



**ERZURUM BATAKLIKLARI POLYPHAGA
(HELOPHORIDAE VE HYDROPHILIDAE)
FAMİLYALARI ÜZERİNE FAUNİSTİK
ARAŞTIRMALAR**

Numan YILDIZ

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Hidrobiyoloji Bilim Dalı
Dr. Öğrt. Üyesi Ahmet POLAT
2019
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM BATAKLIKLARI POLYPHAGA (HELOPHORIDAE
VE HYDROPHILIDAE) FAMILİYALARI ÜZERİNE FAUNİSTİK
ARAŞTIRMALAR

Numan YILDIZ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
Hidrobiyoloji Bilim Dalı

ERZURUM
2019

Her hakkı saklıdır



TEZ ONAY FORMU

**ERZURUM BATAKLIKLARI POLYPHAGA (HELOPHORIDAE VE HYDROPHILIDAE)
FAMİLYALARI ÜZERİNE FAUNİSTİK ARAŞTIRMALAR**

Dr. Öğrt. Üyesi Ahmet POLAT danışmanlığında, Numan YILDIZ tarafından hazırlanan bu çalışma, 17/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından BİYOLOJİ Anabilim Dalı Hidrobiyoloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: **Prof. Dr. Atilla DURMUŞ**

İmza :

Üye : **Prof. Dr. Ümit İNCEKARA**

İmza :

Üye : **Dr. Öğrt. Üyesi Ahmet POLAT**

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun **23.08./2019** tarih ve **..33../..82.....** nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN Y.
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP Projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No:2016/144

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM BATAKLIKLARI POLYPHAGA (HELOPHORIDAE VE HYDROPHILIDAE) FAMILİYALARI ÜZERİNE FAUNİSTİK ARAŞTIRMALAR

Numan YILDIZ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Hidrobiyoloji Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğrt. Üyesi Ahmet POLAT

Bu çalışmada, Erzurum Bataklıkları'ndan toplanan Helophoridae ve Hydrophilidae'ye ait türler değerlendirilmiştir. Örnekler Mayıs 2016-Ekim 2017 tarihleri arasında Erzurum Bataklıklarından belirlenen çeşitli lokalitelerden toplanmıştır. Teşhis edilen türlerin önemli taksonomik karakterleri fotoğraflanmış, Dünya ve Türkiye dağılımları birlikte sunulmuştur.

Araştırma bölgesinde; Helophoridae'den 8 tür ve Hydrophilidae'den 7 tür olmak üzere toplam 15 takson tespit edilmiştir. Bu türlerden *Helophorus montenegrinus* (Kuwert 1885), *Berosus asiaticus* (Kuwert 1888), *B. fulvus* (Kuwert 1888), *Enochrus bicolor* (Fabricius 1792), *Paracymus chalceolus* (Solsky 1874), *Cercyon quisquilius* (Linnaeus 1760) Erzurum'dan ilk kayıttır. *Cercyon tristis* (Illiger 1801) ise Erzurum'dan ilk, Türkiye faunası için ikinci kayıttır.

2019, 91 sayfa

Anahtar Kelimeler: Helophoridae, Hydrophilidae, Sistematiği, Fauna, Erzurum Bataklıkları, Türkiye.

ABSTRACT

Master Thesis

FAUNISTIC STUDIES ON THE FAMILIES OF POLYPHAGA (HELOPHORIDAE AND HYDROPHILIDAE) IN ERZURUM MARSHES

Numan YILDIZ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology
Department of Hydrobiology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet POLAT

In this study, it has been evaluated the specimens belonging to the Helophoridae and Hydrophilidae collected from Erzurum Swamps. The specimens have been collected from various localities determined from Erzurum Swamps, between May 2016-October 2017. Important taxonomic characters of the described species have been photographed, Turkey and worldwide distribution are presented together.

Totally, 15 taxa have been determined in the research area which of them 8 species belonging to the Helophoridae and 7 species belonging to the Hydrophilidae. Of these *Helophorus montenegrinus* (Kuwert 1885), *Berosus asiaticus* (Kuwert 1888), *B. fulvus* (Kuwert, 1888), *Enochrus bicolor* (Fabricius 1792), *Paracymus chaldeus* (Solsky 1874), *Cercyon quisquilius* (Linnaeus, 1760) have been recorded first time for Erzurum. *Cercyon tristis* (Illiger 1801) has been recorded from Erzurum first time also from Turkey second time.

2019, 91 pages

Keywords: Helophoridae, Hydrophilidae, Systematics, Fauna, Erzurum Swamps, Turkey.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi tarafından 2016/144 nolu B.A.P ile desteklenmiş olup Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yürütülmüştür.

Çalışmalarım boyunca benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Ahmet POLAT'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının yürütülmesi esnasında çeşitli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Ümit İNCEKARA'ya teşekkür ederim.

Tezimin bütün aşamalarında beraber çalıştığımız yüksek lisans öğrencisi Sayın Serhat ÖZCAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca her türlü maddi ve manevi destek sağlayan babam Sayın Muzaffer YILDIZ'a, motivasyonumun artmasını sağlayan abim Hikmet YILDIZ'a ve kardeşim Fatmanur YILDIZ'a, çalışmalarım süresince emeklerini esirgemeyen ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Burak ALAYLAR ve doktora öğrencisi Sayın Taha Yasin KOÇ'a teşekkür ederim.

Numan YILDIZ

Temmuz, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	3
2. KAYNAK ÖZETLERİ	1
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	3
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Üst Familya: HYDROPHILOIDEA.....	19
4.1.1. Familya: HELOPHORIDAE	21
4.1.1.a. Cins: <i>Helophorus</i> Fabricus 1775	25
4.1.2. Familya: HYDROPHILIDAE	54
4.1.2.a. Altfamilya: HYDROPHILINAE	54
4.1.2.b. Altfamilya: SPHAERIDIINAE	70
5. SONUÇ	80
KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ	92

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

♂	Erkek
♀	Dişi

Kısaltmalar

Ant	Anten
asp	Apikal diken
cla	Tırnak
cly	Klipeus
D	Doğu
ely	Elitron
epl	Epipleura
eye	Göz
fcs	Fronto-klipeal dikiş
fem	Femur
fro	Frons
GPS	Küresel Konumlama Sistemi
gul	Gula
gus	Gular dikiş
hyp	Hipomeron
I.int	I. internal intersitice
I-V	Karın segmentleri
K	Kuzey
lbp	Labial palp
lbr	Labrum
max	Maksilla

mnt	Mentum
msepm	Mesepimeron
mseps	Mesepisternum
mss	Mezosternum
msx	Mezokoksa
mtepm	Metepimeron
mteps	Metepisternum
mts	Metasternum
mtx	Metakoksa
mxp	Maksillar palp
ÖDA	Önemli Doğa Alanı
pep	Pseudoepipleura
pgl	Paraglossa
prh	Hipomeron çıkıntısı
prp	Prosternal çıkıntı
prs	Prosternum
prt	Pronotum
prx	Prokoksa
ptp	Posterior tentorial çukur
rsp	Nokta serisi
scs	Skutellar nokta sırası
scu	Skutellum
smt	Submentum
spc	Klipeal sistematik noktalar
spe	Elitral sistematik noktalar
spf	Frontal sistematik noktalar
spp	Pronotal sistematik noktalar
sst	Stural nokta sırası
sut	Dikiş (elitral)
tib	Tibia
tmp	Tempora
trc	Trokanter

trs	Tarsus
vc	Ventral condyl (metasternum)



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma alanının Türkiye haritası üzerindeki konumu	14
Şekil 3.2. Araştırma alanının haritası.....	15
Şekil 3.3. Erzurum Bataklıkları uydu görüntüsü	15
Şekil 3.4. Hydrophilidae'nin genel vücut şekli, dorsal görünüş	17
Şekil 3.5. Hydrophilidae'nin genel vücut şekli, ventral görünüş.....	18
Şekil 4.1. Helophoridae familyasının genel vücut şekli, üstten (Pirsinu 1981).....	22
Şekil 4.2. Tür teşhisi işlemlerinde kullanılan taksonomik karakterler-1	23
Şekil 4.3. Tür teşhisi işlemlerinde kullanılan taksonomik karakterler-2	24
Şekil 4.4. <i>Helophorus (Transithelophorus) terminassianae</i> (Angus, 1984).....	28
Şekil 4.5. <i>Helophorus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758).....	32
Şekil 4.6. <i>Helophorus brevipalpis</i> (Bedel, 1881)	36
Şekil 4.7. <i>Helophorus montenegrinus</i> (Kuwert, 1885).....	40
Şekil 4.8. <i>Helophorus arvernensis</i> (Mulsant, 1846).....	43
Şekil 4.9. <i>Helophorus hilaris</i> (Sharp, 1916).....	47
Şekil 4.10. <i>Helophorus similis</i> (Kuwert, 1887)	50
Şekil 4.11. <i>Helophorus lapponicus</i> (Thomson, 1854)	53
Şekil 4.12. <i>Berosus asiaticus</i> (Kuwert, 1888)	58
Şekil 4.13. <i>Berosus fulvus</i> (Kuwert, 1888)	61
Şekil 4.14. <i>Enochrus bicolor</i> (Fabricius, 1792).....	65
Şekil 4.15. <i>Paracymus chalcidius</i> (Solsky, 1874).....	69
Şekil 4.16. <i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius, 1775).....	73
Şekil 4.17. <i>Cercyon tristis</i> (Illiger, 1801)	76
Şekil 4.18. <i>Cercyon quisquilius</i> (Linnaeus, 1760).....	79
Şekil 5.1. Müze materyali olarak etiketlenmiş örnekler	82
Şekil 5.2. Zooloji Müzesi'nde örneklerimizin korunduğu saklama kutuları	82
Şekil 5.3. Araştırma alanındaki lokalitelerden görüntüler	83

1. GİRİŞ

Türkiye üç tarafının denizlerle kaplı olması, iç kesimlerde ise çok sayıda sulak alan ve göle sahip olması, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının ortasında ve bu üç kıtayı geçiş bölgesi niteliği ile birbirine bağlaması, rakımın 0-5137m arasında değişebilmesi, çok sayıda sıradağ sistemine ve farklı iklim koşullarına sahip olması bakımından zengin ekolojik koşullara ev sahipliği yapmaktadır. Bu özellikler ülkemize özgü habitat zenginliği ve çok geniş biyolojik çeşitlilik kazandırmıştır. Tüm bu veriler Türkiye'nin sucül kınkanatlı faunası yönüyle zengin bir ülke olabileceği düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

Dünyamızın sanayileşme, artan çevre kirliliği ve küresel ısınmanın tehdidi altında olduğu bilim çevreleri tarafından bilinmekte ve takip edilmektedir. Ülkemiz biyolojik çeşitliliğinin bu tehditler karşısında ne derece etkilendiğinin bilinmesi için floristik ve faunistik çalışmaları hızlı bir şekilde tamamlamaya ihtiyaç vardır. Önümüzdeki yıllarda çevrenin bu tehditlerden etkilenme değerlerinin ve nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerin belirlenebilmesi için bu çalışmalara ihtiyaç duyulacaktır.

Ülkemiz bulunduğu coğrafi konum itibarıyla hem karasal, hem de sucül böcek türleri bakımından çok zengin bir faunaya sahip olmasına rağmen, şu ana kadar çok az bir kısmı tespit edilebilmiştir. Özellikle sucül böcek faunası alanındaki çalışmaların çoğunlukla yabancı araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği; Bolu, İzmit (Chiesa 1964); Antalya, Ardahan, Artvin, Burdur, Diyarbakır, Erzincan, Gümüşhane, İstanbul, İzmir, Karaman, Kars, Kayseri, Konya, Mersin, Sakarya, Tokat, Van, Yalova (Angus 1969,1970a, 1970b, 1971a, 1971b, 1983, 1984, 1985a, 1985b, 1988, 1992, 1996, 1998a, 1998b); Çanakkale, Diyarbakır, Kars, Mersin (Gentili 1979, 1982, 1988, 1991, 1995, 2000); Ankara (Berge Henegouwen 1982, 1986); Ankara (Shatrovskiy 1984) illerinin yer aldığı çalışmalarla Türkiye'nin yaklaşık olarak ¼ ünün çalışılmış olduğu, Gentili and Chiesa 1975; Hansen 1987; Hebauer 1994; Valladares 1995; Gentili and Riberia 1998' te ise bu çalışmalara atıflar yapılarak içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu Palearktik bölgenin faunasının verildiği görülmektedir.

Bir bölgenin biyolojik çeşitliliğinin tespiti için o bölgeyle ilgili kapsamlı olarak faunistik çalışma yapılması gerekir. Ülkemiz sucul kınkanatlı faunasının aydınlatılmasına yönelik yerli araştırmacıların yaptıkları çalışmaların yeterli düzeyde olmadıkları ancak son yıllarda bu çalışmaların artan ivmede olduğu görülmektedir. Bugüne kadar yabancı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmaların belirli bölgelerde gerçekleştirildiği literatür taramalarında ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmaların yetersizliği nedeniyle ülkemiz sucul kınkanatlı faunasının sahip olduğu yapı tam olarak tespit edilememiştir. Bu nedenlerden dolayı bizim gibi yerli araştırmacıların bu çalışmaları yapması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu kapsamda yerli araştırmacıların, ülkemiz sucul kınkanatlı faunasının tespit edilmesi amacıyla yaptığı çalışmaların son yıllarda artarak devam ettiği, Kayseri (Özemsî ve Önder 1988); Erzurum (Kırpık 1993); Erzincan, Erzurum, Hakkâri, Malatya (Mart 1999, 2016); Bingöl (Mart and Erman 2001, 2017); Artvin, Erzincan, Erzurum, Rize (İncekara 2001, 2004); Artvin, Erzurum, Kayseri, Samsun (İncekara et al. 2002, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b, 2004c, 2005a, 2005b, 2009, 2010, 2011); Bayburt, Elazığ, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Trabzon (Mart et al. 2003, 2006, 2010a, 2010b, 2014a, 2014b); Amasya, Çorum, Tokat, Kayseri (Polat et al. 2010, 2015); Sivas (Bayram et al. 2012); Kars, Van (Taşar et al. 2012, 2014); Adana, Kahramanmaraş (Bektaş et al. 2014); Isparta (Yılmaz and Aslan 2014); Isparta (Yılmaz et al. 2014); Burdur (Aslan et al. 2015); Denizli (Topkara and Ustaoglu 2015); Aydın, İzmir, Manisa (Akünal and Aslan 2017); Kahramanmaraş (Erdihan et al. 2017); Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa (Taşar 2017, 2018a, 2018b); Afyon, Denizli, Uşak (Darılmaz and Kıyak 2018) illerinde yapılan çalışmalarla beraber ülkemiz sucul kınkanatlı faunasının yaklaşık olarak $\frac{3}{4}$ 'ünün belirlendiği görülmektedir.

Ülkemizin farklı iklim koşulları ve çok çeşitli biyotopları bünyesinde bulundurması, son yıllarda artış gösteren çalışmalardan yola çıkarak, bu familyaların burada belirtilenden çok daha fazla sayıda tür ile temsil edildiğini öngörmekteyiz. Çalışmamızın amacı, topladığımız örnekleri esas alarak, kaydedilen türlerin tanımının gözden geçirilmesini sağlamak, dolayısıyla Dünya ve ülkemiz kınkanatlılar faunasına katkıda bulunmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye; Akdeniz, Avrupa-Sibirya, ve İran-Turan olarak adlandırılan üç biyocoğrafik bölge ve bu bölgelere ait geçiş zonlarını bünyesinde bulundurması, Asya ve Avrupa kıtaları arasında bir köprü konumunda olması nedeniyle coğrafik ve iklimsel niteliklerinin yer yer değişmesi sebebiyle; biyolojik çeşitlilik bakımından küçük bir kıta niteliğindedir.

Ülkemizde dağ, orman, step, deniz, sulak alan, kıyı ekosistemleri ve bu ekosistemlerin farklı formları yer almaktadır. Bu zengin habitat ve ekosistem çeşitliliği önemli ölçüde bir tür çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ilıman kuşakta yer alan ülkeler biyolojik çeşitlilik bakımından kıyaslandığında, hayvan (fauna) çeşitliliğinin ülkemizde oldukça fazla sayıda olduğu dikkat çekmektedir (UBSEP 2007).

Ülkemizde gerek bitki gerekse hayvan türleri Avrupa’da yer alan tür sayısına yakın bir sayı ile temsil ediliyor olmasına rağmen, son yıllarda artma eğilimi gösteren bilimsel çalışmalar bu sayının çok daha fazla olacağına işaret etmektedir.

Böcekler sınıfının en kalabalık takımı kınkanatlılar olup dünyada bulunan organizmaların en fazla çeşitlilik gösteren grubudur. Elitra adı verilen kalınlaşmış ön kanatları ile karakterize edilmektedirler. Arka kanatları ise zarsıdır ve elitranın alt kısmında katlanmış durumdadır. Ağızları genel olarak ısırma-çiğneme işlevlerini yerine getirmek için modifiye edilmiştir. Kınkanatlıların yetişkinlerinin tür tanımının yapılması, dış morfolojilerinin bazı özelliklerinin benzerliğine ve bu özelliklerin terminolojisine bağlıdır. Bu tanımlamada anten morfolojisi de kullanılmaktadır ve böcekler için anten tiplerinin benzerliği önem arz etmektedir.

Kınkanatlılar takımı dünyada eşsiz tür zenginliğine sahip bir takımdır. 350.000’in üzerinde tanımı yapılmış tür ile dünyadaki organizmalar içinde en çok tür içeren takım olarak gösterilmektedir (Tom and D Kaippallil 2016). Holometabol başkalaşım görülen

kıncanatlılar takımının yaşamı yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört evreden oluşmaktadır. Kıncanatlılar takımı iki kanat çiftine sahip olup, yapısında kitin bulunan ön kanatların zamanla uçuş işlevini kaybederek “elitra”yı meydana getirdikleri ve arka kanatların uçuş yetilerini koruyarak, elitra tarafından korunduğu kabul görmektedir (Gillott 2005; Jäch and Balke 2008).

Kıncanatlıların vücutları kitin bir zırhla kaplı olduğu için ve yağimsi mum tabakası salgıladıklarından dolayı kuraklık, basınç ve nem gibi dış etmenlere karşı önemli ölçüde dayanıklılık sağlar. Bu sebeple dünyada çok geniş coğrafik alanlara yayılmış olmakla birlikte, bütün habitat çeşitlerinde yaşamaya uyum sağlamış kıncanatlı türlerine rastlamak mümkündür (Demirsoy 2003).

Kıncanatlılar takımının çoğu karasal türlerden oluşmaktadır. Daha az sayıdaki sucul kıncanatlılar ise; sucul yaşama uyum sağlamak amacıyla yüzme kılları, fiziksel solungaçlar (gill) ve plastron gibi özel yapılar geliştirmişlerdir. Bu adaptasyonlara ek olarak hidrofilik kıllar, özel salgı bezleri, vücutlarının muhtelif bölümlerindeki davranışsal ve fizyolojik adaptasyonlar da kıncanatlılar takımının “sucul mu? - karasal mı?” olduğuna karar verilebilecek ekolojik ve davranışsal unsurlardır (Jäch 1998).

Kıncanatlılar takımının familyalarının tam olarak “sucul mu? - karasal mı?” olduklarını tespit etmekte bazı zorluklar yaşanmaktadır. Bu onların sistematikten çok ekolojileriyle alakalı bir durumdur. Ekolojik sınıflandırmadaki bu zorlukların temel sebepleri; böceğin suda geçirdiği zamanın tespiti, suya olan bağlılık derecesinin hangi ölçüde olduğu, suya olan bağlılığın sebeplerinin (ekolojik niş, habitat, beslenme vb.) tespiti, su içinde yer aldığı tabakanın belirlenmesindeki zorluklar şeklinde sıralanabilir. Türlerin habitat tercihleri larva, pupa ve ergin evrelerinde de farklılık göstermektedir. Bu sebeple böceğin “sucul mu? - karasal mı?” olduğunu tam olarak belirleyebilmek için larva, pupa ve ergin olarak isimlendirilen gelişim evrelerinin bütünüyle bilinmesi gerekmektedir (Jäch 1998).

Kırankanatlılar takımına ait birçok familyanın sucul olarak nitelendirilmesindeki zorlukları aşmak üzere (Jäch 1998) altı ekolojik grup ortaya koymuştur. Buna göre:

- 1) Gerçek Sucul Kırankanatlılar: Larva ve pupa karasal veya sucul olabilmektedir. Ancak erginler çoğu zamanını su altında geçirmektedir. Bu gruba ait familyalar: Gyrinidae, Torridincolidae, Hydroscaphidae, Haliplidae, Noteridae, Helophoridae, Amphizoidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Dryopidae, Spercheidae, Epimetopidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Lutrochidae, Elmidae.
- 2) Sahte Sucul Kırankanatlılar: Bunlarda ergin baskın olarak karasaldır. Larval aşamaları çoğunlukla su içinde geçer. Bu gruba ait familyalar: Psephenidae, Ptilodactylidae, Lampyridae, Eulichadidae, Scirtidae.
- 3) Bitki Seven Sucul Kırankanatlılar: Yaşamlarını devam ettirmek ve beslenmek için su bitkilerinin üzerinde ve hayat evrelerinin herhangi bir aşamasında su içerisinde bir süre bulunmaktadır. Bu gruba ait familyalar: Chrysomelidae, Curculionidae, Brentidae.
- 4) Parazit Sucul Kırankanatlılar: Bu grubun ev sahipleri sucul memelilerdir. Bitki Seven Sucul Kırankanatlılara benzer özellik gösterirler. Leiodidae'ye ait birkaç cins bu grupta yer alır.
- 5) İsteğe Bağlı Sucul Kırankanatlılar: Bu grupta yer alan familyalar, öncelikle karasal familyaları içermektedir. Bu gruba ait örnekler sık sık veya düzenli olarak su içerisinde aktif olarak kalırlar. Gelişim evrelerinin herhangi bir aşamasında besin ihtiyacını karşılamak, avlanmak veya kalacak yer aramak amacıyla su altında kalmaktadırlar. Bu gruba ait familyalar: Scarabaeidae, Leiodidae, Monotomidae, Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae.
- 6) Kıyı Kırankanatlıları: Karma aynı zamanda büyük bir gruptur. Gelişme evrelerinin tamamında çok ıslak habitatlarda veya su kenarlarında bulunurlar. Genellikle karasal böceklerdir. Bu gruba ait familyalar: Georissidae, Carabidae, Microsporidae, Heteroceridae, Histeridae, Melyridae, Ptiliidae, Leiodidae, Scarabaeidae, Anthicidae, Limnichidae, Elateridae, Lampyridae, Phycosecidae, Staphylinidae, Monotomidae, Tenebrionidae, Hydrophilidae, Salpingidae.

Yukarıda verilen gruplardan ilk ikisi olan Gerçek ve Sahte Sucul Kınkanatlılar “sucul” olarak isimlendirilebilir. Çünkü en azından larval aşamalarının tamamı su içinde gerçekleşmektedir. Üç, dört ve beşinci gruplar yarı sucul grupları oluşturmaktadır. Son gruba ait familyalar ise kendilerine yaşam alanı olarak su kenarlarını benimsemiş ve çoğunlukla karasal türlerdir (Jäch 1998).

Kınkanatlılar takımı 24 üstfamilya ve 211 familyadan oluşur ve Archostemata, Myxophaga, Adephaga ve Polyphaga olarak dört alttakıma ayrılmaktadır. Alttakımların taksonomik ayırımı yapılırken öncelikle erginlerin elitra, protorax, üreme organları ve karın bölgesi gibi yapıları göz önünde bulundurulur (Gillott 2005; Jäch and Balke 2008; Bouchard et al. 2011).

Archostemata; Ommatidae, Cupedidae ve Micromalthidae olmak üzere üç familya ve yaklaşık olarak 30 türden oluşmaktadır. Cupedidae familyası en çok türe sahip olmakla birlikte, erginleri polenlerle beslenir ve kısa ömürlüdür; larvaları ise funguslarla parazitlenmiş odunları delerek beslenir ve daha uzun ömürlüdür (Gillott 2005).

Myxophaga; Hydrosaphidae, Lepiceridae, Microsporidae ve Torridincolidae olmak üzere dört familya ve yaklaşık olarak 60 tür barındırmaktadır. Bu alttakımın bütün familyaları hakkında biyolojik olarak az bir bilgiye sahip olunmakla beraber üyelerinin büyük bir kısmı suculdur (Gillott 2005).

Kınkanatlılar takımı içinde, bünyesinde en çok türü barındıran en büyük ikinci alttakım Adephaga’dır. Adephaga’ya ait familyaların hepsi Caraboidea içerisinde yer almaktadır. Adephaga alttakımı içerisindeki türlerin birçoğu avlanarak beslenirken az bir kısmı ise alg, fungus ya da bitkilerle beslenirler. Caraboidea’ya ait üyeler geleneksel olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Bunlar Hydradephaga (Sucul Formlar) ve Geadephaga (Karasal Formlar)’dır. Geadephaga, Carabidae ve Rhysodidae familyalarını içermektedir. Rhysodidae’nin yaklaşık 150 türü bilinmektedir, bu türler çürümeye yüz tutmuş odunlar arasında yaşamaktadır. Carabidae’nin bilinen 30 000 türü bulunmaktadır, türleri toprakta, odun kabuklarının ve taşların altında yaşamaktadır. Hydradephaga ise sucul

habitatlarda bulunan Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae ve Hygrobiidae familyalarını içermektedir (Gillott 2005).

Adephaga alttakımı, arka bacak koksasının birinci karın segmentini tamamen ikiye bölmesi, ikinci ve üçüncü karın segmentleri ile az veya çok kaynaşması, protoraksın genellikle ayrı bir noto-pleural sutur bulundurması yönüyle Polyphaga alttakımından farklılık gösterir (Gillot 2005).

Polyphaga, yaklaşık 300 000 tür içerir ve Kınkanatlılar takımının tür sayısı yönüyle en büyük alttakımını oluşturmaktadır (Resh and Carde 2009).

Polyphaga alttakımı içerisinde bulunan familyaların çoğu karasal türlerden oluşmaktadır. Az sayıda olan sucul formlardan Helophoridae familyasına ait bireyler deniz seviyesinden yüksek dağların zirvelerine kadar yayılış göstermektedirler (Angus 1988). Türkiye’de Rize-Artvin civarlarında yer alan 3500 rakımlı Kaçkar Dağları’nda tespit edilen *Helophorus ponticus* (Angus 1988), karakteristik bir türdür (Angus 1988). Çoğunlukla, organik kalıntılarca zengin akarsuların veya göletlerin sığ kısımlarında, kar suları ile beslenen su birikintilerinde yaşadığı tespit edilmiştir. Helophoridae familyasına ait bireylerin nadirde olsa yavaş akan çaylarda yaşadıkları, bazılarının ise su ile karalar arasında yer alan geçiş bölgelerindeki kumlar veya çamurları yaşam alanı olarak benimsediği ve bu bireylerin habitatları ıslak olan yosunlar ve diğer bitkiler üzerinde de yayılabildikleri gözlemlenmektedir (Smetana 1985).

Helophoridae familyasına ait bireylerin pronotumları üzerinde yer alan ve sayısı yedi olan yarık dizisi helophoridae’yi diğer sucul kınkanatlılardan ayıran karakteristik özelliğidir (Balfour-Browne 1958; Smetana 1985; Angus 1992). Helophoridae’nin *Helophorus* isimli bir tane cinsi vardır. Bu cinsin, *Empleurus* (Hope 1838), *Cyphelophorus* (Kuwert 1884), *Trichelophorus* (Kuwert 1886), *Atracthelophorus* (Kuwert 1886), *Rhopalhelophorus* (Kuwert 1886), *Eutrichelophorus* (Sharp 1915), *Gephelophorus* (Sharp 1915), *Orphelophorus* (D’Orchymont 1927) ve *Transithelophorus* (Angus 1970) olmak üzere, 10 altcinsinin bulunduğu bilinmektedir.

(Angus 1992). Angus (1988), *Helophorus* cinsini 11 altcinsine ayırmıştır. Ancak bu altcinslerin bir kısmı zaman zaman ayrı cinsler olarak da kabul edilmiştir (Angus 1984). Buna rağmen bu sınıflandırmalar kabul görmemistir. Smetana (1985), *Helophorus*'un tip türü olan *H. aquaticus* (Linnaeus 1758)'un *Helophorus* altcinsi bünyesinde yer aldığını belirtmiş ve *Helophorus*, *Atracthelophorus* ve *Rhopalhelophorus*'a ait türlerin tamamı *Helophorus* altcinsine dâhil etmiştir. Ancak, bu da kabul edilmemiş ve bu tür ayırımın Palearktik fauna için uygun olmadığı belirtilmiştir (Angus 1992). *Transithelophorus*, *Cyphelophorus* ve *Gephelophorus* sadece birer tür, diğer altcinslerin ise birden çok tür ile temsil edildiği kaydedilmektedir (Balfour-Browne 1958; Freude *et al.* 1965; Angus 1992).

Empleurus Hope, 1838'ye ait türlerin karasal habitatlara uyum sağladıkları, kayaların altında, bitki köklerinin kalıntıları içerisinde, çürümüş ağaçların altında, vejetasyonlardaki ıslak topraklarda, bazen de yüksek bölgelerdeki kayaların ve karlı bölgelerin kenarlarında bulunan çim köklerinde veya çimenlik alanlarda yaşadıkları belirlenmiştir. Bazı türlerin ise şeker pancarı ve şalgam kökleri ile beslendikleri, kış mevsiminde çimlenen buğday saplarının ilk boğumlarını veya alt yapraklarının kaide kısımlarını parçalamalarından dolayı zararlı olabildikleri belirtilmektedir (Balfour-Browne 1958; Smetana 1985; Lodos 1989; Angus 1992).

Yeryüzünde yaklaşık 201 tür ile temsil edilen Helophoridae familyası oldukça geniş yayılış alanına sahiptir (Balfour-Browne 1958; Angus 1969, 1970a, 1970b, 1971a, 1971b, 1983, 1984, 1985a, 1985b, 1988, 1992, 1996, 1998a; Smetana 1985, 1988; Hansen 1987; İncekara *et al.* 2004c). 150 tür Palearktik bölgede (Angus 1984, 1985a, 1992), 41 tür Nearktik bölgede (Smetana 1985; Hansen 1987), sadece dört tür ise Etiyopya bölgesinden kaydedilmiştir (Angus 1992). Ülkemizden ise 51 türü tespit edilmiştir (Darılmaz and İncekara 2011).

Hydrophilidae familyasının yeryüzünde yayılmış 172 cins ve 2932 türü olduğu, Türkiye'de tespit edilen türlerinin genellikle Asya Faunası ile benzer özellikte olduğu (Kosswing 1995; Mart *et al.* 2014b, Taşar 2018b) ve boylarının 1-60 mm arasında

değişebildiği, karasal, sucul ve yarı sucul formlarının olduğu, sucul olan türlerin genellikle her türlü tatlı sularda yaşadığı, diğer familyalardan; karın kısımlarında beş adet segment bulundurmaları, antenlerinin son üç segmentinin kıllı ve genişlemiş olması ile ayırt edildikleri, *Berosus* türlerinin bitkisel döküntüler, yosunlar ve su bitkileri ile beslendikleri aynı zamanda iyi yüzücü oldukları, su kuşları ve balıklar için besin değeri taşıdıkları, küçük birikintilerde, göllerde ve hızlı akan çayların sığ kesimlerinde, yarı sucul olan türlerin suya yakın kısımlardaki toprakların içinde veya çürümeye başlamış saman, bitki gibi döküntülerin altında yaşadıkları, karasal olan türlerin ise keçi, inek v.s. gibi hayvanların dışkıları içerisinde veya altında, bitkisel çürümenin yoğun olduğu bölgelerde, bunun yanı sıra kuş yuvalarında bile (*Cercyon*) bulundukları (Spangler 1982; Hansen 1987, 1991, 1999, 2004; Hebauer 2002); milimetrik elek, ışık tuzakları ve atrap gibi aletlerle yakalandıkları (Hilsenhoff 1985, 1991) çoğunlukla parlak siyah, kahverengi veya sarımsı renkte oldukları belirtilmektedir (Hansen 1987, 1991; Angus 1992; Oliva 1993). Hydrophilidae'nin Horelophopsinae, Horelophinae, Hydrophilinae ve Sphaeridiinae olmak üzere dört altfamilyası vardır. Ancak, Palearktik bölgeden yalnızca Hydrophilinae ve Sphaeridiinae bilinmektedir.

Hydrophilinae altfamilyasının dünya üzerinde 57 cins ve 1784 türü kaydedilmiştir. (Berge Henegouwen 1982; Smetana 1985, 1988; Hansen 1987, 1991; Hebauer 1994; Hebauer and Klausnitzer 1998). Vücut şekilleri genellikle, uzunca, geniş, oval ve dışbükeydir (Smetana 1988; Hansen 1991). Genellikle zayıf yüzücü oldukları, sucul, nadiren de yarı sucul habitatlarda yaşadıkları bilinmektedir (Smetana 1988). *Laccobius*'un ergin bireylerinin soğuk ve sığ suların nemli ve kumlu bölgelerinde yaşadıkları, bunun yanı sıra az tuzlu veya tuzlu sularda *Laccobius decorus* (Gyllenhal 1827), *Laccobius minutus* (Linnaeus 1758), hızlı akan çaylarda *Laccobius striatulus* (Fabricius 1801), nemli topraklardaki döküntüler içerisinde *Laccobius oscillans* (Sharp 1884) ve termal kaynaklarda *Laccobius thermarius* (Tournier 1878) yaşayan üyelerinin de bulunduğu bildirilmektedir (Gentili 1995). *Laccobius*'a ait türlerin larvalarının predatör olduğu, özellikle *Chironomus* larvaları ve pupalarının vücut sıvılarını emerek veya dokularını yiyerek beslendikleri ve yedi sekiz hafta içerisinde erginleştikleri, ergin

üyelerinin ise herbivor olup döküntüler arasındaki diyatomeler ve alglerle beslendikleri kaydedilmiştir (Chiesa 1959; Gentili 1995).

Sphaeriidae'nin yeryüzünden 929'dan fazla türü kaydedilmiştir. *Cercyon* türlerinin genellikle yarı sucul veya karasal oldukları, yaklaşık olarak 200 türünün olduğu, maksillar palplerinin ikinci segmentinin genişlemiş olması ile karakterize edildiği, vücut uzunluklarının 1-6 mm arasında değiştiği çoğunlukla Palearktik, Nearktik, Etiyopya ve Oryental bölgelerde yayılış gösterdikleri kaydedilmektedir (Hansen 1987, 1991, 1999, 2004; İncekara *et al.* 2003b, 2004a).

Yıkarda özetlenen çalışmalardan görüleceği üzere, ülkemiz kınkanatlı faunasının açığa çıkarılması için çok daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği açıktır. Bu tez çalışması ile, Türkiye kınkanatlı faunasının belirlenmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma alanı olarak seçilen Erzurum Bataklıkları Türkiye’de bulunan uluslararası öneme sahip olan 198 sulak alandan biridir. Geniş bir alana yayılmış olan bu bataklık, Önemli Doğa Alanı (ÖDA) statüsünde olmasının yanı sıra, Ramsar Sözleşmesi kapsamında uluslararası öneme sahip bir sulak alan olup, ulusal mevzuat kapsamında da öncelikli alanlar arasında yer almaktadır (Erzurum Doğa Turizmi Master Planı 2013-2023, 2013).

Mevcut koruma statüsü “Potansiyal Doğal Sit Alanı” olan Erzurum İli, Yakutiye İlçesinde bulunan Erzurum Bataklıkları 31.10.2017 tarih ve 208 nolu Erzurum Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonu kararınca “Kesin Korunacak Hassas Alan” ve “Nitelikli Doğal Koruma Alanı” olarak uygun görülmüş olup, tescil edilmek üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığına (Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğüne) gönderilmiştir.

Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğünün yazısı ile tescili uygun bulunana alanın sınırlarının yeniden değerlendirilmesi istenmiş, 26/07/2019 tarihinde yapılan düzenlemeler sonucunda, yaklaşık 418 ha “Kesin Korunacak Hassas Alan” ve yaklaşık 1514 ha “Nitelikli Doğal Koruma Alanı” olarak tescil edilmesinin uygun olduğuna ve onaylanmak üzere Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğüne gönderilmesine karar verilmiştir.

Tektonik olarak bir çöküntü alanı durumundaki Erzurum Depresyonu’nun doğu ucundaki sulakalanın doğusunda Kargapazarı Dağları, kuzeyinde Allahuekber Dağları’nın güneydeki uç dağları konumundaki Dumlu Dağları, güneyinde Erzurum şehir yerleşim alanı ve Palandöken Dağları, Batısında ise sulak alanın devamı durumundaki Karasu Bataklığı yer almaktadır. Karasu Bataklığı ile Çayırtepe (Müdüрге) Bataklığı, Erzurum-Artvin devlet karayolu yükselimi ile ayrılmıştır. 825 km² lik Erzurum ovasının doğu kesiminde sularının en yüksek olduğu nemli devrede su ile kaplı bataklık alanı’nın yüzölçümü 12.1 km² dir. 1750-1760 (m) izohipsleri arasında

kalan saha bütünüyle Karasu Hidrografik Havzası içinde kalır. Sulak alanın en derin yeri Çayırtepe ana drenaj kanalının başladığı noktada olup bir metreden fazladır (Erzurum Bataklıkları Restorasyon Olanaklarının Değerlendirilmesi Bilimsel Raporu 2014).

Araştırma sahası şiddetli kontinental “ Doğu Anadolu İklimi ” bölgesinde yer alır. Kış mevsiminde, araştırma sahasında atmosferik faaliyetler oldukça yoğun geçmektedir. Doğudan batıya, kuzeydoğudan güneybatıya ve güneybatıdan kuzeydoğuya doğru sokulan hava kütleleri sık sık yer değiştirir. Bu devrede kuzey ve kuzeydoğudan sokulan hava kütleleri genelde frontolize (cephe oluşumu) yol açar. Araştırma alanında kış günlerinde hava açık olup yüksek basınç şartlarının hâkimiyeti görülür. Bu günlerde özellikle geceleri aşırı sıcaklık kaybı nedeniyle şiddetli soğuklar don olaylarını da beraberinde getirir. Buna karşılık güney- güneybatıdan sokulan nemli hava kütleleri soğuk havayı yumuşatır ve yeni cepheler oluşturarak yağışlara zemin hazırlar. Yağışlar genelde kar şeklinde gerçekleşir. Kış mevsiminde bölgede hâkim rüzgârlar güneybatı sektörlüdür. Yaz Mevsiminde, Kuzey ve doğu yönlerinden gelen serin hava kütleleri sahayı etkisi altına alır. Bununla birlikte güneyden gelen sıcak karakterli hava kütleleri de etkilidir. Kuzeyli hava kütleleri sahayı serin tutarken güneyli hava kütleleri ortamdaki sıcaklık koşullarını yükselterek su yüzeylerinden buharlaşmayı artırır. Geçiş mevsimlerinde, sözü edilen hava kütleleri sık sık yer değiştirdiği için cephe oluşumlarına bağlı olarak yaz ve kış mevsimlerinden daha fazla yağış alınır (Erzurum Bataklıkları Restorasyon Olanaklarının Değerlendirilmesi Bilimsel Raporu 2014).

Erzurum Bataklıkları kent merkezinin hemen yakınında yer alması sebebiyle de kent için rekreasyonel kaynak değer taşımaktadır ve kuş göç yolları üzerinde olması nedeniyle de ornitolojik açıdan da oldukça önemli bir sulak alandır. Bataklık ve sazlık ekolojisinin vazgeçilmezleri arasında kuşların ayrı bir önemi olmakla beraber, sürüngenler, memeli hayvanlar, solucanlar, kurbağalar, gibi makro ve mikro fauna unsurları sahanın başlıca zoolojik elemanlarıdır. Saha aynı şekilde geniş bölümlerinde doğal otlak alanları şeklinde değerlendirilmekte, küçükbaş, büyükbaş, at ve manda sürülerinin yılkı şeklinde uzun süre başıboş otlanma alanlarına yer vermektedir

(Erzurum Bataklıkları Restorasyon Olanaklarının Değerlendirilmesi Bilimsel Raporu 2014).

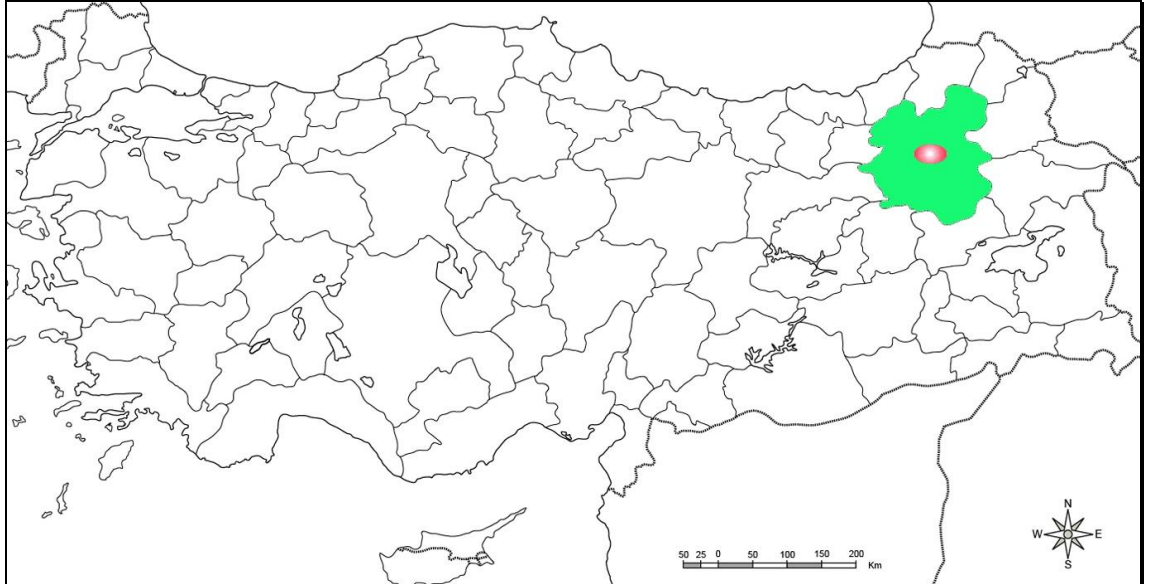
Ekolojik ve coğrafi yapı açısından birçok biyolojik çeşitlilik değerini bir arada bulunduran çalışma alanında, ilkbahar, yaz ve sonbaharda her ay düzenli bir şekilde arazi çalışmaları yapılmıştır. Toplanan örnekler, tür düzeyinde teşhis edilmişlerdir. İki aşamalı çalışmada aşamalar aşağıda anlatıldığı gibi gerçekleştirilmiştir.

1. Arazi çalışması: Örnekler, biyotoplar ve mevsimler gözönünde bulundurularak Erzurum Bataklıkları'nda çeşitli lokalitelerinden toplanmıştır. Araştırma alanının haritası (Şekil 3.1, 3.2, 3.3) aşağıda verilmiştir. Örneklerimizin erginlerine genellikle Mayıs ayı başları ile Ekim ayı sonlarına kadar rastlanmaktadır. Bu nedenle örnekler, Mayıs-Ekim 2016 ve 2017 tarihleri arasında gözenekleri 2 mm olan elek kullanmak suretiyle toplanmıştır. Çalışma alanından toplanan numuneler etil asetat ile öldürülerek laboratuara getirilmiştir. Üzerindeki balçıklar ve çamurlar sulu boya fırçasıyla temizlenmiştir. Boyutlarına göre ayrılan örneklerimizden büyük boyutlu olanlar torflar üzerine iğnelenmiş, küçük boyutlu örneklerimiz ise petri kabında kurutularak küçük saklama şişeleri içerisinde muhafaza edilmiştir.

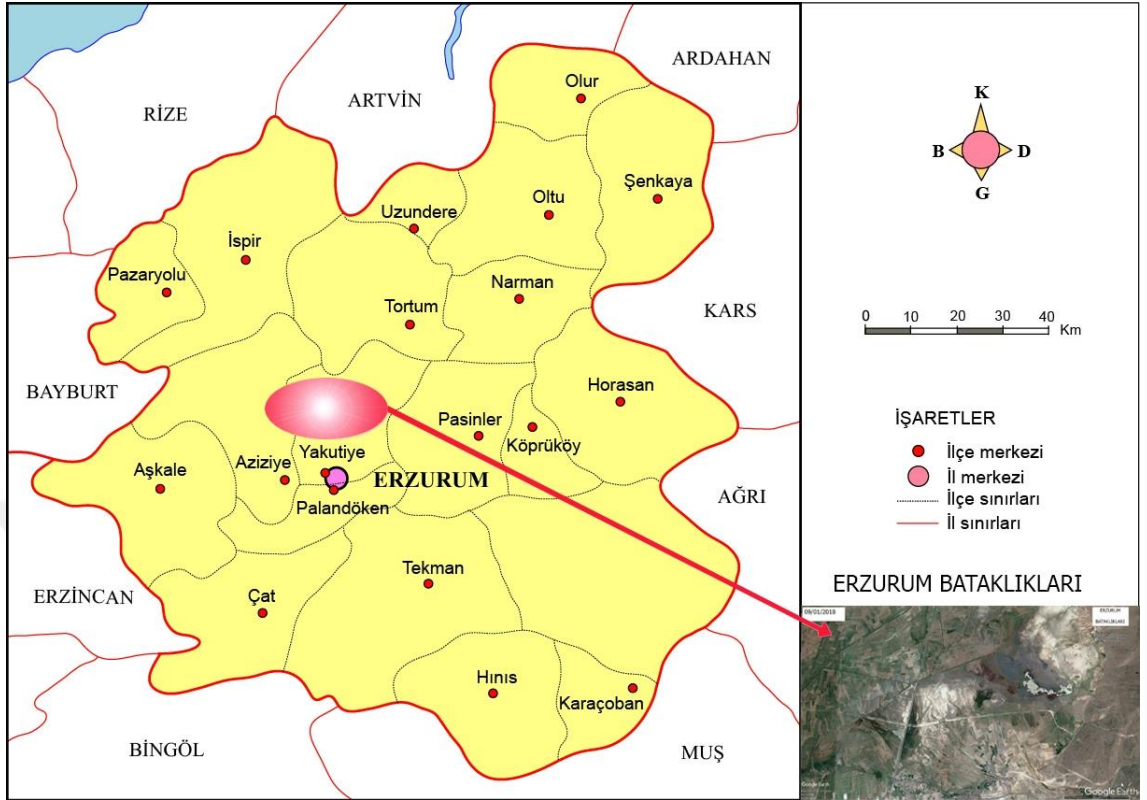
2. Laboratuvar çalışması: Daha önce saklama şişelerine alınan örnekler, öncelikle nemlendirme kabına alınarak 1-2 gün bekletilmiş, daha sonra yumuşatılan örneklerin aedeagoforları diseksiyon iğneleri kullanılarak stereo mikroskop altında çıkarılmıştır. %10'luk KOH çözeltisinde 1-2 saat bekletilen aedeagoforların kitin yapısının etrafında bulunan kas dokusu temizlenmiştir. Temizlenen aedeagoforlar lam üzerinde bulunan bir damla gliserin içerisine alınmıştır. Aedeagoforların şekilleri Nikon SMZ1500 marka stereo mikroskop altında çizilip ölçümleri yapılmıştır. Örneklerle özgü karakterlerin fotoğrafı Leica DFC295 marka mikroskop kullanılarak çekilmiştir. Teşhis işlemleri yapılırken aedeagoforlar, maxillar palplerin yapısı ve segment sayıları, elitra ve pronotomun yapısı ve desenleri, karın bölgesinin son segmentinin şekli, femur ve tibialar üzerinde yer alan kılların diziliş desenleri, prosternum ve mezosternumun yapısı dikkate alınmıştır. Teşhis işlemleri sırasında Gentili and Chiesa 1975; Smetana 1980,

1988; Hansen 1987; Angus 1992; Hebauer and Klausnitzer 1998; İncekara 2004; Polat 2014 kullanılmıştır. Türkiye’deki yayılışlarının tespiti için ise Darılmaz and Incekara 2011 kontrol listesi kullanılmıştır.

Çok sayıda örneği toplanan türlerin vücut ölçüleri belirlenirken on bireyin (beş erkek, beş dişi) boyutlarının ortalaması alınmış, az sayıda örneği toplanan türlerin vücut ölçülerinin tespitinde ise mevcut örneklerin boyutlarının ortalaması baz alınmıştır. Teşhisi tamamlanan türler etiketlendikten sonra muhafaza edilmek üzere, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü’ndeki Zooloji Müzesi’ne konulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırma alanının Türkiye haritası üzerindeki konumu



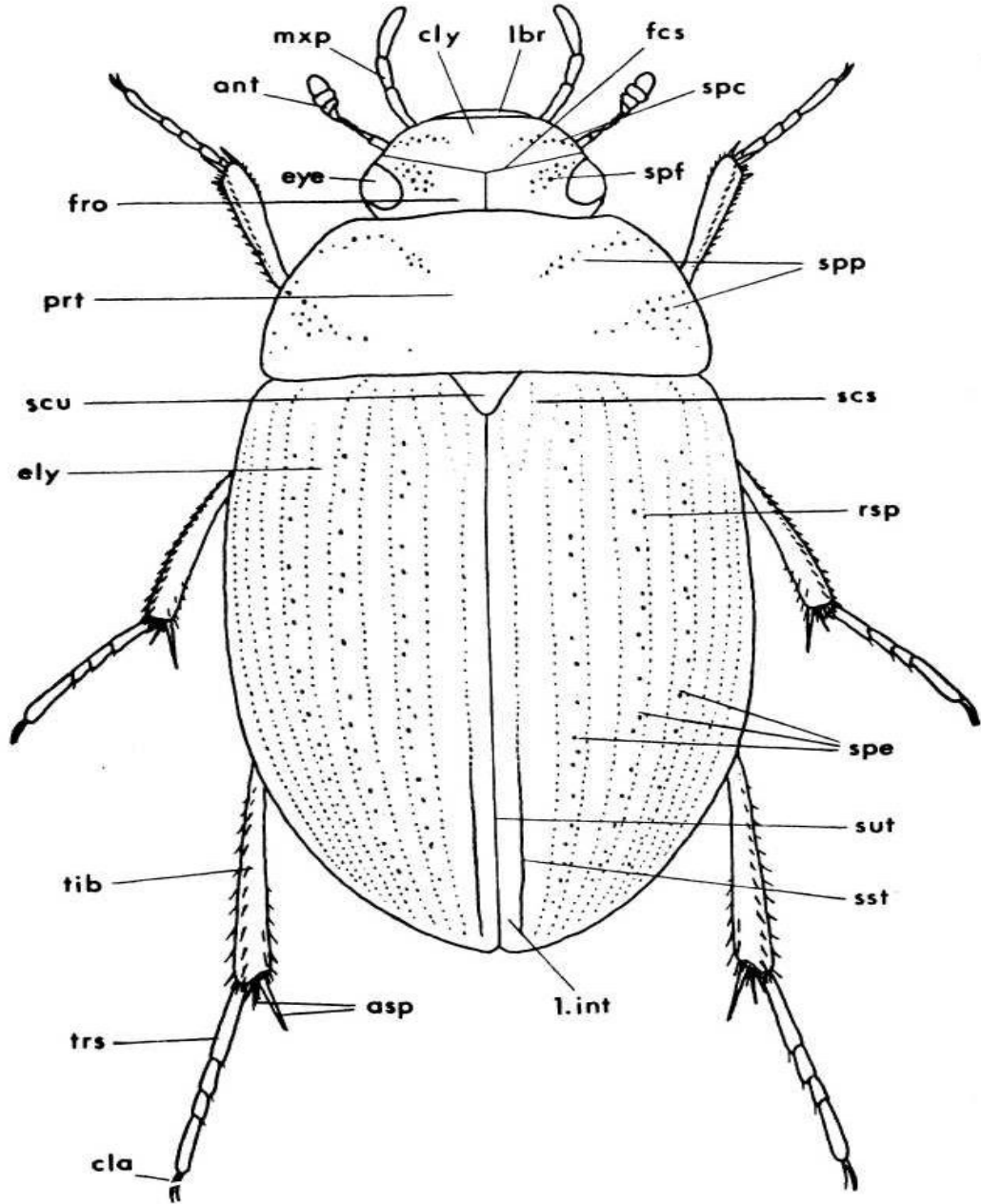
Şekil 3.2. Araştırma alanının haritası



Şekil 3.3. Erzurum Bataklıkları uydu görüntüsü

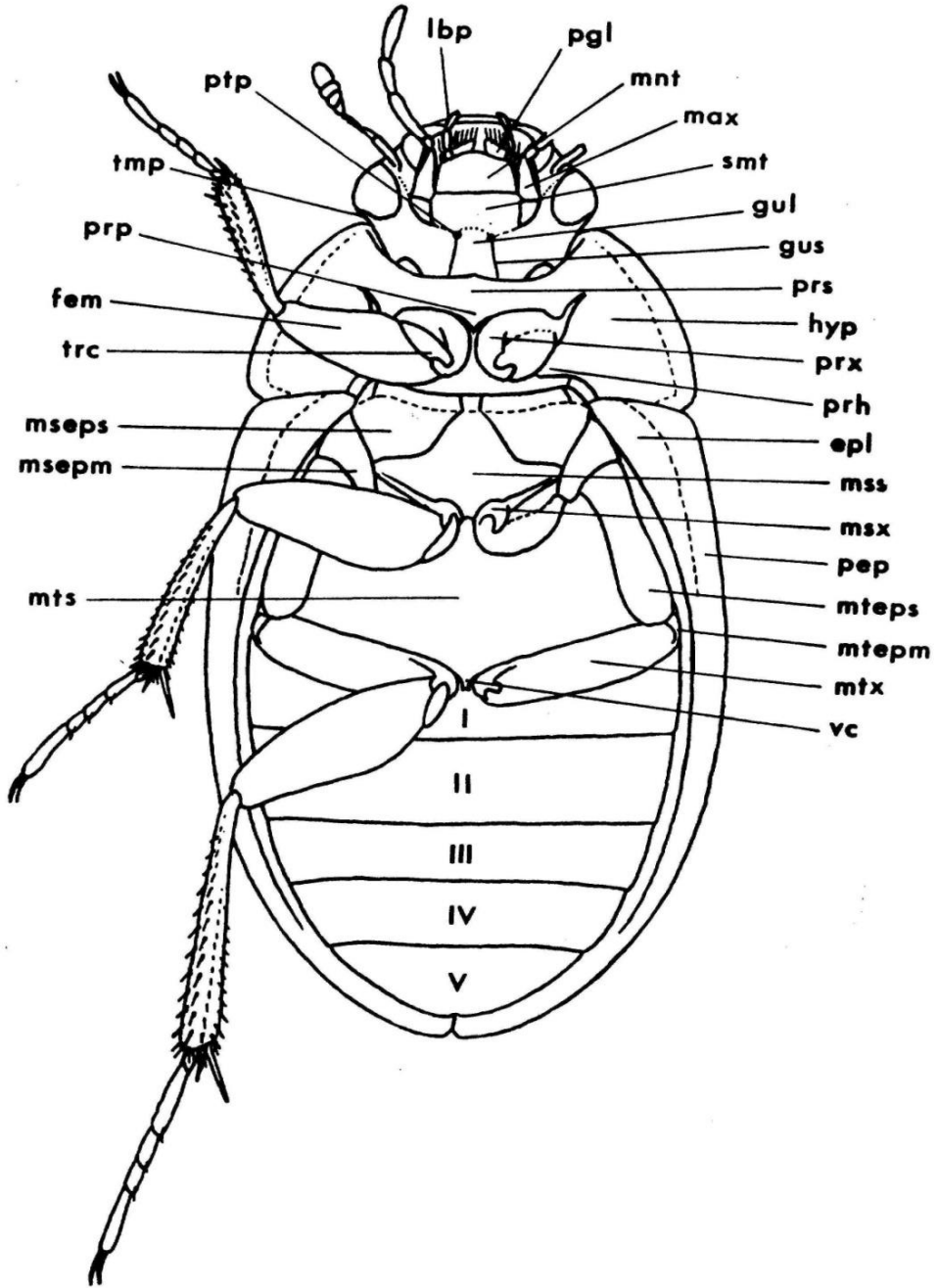
Araştırma alanında örnekleme yapılan yerler, Helophoridae ve Hydrophilidae türlerinin yaşam alanları göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Daimi habitatlar önceden planlanarak, geçici habitatlar ise arazi çalışmaları sırasında rastgele örneklenmiştir. Her bir lokalite titizlikle araştırılmış, örnekler metal elekler yardımıyla toplanmıştır.





Şekil 3.4. Hydrophilidae'nin genel vücut şekli, dorsal görünüş

ant: Anten, asp: Apikal diken, cly: Klypeus, ely: Elitron, eye: Göz, fro: Frons, cla: Tırnak, fcs: Fronto-klipeal dikiş, lbr: Labrum, mxp: Maksillar palp, prt: Pronotum, rsp: Nokta serisi, scs: Skutellar stria, scu: Skutellum, spc: Klypeal sistematik noktalar, spf: Frontal sistematik noktalar, spe: Elitral sistematik noktalar, spp: Pronotal sistematik noktalar, sst: Sutural nokta sırası, sut: Dikiş (elital), trs: Tarsus, tib: Tibia, l.int: I. Internal intersitice (Hansen 1991).



Şekil 3.5. Hydrophilidae'nin genel vücut şekli, ventral görünüş

epl: Epipleura, fem: Femur, gul: Gula, gus: Gular dike, hyp: Hipomeron, lbp: labial palp, max: Maksilla, mnt: Menteum, msep: Mesepimeron, msep: Mesepisternum, mss: Mezosternum, msx: Mezokoksa, mtepm: Metepimeron, mteps: Metepisternum, mts: Metasternum, mtz: Metakoksa, pep: pseudoepipleura, pgl: Paraglossa, prh: Hipomeron çıkıntısı, prp: Prosternal çıkıntı, prs: Prosternum, prx: Prokoxa, ptp: Posterior tentorial çukur, smt: Submentum, tmp: Tempora, trc: Trokanter, vc: Ventral condyl (metasternum), I-V: I-V. Karın segmentleri (Hansen 1991).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Sistematik:

Hydrophiloidea'nın sistematigi aşağıda verilmiştir (Hansen 1991).

Şube: Arthropoda

Alt Şube: Hexapoda

Sınıf: Insecta

Takım: Coleoptera

Alt Takım: Polyphaga

Üst Familya: Hydrophiloidea

Familya: Helophoridae

Familya: Hydrophilidae

4.1. Üst Familya: HYDROPHILOIDEA

Hydrophiloidea; 0,5 mm-5,0 cm arasında boyutlara sahip ve yaklaşık 3500 türü olan, Palpicorina olarak da adlandırılan, oldukça kalabalık bir üst familya olup tüm dünyada yayılış göstermektedir (Hansen 1991).

Bu üst familya bünyesinde yer alan bireyler çok farklı habitatları (karasal, sucul ve yarı sucul) tercih ettikleri, büyük bir kısmının sucul sistemlerdeki besin zinciri için önemli rolde oldukları, bazı türlerin sular için kirlilik, bazılarının ise temizlik indikatörü olarak kullanılabildikleri kaydedilmektedir (Hansen 1987).

Bu gruba ait bireylerin erginlerinde vücudun dorsal yüzeyinde kıl bulunmaz. Elitra ile pronotum genellikle bir kesinti ile birbirinden ayrılır. Antenleri yedi dokuz segment sayısı arasında değişmektedir ve böceğin dinlenmesi esnasında ventral yüzeye doğru göz hizasında kıvrık durumdadır. Pronotumun şekli varyasyon gösterebilmektedir ve

üzerinde sistematik nokta veya noktalar bulunmaktadır. Genellikle üçgen yapıda olan skutellum yalnızca Georissidae'de belirgin değildir. Protoraks, mezotoraks ve metatorakslarında yükseltili, genellikle arkaya doğru uzayan ve sistematik önem taşıyan çıkıntılar bulunmaktadır. Elitrada 10 adet elitral çizgi bulunmaktadır, bu çizgiler uzunlamasına sıralanan noktacıklardan oluşmaktadır (Şekil 4.1).

Larvaları genellikle karnivor iken, erginlerinin beslenme rejimi oldukça çeşitlilik gösterebilmektedir. Genel olarak larvaları erginler ile aynı habitatları paylaşırlar.

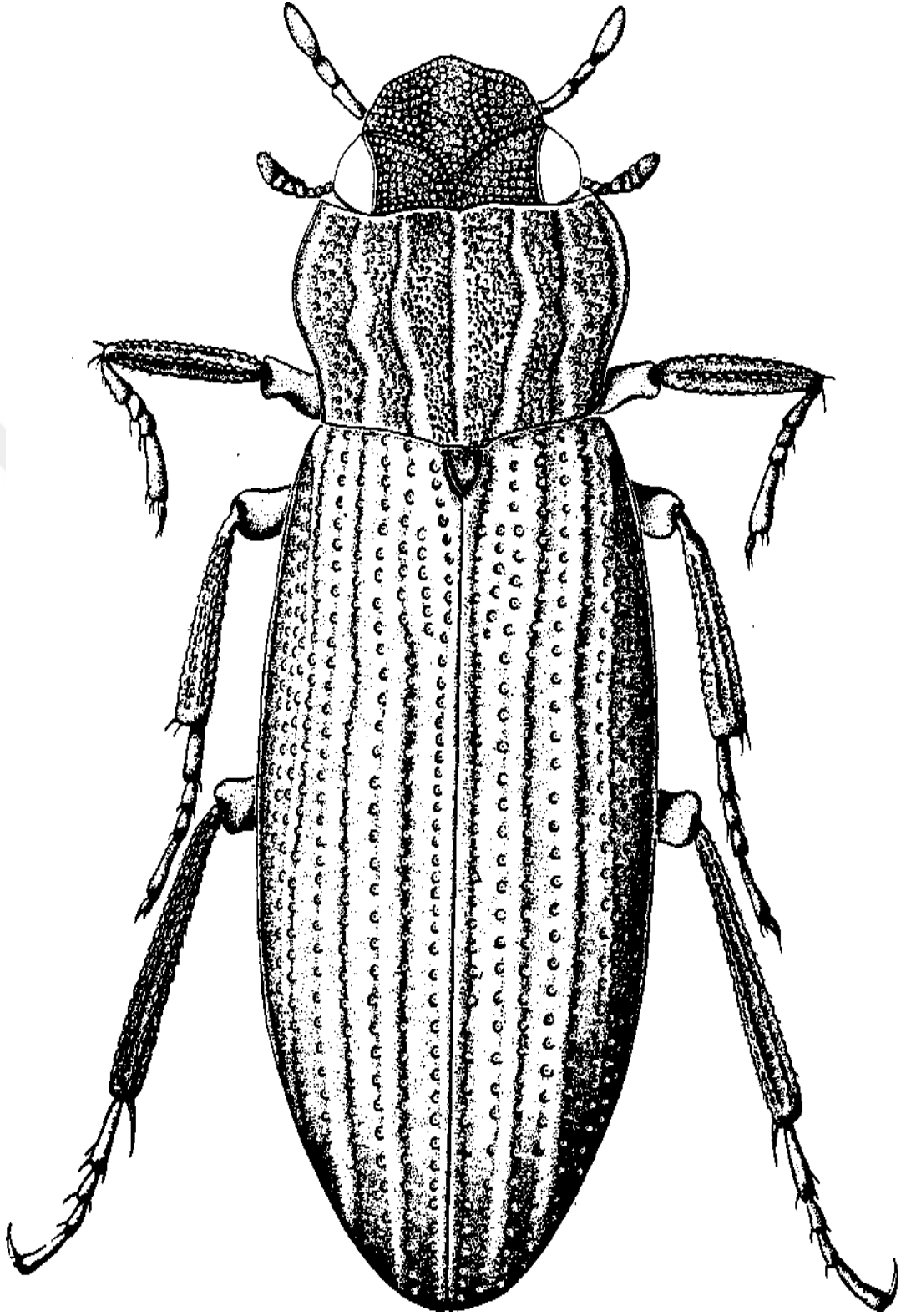
Sistematik önemi olan yapılar erginlerde baş bölgesinde; labrumun rengi ve yapısı, antenlerin segment sayısı, klipeusun orta kısmında bulunan yükseltili alan, maksillar palplerin simetrik veya asimetrik olan son segmenti, gözlerin ön kısmındaki benekler ve “Y” yarığıdır. Pronotumda; çeşitli şekillerde sıralanmış iri noktalar, ön ve yan kenarlar, bu bölgede yer alan granüller ve tüberküller, çöküntüler ve pronotal yarıklardır (Şekil 4.1, 4.2). Elitrada; değişiklik gösteren mikroskobik veya makroskobik noktalar, skutellum, arka ve yan kenarlar ile tepe kısmında bulunan çıkıntılardır. Göğüs kısmında; protoraks, mezotoraks ve metatoraksın (özellikle diken şeklindeki çıkıntının) yapısıdır. Karın bölgesindeki; görülebilir segment sayısı ve son segmentin yapısı, kıllanma şekilleri ve oranı, prokoksanın yapısıdır. Bacaklarda; femurun kıllanma oranı ve yapısı, yüzme kılları ve yapısı, tarsinin segment sayısı, erkek ve dişilerdeki tırnak segmentlerinin şekilleridir (Şekil 4.3). Aedeagoforda; uzunluk, kaide kolları, orta lob, bazal parçanın yapısı ve paramerlerdir.

Familya Teşhis Anahtarı

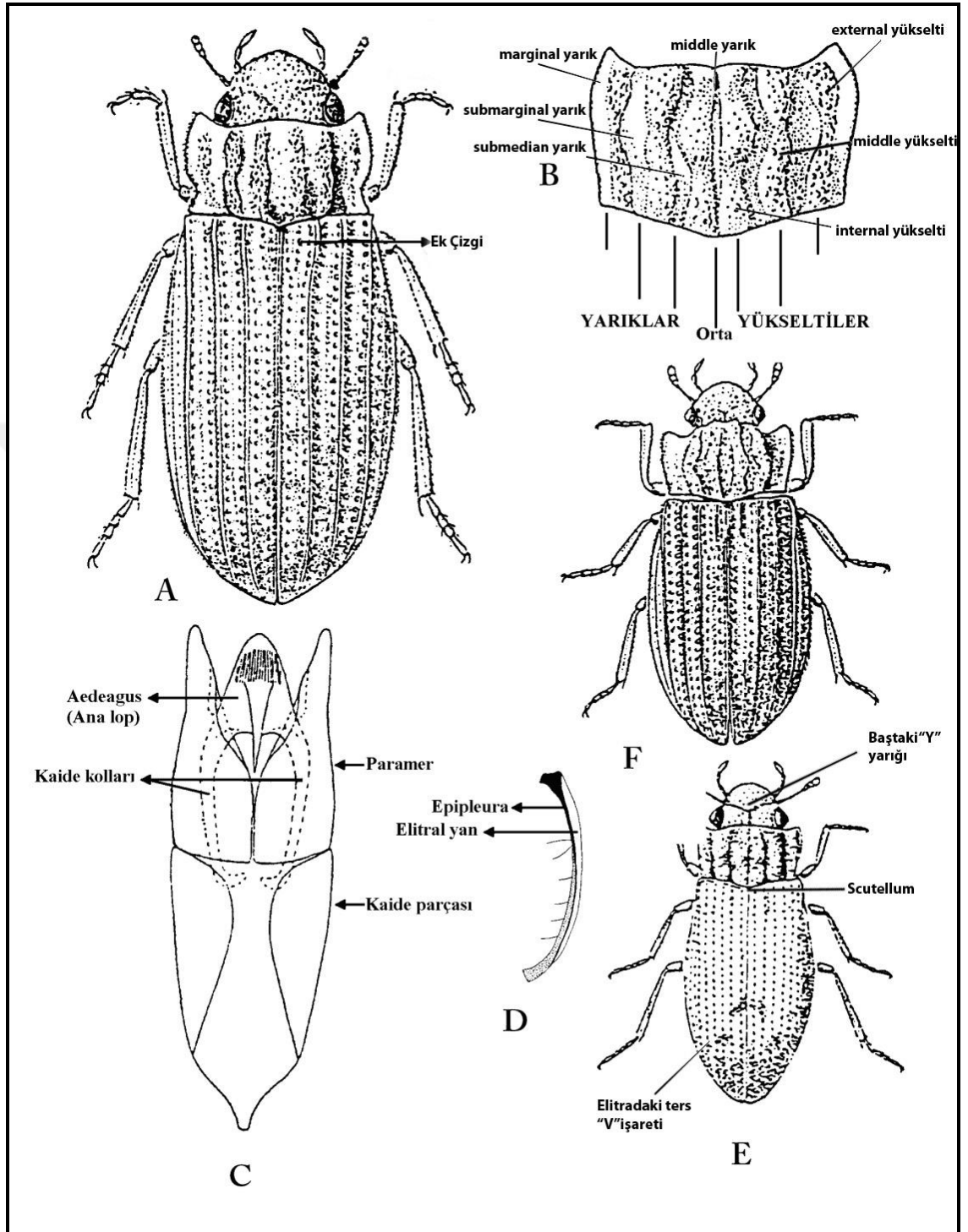
1. Pronotum boyuna yarıklar bulundurulur**Helophoridae**
- Pronotum boyuna yarıklar bulundurmaz**Hydrophilidae**

4.1.1. Familya: HELOPHORIDAE

Vücutları uzundur. Başın üst kısmında “Y” şeklinde dışarıdan bakıldığında kolaylıkla fark edilebilen yarık bulunur. Maksillar palpleri simetrik veya asimetriktir. Antenlerinin, son üç segmenti yumuşak tüylerle kaplı olup, topuz şeklinde ve sekiz-dokuz segmentten oluşmaktadır. Sarı, gri veya kahverengi gibi farklı renklerde pronotuma sahip olabilirler. Pronotumlarının üst yüzeyinde yedi tane yiv bulunur. Bu yivler arasında pronotal çıkıntılar bulundurulur ve bu çıkıntılar düz, enine veya boyuna kavisli yapıda olabilir. Elitronların her biri 10 adet noktalı çizgi bulundurur. Bu çizgilere ilave olarak bazen birinci aralığın kaide kısmında kısa bir ek çizgi bulunabilmektedir. Birçok bireyde 10. aralık, epipleuranın dış kenarından görülecek kadar yüksek yapıda ve belirgindir. Mezosternum ve metasternumun yükseltisi orta kısımda belirgin değildir. Karın bölgesinde yer alan beş sternit açıkça görülebilmekte olup, son sternitin arka bölgesindeki dişçiklerin büyüklüğü ve yapısı *Helophorus* altcinsi ve bazı türlerin ayrımında önem arz etmektedir. Bacaklar, ince yapılı olup tarsi beş segmentlidir.

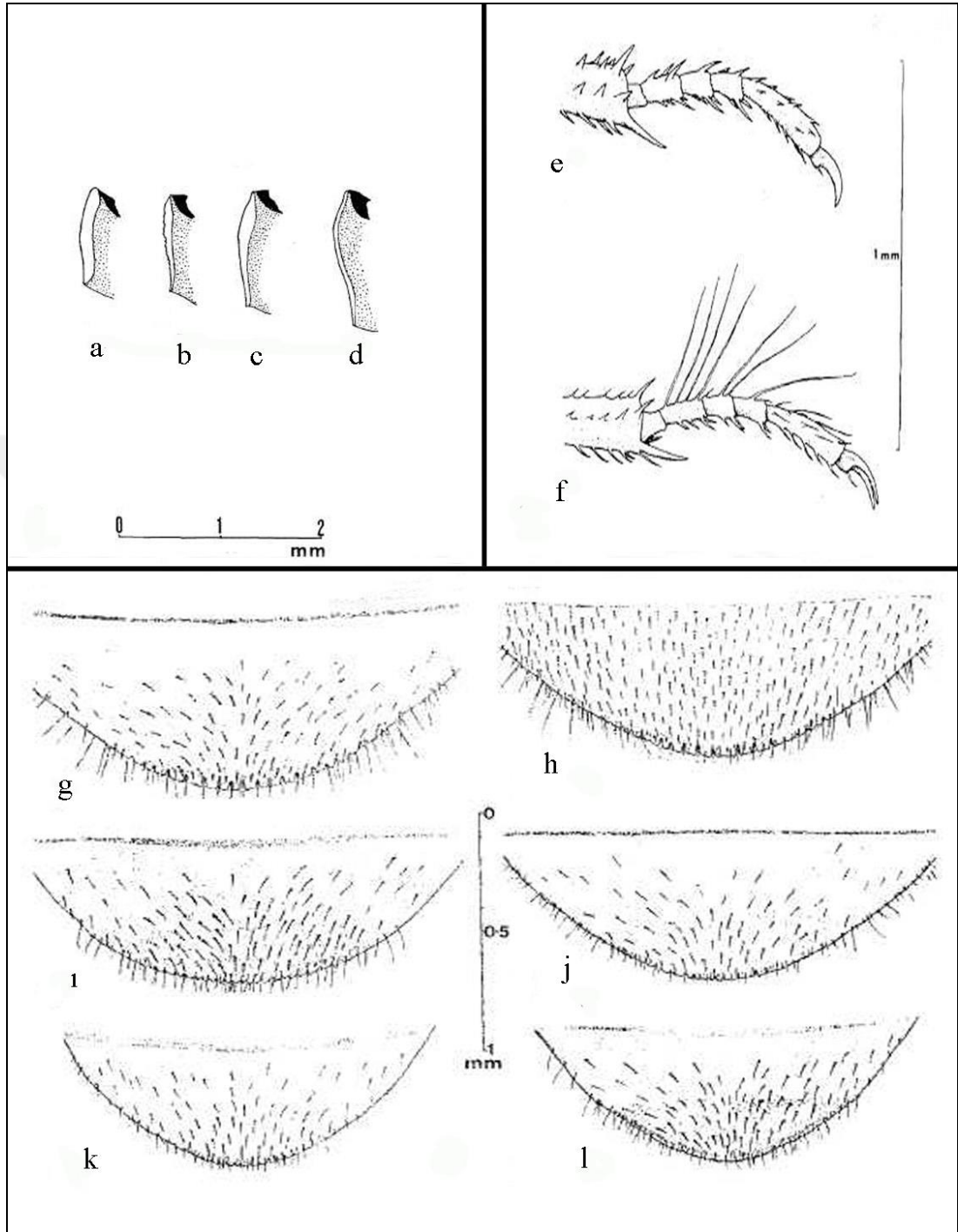


Şekil 4.1. Helophoridae familyasının genel vücut şekli, üstten (Pirisinu 1981)



Şekil 4.2. Tür teşhisi işlemlerinde kullanılan taksonomik karakterler-1

[A] Vücut üstten, *Helophorus* sp., B) Pronotum üstten, C) Aedeagofor üstten, D) Epipleura ve elytral yan, E) Vücut üstten, *H. (E.) nubilus*, F) *H. (A.) brevipalpis* (A-F Angus 1992)].



Şekil 4.3. Tür teşhisi işlemlerinde kullanılan taksonomik karakterler-2

[a-d, prothoraxın yanları, önden görünüş, beyaz kısım pronotumun suprapleural kısmı, diğer kısım pleura (a, *H. nubilus*; b, *H. obscurellus*; c, *H. sibiricus*; d, *H. maritimus*). e,f, tarsi önden. (e, *H. micans*'taki sert kıllar; f, *H. alternans*'taki iyi gelişmiş yüzme kılları). g-l, abdominal sternitteki dişçik ve kıllanma durumları (g, *H. grandis*; h, *H. occidentalis*; i, *H. liguricus*; j, *H. aequalis*; k, *H. aquaticus*; l, *H. bergrothi*) (Angus 1992)].

4.1.1.a. Cins: *Helophorus* Fabricus, 1775

Baş kısmen dışbükey, gözler bazen dışa doğru çıkıntılı konumlanmıştır. Baş ve pronotum metalik renkte ve tanecikli yapıdadır. Başın üst yüzey kısmında “Y” şeklinde fronto-klipeal yarık bulunmaktadır. Bu yarığın gövdesi genellikle genişleyerek geriye doğru uzanmaktadır. Genellikle dokuz, nadiren sekiz segmentli antenleri vardır. Karın kısımları çoğunlukla fazla tüylü ve yumuşak olup, tüyler bazen azalmış olabilir. Mezotarsi ve metatarsinin dorsal yüzeylerinde ince, uzun yüzme kılları ya da küçük sert kıllar bulunmaktadır. Tarsi beş segmentten oluşmaktadır. Aedeagofor bilateral simetridir ve bir aedeagus, bir kaide parçası ve paramerlerden oluşur.

Altıncı Teşhis Anahtarı

1. Elitra ek çizgi bulundurur.....2
- Elitra ek çizgi bulundurmaz.....3
2. Tarsuslar dorsal yüzeyde küçük sert kıllar ile kaplanmıştır..... *Transithelophorus*
- Tarsuslar dorsal yüzeyde sert kıllarla kaplı değil*Helophorus s. str.*
3. Maksillar palplerin son segmenti simetrik yapıda.....*Atracthelophorus*
- Maksillar palplerin son segmenti asimetrik yapıda.....*Rhopalhelophorus*

1. Altıncı: *Transithelophorus* Angus, 1970

Elitra ek çizgilidir. Pronotumun yan kenarları belirgin şekilde dışıktır. Baş ve pronotumun üzeri düzensiz iri granüllüdür. Elitral yanlar aşağıdan görülebilir ve epipleuradan daha geniştir. Maksillar palplerin uç segmenti simetrik ovaldir. Antenler dokuz segmentlidir. Tarsusların dorsal yüzeyi küçük sert kıllarla kaplıdır.

Tür: *Helophorus (Transithelophorus) terminassianae* Angus, 1984

Tanım: Vücut 4,0-4,5 mm uzunlukta olup 1,5 mm genişliktedir. Maksillar palpler kahverenkli, terminal segmentleri simetrik, oval ve uç kısmı belirgin sivridir. Antenler dokuz segmentli ve koyu kahverenkli. Sap kısmı genişlemiş olan “Y” yarığı aşağı doğru çökmüş durumdadır. Başın "Y" yarığının ortasında kalan bölgesi belirgin olarak yükselmiştir. Vücudun tüm yüzeyi iri granüllerle kaplıdır.

Pronotum; uzunluğu 0,7 mm ve genişliği 1,4 mm'dir. Yan kenar kısımları geriye doğru daralıp dişçikli yapıda görünür. Yan kenarların orta kısımları siyah, ön kısımları kahverenkli. Orta yarık ön bölgede birdenbire, arka bölgede giderek daralmaktadır. Üzerinde iri granüller bulunur. Yüzeyleri, geri kıvrılan ince kıllarla kaplanmıştır. Skutellum siyah renkli ve ovaldir.

Elitra; kahverenkli ve düzensiz olarak koyu benekli. Ana elital çizgiler ve ek çizgiler belirgindir. Elital çizgilerin yüzeyi, geri kıvrılan kıllarla kaplanmıştır. Ek çizgiler dokuz noktadan oluşur. 2., 4., 6., 8. ve 10., elital aralıklar diğerlerine oranla daha kabarık yapıdadır.

Ventralden bakıldığında; bacaklar koyu kahverenkli, tarsusun terminal segmenti koyu renklidir. Metatarsusların dorsal yüzeyini küçük kıllar kaplamıştır.

Aedeagofor; 0,75 mm uzunluğa sahiptir. Paramerlerin dışa bakan kenar kısımları içe iki girinti yapmakta olup, iç kenarların ise tepeye yakın kısımları düzdür. Orta lob küt yapıda olup paramerlerden kısadır. Kaide kolları kısa ve kıvrılmıştır. Kaide parçası paramerlerden kısmen daha uzundur (Şekil 4.4).

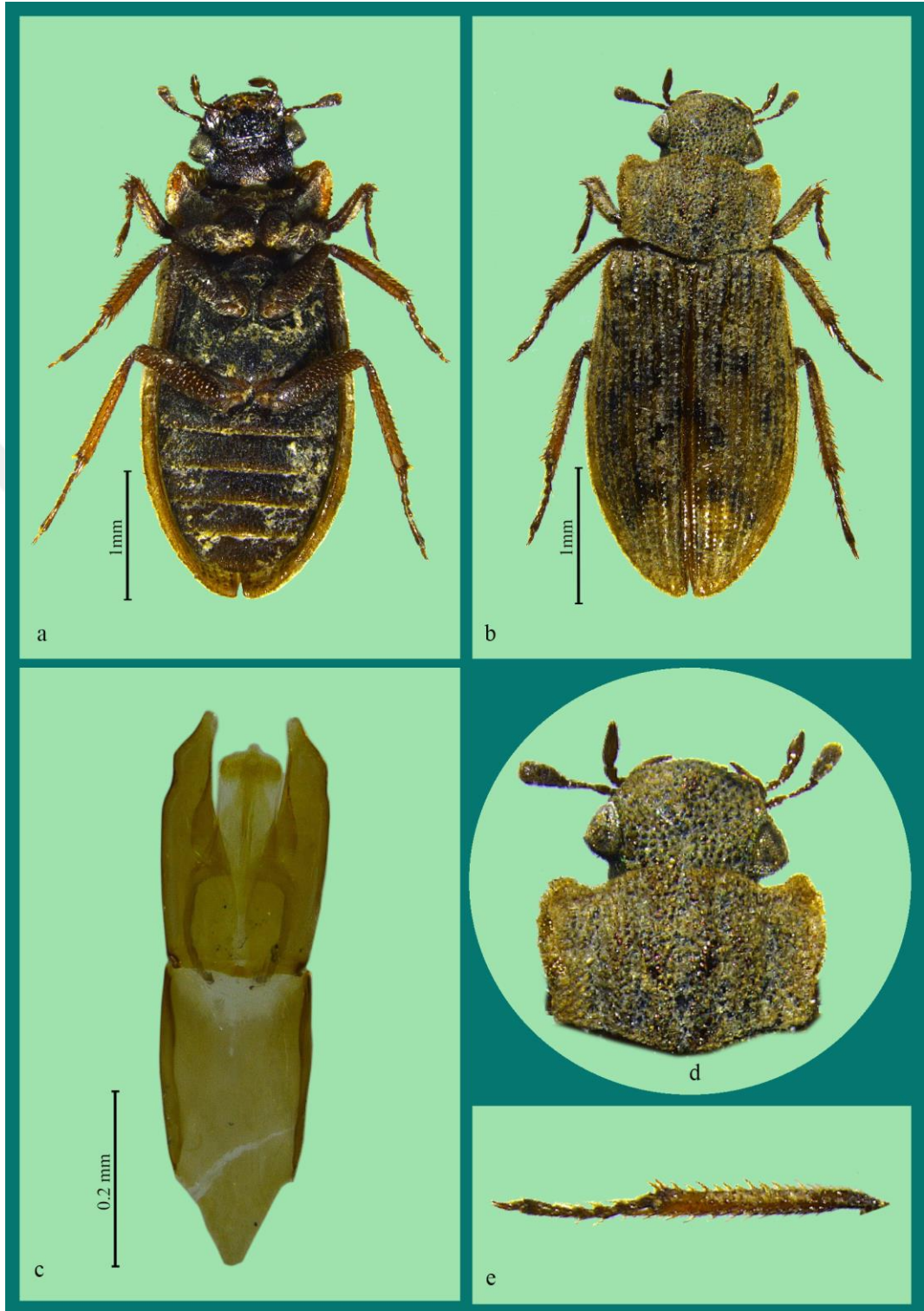
İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 40°01'09"N 41°18'52"D, 1756m, 19.06.2017, 5♂, 4♀.

Dünyadaki yayılışı: Ermenistan, Rusya, Türkiye (Hansen 1999; Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Çorum, Erzurum, İzmir, Konya, Samsun, Tokat (Angus 1988, 1992; Mart and Erman 2001; İncekara *et al.* 2009a; Polat *et al.* 2010; Darılmaz *et al.* 2010).

Tartışma: Türkiye'den toplanan bireylerin vücut büyüklüklerinin 4,3-5,5 mm arasında olduğu, pronotumun yan kenar kısımları belirgin bir şekilde dişçikli yapıda olduğu (Angus 1988, 1992), örneklerin taşların altından toplandığı bildirilmiştir (Angus 1998a).

Örneklerimiz, baştaki "Y" yarığının kolları arasında kalan bölgenin belirgin bir şekilde yükseltili olması yönüyle farklılık göstermekte olup, diğer bütün özellikleri türün daha önce verilmiş olan özellikleri ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.4. *Helophorus (Transithelophorus) terminassianae* (Angus, 1984)

a: Vücut ventralden, b: Vücut dorsalden, c: Aedeagofor dorsalden, d: Pronotum, e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

2. Altıns: *Helophorus* Fabricius, 1775

Belirgin olarak geniş olan pronotumun yüzeyi kaba ve seyrek tüberküller ile kaplanmıştır. Elitrada ek çizgiler bulunur. Elitral yanlar alttan görülebilir ya da görülmez. Maksillar palplerin son segmentleri asimetriktir. Antenler dokuz segmentlidir. Tarsi dorsal yüzeyde ince ve seyrek olmak üzere yüzme kılları ile kaplanmıştır.

Tür: *Helophorus aquaticus* (Linnaeus, 1758)

Sinonim: *Silpha aquatica* Linnaeus, 1758; *Elophorus frigidus* Graells, 1847; *Helophorus grandis* var. *alpigena* Dalla Torre, 1877; *Helophorus aquaticus* var. *fuscoaeneus* Dalla Torre, 1879; *Helophorus dzieduszyckii* Lomnicki, 1894; *Helophorus pleistocenicus* var. *obsoletus* Lomnicki, 1894; *Meghelophorus aequalis* var. *splendens* Sharp, 1915; *Helophorus aquaticus* ssp. *aequalis natio caucasicola* Zaitzev, 1946.

Tanım: Vücut uzunluğu 4,5-6,5 mm ve genişliği 2,0-2,5 mm arasında değişiklik gösterir. Baş genellikle siyahımsı koyu kahverenkli. Vücudun bütün yüzeyinde siyah renkli ve altın sarısı tüberküller dağınık halde bulunur. Baştaki “Y” çizgisi geniş ve derindir. Uç segmenti asimetrik olan maksillar palpler koyu kahverenkli. Antenler kahverenkli.

Protoraks; pronotumun uzunluğu 1,2-1,6 mm ve genişliği 1,6-2,0 mm aralığındadır. Koyu kahverenkli veya siyah olabilir. Bütün bölgeye yayılan tüberküller baş bölgesindekilere oranla daha küçüktür. Sternitler siyah veya koyu kahverenkli görülmektedir. Baş ile koks arasında kısım kısa, düz bir görünümde olup, hafif yükseltilidir.

Elitra; uzunluğu 3,0-3,7 mm ve genişliği 2,0-2,5 mm aralığındadır. Kahverenkli olup, bütün yüzeyinde soluk renkli benekler seyrek ve düzensiz bir şekilde dağılmıştır. Skutellumun yapısı oval ve küçüktür. “Λ” şeklindeki koyu renkli benek ve elitral

noktalar belirgindir. Metasternum ile aynı hizada olan epiplevra, elitral yanların yarısından daha geniş yapılıdır.

Ventralden bakıldığında; bacaklar uzun ve kalındır. Tırnaklar ve tarsinin son segmenti koyu siyah, diğer kısımlar ise koyu kahverengiden açık kahverengiye kadar değişmektedir. Yedinci abdominal sternitin son kısmında yer alan dişçikler küçüktür.

Aedeagofor; 0,8-1,3 mm arasında değişen boylarda olup kaide parçası paramerlerden uzundur. Paramerler uç kısma doğru birbirine yaklaşmaktadır. Paramerler orta lobdan daha uzun ve incedir. Kaide kolları kavisli ve gevşek uçları birbirine yaklaşmıştır (Şekil 4.5).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 40°01'09"K 41°18'52"D, 1756m, 19.06.2017, 5♂, 1♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İran, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Karadağ, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Polonya, Portekiz, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna ve Yugoslavya (Hansen 1999; Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Adana, Adıyaman, Afyon, Aksaray, Ankara, Aydın, Batman, Bayburt, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Bursa, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Hakkâri, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kütahya, Mardin, Mersin, Muş, Ordu, Sakarya, Samsun, Sinop, Şanlıurfa, Şırnak, Uşak, Van (Bodemeyer 1900; Penther and Zederbauer 1905; D'Orchymont 1940; Angus 1988; Mart and Erman 2001; Darılmaz and Kıyak 2006a, 2018; İncekara *et al.* 2009a, 2010; Mart *et al.* 2010b, 2014a; Polat *et al.* 2010; Darılmaz *et al.* 2010; Yılmaz *et al.* 2014; Aslan *et al.* 2015; Mart 2016, Akünel and Aslan 2017; Erdihan *et al.* 2017; Taşar 2017, 2018a, 2018b).

Tartışma: Palearktik bölgenin tamamında yayılış gösteren en yaygın ve en büyük türlerden biridir (4,0-7,0 mm). Genellikle küçük ve sığ suların akıntısız kısımlarında bulunduğu, kirli birikintilerde bile bulunabileceği, çok kısa ömürlü olduğu, ilkbahardan sonbahara kadar bütün devrelerde görüldüğü ve Türkiye'nin değişik bölgelerinden alınan örneklerin vücut ve aedeagoforlarının büyük boyutlarda olduğu ve değişkenlik gösterdiği, baş ve pronotumun kahverenkli veya siyah olduğu kaydedilmektedir (Balfour-Browne 1958; Hansen 1987; Angus 1988, 1992).

Örneklerimiz; baş, pronotum, elitra, bacaklar, vücut ve aedeagofor yapısı bakımından türün daha önce kaydedilen özellikleri ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.5. *Helophorus aquaticus* (Linnaeus, 1758)

a: Vücut ventralden, b: Vücut dorsalden, c: Aedeagofor dorsalden, d: Pronotum, e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

3. Altıns: *Atracthelophorus* Kuwert, 1886

Elitra ek çizgi bulundurmaz. 11. elital aralık keskin ve belirgin bir çıkıntı biçimindedir. Pseudoepipleural bölge alttan görülebilir yapıdadır ve epipleura ile aynı genişliktedir. Bronz renkli olan maksillar palplerin uç segmentleri oval ve simetrik. Antenler dokuz segmentlidir. Tarsi dorsal yüzeyde ince yüzme kılları ile kaplanmıştır.

Tür Teşhis Anahtarı

1. Pronotumun ön kenarı ile kenar yarıkları sarımsı renkte *H. brevipalpis*
 - Pronotumun ön kenarı ile kenar yarıkları sarımsı renkte değil 2
2. Pronotal yarıklar belirgin *H. montenegrinus*
 - Pronotal yarıklar belirgin değil *H. arvernensis*

Tür: *Helophorus brevipalpis* Bedel, 1881

Sinonim: *Helophorus creticus* Kiesenwetter, 1858; *Helophorus griseus* var. *mixtus* Rey, 1885; *Helophorus griseus* var. *insignis* Rey, 1885; *Helophorus griseus* var. *bulbipalpis* Kuwert, 1890; *Helophorus granularis* var. *rufipennis* Hubenthal, 1911.

Tanım: Vücut; 2,9-3,4 mm uzunluğa ve 0,9-1,2 mm genişliğe sahiptir. Baş kahverenkli olup, granüllerle kaplanmıştır. "Y" yarığı belirgin yapıda olup, sap kısmı geniş ve derindir. "Y" yarığının kolları arasındaki bölge oldukça yükseltilidir. Antenler dokuz segmentlidir. Maksillar palpler açık kahverenkli, uç segmentleri ise daha koyu renkli, simetrik ve ovaldir.

Protoraks; pronotumun uzunluğu 0,35-0,6 mm ve genişliği 0,6-0,9 mm dir. Siyah veya metalik vişneçürüğü renkli olup yüzeyi granüllüdür. Ön kenar kısım sarımsı, koyu bir

şerit biçimindedir. Orta yarık bazı kısımlarda daralmalar yapar. Submarjinal yarık düz uzamaktadır. Submedyan yarık submarjinal yarığın yarısı genişliğinde olup, orta bölgeye yakın kısımda dışa doğru kavislidir. Skutellum dairemsi ve koyu renklidir. Sternitler mat siyah renkli, yüzeyi kısa kıllarla kaplanmıştır. Koksa ile baş arasındaki kısım pürtüklüdür.

Elitra; uzunluğu 2,0-2,6 mm ve genişliği 0,9-1,2 mm dir. Açık kahverenginden soluk sarı renge kadar değişken renklerde olabilmektedir. Arka 1/3'lük kısımdaki "A" şeklindeki benek ile birlikte, değişik koyuluk ve sayıda düzensiz benekler bulunur. Elitranın omuz kısımları belirgin bir şekilde kabartılıdır. Elitral yanlar ventralden görülebilir ve yaklaşık epiplevra ile aynı genişliktedir.

Ventralden bakıldığında; bacaklar soluk kahverenkli, küt ve kısa yapıya sahiptir. Metatarsinin son segmenti ve tırnaklar daha koyu renkli ve yüzme kılları ince yapıdadır. Karın bölgesinin sternumu ve pterotoraks koyu mat siyah görünümlüdür.

Aedeagofor; 0,45-0,7 mm uzunluğunda, paramerler tepeye doğru birbirine yaklaşmıştır. Ana lob kaide kolları ile yaklaşık aynı uzunluktadır. Bazal parça paramerlerden biraz daha uzundur (Şekil 4.6).

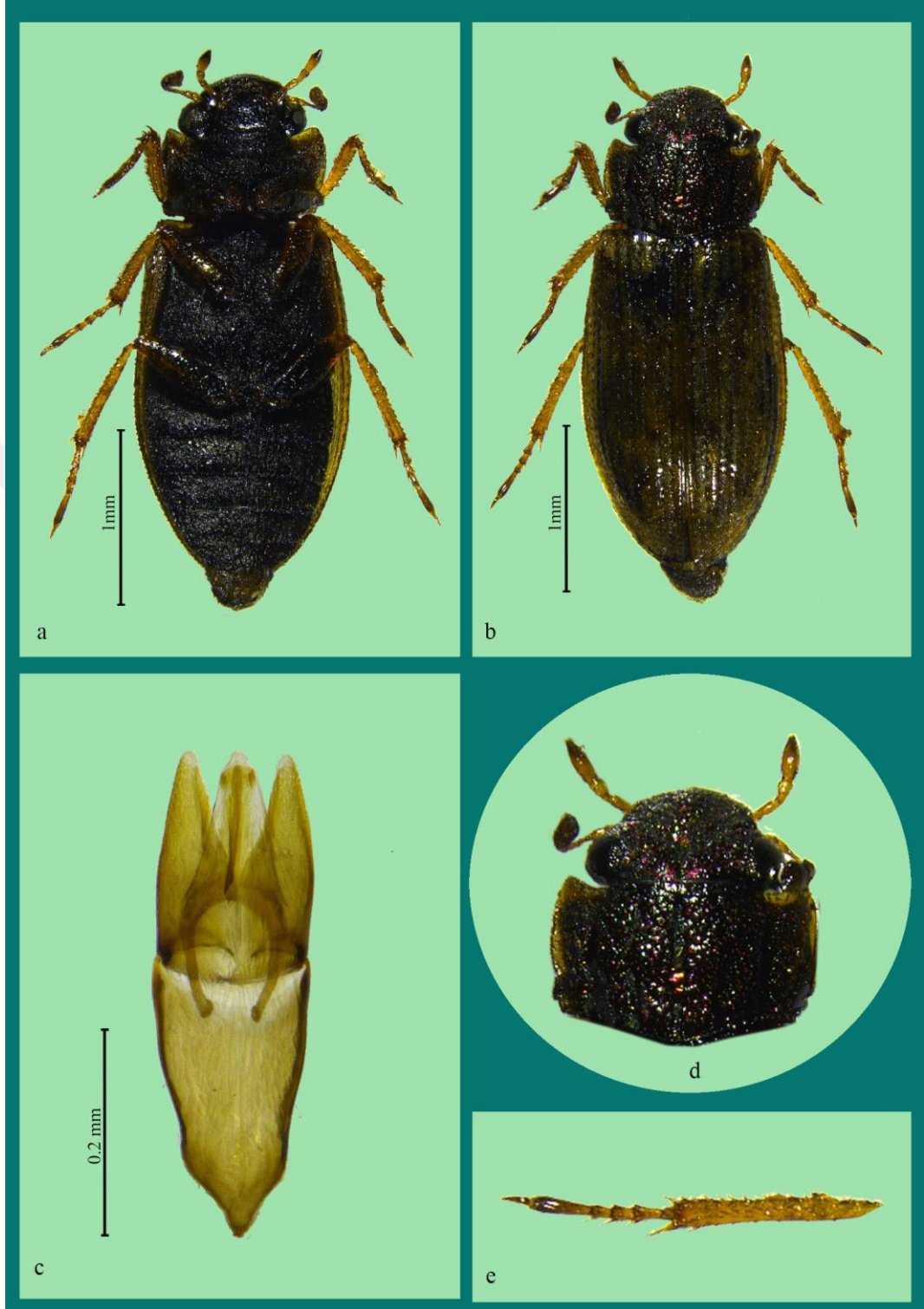
İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 40°01'09"K 41°18'52"D, 1756m, 19.06.2017, 5♂, 2♀; 39°58'15"K 41°17'57"D, 1748m, 28.07.2017, 3♂, 1♀; 39°58'18"K 41°17'59"D, 1761m, 28.07.2017, 4♂, 2♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 28.07.2017, 5♂, 1♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 26.08.2017, 4♂, 3♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Bosna Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya Fransa, Gürcistan, Hollanda, Hırvatistan, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Moğolistan, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Rusya, Slovakya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya ve Yunanistan (Hansen 1999, 2004; Przewoźny 2017).

Türkiye’deki yayılışı: Adıyaman, Afyon, Aksaray, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Batman, Bayburt, Burdur, Bursa, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Kırklareli, Kütahya, Manisa, Muğla, Niğde, Ordu, Samsun, Sinop, Şanlıurfa, Trabzon, Uşak, Van (Sahlberg 1913; Mart and Erman 2001; İncekara *et al.* 2005b, 2009a, 2010; Darılmaz and Kıyak 2006a, 2018; Karaman *et al.* 2008; Hızarcıoğlu *et al.* 2010; Mart *et al.* 2010b; Polat *et al.* 2010; Darılmaz *et al.* 2010; Darılmaz and İncekara 2011; Topkara *et al.* 2011; Taşar *et al.* 2014; Yılmaz *et al.* 2014; Aslan *et al.* 2015; Akünal and Aslan 2017; Erdihan *et al.* 2017; Taşar 2017, 2018a, 2018b).

Tartışma: Kuzey Amerika’dan yalnızca dişilerinin bilindiği, Avrupa’da yaygın olduğu ve partenogenez ile çoğaldığı kaydedilmektedir (Angus 1992). Vücudun 2,0-4,1 mm uzunluğa sahip olduğu, başın siyah renkte ve yeşilimsi parlaklıkta, pronotumun vişneçürüğü veya metalik kırmızımsı renkte, kenar yarıkları ile ön kenarın sarı olması yönüyle yakın türlerden kolayca ayırt edilebildiği (özellikle, *H. arvernica*’tan); erginlerin ilkbaharın başlangıcından, sonbaharın sonuna kadar bulunabildiği (Smetana 1988; Angus 1992), terminal segmentleri simetrik ve oval olan maksillar palplere sahip olduğu; elitrada belirgin şekilde görünür olan benek bulunduğu (Balfour-Browne 1958; Chiesa 1959; Angus 1985c, 1988, 1992); erkek bireylerde aedeagofor büyüklüğünün bölgelere göre değişiklik gösterdiği ve en küçük boyutlu (0,37-0,48 mm) örneklerin Doğu Akdeniz ile Kuzey Avrupa’da yaşadığı belirtilmektedir (Angus 1992).

Örneklerimiz, aedeagofor paramerlerinin farklı kalınlıkta olması yönüyle varyasyon göstermektedir.



Şekil 4.6. *Helophorus brevipalpis* (Bedel, 1881)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagoför, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Helophorus montenegrinus* Kuwert, 1885

Sinonim: *Helophorus griseus* var. *montenegrinus* Kuwert, 1885; *Helophorus guttulus* d'Orchymont, 1927.

Tanım: Vücut; 2,6-3,0 mm uzunluk ve 1,0-1,2 mm genişliğe sahiptir. Baş metalik siyah, kırmızımsı ve yeşilimsi yansımalıdır. Baştaki “Y” yarığının gövdesi arka kısımda genişlemiştir. Son segmenti simetrik ve oval olan maksillar palpler vişneçürüğü ve koyu kahverenkli yansımalıdır. Antenler dokuz segmentli ve soluk sarı renklidir.

Protoraks; pronotum 0,4-0,5 mm uzunluk ve 0,9-1,1 mm genişliğe sahiptir. Metalik siyah renkli olup, kırmızımsı-yeşilimsi yansımalıdır. Ön ve yan kenarlar ince çizgi şeklinde koyu kahverenkli. Yanal kenarların ön köşeleri kavisli olup arka kısmının 1/3 lük bölümü daha düzdür. Ön kenarda gözlerin hemen arka bölümünde belirgin olan çukurluk bulunur. Orta ve dış yükselteler belirgin şekilde granüllü yapıdadır. Submedyan yarıklar orta bölgeye yakın kısımda dışa doğru kavisli, orta ve submarjinal yarıklar ise düzdür. Marjinal yarıklar düz ve soluk kahverenkli. Sternit siyah ve koyu kahverenkli bir görünümde olup, üzeri kısa kıllar taşımaktadır. Koksa ile baş arasındaki kısım pürüklü yapıda olup, dağınık piramit şeklinde kısmen küt uçlu çıkıntılar bulundurulur.

Elitra; 1,9-2,1 mm uzunluk ve 0,9-1,2 mm genişliğe sahiptir. Kahverenkli olup genellikle üzerinde açık renkli benekler taşımaktadır. Elitral noktacıklar belirgindir. Üst yüzeyinde yer alan sutural “Λ” şeklindeki iz az oranda belirgindir. Elitral yanlar ventralden bakıldığında genişçe görülür. Pterotoraks ve karın bölgesi siyah renkte olup, üzeri uzun kıllarla örtülmüştür.

Ventralden bakıldığında; bacaklar uzun yapıda olup açık-koyu kahverengi tonlarındadır. Femur, tarsusun son segmenti ve tırnaklar siyah veya koyu kahverenkli. Tarsusun

üzerinde seyrek kıllar bulunur. Pterotoraks ve karın kısmının sternumu siyah veya koyu kahverenkli görünmekte olup, üzerinde uzun kıllar ihtiva eder.

Aedeagofor; 0,4-0,6 mm uzunluğa sahiptir. Orta lob paramerlerden daha uzundur. Paramerlerin uç kısımları sivridir (Şekil 4.7).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'23"K 41°18'20"D, 1753m, 19.06.2017, 4♂, 2♀; 39°59'21"K 41°18'19"D, 1756m, 19.06.2017, 3♂, 2♀; 40°01'09"K 41°18'52"D, 1756m, 19.06.2017, 4♂, 1♀; 39°58'15"K 41°17'57"D, 1748m, 28.07.2017, 5♂, 3♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 26.08.2017, 3♂, 2♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Gürcistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Macaristan, Makedonya, Polonya, Romanya, Slovakya, Türkiye, Ukrayna ve Yugoslavya (Przewoźny 2017).

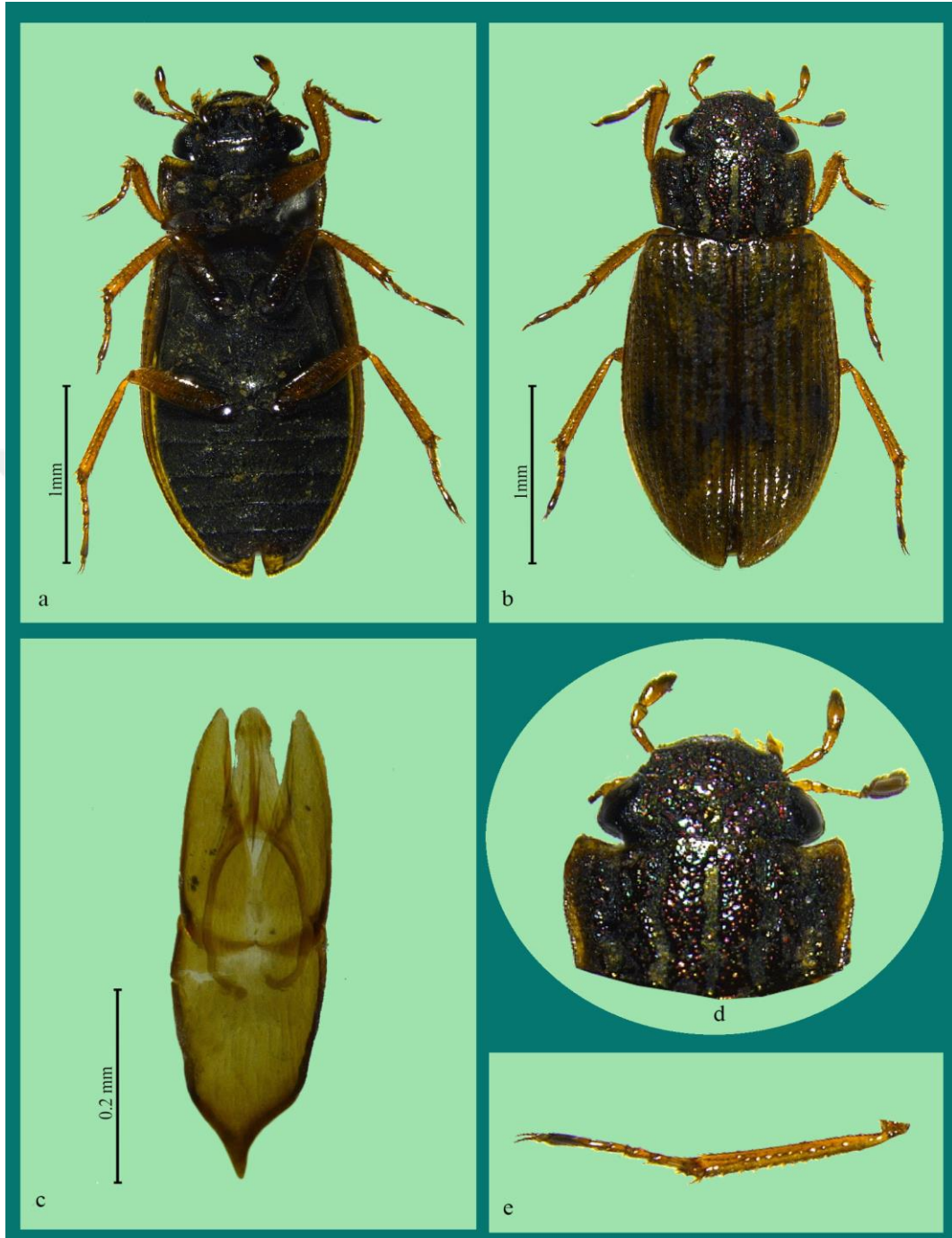
Türkiye'deki yayılışı: Ankara, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Elazığ, Giresun, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kırklareli, Kütahya, Mersin, Ordu, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon (Angus 1988, 1992; Mart *et al.* 2010b, 2014a; Polat *et al.* 2010; Darılmaz and İncekara 2011; Yılmaz *et al.* 2014; Aslan *et al.* 2015; Akünal and Aslan 2017; Erdihan *et al.* 2017; Darılmaz and Kıyak 2018).

Erzurum'dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Vücudun 2,8 mm uzunluğunda, başın yeşilimsi-siyah yansımali ve maksillar palplerin vişneçürüğü renginde ve koyu kahverenkli yansımali olduğu, pronotumun siyah renkli ve gözlerin hemen arka kısmında belirgin bir çukurluk olduğu, kenar yarıklarının soluk kahverenkli ve elitrinin koyu kahverenkli olduğu, genellikle üzerinde açık tonlarda benekler taşıdığı ve çoğunlukla dağlık alanlarda yaşadığı belirtilmektedir (Angus 1985c, 1988, 1992).

Örneklerimiz; baş, pronotum, elitra, bacaklar, vücut ve aedeagofor yapısı bakımından türün daha önce kaydedilen özellikleri ile uygunluk göstermekte olup, 1750 m gibi yüksek rakımlardan toplanmış olmasından dolayı yüksek kesimlerde yaşadığı varsayımını doğrular niteliktedir.





Şekil 4.7. *Helophorus montenegrinus* (Kuwert, 1885)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagofor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Helophorus arvernica* Mulsant, 1846

Tanım: Vücut; 2,9-3,4 mm uzunluk ve 1,0-1,4 mm genişliğe sahiptir. Baş genellikle siyah, nadiren koyu vişneçürüğü renkli ve bütün yüzeyi metalik koyu kırmızı granüllerle kaplanmıştır. Sap kısmı geniş ve derin olan "Y" yarığının ön kısımda genişliği artmaktadır. "Y" yarığının kolları arasındaki bölge *Helophorus brevipalpis*'e benzer biçimde kabarıktır. Antenler sarı veya kahverenkli olup, maksillar palpler koyu kahverenkli ya da kırmızımsı, terminal segmentleri simetrik ovaldir.

Protoraks; pronotum 0,4-0,7 mm uzunluk ve 0,8-1,1 mm genişliğe sahiptir. Koyu kırmızı ile metalik vişneçürüğü karışımı renktedir. Granüller yüzeyini tamamen kaplamıştır. Yarıklar sık ve kenar yarıklar koyu tondadır. Ön kenar kısmında sarı şeridin olmaması ve kenar yarıklarının koyu olması bakımından kendisi ile sık sık karıştırılan *Helophorus brevipalpis*'ten kolayca ayrılmaktadır. Yan kenarlar arkaya doğru daralma yaparken içe doğru hafif girinti yapmaktadır. Sternitin üzeri kısa kıllar taşır ve mat siyah renkli görünümündedir. Koksa ile baş arasındaki bölge kısa ve düzdür, herhangi bir çıkıntı, yükselti, dişçik veya yarık bulundurmaz.

Elitra; 2,0-2,3 mm uzunluk ve 1,2-1,4 mm genişliğe sahiptir. Kahverenkli olup nadiren koyu benekler bulunur. Elitral çizgiler belirgin olmakla birlikte konveks yapılıdır. Elitral çizgiler üzerinde yer alan nokta sıraları derin ve büyüktür.

Ventralden bakıldığında; bacaklar kahverenginin farklı tonlarındadır. Tarsinin son segmenti ve tırnaklar daima daha koyu renktedir. Tarsusun dorsal yüzeyini yüzme kılları kaplamıştır. Pterotoraks ve karın kısmının sternumunun üzeri kıllarla kaplıdır ve siyah renkli bir görünüme sahiptir.

Aedeagofor; 0,5-0,7 mm uzunluğundadır. Paramerler tepe kısmında sivrileşmektedir. Paramerler, orta lob ile yaklaşık aynı uzunluğundadır. Paramerler ile bazal parça yaklaşık eşit uzunluğundadır. Sutrutlar orta uzunluğundadır (Şekil 4.8).

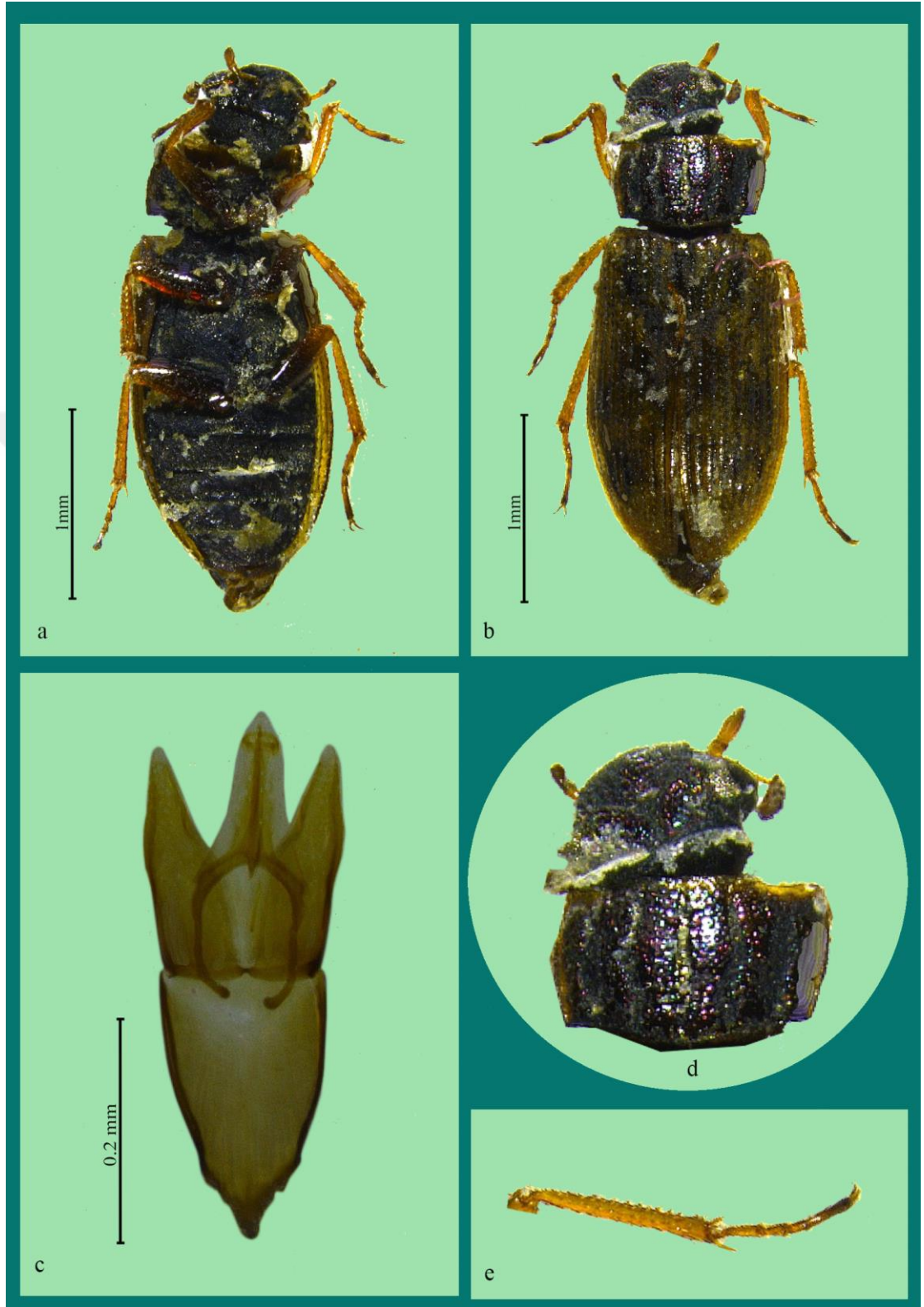
İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 26.08.2017, 5♂, 2♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 28.07.2017, 4♂, 2♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 15.10.2017, 5♂, 1♀; 39°58'16"K 41°17'57"D, 1756m, 15.10.2017, 4♂, 3♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belarus, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Türkiye, Ukrayna ve Yugoslavya (Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Çorum, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Kars, Kayseri, Samsun, Tokat, Van (Mart and Erman 2001; İncekara *et al.* 2005b, 2009a, 2010; Mart *et al.* 2010b; Polat *et al.* 2010; Darılmaz *et al.* 2010; Taşar *et al.* 2012, 2014; Taşar 2018b).

Tartışma: Vücudun 2,4-3,5 mm uzunlukta, başın metalik koyu kırmızımsı siyah renkte ve üzerinin yoğun granüllerle kaplandığı, 2. 4. ve 6. elitral aralıklarının kabarık olması yönüyle yakın özellikler gösteren türlerden ayrıldığı, antenlerinin kahverenkli, maksillar palplerinin kırmızımsı kahverenkli olduğu ve tarsinin dorsal yüzeyinin zayıf yüzme kılları ile kaplandığı (Balfaor-Browne 1958; Chiesa 1959; Angus 1988, 1992), genellikle hızlı akan çaylarda, nehirlerin kenarındaki sığ sularda, kum ve çamurlarda yaşadıkları, çoğunlukla baharın başlangıcında, nadiren yaz aylarının sonlarına doğru ortaya çıktıkları kaydedilmiştir (Angus 1988, 1992).

Örneklerimiz; pronotal yarıkların sığ yapılı olması, elitrada bulunan 2., 4. ve 6. aralıklarında yer alan kabartıların belirginliği yönüyle daha önce verilen türe ait özellikler ile uyumluluk göstermektedir. Çoğunlukla durgun sulardan yakalanmaları yönüyle ise önceki verilerden farklılık göstermektedir.



Şekil 4.8. *Helophorus arvernensis* (Mulsant, 1846)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagofor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

4. Altıns: *Rhopalhelophorus* Kuwert, 1886

Elitra ek çizgiler bulundurmaz. Vücudun şekli, uzamış bir yapıdan, kısa tıknaz yapıya veya düz bir görünümünden, oldukça kavisli bir yapıya kadar değişkenlik gösterir. Renk, siyahtan açık sarıya kadar değişebilmektedir. Maksillar palpleri açık sarı veya daha koyu renkli olup son segment asimetrik ve uzunluğu değişkenlik gösterir.

1. Pronotum koyu renkli veya yeşilimsi, az kavisli.....*H. hilaris*
- Pronotum parlak, metalik portakal renkli, orta derecede kavisli2
2. Pronotumun ön ve arka kenarı yaklaşık olarak eşit genişlikte.....*H. similis*
- Pronotumun ön kenarı arka kenarından daha geniş.....*H. lapponicus*

Tür: *Helophorus hilaris* Sharp, 1916

Sinonim: *Helophorus minutus* ssp. *eichleri* d'Orchymont, 1926.

Tanım: Vücut; 2,5-3,1 mm uzunluk ve 0,8-1,2 mm genişliğe sahiptir. Baş siyah veya koyu kahverenkli. Üzeri parlak kırmızı ve yeşil karışımı küçük noktacıklarla kaplıdır. Maksillar palpler sarı renklidir, son segment belirgin asimetrik. Baştaki "Y" yarığı oldukça belirgin yapıda olup, sap kısmı ön tarafta genişlemektedir.

Protoraks; pronotum 0,4-0,7 mm uzunluk ve 0,9-1,0 mm genişliğe sahiptir. Koyu renkli olup, bütün yüzeyi seyrek dağılmış kırmızı küçük granüllerle kaplıdır. Pronotum ön kenarda dar bir bant biçiminde sarı, yan kenarlarda ise kahverenkli ve arkada daralır. Orta yarık yüksek oranda dar, submarjinal yarıklar diğerlerine oranla daha geniştir. Eksternal aralarda iri granüller bulunur. Sternit koyu kahverengi siyahımsı renkli ve üzeri küçük kıllarla kaplanmıştır. Baş ile koks arasında düz yapıdadır ve herhangi bir çıkıntı, yükselti, dişçik veya yarık bulundurmaz.

Elitra; 1,5-2,2 mm uzunluk ve 0,8-1,2 mm genişliğe sahiptir. Kahverenkli veya kirli sarı renklidir. “Λ” şeklindeki büyük benek ile birlikte küçük ve düzensiz benekli yapıdadır. Elitral çizgiler belirgin olup birbirine paralel uzanırlar. Elitral yanlar ventralden görülebilir ve yaklaşık olarak epiplevranın yarısı genişliktedir.

Ventralden bakıldığında; bacaklar ince ve uzun yapılıdır. Tarsusun son segmenti ile tırnaklar siyah renklidir, dorsal yüzeyinde yüzme kılları bulunur ve son segment dışındaki kısımlar sarı veya açık kahverenkli. Femur koyu kahverenkli. Karın bölgesinin sternumu ve pterotoraks koyu kahverengi-siyahımsı renkte ve üzeri uzun kıllarla kaplıdır.

Aedeagofor; 0,5-0,6 mm uzunluğa sahiptir. Orta lobun tepe kısmı sivri olup paramerlerle yaklaşık aynı uzunluktadır. Bazal parça paramerlerden uzundur. Kaide kolları orta lobdan uzun olmakla birlikte uç kısımları iç kısma doğru belirgin biçimde kıvrıktır (Şekil 4.9).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'21”K 41°18'19”D, 1756m, 19.06.2017, 4♂, 4♀; 40°01'09”K 41°18'52”D, 1756m, 19.06.2017, 3♂, 3♀.

Dünyadaki yayılışı: Azerbaycan, Ermenistan, Filistin, Gürcistan, Irak, İran, Lübnan, Suriye, Türkiye ve Ürdün (Hansen 1999, 2004; Przewoźny 2017).

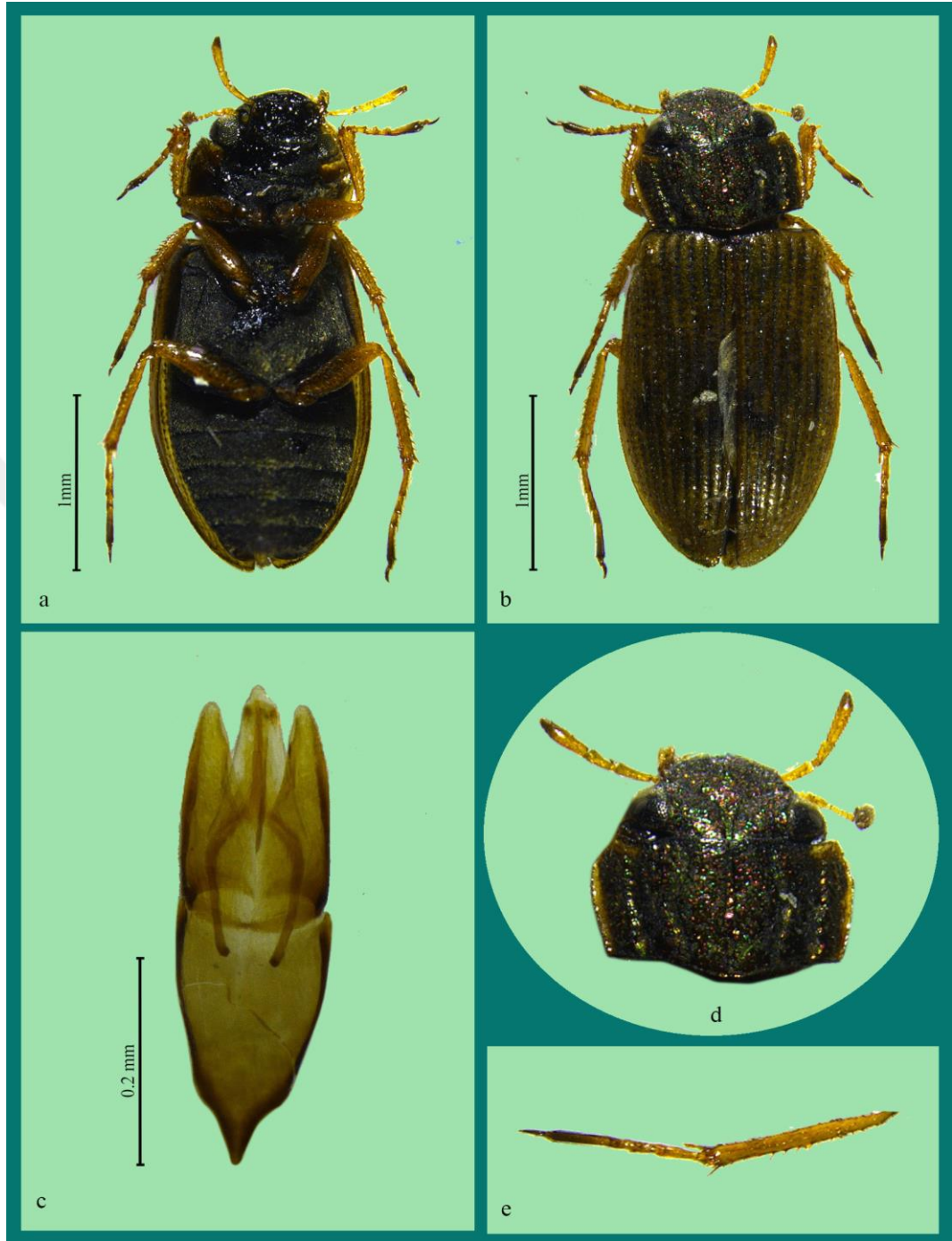
Türkiye’deki yayılışı: Adıyaman, Aydın, Batman, Bayburt, Burdur, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Hakkâri, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Mardin, Muş, Ordu, Samsun, Şanlıurfa, Şırnak, Tokat, Van (Angus 1988, 1992; Mart and Erman 2001; İncekara *et al.* 2004a; Mart *et al.* 2010b, 2014a; Polat *et al.* 2010; Taşar *et al.* 2014; Aslan *et al.* 2015; Akünal and Aslan 2017; Erdihan *et al.* 2017; Taşar 2017, 2018a, 2018b).

Tartışma: Vücudun 2,7-3,3 mm boyunda olduğu, elitral yanların alttan görülebilir ve yaklaşık olarak epiplevranın yarısı genişliğinde olduğu, paramerlerin dış çizgilerinin

içe doğru kavisli olduğu ve kaide kollarının uzun olduğu kaydedilmektedir (Angus 1988, 1992).

Örneklerimiz; kaide kollarının fazla uzun olmaması ve paramerlerin uç kısımlarının sivrileşmiş görünüme sahip olması bakımından türün daha önce kaydedilen özelliklerinden farklılık göstermektedir.





Şekil 4.9. *Helophorus hilaris* (Sharp, 1916)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagofor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Helophorus similis* Kuwert, 1887

Sinonim: *Helophorus elongatus* Motschulsky, 1860; *Helophorus motschulskyi* Angus, 1970.

Tanım: Vücut; 5,1 mm uzunluk ve 2,1 mm genişliğe sahiptir. Baş, kiremit renkli veya kırmızımsıdır. Sap kısmı ön tarafta genişleme yapan "Y" yarığı oldukça derin yapılıdır. Yarık bütünüyle metalik yeşil yansımalıdır. Antenler dokuz segmentlidir. Maksillar palpler oldukça uzundur ve son segmenti belirgin olarak asimetric ve uç kısmı daha koyudur.

Protoraks; pronotum 1,1 mm uzunluk ve 1,5 mm genişliktedir. Belirgin kiremit renkli olup, orta-ön bölümde daha koyu renktedir. Yarıklar yeşilimsi ve metalik yansımalıdır. İnternal ara orta kısma yakın bölgede dışa doğru belirgin köşeli olup, parlak ve iri granüller mevcut olan bütün araların üzerini kaplar. Eksternal aralar ise daha iri granüllüdür. Yarıklar sık ve geniş olup, kenar ve orta yarıklar ön ve arka kısımda daralmaktadır. Ön kenarları sarımsıdır.

Elitra; 3,1 mm uzunluk, 2,1 mm genişliğe sahiptir. Soluk sarı renkte olup, hiç benek bulundurmaz. Elitral çizgiler oldukça belirgindir. Alttan bakıldığında elitral yanlar görülmez. Paralel uzanan yan kenarlar tepe kısımda sivrileşir. Ön kısma yakın bölgedeki noktaların hepsi daha büyüktür. Skutellum oval yapıda ve koyu renktedir.

Ventralden bakıldığında; bacaklar uzun ve sarı renkli olup, tırnaklar ve tarsinin son segmenti daha koyu renklidir. Tibianın üst yüzeyi ince ve seyrek kıllar taşır. Tarsinin dorsal yüzeyinde iyi gelişmiş yüzme kılları mevcuttur.

Aedeagofor; 0,8 mm uzunluktadır. Orta lob paramerlerden biraz kısa olup, tepe kısmı hafif oval yapıdadır. Paramerlerin yan kenar kısımları orta ve tepede içe doğru kavimsli

olup gittikçe incelmektedir. Ön tarafta geniş açılı olan kaide kolları arka tarafta birbirine yakındır. Paramerler bazal parçadan daha uzundur (Şekil 4.10).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'21''K 41°18'19''D, 1756m, 19.06.2017, 2♂, 1♀.

Dünyadaki yayılışı: Çin, Kazakistan, Moğolistan, Rusya ve Türkiye (Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Erzincan, Erzurum, Kayseri (İncekara *et al.* 2002, 2004a, 2010).

Tartışma: Genel vücut uzunluğu 3,8-5,3 mm aralığındadır. *H. kırıgıscus*'e benzer. Ancak pronotum çoğunlukla soluk, elitra sarımsı ve oldukça yuvarlağımsı yapıdadır. Aedeagoforları oldukça küçüktür (Angus 1992).

Örneklerimiz; baş, pronotum, elitra, bacaklar, vücut ve aedeagofor yapısı bakımından türün daha önce kaydedilen özellikleri ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.10. *Helophorus similis* (Kuwert, 1887)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagofor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Helophorus (Rhopalhelophorus) lapponicus* Thomson, 1854

Sinonim: *Helophorus suturalis* Motschulsky, 1860; *Helophorus lapponicus* var. *Jeniseiensis* Kuwert, 1886; *Helophorus jakowlewi* A. Semenov, 1900; *Helophorus celatus* Sharp, 1916; *Helophorus satunini* Zaitzev, 1946.

Tanım: Vücut 3-4 mm uzunluk ve 1,2-1,5 mm genişliğe sahiptir. Baş, siyahımsı veya koyu kahverenkli, yer yer metalik yeşil yansımalıdır. Baştaki “Y” yarığı her iki uçta da geniştir ve sap kısmı oldukça belirgindir. Maksillar palpler sarımsı kahverenkli, son segmentleri asimetrik ve uç kısımda koyulaşmaktadır. Antenler dokuz segmentli, kahverenkli ve son üç segmenti gevşek yapılıdır.

Protoraks; pronotum siyah veya koyu kahverenkli olup, yeşilimsi yansımalıdır. Ön kenarında çoğunlukla sarı bir bant bulunur. Granüller orta ve iç yükseltilerde azalmıştır. Yükseltilerin üst yüzey kısımları aynı büyüklükte noktalarla kaplanmış, internal yükseltiler orta bölümde dışa doğru küt çıkıntılıdır. Yarıklar sıg ve dar yapılıdır.

Elitra; kirli sarı veya kahverenkli ve oldukça uzun yapıdadır. Elitral noktacıklı sıralar belirgin olup, ön kısımda noktacıklar daha geniş çaplıdır. Elitral yanlar aşağı kısımda çok dar bir şekilde görülür veya görülmez. Ön köşeler karın bölgesine doğru kıvrık şekildedir.

Ventralden bakıldığında; bacaklar uzun ve sarı renklidir. Metatarsusların son segmenti birinci ve ikinci tarsus segmentlerinin toplamından daha uzundur. Tarsusların son segmentleri ve tırnaklar koyu kahverenkli veya siyahtır, dorsal yüzeyleri uzun yüzme kılları ile kaplıdır.

Aedeagofor; 0,6-0,7 mm uzunluğa sahiptir. Paramerlerin iç kenarları içe girintili, tepe kısmı sivridir. Orta lob paramerlerden biraz daha kısadır. Kaide kolları kısa ve geniş açılıdır. Bazal parça paramerlerden uzundur (Şekil 4.11).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'23"K 41°18'20"D, 1753m, 19.06.2017, 4♂, 1♀; 39°59'21"K 41°18'19"D, 1756m, 19.06.2017, 3♂, 2♀; 40°01'09"K 41°18'52"D, 1756m, 19.06.2017, 3♂, 1♀.

Dünyadaki yayılışı: Belarus, Cezayir, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, İran, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Kazakistan, Lübnan, Özbekistan, Rusya ve Türkiye (Hansen 1999, 2004; Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Afyon, Ardahan, Bayburt, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Kars, Kütahya, Ordu, Samsun, Tokat, Trabzon, Van (Angus 1988, 1992; Mart and Erman 2001; İncekara *et al.* 2004a; Mart *et al.* 2010b; Polat *et al.* 2010; Taşar *et al.* 2012; Darılmaz and Kıyak 2018).

Tartışma: Türün boyunun 2,6-4,5 mm uzunlukta olduğu, pronotum yarıklarının dar ve ön kenarlarının sarı renkli olduğu, tarsuslarının dorsal yüzeylerinin saçak şeklinde, ince ve iyi gelişmiş yüzme kılları ile kaplı olduğu, iyi yüzücü oldukları, çoğunlukla otlar ile kaplı serin sularda yaşadıkları, çoğunlukla ilkbahardan yaz aylarının başlangıcına kadar bulundukları, aedeagofor şeklinin varyasyon gösterebildiği kaydedilmektedir (Angus 1988, 1992).

Örneklerimiz; baş, pronotum, elitra, bacaklar, vücut ve aedeagofor yapısı bakımından türün daha önce kaydedilen özellikleri ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.11. *Helophorus lapponicus* (Thomson, 1854)

a Vücut, dorsalden. b: Vücut, ventralden, c: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden,.d: Aedeagofor, dorsalden.

4.1.2. Familya: HYDROPHILIDAE

Familya üyelerinde osellus bulunmaz. Skutellum oldukça belirgindir. Prosternum prokoksalar tarafından gizlenmez ve az veya çok gelişmiş yapıdadır. Prokoksal boşluklar arka bölümde açıktır. Karın görülebilir yapıda beş segmentlidir (nadiren geri çekilebilir altıncı segment bulunabilmektedir). Antenler yedi-dokuz arasında değişen segment sayısına sahiptir ve son üç segmentleri genellikle gevşek yapılıdır. Tarsi genellikle beş segmentli nadiren dört segmentlidir.

Altfamilya Teşhis Anahtarı

1. Maksillar palplerin ikinci segmenti diğerleri ile aynı genişlikte..... **Hydrophilinae**
- Maksillar palplerin ikinci segmenti diğerlerinden daha geniş **Sphaeridiinae**

4.1.2.a. Altfamilya: HYDROPHILINAE

Vücut dışbükey yapılıdır, pronotum ile elitra arasında boşluk bulunmaz veya çok azdır. Skutellumun boyu ve genişliği yaklaşık aynıdır. Baş ve pronotumda bulunan noktalar belirgin değildir. Mezosternum bazı türlerde orta kısımda çatı şeklinde çıkıntılı yapıda, bazılarında ise uzunlamasına yerleşmiş omurga şeklinde görülmektedir. Mezosternumun çıkıntısı metasternumun orta parçası ile eklem yapar veya yapmaz. Karında görülebilir beş segment, nadiren (*Laccobius*'ta) altı segment bulunmaktadır. Antenler yedi-dokuz segmentli olup gevşek topuzludur. Tarsi genellikle beş segmentli, mezotarsus ve metatarsusun ikinci segmenti kaide segmentinden daha uzundur. Tarsinin dorsal yüzeyinde uzun yüzme kılları bulunmaktadır. *Cymbiodyta*'da mezotarsi ve metatarsi dört segmentlidir.

Cins Teşhis Anahtarı

1. Antenler yedi segmentli**Berosus**
 - Antenler sekiz veya dokuz segmentli**Paracymus**

1. Cins: **Berosus** Leach, 1817

Pronotum ön tarafta dar, kaideye yakın kısımda geniştir. Baş ve pronotum çok az kesinti ile ayrılır. Elitra 10 belirgin nokta sıralı yapıdadır. Birinci ve ikinci nokta sırası ile altıncı ve yedinci nokta sırası arasında, kaideye yakın kısımda, kısa yapılı ilave nokta sırası bulunmaktadır. Dorsal yüzey genellikle kılısız, ventral yüzey ise yoğun noktalı olup yüzme kıllarına sahiptir. Prosternum çok kısa olup, orta bölgede belirgin şekilde yükseltilidir. Mezosternum ortada yükseltili olup, arkaya doğru uzanan dikensi çıkıntılar bulunur. Metasternumun orta kısmı düzdür ve arkaya doğru uzanan keskin çıkıntılı biçimdedir. Karın görülebilir beş segmentli ve son segment arka bölgede kesintilidir. Antenler yedi segmente sahiptir. Tarsi beş segmentlidir, bazı türler hariç erkek bireylerde ön tarsi dört segmentlidir.

Altçins: **Enoplurus** Hope, 1838

Elitronlar tepe-yan bölgede dikensi çıkıntılı, sutural üçgen keskin yapıdadır. Aedeagoforun bazal parçası arka kısımda küçük iki ek çıkıntı bulundurur.

1. Pronotumun orta kısmında, hilal şeklinde ve ventral yüzeyleri birbirine dönük olarak yerleşmiş olan koyu iki benek vardır.....**Berosus (E.) asiaticus**
 - Pronotumun orta kısmında, hilal şeklinde yapı yoktur.....**Berosus (E.) fulvus**

Tür: *Berosus (Enoplurus) asiaticus* (Kuwert, 1888)

Tanım: Vücut 4,0–5,0 mm uzunluk ve 2,0–2,8 mm genişliğe sahiptir. Dorsal yüzey kahverengimsi sarı renktedir. Antenler kahve renkli, yedi segmentli ve son üç segmenti gevşek yapıdadır.

Protoraks; pronotum orta kısmında, hilal şeklinde ve ventral yüzeyleri birbirine dönük olarak yerleşmiş olan koyu iki benek genelde iz şeklindedir.

Elitra; yeşilimsi sarı renkli olup elitral çizgiler belirgin ve düzenli sıralanmıştır. Üzerinde düzensiz dağılmış siyah lekeler bulunur. Elitronların uç kısımlarında birer tane dikensi çıkıntı bulunur.

Ventralden bakıldığında; bacaklar sarımsı renklidir. Tibia ile tarsusun birleştiği noktada dikensi çıkıntılar bulunur. Abdomen kahverenkli.

Aedeagofor; 1,0–1,5 mm uzunluğa sahiptir. Bazal parça paramerlerden belirgin bir şekilde kısadır. Orta lob paramerlerden kısa olup, ön kısımda içe doğru çok az kıvrımlıdır. Ventralden bakıldığında paramerler ince ve uzun görünümündedir (Şekil 4.12).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°58'15"K 41°17'59"D, 1756m, 26.08.2017, 5♂, 2♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 15.10.2017, 4♂, 4♀; 39°58'17"K 41°17'59"D, 1756m, 26.08.2017, 2♂, 4♀; 39°58'15"K 41°17'59"D, 1756m, 28.07.2017, 5♂, 1♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 28.07.2017, 2♂, 2♀.

Dünyadaki yayılışı: Çin, Irak, İran, Kuveyt ve Türkiye (Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Bitlis, Muş, Van (İncekara *et al.* 2011; Taşar *et al.* 2012).

Erzurum'dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Örneklerimiz, vücut uzunluğunun 4,2 - 5,2 mm. olduğunun, ince vücut şekli ve pronotumda karşılıklı duran belirgin koyu renkli iki nokta ile karakterize edildiğinin belirtildiği ve aedegophor yapısıyla Schödl (1991) ile benzerlik göstermektedir.





Şekil 4.12. *Berosus asiaticus* (Kuwert, 1888)

a: Vücut, dorsalden. b: Vücut, ventralden. c: Aedeagofor ventralden ve lateralden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Berosus (Enoplurus) fulvus* (Kuwert, 1888)

Tanım: Vücut; 3,5-4,2 mm uzunluk ve 2,1-2,4 mm genişliğe sahiptir. Genellikle açık kahverenkli.

Elitra; Yeşilimsi sarı renklidir. Üzerinde düzenli şekilde 10 nokta sırası bulunur ve bazı bölgelerde siyah renkli nokta kümesi bulunmaktadır. Elitronların uç kısmında birer tane dikensi çıkıntı bulunur.

Protoraks; pronotum açık renkte, frons kırmızımsı renktedir. Diğer türlerin pronotumunda bulunan hilal şeklindeki yapı bulunmaz ancak orta kısımda iki benek bulunur. Pronotum çapraz şekilde noktalanmalara sahiptir. Bu noktalar orta kısma doğru daha açık renklere sahiptir. Labrum siyah renktedir.

Ventralden bakıldığında; bacaklar sarımsı renktedir. Tibia ve tarsusun birleştiği noktada dikensi çıkıntılar bulunur. Tibia'nın yüzeyi küçük kıllarla kaplıdır. Abdomen kahverenkli.

Aedeagofor; aedeagofor 1,4-1,8 mm uzunluğa sahiptir. Genellikle ince yapılıdır. Önden bakıldığında paramerler orta lobdan daha uzun ve incedir. Yandan bakıldığında ise orta lob çengele benzer şekilde kıvrılmıştır (Şekil 4.13).

İncelenen örnekler ve Yaşama alanları: 39° 58' 15" K 41° 17' 59" D 1756m
28.07.2017, 2♂, 1♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avustralya, Avustralya, Çin, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İran, İspanya, İsveç, İsviçre, Kazakistan, Macaristan, Moğolistan, Özbekistan, Rusya, Türkiye ve Türkmenistan (Hansen 1999; Przewoźny 2017).

Türkiye’deki yayılışı: Burdur, Van (Schödl 1991; İncekara *et al.* 2003a, Taşar *et al.* 2012).

Erzurum’dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Örneklerimiz; vücudun 4,0 - 6,1 mm uzunluğunda, labrumun siyahi, pronotumda nadiren gölgelenmelerin mevcut, elitranın yüzeyinin parlak, hafif donuk, dış kanat uçlarının yukarı doğru bükülmüş, beşinci sternitin her zaman dişsiz, maksiller palplerin uçlarının hafif kararmış olduğunun vurgulandığı Schödl (1991) ile uyumluluk göstermektedir.



Şekil 4.13. *Berosus fulvus* (Kuwert, 1888)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagofor. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

2. Cins: *Enochrus* Thomson, 1859

Genel görünüşleri *Helochares*'e benzemektedir ancak, yapıları biraz daha dışbükeydir. Pronotum ön tarafta belirgin olarak daralır. Elitra, sutural çizgili aynı zamanda noktacıklı sıralı olup bu noktacıklı yapı elitranın tepe kısmından ortasına kadar ulaşmaktadır. Mezosternumun orta bölgesi dış şeklinde keskin çıkıntılıdır. Metasternumun orta bölgesi çıkıntılı, arka-orta bölgesi kılısızdır. Karın görülebilir beş segmentli ve son segmentin arka kenarı içe doğru girintili yapıdadır. Maksillar palpler antenlerden daha uzun olup, ikinci segmentleri içe dönük ve uzun, son segmentleri dışa dönük ve kısadır. Antenler dokuz segmentlidir. Tarsi beş segmentlidir.

Altıncı: *Lumetus* Zaitzev, 1908

Maksillar palpler *Enochrus* altıncısına göre daha uzun olup, maksillar palplerin son segmenti bir önceki segmentten kısadır. Görülebilir son karın segmentinin arka kenarı düz yapılıdır.

Tür: *Enochrus bicolor* (Fabricius, 1792)

Sinonim: *Dytiscus chrysomelinus* Fabricius, 1787; *Hydrophilus bicolor* Fabricius, 1792; *Hydrophilus fulvus* Marsham, 1802; *Hydrophilus torquatus* Marsham, 1802; *Hydrophilus grisescens* Gyllenhal, 1827; *Hydrobius grisescens* Dejean, 1833; *Hydrobius ferrugineus* Küster, 1849; *Philhydrus maritimus* Thomson, 1853; *Philydrus grisescens* var. *labiatus* Rey, 1885; *Philydrus ferrugineus* var. *rubicundus* Kuwert, 1888; *Philydrus sternospina* Kuwert, 1888; *Philydrus atricornis* Kuwert, 1888; *Philydrus unguidebilis* Kuwert, 1888; *Philydrus sahlbergi* Kuwert, 1888; *Philydrus flavus* Kuwert, 1890; *Philhydrus levanderi* J. Sahlberg, 1892; *Philhydrus mediterraneus* J. Sahlberg, 1900; *Enochrus yukinoae* Matsui, 1994.

Tanım: Vücut; 6,0 mm uzunlukta ve dışbükey yapıdadır. Dorsal yüzey parlak, kırmızımsı kahverenginde ve düzenli dağılmış noktalar taşır. Fronsların orta kısmı çok

az koyu olup, klipeus fronslardan biraz daha parlak veya aynı renge sahiptir. Labrum dişilerde siyah, erkeklerde soluk renklidir. Antenler kahverenkli ve dokuz segmentli olup, son üç segmenti gevşek yapıda ve koyu renktedir.

Protoraks; pronotum sarımsı kahverenkli, bazale yakın bölgede en geniş olup, ön kenarı belirgin çöküntülü yapıda, ön köşeleri ise karın kısmına doğru belirgin bir şekilde kıvrıktır. Dört büyük nokta kare şeklinde sıralanmıştır. Elitra ile pronotum aynı renge sahiptir. Düzenli sıralanmış iri noktalara ilave olarak düzensiz ve mikroskobik noktalar da bulunur.

Elitra; koyu renklidir ve elitral çizgiler çok hafif belirgin yapılıdır.

Ventralden bakıldığında; bacaklar kırmızımsı kahverenkli. Orta ve arka femurun ventral yüzeyinde sıklıkla yüzme kılları bulunur, geri kalan kısmı siyah renklidir. Tarsi beş adet segment ihtiva eder, tırnaklar kıvrık yapılı ve büyük, tırnağın bazal çıkıntısı diş şeklinde ve oldukça büyüktür. Ventral yüzeyi koyu kahverenkli veya siyahımsıdır. Prosternumdaki çıkıntı alçak, metasternumdaki çıkıntı ise sivri uçlu ve belirgin yükseltilidir. Prosternumun yan kenar kısımları ve metasternumun orta-arka kısmı kılsızdır.

Aedeagofor; 1,8 mm uzunluğundadır. Paramerler bazal parça ile aynı uzunlukta veya biraz daha uzundur. Paramerler dış kenar kısımlarda 1/3'lük tepe kısma kadar dışbükey, kalan kısımları neredeyse düzdür. Ventral orta sutrutun uzunluğu, penisin yaklaşık olarak 2/3'ü kadardır. Kaide kolları kısadır (Şekil 4.14).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39° 58' 16''K 41° 17' 57''D, 1756m, 19.06.2017, 2♂, 1♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya,

İsveç, İtalya, Japonya, Kanarya Adaları, Karadağ, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Meksika, Mısır, Moğolistan, Nepal, Norveç, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Tacikistan, Tunus, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Yugoslavya ve Yunanistan (Hansen 1999; Przewoźny 2017).

Türkiye’deki yayılışı: Adıyaman, Afyon, Aksaray, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzincan, İzmir, Kars, Kayseri, Kırşehir, Kütahya, Malatya, Manisa, Mersin, Ordu, Sivas, Şanlıurfa, Uşak, Van (Sahlberg 1913; Schödl 1998; İncekara *et al.* 2003a, 2010; Darılmaz and Kıyak 2006a, 2009b, 2018; Kıyak *et al.* 2006; Mart 2009, 2016; Hızarcıoğlu *et al.* 2010; Topkara *et al.* 2011; Bayram *et al.* 2012; Taşar *et al.* 2012; Topkara and Ustaoglu 2014; Mart *et al.* 2014a; Aslan *et al.* 2015; Akünal and Aslan 2017; Taşar 2017, 2018a, 2018b).

Erzurum’ dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Vücudun 5,0-7,7 mm uzunlukta ve dışbükey yapıda olduğu, dorsal yüzeyin kırmızımsı kahverenkli ve parlak, düzenli dağılım gösteren noktalarla kaplı; labrumun erkeklerde soluk renkte, dişilerde ise siyah renkte olduğu; antenlerin kahverenkli, dokuz segmentli ve gevşek yapılı son üç segmentinin olduğu; pronotum kaideye yakın kısımda en geniş olduğu ve dört büyük noktanın kare şeklinde sıralanmış olduğu; diğer türlere göre geniş ve oval vücut yapısında olduğu, belirgin yükseltili mezosternumu, erkeklerde tırnaklar ve aedeagoforun genişlemiş yapılı olması ile ayırt edilebildiği belirtilmektedir (Hansen 1987; Hebauer 1994; Schödl 1998).

Örneklerimiz; baş, pronotum, elitra, bacaklar, vücut ve aedeagofor yapısı bakımından türün daha önce kaydedilen özellikleri ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.14. *Enochrus bicolor* (Fabricius, 1792)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagoför, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tribe Anacaeini Hansen, 1991

3. Cins: *Paracymus* Thomson, 1867

Vücutları 1,0–3,2 mm uzunlukta ve oldukça konveks yapıdadır. Gözler arasında bir gözün genişliğinin dört katı kadar mesafe bulunur ve gözler dışa doğru çıkıntılı konumda değildir. Maksillar palpler baş genişliğinin yarısından daha kısadır. Antenler çoğunlukla sekiz segmentli olup, yedi veya dokuz segmentli de olabilmektedir. Pronotumun ön kısmı daha dardır. Elitrada yer alan sutural çizgiler orta kısımda daha belirgin olmak üzere ön uç kısma doğru uzanmaktadır. Abdomende beş görülebilir segment bulunur ve çıkıntı yoktur. Vücut ventral yüzeyde kısmen soluk ve yoğun yüzme kılları içerir. Prosternum orta kısımda küçük bir çatı biçiminde, mezosternum orta kısımda uzunlamasına keskin bir diş biçiminde ve metasternum ise orta kısımda daha küçük ve küt yükselteli yapıdadır. Maksillar palpler yaklaşık olarak antenler ile aynı uzunlukta ve son segmenti bir önceki segmentten uzundur. Antenler sekiz segmentlidir. Orta uzunluktaki bacaklar ve tarsuslar beş segmentlidir. Mezentarsus ve metatarsusun ilk segmenti ikinci segmentin yarısından biraz daha uzundur. Erkek bireylerin protarsusunun uç segmenti şişkin yapılıdır (Hansen 1987).

Tür: *Paracymus chalceolus* (Solsky, 1874)

Sinonim: *Hydrobius chalceolus* Solsky, 1874; *Paracymus caucasicus* Kuwert, 1890

Tanım: Vücut 2,2–2,7 mm uzunluk ve 1,1–1,3 mm genişlikte olup, oval, uzamış ve konveks yapılıdır. Baş siyah renktedir. Pronotum koyu kahverenkli ancak kenar kısımları daha açık renklidir. Elitra koyu kahverenkli olup, noktalanmalar belirgindir. Vücut ventral yüzeyde siyah renklidir. Maksillar palp koyu kahverenkli ve terminal segmentin uç kısmın 3/4' ü biraz daha koyu renklidir. Antenler sekiz segmentli ve koyu kahverenkli. Femur siyah, tibia ve tarsus koyu kırmızı kahverenkli.

Protoraks; pronotum orta kısımda koyu, kenar kısımlarda ise daha açık renktedir. Üzeri ince ve yoğun noktalanmalarla kaplıdır. Ön kısmı dar, arka kısmı biraz daha geniştir.

Elitra; koyu renkli olup, üzerinde iri noktalanmalar bulunur.

Ventralden bakıldığında; bacaklar siyahımsı kahverenkli. Tibia ve tarsusun yüzeyinde seyrek kıllar bulunur. Abdomen siyah renklidir.

Aedeagofor; 0,4–0,5 mm uzunluğa sahiptir. Orta lob uç kısmında incelir. Orta lob ve bazal kısım paramerlerden daha kısadır. Paramerlerin uç kısmı şişkindir (Şekil 4.15).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'23"K 41°18'20"D, 1753m, 19.06.2017, 2♂, 2♀; 39°59'21"K 41°18'19"D, 1756m, 19.06.2017, 3♂, 5♀; 39°58'13"K 41°17'58"D, 1757m, 19.06.2017, 5♂, 1♀; 39°58'16"K 41°17'57"D, 1756m, 26.08.2017, 5♂, 4♀; 39°58'17"K 41°17'59"D, 1756m, 15.10.2017, 4♂, 2♀; 39°58'15"K 41°17'59"D, 1756m, 26.08.2017, 5♂, 3♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 15.10.2017, 3♂, 2♀; 39°58'15"K 41°17'59"D, 1756m, 15.10.2017, 4♂, 2♀; 39°58'17"K 41°17'59"D, 1756m, 26.08.2017, 4♂, 1♀; 39°58'15"K 41°17'57"D, 1748m, 28.07.2017, 3♂, 2♀; 39°58'15"K 41°17'59"D, 1756m, 28.07.2017, 5♂, 4♀; 39°58'14"K 41°17'59"D, 1761m, 28.07.2017, 5♂, 1♀; 39°58'18"K 41°17'59"D, 1761m, 28.07.2017, 3♂, 3♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 28.07.2017, 4♂, 1♀; 39°58'21"K 41°18'00"D, 1762m, 19.06.2017, 2♂, 2♀; 39°59'23"K 41°18'20"D, 1756m, 26.08.2017, 5♂, 3♀.

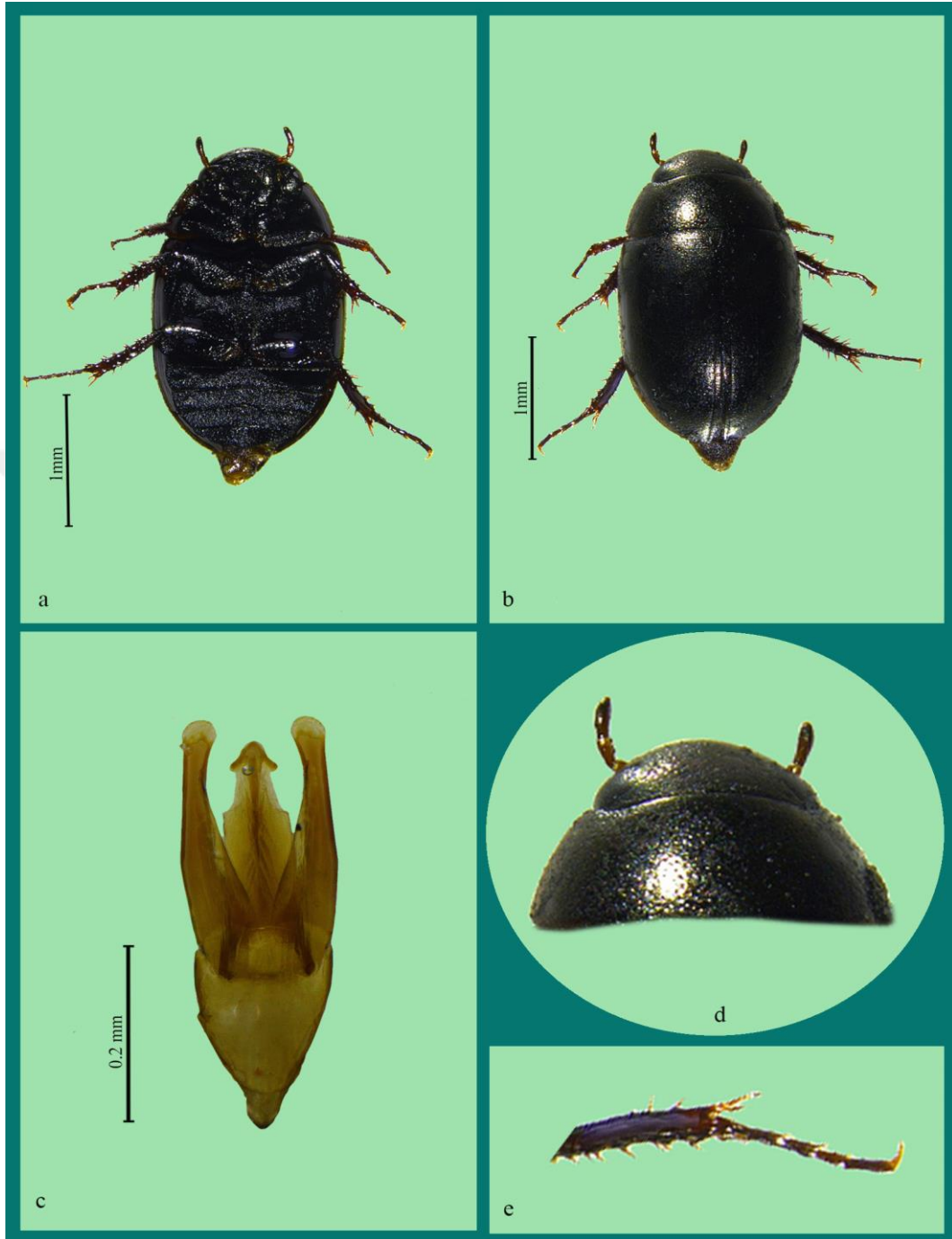
Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Azerbaycan, Özbekistan, Rusya, Tacikistan, Türkiye (Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Adıyaman, Bayburt, Bingöl, Diyarbakır, Elazığ, Hakkâri, Hatay (Wooldridge 1978; Mart *et al.* 2006, 2014a, 2014b; Mart 2009; Mart and Erman 2017; Taşar 2017, 2018b).

Erzurum'dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Örneklerimiz; maksillar palperinin koyu kahverenkli, mesosternal çıkıntının uç kısımlarının geriye dönük, aedeagofor yapısında paramerlerin uç kısımlarının soluk renkli olduğunun vurgulandığı Marjanian (2009) ile uyumluluk göstermektedir.





Şekil 4.15. *Paracymus chalceolus* (Solsky, 1874)

a: Vücut, dorsalden. b: Vücut, ventralden. c: Aedeagor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

4.1.2.b. Altfamilya: SPHAERIDIINAE

Elitra ile pronotum arasında kesinti bulunmaz. Baş ve pronotum üzerinde belirgin baskılı çöküntüler yoktur. Mezosternum belirgin bir şekilde yükselti, orta kısmı disk biçiminde olup, bu disk metasternumun orta bölgesinin ön kenarı ile temas halindedir. Karında görülebilir ve beş adet segment bulunur. Antenlerden belirgin olarak kısa olan maksillar palplerin ikinci segmentleri genişlemiştir. Sekiz-dokuz segmente sahip antenlerin, son üç segmenti genellikle sıkı, nadiren gevşek yapılıdır. Tarsi beş segmentli olup, mezotarsi ve metatarsinin ikinci segmenti kaide segmentinden kısadır. Tibiada yüzme kılları bulunmaz.

Cins Teşhis Anahtarı

1. Gözlerin ön kenarı içe girintili ***Coelostoma***
 - Gözlerin ön kenarı düz ***Cercyon***

1. Cins: *Coelostoma* Brullé, 1835

Vücut geniş ve kısa olup oldukça kavislidir. Gözler ön kısımda (yandan bakıldığında) belirgin olarak çöküntülüdür. Pronotum geniş ve kısa olup, kaide kısmında en fazla genişliğe ulaşır. Skutellumun boyu ile eni yaklaşık aynıdır. Elitra düzensiz noktalarla kaplı olup, sutural nokta sırası belirgindir. Karın bölgesi yoğun yüzme kılları ile kaplanmıştır. Prosternum yükselti değildir, mezo- ve metasternum orta bölümde dar yükseltilidir. Karın segmentleri orta bölümde yükselti değildir. Antenler dokuz segmentli olup, son üç segmenti gevşek yapılıdır.

Tür: *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775)

Sinonim: *Hydrophilus orbicularis* Fabricius, 1775; *Hydrophilus pilula* O. F. Müller, 1776; *Dytiscus punctatus* Goeze, 1777; *Sphaeridium immaculatum* P. Rossi, 1790;

Cyclonotum dalmatinum Küster, 1848; *Cyclonotum brevitarse* L. Heyden, 1870; *Cyclonotum minor* Sharp, 1872; *Cyclonotum breve* Sharp, 1874; *Coelostoma orbiculare* var. *graecum* Kuwert, 1890; *Coelostoma orbiculare* var. *puncticolle* Reitter, 1906; *Coelostoma orbiculare* var. *subaereum* Reitter, 1906.

Tanım: Vücut; 4,2–4,7 mm uzunluk ve 2,0–2,5 mm genişliğe sahiptir. Baş siyah renkli olup, üzeri düzenli olmayan noktalarla kaplıdır. Yandan bakıldığında gözler ön tarafta içe doğru çöküntülüdür. Maksillar palpler siyah renkte ve son segment bir öncekinden daha uzundur. Antenler dokuz segmentli ve kırmızımsı olup, son üç segmenti gevşek yapıda ve siyah renklidir.

Protoraks; pronotum siyah renkli, geniş ve kısa, arka kenar kısmı düzdür.

Elitra; siyah renkli ve düzensiz noktalarla kaplıdır. Ventral yüzeyi siyah renkli ve yüzme kıllarınca kaplıdır. Skutellumun boyu ile eni yaklaşık aynıdır.

Ventralden bakıldığında; bacaklar kırmızımsı, femur ve tibia kısa, tarsi ise ince yapılıdır. Prosternumun yükseltili yapısı bulunmaz. Mezosternum orta kısımda çatı sırtı biçiminde yükseltilidir. Metasternum ise ortada dar bir şekilde yükseltili yapıdadır.

Aedeagofor; 1,0–1,1 mm uzunluğa sahiptir. Paramerler oldukça kalın olup, tepe kısımda sivridir. Orta lob tepede veya biraz daha aşağı kısımda halka şeklinde kıllı ve koyu bir bölge taşır. Bazal parça orta kısımda uzunlamasına kitinleşmiş bir bölge bulundurur. Değişik lokalitelerden toplanan örneklerin paramerlerinin 1/4'lük tepe kısmında yer alan girintili bölge, varyasyon gösterir (Şekil 4.16).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°58'16"N 41°17'57"D, 1756m, 15.10.2017, 5♂, 5♀.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Karadağ, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Adıyaman, Afyon, Ankara, Antalya, Artvin, Bayburt, Bingöl, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Kars, Kayseri, Kütahya, Manisa, Mersin, Ordu, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Tokat, Trabzon, Van (Sahlberg 1913; D'Orchymont 1932; İncekara *et al.* 2003a, 2009a, 2010; Karaman *et al.* 2008; İncekara 2009; Mart 2009; Ertorun and Tanatmış 2009; Polat *et al.* 2010; Darılmaz *et al.* 2010; Bayram *et al.* 2012; Vorst and Fery 2014; Taşar *et al.* 2012, 2014; Yılmaz and Aslan 2014; Mart *et al.* 2014a; Aslan *et al.* 2015; Akünel and Aslan 2017; Mart and Erman 2017; Taşar 2017, 2018a, 2018b; Darılmaz and Kıyak 2018).

Tartışma: Vücudun 4,0-4,8 mm uzunlukta ve parlak siyah renkte, elitranın ince ve yoğun noktalarla kaplandığı, bacakların (özellikle tibianın) kısa ve kalın yapılı, tarsinin ince ve uzun olduğu, prosternumun düz, mezosternumun ortada ok başı biçiminde yükseltili ve metasternumun orta kısımda dar yükseltili olduğu, antenlerin dokuz segmentli ve bu segmentlerin son üçünün gevşek yapılı olduğu belirtilmektedir (Hansen 1987, 1999).

Örneklerimizin dış görünüşleri Hansen (1987, 1991), aedeagofor yapıları ise Pirisinu (1981) ile uyumluluk göstermektedir.



Şekil 4.16. *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775)

a: Vücut, dorsalden. b: Vücut, ventralden. c: Aedeagofor, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

2. Cins: *Cercyon* Leach, 1817

1. Elitrada belirgin kabartılar ve düzenli granüller bulunur, koyu renklidir ve uçları soluktur *C. tristis*
 - Elitrada granüller yoktur ve ince düzensiz çizgiler bulunur, sarı renklidir ve omuz kısmında üçgen şekilli koyuluk vardır *C. quisquilius*

Tür: *Cercyon tristis* (Illiger, 1801)

Sinonim: *Sphaeridium lugubre* Paykull, 1798; *Cercyon tristis* var. *intermixtus* Sharp, 1918; *Cercyon alni* Vogt, 1969

Tanım: Vücut; 2,4 mm uzunluk ve 1,1 mm genişliğe sahiptir. Baş koyu kırmızımsı-siyah renktedir. Maksillar palpler açık sarı renktedir.

Protoraks; pronotum kırmızımsı-siyah renkte olup, üzeri koyu, düzensiz dağılım gösteren küçük noktacıklar bulundurur.

Elitra; kırmızımsı-siyah renktedir. Skutellum belirsizdir. Elitral çizgiler düzgün ve belirgin bir şekilde görülür. Üzerinde hafif belirgin ve düzensiz dağılmış küçük noktalar bulunur.

Ventralden bakıldığında; bacaklar kırmızımsı kahverenkli olup, üzeri seyrek ve ince kıllarla kaplıdır. Pro- ve mezosternumdaki çıkıntılar dairemsi olup karakteristiktir.

Aedeagofor; 1,3 mm uzunluğa sahiptir. Paramerler uç kısımda oldukça genişleyerek yelpaze görünümünü alır (Şekil 4.17).

İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'23''K 41°18'20''D, 1753m, 19.06.2017, 2♂; 39°58'16''K 41°17'57''D, 1756m, 26.08.2017, 1♂.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belarus, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Moğolistan, Norveç, Polonya, Portekiz, Rusya, Slovakya, Türkiye, Ukrayna (İncekara *et al.* 2010; Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Kayseri (İncekara *et al.* 2010)

Bu tez kapsamında Erzurum'dan ilk, Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Vücut uzunluğu 1,9-2,5 mm olan türün elitrasının hafif veya belirgin şekilde soluk renkli olması, geniş delikler ve belirgin yivler bulundurması, prosternumun orta kısmının oldukça ince olması ve metasternumda dar bir boşluk bulundurması gibi özellikleri yönüyle (Hansen 1987) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.17. *Cercyon tristis* (Illiger, 1801)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagoför, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

Tür: *Cercyon quisquilius* (Linnaeus, 1760)

Sinonim: *Scarabaeus quisquilius* Linnaeus, 1760; *Scarabaeus minimus* Scopoli, 1763; *Sphaeridium xanthopterus* Laicharting, 1781; *Sphaeridium dispar* Paykull, 1798; *Dermestes flavus* Marsham, 1802; *Cercyon quisquilius* var. *scutellare* Mulsant, 1844; *Cercyon flavipenne* Küster, 1848; *Cercyon quisquilius* var. *mulsanti* Ganglbauer, 1904.

Tanım: Vücut; 2,2-2,5 mm uzunluk ve 1,3-1,6 mm genişliğe sahiptir. Baş koyu kahverengimsi-siyah renktedir. Maksiller palpler açık sarı renktedir. Clypeus'un ön kenar boşluğu küttür, içbükey değildir.

Protoraks; pronotum kırmızımsı-siyah renklidir. Üzeri koyu ve düzensiz dağılmış küçük noktacıklar bulundurur.

Elitra; kırmızımsı-siyah renktedir. Skutellum dar, yuvarlak ve küçük yapılıdır. Elitral çizgiler düzgün ve belirgin görülür. Üzeri hafif belirgin ve düzensiz dağılmış olan küçük noktalarla kaplıdır. Elitra belirgin şekilde sarı renkli görülmektedir, omuzlardan 1/3 lük elitral kısma kadar uzanan üçgen, yakalık şeklinde daha koyu bir bölge mevcuttur.

Ventralden bakıldığında; bacaklar kırmızımsı kahverenkli olup, üzeri seyrek ve ince kıllarla kaplıdır. Femur kırmızımsı kahverenkli, tarsi açık sarı renktedir. Protibianın dış yüzeyinde belirgin çıkıntılar yoktur. Metasternumun yükseltili kısmının ön kenar boşluğuna tek bir noktayla temas eden mezosternumun orta kısmı yükseltili ya da ondan dar bir arka kısım ile ayrılmıştır. Metasternumda femoral çizgiler yoktur. Mezosternum belirgin şekilde daha dardır.

Aedeagofor; 0,8 mm uzunluğundadır. Sutrutlar bazal parçanın hemen hemen sonuna kadar ulaşır. Paramerler uç kısımdan dışa doğru kıvrılır ve bu kısımda çıkıntılar mevcuttur (Şekil 4.18).

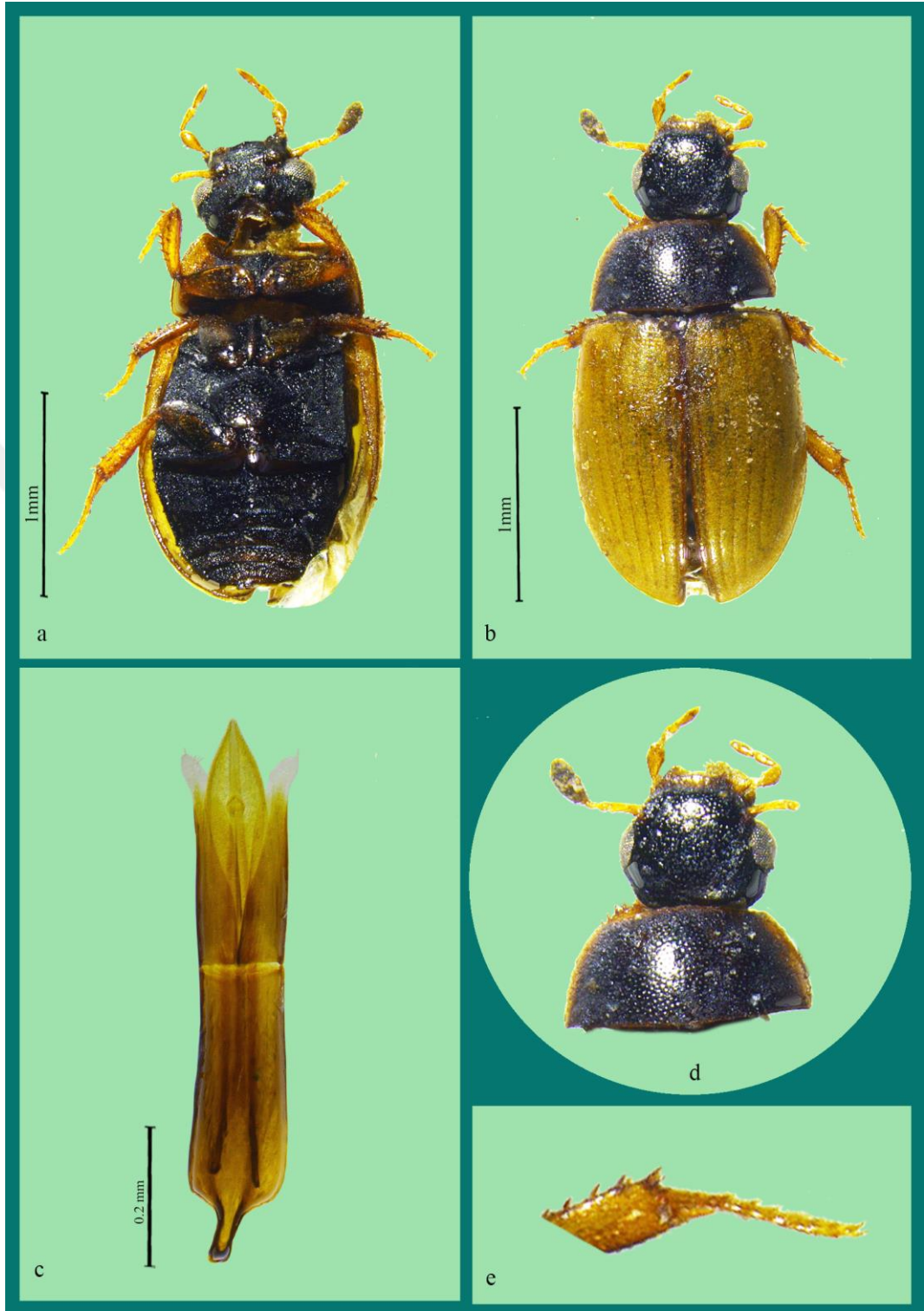
İncelenen Örnekler ve Yaşam Alanları: 39°59'21''K 41°18'19''D, 1756m, 19.06.2017, 1♂.

Dünyadaki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belarus, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fransa, Finlandiya, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İtalya, İsveç, İsviçre, Japonya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Kuzey Amerika, Macaristan, Mısır, Norveç, Letonya, Litvanya, Kırgızistan, Kazakistan, Moğolistan, Nepal, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Hansen 1987; Przewoźny 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Adana, Çanakkale, Mersin (Peyron 1858; D'Orchymont 1940, Darılmaz and İncekara 2011).

Bu tez kapsamında Erzurum'dan ilk kez kaydedilmiştir.

Tartışma: Vücut uzunluğu 1,6-3,5 mm olan türün elitrasının belirgin biçimde sarı renkli oluşu, düzensiz dağılmış küçük noktalarla kaplı oluşu, metasternumun yükseltili kısmının ön kenar boşluğuna tek bir noktayla temas eden mezosternumun orta kısmının yükseltili oluşu, metasternumda femoral çizgilerin olmayışı ve maksillar palpi çoğunlukla solgun, genellikle sarımsı-kırmızı oluşuyla (Hansen 1987) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.18. *Cercyon quisquilius* (Linnaeus, 1760)

a: Vücut, ventralden. b: Vücut, dorsalden. c: Aedeagoför, dorsalden. d: Pronotum. e: Arka bacağın tibia ve tarsusu, dorsalden.

5. SONUÇ

Bu çalışmada; 2016-2017 yılları Mayıs-Ekim ayları arasında Erzurum Bataklıkları'nın çeşitli lokalitelerinden, Helophoridae ve Hydrophilidae familyalarına ait 180'i erkek, 103'ü dişi olmak üzere 283 örnek toplanmıştır. Toplanan bu örneklerin; baş, pronotum, elitra, ventral kısım, bacaklar ve aedeagoforunda yer alan karakteristik özellikleri titizlikle incelenmiş ve tür teşhisi yapılmıştır. Teşhis işlemleri yapılan örnekler etiketlenerek Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Müzesi'ne konulmuştur (Şekil 5.1-5.2).

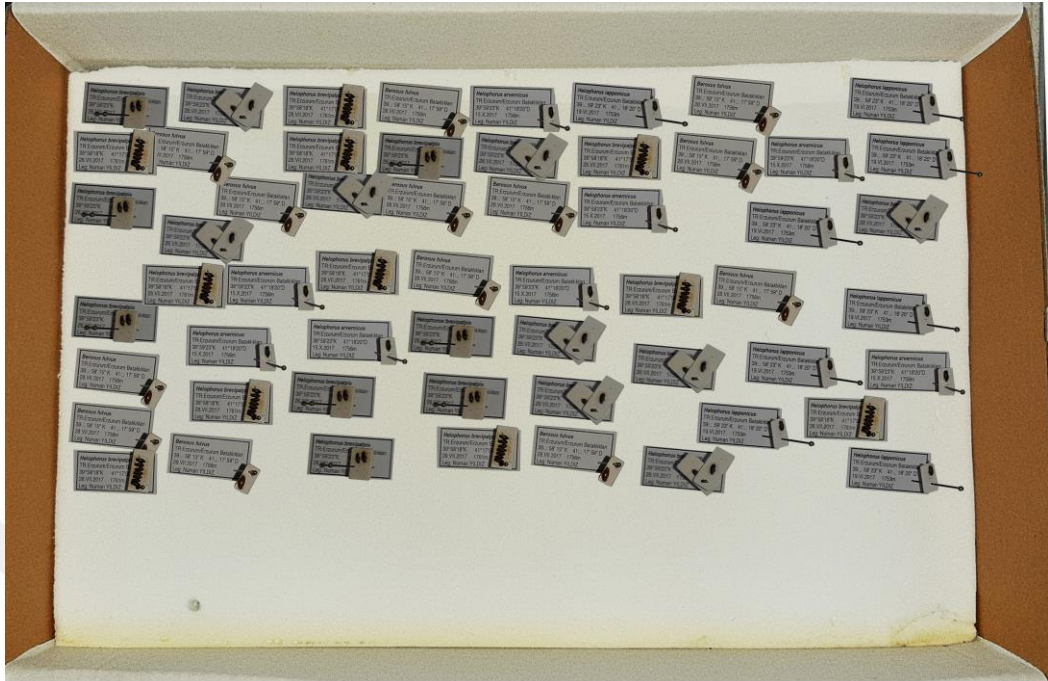
Araştırma bölgesinde; Helophoridae'den 8 tür (*Helophorus terminassianae*, *H. aquaticus*, *H. brevipalpis*, *H. montenegrinus*, *H. arvernicus*, *H. hilaris*, *H. similis*, *H. lapponicus*), Hydrophilidae'den 7 tür (*Berosus asiaticus*, *B. fulvus*, *Enochrus bicolor*, *Paracymus chalceolus*, *Coelostoma orbiculare*, *Cercyon tristis*, *C. quisquilius*) olmak üzere toplam 15 takson tespit edilmiştir. Bu türlerden 7 tanesi (*Helophorus montenegrinus*, *Berosus asiaticus*, *B. fulvus*, *Enochrus bicolor*, *Paracymus chalceolus*, *Cercyon tristis*, *C. quisquilius*) Erzurum için yeni kayıt olarak tanımlanmış, 1 tür ise (*Cercyon tristis*) Türkiye faunası için ikinci kayıt olarak verilmiştir.

Bu tez kapsamında arazide yaptığımız çalışmalarda örneklerimizin genellikle çamurların ve kumların içerisinde, bitki köklerinin ve bitkisel kalıntıların arasında saklanmaları ve birçoğunun iyi birer yüzücü olmaları numune toplamamızı oldukça güçleştirmiştir. Bunun yanı sıra mevcut numunelerimizin vücut uzunluklarının 2,2-6 mm ve erkek üreme organları olan aedeagofor uzunluklarının 0,4-1,8 mm arasında olması laboratuvarında yaptığımız diseksiyon ve teşhis işlemlerinde oldukça emek ve zaman harcamamıza neden olmuştur.

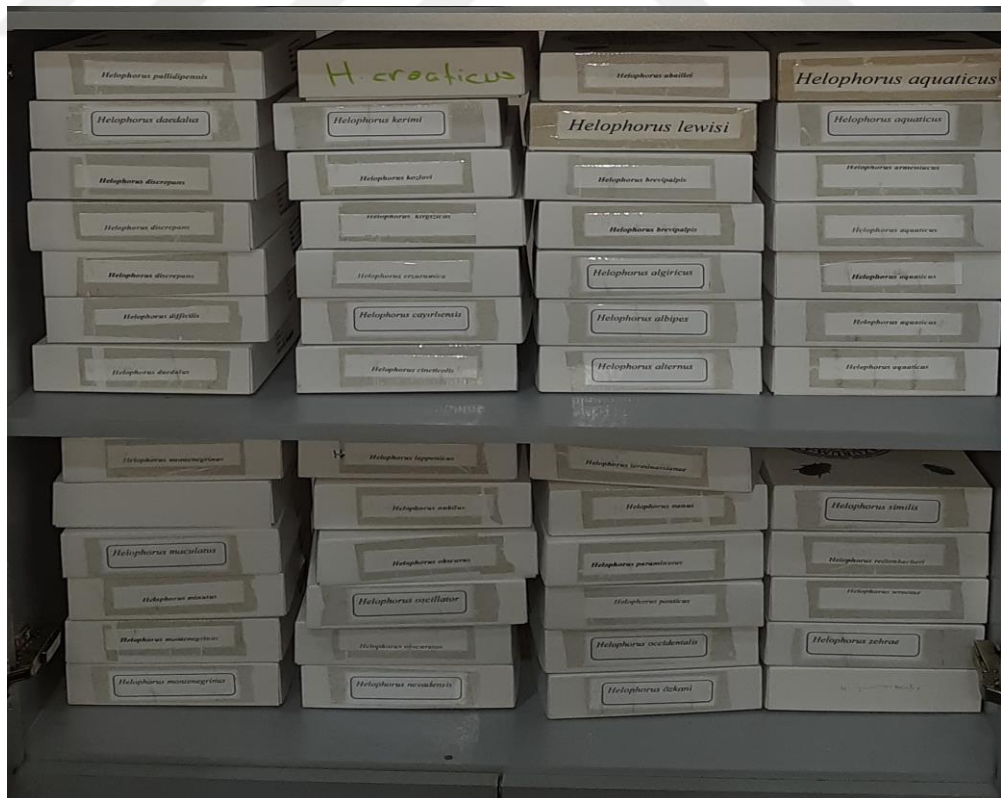
Araştırma bölgesinin Erzurum şehir merkezine 3 km'lik uzaklıkta olması bataklık alanına ulaşım açısından kolaylık sağlamaktadır. Erzurum Ovası'nda yer alan araştırma alanının engebeli olmayışı arazi çalışmalarında avantaj sağlamaktadır. 1950'li yıllardan

itibaren yapılan drenaj çalışmaları ve tarım alanları açılması nedeniyle bataklık alanlarında önemli ölçüde daralmalar meydana gelmiştir. Bataklıklarda meydana gelen bu daralmalar ve numune alınabilecek lokaliteler arası mesafelerin uzak olması arazi çalışmalarını güçleştirmektedir. Ayrıca bataklık alanında ve çevresinde mera hayvancılığı yapılması numune alınabilecek lokaliteleri tahrip etmektedir. Bu durumun bataklıkları yaşam alanı olarak benimseyen birçok canlıyı olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu ve benzeri nedenlerin araştırma alanındaki tüm sucul faunayı etkilemiş olabileceği gibi sucul kınkanatlı türlerinin de sayısının ve tür çeşitliliğinin azalmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmalarımız sırasında, bataklık alanının her geçen yıl daha fazla kuruduğu ve bölgede yaşayan kuşlar ve diğer canlıların sayılarında önemli ölçüde azalma olduğu, bunun yanı sıra bataklık alanındaki sazlıkların yerini ayır bitkilerinin aldığı yöre halkı tarafından ifade edilmiştir. Bu durumun çözümü için bataklık alanında yer alan özel mülkiyetlerin kamulaştırılması, bazı kanalların kapatılması, bölgenin tanıtımının daha iyi yapılması, yerli ve yabancı turistlerin ilgisinin bölgeye çekilebilmesi için gerekli tesisleşmeye gidilmesinin faydalı olacağı kanısındayız.



Şekil 5.1. Müze materyali olarak etiketlenmiş örnekler



Şekil 5.2. Zooloji Müzesi’nde örneklerimizin korunduğu saklama kutuları



Şekil 5.3. Araştırma alanındaki lokalitelerden görüntüler

KAYNAKLAR

- Akünel, A. and Aslan, E.G., 2017. Ecological investigations on Hydrophilidae and Helophoridae (Coleoptera) specimens gathered from several water bodies of Western Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 17, 777-785.
- Angus, R.B., 1969. Revisional notes on *Helophorus* F. (Col., Hydrophilidae) 1.- General Introduction and some species resembling *H. minutus* F. Entomologist's Mon. Mag., 105, 1-24.
- Angus, R.B., 1970a. A revision of the beetles of the genus *Helophorus* F. (Coleoptera: Hydrophilidae), subgenera *Orphelophorus* d'Orchymont, *Gephelophorus* Sharp and *Meghelophorus* Kuwert. Acta Zool. Fenn., 129, 1-62.
- Angus, R.B., 1970b. Revisional studies on east palearctic and some nearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera: Hydrophilidae). Acta. Zool. Hung., 16, 249-290.
- Angus, R.B., 1971a. Revisional notes on *Helophorus* F. (Col., Hydrophilidae) 2.-The complex round *H. flavipes* F. Entomologist's Mon. Mag., 106, 129-148.
- Angus, R.B., 1971b. Revisional notes on *Helophorus* F. (Col., Hydrophilidae) 3. Species resembling *H. strigifrons* Thoms. and some further notes on species resembling *H. minutus* F. Entomologist's Mon. Mag., 106, 238-256.
- Angus, R.B., 1977. A re-evaluation of the taxonomy and distribution of the some european species of *Hydrochus* Leach (Coleoptera: Hydrophilidae). Entomologist's Mon. Mag. 112, 177-201.
- Angus, R.B., 1983. Separation of *Helophorus grandis*, *maritimus* and *occidentalis* sp. n. (Coleoptera: Hydrophilidae) by banded chromosome analysis. Systematic Entomology, 8, 1-13.
- Angus, R.B., 1984. Towards a revision of the palearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera: Hydrophilidae) I. Ent. Rev., 63 (3), 89-119.
- Angus, R.B., 1985a. A new species of *Helophorus* (Coleoptera: Hydrophilidae) from Mongolia. Results of the Mongolian-German biological expeditions since 1962. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 61, 163-164.
- Angus, R.B., 1985b. A new species of *Helophorus* F. (Col., Hydrophilidae) from northern Spain. Entomologist's Mon. Mag., 121, 89-90.
- Angus, R.B., 1985c. Towards a revision of the palearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera, Hydrophilidae) II. Ent. Rev., 64 (4), 128-162.
- Angus, R.B., 1988. Notes on the *Helophorus* (Coleoptera: Hydrophilidae) occurring in Turkey, Iran and neighboring territories. Rev. Suisse Zool., 95 (1), 209-248.
- Angus, R.B., 1992. Süßwasserfauna von Mitteleuropa (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae: Helophorinae), Gustav Fischer Verlag, Jena. 144 p.
- Angus, R.B., 1995. Helophoridae: The *Helophorus* Species of China, with notes on the species from Neighbouring Areas (Coleoptera), (pp: 185-206). In Jach, M. A. & Ji, L. (eds.): Water Beetles of China. 410 p, China.
- Angus, R.B., 1996. A re-evaluation of the *Helophorus flavipes* group of species (Coleoptera: Hydrophilidae), based on chromosomal analysis, larva and biology. Nouv. Revue Ent. (N.S.), 13, 111-122.

- Angus, R.B., 1998a. A new Turkish *Helophorus*, with notes on *H. griseus* Herbst and *H. montanus* d'Orchymont (Col., Hydrophiloidea). The Entomologist's Monthly Magazine, 134, 5-9.
- Angus, R.B., 1998b. *Helophorus pallidipennis* Mulsant and Wachanru and *H. kervillei* d'Orchymont as good species (Coleoptera: Helophoridae). Coleopterologica Rundschau, 68, 189-196.
- Aslan, B., Yılmaz, A., Bayram, F. and Aslan, E.G. 2015. Contributions to the insect fauna of Burdur province (Turkey) in terms of Hydrophilidae, Helophoridae and Chrysomelidae (Coleoptera) with Chorotype Analyses. Fresenius Environmental Bulletin, 24(5b), 1932-1939.
- Balfour-Browne, F., 1958. British Water Beetles III, Ray Society, 210 p, London.
- Bayram, S., Mart, A., İncekara, Ü., Polat, A., Taşar, G.E. 2012. A faunistic study on the Hydrophilidae in Sivas province (Turkey). Mun. Ent. Zool., 7 (2), 881-892.
- Bektaş, M., Polat, A., İncekara, Ü. and Taşar, G.E. 2014. Confirmation of *Enochrus affinis* in Turkey, some notes on the *Enochrus politus* (Küster, 1849) (Coleoptera: Hydrophilidae). Mun. Ent. Zool., 9 (2), 770-773.
- Berge Henegouwen. A. van., 1982. De Nederlandse Soorten Van Het Genus *Laccobius* Erichson (Coleoptera: Hydrophilidae), en systematische en faunische studie. Zoologische Bijdragen, 28, 59-84.
- Berge Henegouwen. A. van., 1986. Revision of the European species of *Anacaena* Thomson (Coleoptera: Hydrophilidae). Ent. Scand., 17, 393-407.
- Bodemeyer, E., 1900. Quer durch Klein-Asien in den Bulghar Dag. Eine naturwissenschaftliche Studienreise. Druck und Verlag, Emmendingen, 169 p.
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A.E., Alonso-Zarazaga, M.A., Lawrence, J.F., Lyal, C.H.C., Newton, A.F., Reid, C.A.M., Schmitt, M., Ślipiński, S.A., Smith, A.B.T., 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). ZooKeys, 88, 1-972.
- Chiesa, A., 1959. Hydrophilidae Europe. 199 p, Bologna.
- Chiesa, A., 1964. Hydrophilidae de Grèce et de Turquie. Bull. et Ann. Soc. R. Ent. Belg., 100, 315-322.
- Darılmaz, M.C. and Kiyak, S., 2006a. A Contribution to the knowledge of the Turkish Water Beetles Fauna (Coleoptera). Mun. Ent. Zool., 1 (1), 129-144.
- Darılmaz, M.C. and Kiyak, S., 2006b. *Helochares lividus*: New distributional records from Turkey (Coleoptera: Hydrophilidae). Entomological Problems, 36 (1), 79.
- Darılmaz, M.C. and Kiyak, S., 2010. Occurrences of the subgenus *Microlaccobius* Gentili in Turkey (Coleoptera: Hydrophilidae, *Laccobius*) with taxonomic notes. Turk J Zool. 34 (1), 63-68.
- Darılmaz, M.C. and Kiyak, S., 2018. Research of aquatic Coleoptera fauna of the inner Western Anatolia, Part - II (Coleoptera: Helophoridae, Hydrochidae and Hydrophilidae). Munis Entomology & Zoology, 13 (1): 58-69.
- Darılmaz, M.C., İncekara, Ü., 2011. Checklist of Hydrophiloidea of Turkey (Coleoptera: Polyphaga). Journal of Natural History, 45 (11), 685-735.
- Darılmaz, M.C., Salur, A., Mesci, S., 2010. Aquatic Coleoptera fauna of Corum and Yozgat Provinces (Turkey). Bio Di Con. 3(2):89-96.
- Demirsoy, A., 2003. Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar/Böcekler Entomoloji Cilt-2/Kısım-2., Meteksan A.Ş., 941 s. Ankara, Türkiye.
- D'Orchymont, A., 1932. Palpicornes recueillis en Turquie d'Asie par M. Henri Gadeau De Kerville. Société Entomologique de France, 393-401.

- D'Orchymont, A., 1940. Palpicornia de Chypre. Voyage de M.A. Ball (Octobre-Novembre 1932). Mémoires du Musée Royale d'Histoire Naturelle de Belgique, 19, 1-35.
- Erdihan, İ., Polat, A., İncekara, Ü., 2017. Further notes on Turkish Polyphaga (Coleoptera: Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae) from Kahramanmaraş province, Turkey. Munis Entomology & Zoology, 12 (1): 354-358.
- Ertorun, N. and Tanatmış, M., 2009. Contributions to the Hydrophilidae (Polyphaga: Coleoptera) species diversity of South Marmara Region (Turkey). Biogical Diversity and Conservation, 2 (3), 7-17.
- Erzurum Bataklıkları Restorasyon Olanaklarının Değerlendirilmesi Bilimsel Raporu, 2014. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 13. Bölge Müdürlüğü, 27 s. Erzurum.
- Erzurum Doğa Turizmi Master Planı 2013-2023, 2013. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 13. Bölge Müdürlüğü, 119 s. Erzurum.
- Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G.A., 1965. Die Kaffer Mitteleuropas 1, 214 p, Krefeld.
- Gentili, E. and Chiesa, A., 1975. revisione dei *Laccobius* Palearctici (Coleoptera: Hydrophilidae). Mem. Soc. Ent. Ital., 54, 1-187.
- Gentili, E., 1979. Aggiunte alla revisione dei *Laccobius* Palearctici (Coleoptera: Hydrophilidae). Boll. Soc. Ent. Ital., 111, 43-50.
- Gentili, E., 1982. *Laccobius* Del Vecchio Mondo: Nuove specie e dati faunistici (Coleoptera: Hydrophilidae). Ann. Oss. Fis. Terr. Mus. A. Stoppani Semin. Arc. Milano, 4, 31-38.
- Gentili, E., 1988. Verso una revisione del genere *Laccobius*. Ann. Oss. Fis. Terr. Mus. A. Stoppani Semin. Arc., 19, 31-47.
- Gentili, E., 1991. Elementi Per una revisione del genere *Laccobius* (Coleoptera, Hydrophilidae). G. It. Ent., 5, 381-389.
- Gentili, E., 1995. Hydrophilidae: 3. The Genus *Laccobius* Erichson in China and neighboring areas (Coleoptera). In Jach: Water Beetles of China, 1, 245-286.
- Gentili, E., 2000. Distribuzione del genere *Laccobius* (Coleoptera: Hydrophilidae) in Anatolia e problemi relativi. Biogeographia, 21, 173-214.
- Gentili, E., Riberia I., 1998. Description of *Laccobius gloriana* sp.n. from Spain, and notes on *L. ytenensis* Sharp, 1910 and *L. atrocephalus* Reitter, 1872 (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae). Ann. Naturhist. Mus. Wien, 100, 193-198.
- Gillott, C., 2005. Coleoptera, Entomology 3rd ed. Springer-Verlag, The Netherlands, 305-326.
- Hansen, M., 1983. De danske arter af slaegten *Helophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Hydrophilidae). Ent. Meddr., 50, 55-76.
- Hansen, M., 1987. The Hydrophilidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand., 18, 1-253.
- Hansen, M., 1991. The Hydrophiloid Beetles. Phylogeny, Classification and a revision of the genera (Coleoptera, Hydrophiloidea). Biologiske Skrifter 40, The Royal Danish Academy of Science and Letters, 368 p.
- Hansen, M., 1999. World Catalogue of Insects. Hydrophiloidea (Coleoptera). Apollo Books, 2, 416 p, Stenstrup.

- Hansen, M., 2004. Family Hydrophilidae. in Löbl, I., Smetana, A., catalogue of palearctic coleoptera volume 2. Hydrophilidae-Histeroidea-Staphylinioidea. Apollo Books, 24 p, Stenstrup.
- Hebauer, F. and Klausnitzer, B., 1998. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 20/7,8,9,10 Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea (Exkl. Helophorus). Heidelberg, Berlin, Spektrum Akademischer Verlag, 134 p.
- Hebauer, F., 1994. The Hydrophilidae of Israel and Sinai (Coleoptera, Hydrophilidae). Zoology in the Middle East, 10, 74-137.
- Hebauer, F., 1997. Annotated checklist of Hydrophilidae and Helophoridae (Insecta: Coleoptera) of the Arabian Peninsula with a description of a new genus and species. Fauna of Saudi Arabia, 16, 255-276.
- Hebauer, F., 2002. New Hydrophilidae of the old world (Coleoptera, Hydrophilidae). Acta Coleopterologica, 18 (3), 3-24.
- Hızarcıoğlu, R., Kiyak, S. and Darılmaz, M. C., 2010. Some aquatic Coleoptera from Ankara province, Turkey. Mun. Ent. Zool., 5 (1), 278-282.
- Hilsenhoff, W.L., 1985. Techniques for collecting water beetles from lentic habitats. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 137, 8-11.
- Hilsenhoff, W.L., 1991. Comparison of bootle traps with A D-Frame net for collecting adults and larvae of Dytiscidae and Hydrophilidae (Coleoptera). The Coleopterists Bulletin, 45 (2), 143-146.
- İncekara, Ü., 2001. Artvin, Erzurum ve Rize illeri Hydrophilidae (Coleoptera) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İncekara, Ü., 2004. Erzincan İli Hydrophilidae, Helophoridae ve Hydrochidae (Coleoptera) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İncekara, Ü., 2009. Records of aquatic Beetles (Helophoridae, Hydrophilidae, Hydrochidae, Dytiscidae) and physico-chemical parameters in a natural lake (Artvin, Turkey). Turk J Zool. 33(1):89-92.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2002. Three unrecorded *Helophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Hydrophilidae) species for the Turkish fauna. Turk. J. Zool., 26, 289-292.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2003a. Check list of the Hydrophilidae (Coleoptera) species of Turkey and a new record for the Turkish fauna. Turk. J. Zool., 27, 47-53.
- İncekara, Ü., Mart, A., Hayat, R., 2003b. A new record for the Turkish fauna: *Cercyon ustulatus* (Preyssler, 1970) (Coleoptera, Hydrophilidae). Turkish Journal of Entomology, 27 (2), 91-94.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2004a. First records of the *Anacaena lutescens* (Stephens, 1829) and *Cercyon littoralis* (Gyllenhal, 1808) from Turkey (Coleoptera, Hydrophilidae). Zoology in the Middle East, 31, 103-106.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2004b. Two new records of Hydrochidae (Coleoptera) species from Turkey, with some ecological notes. Turk J. Zool. 28, 213-216.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman O., 2004c. Distribution of Turkish *Helophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Helophoridae) I. subgenus *Rhopalhelophorus*, with two new records. Journal of the Entomological Research Society, 6 (2), 51-62.

- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2005a. Studies on Turkish Hydrophilidae (Coleoptera) I. genus *Enochrus* Thomson, 1859. Turk J. Zool., 29, 155-158.
- İncekara, Ü., Mart, A., Erman, O., 2005b. Distribution of Turkish *Helophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Helophoridae) II. Subgenus *Atracthelophorus*, with two new records and some ecological notes. Turk J. Zool., 29 (3), 237-242.
- İncekara Ü., Darılmaz MC, Mart A, Polat A, Karaca H. 2009a. Faunistic study on two sister plain (Bafra and Çarşamba) aquatic Coleoptera fauna in Turkey: two similar geography but rather different fauna, with a new record. Mun Entomol Zool. 4 (1):125–138.
- İncekara, Ü., Mart, A., Polat, A., Karaca, H., 2009b. Studies on Turkish Hydrophilidae (Coleoptera) III. Genus *Hydrochara* Berthold 1827 with description of *Hydrochara major* sp. n. Turk J. Zool., 33, 315-319.
- İncekara, Ü., Polat, A., Darılmaz, M.C., Mart, A., Taşar, G.E. 2010. Aquatic Coleoptera fauna of Ramsar site Sultan Sazlığı (Kayseri, Turkey) and its surroundings: new distribution records of four species from the southern limit of its range. Archives of Biological Sciences, Belgrade, 62 (4), 1181-1191.
- İncekara, Ü., Mart, A., Polat, A., Aydoğan, Z., Türken, H., Taşar, G.E., Bayram, S. 2011. Studies on Turkish Hydrophilidae (Coleoptera) IV. Genus *Berosus* Leach, 1817, with description of a new species: *Berosus dentalis* sp. n. Turkish Journal of Entomology, 35 (2), 231-244.
- Jäch, M.A. and Balke, M., 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. Hydrobiologia, 595, 419-442.
- Jäch, M.A., 1994. Ein Massennanflug von *Helophorus* (*Atracthelophorus*) *brevipalpis* Bedel (Helophoridae, Col.). Entomologisches Nachrichtenblatt, I. Jahrganag, 3 (4), 7-8.
- Jäch, M.A., 1998. Annotated checklist of aquatic riparian/littoral beetle families of the world (Coleoptera). Water Beetles of China, 2, 25-42.
- Karaman, B., Kıyak, S. and Darılmaz, M. C., 2008. Faunistic study of the aquatic beetles (Coleoptera) of Trabzon province (Turkey). Mun. Ent. Zool., 3 (1), 437-446.
- Kırpık, M.A., 1993. Erzurum ve çevresi Hydrophilidae (Coloptera) familyası üzerine sistematik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kıyak, S., Salur, A., Canbulat, S. and Darılmaz, M.C., 2006. Additional notes on Gyrinidae fauna of Turkey (Insecta: Coleoptera). Mun. Ent. Zool., 1 (1), 57-62.
- Kosswig, C., 1995. Zoogeography of the near east. Systematic Zoology, 4 (1-4), 48-96.
- Lenistea, M. A. 1978. Hydradephaga und Palpicornia, Illies, J. (ed.), Limnofauna Europea, Gustav Fischer Verlag, Amsterdam, 291-314.
- Lodos, N., 1989. Türkiye Entomolojisi IV, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 493, 150 s, İzmir.
- Löbl, I. and Smetana, A., 2004. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 2. Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea. Apollo Books, Stenstrup, 942 p.
- Marjanian, M.A., 2009. On the Hydrophilid genus *Paracymus* Thomson (Coleoptera, Hydrophilidae) of the fauna of Armenia. Entomologicheskoe Obozrenic. 88 (1), 118-125.

- Mart, A., 1999. Erzurum ve Erzincan ovaları Helophorinae ve Hydrobiinae (Hydrophilidae, Coleoptera) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mart, A., 2005. Bingöl İli Helophoridae, Hydrophilidae ve Hydrochidae (Coleoptera) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mart, A., 2009. Water scavenger beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) provinces of Central Black Sea Region of Turkey. J Ent Res Soc. 11(1):47–70.
- Mart, A., 2016. Contribution to the knowledge on distribution of aquatic Coleoptera in Hakkari and Malatya Provinces in Turkey (Helophoridae And Hydrophilidae). Mun. Ent. Zool. 11(1): 219-222.
- Mart, A., Erman, O., 2001. A study on *Helophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Hydrophilidae) species. Turk. J. Zool., 25 (1), 35-40.
- Mart, A. and Erman, O., 2017. Water Scavenger Beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) from Bingöl province of Turkey. Pakistan J. Zool., vol. 49(1), 313-318,
- Mart, A., İncekara, Ü., Erman, O., 2003. A new species of *Laccobius* Erichson, 1837 (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilinae) from Turkey. Aquatic Insects, 25 (1), 75-80.
- Mart, A., İncekara, Ü., Erman, O., 2006. Studies on Turkish Hydrophilidae (Coleoptera) II. Genus *Paracymus* Thomson, 1867. Journal of the Entomological Research Society, 8 (3), 1-4.
- Mart, A., İncekara Ü., Karaca H. 2010a. A new species and new records of Hydrophilidae (Coleoptera) from Turkey. Turk J Zool. 34 (3), 297–303.
- Mart, A., İncekara, Ü., Karaca, H., 2010b. Faunistic study of the aquatic beetles (Coleoptera: Helophoridae) provinces (Bayburt, Giresun, Gümüşhane, Ordu and Trabzon) of Turkey. Turk J Zool. 34 (4), 509–521.
- Mart, A., Aydoğan, A. and Firat, Z., 2014a. A contribution on zoogeographical distribution of Hydrophilidae species in Turkey. Munis Entomology & Zoology, 9 (2): 842-847.
- Mart, A., Tolan, R., Caf, F., Koyun, M., 2014b. A Faunistic study on aquatic Coleoptera (Helophoridae: Hydrophilidae) species in Elazığ province, Turkey. Pakistan Journal of Zoology, 46 (3): 681-696.
- Oliva, A., 1993. Some types of *Berosus* (Coleoptera, Hydrophilidae) kept in the collections of the institut royal des sciences naturelles de Belgique. Bull. Annls Soc. R. belge Ent., 129, 183-230.
- Özemi, U. and Önder, F., 1988. Sultan Sazlığı (Kayseri)'nin sucul Heteroptera ve Coleoptera türleri üzerinde faunistik bir araştırma, 177–186. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi (21-23 Eylül 1988, Sivas). Cilt: 2. 570 s.
- Penther, P. and Zederbauer, E., 1905. Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 20, 99- 310.
- Peyron, E., 1858. Catalogue des coléoptères des environs de Tarsous (Caramanie). Ann Soc Entomol Fr. (3) 6, 353–434.
- Pirisinu, Q., 1981. Palpicorini (Coleoptera, Hydraenidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Sperchidae, Hydrochidae, Spheridiidae). Guide per ill Riconoscimento Dele Specie Animali Dele Acque Interne Italiane, 13, 1-97.

- Polat, A., İncekara, Ü., Mart, A., 2010. A faunistic study on the Helophoridae, Hydrophilidae and Hydrochidae (Coleoptera) in Samsun and Tokat provinces (Turkey), with new record and first description of female of *Hydrochara major* İncekara, 2009. Turkish Journal of Entomology, 34 (2), 227-239.
- Polat, A., 2014. Kayseri ili doğal sulak alanlarının sucul kınkanatlılar (Helophoridae, Hydrochidae ve Hydrophilidae) faunasının araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Przewoźny, M., 2017. Catalogue of Palearctic Hydrophiloidea (Coleoptera). Adam Mickiewicz University, Poland, <http://www.waterbeetles.eu/> (2019-05-01).
- Resh, V.H. and Carde, R.H., 2009. Encyclopedia of Insects. Elsevier, Second Edition, 1169 p, China.
- Sahlberg, J., 1913. Coleoptera mediterranea orientalia, quae in Aegypto, Palestina, Syria, Caramania atque in Anatolia occidentali anno 1904 collegerunt John Sahlberg et Unio Saalas. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar, 55 (1912-1913), A, 19, 1-281.
- Schödl, S., 1991. Revision der Gattung *Berosus* Leach, 1. Teil: Die palaerktischen Arten der Untergattung *Enoplurus* (Coleoptera: Hydrophilidae). Koleopterologische Rundschau, 61, 111-135.
- Schödl, S., 1998. Taxonomic revision of *Enochrus* (Coleoptera: Hydrophilidae) I. The E. Bicolor species complex. Entomol Probl. 29(2):111–127.
- Shatrovskiy, A., 1984. Revision of the genus *Laccobius* Er. of the Soviet Union (Coleoptera: Hydrophilidae). Ent. Obzr., 63 (2), 301-325.
- Silfverberg, H., 1992. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae. Helsingin Hyönteisvaihtoyhdistys, Helsinki, 94 p.
- Smetana, A., 1980. Revision of the genus *Hydrochara* Berth. (Coleoptera: Hydrophilidae). Mem. Ent. Soc. Can., 111, 1-100.
- Smetana, A., 1985. Revision of the subfamily Helophorinae of the Nearctic region (Coleoptera: Hydrophilidae). Mem. Ent. Soc. Can., 131, 1-151.
- Smetana, A., 1988. Review of the family Hydrophilidae of Canada and Alaska (Coleoptera). Mem. Ent. Soc. Can., 142, 1-316.
- Spangler, P.J., 1982. *Coleoptera*. San Diego University, 29 p, San Diego, California.
- Taşar, G.E., 2017. Hydrophiloidea (Coleoptera: Helophoridae, Hydrochidae and Hydrophilidae) fauna of Adıyaman Province. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20(2), 103-110.
- Taşar, G.E., 2018a. Investigations on The Hydrophiloidea (Coleoptera: Helophoridae, Hydrochidae and Hydrophilidae) fauna of Şanlıurfa Province, KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 21 (2), 111-118.
- Taşar, G.E., 2018b. Contributions to the knowledge of Aquatic Coleoptera Fauna (Dryopidae, Helophoridae, Heteroceridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, Haliplidae and Noteridae) of Diyarbakır, Mardin and Batman Provinces. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 18, 927-936.
- Taşar, G.E., Erman, O., Polat, A., İncekara, Ü., 2012. Phoresy on the aquatic coleoptera: helophoridae and hydrophilidae species in lake Van basin. Turkey. Mun. Ent. Zool., 7 (2), 867-869.
- Taşar, G.E., Polat, A., İncekara, Ü., Bektaş, M., 2014. Hydrophilidae and Helophoridae (Coleoptera: Polyphaga) Fauna in Ramsar Site Lake Kuyucuk. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 7 (1), 11-13.

- Tom, H. and D Kaippallil, J., 2016. A preliminary study on the diversity of coleopterans in a rural area in Changanacherry, Kerala. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4 (5), 297-300.
- Topkara, E.T., Ustaoglu, M.R., Balik, S., 2011. Tahtalı Barajı Havzası'nın (Menderes-İzmir) Sucul Coleoptera ve Sucul ve Yarisucul Heteroptera (Classis: Insecta) Faunasına Bir Bakış. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 14 (2), 10-21
- Topkara, E.T. and Ustaoglu, M.R., 2014. Gönen Çayı (Balıkesir, Çanakkale-Türkiye)'nda yaşayan sucul Coleoptera ve sucul ve yarisucul Heteroptera faunası üzerine bir çalışma. *Ege J Fish Aqua Sci* 31 (1), 19-26.
- UBSEP, 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Tasarım Ofset, 176 s. Ankara.
- Vafei, R., Ostovan, H., İncekara, Ü., Pesic, V., 2007. Faunistic study of the aquatic beetles (Coleoptera: Polyphaga) of Markazi province (Central Iran) with new records. *Archives of Biological Sciences, Belgrade*, 59 (3), 239-242.
- Valladares, L.F., 1995. Los Palpicorina Acuaticos de la provinca de Leon. III. Helophoridae, Hydrochidae e Hydrophilidae (Coleoptera). *Boln. Asoc. Eso. Ent.*, 19 (1-2), 281-308.
- Valladares, L.F., Diaz, A.J., Delgado, A.J., 1999. *Hydrochus ibericus* sp. n. (Coleoptera: Hydrochidae) from the Iberian Peninsula. *Aquatic Insects*, 21 (2), 81-87.
- Vorst, O. and H. Fery., 2014. *Hydroporus emergens* sp. n. from south-western Turkey (Coleoptera: Dytiscidae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 157(2-3): 145-149.
- Wooldridge, D.P., 1978. *Paracymus* of the Palearctic Faunal Region (Coleoptera: Hydrophilidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 51 (1), 123-130.
- Yılmaz, A. and Aslan, E.G., (2014). Faunistical and ecological investigations on water Scavenger Beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) of Isparta Province, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 46 (6), 1663-1671.
- Yılmaz, A., Aslan, E.G., Ayvaz, Y., 2014. Notes on Aquatic Beetle (Coleoptera: Helophoridae) knowledge of Isparta Province (Turkey) with new locality records. *Fresenius Environmental Bulletin*, 23 (8), 1979-1984.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Erzurum’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. 2007 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden 2011’de biyolog olarak mezun oldu. 2012-2017 yılları arasında Tortum Kaymakamlığı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı biriminde büro görevlisi olarak çalıştı. 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisans öğrenimine başladı. 2017 yılından beri Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.