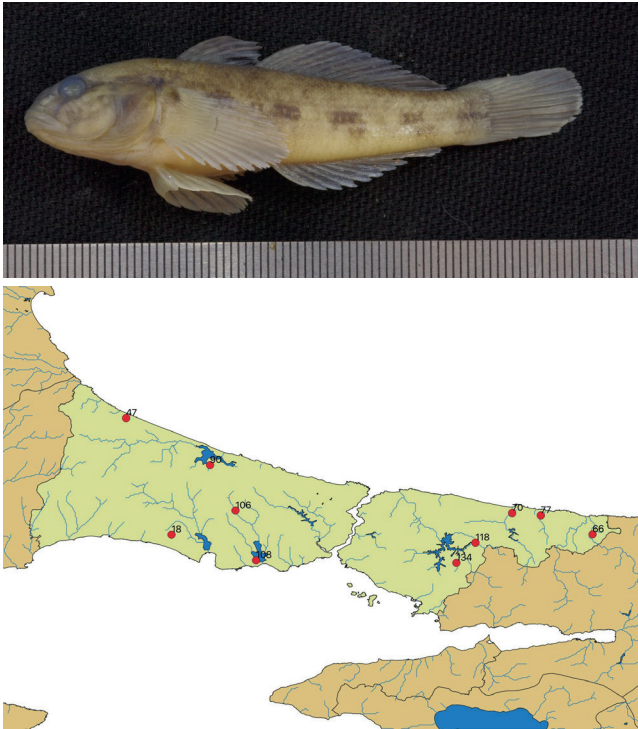
Şekil 17. *Neogobius fluviatilis* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (106)

*Ponticola eurycephalus* (Kessler 1874)  
Şekil 19



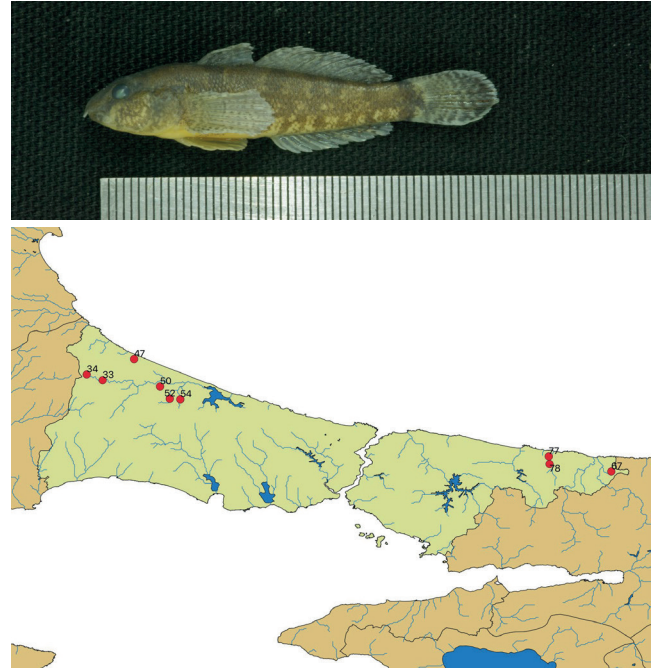
Şekil 19. *Ponticola eurycephalus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (47)

*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)  
Şekil 18



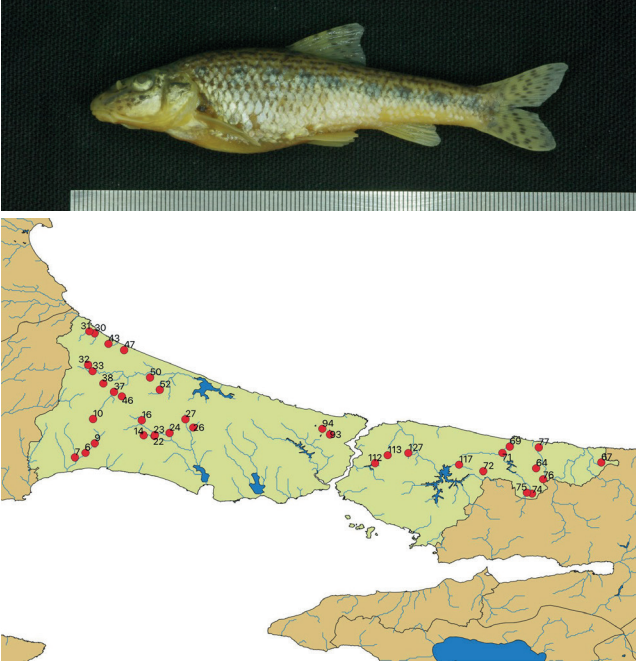
Şekil 18. *Neogobius melanostomus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (18, 47, 66, 70, 77, 90, 106, 108, 118, 134)

*Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1839)  
Şekil 20



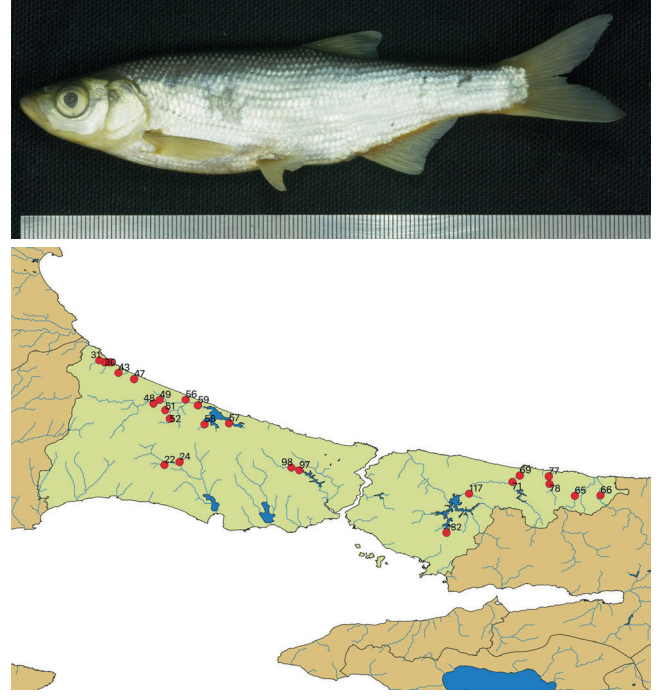
Şekil 20. *Proterorhinus semilunaris* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (33, 34, 47, 50, 52, 54, 67, 77, 78)

Gobionidae  
*Gobio kovatschevi* Chichkoff 1937  
Şekil 21



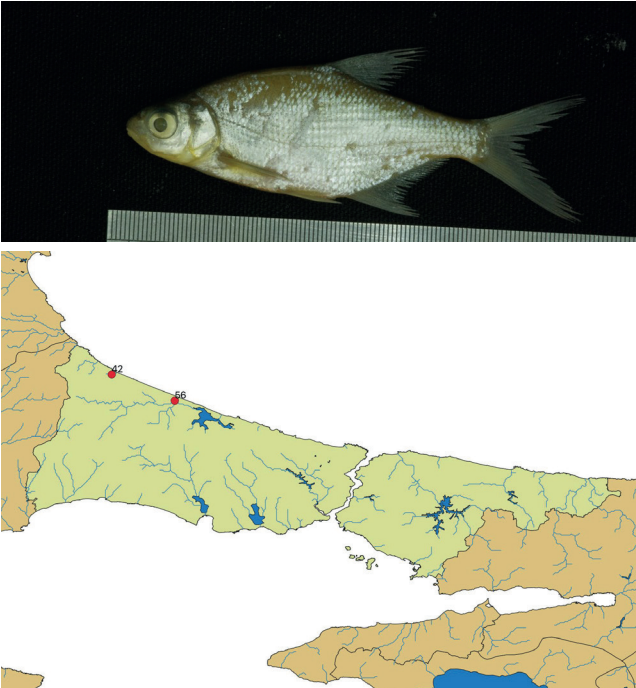
Şekil 21. *Gobio kovatschevi* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (6, 7, 9, 10, 14, 16, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 43, 46, 47, 50, 52, 64, 67, 69, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 93, 94, 112, 113, 117, 127)

*Alburnus istanbulensis* Battalgil, 1941  
Şekil 23



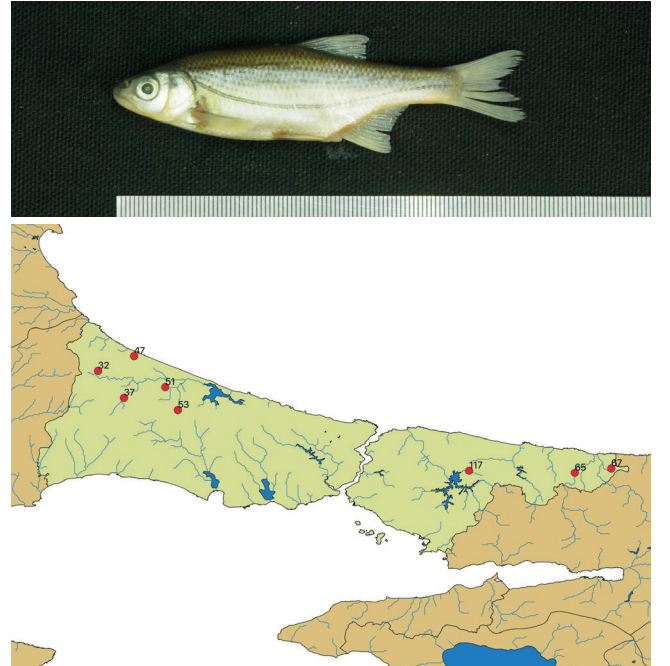
Şekil 23. *Alburnus istanbulensis* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (22, 24, 30, 31, 43, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 65, 66, 69, 71, 77, 78, 97, 98, 117, 132)

Leuciscidae  
*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 22



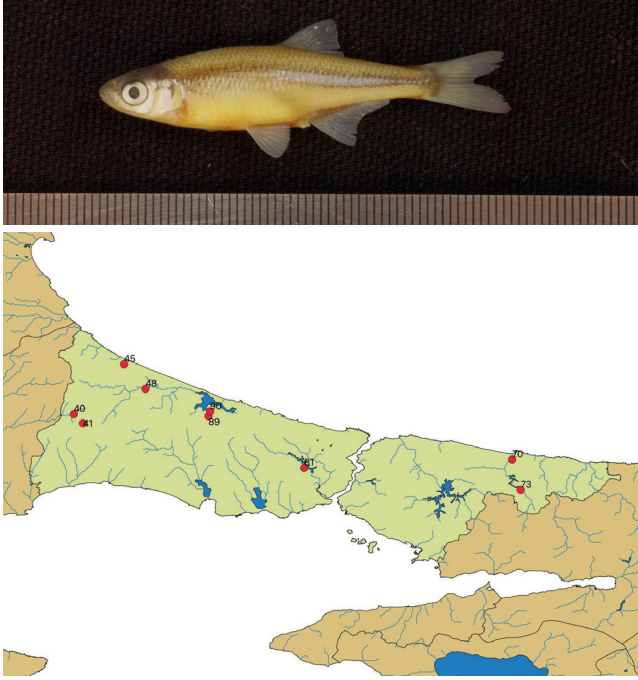
Şekil 22. *Abramis brama* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (42, 56)

*Alburnoides tzenevi* Chichkoff, 1933  
Şekil 24



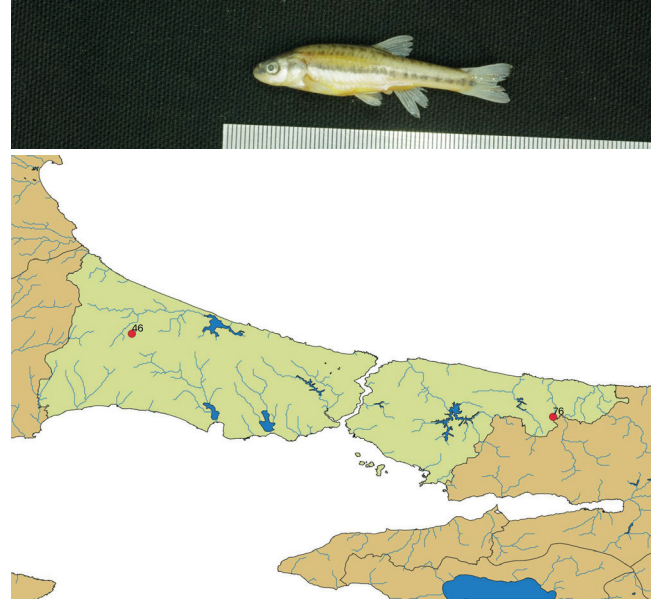
Şekil 24. *Alburnoides tzenevi* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (32, 37, 47, 51, 53, 65, 67, 117)

*Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)  
Şekil 25



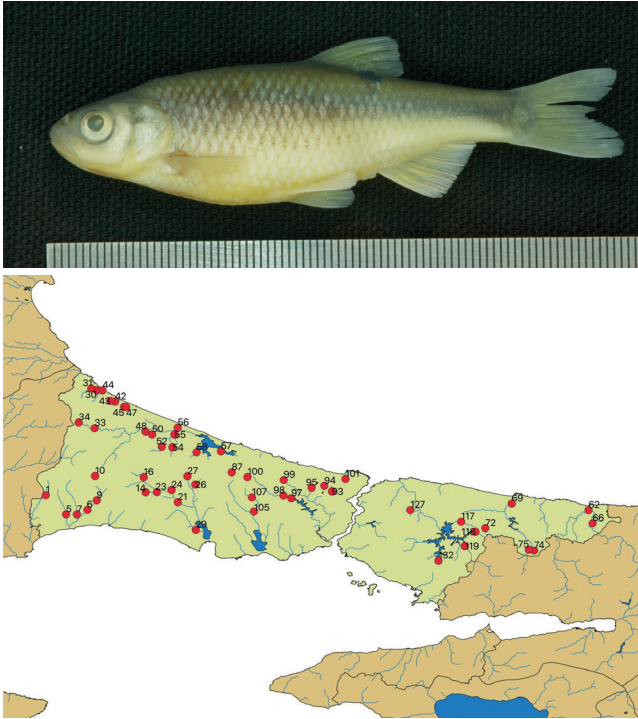
Şekil 25. *Leucaspius delineatus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (40, 41, 45, 48, 70, 73, 81, 89, 90)

*Phoxinus strandjae* Drensky, 1926  
Şekil 27



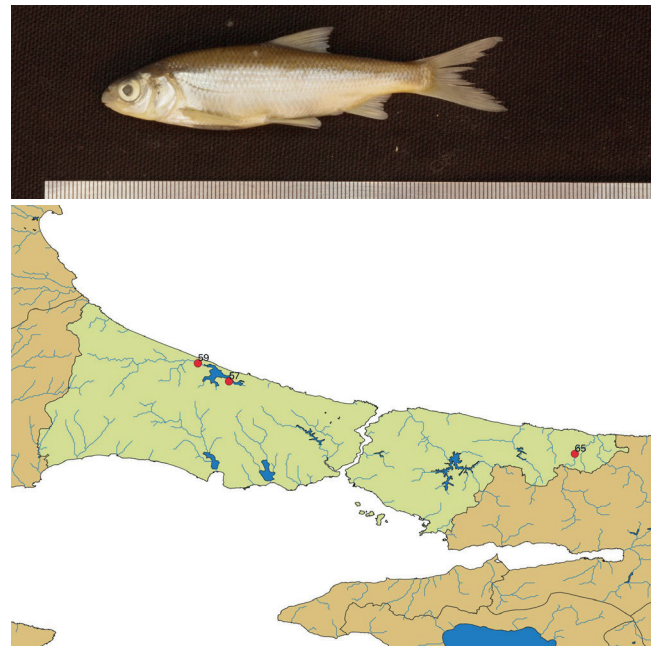
Şekil 27. *Phoxinus strandjae* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (46, 76)

*Petroleuciscus borysthenticus* (Kessler, 1859)  
Şekil 26



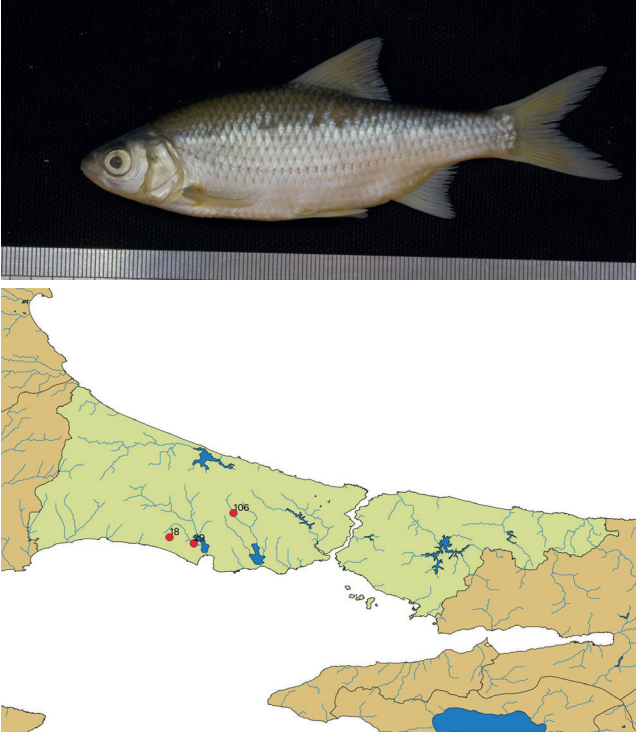
Şekil 26. *Petroleuciscus borysthenticus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (1, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 66, 69, 72, 74, 75, 87, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 107, 117, 118, 119, 127, 132)

*Rutilus frisii* (Nordmann 1840)  
Şekil 28



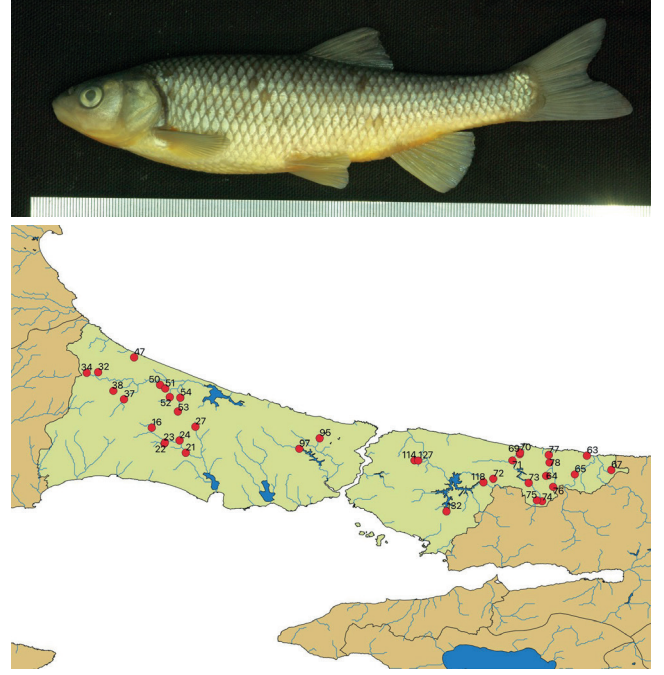
Şekil 28. *Rutilus frisii* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (57, 59, 65)

*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 29



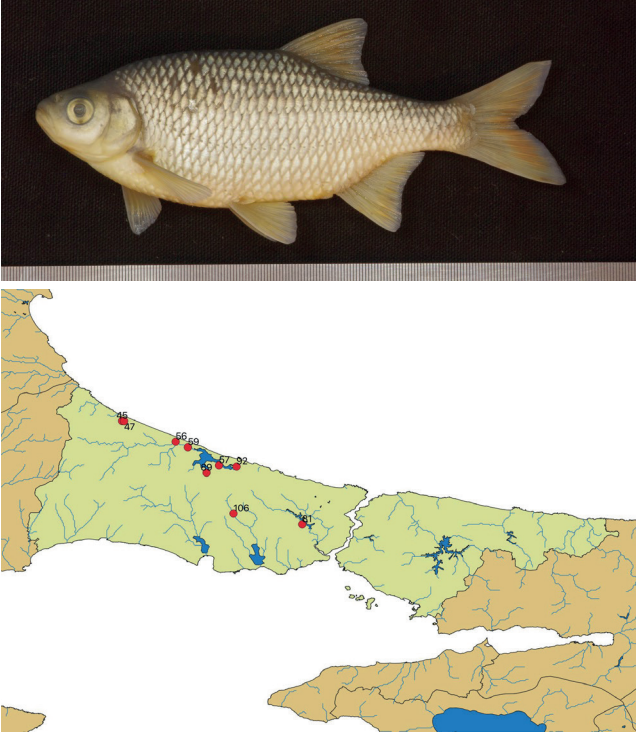
Şekil 29. *Rutilus rutilus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (18, 29, 106)

*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 31



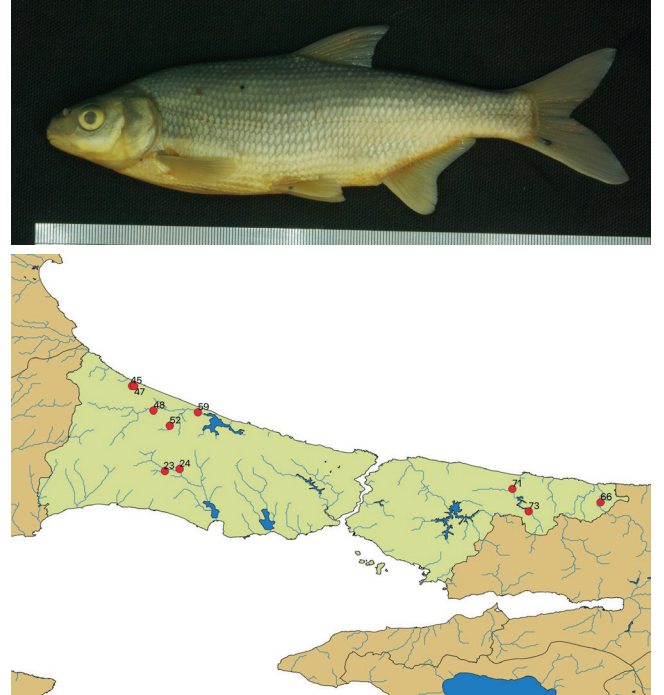
Şekil 31. *Squalius cephalus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (16, 21, 22, 23, 24, 27, 32, 34, 37, 38, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 95, 97, 132, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 114, 118, 127)

*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 30



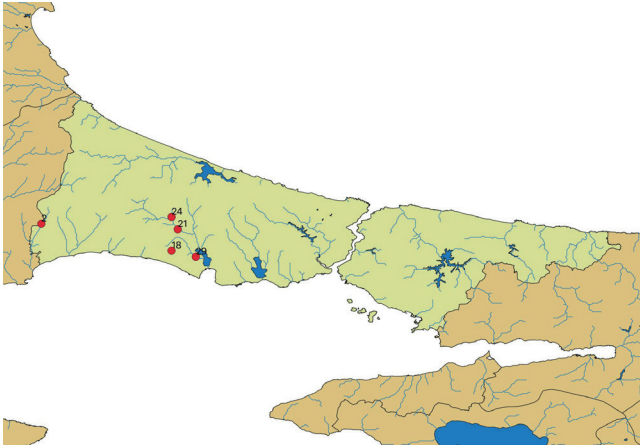
Şekil 30. *Scardinius erythrophthalmus* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (45, 47, 56, 57, 59, 81, 89, 92, 106)

*Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 32



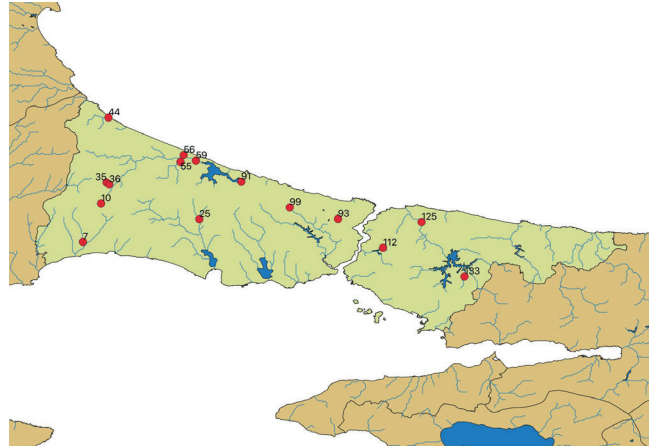
Şekil 32. *Vimba vimba* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği noktalar (23, 24, 45, 47, 48, 52, 59, 66, 71, 73)

**Percidae**  
*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758  
Şekil 33



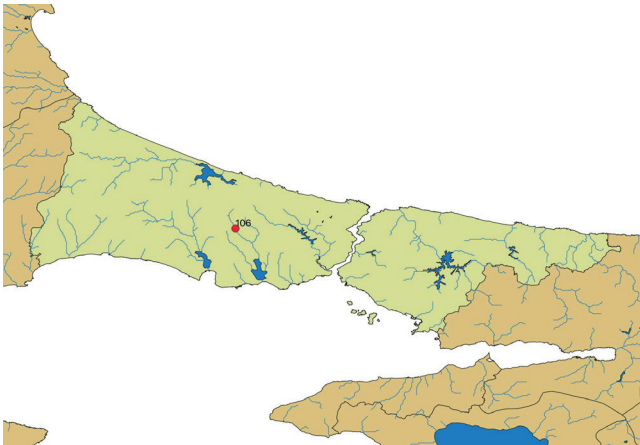
Şekil 33. *Perca fluviatilis* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (2, 18, 21, 24, 29)

**Poeciliidae**  
*Gambusia holbrooki* Girard, 1859  
Şekil 35



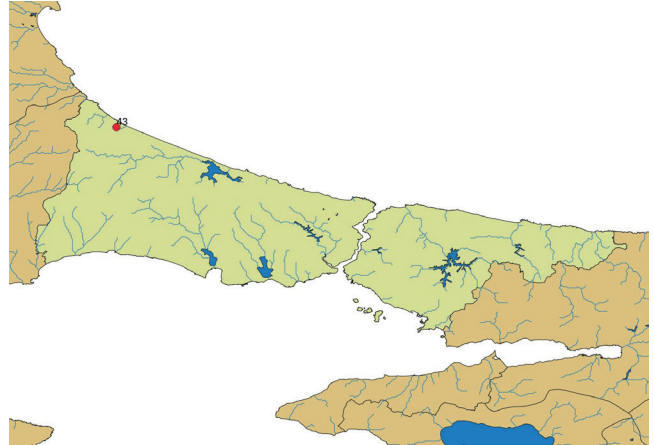
Şekil 35. *Gambusia holbrooki* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyonlar (7, 10, 25, 35, 36, 44, 55, 56, 59, 91, 93, 99, 112, 125, 133)

*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 34



Şekil 34. *Sander lucioperca* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (106)

**Salmonidae**  
*Salmo cf. labrax* Pallas, 1814  
Şekil 36



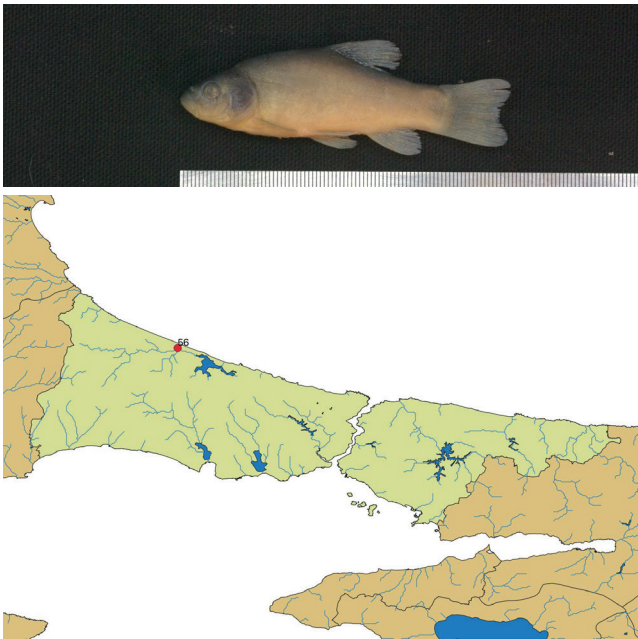
Şekil 36. *Salmo cf. labrax* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (43)

Syngnathidae  
*Syngnathus abaster* Risso 1827  
Şekil 37



Şekil 37. *Syngnathus abaster* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (57)

Tincidae  
*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)  
Şekil 38



Şekil 38. *Tinca tinca* ve çalışmada İstanbul ilinden elde edildiği istasyon (56)

## Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Durusu, Büyükçekmece ve Ömerli Baraj Gölleri gibi ayrıntılı inceleme yapılmış su kaynaklarından çok, hakkında fazla bilgi sahibi olunmayan içsulara ağırlık verilmiştir. İstanbul ilinde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen *Cobitis* örnekleri *C. taenia*, *C. vardarensis* ve *C. pontica* olarak bildirilmiştir (Balık, 1985; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017). Kottelat & Freyhof (2007)'a göre *C. taenia* Türkiye sularında bulunmayan bir türdür, buna karşılık *C. pontica* Marmara Bölgesi'nde geniş bir dağılıma sahiptir. Bulgaristan'daki Veleka Deresi'nden tanımlanmış olan *C. pontica* morfolojik olarak *C. taenia* ile çok benzemekte olup, ayrımlarının kromozom sayıları tarafından belirlendiği (*C. taenia*'da 48 kromozom, *C. pontica*'da 50 kromozom) ve kuyruk sapı kaidelerinde bulunan siyah beneğin *C. pontica*'da daha ince uzun olduğu bildirilmiştir (Vasil'eva & Vasil'ev, 2006). *Cobitis* familyasının yeniden gözden geçirildiği son çalışmada, *C. taenia* türünün Marmara Bölgesi'nin Asya sularında dağılım gösterdiği, *C. vardarensis*'in ise sularımızda bulunmadığı belirtilmiştir (Freyhof vd. 2018). Bu nedenlerle, çalışmada *C. strumicae* türü dışında elde edilen *Cobitis* örnekleri *C. taenia* olarak tanımlanmıştır. İstanbul ilinin her iki yakasında da dağılım gösteren *Cobitis* popülasyonlarının taksonomik durumunun moleküler veriler ışığında yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

*Anguilla anguilla*'nın İstanbul'dan en son yakalanan örnekleri 1986 yılı öncesine aittir (Meriç, 1986a, b). Bu yıldan beri yapılan çalışmalarda yılan balığı örneğine rastlanmamıştır. IUCN tarafından Kritik Düzeyde Tehlike Altında (CR) seviyesinde belirtilen bu tür mevcut çalışmada elde edilememiştir. Fakat *A. anguilla* türünün yaşam döngüsü ve yaşam ortamları göz önüne alındığında, bu türün İstanbul içsularında yeniden görülme olasılığının kaybolmadığı düşünülmektedir. *Carassius carassius* ve *M. batrachosephalus* İstanbul ilinde sadece Durusu Baraj Gölü'nden ve 4'er birey ile bildirilmiştir (Özuluğ, 2008). Mevcut çalışmada ise *C. carassius* ve *M. batrachosephalus* türlerine ait bireylere rastlanmamasının popülasyon yoğunluklarının çok düşük olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada elde edilemeyen türlerden bir diğeri olan *S. glanis* İstanbul'daki içsulara çoğunlukla balıkçılar tarafından bırakılan bireylerden oluşmaktadır. Literatür bilgilerine göre Büyükçekmece, Ömerli ve Durusu Baraj-Göllerinden birkaç birey bildirilmiştir (Özuluğ, 2008; Özuluğ vd. 2005; Meriç, 1992). Oldukça

**Tablo 3.** Literatür araştırmasına göre İstanbul ilinde tespit edilen içsu balık türleri (Tür isimlerinin yazımında kabul edilen son tür isimleri kullanılmıştır).

Tür	Türkçe Adı	Referans
<i>Aphanius fasciatus</i>	Dişli sazancık	Meriç, 1986a; Meriç 1986b
<i>Anguilla anguilla</i>	Yılan balığı	Devedjian, 1926; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992
<i>Atherina boyeri</i>	Gümüş balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Saç vd. 2016
<i>Clupeonella cultriventris</i>	Yalancı çaça balığı	Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008
<i>Cobitis taenia</i>	Taş yiyen balığı	Balık, 1985; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Abramis brama</i>	Çapak balığı	Devedjian, 1926; Balık, 1985; Özuluğ, 2008
<i>Alburnoides tzenevi</i>	Noktalı inci balığı	Saç & Özuluğ, 2014
<i>Alburnus istanbulensis</i>	İnci balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; 10, Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Barbus cyclolepis</i>	Bıyıklı balık	Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008
<i>Barbus tauricus</i>	Marmara bıyıklı balığı	Gaygusuz vd. 2017
<i>Carassius carassius</i>	Karas balığı	Özuluğ, 2008
<i>Carassius gibelio</i>	Gümüşü havuz balığı	Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2004; Özuluğ vd. 2005; Saç & Özuluğ, 2014; Gaygusuz vd. 2017
<i>Cyprinus carpio</i>	Sazan	Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008
<i>Gobio kovatschevi</i>	Dere kayası balığı	Özuluğ, 1999; Saç & Özuluğ, 2014; Gaygusuz vd. 2017
<i>Leucaspis delineatus</i>	Cüce inci balığı	Saç & Özuluğ, 2014
<i>Phoxinus strandjae</i>	Ot balığı	Saç & Özuluğ, 2014
<i>Rhodeus amarus</i>	Acı balık	Balık, 1985; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Rutilus frisii</i>	Levkit balığı	Özuluğ, 2008; Saç & Özuluğ, 2014
<i>Rutilus rutilus</i>	Kızılgöz	Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Kızılkant	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008
<i>Petroleuciscus borysthenticus</i>	Küçük tatlısu kefali	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Squalius cephalus</i>	Tatlısu kefali	Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008; Özuluğ & Freyhof, 2011, Özuluğ vd. 2005; Gaygusuz vd. 2017
<i>Tinca tinca</i>	Kadife balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008
<i>Vimba vimba</i>	Eğrez balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Esox lucius</i>	Turna balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dikence balığı	Kosswig & Battalgil, 1942; Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Özuluğ, 1999
<i>Neogobius melanostomus</i>	Kaya balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Knipowitschia caucasica</i>	Küçük kaya balığı	Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ, 2008
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	Kaya balığı	Balık, 1985; Özuluğ, 2008
<i>Neogobius fluviatilis</i>	Kaya balığı	Balık, 1985; Özuluğ, 2008
<i>Ponticola eurycephalus</i>	Kaya balığı	Özuluğ, 2008
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Kaya balığı	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Babka gymnotrachelus</i>	Küçük kaya balığı	Balık, 1985; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008; Gaygusuz vd. 2017
<i>Perca fluviatilis</i>	Tatlısu levreği	Devedjian, 1926; Balık, 1985; Özuluğ, 1999
<i>Sander lucioperca</i>	Sudak	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Özuluğ, 2008
<i>Gambusia holbrooki</i>	Sivrisinek balığı	Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008
<i>Silurus glanis</i>	Yayın balığı	Balık, 1985; Meriç, 1992; Özuluğ, 1999; Özuluğ vd. 2005; Özuluğ, 2008
<i>Sygnathus abaster</i>	Tatlısu iğnesi	Balık, 1985; Meriç, 1986a; Meriç, 1986b; Özuluğ, 2008

büyük boylara ulaşabilen bu balık çalışmada kullanılan avcılık metotları ile yakalanabilecek bir balık türü değildir. Bu tür içsulara birey sayısı az olan türlerdendir ve nadir olarak avlanabilen bu balık türüne çalışma sırasında rastlanılamamıştır. *Aphanius fasciatus* İstanbul'dan Büyükçekmece ve Küçükçekmece lagünlerinden bildirilmiştir (Meriç, 1986a, b). Akarsu ağızlarına ve lagünlere giren bu türü çalışmamız sırasında örnekleyememiş olmamızın nedeni elektroşok cihazının acı sulara çalışmamasıdır.

Literatür araştırmaları sonucunda İstanbul ilindeki Büyükçekmece Lagünü (baraj yapımı ile günümüzde tatlı su gölü haline dönüşmüştür) ve Küçükçekmece Lagünü'nden içsu balıklarının yanı sıra 21 adet deniz balığının da varlığından söz edilmektedir (Meriç 1986a, b; Meriç, 1992). Bu deniz balıkları lagünlere zaman zaman giren ve denize geri dönen balıklardır. Yürüttüğümüz çalışmanın içsu balıkları hakkında olması nedeni ile bu deniz balıkları çalışma konusu içerisine alınmamıştır.

Yapılan arazi çalışmaları sırasında, İstanbul ili sınırları içerisinde yaşayan içsu balıkları için çeşitli nedenlerle dere yataklarının değiştirilmesi, derelerden tarım amacı ile su çekilmesi, dereler üzerinde balıkların göç etmelerini engelleyecek engellerin yapılması, içsu havzalarına çöp atılması, akarsu havzalarına kirletici suların bırakılması ve istilacı balık türleri gibi tehditler belirlenmiştir. Bu tehditlerin her biri içsu balıkları üzerinde farklı etkilere sahiptir. Çalışılan istasyonlardaki tehditlerin arasında en sık karşılaşılanı, istilacı balık türleri (22 istasyonda) olmuştur. İstilacı türler içerisinde, yakalandıkları istasyon sayısı açısından birinci sırada *G. holbrooki*, ikinci sırada *C. gibelio* ve üçüncü sırada ise *L. gibbosus* türleri gelmektedir. Bu çalışmanın örneklemeleri sırasında yakalanan bu üç istilacı tür Saç & Özuluğ (2017a) tarafından İstanbul'dan daha önce bildirilmiştir.

Çalışma sırasında yakalanan içsu balıkları, IUCN (2019)'e göre tehdit kategorileri açısından değerlendirildiğinde; *C. carpio* ve *G. kovatschevi* Zarar Görebilir (VU) ve *P. strandjae* Tehlikede (EN) olarak tanımlanmış, buna karşın *A. tzenevi* ile *G. gibelio* listede değerlendirme dışı bırakılmıştır. Diğer 31 tür ise Asgari Düzeyde Endişe (LC) sınıfında yer almıştır. İstanbul'da dağılım gösteren türler endemizm açısından değerlendirildiğinde, sadece *A. istanbulensis* türünün Türkiye içsularına endemik olduğu belirlenmiştir.

Örnekleme yapılan içsu ortamları arasında İstanbul ilinin kuzeyinde kalan ve şehirleşmenin etkilerinden nispeten uzak kalabilen Durusu Gölü Havzası içerdiği balık türleri bakımından önemli ve nadir bir ekosistem

oluşturmaktadır. Buradan örneklenen türlerden biri olan *L. delineatus* türü 4-5 cm boylarına kadar ulaşabilen küçük bir balıktır. Gölün kıyı kesimlerinde yaşayan bu tür avcı balıklardan kaçabileceği habitatları tercih eder. Gölün diğer bir türü olan *R. frisii* 50 cm boya kadar ulaşabilen bir balıktır. Karadeniz'e dökülen akarsularda yaşayan bir balık türüdür ve deniz ile akarsu arasında göçler yapmaktadır. Ülkemizdeki göllerde yaşayan ve denize çıkamayan iki popülasyonundan biri İznik Gölü'nde, biri de Durusu Gölü'nde yaşamaktadır. Bu nedenle Durusu Gölü popülasyonu önemlilik arz etmektedir. *Syngnathus abaster* Durusu Gölü'nde yaşayan bir diğer önemli türdür. İstanbul ili içsularında sadece Durusu Gölü'nde yaşamaktadır. Diğer balık türlerine göre çok farklı bir vücut yapısına sahip olan bu tür Durusu Gölü'nde sadece tek bir istasyondan elde edilmiştir. Durusu Gölü havzasında bulunan *P. strandjae* türü yapılan arazi çalışmasında Durusu Gölü havzasında Istranca Deresinden bir noktada elde edilmesine rağmen literatür verilerine göre aynı akarsuyun çeşitli yerlerinde de yaşadığı bilinmektedir (Saç & Özuluğ, 2017b).

İstanbul ilinden 36 adet içsu balığı türünün belirlendiği bu çalışma ile İstanbul'da yaşayan içsu balık türleri ve bunların dağılımları kapsamlı bir biçimde araştırılmış, elde edilen balık türleri mevcut literatür bilgisi ile karşılaştırılmıştır. Sahip olduğumuz biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliği, bu çeşitliliğin bilimsel yöntemlerle izlenmesi ile mümkündür. Dolayısıyla, buna benzer balık faunası envanter ve izleme çalışmalarının ülkemiz sularında belirli zaman aralıklarında tekrar edilmesi oldukça önemlidir.

## Teşekkür

Bu çalışma T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın tarafından Ulusal Biyoçeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi-İstanbul kapsamında desteklenmiştir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 1. Doğa Koruma ve Milli Parklar Bölge Müdürlüğü personeline çalışmalarımızda gösterdikleri kolaylık ve yardım için teşekkür ederiz.

## Kaynakça

- Balık S. (1985). Trakya bölgesi içsu balıklarının bugünkü durumu ve taksonomik Revizyonu. *Doğa Bilim Dergisi*, 9, 147-160.
- Devedjian K. (1926). Peche et pecheries en Turquie. Imprimerie De L'Administration De La Dette Publique Ottomane, İstanbul, Turkey,



- Gaygusuz, Ö., Gaygusuz, Ç. G., & Dorak, Z. (2017). Darlık deresi ve kollarının (Şile-İstanbul) Balık Türü Çeşitliliği. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 1, 29-37.
- IUCN (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Versiyon 2018-2. <<http://www.iucnredlist.org>>
- Kosswig, C. & Battalgil, F. (1942). Zoogeographie der Turkischen Susswasserfische. *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B, 7(3), 145-165.
- Freyhof, J., Bayçelebi, E., & Geiger, M. (2018). Review of the genus *Cobitis* in the Middle East, with the description of eight new species (Teleostei: Cobitidae). *Zootaxa*, 4535(1), 1-75.
- Meriç, N. (1986a). Fishes encountered in Küçükçekmece Lake, İstanbul. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B, 51, 33-39.
- Meriç, N. (1986b). Fishes encountered in Büyükçekmece Lake, İstanbul. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B, 51, 41-46.
- Meriç, N. (1992). Büyükçekmece Baraj-Gölü balıkları üzerinde bir ön çalışma. Fırat Üniv. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ, Hidrobiyoloji: 167-164.
- Özuluğ, M. (1999). A taxonomic study on the fish in the basin of Büyükçekmece Dam Lake. *Turkish Journal of Zoology*, 23, 439-451.
- Özuluğ, M., Meriç, N. & Freyhof, J. (2004). The distribution of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Thrace (Turkey). *Zoology in the Middle East*, 31, 63-66.
- Özuluğ, M., Acıpinar, H., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç. & Tarkan, A.S. (2005). Effects of human factor on the fish fauna in a drinking-water resource (Ömerli Dam Lake-Istanbul, Turkey). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1(1), 50-55.
- 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. (2008). The fish fauna of the Durusu Lake Basin (İstanbul-Turkey). *Istanbul University Faculty of Science Journal of Biology*, 67, 73-79.
- Özuluğ, M. & Freyhof, J. (2011). Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 22, 107-148.
- Saç, G. & Özuluğ, M. (2014). Five new records for the fish fauna of Durusu Lake Basin (İstanbul). *Journal of Fisheries Science. com*, 8 (4), 291-297.
- Saç, G. & Özuluğ, M. (2017a). New data on distribution of three invasive freshwater fish species in İstanbul (Turkey). *Acta Biologica Turcica*, 30 (1), 11-15.
- Saç, G. & Özuluğ, M. (2017b). Effects of environmental variables on the distribution of fish assemblages in an endorheic stream (İstanbul, Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (12), 7150-7159.
- Saç, G., Aydoğan, K., Özuluğ, O. & Özuluğ, M. (2016). Resettlement of *Atherina boyeri* Risso, 1810 in Büyükçekmece Reservoir (İstanbul, Turkey). *FishTaxa*, 1 (1), 27-28.
- Vasil'eva, E. D., & Vasil'ev, V. P. (2006). *Cobitis pontica* sp. nova—a new spined loach species (Cobitidae) from the Bulgarian waters. *Journal of Ichthyology*, 46 (1), 15-20.

## YAZIM KURALLARI / GUIDELINES FOR AUTHORS

---

The Papers must be clearly written in English or Turkish. Submissions are only electronic via online submission system. The submitted manuscript should have the following sections:

1. Title Page: The title page should include: Manuscript title, The name(s) of the author(s), Address(es) of the author(s). The e-mail address of the author(s) and telephone number of the corresponding author. Running title and suggested two reviewers.

2. Abstract: English abstract of maximum of 200 words should be included in all submissions.

3. Keywords 4-5 keywords.

4. Manuscript Manuscripts should be submitted in MS-Word with the font Times New Roman (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.

Main Text: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgement (if any), References. (for Turkish articles Giriş, Materyal ve Metod, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür, Kaynaklar)

For descriptive articles, this structure might not be appropriate. Please use concise headings that fit best.

Pages should be numbered.

5. References In-text Citation with APA

The APA style calls for three kinds of information to be included in in-text citations.

The in-text citation to the references should be formatted as surname(s) of the author(s) and the year of publication: (Meriç, 1978) or (Meriç & Demir, 1970). For citations with more than two authors, only the first author's name should be given, followed by "et al." –in Turkish article 'vd.'- and the date. If the cited reference is the subject of a sentence, only the date should be given in parentheses, i.e., Battalgil (1942), Demir *et al.* (1969).

When its needed to cite two or more works together, in-text citations should be arranged alphabetically in the same order in which they appear in the reference list, i.e. (Meriç & Demir, 1972; Gürsoy, 1978; Akşiray, 1987) or (Kocataş, 1978, 1979, 1981) or (Meriç & Demir, 1982a, 1982b)

### Major Citations for a Reference List

Note: All second and third lines in the APA Bibliography should be indented.

#### A book in print

Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the World*. 4th ed. Hoboken (New Jersey, USA): John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-75644-6

#### A book chapter, print version

Haybron, D.M. (2008). Philosophy and the science of subjective well-being. In M. Eid & R. J. Larsen (Eds.), *The science of subjective well-being* (pp. 17-43). New York, NY: Guilford Press. ISBN 4546469999

#### An eBook

Millbower, L. (2003). Show biz training: *Fun and effective business training techniques from the worlds of stage, screen, and song*. Retrieved from <http://www.amacombooks.org/> (accessed 10.10.15)

**An article in a print journal**

Carter, S. & Dunbar-Odom, D. (2009). The converging literacies center: An integrated model for writing programs. *Kairos: A Journal of Rhetoric, Technology, and Pedagogy*, 14(1), 38-48.

**An article in a journal with DOI**

Gaudio, J.L. & Snowdon, C. T. (2008). Spatial cues more salient than color cues in cotton-top tamarins (*saguinus oedipus*) reversal learning. *Journal of Comparative Psychology*, 122(3), 441-444. doi: 10.1037/0735-7036.122.4.441

**Websites - professional or personal sites**

*The World Famous Hot Dog Site*. (1999, July 7). Retrieved January 5, 2008, from <http://www.xroads.com/~tcs/hotdog/hotdog.html> (accessed 10.10.15)

**Websites - online government publications**

U.S. Department of Justice. (2006, September 10). Trends in violent victimization by age, 1973-2005. Retrieved from <http://www.ojp.usdoj.gov/bjs/glance/vage.htm> (accessed 10.10.15)

**Photograph (from book, magazine or webpage)**

Close, C. (2002). *Ronald*. [photograph]. Museum of Modern Art, New York, NY. Retrieved from [http://www.moma.org/collection/object.php?object\\_id=108890](http://www.moma.org/collection/object.php?object_id=108890) (accessed 10.10.15)

6. Tables: 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. Figures: 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].