



**TÜRKİYE’NİN İÇ BATI ANADOLU BÖLÜMÜ  
CANTHARIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) FAMILİYASI  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

**RESEARCHES ON THE FAMILY CANTHARIDAE  
(INSECTA: COLEOPTERA) IN INNER WESTERN  
ANATOLIAN SECTION OF TURKEY**

**MÜGE ÖZDEMİR**

**PROF. DR. MAHMUT KABALAK**

**Tez Danışmanı**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Biyoloji (Uygulamalı Biyoloji) Anabilim Dalı için Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

***Canım aileme***



# ÖZET

## TÜRKİYE'NİN İÇ BATI ANADOLU BÖLÜMÜ CANTHARIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) FAMILİYASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

**Müge ÖZDEMİR**

**Yüksek Lisans, Biyoloji Bölümü**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mahmut KABALAK**

**Ocak 2023, 144 sayfa**

Bu çalışmada Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü (Afyonkarahisar, Denizli'nin Kuzeydoğusu, Kütahya ve Uşak illeri) Cantharidae familyası üzerinde araştırmalar yapılmıştır. 2019 yılı Mayıs-Ekim, 2021 yılı Mart-Ekim ve 2022 yılı Mart-Ekim ayları genelinde 1414 lokalitede toplam 166 günlük saha çalışmaları yapılmış ve toplamda 1249 birey toplanmıştır. 2 altfamilya ve 6 cinse ait 21 tür (3'ü endemik) tespit edilmiştir. Cantharinae altfamilyasından 5 cinse ait 19 tür, Malthininae altfamilyasından ise 1 cinse ait 2 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 11'i çalışma alanı için ilk kayıt özelliğinde olup, 2 tür Türkiye'ye endemiktir. Belirlenen türlerin sinonimleri, lokalite bilgileri, Türkiye'deki ve Dünya'daki yayılışları verilmiştir.

Çalışmada saptanan türler sistematik, faunistik, ekolojik özellikleri ve zoocoğrafik kompozisyonları açısından değerlendirmeleri yapılmış ve tartışılmıştır. Sistematik değerlendirmeler ve tartışmalarda, 21 türe ait genel morfolojik özellikler tanımlanmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Erkek bireyi tespit edilen 18 türe

ait erkek üreme organı fotoğraflanmış, tanımlanmış ve mevcut literatürdeki çizimler, fotoğraflar ve tanımlamalar ile karşılaştırılmış ve tartışılmıştır. Bu çalışmada ilk kez 18 türün erkek üreme organının taramalı elektron mikroskop fotoğrafları verilmiş ve stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar incelenmiş ve değerlendirilmiştir. *Cantharis* (s.str.) *marginiventris*, *C.* (s.str.) *terminata* ve *Rhagonycha* (s.str.) *kronbladi* (endemik) ve *R.* (s.str.) *lignosa* türlerinin erkek üreme organıyla ilgili mevcut literatürde detaylı bir bilgi bulunmamıştır. Bu çalışma ile ilk kez bu dört türün, erkek üreme organlarının tanımlamaları ve fotoğrafları verilmiştir.

Faunistik değerlendirmede, saptanan tür sayıları, türlerin cinslere, altfamilyalara ve çalışma alanı illerine göre dağılımları verilmiştir. Ekolojik değerlendirmelerde, türlerin birey sayıları, toplanma ayları, toplandıkları lokalitelere ait yükseklik ve hava sıcaklığı aralıkları belirlenmiş ve tür çeşitlilikleri Brillouin çeşitlilik indeksi kullanılarak analiz edilmiştir. Cins düzeyinde toplanma yükseklikleri ve hava sıcaklıkları arasında ayrı ayrı istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Bu ekolojik değerlendirmeler sonucunda, toplanma ayı olarak Mayıs, toplanma yükseklik aralığı olarak 1101-1300 m ve toplanma sıcaklığı aralığı olarak 15,1-20,0°C'de tür çeşitliliğinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Toplanma yükseklikleri ve toplanma hava sıcaklıkları aralıklarına göre cinsler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ekolojik niş modellemesi kullanılarak *Cantharis* (s.str.) *rustica* türünün uygun habitatları ve olası iklim değişikliklerinin bu habitatlar üzerinde gelecekteki olumlu veya olumsuz etkileri değerlendirilmiştir. Zoocoğrafik değerlendirmeler kısmında ise İç Batı Anadolu bölümünün Cantharidae faunası Palaearktik bölgenin altbölgeleri ve Türkiye'nin coğrafi bölgeleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışma alanının Cantharidae faunası, Palaearktik bölgenin Doğu Avrupa ve Güney Avrupa altbölgelerinin faunasıyla en yüksek benzerliği göstermiştir. Tespit edilen türler Türkiye'nin coğrafi bölgeleriyle karşılaştırıldığında ise en fazla İç Anadolu bölgesi ile yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, İç Batı Anadolu, Cantharidae, sistematik, faunistik, ekolojik, zoocoğrafik.

## **ABSTRACT**

### **RESEARCHES ON THE FAMILY CANTHARIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) IN INNER WESTERN ANATOLIAN SECTION OF TURKEY**

**Müge ÖZDEMİR**

**Master of thesis, Department of Biology**

**Supervisor: Prof. Dr. Mahmut KABALAK**

**January 2023, 144 pages**

In this study, researches were carried out on the Cantharidae family in the Inner Western Anatolian Region of Türkiye (Afyonkarahisar, Northeastern of Denizli, Kütahya, and Uşak provinces). During the months of May-October 2019, March-October 2021, and March-October 2022, a total of 166 days of fieldwork was carried out in 1414 localities and a total of 1249 individuals were collected. 21 species (3 of them endemic) belonging to 2 subfamilies and 6 genera were identified. 19 species belonging to 5 genera from the Cantharinae subfamily and 2 species belonging to 1 genus from the Malthininae subfamily were determined. 11 of these species are on the first record for the study area, and 2 species are endemic to Turkey. Synonyms, locality information, distribution in Turkey, and the world of the determined species are given.

The species identified in the study were evaluated and discussed in terms of their systematic, faunistic, ecological and zoogeographic compositions. In systematic evaluations and discussions, general morphological characters of 21 species



were identified and photographed. Male reproductive organs of 18 species with male individuals were photographed, described and compared, and discussed with drawings, photographs, and descriptions in the available literature. In this study, scanning electron microscope photographs of male reproductive organs of 18 species were given for the first time, and morphological structures that could not be seen with a stereo microscope were examined and evaluated. Detailed information in the current literature on male reproductive organs of *Cantharis* (s.str.) *marginiventris*, *C.* (s.str.) *terminata* and *Rhagonycha* (s.str.) *kronbladi* (endemic) and *R.* (s.str.) *lignosa* species could not be found. In this study, the descriptions and photographs of the male reproductive organs of these four species are given for the first time.

In the faunistic evaluation, the number of species detected, the distribution of species genera, subfamilies, and the distribution according to the provinces of the study area are given. In the ecological evaluations, the number of individuals of the species, the months of gathering, and the altitude and air temperature ranges of the localities where they were collected were determined and evaluated in terms of species diversity using the Brillouin diversity index. Whether there is a statistically significant difference between the collection heights and air temperatures at the genus level was evaluated by analysis of variance. As a result of these ecological evaluations, it was found that the diversity of species was higher in May as the gathering month, 1101-1300 m as the gathering height range, and 15.1-20.0°C as the gathering temperature range. There was no significant difference between the breeds in terms of collection heights and collection air temperatures. By using ecological niche modeling, suitable habitats of the *Cantharis* (s.str.) *rustica* species, and the future, positive or negative effects of possible climate changes on these habitats were evaluated. In the section on zoogeographic evaluations, the Cantharidae fauna in the Inner Western Anatolian section was compared with the subregions of the Palaearctic region and the geographical regions of Turkey. The Cantharidae fauna of the study area showed the highest similarity with the fauna of the Eastern Europe and Southern Europe subregions of the Palaearctic region. When the detected species were

compared with the geographical regions of Turkey, it was determined that they were most closely related to the Central Anatolia region.

**Keywords:** Türkiye, Inner Western Anatolian, Cantharidae, systematic, faunistic, ecological, zoogeographical.

## TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitim hayatım süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşarak akademik gelişimime yön veren, her zaman her konuda anlayışlı ve ince düşünceli olan değerli hocam Prof. Dr. Mahmut KABALAK'a, lisansüstü eğitimimde deneyimlerini paylaşan, her türlü desteklerini hiç esirgemeyen Prof. Dr. Osman SERT'e, lisans ve lisansüstü eğitimimde entomoloji sevdiren, bakış açımı değiştiren ve tez sürecimde mikroskobunu paylaştığı için Doç. Dr. Yusuf Orhan MERGEN'e, lisansüstü eğitimimdeki katkılarından dolayı Doç. Dr. Burcu ŞABANOĞLU ŞİMSEK'e, Arş. Gör. Dr. Senem ÖZDEMİR TÜRKMEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Yavuz TURAN'a,

Erişemediğim her türlü literatür kaynağını paylaşan, bazı örneklerimin teşhisini kontrol eden, bilgisini kısıtlamadan, danıştığım her konuda ve sorduğum bütün soruları yanıtızsız bırakmadığı için Dr. Andreas KOPETZ'e, sahip olduğu bütün literatürü benimle paylaşan, samimiyeti ve desteği için Arş. Gör. Dr. Neslihan BAL'a,

Değerli yorumları ve katkıları için saygıdeğer jüri başkanı ve üyelerine,

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen ve yapıcı eleştirileri ile beni destekleyen ekip arkadaşlarım Muhammed Arif DEMİR'e ve Cihan ÖZAY'a,

Kısa bir süreliğine de olsa aynı laboratuvarında çalışma fırsatı bulduğum yardımları ve güzel arkadaşlıkları için Hilal Deniz EŞER'e ve Ali Kemal KIRÇAKCI'ya,

Bu süreçte beni motive eden, her türlü destekleri ve arkadaşlıkları için Gamze KAVAK'a ve Ilgın Deniz CAN'a,

Her koşulda yanımda olan, desteklerini hiç esirgemeyen Sevil YURT'a ve Erhan YURT'a,

Beni hep mutlu eden küçük umutlarım Bilge'ye, Yavuz'a ve Oğuz'a,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan ve bütün destekleri için canım aileme; Sebil ÖZDEMİR'e, Faruk ÖZDEMİR'e, Seda ÖZTÜRK'e ve Mine ÖZDEMİR'e,

Sonsuz teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xvi
HARİTALAR DİZİNİ .....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xviii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Ergin Morfolojisi .....	2
2.1.1. Yumurta, Larva ve Pupa Morfolojisi .....	9
2.2. Biyolojisi .....	10
2.3. Sistemik Durumu ve Filogenisi .....	12
2.4. Familya Üzerinde Yapılan Çalışmalar .....	13
2.4.1. Palaeartik Bölge’de Yapılan Çalışmalar.....	13
2.4.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar .....	16
2.5. Tez Kapsamında Ele Alınan Altfamilyalar .....	19
3. ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ.....	20
4. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
4.1. Saha Çalışmaları .....	22
4.2. Laboratuvar Çalışmaları .....	23
4.3. Ekolojik Niş Modellemesi .....	25
4.4. Veri Analizi .....	26
5. BULGULAR .....	29
5.1. Sistemik Bulgular .....	29
5.1.1. Cantharidae Familyası Altfamilya Tanı Anahtarı.....	29

5.1.2. Altfamilya: CANTHARINAE Imhoff, 1856 .....	29
5.1.2.1. Cantharinae Alfamilyası Cins Tanı Anahtarı .....	29
5.1.2.1.1. Tribüs: Cantharini Imhoff, 1856 .....	30
5.1.2.1.1.1. Cins: <i>Boveycantharis</i> Wittmer, 1969.....	30
5.1.2.1.1.1.1. <i>Boveycantharis</i> Cinsi Tür Tanı Anahtarı .....	30
5.1.2.1.1.1.1.1. <i>Boveycantharis rufimana</i> Ménériés, 1832.....	30
5.1.2.1.1.1.1.2. <i>Boveycantharis tokatensis</i> Pic, 1898 .....	33
5.1.2.1.1.1.2. Cins: <i>Cantharis</i> Linnaeus, 1758.....	35
5.1.2.1.1.2.1. <i>Cantharis</i> Cinsi Altcins, Tür Tanı Anahtarı .....	35
5.1.2.1.1.2.1.1. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>annularis</i> Ménériés, 1836 .....	36
5.1.2.1.1.2.1.2. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>delagrangei</i> Delkeskamp, 1939.....	39
5.1.2.1.1.2.1.3. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>flavilaris</i> Fallen, 1807 .....	41
5.1.2.1.1.2.1.4. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>livida</i> Linnaeus, 1758 .....	43
5.1.2.1.1.2.1.5. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>marginiventris</i> Marseul, 1864 .....	49
5.1.2.1.1.2.1.6. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>prusiensis</i> (Marseul, 1864).....	51
5.1.2.1.1.2.1.7. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>pulicaria</i> Fabricius, 1781 .....	53
5.1.2.1.1.2.1.8. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>rufa</i> Linnaeus, 1758 .....	56
5.1.2.1.1.2.1.9. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>rustica</i> Fallén, 1807 .....	58
5.1.2.1.1.2.1.10. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>terminata</i> Faldermann, 1835 .....	60
5.1.2.1.1.2.1.11. <i>Cantharis</i> ( <i>Cyrtomoptila</i> ) <i>lateralis</i> Linnaeus, 1758 .....	63
5.1.2.1.1.3. Cins: <i>Cordicantharis</i> Švihla, 1999.....	65
5.1.2.1.1.3.1. <i>Cordicantharis iliaca</i> Marseul, 1864.....	65
5.1.2.1.1.4. Cins: <i>Metacantharis</i> Bourgeois, 1886.....	68
5.1.2.1.1.4.1. <i>Metacantharis clypeata</i> (Illiger, 1798).....	68
5.1.2.1.1.5. Cins: <i>Rhagonycha</i> Eschscholtz, 1830 .....	70
5.1.2.1.1.5.1. Altcins: <i>Rhagonycha</i> Eschscholtz, 1830.....	70
5.1.2.1.1.5.1.1. <i>Rhagonycha</i> Altcinsi Tür Tanı Anahtarı .....	70
5.1.2.1.1.5.1.1.1. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>fulva</i> (Scopoli, 1763).....	70
5.1.2.1.1.5.1.1.2. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>fulvaliena</i> Švihla, 1995.....	73
5.1.2.1.1.5.1.1.3. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>kronbladi</i> Švihla, 1993 .....	77
5.1.2.1.1.5.1.1.4. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>lignosa</i> (Müller, 1764).....	80
5.1.3. Altfamilya: MALTHININAE Kiesenwetter, 1852 .....	82
5.1.3.1. Tribüs: Malthinini Kiesenwetter, 1852.....	82

5.1.3.1.1. Cins: <i>Malthinus</i> Latreille, 1806 .....	82
5.1.3.1.1.1. Altçins: <i>Malthinus</i> Latreille, 1806.....	82
5.1.3.1.1.1.1. <i>Malthinus</i> Altçinsi Tür Tanı Anahtarı .....	82
5.1.3.1.1.1.1.1. <i>Malthinus</i> (s.str.) <i>balteatus</i> Suffrian, 1851 .....	83
5.1.3.1.1.1.1.2. <i>Malthinus</i> (s.str.) <i>conspicuus</i> Kiesenwetter, 1852 .....	84
5.2. Faunistik Bulgular.....	91
5.3. Ekolojik Bulgular .....	92
5.4. Zoocoğrafik Bulgular .....	103
6. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	106
6.1. Sistematik Değerlendirmeler .....	106
6.2. Faunistik Değerlendirmeler .....	113
6.3. Ekolojik Değerlendirmeler .....	114
6.4. Zoocoğrafik Değerlendirmeler .....	118
7. KAYNAKLAR .....	121
EKLER.....	131
EK 1 – Tespit Edilen Türlerin Örnekleme Lokaliteleri.....	131
EK 2 – Tezden Türetilmiş Bildiriler .....	142
EK 3 – Tez Çalışması Orjinallik Raporu ..... <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>	
ÖZGEÇMİŞ .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 2.1. *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830 cinsinin morfolojisi **a.** dorsal genel görünümü, **b.** ventral genel görünümü (Silva (2015)'den düzenlenmiştir)... 2
- Şekil 2.2. Cantharidae familyasından *Micropodabrus* cinsine ait anten tipleri (Švihla (2005)'den alınmıştır). ..... 3
- Şekil 2.3. Cantharidae familyasından farklı türlere ait maksillar palpusların görünüşleri. **a.** *Podabrus alpinus* Paykull, 1798; **b.** *Ichthyurus lateralis* Westwood, 1848; **c.** *Silis nitidula* (Fabricius, 1792); **d.** *Cantharis fusca* Linnaeus, 1758; **e.** *Chauliognathus marginatus* (Fabricius, 1775); **f.** *Malthinus flaveolus* (Herbst, 1786) (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir). ..... 4
- Şekil 2.4. Cantharidae familyasından *Chauliognathus profundus* LeConte, 1858 türüne ait thoraksın ventral görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir). ..... 5
- Şekil 2.5. Cantharidae familyasından *Chauliognathus profundus* LeConte, 1858 türüne ait thoraksın lateral görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir). ..... 5
- Şekil 2.6. Cantharidae familyasına ait genel kanat görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir). ..... 6
- Şekil 2.7. Malthininae altfamilyasına ait kanattaki açık radial hücre (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir). ..... 6
- Şekil 2.8. Cantharidae familyasına ait farklı tarsomerler. **a.** *Cantharis bicolor* Herbst, 1784; **b.** *Rhagonycha fulva* Scopoli, 1763 (Fitton ve Eversham (2006)'den düzenlenmiştir). ..... 7
- Şekil 2.9. Cantharidae familyasına ait *Metacantharis turcica* (Marseul, 1864) türünün erkek üreme organının ventral çizimi (Wittmer (1969)'den düzenlenmiştir). ..... 8
- Şekil 2.10. **a** ve **b** *Psilorrhynchus bifasciatus* (Blanchard, 1844) türünün yumurtası (Biffi ve ark., (2022)'den alınmıştır). ..... 9
- Şekil 2.11. Larvanın genel görünümü (*Chauliognathus* sp.) (Ramsdale (2002)'den alınmıştır). ..... 10
- Şekil 3. Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü genel topoğrafyası (ArcGIS Pro v.2.2 yazılımı kullanılarak tasarlanmıştır). ..... 21

Şekil 4.1. 2019-2021-2022 yıllarında saha çalışması yapılan lokaliteler ArcGIS Pro v.2.2 kullanılarak tasarlanmıştır). .....	22
Şekil 5.1. <i>Boveycanthis rufimana</i> Ménériés, 1832 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	32
Şekil 5.2. <i>Boveycanthis tokatensis</i> Pic, 1898 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	34
Şekil 5.3. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>annularis</i> Ménériés, 1836 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	37
Şekil 5.4. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>delagrangei</i> Delkeskamp, 1939 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	40
Şekil 5.5. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>flavilaris</i> Fallen, 1807 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	42
Şekil 5.6. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>livida</i> Linnaeus, 1758 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	45
Şekil 5.7. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>marginiventris</i> Marseul, 1864 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	50
Şekil 5.8. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>prusiensis</i> (Marseul, 1864) <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	52
Şekil 5.9. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>pulicaria</i> Fabricius, 1781 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	55
Şekil 5.10. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>rufa</i> Linnaeus, 1758 (♀).....	57
Şekil 5.11. <i>Cantharis</i> (s.str.) <i>rustica</i> Fallén, 1807 <b>A.</b> Dorsal görünümü (♂). <b>B.</b> Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. <b>C-D-E.</b> Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı. ....	59



- Şekil 5.12. *Cantharis* (s.str.) *terminata* Faldermann, 1835 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 62
- Şekil 5.13. *Cantharis* (*Cyrtomoptila*) *lateralis* Linnaeus, 1758 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 64
- Şekil 5.14. *Cordicantharis iliaca* Marseul, 1864 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 67
- Şekil 5.15. *Metacantharis clypeata* (Illiger, 1798) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 69
- Şekil 5.16. *Rhagonycha* (s.str.) *fulva* (Scopoli, 1763) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 72
- Şekil 5.17. *Rhagonycha* (s.str.) *fulvaliena* Švihla, 1995 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 74
- Şekil 5.18. *Rhagonycha* (s.str.) *kronbladi* Švihla, 1993 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun SEM fotoğrafı..... 79
- Şekil 5.19. *Rhagonycha* (s.str.) *lignosa* (Müller, 1764) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı..... 81
- Şekil 5.20. *Malthinus* (s.str.) *balteatus* Suffrian, 1851 (♀). ..... 84
- Şekil 5.21. *Malthinus* (s.str.) *conspicuus* Kiesenwetter, 1852 (♀). ..... 85
- Şekil 5.22. Stereo mikroskop incelemesinde görülemeyen, taramalı elektron mikroskobu fotoğraflarından tespit edilen morfolojik yapılar (**a-b-c-d**). **1.** Dorsal parçanın anterior kenarındaki çöküntüler, **2.** Dorsal parçanın yüzeyindeki uzun ve kısa setalar, **3.** Laterophyslerin iç kısmındaki setalar (*Cantharis* (s.str) *livida*), **4.** İç kesenin yüzeyindeki dişler (*Rhagonycha* (s.str.) *lignosa*), **5.** Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çıkıntılar, **6.** Dorsal parçanın anterior kenarındaki uzun ve kısa setalar, **7.** Paramerlerin yüzeyinde disk

şekilli çukurlar ( <i>Boveycanthis rufimana</i> ), 8. Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çöküntüler ( <i>Canthis (s.str.) prusiensis</i> ).....	88
Şekil 5.23. Aedeagus karakterlerinin türler arasındaki dağılımlarının kümeleme analizi.....	90
Şekil 5.24. Saptanan türlerin örnek bulunan ve örnek bulunamayan lokasyonları.....	91
Şekil 5.25. Saptanan türlerin altfamilya ve cinslere göre dağılımı.....	92
Şekil 5.26. Toplanan örneklerin aylara göre tür ve birey sayısı. ....	92
Şekil 5.27. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen aylara göre tür çeşitliliği. ....	93
Şekil 5.28. Toplanan örneklerin yükseklik aralıklarına göre tür ve birey sayısı. ....	93
Şekil 5.29. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen yükseklik aralıklarına göre tür çeşitliliği.....	94
Şekil 5.30. Toplanan örneklerin hava sıcaklığı aralıklarına göre tür ve birey sayısı. ....	94
Şekil 5.31. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen sıcaklık aralıklarına göre tür çeşitliliği.....	95
Şekil 5.32. Örnek toplanma yüksekliklerinin tespit edilen cinslere göre dağılımını gösteren kutu grafiği.....	95
Şekil 5.33. Örnek toplanma sıcaklıklarının tespit edilen cinslere göre dağılımını gösteren kutu grafiği.....	96
Şekil 5.34. <i>Canthis (s.str.) rustica</i> için oluşturulan günümüz ekolojik niş modelleme haritası. ....	99
Şekil 5.35. SSP1-2.6 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları. ....	100
Şekil 5.36. SSP2-4.5 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları. ....	100
Şekil 5.37. SSP3-7.0 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları. ....	101
Şekil 5.38. SSP5-8.5 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları. ....	101
Şekil 5.39. Gelecek SSP2-4.5 senaryosu için oluşturulan kayıp ve kazanç ekolojik niş modelleme haritaları. ....	102

Şekil 5.40. Gelecek SSP5-8.5 senaryosu için oluşturulan kayıp ve kazanç ekolojik niş modelleme haritaları. ....	103
Şekil 5.41. Palaeartik bölge ve alt bölgeleri haritası. ....	103
Şekil 5.42. Tespit edilen türlerin Palaeartik bölgenin alt bölgelerindeki dağılımı. ....	103
Şekil 5.43. Türkiye'nin coğrafi bölgeleri haritası. ....	104
Şekil 5.44. Tespit edilen türlerin Türkiye'nin coğrafi bölgelerindeki dağılımı. .	104

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5.1. Belirlenen türlerin erkek üreme organ morfolojilerinin karşılaştırılması. ....	87
Çizelge 5.2. İncelenen türlerin taramalı elektron mikroskobu fotoğraflarından belirlenen aedeagus karakterlerinin verisi. ( <b>A</b> : Dorsal parçanın anterior kenarındaki çöküntüler, <b>B</b> : Dorsal parçanın anterior kenarındaki uzun ve kısa setalar, <b>C</b> : Dorsal parçanın yüzeyindeki uzun ve kısa setalar, <b>D</b> : Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çöküntü ve çıkıntılar, <b>E</b> : Paramerlerin yüzeyinde disk şekilli çukurlar, <b>F</b> : Laterophyslerin iç kısmındaki setalar, <b>G</b> : İç kesenin yüzeyindeki dişler (0: Yok, 1: Seyrek, 2: Yoğun). ....	89
Çizelge 5.3. Saptanan türlerin aylara, yüksekliklere ve sıcaklıklara göre toplanan birey sayısı. ....	97
Çizelge 5.4. Biyoiklimsel değişkenlerin VIF değerleri. ....	98
Çizelge 5.5. Biyoiklimsel değişkenlerin korelasyon değerleri. ....	99
Çizelge 5.6. Gelecek SSP2-4.5 senaryosunun 20 yıllık periyotlardaki kayıp ve kazanç yüzdeleri. ....	101
Çizelge 5.7. Gelecek SSP5-8.5 senaryosunun 20 yıllık periyotlardaki kayıp ve kazanç yüzdeleri. ....	102
Çizelge 5.8. Saptanan türlerin Türkiye ve zoocoğrafik yayılışları. Türkiye yayılışları ( <b>1</b> : Marmara Bölgesi, <b>2</b> : Ege Bölgesi, <b>3</b> : Akdeniz Bölgesi, <b>4</b> : İç Anadolu Bölgesi, <b>5</b> : Karadeniz Bölgesi, <b>6</b> : Güneydoğu Anadolu Bölgesi, <b>7</b> : Doğu Anadolu Bölgesi (Wittmer, 1969; 1971; 1974; Tuatay ve ark., 1972; Dahlgren, 1975; Altınayar, 1981; Švihla, 1993; 1995; 1999; Silkin, 2008; Sayan, 2010; Yıldırım ve ark., 2011; Demirözer ve Karaca, 2014). Zoocoğrafik yayılışlar <b>D.A.</b> : Doğu Avrupa, <b>B.A.</b> : Batı Avrupa, <b>K.A.</b> : Kuzey Avrupa, <b>G.A.</b> : Güney Avrupa, <b>Sb.</b> : Sibiryaya, <b>O.D.</b> : Orta Doğu, <b>O.A.</b> : Orta Asya, <b>U.D.</b> : Uzak Doğu, <b>K.Af.</b> : Kuzey Afrika, <b>E.Tr.</b> : Türkiye'ye endemik (Kazantsev ve Brancucci, 2007). ....	105

## HARİTALAR DİZİNİ

Harita 1. <i>Boveycanthis rufimana</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	131
Harita 2. <i>Boveycanthis tokantensis</i> 'in örnekleme lokaliteleri. ....	131
Harita 3. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>annularis</i> 'in örnekleme lokaliteleri. ....	132
Harita 4. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>delagrangi</i> 'nin örnekleme lokaliteleri. ....	132
Harita 5. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>flavilaris</i> 'in örnekleme lokaliteleri. ....	133
Harita 6. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>livida</i> 'nın örnekleme lokaliteleri.....	133
Harita 7. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>marginiventris</i> 'in örnekleme lokaliteleri.....	134
Harita 8. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>prusiensis</i> 'in örnekleme lokaliteleri. ....	134
Harita 9. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>pulicaria</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	135
Harita 10. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>rufa</i> 'nın örnekleme lokaliteleri.....	135
Harita 11. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>rustica</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	136
Harita 12. <i>Canthis</i> (s.str.) <i>terminata</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	136
Harita 13. <i>Canthis</i> ( <i>Cyrtomoptila</i> ) <i>lateralis</i> 'in örnekleme lokaliteleri. ....	137
Harita 14. <i>Cordicanthis iliaca</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	137
Harita 15. <i>Metacantharis clypeata</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	138
Harita 16. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>fulva</i> 'nın örnekleme lokaliteleri. ....	138
Harita 17. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>fulvaliena</i> 'nın örnekleme lokaliteleri.....	139
Harita 18. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>kronblad</i> 'nin örnekleme lokaliteleri.....	139
Harita 19. <i>Rhagonycha</i> (s.str.) <i>lignosa</i> 'nın örnekleme lokaliteleri.....	140
Harita 20. <i>Malthinus</i> (s.str.) <i>balteatus</i> 'un örnekleme lokaliteleri. ....	140
Harita 21. <i>Malthinus</i> (s.str.) <i>conspicuus</i> 'un örnekleme lokaliteleri. ....	141

# SİMGELER VE KISALTMALAR

## Simgeler

°	Derece
'	Dakika
"	Saniye
♂	Erkek
♀	Dişi
°C	derece Celsius
%	Yüzde

## Kısaltmalar

K	Kuzey
D	Doğu
m	metre
mm	milimetre
D.A.	Doğu Avrupa
B.A.	Batı Avrupa
K.A.	Kuzey Avrupa
G.A.	Güney Avrupa
O.D.	Orta Doğu
O.A.	Orta Asya
Sb.	Sibirya
U.D.	Uzak Doğu
K.Af.	Kuzey Afrika
E.Tr.	Türkiye'ye endemik

# 1. GİRİŞ

Cantharidae familyası, Coleoptera takımında ve Elateroidea üst familyası içerisinde yer almaktadır. Dünya'da 160 cinse bağlı tanımlanmış 5100 türü bulunmaktadır (Bouchard ve ark., 2017). Cantharinae, Silinae, Malthininae, Chauliognathinae ve Dymorphocerinae olmak üzere 5 altfamilyaya ayrılmaktadır (Brancucci, 1980).

2007 yılında yayınlanan Catalogue of Palaearctic Coleoptera adlı kitabın dördüncü cildinde yer alan Cantharidae familyasına ait bölümde Türkiye'de 2 altfamilyaya ait 15 cins içerisinde 249 tür olduğu bildirilmiştir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Ancak mevcut literatüre göre, Türkiye Cantharidae faunasının tür sayısı 254'tür (Motschulsky,1845; Kiesenwetter,1872; Reitter,1888; Weise, 1895; Wittmer, 1969; 1970; 1971; 1972; 1974; 1979; Gül-Zümreoğlu, 1972; Brancucci, 1980; Altınayar, 1981; Švihla, 1993; 1994; 1995; 1998; 1999; 2002; 2004; 2005; 2009; 2010; Lodos, 1998; Kazantsev, 2005; Silkin, 2008; 2012; Sayan, 2010; Ertop ve Özpınar, 2011; Yıldırım ve ark., 2011; Demirözer ve Karaca, 2014; Gümüş ve Avcı, 2015; Yıldırım ve Eroğlu, 2015; Onaral, 2016; Geiser, 2017; Onaral ve Tezcan, 2017; Kaplan, 2019; 2020; Tezcan ve Gülperçin, 2020; Tolga ve Yoldaş, 2020). Bu sayının 167'si (%65,7) Türkiye'ye endemiktir.

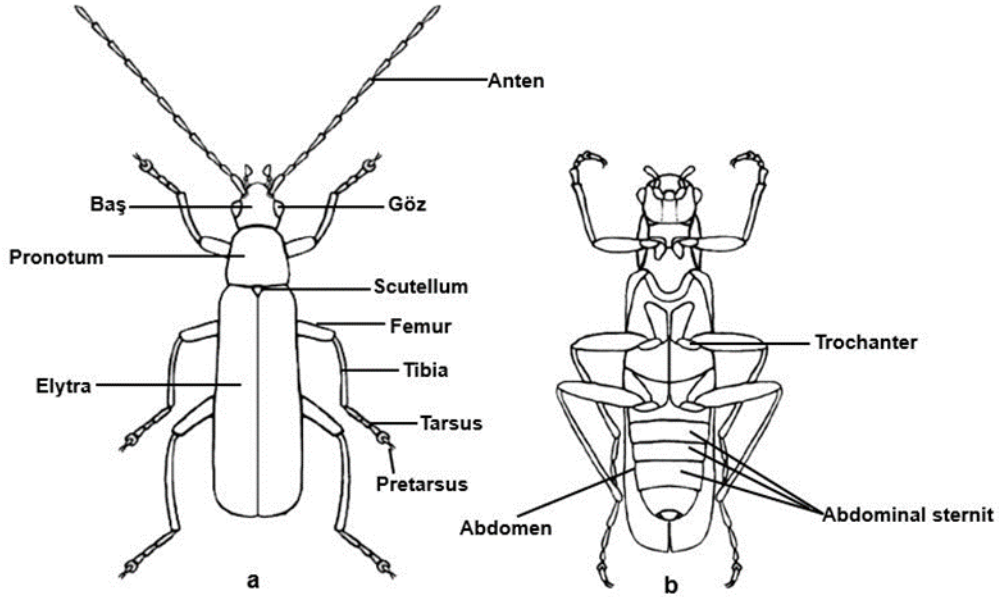
Bu çalışma, Türkiye'nin Akdeniz, İç Anadolu, Ege ve Marmara bölgelerinin kesişim ve geçiş noktasında bulunan İç Batı Anadolu Bölümü (Afyonkarahisar, Denizli'nin Kuzeydoğusu, Kütahya ve Uşak illeri) Cantharidae (Insecta: Coleoptera) familyası üzerinde yapılan ilk kapsamlı çalışmadır. Sistematik, faunistik, ekolojik ve zoocoğrafik çalışmalar olmak üzere dört ana aşamadan oluşmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Familiya isminin kökeni Yunanca olup, İngilizce’de “leather-winged beetles” veya “soldier beetles” olarak bilinen Cantharidae familyası Türkçe’de ise “yumuşak vücutlu böcekler” olarak tanınırlar (Lodos, 1998).

### 2.1. Ergin Morfolojisi

Ergin cantharidler yumuşak vücutludurlar ve uzunlukları 1-18 mm arasında değişmektedir (Şekil 2.1). Vücut yüzeyinde kısa ve yoğun setalar bulunur. Bazı türlerde ise vücut yüzeyi sert setalarla kaplıdır. Vücut yüzeyindeki noktalanma derin değildir. Renkleşme türlere göre değişkenlik gösterir. Vücut ve elytra tamamen siyah, kırmızı, sarı ve nadir de olsa metalik renkte olabilmektedir. Renkleşme sadece pronotuma özgü olabilir (genellikle *Rhagonycha*, *Podaprus* ve *Silis* cinslerine ait türlerde) (Ramsdale, 2002).

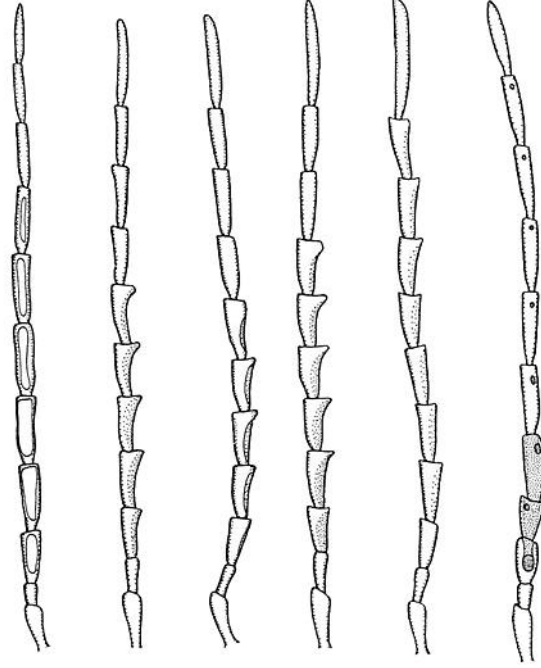


Şekil 2.1. *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830 cinsinin morfolojisi **a.** dorsal genel görünümü, **b.** ventral genel görünümü (Silva (2015)’dan düzenlenmiştir).

Baş pronotumun altında gizlenmiş durumda değildir ve üstten görülebilmektedir. Başın genişliği (gözler dışında) 1 mm’den büyük ya da 1 mm’den küçüktür. Genellikle prognat (*Chauoglinathus* ve *Podaprus*) nadiren hipognat (*Ichthyurus*)



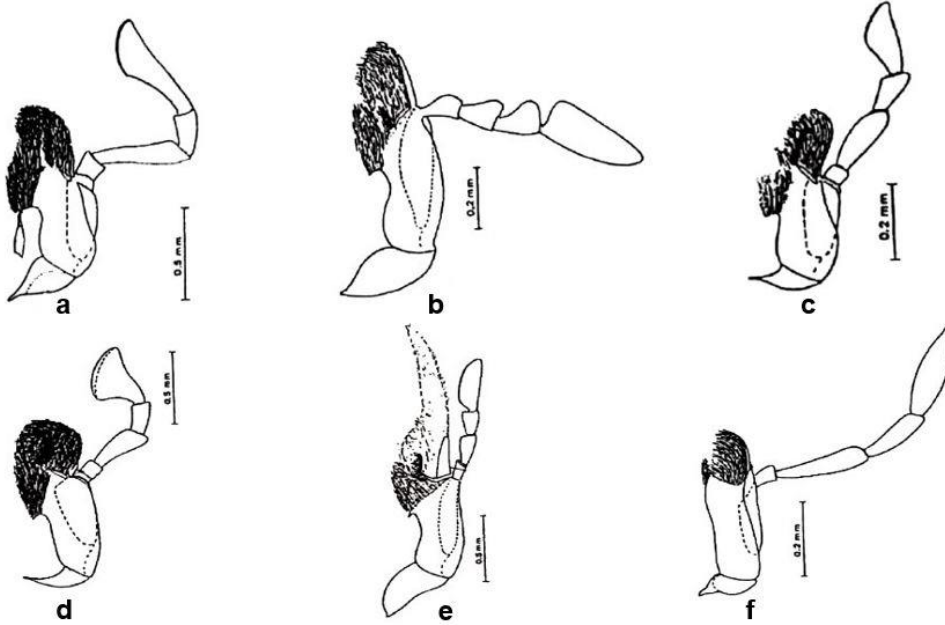
tipte olabilmektedir. *Silis* cinsinde baş, belli bir dereceye kadar dönebilmektedir. Basit gözleri yoktur ancak bileşik gözler mevcuttur. Gözler ince fasetli, eni boyunun iki katı olup çoğunlukla eşeysel dimorfizm gösterir, dişi bireylerde daha küçüktür. Antenler uzun, setalı ve 11 segmentli, genellikle filiform tipte, nadiren serrat, pektinat veya flabellat tipte de olabilmektedir (Şekil 2.2) (Ramsdale, 2002).



Şekil 2.2. Cantharidae familyasından *Micropodabrus* cinsine ait anten tipleri (Švihla (2005)'den alınmıştır).

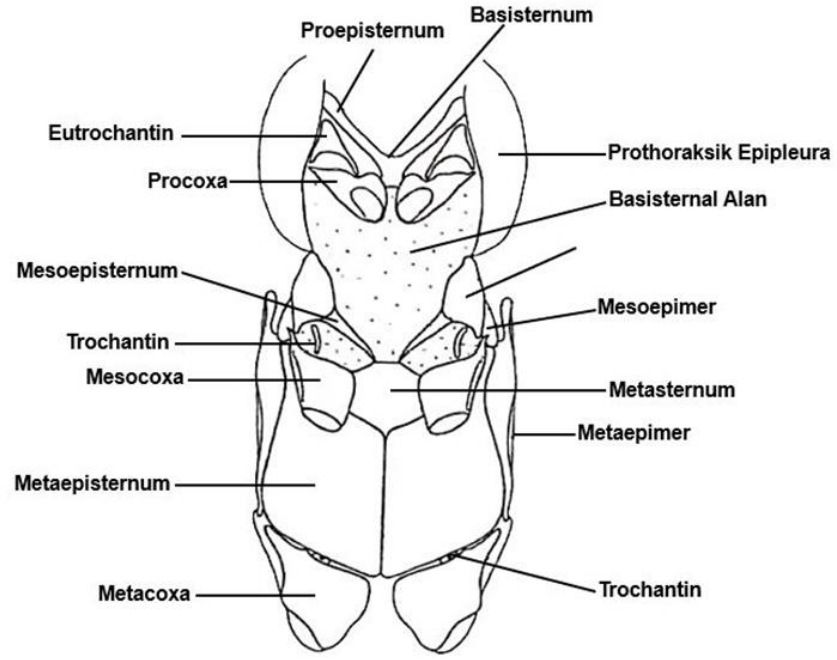
Frontoclypeal sutur sadece Chauliognathinae altfamilyasında bulunur; clypeusun anterior kenarı farklı şekillerde olabilir. Labrum serbest yapıda, zarımsı, kareye yakın ya da dikdörtgen biçimli ve genellikle clypeusun altında gizlenmiştir. Labrumun apikal kenarı değişik şekillerde olabilir, genellikle dışbükey ya da yuvarlaktır. Mandibullar uzun, bazalden apekse doğru daralır ve genellikle apikali keskin ve kavislidir. Bazılarında mandibular basit, *Podadrus* cinsinde orak şeklinde olduğu gibi bazı *Malthodes* cinsine ait türlerde iç kenar tırtıklı veya dişli olabilmektedir. Maksilların çoğunda sert, yoğun setalara veya diken şeklindeki çıkıntılara sahip galea ve lacinia yer almaktadır. Bazılarında laciniaya bulunmayabilir ya da apikal lobları kaynaşmış olarak bulunur. Maksillar palpuslar 4 segmentlidir (Şekil 2.3). Labium ligula ile bölünmemiş olup ince ya da derinden

iki lobludur. Labial palpuslar 3 segmentlidir ve genellikle son segmenti belli bir ölçüde genişlemiştir. Cantharini tribüsüne ait türlerde gular sutur belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Podaprini tribüsünde ise gular sutur tamamen birleşmiştir veya yoktur (Ramsdale, 2002).

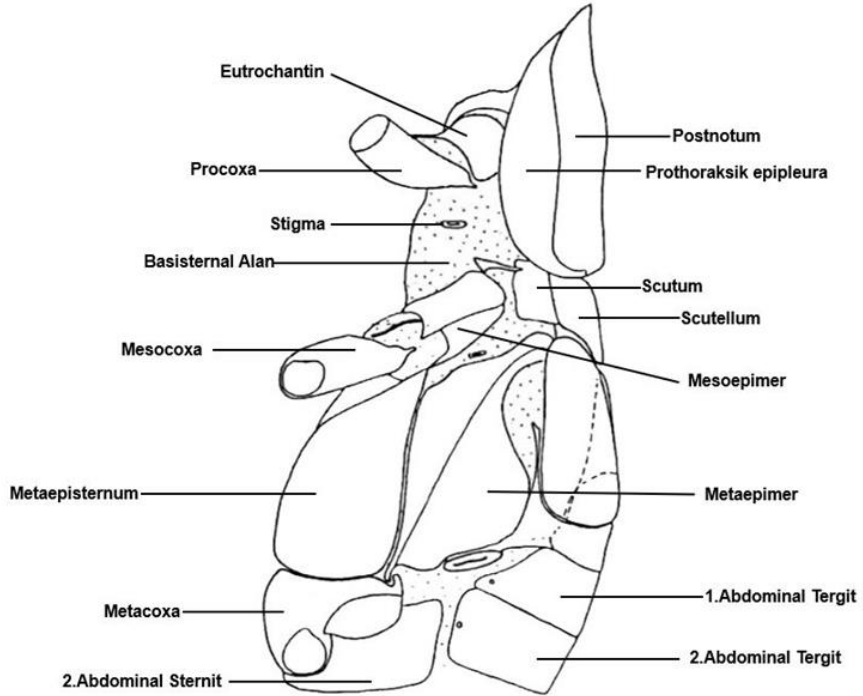


Şekil 2.3. Cantharidae familyasından farklı türlere ait maksillar palpusların görünüşleri. **a.** *Podabrus alpinus* Paykull, 1798; **b.** *Ichthyurus lateralis* Westwood, 1848; **c.** *Silis nitidula* (Fabricius, 1792); **d.** *Cantharis fusca* Linnaeus, 1758; **e.** *Chauliognatus marginatus* (Fabricius, 1775); **f.** *Malthinus flaveolus* (Herbst, 1786) (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir).

Pronotum genellikle dikdörtgen biçimli, nadiren dar veya kare şeklinde olabilmektedir (Şekil 2.1). Genellikle pürüzsüz ve lateral kenarları belirgindir. Posterior kenar elytra tabanından daha geniş ya da daha dardır. Anterior köşeleri konveks, posterior köşeleri ise konveks ya da sivridir. Pronotumun posterior kenarı elytranın kaidesinden dar veya geniş olabilir. Bazı türlerde pronotumun medialinde uzunlamasına bir çöküntü bulunur. Scutellum küçük yapıda, üçgene yakın şekildedir, anterior kısmı düz, posterior kısmı sivri, oval veya geniş biçimde sonlanır (Şekil 2.4; Şekil 2.5) (Ramsdale, 2002).

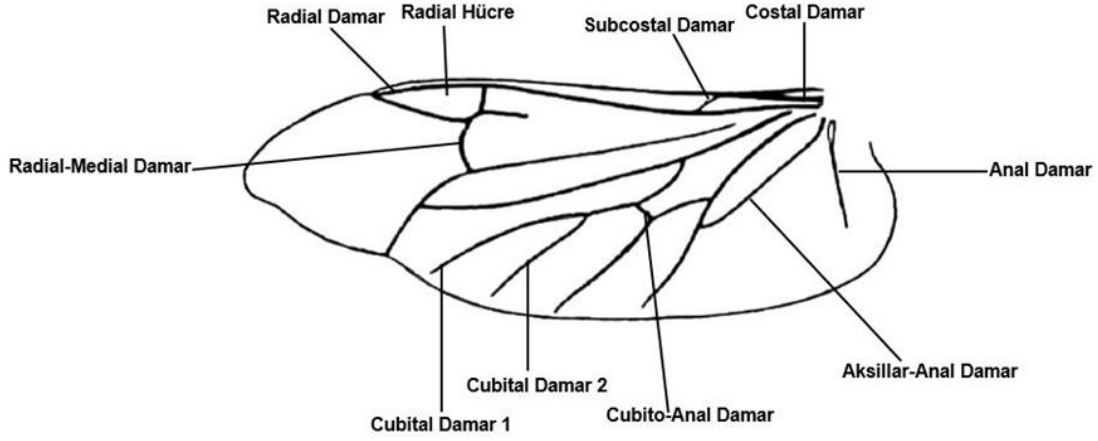


Şekil 2.4. Cantharidae familyasından *Chauliognathus profundus* LeConte, 1858 türüne ait thoraksın ventral görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir).

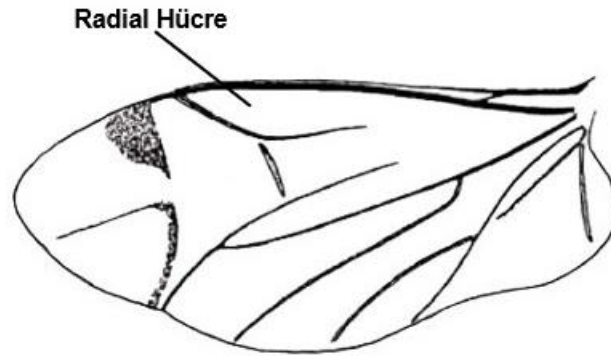


Şekil 2.5. Cantharidae familyasından *Chauliognathus profundus* LeConte, 1858 türüne ait thoraksın lateral görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir).

Düz ve yumuşak yapıdaki elytron nadiren apikale doğru genişlemiş ve lateral kenarları birbirine paraleldir. Abdomeni örtecek uzunlukta veya daha kısadır. Metathoraksik kanatlar iyi gelişmiştir (Şekil 2.6). Malthininae altfamilyasında kanattaki radial hücre açıktır (Şekil 2.7) ve elytra kısalmış birden fazla abdominal tergite ve/veya metathoraksik kanatları açıkta bırakmaktadır (Ramsdale, 2002).



Şekil 2.6. Cantharidae familyasına ait genel kanat görünümü (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir).



Şekil 2.7. Malthininae altfamilyasına ait kanattaki açık radial hücre (Brancucci (1980)'den düzenlenmiştir).

Bacaklar genel olarak uzun ve incedir. Orta femurlar, Ichthyurini tribüsüne ait türlerin özellikle erkek bireylerinde genişlemiştir. Tibial mahmuzlar genellikle her

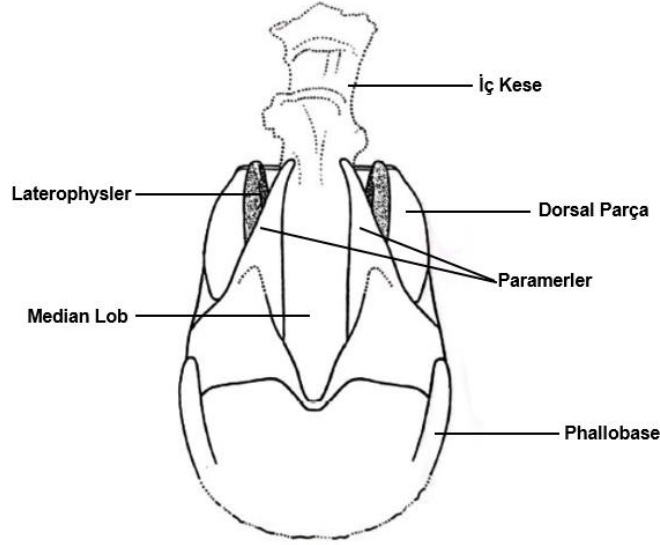
bir bacakta bir çift olarak bulunur (Chauliognathinae altfamilyasında yoktur). Tarsal formül 5-5-5 veya 5-5-4 olabilmektedir. Dördüncü tarsus segmenti geniş ve ventral kısmı iki lobludur (Şekil 2.8). Tırnaklar basit, dişli, loblu ve ayrık şeklindedir. Silinae ve Cantharinae altfamilyalarına ait türlerde tırnaklar eşeysel dimorfizm göstermektedir (Ramsdale, 2002).



Şekil 2.8. Cantharidae familyasına ait farklı tarsomerler. **a.** *Cantharis bicolor* Herbst, 1784; **b.** *Rhagonycha fulva* Scopoli, 1763 (Fitton ve Eversham (2006)'dan düzenlenmiştir).

Abdomen 7 (dişi bireylerde ve bazı erkek bireylerde) veya 8 (çoğu erkek bireyde) ventrite sahiptir. 1-8. abdominal tergitlerde lateral salgı bezlerine ait porlar çift olarak bulunur. Bazı türlerin erkek bireylerinde kaudal abdominal segmentler değişiklik gösterebilir (Ramsdale, 2002).

Erkek üreme organı (aedeagus) üç loblu olup, geniş ve iyi kitinize olmuş boru şeklinde tegmene sahiptir. Bu üç lob, genel olarak zarımsı ve silindirik median lob, bazal kısmın (phallobase) oluşturduğu tegmen ve lateral loblardan (paramerler) oluşmaktadır (Şekil 2.9). Cantharinae ve Silinae türlerinde phallobase zarımsı veya iki lateral sklerite sahiptir. Malthinae türlerinde ise phallobase geniş ve kitinize yapıdadır. Chauliognathinae türlerinde ise lateral loblar birbiriyle kaynaşmış durumdadır. Cantharinae ve Silinae 'de lateral loblar geniş ve kitinize yapıdadır. Lateral loblar bazı türlerde birleşmiş veya dorsal ve ventral plakalardan oluşmuştur (bazı Silinae türlerinde). Median lob genellikle membran yapıda (Cantharinae ve Silinae türlerinde) bazı türlerde ise kitinleşmiştir (Chauliognathinae). Median lob ters dönebilen iç kese yapısına sahiptir. Bu iç kese sert ve kitinize bir çıkıntı olabileceği gibi Malthinae türlerinde geçici bir kılıfla örtülü olabilmektedir (Ramsdale, 2002).



Şekil 2.9. Cantharidae familyasına ait *Metacantharis turcica* (Marseul, 1864) türünün erkek üreme organının ventral çizimi (Wittmer (1969)'den düzenlenmiştir).

Dişi üreme organında (ovipositor), koksitler genellikle iyi gelişmiştir, Chauliognathinae altfamilyasına ait türlerde genişlemiş ya da seta şeklinde stilus olarak sonlanmaktadır. Bazı türlerde stilus belirli bir açıda genişleyebilmektedir. Malthininae altfamilyasında koksitler kaynaşmıştır. Cantharinae altfamilyasında proctiger iyi gelişmiş, üçgen şeklinde, membranımsı ve kitinize yapıda olabilirken Chauliognathinae, bazı Silinae ve Malthininae altfamilyasında indirgenmiştir. Paraprocts çoğunda iyi gelişmiştir, bazı türlerde küçük bir girintiye sahip olabilir, Malthininae türlerinin bazılarında bölünmüş, Silinae de genişlemiş ve valviferlerde birleşmiş, Dysmorphocerinae de geniş veya Chauliognathinae de indirgenmiş olabilmektedir. Valviferler genellikle iyi gelişmiş ve kitinize yapıdadır (Cantharinae) (Ramsdale, 2002).

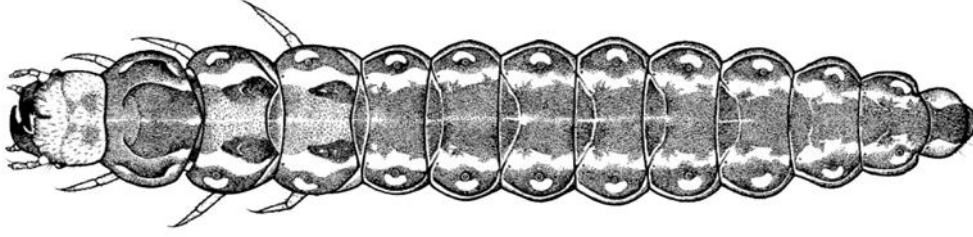
### 2.1.1. Yumurta, Larva ve Pupa Morfolojisi

Cantharidae familyasına ait yumurtalar 1 mm uzunlukta ve genişliği 0,15 mm, yüzeyi düz ve yumuşak yapıdadır (Onaral, 2016).



Şekil 2.10. **a** ve **b** *Psilorrhynchus bifasciatus* (Blanchard, 1844) türünün yumurtası (Biffi ve ark., (2022)'den alınmıştır).

Larvaları campodeiform tipte, uzunlukları 5-35 mm arasında değişmektedir. Vücut basık ve üzeri hidrofobik özellikte setalarla kaplıdır (Şekil 2.10). Genel olarak larvalar kahverenginin değişik tonlarında ve bazı türlerde mor ya da siyah tonlarında olabilmektedir. Baş prognat tiptedir. Epicranial sutur yoktur. Stemma tek ve geniş olup her iki tarafında da vardır. Antenler 3 segmentli, 2. segmentin terminal kısmı sensoriumludur (Cantharinae, Silinae, Chauliognathinae) veya 2. segment güçlü bir şekilde dışa doğru çıkıntılı ve sensoriumludur (Malthininae). Fronto-clypeal sutur belirsiz veya yoktur; clypealabral sutur yoktur. Mandibullar balta şeklinde ve ortası kanallıdır. Maksillar palp 3 veya 4 segmentlidir. Labial palp ise 2 segmentlidir. Bacaklar 5 segmentli, tarsungulus mevcut, tarsungulus 4 veya daha fazla setalıdır. Abdomen 10 segmentlidir (Ramsdale, 2002).



Şekil 2.11. Larvanın genel görünümü (*Chauliognathus* sp.) (Ramsdale (2002)'den alınmıştır).

Pupa serbest tiptedir (pupa exarate) (Traugott, 2000).

## 2.2. Biyolojisi

Cantharidae familyası üyeleri Dünya üzerinde farklı coğrafik alanlarda geniş bir dağılım gösterirler. Özellikle tropikal ve subtropikal alanlarda zengin tür çeşidine sahiptirler. Ormanlık alanlarda daha çok bulunmalarına rağmen bazı erginler genellikle nehir kıyılarına yakın olan otsu bitkilerin, çalı ve ağaçların bulunduğu habitatları tercih ederler. Erginleri çok aktif olup, çeşitli bitkiler üzerinde bulunur ve birkaç hafta yaşarlar (Ramsdale, 2002; Peris ve Fanti, 2018).

Ergin cantharidler polen veya nektar ile beslenirken, bazı türleri diğer böcekleri avlayarak beslenirler. Cantharini ve Podobrini tribüsüne ait türler besin değeri yüksek olan sıvılar ile beslenmeyi tercih ederler. Besin değeri yüksek olan bu sıvıları, zengin nektar içeriğine sahip olan Apiaceae ve Asteraceae familyalarına ait bitkilerden veya beslendikleri böceklerden sağlarlar. *Dichelotarsus* ve *Podabrus* cinslerinin erginleri yaprak bitinin (Hemiptera: Aphididae) predatörleri olarak bilinirler. *Chauliognathus* cinsine ait türler önemli polinatörlerdir. Chauliognathinae altfamilyasının türleri sadece polenle beslenirler. Silinae ve Malthininae altfamilyalarının beslenme tercihleri kesin olarak bilinmemektedir (Ramsdale, 2002).



Cantharidae familyasının erginleri predatör özellikleriyle farklı zararlıların biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadırlar. Jerinić-Prodanović ve ark., (2010) bazı Cantharidae türlerinin (*Cantharis rustica*, *Rhagonycha testacea* ve *Rhagonycha fulva*) armut zararlısı olan *Cacopsylla pyri*'nin doğal düşmanı olduğunu bildirmişlerdir. Bazı türleri ise fitofag olup çiçeklerin iç kısımlarını kemirerek zarar oluşturmaktadır (Alkan, 1946). Familyanın bazı erginlerinin fungal patojenlerin (Zygomycota: Entomophthorales) enfeksiyonuna maruz kaldığı bilinmektedir (Wheeler, 1988; Steinkraus ve ark., 2017).

Cantharidae familyası polinatör olarak bilinmektedir (Steury ve ark., 2018). Jesse ve ark., (2006), *Rosa multiflora* (Rosaceae) türünde, Jakubska-Busse ve Kadej (2011), *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) cinsinde cantharidlerin polinatör özelliklerini incelemişlerdir.

Familyanın larvaları geofittir. Yüksek bağıl neme sahip mikro habitatları tercih ederler. Çoğunlukla kaya ve döküntülerin altında, yosunların arasında, toprak yüzeyinde ve içinde bulunabilirler (Onaral, 2016).

Birçok türün larvaları predatör olarak bilinir. Değişik arthropodlarla özellikle holometabol böceklerin yumurtaları ve larvaları ile beslenirler. Bazı larvalar ise kereviz, patates yumrusu ve buğdaygillerin kökleriyle beslenmektedir. *Chaliognathus* cinsine ait türlerin larvaları obur avcılar olarak bilinirler ve Carabidae, Cicindelidae ve Chrysomelidae familyalarının larvalarını avlarken gözlemlenmiştir (Ramsdale, 2002).

Genellikle cantharidler yılda bir kez döl vermektedir. Doğada aktif oldukları dönem Mayıs ve Haziran'dır. Dişi bireyler yumurtalarını küçük gruplar şeklinde ya da küme olarak toprak yüzeyine ve yaprak döküntülerine bırakılmaktadırlar. Yaz döneminde larvalar yumurtadan çıkar, pupa evresini genellikle toprak yüzeyinde geçirirler (Ramsdale, 2002; Onaral, 2016).

### 2.3. Sistematik Durumu ve Filogenisi

**Takım:** Coleoptera Linnaeus, 1758

**Alttakım:** Polyphaga Emery, 1886

**Üstfamilya:** Elateroidea Leach, 1815

**Familya:** Cantharidae Imhoff, 1856

**Altfamilyalar:** Cantharinae Imhoff, 1856

Silinae Mulsant, 1862

Malthininae Kiesenwetter, 1852

Chauliognathinae LeConte, 1861

Dysmorphocerinae Brancucci, 1980

Cantharidae familyası eskiden Telephoridae sinonimi olarak bilinmekteydi. Tip cinsi olarak ilk defa *Telephorus* cinsi tanımlanmıştır. Daha sonra Linnaeus (1758) tip cinsi *Cantharis* olarak değiştirmiştir. Değişen tip cinsle birlikte familyanın ismi Imhoff (1856) tarafından Cantharidae olarak değiştirilmiştir. Leconte (1881), Cantharidae familyasını Lampyridae familyasının altfamilyası olarak incelemiştir (Brancucci, 1980; Ramsdale, 2010).

Delkeskamp (1939), Cantharidae familyasını Coleopterorum Catalogus kitabında Cantharini, Chauliognathini, Ichthyurini, Malthinini, Podaprini, Silini ve Omethini olmak üzere 7 tribüye ayırmıştır (Brancucci, 1980). Arnett (1963), Cantharinae'yi altfamilya düzeyine çıkarmış, Crowson (1972), Cantharidae familyasını Cantharoidea üstfamilyası içerisinde olduğunu bildirmiştir. Cantharidlerin Omethidae familyasıyla filogenetik olarak yakın olduğunu belirterek Omethidae familyasını labrumun tamamen görünür olması, abdominal tergitlerdeki salgı bezlerinin çift halinde bulunan porlara sahip olmaması, kanattaki anal hücrenin kapalı olması özellikleriyle Cantharidae familyasından ayırmıştır.

Brancucci (1980), Cantharidae familyasının filogenetik analizini yapmış ve 5 altfamilyaya ayırmıştır.

Lawrence (1988), Cantharidae familyasını Elateroidea üstfamilyasına dahil etmiştir. Branham ve Wenzel (2000), Lampyridae familyası ile Cantharoidea üstfamilyasına ait familyaların ergin karakterlerini kullanarak kladistik analizini yapmıştır. Çalışma sonucunda Omethidae, Phengodidae ve Telegeusidae'nin bir klad içinde olduğunu belirterek Cantharidae'yi ayırmıştır.

Sagegami-Oba ve ark., (2007) cantharoid familyalarına ait türlerin filogenetik analizlerini belirlemek amacıyla 18S ribozomal DNA'nın nükleotid dizi karşılaştırmalarını incelemişlerdir. Moleküler veriler Cantharidae familyasının dört altfamilyasının (Cantharinae, Chauliognathinae, Malthininae ve Silinae) bir klad oluşturduğunu göstermektedir. Bu altfamilyalardan Cantharinae ve Silinae altfamilyalarının birbirine daha yakın olduğunu bildirmişlerdir.

Bocakova ve ark., (2007) Cantharidae ve Lampyridae'yi kardeş grup olarak önermişlerdir. Kunderata ve Bocak (2010), Cantharidae + (Lampyridae + Lycidae) ilişkisini desteklemiştir. Kunderata ve ark., (2014), çalışmalarında Cantharidae ve Lampyridae familyalarını kardeş grup olarak göstermiştir.

## **2.4. Familya Üzerinde Yapılan Çalışmalar**

### **2.4.1. Palaeartik Bölge'de Yapılan Çalışmalar**

Brancucci (1985), Palaeartik bölgede *Tryptherus* cinsiyle çalışmıştır. Bu cinse ait 30 tür (6'sı yeni tür) tanımlamıştır. Ayrıca çalışmasında cinse ait tür anahtarını vermiştir.

Kazantsev (1989), *Ancistronycha*, *Bactrocantharis* ve *Islamocantharis* cinsleriyle ilgili Palaeartik bölgede çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda 1 yeni alttür ve 2 yeni tür tanımlamıştır.

Švihla (1990), Batı Palaeartik bölgesinde yapmış olduğu çalışmasında 6 yeni tür tanımlamıştır. Bu türler *Rhagonycha bohaci*, *Rhagonycha morocana*, *Malthinus alicae*, *Malthinus bulgaricus*, *Malthodes muehlei* ve *Malthodes strejcekı*dir.

Kazantsev (1992), Palaeartik bölgede *Dichelotarsus* cinsiyle ilgili çalışma yapmıştır. Bu cinse ait Rusya'daki tüm türleri yeniden incelemiş, 1 yeni tür tanımlamıştır. Çalışmada *Dichelotarsus* cinsine ait tür tanı anahtarı, ayırım karakterlerinin çizimlerini ve türlerin yayılışlarını ayrıntılı olarak vermiştir.

Švihla (1992), Afganistan, Sovyet Orta Asya ve Türkistan bölgesinde çalışma yapmıştır. Bu çalışmada *Bactrocantharis*, *Cantharis*, *Metacantharis* ve *Rhagonycha* cinslerine ait cins tanı anahtarı ve bu cinslere ait tür tanı anahtarlarını vermiştir. Ayrıca her bir türe ait erkek üreme organının şekilleri de yer almaktadır.

Wittmer (1993), *Caccodes*, *Fissocantharis*, *Frostia*, *Habronychus*, *Kandyosilis*, *Laemoglytus*, *Maltypus*, *Malthinus*, *Micropodaprus*, *Prothemus*, *Shpaerarthrum* ve *Themus* cinslerine ait yeni türler tanımlamıştır. Çalışmada tanımlanan türlerin tanımlarını ve bu türlere ait erkek üreme organının çizimlerini vermiştir.

Kazantsev (1994), çalışmasında yeni bir cins olarak *Crudosilis*'i tanımlamış, bu cinsten 5 yeni tür ve *Silis* cinsinden 2 yeni tür tanımlamıştır. Ayrıca çalışmada *Crudosilis* ve *Silis* cinslerinin Palaeartik türlerinin yayılışlarını ve türlerle ilgili anahtar, türlerin tanımlamaları ve türlere ait erkek üreme organının çizimlerini vermiştir.

Kazantsev (1995), Asya'daki *Rhagonycha* cinsine ait çalışma yapmıştır. Bu çalışmasında bu cinsi yeniden inceleyerek 12 yeni tür kaydetmiştir ve tanımlamalarını vermiştir. Çalışmada Asya'daki *Rhagonycha* cinsinin ait türlerin anahtarı yer almaktadır.

Kazantsev (1997), Palaearktik bölgedeki Silinae altfamilyası üzerinde yaptığı çalışmada bu altfamilyaya ait cins tanı anahtarını vermiştir. Ayrıca *Silis* cinsine ait türlerin tür tanı anahtarını vermiştir.

Švihla (1997), çalışmasında Orta Avrupa'daki *Malthinus* cinsinden 1 yeni tür tanımlamış. Bu türe ait tanımlama ve erkek üreme organına ait çizimleri vermiştir.

Kazantsev (1998a), Palaearktik bölgedeki *Crudosilis* cinsinden 10 yeni tür tanımlamış, bu türlerin tanımlamalarını, genel morfolojik özelliklerini ve erkek üreme organlarının çizimlerini vermiştir.

Kazantsev (1998b), Rusya'da yaptığı çalışmasında *Dichelotarsus* cinsinden 2 yeni tür tanımlamış, bu türlerin tanımlamalarını ve erkek üreme organına ait çizimleri vermiştir.

Kazantsev (2004), Palaearktik bölgede bulunan Cantharidae familyasına ait türlerin kontrol listesini vermiştir.

Švihla ve Mifsud (2006), Malta Adaları'ndaki cantharidleri değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda 6 tür listelemiş, bu türlerin 2 tanesi Malta Adaları için yeni kayıttır.

Švihla ve Kopetz (2012), Himalayalar'daki *Laemoglyptus* cinsine ait 23 tür ve 1 alttürü incelemişlerdir. Çalışmada türlere ait tanı anahtarı, tanımlarını, dağılışlarını ve erkek üreme organlarının taramalı elektron mikroskobu görüntülerini vermişlerdir.

#### 2.4.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Türkiye’de Cantharidae familyası ile ilgili yabancı ve yerli araştırmacılar tarafından yapılan sistematik ve faunistik çalışmalar genellikle az sayıda ve çok dar kapsamlıdır. Wittmer (1969) Palaearktık cantharidleriyle çalışmış ve Türkiye’yi de içine alan ilk çalışmayı yapmıştır. Daha sonraki yıllarda birçok araştırmacı Türkiye’nin Cantharidae faunasına yeni tür, alttür ve yeni kayıtlı türler ekleyerek katkı sağlamışlardır (Wittmer, 1969; 1970; 1971; 1972; 1974; 1979; Švihla, 1993; 1994; 1995; 1998; 1999; 2002; 2004; 2005; 2009; 2010; Kazantsev, 2005). Bu çalışmaların yanı sıra birçok yerli araştırmacının da sistematik, faunistik ve bazı zararlı Cantharidae türlerinin tespit edildiği çalışmaları bulunmaktadır.

Tuatay ve ark., (1972), *Cantharis annularis* Ménériés, 1836, *Cantharis bilunata* Marseul, 1864, *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 ve *Rhagonycha chevrolati* Marseul, 1864 türlerinin Türkiye’nin çeşitli illerinden kayıtlarını bildirmişlerdir.

Gül-Zümreoğlu (1972), İzmir ili Cantharidae faunasına katkı sağlamıştır.

Altınayar (1981), Orta Anadolu Bölgesinde yaptığı çalışmada, Eskişehir ilinden *Cantharis annularis* Ménériés, 1836 ve *Cantharis lateralis* Linnaeus, 1758 türlerini, Konya ve Isparta illerinde *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 türünün tahıl zararlısı olarak bildirmiştir.

Lodos (1998), Türkiye’de Cantharidae familyasının 206 türünün bulunduğu bildirilmiştir.

Sayan (2010), Adana ilinde buğday alanlarındaki böcek türlerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada Cantharidae familyasına ait 5 tür bildirmiştir.

Ertop ve Özpınar (2011), Çanakkale ilinde kiraz alanlarındaki fitofag ve yararlı türleri saptamak için yaptıkları çalışmada, Cantharidae familyasına ait *Cantharis*

*decipiens* Baudi di Selve, 1872 türünü tespit etmişleridir. Bu tür Türkiye'deki kiraz bahçelerine ilişkin ilk kayıttır.

Yıldırım ve ark., (2011), Erzurum Entomoloji Müzesinde (EMET), 1968-2010 yılları arasında toplanmış olan cantharid örneklerin değerlendirilmesi sonucunda 6 cinse ait 22 tür kaydetmiştir.

Silkin (2012), 2001-2008 yılları arasında Akdeniz bölgesinden toplanan 344 cantharid örneğini değerlendirmiş, 2 altfamilya ve 3 cinse ait 6 türün Akdeniz Bölgesi için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir.

Demirözer ve Karaca (2014), Isparta ilindeki yağ gülü üretim yerlerindeki predatör ve parazitoit türlerin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada Cantharidae familyasına bağlı 4 tür bildirmişlerdir. Bu türlerin ilçelere göre yayılışları hakkında bilgi vermişlerdir.

Gümüş ve Avcı (2015), Isparta ilinde kavak ağaçlarına zararlı böcek türlerini ve avcılarını belirlemek için 2011-2013 yıllarında örnek toplamışlardır. Bu çalışma sonucunda Cantharidae familyasından, *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 türünü avcı tür olarak tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve Eroğlu (2015), Atatürk Üniversitesi yerleşkesindeki odunsu bitkilerde 47 zararlı böcek türü ve konukçularını belirlemişlerdir. Bu zararlılar arasında *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 ve *Cantharis melaspis* Chevrollet, 1854 türlerini bildirmişleridir.

Çağlar ve Koçak (2017), *Rhagonycha fulva* Scopoli, 1763 türünün yayılışı, karyolojisi ve erkek üreme organı üzerinde çalışma yapmışlardır.

Onaral ve Tezcan (2017), İzmir'in Kemalpaşa ilçesindeki kiraz bahçelerinden Cantharidae familyasına bağlı 4 türün saptandığını bildirmişlerdir.

Kaplan (2019; 2020), *Cantharis decipiens* Chevrollet, 1854 türünü Diyarbakır ili kiraz bahçelerinde 2014-2015 yıllarında ve Malatya ilinde 2015-2016 yıllarında elma bahçelerinde zararlı böcek olarak tespit etmiştir.

Tezcan ve Gülperçin (2020), Türkiye'nin batısındaki organik kiraz bahçelerinde *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 ve *Rhagonycha fulvaliena* Švihla, 1995 türlerinin farklı metodlarla toplanmasına yönelik analiz çalışmaları yapmışlardır.

Tolga ve Yoldaş (2020), Muğla ve Manisa illerinde badem bahçelerinde Coleoptera türlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada Cantharidae familyasına ait 7 türün saptandığını bildirmişlerdir.

Bekircan ve ark., (2020), *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 türünde mermitid ve gregarin enfeksiyonunu ilk kez belirlemişlerdir.

Türkiye'de bu familya üzerine sistematik ve faunistik çalışma olarak 2 adet yüksek lisans tezi yapılmıştır.

Silkin (2008), Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesinde bulunan, Türkiye'nin farklı illerinden 2001-2008 yılları arasında toplanmış 1781 Cantharidae örneğini değerlendirmiş, 2 altfamilya ve 8 cinse ait 23 tür tespit etmiştir. Bu tespit ettiği türlerin tanımlamalarını, Türkiye ve Dünya yayılışlarını, lokalite bilgilerini, altfamilya, cins ve tür tanı anahtarlarını vermiştir. Ayrıca türlerin genel morfolojileri ve erkek genitalya fotoğraflarını vermiştir.

Onaral (2016), İzmir'in Kemalpaşa ilçesinde kiraz yetiştiriciliği yapılan bahçelerde bulunan Cantharidae (Coleoptera) türlerinin bulunması ve değerlendirilmesi amacıyla 2 cinse ait 4 tür tespit etmiştir. Bu türlerin konukçu bilgilerini, erkek üreme organlarının fotoğraflarını ve yayılışlarını bulgularında vermiştir.



## 2.5. Tez Kapsamında Ele Alınan Altfamilyalar

Bu çalışmada Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümünden 2 altfamilya incelenmiştir. Bunlar **Cantharinae** ve **Malthininae** altfamilyalarıdır.

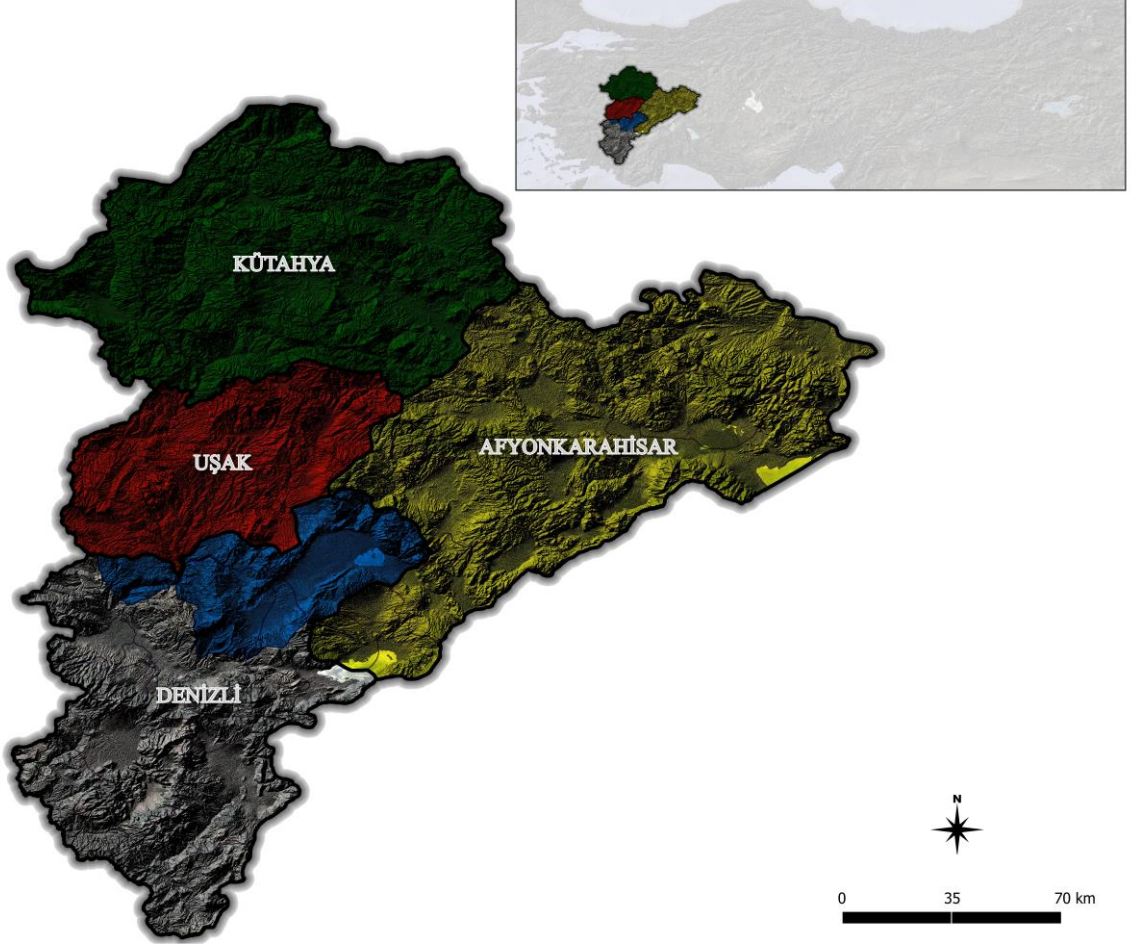
**Cantharinae** altfamilyası Palaearktik Bölge'de 2 tribüs, 40 cinse ait 374 tür ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Türkiye'de ise 12 cinse bağlı 123 türü bulunmaktadır ve *Rhagonycha* cinsi 61 tür ile tür zenginliği açısından en geniş cinsidir (Özdemir ve Kabalak, 2022). Altfamilyanın üyelerinin vücutları sarı-turuncu, açık kahverengi ve siyah renklidir. Maksillar palpın son segmentli balta şekilli ve setasızdır. Elytra genellikle uzun, abdomeni kapatmaktadır (Silkin, 2008).

**Malthininae** altfamilyası Palaearktik Bölge'de 3 tribüs, 7 cinse ait 822 türü bulunmaktadır (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Türkiye'de ise 3 cinse bağlı 131 türü bulunmakta *Malthinus* (55) ve *Malthodes* (72) tür zenginliği açısından en geniş cinslerdir (Özdemir ve Kabalak, 2022). Altfamilyanın üyelerinin vücutları genellikle sarı-kahverengi ve siyah renklidir. Maksillar palpın son segmenti yuvarlak ya da oval şekilli ve setasızdır. Elytra genellikle kısa ve abdomeni kapatmamaktadır (Kim ve Kang, 2000).

### 3. ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

İç Batı Anadolu Bölümü (Şekil 3), Ege Bölgesinin iki altbölümünden birisidir. Coğrafi olarak Akdeniz, İç Anadolu, Marmara ve Ege bölgesinin Ege bölümü arasında bulunmaktadır. Atalay ve Mortan'a (2011) göre Ege Bölgesinde batıdan doğuya doğru gidildiğinde, oldukça yüksek olan plato alanına geçilir. Yüksek dağ sıralarının yükseldiği bu plato üzerinde İç Anadolu düzlükleri yer alır. İç Anadolu ile Ege bölgeleri arasında bulunan İç Batı Anadolu platosu, bir eşik oluşturur. Bu eşiğin kuzeyindeki alanlardan Marmara ve Karadeniz bölgelerine, doğusundan İç Anadolu'ya ve batısından Ege Bölgesi'ne dökülen bazı akarsular kaynağını alır. Ayrı bir coğrafi ve ekolojik ortam oluşturan bu bölüme İç Batı Anadolu denir. Bu bölüm, Ege Bölümü'ndeki grabenlere yerleşmiş ovaların kuzeydoğusunda geniş yüksek düzlüklerle başlar. İç kısımlara doğru gidildikçe yükselen bölümde sıra halinde dağlar uzanır. Bu sıradağlar, Karadeniz, Marmara ve Ege'ye dökülen akarsuların su bölümünü oluşturur. Kuzeydoğuda Alaçam-Demirci dağları arasında Simav grabeni yer alır. Tavşanlı-Kütahya oluğu, Uşak platosu ile Banaz platosu ve Afyonkarahisar Ovası, bölümün düzlük alanlarını oluşturur. Şaphane, Murat ve Akdağlar, plato üzerinde yükselen önemli dağlardır. Ege Bölümü'ne göre kışlar, nispeten sert ve soğuk geçer, yağış miktarında bir azalma görülür. İlkbahar yağışları, Ege Bölümü'ne göre oransal olarak daha fazladır. Platodaki killi kireçli araziler üzerinde genellikle rendzina denilen kireçli ve koyu renkli topraklara rastlanır. Ancak, çok yerde toprak aşınması sonucu beyazımsı ve sarımsı renkte olan killi-kireçli araziler yüzeye çıkmış durumdadır. Dağlık alanların 1000 m'den yüksek kısımlarında iğne yapraklı karaçam ormanları yaygındır. Özellikle, gür karaçam ormanları, Dursunbey, Akdağ ile Domaniç dağları üzerinde yer alır. 1000 m civarında uzanan platolar üzerinde, kümeler halinde meşe ormanları ve daha alt seviyelerde, Akdeniz'in tipik ormanları olan kızılçam toplulukları görülür. Ayrıca Murat ve Akdağların Kuzeye bakan yüksek yamaçlarında kayın toplulukları da bulunur. Plato düzlükleri üzerinde tahıl tarımı yaygındır. Alüvyal ovalar üzerinde çoğu sebze ve meyveler yetiştirilir ve ayrıca hayvancılık da yapılır. Bu bölümün Kuzeybatı kesiminin suları, Sakarya nehri aracılığı ile Karadeniz'e, batı kesimin suları ise Susurluk Çayı vasıtasıyla Marmara Denizine dökülür. Bölümün Güney kesimi ise Afyonkarahisar dışındaki

sahalar hariç, Gediz ve Büyük Menderes su toplama havzası içerisinde kalır (Atalay ve Mortan, 2011).



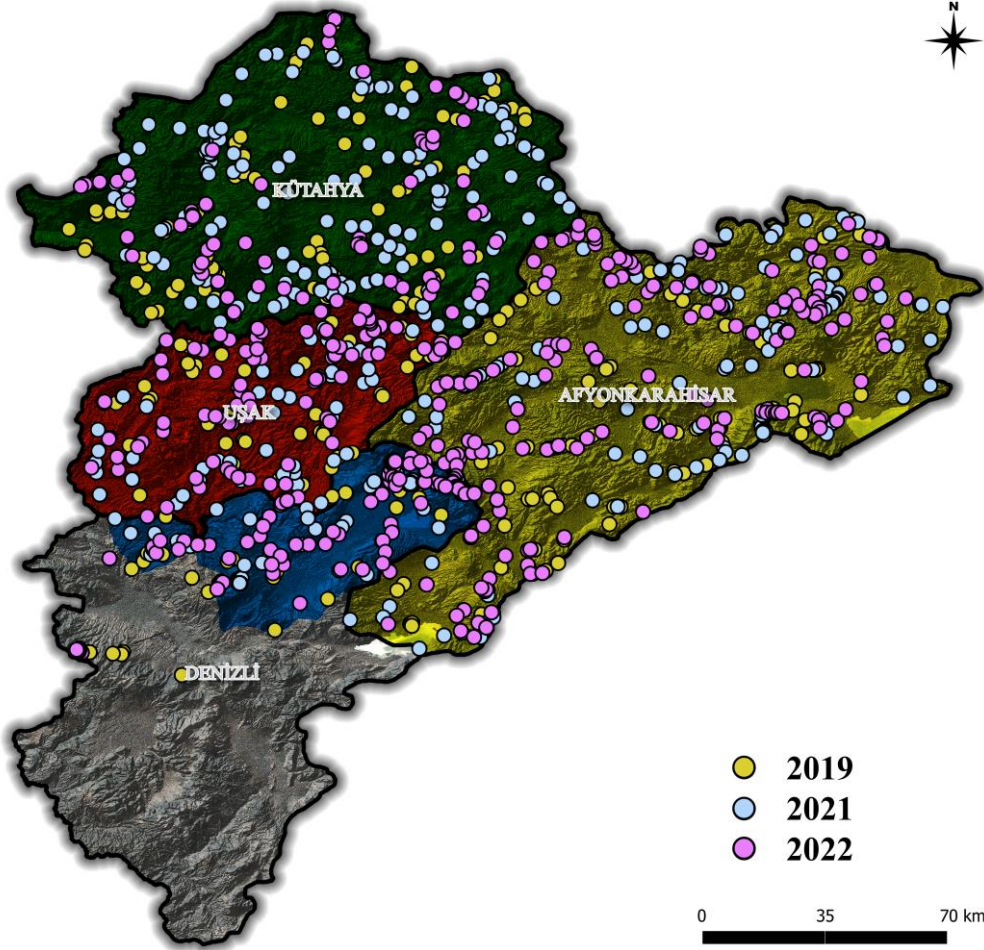
Şekil 1. Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü genel topoğrafyası (ArcGIS Pro v.2.2 yazılımı kullanılarak tasarlanmıştır).

## 4. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasının gereç ve yöntemi; saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, ekolojik niş modellemesi ve veri analizi olmak üzere 4 kısımdan oluşmaktadır.

### 4.1. Saha Çalışmaları

2019 yılı Mayıs-Ekim, 2021 yılı Mart-Ekim ve 2022 yılı Mart-Ekim ayları arasında Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü (Afyonkarahisar, Denizli'nin Kuzeydoğusu, Kütahya ve Uşak illeri) genelinde toplam 166 günlük saha çalışmaları yapılmıştır. Örnekleme yapılan lokalite sayısı 1414'tür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. 2019-2021-2022 yıllarında saha çalışması yapılan lokaliteler ArcGIS Pro v.2.2 kullanılarak tasarlanmıştır).

Saha alışmaları, Cantharidae türlerine uygun olabileceği düşünülen farklı habitatlarda yapılmıştır. Bu uygun habitatlar, saha çalışmasında rastgele olarak seçilmiştir, ormanlık alanlar, ayırık ve açık alanlar, yol ve tarla kenarları, dere ve akarsu kenarları gibi farklı habitatlardır. Saha alışmaları sırasında örnekler, doğrudan (aktif) yöntemler olan atrap, japon şemsiyesi ve emgi tüpü kullanılarak toplanmıştır. Örnekler, gl ve dere kenarları otsu vejetasyonlarından, orman dibi, tarla ve yol kenarları otsu vejetasyonlardan atrap ile çalı ve ağaçlardan japon şemsiyesi, bitkilerden ise emgi tüpü ile toplanmıştır. Örneklerin, toplandıkları yerlerin koordinat, yükseklik, hava sıcaklığı, örneklem yöntemi ve habitat özellikleri gibi bilgileri deftere yazılmıştır ve örnekleme yapılan bütün lokalitelere ait fotoğraflar çekilmiştir. Toplanan bütün örnekler, öldürme şişelerinde etil asetat kullanılarak öldürüldükten sonra lokalite bilgilerini gösteren etiketler yazılarak Hacettepe Üniversitesi Moleküler Sistematik Entomoloji Laboratuvarı'na (MOSEL) getirilmiştir.

#### **4.2. Laboratuvar alışmaları**

Saha alışmaları sonucunda laboratuvara getirilen 1249 (572♂♂, 677♀♀) bireylerin etiket bilgileri yazıldıktan sonra büyük örnekler boyut farklarına göre farklı numara ve kalınlıktaki elik iğneler kullanılarak ve kk örnekler ise u kısmı üçgen şeklinde olan yapıştırma etiketlerine entellan kullanılarak koleksiyona alınmıştır. Koleksiyona alınmış bireylerin ilk olarak altfamilya ve cins seviyesinde teşhisleri yapılmıştır, sonrasında erkek ve dişi bireyler belirlenmesiyle tür teşhisi yapılmıştır. Altfamilya, cins ve türlerin teşhisleri mevcut literatürdeki tanımlamalar ve anahtarlardan yararlanılarak yapılmıştır (Wittmer, 1969; 1971; 1974; Freude ve ark., 1979; Brancucci, 1980; şvihla, 1992; 1993; 1998; 1999; Kuska, 1995; Kim ve Kang, 2000; Fitton ve Eversham, 2006; Silkin, 2008; Pelletier ve Hbert, 2014; Onaral, 2016).

Erkek bireylerin üreme organı diseksiyonu yapılmadan önce örnekler 16 ile 24 saat arasında distile su içerisine alınarak yumuşamaları sağlandıktan sonra örnekler petri içerisinde dorsal olarak mikroskoba yerleştirilmiş, elytra ve ikinci çift kanatlar açılarak sivri, ince, yumuşak uca sahip pensetler yardımı ile 3-4.

abdominal tergiti kesilmiştir. Kesilen abdomen içerisindeki erkek üreme organı, %10'luk Potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinin bulunduğu 96'lık platelerin kuyucuklarının içine konulmuştur. Bu çözelti içinde yaklaşık 24 saat bekletildikten sonra istenmeyen dokulardan arınan erkek üreme organı, çukur lam üzerine alınıp Euromex marka Stereoblue model stereo mikroskobunda distile su yardımı ile yıkanarak kalan diğer dokulardan arınması sağlanmıştır. Bu aşamalardan sonra erkek genital organ yapılarının uzun bir süre bozulmadan saklanabilmesi için gliserin damlatılmış 96'lık plate ait kuyucuklardan birine koyulmuştur. Erkek üreme organı çıkarılmış örneklerin karışmaması amacıyla örneğin etiketine ve gliserin içerisine alınmış genital yapıların bulunduğu etikete aynı kod verilerek kayıt altına alınmıştır.

Tür teşhisi yapılan 572 erkek bireyin 85'ine ait üreme organı disekte edilmiş ve incelemeleri yapılmıştır. Erkek üreme organları, literatürdeki tanımlama, çizimler ve fotoğraflar ile karşılaştırarak türlerin teşhisleri desteklenmiştir. Erkek üreme organları (ventral olarak) fotoğrafları yine aynı stereo mikroskobun Euromex Image Focus Alpha programıyla ve Tescan GAIA 3 marka Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak çekilmiştir. Örneklerin erginleri ise Nikon Coolpix P900 ve Euromex Image Focus Alpha programıyla çekilmiştir. Erginler ve erkek üreme organları ölçeklendirilmiştir. Ayrıca her türün dişi ve erkek bireylerinin en küçük boyuta ve en büyük boyuta sahip örnekleri seçilmiş ve uzunluk aralıkları belirlenmiştir.

Tespit edilen cantharid türlerinin sinonimleri ve Dünya'daki yayılışları Kazantsev ve Brancucci (2007), Türkiye'deki yayılışlarında ise Wittmer (1969; 1971; 1974), Tuatay ve ark., (1972), Dahlgren (1975), Altınayar (1981), Švihla (1993; 1995; 1999), Silkin (2008), Sayan (2010), Yıldırım ve ark., (2011), Demirözer ve Karaca (2014) yayınları esas alınmıştır.

### 4.3. Ekolojik Niş Modellemesi

Saha çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen örneklemeler içerisinde teşhisi yapılmış olan türler değerlendirilerek *Cantharis (s.str.) rustica* türü için ekolojik niş modellemesi yapılmıştır. Türe ait koordinatlı varlık verileri yapılan saha çalışmaları (7 varlık verisi) ile Global Biodiversity Information Facility (gbif) (15833 varlık verisi) veri tabanından elde edilmiştir. Veri setindeki varlık noktaları R (R Core Team, 2016) da "spThin" paketiyle (Aiello - Lammens ve ark., 2015) 5 km'lik mesafede seyreltilerek tekrarlayan gözlem kayıtları elenmiş ve seyreltilmiştir. Böylece varlık kayıtlarının türün yayılış alanı içerisinde daha homojen bir dağılıma kavuşması hedeflenmiştir. Seyreltme sonucu 1145 koordinatlı varlık verisi modele dahil edilmiştir.

Günümüz ve Geleceğe ait iklim verileri WorldClim 2.1 (Fick ve Hijmans, 2017) online veri tabanından alınmıştır (<https://www.worldclim.org/>). Çalışma kapsamında günümüz için 2.5 arc-min (~5 km) çözünürlüklü iklim verileri kullanılmıştır. Bu veriler koordinatlı olarak sayısal CBS verilerine dönüştürülmüştür. Çalışmada gelecekteki uygun habitatların tahminlenmesi amacıyla, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 6. Değerlendirme Raporu (CMIP6) kapsamında tanımlanan gelecek senaryoları (Shared Socio-economic Pathways (SSPs)) kullanılmıştır. (SSPs): 126, 245, 370 ve 585 kodlarıyla tanımlanan bu senaryolar 20'şer yıllık periyotlar halinde (2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100) Worldclim veri tabanından temin edilmiş ve modelleme için kullanılmıştır.

Modellerdeki biyoklimatik değişkenlerin çoklu bağıntı (multicollinearity) sergilemesi durumunu ortadan kaldırmak için 10 eşik değeri seçilerek VIF (Variance inflation factor) (Lin ve ark., 2011) analizi yapılmıştır. Kalan değişkenler %80 eşik değeri kullanılarak korelasyon testi yapılarak teyit edilmiştir. Bu analiz, R yazılımında (R Core Team, 2016) "usdm" (Naimi ve ark., 2014)) paketiyle gerçekleştirilmiştir. 19 Bioklimatik değişkenden kalan 8'i modelde kullanılmıştır (Bio1, Bio2, Bio3, Bio8, Bio9, Bio15, Bio18, Bio19). Ekolojik niş modeli "biomod2" (Thuiller ve ark., 2016) paketi ile R (R Core Team, 2016)'da gerçekleştirilmiştir.

Başlangıç veri setinin %20'si model testi için ve %80'i kalibrasyonu için kullanılmıştır. Her birinde 1000 yalancı yokluk verisi atanan 4 yalancı yokluk veri seti oluşturulmuş ve 5 bireysel model (3'ü regresyon tekniği ("GAM - General Additive Model", "GLM - Generalized Linear Model", "MARS - Multiple Adaptive Regression Splines"), 1'i makine öğrenme tekniği ("MaxEnt – Maximum Entropy") ve 1'i de sınıflandırma tekniği ("RF – Random Forest")) kullanılarak 5 tekrarlı çalıştırılmıştır. Toplam 100 model ile (5 bireysel model x 4 yalancı yokluk veri seti (PA) x 5 Tekrar (RUN)) "Ensemble Model" oluşturulmuştur. Ensemble Model, bireysel modellerden gelen yanıtların orantılı kombinasyonu ile bu algoritmaların avantajlarından yararlanıp, her birinin eksilerini en aza indirerek oluşturulmasını sağlar (Araújo ve New, 2007; Thuiller ve ark., 2009; Thuiller ve ark., 2016). Ensemble modeli oluşturmak için "wmean" (olasılıkların ağırlıklı ortalaması) algoritması kullanılmıştır. Bu, her bir model performansına dayalı olarak ensemble'ı oluştururken orantılı olarak bir değer atayan bir prosedürdür. En iyi performans gösterdiği için önerilmektedir (Marmion ve ark., 2009; Hao ve ark., 2018). Model performansları ROC (Receiver Operator Characteristics) eğrisi altında kalan alan (AUC-Area Under the Curve (AUC)) (Phillips ve ark., 2006) ile değerlendirilmiştir. AUC > 0.8 değerlerindeki modeller Ensemble Model'e dahil edilmiştir. Çıktılar her bir senaryoda, sınıflandırılmış (%0-20, %20-40, %40-60, %60-80 ve %80-100) ve binary (1-0) formatında oluşturulmuş haritalar ile verilmiştir. Haritalar ArcGIS 10.8'de düzenlenmiştir.

#### **4.4. Veri Analizi**

Sistematik değerlendirmelerde, belirlenen cinslerin ve türlerin ayırım karakterleri ve aynı cinse ait türlerin erkek üreme organlarının morfolojileri karşılaştırılmış ve sistematik açıdan tartışılmıştır. Altfamilya, cins ve tür tanı anahtarları, mevcut literatürdeki tanı anahtarları ve tanımlamalar (Wittmer, 1969; 1971; 1974; Freude ve ark., 1979; Brancucci, 1980; Švihla, 1992; 1993; 1998; 1999; Kuska, 1995; Kim ve Kang, 2000; Fitton ve Eversham, 2006; Silkin, 2008; Pelletier ve Hébert, 2014; Onaral, 2016) kullanılarak tez alanına göre yeniden düzenlenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu ile çekilen aedeagusların morfolojik karakterleri incelenmiş ve türlerdeki dağılımları kategorize edilmiştir (0, 1, 2). Aedeagus karakterlerinin türler arasındaki dağılımsal benzerlikleri kümeleme analizi



(ortalama uzaklık indeksi) ile kıyaslanmıştır. Bu işlem MultiVariate Statistical Package 3.1 (MVSP 3.1) yazılımı ile yapılmıştır.

Faunistik değerlendirmeler kapsamında, araştırma alanından saptanan türlerin sayıları, cinsler ve altfamilyalara göre dağılımlarını gösteren grafik oluşturulmuştur.

Ekolojik değerlendirmeler kapsamında, saha çalışmaları sonucunda belirlenen türlerin örnek sayıları, toplanma habitat-biçimleri, toplanma ayları, toplanma yükseklikleri ve toplandıkları lokalitelerdeki hava sıcaklıkları değerlendirilmiştir. Hava sıcaklıklarına göre değerlendirme yapılırken örnekler 5°C'lik aralıklarda incelenmiştir ve bu aralıklar 10,0°C ve altı, 10,1-15,0°C, 15,1-20,0°C, 20,1-25,0°C, 25,1-30,0°C, 30,1-35,0°C, 35,0°C ve üstü olarak belirlenmiştir. Yüksekliklere göre değerlendirme yapıldığında örnekler 200 m'lik aralıklarda değerlendirilmiştir. Bu aralıklar 500 m ve altı, 501-700 m, 701-900 m, 901-1100 m, 1101-1300 m, 1301-1500 m, 1501-1700 m, 1701 m ve üstü olarak belirlenmiştir. Toplanma ayları, toplanma yükseklikleri, toplanma noktalarının hava sıcaklıkları ayrı ayrı kategorize edilerek ve PAST 3.25 (Hammer ve ark., 2001) programı kullanılarak Brillouin çeşitlilik indeksine göre değerlendirilmiştir. Cins düzeyinde toplanma yükseklikleri ve hava sıcaklıkları arasında ayrı ayrı istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı varyans analizi ile değerlendirilmiştir (Kruskal-Wallis ANOVA). İstatistiksel analizler IBM® SPSS® Statistics 23 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Ekolojik niş modellemesi kullanılarak ***Cantharis (s.str.) rustica*** türünün farklı iklim senaryoları altında günümüz ve gelecekteki potansiyel uygun habitatları ve olası iklim değişikliklerinin bu habitatlar üzerinde gelecekteki olumlu veya olumsuz etkileri değerlendirilmiştir.

Zoocoğrafik değerlendirmeler kapsamında, çalışma alanından tespit edilmiş türlerin Palaeartik bölgenin alt bölgelerindeki ve Türkiye'nin coğrafi bölgelerindeki dağılımları incelenmiştir. Türlerin Palaeartik bölgedeki dağılımları mevcut literatürde ülkelere göre verildiği için Palaeartik bölge ülke sınırlarına

Güney Avrupa (Arnavutluk, Andorra, Azor Adaları, Bosna Hersek, Hırvatistan, Yunanistan, İtalya, Makedonya, Malta, Portekiz, İspanya, Slovenya, Sırbistan ve Karadağ), Batı Avrupa (Avusturya, Belçika, Fransa, Almanya, Lihtenştayn, Lüksemburg, Hollanda, İsviçre), Kuzey Avrupa (Danimarka, Estonya, Faroe Adaları, Finlandiya, Büyük Britanya, İzlanda, İrlanda, Letonya, Litvanya, Norveç, Svalbard, İsveç), Doğu Avrupa (Ermenistan, Azerbaycan, Belarus, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Gürcistan, Macaristan, Kazakistan, Moldova, Romanya, Rusya, Polonya, Slovakya, Ukrayna), Sibirya (Rusya: Doğu / Batı Sibirya), Orta Doğu (Arap Emirlikleri, Bahreyn, İran, Irak, İsrail, Ürdün, Kuveyt, Lübnan, Umman, Katar, Kıbrıs, Suudi Arabistan, Mısır (Sina yarımadası), Suriye), Orta Asya (Afganistan, Butan, Çin, Hindistan (Arunaçal Pradeş, Himachal Pradeş, Keşmir, Sikkim, Uttarakhand), Kazakistan, Kırgızistan, Kore, Moğolistan, Nepal, Pakistan, Özbekistan, Türkmenistan, Tacikistan), Uzak Doğu Asya (Rusya (Uzak Doğu), Japonya) ve Kuzey Afrika (Cezayir, Kanarya Adaları, Mısır, Libya, Fas, Madeira Takımadaları, Tunus) olarak 9 altbölgeye ayrılmıştır.

## 5. BULGULAR

Tez çalışması kapsamında toplam 21 tür saptanmıştır. Bu türler; *Boveycanthis rufimana* Ménériés, 1832, *Boveycanthis tokatensis* Pic, 1898, *Canthis (s.str.) annularis* Ménériés, 1836, *Canthis (s.str.) delagrangi* Delkeskamp, 1939, *Canthis (s.str.) flavilaris* Fallen, 1807, *Canthis (s.str.) livida* Linnaeus, 1758, *Canthis (s.str.) marginiventris* Marseul, 1864, *Canthis (s.str.) prusiensis* (Marseul, 1864), *Canthis (s.str.) pulicaria* Fabricius, 1781, *Canthis (s.str.) rufa* Linnaeus, 1758, *Canthis (s.str.) rustica* Fallén, 1807, *Canthis (s.str.) terminata* Faldermann, 1835, *Canthis (Cyrtomoptila) lateralis* Linnaeus, 1758, *Cordicanthis iliaca* Marseul, 1864, *Metacantharis clypeata* (Illiger, 1798), *Rhagonycha (s.str.) fulva* (Scopoli, 1763), *Rhagonycha (s.str.) fulvaliena* Švihla, 1995, *Rhagonycha (s.str.) kronbladi* Švihla, 1993, *Rhagonycha (s.str.) lignosa* (Müller, 1764), *Malthinus (s.str.) balteatus* Suffrian, 1851, *Malthinus (s.str.) conspicuus* Kiesenwetter, 1852' dir.

### 5.1.Sistemik Bulgular

#### 5.1.1. Cantharidae Familyası Altfamilya Tanı Anahtarı

1. Maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi balta şekilli; gular sutur belirgin bir şekilde ayrık; elytra uzun; metasternum orta çizgisi uzun ve çatallı.....**Cantharinae**
- 1'. Maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi balta şekilli değil; gular sutur belirgin bir şekilde ayrık değil; elytra kısa; metasternum orta çizgisi kısa ve çatallı değil..... **Malthininae**

#### 5.1.2. Altfamilya: CANTHARINAE Imhoff, 1856

##### 5.1.2.1. Cantharinae Altfamilyası Cins Tanı Anahtarı

1. Clypeus kavisli; III.tarsus segmenti loblu .....**2**
- 1'. Clypeus kavisli değil; III.tarsus segmenti lobsuz.....**Rhagonycha**

- 2. Tarsal tırnakların apikali ayrık.....3
- 2'. Tarsal tırnakların apikali ayrık değil.....**Cantharis**
- 3. Tarsal dış tırnaklar her iki eşeyde de apikali ayrık veya dişli.....4
- 3'. Tarsal dış tırnaklar erkekte apikali ayrık, dişide basit.....**Metacantharis**
- 4. Ventral görünümde erkek üreme organı anteriora doğru daralan biçimde; paramerler düz.....**Cordicantharis**
- 4'. Ventral görünümde erkek üreme organı anteriora doğru genişleyen biçimde; paramerler düz değil.....**Boveycantharis**

#### 5.1.2.1.1. Tribüs: **Cantharini Imhoff, 1856**

##### 5.1.2.1.1.1. Cins: **Boveycantharis Wittmer, 1969**

##### 5.1.2.1.1.1.1. **Boveycantharis Cinsi Tür Tanı Anahtarı**

- 1. Coxaların apikali siyah lekeli; paramerlerin apeksi dışa doğru kavisli; laterophyslerin apeksi dar.....**rufimana**
- 1'. Coxaların apikali siyah lekeli değil; paramerlerin apeksi içe doğru kavisli; laterophyslerin apeksi geniş.....**tokatensis**

##### 5.1.2.1.1.1.1.1. **Boveycantharis rufimana Ménériés, 1832**

##### **Sinonimler: -**

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.1.A):** Vücut sarı-kahverengiye yakın, uzunluğu 6,8-7,3 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, açık kahverengi; clypeus kavisli; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment açık kahverengi, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, posterior yönde genişleyen siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra sarı-kahverengiye yakın, sarı setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar apikalde siyah lekeli; femurlar koyu kahverengi, protibia sarı, meso-metatibia koyu kahverengi; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar açık kahverengi; tırnaklar sarı, tüm dış tırnakların apikali ayrık.

Abdominal sternit kahverengi; sternit birleşim kısımları açık sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

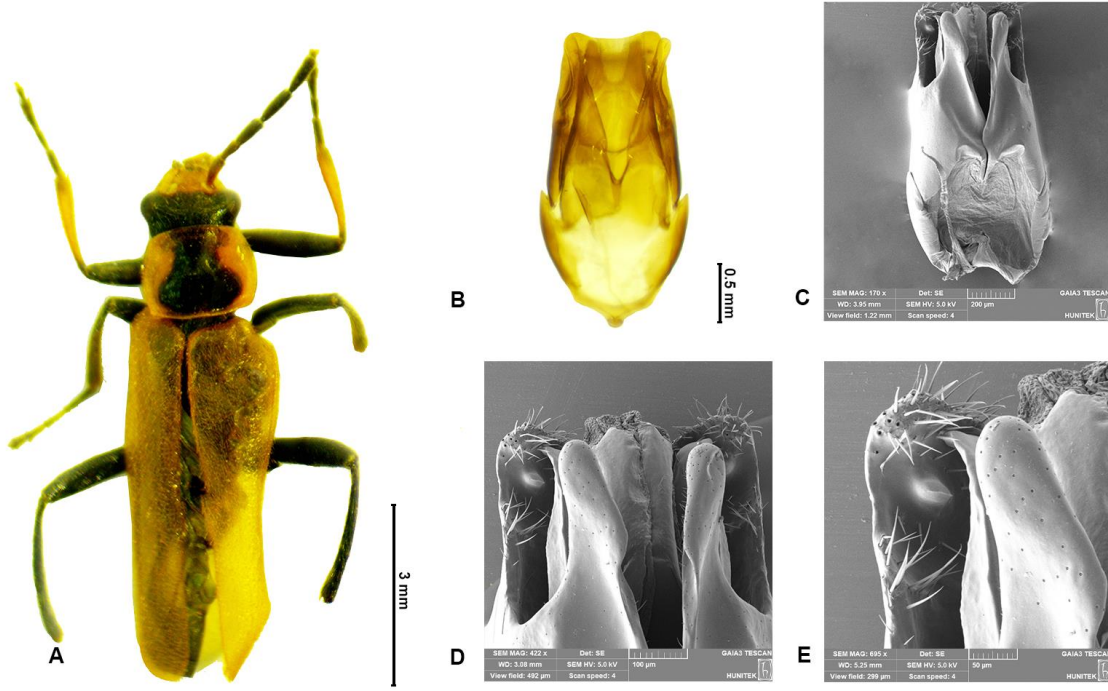
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.1.B):** Uzunluğu 1,26 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenarı düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan biraz kısa, apeksi dışa doğru kıvrık ve yuvarlak; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.1.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior köşeleri uzun setalı, lateral kenarları uzun ve kısa setalı; dorsal parçanın anterior kenarına ait köşelerin alt kısmında yuvarlağımsı çıkıntılar var; paramerlerin apikalinde daha yoğun olmak üzere anteriordan posteriore doğru aralıkları genişleyen disk şeklinde çukurlu.

**Dişi:** Bu türe ait dişi örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.



Şekil 5.1. *Boveycantharis rufimana* Ménériés, 1832 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 1): Uşak:** Sivaslı, 38,441351°N / 29,677343°E, 940m, 2♂♂, 20,6°C, 21.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Ardahan, Artvin, Erzurum, Gümüşhane, Rize, Tokat (Wittmer, 1969; Švihla, 1999; Silkin, 2008; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, Rusya: Güney Avrupa Bölgesi, Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### 5.1.2.1.1.1.1.2. *Boveycantharis tokatensis* Pic, 1898

##### **Sinonimler:** -

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.2.A):** Vücut sarı-kahverengiye yakın, uzunluğu 7,65-8,47 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, sık ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, açık kahverengi; clypeusun anterior kenarı küt; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment açık sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, posterior yönde genişleyen siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşeleri hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra açık kahverengi, medialde şerit şeklinde koyu kahverengi, sarı setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar koyu kahverengi; profemurun alt kısmı koyu kahverengi, meso-metafemur koyu kahverengi-siyaha yakın; pro-mesotibia açık kahverengi, metatibia koyu kahverengi; tibia mahmuzları kahverengi, her bacakta bir çift, apikali hafif sivri; protarsus sarı, meso-metatarsus kahverengi; tırnaklar kahverengi, tüm dış tırnakların apikali ayrık.

Abdominal sternit kahverengi; sternit birleşim kısımları açık sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

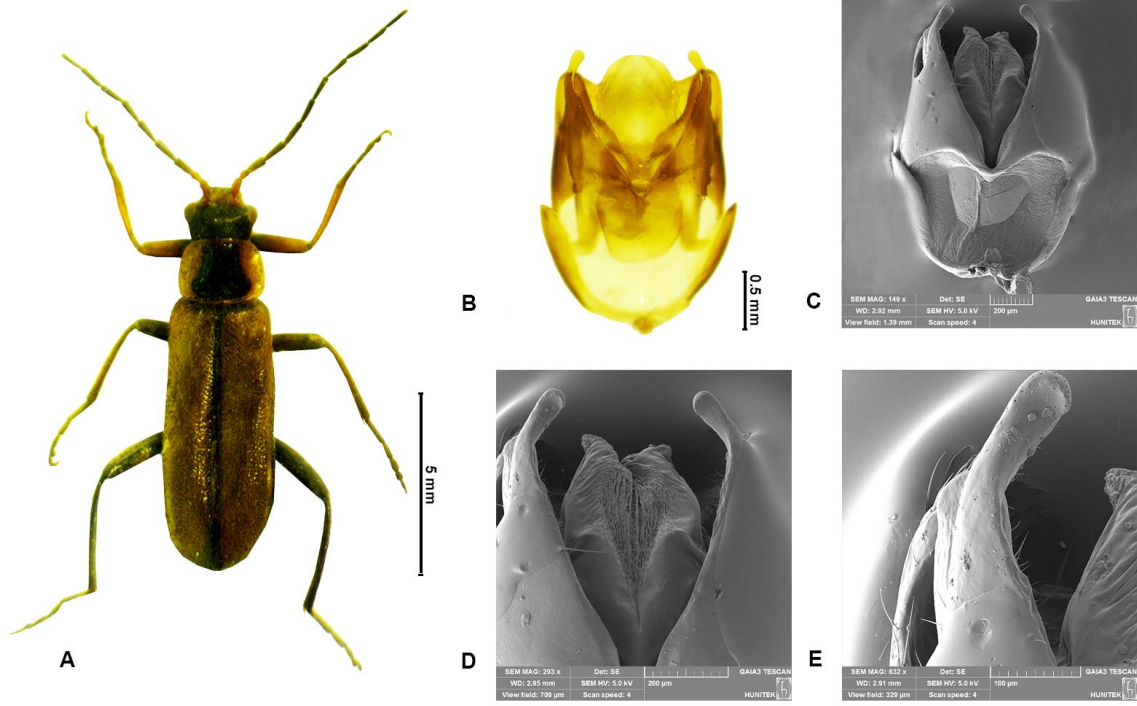
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.2.B):** Uzunluğu 1,21 mm.

Dorsal parça kitinize, anterio-mediali hafif konveks, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan uzun, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlak; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfine biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.2.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior ve laterali eşit uzunlukta setalı; paramerlerin apikali yoğun disk şeklinde çukurlu.

**Dişi:** Bu türe ait tek dişi birey bulunmuştur. Vücut uzunluğu 9 mm; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.2. *Boveycantharis tokatensis* Pic, 1898 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 2): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,93469°N / 31,20477°E, 1510m, 2♂♂, 31.3°C, 15.V.2019; Emirdağ, 38,932195°N / 31,255835°E, 1505m, 1♂, 13.6°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 38,909464°N / 31,226783°E, 1727m, 1♂, 11.2°C, 4.VI.2021; Sultandağı, 38,536434°N / 31,210713°E, 1060m, 1♂, 17.2°C, 20.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 31,210713°E, 963m, 3♂♂, 1♀, 32.8°C, 26.V.2021; Merkez, 39,545777°N / 29,860968°E, 1084m, 1♂, 27.4°C, 27.V.2021; Tavşanlı, 39,653921°N / 29,735976°E, 1030m, 1♂, 35.5°C, 27.V.2021; Domaniç, 39,856946°N / 29,631804°E, 1210m, 2♂♂, 19.3°C, 27.V.2021; **Uşak:** Altıntaş, 39,047121°N /



29,859498°E, 1186m, 1♂, 24.3°C, 28.V.2021; Banaz, 39,047121°N / 29,839748°E, 1155m, 1♂, 31.9°C, 20.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Bayburt, Bursa, Bolu, Çanakkale, Erzurum, Isparta, Tokat (Wittmer, 1969; Silkin, 2008; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### 5.1.2.1.1.2. Cins: *Cantharis* Linnaeus, 1758

##### 5.1.2.1.1.2.1. *Cantharis* Cinsi Altçins, Tür Tanı Anahtarı

1. Tarsal dış tırnak bazali her iki eşeyde loblu (Altçins: *Cantharis*).....**2**
- 1'. Tarsal dış tırnak bazali dişi de basit, erkekte basit veya loblu (Altçins: *Cyrtomoptila*).....**lateralis**
2. Elytra mat veya parlak sarı.....**3**
- 2'. Elytra mat veya parlak siyah.....**5**
3. Başın apeksi siyah lekeli.....**livida**
- 3'. Başın apeksi siyah lekeli değil.....**4**
4. Pronotum medialde belirgin iki siyah lekeli; elytra apikali siyah bantlı.....**terminata**
- 4'. Pronotum lekesiz; elytranın apikali siyah bantlı değil.....**rufa**
5. Pronotum kare şeklinde.....**pulicaria**
- 5'. Pronotum kare şeklinde değil.....**6**
6. Baş koyu kahverengi, apeksi kırmızı lekeli; tibia mahmuzları sarı.....**flavilabris**
- 6'. Baş siyah, apeksi lekesiz; tibia mahmuzları siyah veya kahverengi.....**7**
7. Tüm dış tırnaklar sivri dişli.....**8**
- 7'. Tüm dış tırnaklar küt dişli.....**9**
8. Pronotum medialde birbirine yakın 2 tane yuvarlak siyah lekeli.....**annularis**

- 8'. Pronotum anterior kenara ulaşmayan posterior kenara doğru genişleyen siyah lekeli.....*marginiventris*
9. Labial palpuslar sarı..... *prusiensis*
- 9'. Labial palpuslar kahverengi.....10
10. Pronotum mediali yaklaşık kalp şeklinde lekeli; tarsal tırnaklar sarı.....*rustica*
- 10'. Pronotum medialinde leke yok; tarsal tırnaklar kahverengi.....*delagrangei*

#### 5.1.2.1.1.2.1.1. *Cantharis (s.str.) annularis* Ménériés, 1836

**Sinonimler:** -*bisbigemina* Pic, 1917; -*gredosensis* Pic, 1918; -*illyrica* Mulsant, 1861; -*immaculatithorax* Pic, 1900; -*insignaticollis* Pic, 1900; -*longitarsis* Pandellé, 1867; -*nigrolabra* Pic, 1915; -*oculata* Gebler, 1817; -*pueli* Pic, 1913; -*quadrinotatithorax* Pic, 1914; -*simoni* Pic, 1922; -*subgemina* Key, 1891; -*trinotatithorax* Pic, 1914 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.3.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 12,35-15,46 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, anterior kısmı seyrek ve kahverengi setalı; gözler küçük, dışbükey, kırmızı-koyu gri; clypeus kavisli; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I. ve II. segment sarı, III. segmentin apikali kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segmentin IV. segment ile birleştiği kısım ve sonraki segmentler kahverengi.

Pronotum sarı, medialde birbirine yakın belirgin iki tane siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi konveks; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, siyah setalı.

Elytra siyah, gri setalı; bacaklar kalın, kahverengi-siyah; coxalar parlak siyah; profemurun alt yüzeyi siyah, meso-metafemur siyah; protibia ve mesotibia sarı, metatibianın laterali kahverengi; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift,

apikali sivri değil; tarsuslar koyu kahverengi; tırnaklar sarı-kahverengi, tüm dış tırnaklar sivri dişli.

Abdominal sternit siyah; son üç sternumun kenarları siyah, orta kısmı sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

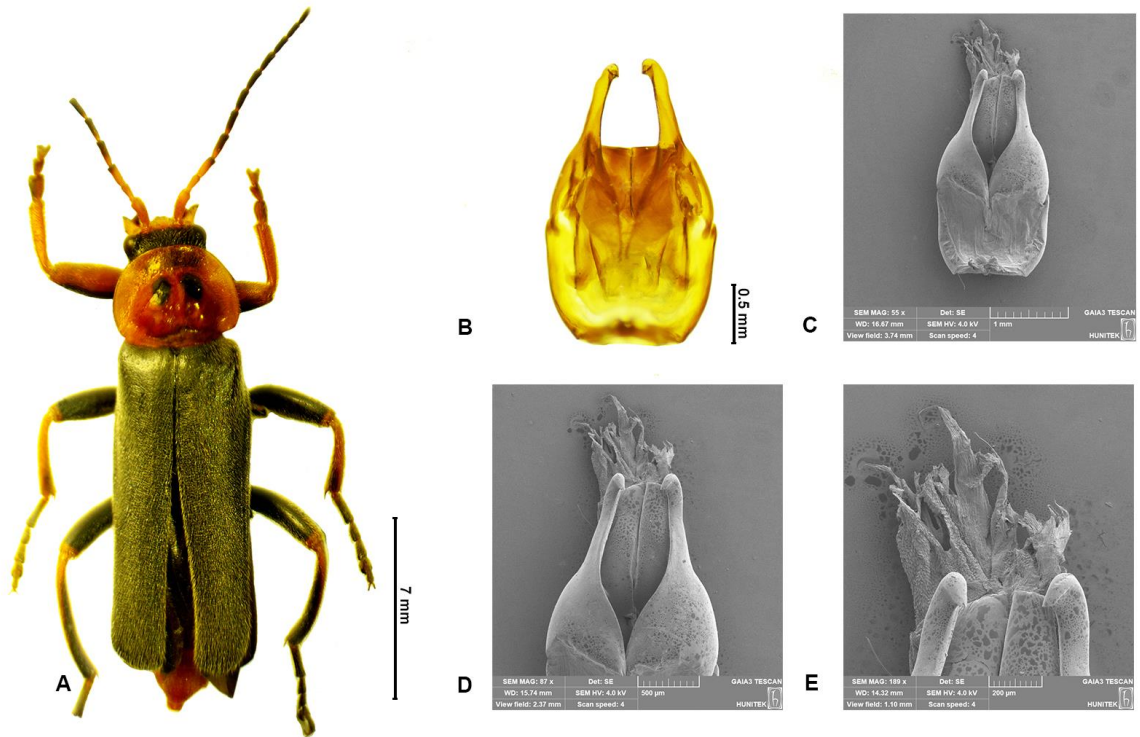
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.3.B):** Uzunluğu 2,43 mm.

Dorsal parça bulunmaz; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi üçgenimsi; paramerler uzun, apeksi içe doğru kıvrık ve sivri, medial kısmı çentikli; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranimsi; phallobase geniş, yaklaşık kare şekline benzer, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.3.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: paramerlerin iç kenarları uzun ve kısa setalı, yüzeyi disk şeklinde seyrek çukurlu.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 15-17,63 mm; tarsuslar sarı; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.3. *Cantharis (s.str.) annularis* Ménériés, 1836 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 3): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,991756°N / 31,396692°E, 974m, 2♀♀, 13.6°C, 19.V.2022; Çay, 38,616264°N / 30,848121°E, 987m, 2♂♂, 17.7°C, 20.V.2022; Sandıklı, 38,447535°N / 30,116111°E, 1002m, 1♂, 22.5°C, 21.V.2022; Sandıklı, 38,468137°N / 29,972174°E, 962m, 4♂♂, 31.4°C, 21.V.2022; Dinar, 38,036811°N / 30,140887°E, 892m, 7♂♂, 4♀♀, 24°C, 22.V.2022; Merkez, 38,780831°N / 30,470079°E, 1015m, 1♀, 23.5°C, 14.VI.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 1♂, 32.8°C, 26.V.2021; Merkez, 39,545777°N / 29,860968°E, 1084m, 1♀, 27.4°C, 27.V.2021; Merkez, 39,630731°N / 29,80927°E, 1177m, 1♀, 26.7°C, 27.V.2021; Tavşanlı, 39,631427°N / 29,745991°E, 1108m, 1♂, 30.5°C, 27.V.2021; Domaniç, 39,743553°N / 29,53734°E, 746m, 11♂♂, 3♀♀, 22.4°C, 27.V.2021; Aslanapa, 39,166417°N / 29,834923°E, 1112m, 1♂, 24.1°C, 28.V.2021; Altıntaş, 39,047121°N / 29,859498°E, 1186m, 1♂, 24.3°C, 28.V.2021; Altıntaş, 39,144203°N / 30,174132°E, 1048m, 1♀, 28.6°C, 21.VI.2021; Merkez, 39,264077°N / 30,174132°E, 995m, 1♀, 18.5°C, 21.VI.2021; Altıntaş, 39,264077°N / 30,161676°E, 1031m, 10♂♂, 7♀♀, 23.8°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 38,985692°N / 30,117605°E, 1056m, 1♂, 21.9°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 38,986047°N / 29,958707°E, 1056m, 1♂, 25.5°C, 7.VI.2022; Emet, 39,315309°N / 29,400204°E, 1125m, 1♀, 22.2°C, 9.VI.2022; **Uşak:** Merkez, 39,315309°N / 29,357599°E, 865m, 3♂♂, 2♀♀, 25°C, 25.V.2022; Banaz, 38,841912°N / 29,357599°E, 1112m, 5♂♂, 3♀♀, 23.8°C, 26.V.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Ankara, Adana, Bayburt, Eskişehir, Erzincan, Erzurum, Isparta, Kayseri, Konya, Mersin, Niğde, Yozgat (Altınayar, 1981; Şvihla, 1999; Silkin, 2008; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İspanya, İsviçre, Kazakistan, Macaristan, Makedonya, Moğolistan, Romanya, Rusya (Batı Sibiry, Doğu Sibiry, Güney Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### 5.1.2.1.1.2.1.2. *Cantharis (s.str.) delagrangei* Delkeskamp, 1939

##### Sinonimler: -

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.4.A):** Vücut siyah, uzunluğu 9,89-10,94 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, anterior kısmı seyrek ve kahverengi setalı; gözler küçük, dışbükey, kırmızı-koyu gri; clypeusun anterior kenarı tırtıklı; mandibulların apikali orak şekilli; ağız parçaları açık sarı renkte; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segmentin IV. segment ile birleştiği kısım ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, medialde oval siyah lekeli, açık sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi konveks; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, açık sarı setalı.

Elytra siyah, açık sarı setalı; bacaklar ince, açık kahverengi-siyah; coxalar parlak siyah; profemurun alt yüzeyi siyah, meso-metafemur siyah; protibia sarı, mesotibia ve metatibia siyah; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar siyah; tırnaklar kahverengi, tüm dış tırnaklar küt dişli.

Abdominal sternit siyah; son üç sternumun kenarları sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

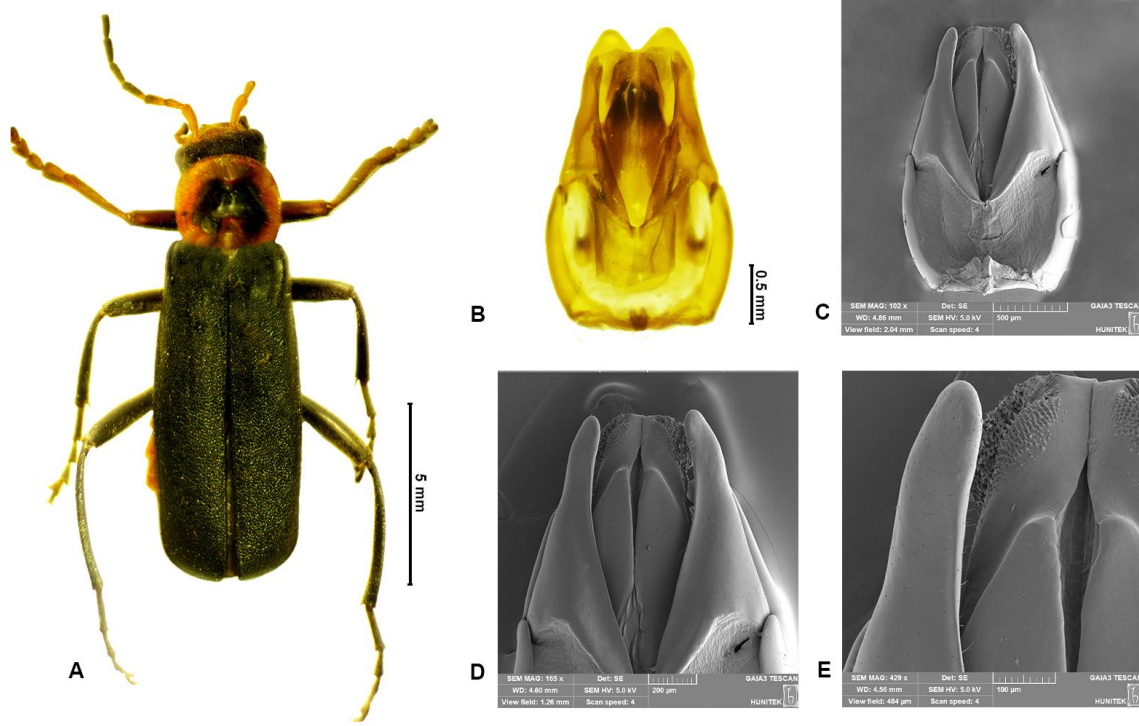
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.4.B):** Uzunluğu 1,98 mm.

Dorsal parça, kitinize, anterior kısmı medialde üçgen girintili, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, kitinize; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.4.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu, iç kenarlar setalı; laterophyslerin apikali çok sayıda testere benzeri küçük dişli.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 11,02-11,38 mm; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.4. *Cantharis* (s.str.) *delagrangei* Delkeskamp, 1939 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 4): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,991756°N / 31,396692°E, 974m, 2♂♂, 3♀♀, 13,6°C, 19.V.2022; Sandıklı, 38,468137°N / 29,972174°E, 962m, 1♂, 1♀, 31,4°C, 21.V.2022; Dinar, 38,052494°N / 30,273887°E, 1012m, 1♂, 28,6°C, 22.V.2022; Dinar, 38,171014°N / 30,383528°E, 1149m, 1♂, 25,1°C, 22.V.2022; **Kütahya:** Domaniç, 39,856577°N / 29,634802°E, 1225m, 1♂, 23,5°C, 17.VII.2021; **Uşak:** Banaz, 38,841415°N / 29,89226°E, 1035m, 1♀, 26,3°C, 20.V.2021; Banaz, 38,851434°N / 29,839748°E, 1155m, 4♂♂, 1♀, 31,9°C, 20.V.2021; Merkez, 38,56199°N /

29,357599°E, 865m, 1♂, 25°C, 25.V.2022; Merkez, 38,676125°N / 29,575°E, 1019m, 4♀♀, 20,1°C, 26.V.2022; Merkez, 38,608826°N / 29,545333°E, 992m, 2♂♂, 4♀♀, 30,4°C, 27.V.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Ankara, Balıkesir, Bursa, Edirne, İzmir, Kırklareli, Konya, Sivas (Şvihla,1999).

**Dünya Yayılışı:** Bulgaristan, Türkiye, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.3. *Cantharis (s.str.) flavilaris* Fallen, 1807**

**Sinonimler:** -*affinis* Stephens, 1830; -*atra* Stephens, 1830; -*discotestacea* Pic, 1905; -*fiscicollis* Kiesenwetter, 1852; -*fulvicollis* Fabricius, 1792; -*maculata* Schilsky, 1888; -*nigricollis* Haenel, 1940; -*nivalis* Ahrens, 1814; -*thoracica* L. Redtenbacher, 1858 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.5.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 7,34-7,62 mm.

Baş kısa, koyu kahverengi, apeksi kırmızı renkte, sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeusun üstü oval çıkıntılı; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. segmenti sarı, III. segment kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segment parlak sarı, III. segment ve sonraki segmentler mat ve koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum koyu kahverengi, kısa, üçgen şekilli, kahverengi setalı.

Elytra parlak siyah, kahverengi setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar, siyah; femurlar sarı-kahverengi; tibialar sarı-kahverengi; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar açık kahverengi; tırnaklar sarı-kahverengi, bazalde tırnağı geçmeyen küt dişli.

Abdominal sternit siyah, VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

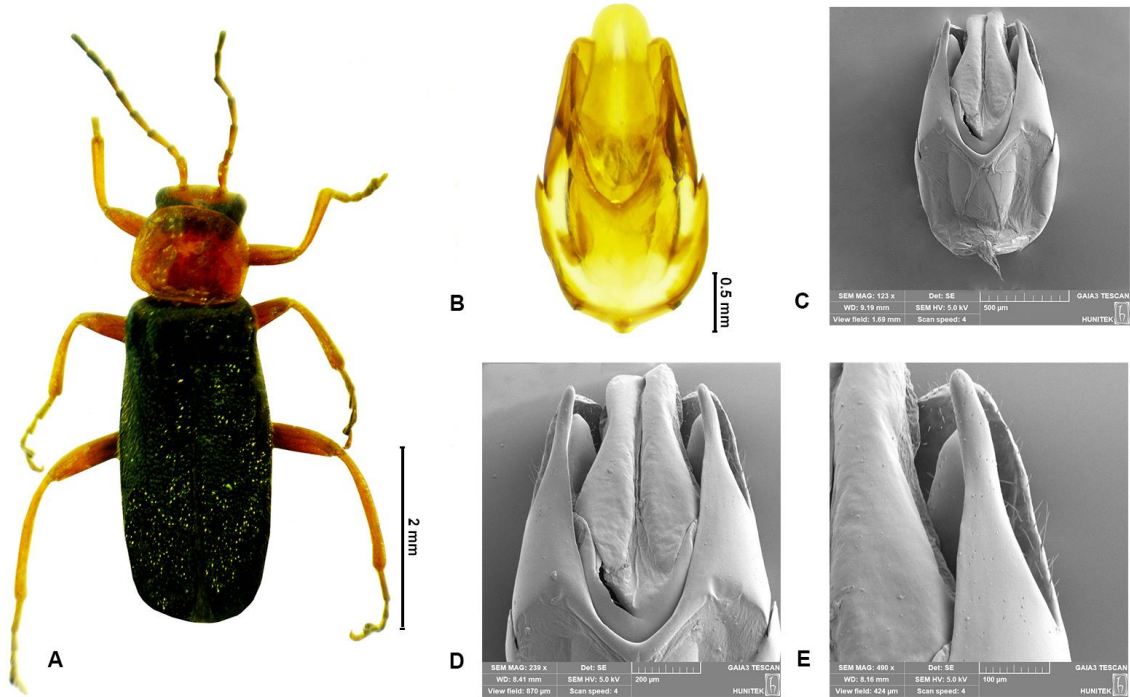
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.5.B):** Uzunluğu 1,18 mm.

Dorsal parça, kitinize, anterior kenarı düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi üçgenimsi; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranimsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.5.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior köşeleri kısa setalı, lateral kenarları uzun ve kısa setalı; dorsal parçanın iç yüzeyi kısa setalı; paramerlerin yüzeyi anteriordan posterior kısma doğru aralıkları geniş disk şeklinde çukurlu.

**Dişi:** Dişi ve erkek örnekler arasında morfolojik farklılık bulunmamaktadır.



Şekil 5.5. *Cantharis (s.str.) flavilaris* Fallen, 1807 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.



**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 5): Afyonkarahisar:** Hocalar, 38,664222°N / 30,054859°E, 1390m, 1♀, 17,5°C, 14.VI.2022; **Kütahya:** Şaphane, 39,008776°N / 29,196058°E, 943m, 1♂, 26.6°C, 29.V.2021; Simav, 39,274596°N / 28,967186°E, 728m, 2♂♂, 17.3°C, 29.V.2021; Simav, 39,250085°N / 28,96485°E, 734m, 1♀, 17.4°C, 29.V.2021; Domaniç, 39,856577°N / 28,96485°E, 1225m, 1♀, 23.5°C, 17.VII.2021; Çavdarhisar, 39,139221°N / 29,719565°E, 1132m, 1♂, 25.1°C, 9.VI.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Adana, Kayseri, Mersin, Niğde, Uşak (Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Belarus, Belçika, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Estonya, Fransa, İtalya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya (Güney Avrupa Bölgesi, Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.4. *Cantharis (s.str.) livida* Linnaeus, 1758**

**Sinonimler:** *-bicolorata* Ragusa, 1894; *-canescens* Schaller, 1783; *-dispar* Fabricius, 1792; *-dispar* Paykull, 1798; *-distinguenda* Gautier des Cottés, 1872; *-eremita* Rosenhauer, 1856; *-femoralis* Baudi di Selve, 1872; *-ferdinandi* Pic, 1909; *-flava* DeGeer, 1774; *-fusca* Scopoli, 1763; *-hungarica* Csiki, 1903; *-inscapularis* Pic, 1909; *-latescapularis* Pic, 1953; *-luteiceps* Schilsky, 1888; *-media* Gmelin, 1790; *-mendax* Rey, 1891; *-menetriezi* Faldermann, 1839; *-minutehumeralis* Pic, 1953; *-mostarensis* Pic, 1926; *-nigrifrons* Stephens, 1833; *-nigripennis* Schilsky, 1888; *-nigripes* Schilsky, 1889; *-nudipennis* Reitter, 1911; *-opaca* O.F. Müller, 1776; *-paganosa* Pic, 1942; *-predispar* Pic, 1942; *-rufescens* Trella, 1925: 125 *-ruficeps* Reitter, 1911; *-rufipes* Herbst, 1784; *-scapularis* L. Redtenbacher, 1858; *-sicula* Bourgeois, 1893; *-sulcicornis* Reitter, 1911; *-unicoloriceps* Kaszab, 1955; *-varendorffi* Reitter, 1904 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.6.A):** Vücut sarı-açık kahverengi, uzunluğu 10,88-13,02 mm.

Baş kısa, sarı-açık kahverengi, apeksi siyah lekeli; gözler büyük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeusun anterior kenarı hafif çıkıntılı; ağız parçaları limon sarısı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I. ve II. segmenti sarı, III. segment kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segment parlak sarı, III. segment ve sonraki segmentler mat ve açık kahverengi.

Pronotum sarı, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum koyu kahverengi, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra sarı-açık kahverengi, sarı setalı, bacaklar ince, sarı-kahverengi; procoxa ve mesocoxanın laterali parlak sarı, metacoxanın laterali parlak siyah; profemur sarı, mesofemurun tibia ile birleştiği kısım siyah, metafemurun tibia ile birleştiği kısmın 1/3'ü siyah; protibia sarı, mesotibia koyu kahverengi, metatibia kahverengi-siyah; tibia mahmuzları kahverengi, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar sarı-kahverengi; tırnaklar sarı, bazalde tırnağı geçmeyen lob şeklinde dişli.

Abdominal sternit koyu kahverengi; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

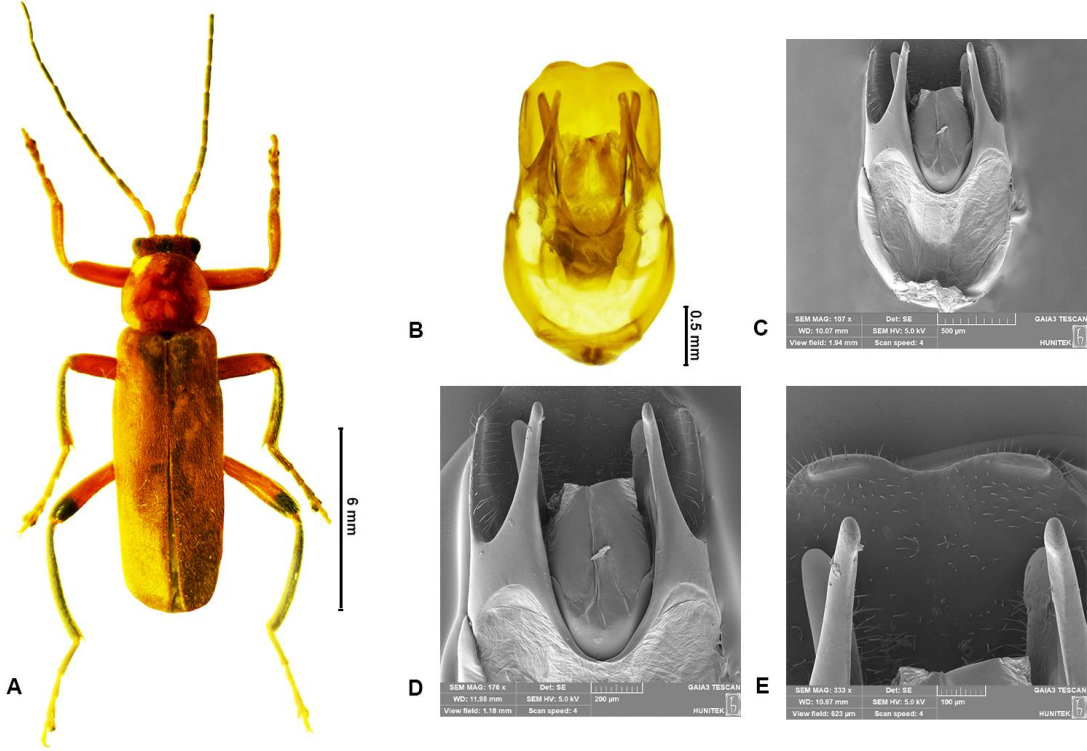
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.6.B):** Uzunluğu 1,93 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenarları kavisli, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden biraz uzun, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.6.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi kısa ve uzun setalı, anterior kenarı kısa setalı, lateral kenarları uzun setalı, anterior köşeleri çöküntülü; paramerlerin apikali disk şeklinde çukurlu; laterophyslerin iç kısmı uzun setalı.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 13,27-14,56 mm; gözler küçük; anten kısa; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli, sarı renkli.



Şekil 5.6. *Cantharis* (s.str.) *livida* Linnaeus, 1758 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 6): Afyonkarahisar:** Çay, 38,50349°N / 31,03102°E, 1651m, 1♀, 25.6°C, 16.V.2019; Evciler, 38,018111°N / 29,935882°E, 902m, 1♂, 35.4°C, 29.VIII.2019; Emirdağ, 39,15555°N / 31,24517°E, 983m, 1♂, 1♀, 15.9°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 39,006882°N / 31,19765°E, 948m, 1♂, 5♀♀, 23.2°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 38,978771°N / 31,19765°E, 1027m, 2♀♀, 24.1°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 38,963088°N / 31,274718°E, 1148m, 1♂, 22.1°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 38,909464°N / 31,226783°E, 1727m, 6♂♂, 6♀♀, 11.2°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 39,024003°N / 31,256592°E, 939m, 1♀, 15.1°C, 5.VI.2021; Emirdağ, 38,917466°N /

31,61075°E, 982m, 7♀♀, 19.3°C, 5.VI.2021; Çay, 38,917466°N / 31,022962°E, 1119m, 2♀♀, 19.1°C, 6.VI.2021; Çay, 38,51011°N / 31,027511°E, 1621m, 1♀, 22.1°C, 6.VI.2021; Çay, 38,437128°N / 30,959477°E, 1578m, 1♀, 20.5°C, 6.VI.2021; Sandıklı, 38,467879°N / 30,364876°E, 1695m, 1♀, 11.9°C, 6.VI.2021; Sandıklı, 38,400038°N / 30,029258°E, 1129m, 4♀♀, 30.9°C, 7.VI.2021; Emirdağ, 39,164843°N / 31,071224°E, 1081m, 1♀, 32.3°C, 9.VII.2021; Emirdağ, 39,186542°N / 31,304268°E, 893m, 13♂♂, 16♀♀, 9.8°C, 19.V.2022; Emirdağ, 39,07958°N / 31,371914°E, 880m, 14♂♂, 9♀♀, 11.5°C, 19.V.2022; Emirdağ, 38,991756°N / 31,396692°E, 974m, 3♂♂, 11♀♀, 13.6°C, 19.V.2022; Çay, 38,616264°N / 30,848121°E, 987m, 3♂♂, 2♀♀, 17.7°C, 20.V.2022; İhsaniye, 38,616264°N / 30,569929°E, 1153m, 1♂, 23.5°C, 20.V.2022; Sinanpaşa, 38,745689°N / 30,569929°E, 1081m, 1♂, 1♀, 17.7°C, 20.V.2022; Sandıklı, 38,445376°N / 30,085348°E, 1008m, 2♀♀, 16.2°C, 20.V.2022; Sandıklı, 38,458627°N / 30,248169°E, 1055m, 1♀, 27.8°C, 21.V.2022; Sandıklı, 38,468137°N / 29,972174°E, 962m, 2♂♂, 10♀♀, 31.4°C, 21.V.2022; Dinar, 38,080571°N / 30,264944°E, 1017m, 4♂♂, 8♀♀, 21.3°C, 22.V.2022; Dinar, 38,036811°N / 30,140887°E, 892m, 9♂♂, 4♀♀, 24°C, 22.V.2022; Sinanpaşa, 38,803569°N / 30,029741°E, 1210m, 1♂, 1♀, 27.3°C, 28.V.2022; İhsaniye, 39,077297°N / 30,560957°E, 1281m, 1♀, 23°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 39,056852°N / 30,523823°E, 1152m, 1♀, 25.3°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 39,056852°N / 30,388746°E, 1139m, 2♀♀, 21.3°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 39,03155°N / 30,388746°E, 1054m, 4♂♂, 7♀♀, 21.1°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 38,993648°N / 30,319737°E, 1067m, 1♀, 19.8°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 38,993648°N / 30,319737°E, 1067m, 1♀, 19.8°C, 13.VI.2022; Merkez, 38,780831°N / 30,470079°E, 1015m, 4♂♂, 15♀♀, 23.5°C, 14.VI.2022; Sinanpaşa, 38,76883°N / 30,327202°E, 1061m, 1♀, 22.3°C, 14.VI.2022; Hocalar, 38,664222°N / 30,054859°E, 1390m, 1♀, 17.5°C, 14.VI.2022; Sandıklı, 38,439653°N / 30,036759°E, 994m, 2♂♂, 5♀♀, 23.6°C, 15.VI.2022; Sandıklı, 38,403942°N / 30,03497°E, 1082m, 2♂♂, 5♀♀, 24.2°C, 15.VI.2022; Sandıklı, 38,331764°N / 30,040348°E, 1549m, 1♀, 20.7°C, 15.VI.2022; Sandıklı, 38,312838°N / 30,09175°E, 1227m, 2♀♀, 18.4°C, 15.VI.2022; Kızılören, 38,312838°N / 30,12112°E, 1322m, 1♂, 18.3°C, 16.VI.2022; Bolvadin, 38,906271°N / 30,12112°E, 1208m, 4♂♂, 8♀♀, 23.6°C, 17.VI.2022; Emirdağ, 39,117718°N / 31,184274°E, 986m, 1♀, 26.6°C, 17.VI.2022; **Denizli:** Çal,

38,100647°N / 29,423461°E, 683m, 2♂♂, 5♀♀, 20.3°C, 21.V.2021; Çivril, 38,347288°N / 29,835362°E, 865m, 2♂♂, 4♀♀, 34.7°C, 8.VI.2021; Çivril, 38,201569°N / 29,976613°E, 823m, 3♂♂, 1♀, 24.3°C, 8.VI.2021; Baklan, 38,147374°N / 29,555107°E, 851m, 1♂, 1♀, 26.4°C, 23.V.2022; Çal, 38,082972°N / 29,555107°E, 829m, 1♂, 1♀, 22.7°C, 23.V.2022; Çal, 38,130586°N / 29,431067°E, 681m, 1♂, 20.3°C, 23.V.2022; Çivril, 38,180117°N / 29,651528°E, 814m, 3♀♀, 26.7°C, 24.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,572175°N / 30,114922°E, 903m, 1♂, 30.9°C, 26.V.2021; Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 3♂♂, 2♀♀, 32.8°C, 26.V.2021; Merkez, 39,46488°N / 30,203203°E, 1141m, 1♀, 29.2°C, 26.V.2021; Merkez, 39,407478°N / 30,11666°E, 944m, 1♂, 1♀, 28.1°C, 26.V.2021; Merkez, 39,630731°N / 30,11666°E, 1177m, 3♀♀, 26.7°C, 27.V.2021; Domaniç, 39,743553°N / 29,53734°E, 746m, 2♀♀, 22.4°C, 27.V.2021; Aslanapa, 39,078123°N / 29,801429°E, 1140m, 4♀♀, 27.9°C, 28.V.2021; Altıntaş, 39,047121°N / 29,859498°E, 1186m, 4♂♂, 4♀♀, 24.3°C, 28.V.2021; Gediz, 38,997108°N / 29,66018°E, 1063m, 1♀, 26.8°C, 28.V.2021; Gediz, 38,997108°N / 29,471214°E, 1170m, 1♀, 12.7°C, 29.V.2021; Şaphane, 39,004317°N / 29,21978°E, 948m, 1♀, 26.4°C, 29.V.2021; Pazarlar, 39,056247°N / 29,083192°E, 1119m, 1♀, 19.7°C, 29.V.2021; Simav, 39,250085°N / 28,96485°E, 734m, 1♂, 2♀♀, 17.4°C, 29.V.2021; Altıntaş, 39,144203°N / 30,174132°E, 1048m, 3♂♂, 3♀♀, 28.6°C, 21.VI.2021; Altıntaş, 39,111964°N / 30,077222°E, 1015m, 3♀♀, 18.4°C, 21.VI.2021; Aslanapa, 39,187353°N / 29,969052°E, 1005m, 1♂, 16.8°C, 21.VI.2021; Altıntaş, 39,007632°N / 29,946494°E, 1118m, 1♀, 34.9°C, 22.VI.2021; Gediz, 39,032614°N / 29,539071°E, 1092m, 1♂, 20.9°C, 22.VI.2021; Gediz, 38,91789°N / 29,442121°E, 893m, 2♀♀, 23.4°C, 22.VI.2021; Merkez, 38,91789°N / 30,086943°E, 1098m, 1♂, 2♀♀, 24.1°C, 25.VI.2021; Altıntaş, 38,929609°N / 30,086943°E, 1090m, 1♀, 30.7°C, 14.VII.2021; Aslanapa, 39,138197°N / 29,77886°E, 1236m, 1♀, 31.2°C, 15.VII.2021; Domaniç, 39,856577°N / 29,634802°E, 1225m, 1♀, 23.5°C, 17.VII.2021; Merkez, 39,597945°N / 30,051428°E, 1020m, 1♀, 33.2°C, 6.VI.2022; Merkez, 39,230072°N / 30,113627°E, 1101m, 1♀, 26.5°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 39,1287°N / 30,161676°E, 1031m, 4♂♂, 10♀♀, 23.8°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 38,960127°N / 30,10426°E, 1079m, 2♀♀, 21.7°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 38,986047°N / 29,958707°E, 1056m, 2♂♂, 25.5°C, 7.VI.2022; Altıntaş, 39,001185°N /

29,820199°E, 1293m, 1♂, 1♀, 20.3°C, 7.VI.2022; Gediz, 39,001185°N / 29,412264°E, 861m, 2♀♀, 32.2°C, 7.VI.2022; Gediz, 38,893°N / 29,412264°E, 859m, 1♂, 33.2°C, 8.VI.2022; Emet, 39,315309°N / 29,400204°E, 1125m, 1♂, 22.2°C, 9.VI.2022; Emet, 39,315309°N / 29,400204°E, 1125m, 1♂, 22.2°C, 9.VI.2022; Merkez, 39,323388°N / 29,885498°E, 1270m, 2♂♂, 2♀♀, 30.3°C, 9.VI.2022; Merkez, 39,444767°N / 29,937444°E, 958m, 1♀, 24.7°C, 9.VI.2022; Merkez, 39,446855°N / 29,95736°E, 929m, 2♂♂, 7♀♀, 19.9°C, 9.VI.2022; Merkez, 39,521295°N / 30,058005°E, 925m, 1♂, 23.3°C, 10.VI.2022; **Uşak:** Banaz, 38,841415°N / 29,89226°E, 1035m, 4♂♂, 3♀♀, 26.3°C, 20.V.2021; Banaz, 38,851434°N / 29,839748°E, 1155m, 4♂♂, 2♀♀, 31.9°C, 20.V.2021; Banaz, 38,776399°N / 29,722155°E, 960m, 6♂♂, 6♀♀, 30.3°C, 20.V.2021; Banaz, 38,841739°N / 29,61414°E, 1105m, 1♀, 30.6°C, 20.V.2021; Merkez, 38,713081°N / 29,61414°E, 909m, 1♀, 20.9°C, 20.V.2021; Merkez, 38,624418°N / 29,492666°E, 920m, 4♂♂, 8♀♀, 19.8°C, 21.V.2021; Eşme, 38,27913°N / 29,126774°E, 533m, 1♀, 25.1°C, 22.V.2021; Banaz, 38,694576°N / 29,627319°E, 980m, 1♀, 28.1°C, 10.VI.2021; Banaz, 38,760356°N / 29,640228°E, 1136m, 2♂♂, 15.4°C, 10.VI.2021; Banaz, 38,760356°N / 29,646463°E, 1224m, 1♂, 23.1°C, 10.VI.2021; Banaz, 38,781717°N / 29,652954°E, 1239m, 1♂, 18.2°C, 10.VI.2021; Merkez, 38,636129°N / 29,455141°E, 861m, 1♂, 33.3°C, 11.VI.2021; Merkez, 38,574984°N / 29,441383°E, 860m, 3♂♂, 7♀♀, 28.5°C, 11.VI.2021; Eşme, 38,381236°N / 28,866245°E, 796m, 1♀, 25.1°C, 12.VI.2021; Eşme, 38,450904°N / 28,87318°E, 829m, 1♀, 23.1°C, 12.VI.2021; Merkez, 38,56199°N / 29,357599°E, 865m, 5♂♂, 13♀♀, 25°C, 25.V.2022; Banaz, 38,761981°N / 29,640528°E, 1127m, 1♂, 31.3°C, 26.V.2022; Banaz, 38,841912°N / 29,612373°E, 1112m, 2♂, 3♀♀, 23.8°C, 26.V.2022; Banaz, 38,763007°N / 29,750242°E, 927m, 1♀, 20°C, 26.V.2022; Merkez, 38,763007°N / 29,545333°E, 992m, 3♀♀, 30.4°C, 27.V.2022; Sivaslı, 38,557083°N / 29,545333°E, 811m, 1♀, 31.5°C, 27.V.2022; Karahallı, 38,300861°N / 29,519727°E, 953m, 2♂♂, 1♀, 29.4°C, 27.V.2022; Ulubey, 38,365295°N / 29,326521°E, 543m, 1♀, 22.4°C, 27.V.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Adana, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Bayburt, Bitlis, Çanakkale, Çorum, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Hatay, Iğdır, Isparta, İzmir, Karaman, Kars, Kayseri, Kocaeli, Konya, Malatya, Mersin, Niğde,

Rize, Tokat, Tunceli, Yozgat (Tuatay ve ark., 1972; Altınayar, 1981; Švihla, 1999; Silkin, 2008; Yıldırım ve ark., 2011; Demirözer ve Karaca, 2014).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya (Batı Sibirya, Güney Avrupa Bölgesi, Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.5. *Cantharis (s.str.) marginiventris* Marseul, 1864**

**Sinonimler:** -

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.7.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 7,76-8,36 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, siyah; clypeus kavisli; ağız parçaları koyu kahverengi renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti koyu kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segmentin birbirine bakan kısmı siyah diğer kısımları açık kahverengi, III. segment ve sonraki segmentler siyah.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, posterior yönde genişleyen siyah lekeli, sarı ve sık setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi konveks; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, siyah setalı; bacaklar ince, siyah; coxalar siyah; femurlar siyah; tibialar siyah; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar siyah; tırnaklar koyu kahverengi, tüm dış tırnaklar sivri dişli.

Abdominal sternit siyah; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

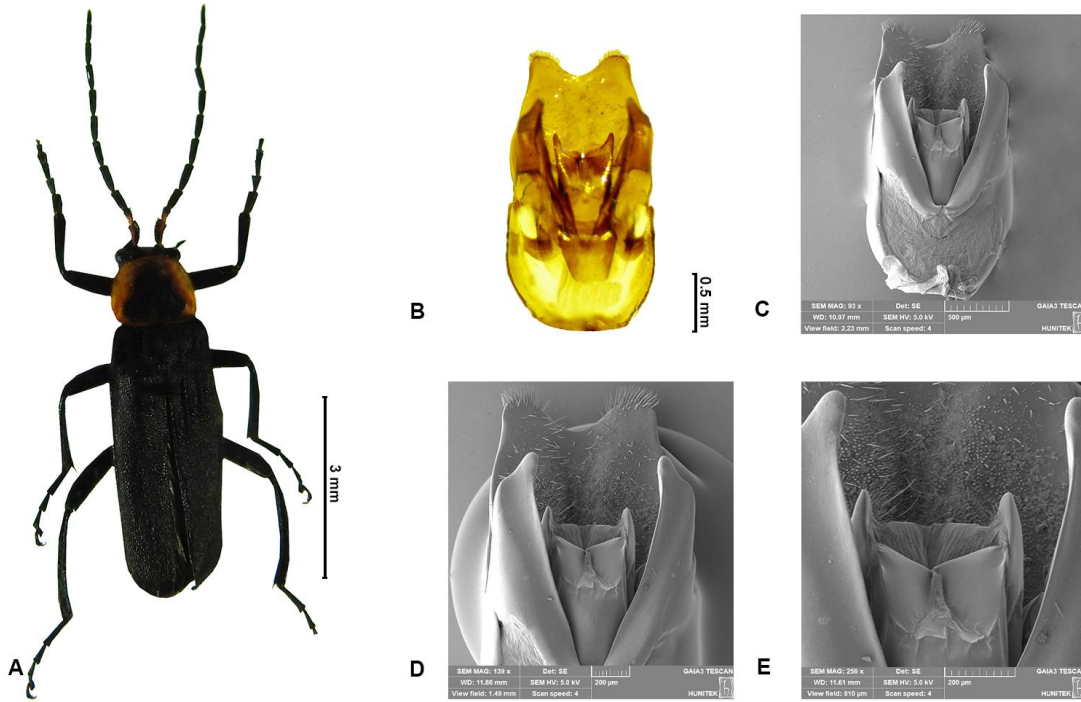
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.7.B):** Uzunluğu 2,21 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kısmı medialde eğimli, setalı; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi üçgenimsi; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve üçgenimsi; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, kare biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.7.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi kısa ve uzun setalı, medial kısmında testere benzeri dişli; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu; laterophyslerin iç kenarları setalı.

**Dişi:** Bu türe ait dişi örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.



Şekil 5.7. *Cantharis* (s.str.) *marginiventris* Marseul, 1864 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Yol ve tarla kenarı otsu vejetasyondan atrap kullanılarak toplanmıştır.



**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 7): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,991756°N / 31,396692°E, 974m, 1♂, 13.6°C, 19.V.2022; **Kütahya:** Şaphane, 38,999922°N / 29,260554°E, 897m, 4♂♂, 23.8°C, 24.IV.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Amasya, Ankara, Bilecik, Denizli, Eskişehir, Isparta, Kütahya, Konya, Manisa, Muğla, Yozgat (Şvihla, 1999).

**Dünya Yayılışı:** Estonya, Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.6. *Cantharis (s.str.) prusiensis (Marseul, 1864)***

**Sinonimler:** *-anatolica* Bourgeois, 1900; *-atrocapitata* Pic, 1903; *-eurynota* Bourgeois, 1900 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.8.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 7,86-8,36 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler küçük, dışbükey, siyah; clypeusun anterior kenarı tırtıklı; ağız parçaları açık sarı renkte; mandibulların apikali orak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, anterior ve posterior kenarlara ulaşan siyah lekeli, açık sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi konveks; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, açık sarı setalı.

Elytra siyah, açık sarı setalı; bacaklar ince, siyah; coxalar siyah; profemurun alt yüzeyi siyah, meso-metafemur siyah; protibia açık kahverengi, mesotibia ve metatibia siyah; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar siyaha yakın; tırnaklar sarı-kahverengi, tüm dış tırnaklar küt dişli.

Abdominal sternit siyah; sternitin kenarları portakal sarısı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

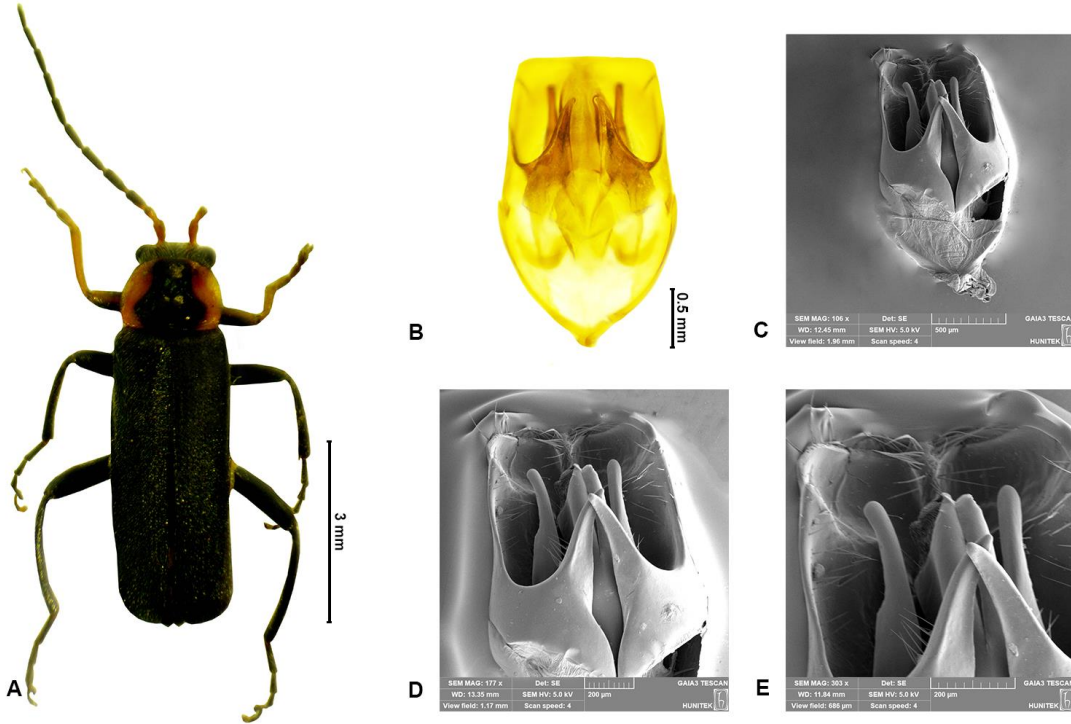
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.8.B):** Uzunluğu 1,43 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenarı düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlağımsı; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve üçgenimsi; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık V harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.8.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi anterior kısmında 2 tane oluk şeklinde çöküntülü, bu çöküntü arasında uzun setalar var; paramerlerin apikali seyrek disk şeklinde çukurlu, lateral kısmı uzun setalı.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 8,12-8,87 mm; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.8. *Cantharis* (s.str.) *prusiensis* (Marseul, 1864) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 8): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,98477°N / 31,2109°E, 1052m, 1♂, 33.4°C, 15.V.2019; Dinar, 38,20838°N / 30,18979°E, 1062m, 1♂, 1♀, 22.4°C, 18.V.2019; Dinar, 38,26942°N / 30,56611°E, 1192m, 1♂, 21°C, 19.V.2019; Emirdağ, 38,932195°N / 31,255835°E, 1505m, 1♂, 13.6°C, 4.VI.2021; Emirdağ, 38,933576°N / 31,255835°E, 1410m, 1♂, 1♀, 11.5°C, 4.VI.2021; Çay, 38,51011°N / 31,027511°E, 1621m, 1♀, 22.1°C, 6.VI.2021; İhsaniye, 39,015335°N / 30,569929°E, 1153m, 1♂, 23.5°C, 20.V.2022; İhsaniye, 39,056852°N / 30,523823°E, 1152m, 1♂, 25.3°C, 13.VI.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,407478°N / 30,11666°E, 944m, 1♂, 28.1°C, 26.V.2021; Merkez, 39,407478°N / 29,860968°E, 1084m, 3♂♂, 3♀♀, 27.4°C, 27.V.2021; Pazarlar, 39,056247°N / 29,083192°E, 1119m, 1♂, 19.7°C, 29.V.2021; Simav, 39,264711°N / 28,970971°E, 712m, 11♂♂, 24.8°C, 25.IV.2022; **Uşak:** Banaz, 38,841415°N / 29,89226°E, 1035m, 3♂♂, 1♀, 26.3°C, 20.V.2021; Banaz, 38,851434°N / 29,839748°E, 1155m, 12♂♂, 2♀♀, 31.9°C, 20.V.2021; Merkez, 38,624418°N / 29,492666°E, 920m, 2♀♀, 19.8°C, 21.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Ankara, Aydın, Bilecik, Bolu, Denizli, Eskişehir, Isparta, İzmir, Konya, Tokat (Wittmer, 1971; Švihla, 1999; Demirözer ve Karaca, 2014).

**Dünya Yayılışı:** Bulgaristan, Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.7. *Cantharis (s.str.) pulicaria* Fabricius, 1781**

**Sinonimler:** -*curiicollis* Pic, 1906; -*curtipennis* Rey, 1891; -*detectiventris* Pic, 1904; -*discicollis* Brullé, 1832; -*opaca* Germar, 1824 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.9.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 6,20-6,48 mm.

Baş kısa, siyah, lekelsiz, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, koyu kırmızı; clypeusun anterior kenarı küt; ağız parçaları koyu kahverengi renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti koyu kahverengi,

III. segmentin apikali balta şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segmentin apikali açık kahverengi, III. segment ve sonraki segmentler siyah.

Pronotum sarı, anterior ve posterior kenara ulaşmayan düz siyah lekeli; sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, sarı setalı; bacaklar ince, siyah; coxalar koyu kahverengi-siyaha yakın; femurlar koyu kahverengi-siyaha yakın; tibialar kahverengi-siyah; tibia mahmuzları açık kahverengi, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar kahverengi; tırnaklar sarı, tüm dış tırnaklar sivri dişli.

Abdominal sternit medialde siyah, kenar kısımları portakal sarısı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

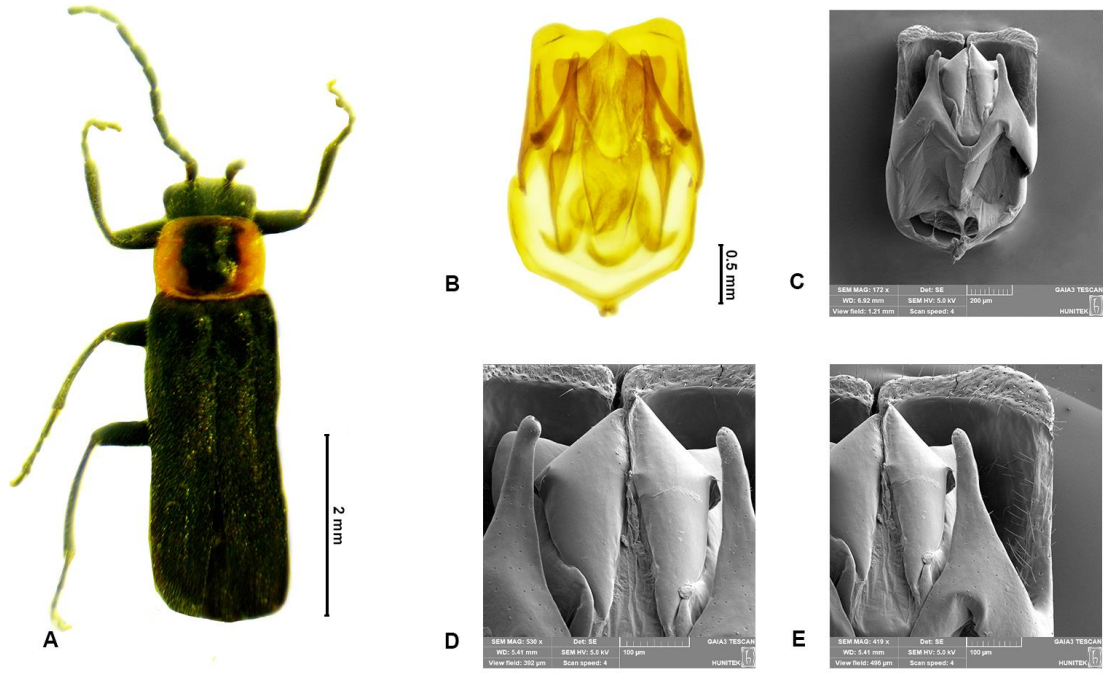
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.9.B):** Uzunluğu 0,94 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior medialde kavisli, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi karemsi; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlak; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, laterali medial kısımda kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.9.C-D-E):**

Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior kenarı ikiye bölünmüş, kalın tabaka şeklinde, yüzeyi seyrek uzun ve kısa setalı, yoğun disk şeklinde çukurlu; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 6-38-6,44 mm; gözler küçük ve siyah renkli; anten segmentleri daha kısa; abdominal sternitin kenarları kahverengi; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.9. *Cantharis* (s.str.) *pulicaria* Fabricius, 1781 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 9): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,924307°N / 31,537709°E, 988m, 3♂♂, 18.2°C, 21.IV.2021; Bayat, 38,961983°N / 30,945951°E, 1065m, 1♂, 19.2°C, 22.IV.2021; **Denizli:** Güney, 38,159133°N / 29,128605°E, 781m, 1♂, 27.5°C, 22.V.2021; Çivril, 38,353006°N / 29,128605°E, 963m, 1♀, 28.8°C, 23.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,545777°N / 29,860968°E, 1084m, 1♂, 27.4°C, 27.V.2021; Şaphane, 38,999922°N / 29,260554°E, 897m, 1♀, 23.8°C, 24.IV.2022; Simav, 39,325819°N / 28,934°E, 964m, 2♀♀, 31.3°C, 25.IV.2022; **Uşak:** Sivaslı, 38,558528°N / 29,631203°E, 800m, 1♀, 28.5°C, 21.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Antalya, Burdur, Çankırı, Çorum, Denizli, İzmir, Konya, Sivas, Tokat (Švihla, 1999; Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsviçre, İtalya, Letonya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Polonya, Portekiz, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.8. *Cantharis (s.str.) rufa* Linnaeus, 1758**

**Sinonimler:** -*alexandris* Pic, 1914; -*analıs* Stephens, 1829; -*conditiva* Pic, 1912; -*confinıs* Stephens, 1830; -*griseipennis* Stephens, 1835; -*korbi* Pic, 1912; -*litterata* Eschscholtz, 1818; -*liturata* Fallen, 1807; -*maculicollıs* Stephens, 1835; -*padaná* Fiori, 1914; -*roelofsi* Pic, 1913; -*rufescens* Dietrich, 1857; -*tenuilimbatus* Ballion, 1871; -*testaceipes* Stephens, 1830; -*turkestanica* Pic, 1913 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Dişi) (Şekil 5.10.):** Vücut koyu sarı, uzunluğu 10,89-12,37 mm.

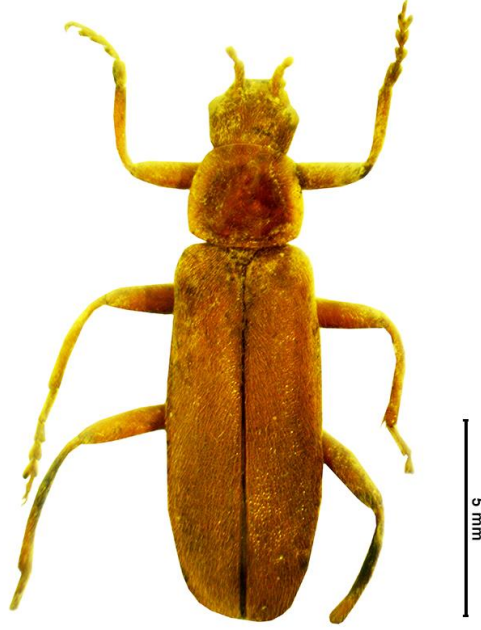
Baş kısa, sarı-açık kahverengiye yakın, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler küçük, dışbükey, koyu gri; clypeusun anterior kenarı küt; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segmenti sarı, III. segment ve sonraki segmentler kahverengi.

Pronotum açık sarı, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum sarı, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra mat sarı, sarı setalı; bacaklar ince, sarı; procoxa, mesocoxa sarı, metacoxanın kaidesi parlak siyah; femurlar sarı; tibialar sarı; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar sarı-kahvenregi; tırnaklar sarı-koyu kahverengi, apikali ayırık, meso-metatarsus dış tırnakları küt dişli.

Abdominal sternit sarı; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli, sarı setalı.

**Erkek:** Bu türe ait erkek örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.



Şekil 5.10. *Cantharis* (s.str.) *rufa* Linnaeus, 1758 (♀).

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 10): Afyonkarahisar:** Dinar, 38,080571°N / 30,264944°E, 1017m, 1♀, 21.3°C, 22.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 1♀, 32.8°C, 26.V.2021; Domaniç, 39,743553°N / 30,180727°E, 746m, 1♀, 22.4°C, 27.V.2021; Altıntaş, 38,929609°N / 30,078678°E, 1090m, 1♀, 30.7°C, 14.VII.2021; **Uşak:** Banaz, 38,841739°N / 29,61414°E, 1105m, 1♀, 30.6°C, 20.V.2021; Ulubey, 38,367043°N / 29,327002°E, 539m, 1♀, 27.3°C, 11.VI.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Konya, Mersin, Niğde (Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Afganistan, Almanya, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Kuzey Kore, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Moğolistan,

Özbekistan, Polonya, Romanya, Rusya (Batı Sibirya, Doğu Sibirya, Güney Avrupa Bölgesi, Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi, Uzak Doğu), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya, Tacikistan, Ukrayna (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.9. *Cantharis (s.str.) rustica* Fallén, 1807**

**Sinonimler:** -*agnani* Vic, 1913; -*albanica* Pic, 1947; -*assignata* Trella, 1925; -*leonardi* Pic, 1913; -*lokvensis* Stiller, 1926; -*mimithorax* Pic, 1910; -*nigripalpis* Key, 1891; -*rubrocollis* Rüschkamp, 1928; -*rufolimbaticollis* Pic, 1914; -*subcincticollis* Pic, 1913; -*tenuipes* Key, 1891; -*trimaculatithorax* Pic, 1914; -*vesubiensis* Pic, 1922 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.11.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 11,27-12,56 mm.

Baş kısa, siyah, lekelsiz, seyrek ve sarı setalı; gözler küçük, dışbükey, koyu kırmızı; clypeusun anterior kenarı küt; ağız parçaları sarı-kahverengi renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti kahverengi, III. segmentin apikali balta veya üçgen şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segmentin parlak sarı, III. segmentin kaide kısmı sarı ve sonraki segmentler siyah.

Pronotum sarı, medialde kalp şeklini anımsatan siyah lekeli; sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi yuvarlak, posterior köşesi yuvarlak; scutellum siyah, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, siyah setalı; bacaklar ince, koyu kahverengi-siyah; coxaların alt lateral kısmı parlak siyah; femurlar siyah; tibialar kahverengi-siyah, femur ile birleştikleri kısım sarı; tibia mahmuzları kahverengi, her bacakta bir çift, apikali sivri; tarsuslar siyah; tırnaklar sarı, tüm dış tırnaklar bazalde tırnağı geçmeyen küt ve kısa dişli.

Abdominal sternit kahverengi-siyaha yakın; VII. ve VIII. abdominal sternum sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

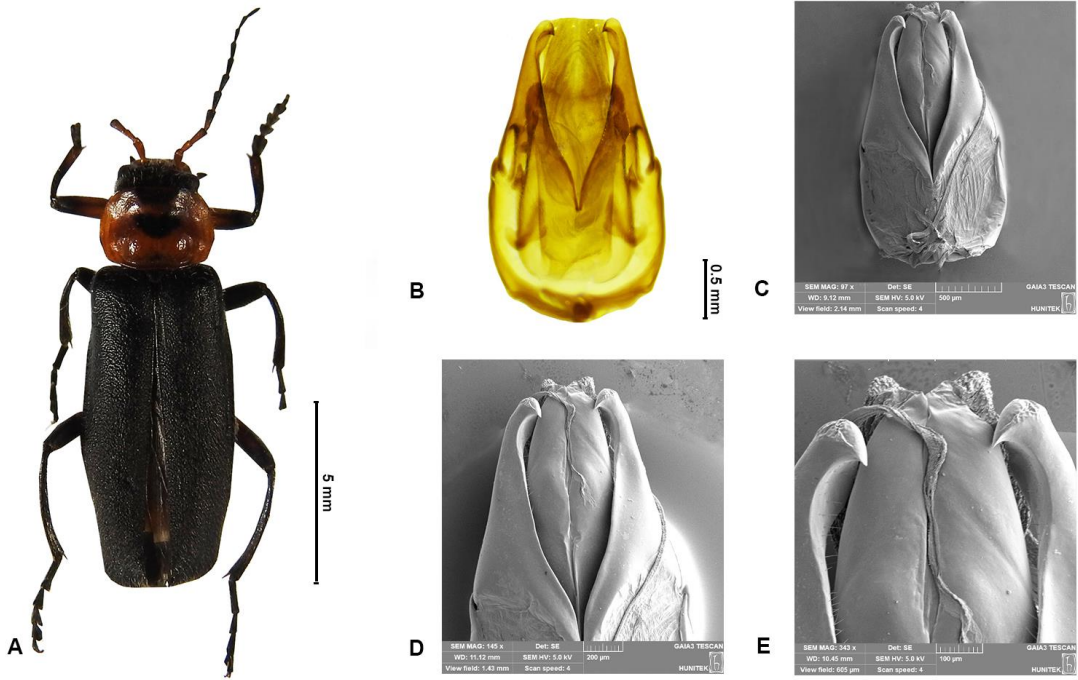


**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.11.B):** Uzunluğu 1,82 mm.

Dorsal parça bulunmaz; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi üçgenimsi; paramerler uzun, apeksi içe doğru kıvrık ve sivri, medial kısmı çentikli; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranimsi; phallobase geniş, kareye benzer, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.11.C-D E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: paramerlerin iç kenarları uzun ve kısa setalı, yüzeyi disk şeklinde seyrek çukurlu.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 12,06-13 mm; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.11. *Cantharis* (s.str.) *rustica* Fallén, 1807 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 11): Afyonkarahisar:** Sultandağı, 38,550166°N / 31,208764°E, 1038m, 2♀♀, 15°C, 20.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 5♂♂, 32.8°C, 26.V.2021; Merkez, 39,545777°N / 30,180727°E, 1084m, 1♀, 27.4°C, 27.V.2021; Tavşanlı, 39,653921°N / 29,735976°E, 1030m, 1♀, 35.5°C, 27.V.2021; Domaniç, 39,856946°N / 29,631804°E, 1210m, 1♀, 19.3°C, 27.V.2021; Aslanapa, 39,078123°N / 29,801429°E, 1140m, 1♂, 27.9°C, 28.V.2021; Merkez, 39,446855°N / 29,95736°E, 929m, 1♀, 19.9°C, 9.VI.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Bolu, Çankırı, Gümüşhane, Karabük, Kütahya, Trabzon, Zonguldak (Švihla, 1999; Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsviçre, İtalya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Mısır, Polonya, Romanya, Rusya (Batı Sibiryası, Güney Avrupa Bölgesi, Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya, Slovenya, Suriye, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.10. *Cantharis (s.str.) terminata* Faldermann, 1835**

**Sinonimler:** -*dahlgreni* Wittmer, 1984; -*fissicollis* Fairmaire, 1884; -*melanoscelis* Kolenati, 1846; -*sudetica* Letzner, 1847; -*vesubiella* Bourgeois, 1893 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.12.A):** Vücut sarı-kahverengi, uzunluğu 10,84-11,27 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, sık ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeus kavisli; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, medialde birbirine ulaşmayan belirgin iki siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi konveks; scutellum koyu kahverengi, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra sarı-kahverengiye yakın, apeksi siyah bant şeklinde, sarı setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar siyah; femurlar sarı-koyu kahverengi, protibia sarı, meso-metatarsia koyu kahverengi; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar koyu kahverengi; tırnaklar sarı, tüm dış tırnaklar küt dişli.

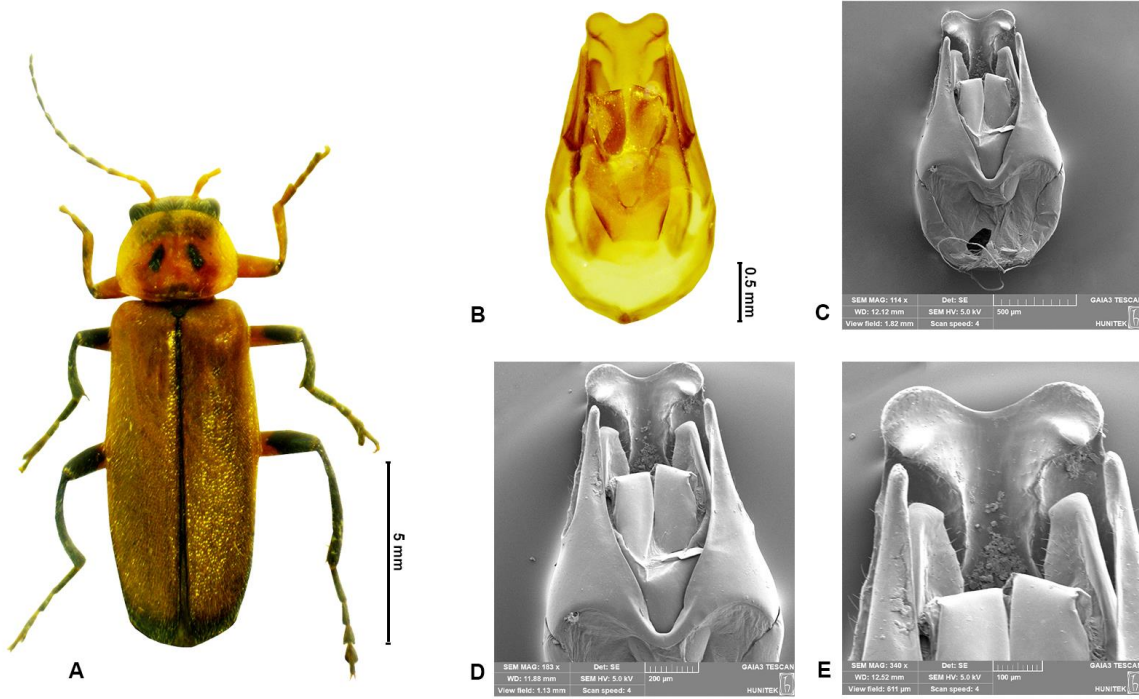
Abdominal sternit kahverengi; VII. ve VIII. abdominal sternum sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.12.B):** Uzunluğu 1,57 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenarın mediali kavisli, köşeleri yuvarlak, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler uzun, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.12.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior kenarına ait köşelerin alt kısmı yuvarlağımsı çıkıntılı, iç yüzeyde 2 tane oluk şeklindeki çöküntülü, yüzey kısa setalı ve disk şeklinde çukurlu; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu; laterophyslerin iç kenarları setalı.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 9,27-11,45 mm; pronotumdaki lekelerin uzaklığı değişebilir; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.12. *Cantharis* (s.str.) *terminata* Faldermann, 1835 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 12): Denizli:** Babadağ, 37,799724°N / 28,80231°E, 970m, 3♂♂, 27.6°C, 24.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 1♀, 32.8°C, 26.V.2021; Domaniç, 39,856946°N / 29,631804°E, 1210m, 1♀, 19.3°C, 27.V.2021; Altıntaş, 38,960127°N / 29,631804°E, 1079m, 1♀, 21.7°C, 6.VI.2022; **Uşak:** Banaz, 38,760356°N / 29,640228°E, 1136m, 1♂, 15.4°C, 10.VI.2021; Banaz, 38,777511°N / 29,646463°E, 1224m, 1♀, 23.1°C, 10.VI.2021; Banaz, 38,761981°N / 29,640528°E, 1127m, 2♀♀, 31.3°C, 26.V.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Bayburt (Yıldırım ve ark.,2011).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Buğdan, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İsviçre, İtalya,

Lihtenştayn, Lübnan, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya (Güney Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.2.1.11. *Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis* Linnaeus, 1758**

**Sinonimler:** -*afghana* Švihla, 1992; -*andrei* Pic, 1935; -*marginata* Stephens, 1830; -*nigricollis* Trella, 1932; -*nigrinotata* Pic, 1905; -*notaticollis* Schilsky, 1890; -*oralis* Ahrens, 1814; -*sexnotata* Roubal, 1934 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.13.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 5,78-6,08 mm.

Baş kısa, siyah, anterior kısmı sarı, lekesiz; gözler büyük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeusun anterior kenarı küt; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali üçgen şekilli; antenler 11 segmentli, I. ve II. segmenti parlak sarı, III. segment ve sonraki segmentler açık kahverengi.

Pronotum sarıya yakın, lekesiz, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, sarı setalı; bacaklar ince, sarı; coxalar sarı; femurlar sarı; tibialar sarı, mesotibianın mediali siyah; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar sarı; tırnaklar sarı-kahverengi, tüm dış tırnaklar basit.

Abdominal sternit açık kahverengi; VIII. abdominal sternum sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

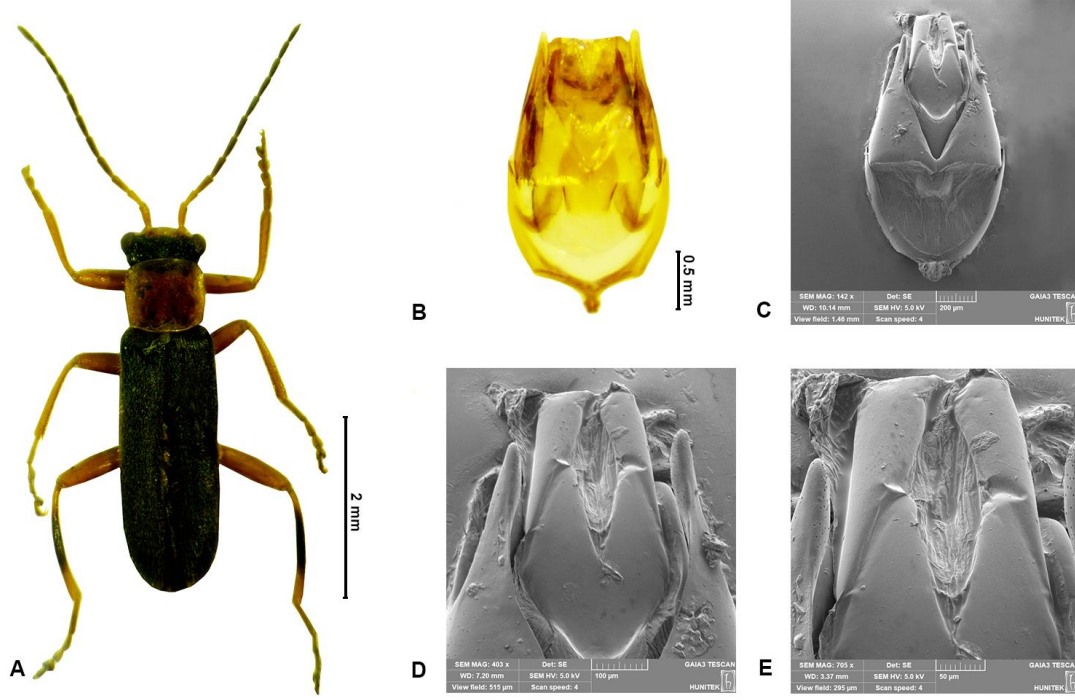
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.13.B):** Uzunluğu 0,92 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenar düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi üçgenimsi; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan uzun, apeksi hafif içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarların mediali kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.13.C-D-**

**E)**: Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior kenarları setalı; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 5-95-6,03 mm; baş daha küçük; tırnaklar basit; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.13. *Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis* Linnaeus, 1758 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 13): Afyonkarahisar:** Sinanpaşa, 38,745689°N / 30,353138°E, 1081m, 1♂, 17.7°C, 20.V.2022; Sandıklı, 38,468137°N / 29,972174°E, 962m, 1♀, 31.4°C, 21.V.2022; Dinar, 38,052494°N / 30,273887°E, 1012m, 1♂, 1♀, 28.6°C, 22.V.2022; Dinar, 38,036811°N / 30,273887°E, 892m, 2♀♀, 24°C, 22.V.2022; Dinar, 38,036811°N / 30,140887°E, 892m, 1♂, 24°C, 22.V.2022; İhsaniye, 39,141254°N / 30,388746°E, 1139m, 2♂♂, 5♀♀, 21.3°C,

13.VI.2022; Sandıklı, 38,351829°N / 30,019662°E, 1500m, 1♀, 23.4°C,  
15.VI.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,46488°N / 30,203203°E, 1141m, 2♀♀, 29.2°C,  
26.V.2021; Merkez, 39,630731°N / 29,80927°E, 1177m, 5♂♂, 3♀♀, 26.7°C,  
27.V.2021; Aslanapa, 39,630731°N / 29,834923°E, 1112m, 1♀, 24.1°C,  
28.V.2021; Aslanapa, 39,078123°N / 29,801429°E, 1140m, 8♂♂, 8♀♀, 27.9°C,  
28.V.2021; Şaphane, 39,008776°N / 29,196058°E, 943m, 1♂, 26.6°C,  
29.V.2021; Simav, 39,250085°N / 28,96485°E, 734m, 1♀, 17.4°C, 29.V.2021;  
Altıntaş, 39,144203°N / 30,174132°E, 1048m, 2♀♀, 28.6°C, 21.VI.2021;  
Aslanapa, 39,187353°N / 29,969052°E, 1005m, 2♀♀, 16.8°C, 21.VI.2021;  
Merkez, 39,264077°N / 29,979622°E, 995m, 1♂, 18.5°C, 21.VI.2021; Altıntaş,  
38,929609°N / 30,078678°E, 1090m, 54♂♂, 47♀♀, 30.7°C, 14.VII.2021;  
39,138197°N / 29,77886°E, 1236m, 1♂, 1♀, 31.2°C, 15.VII.2021; Altıntaş,  
38,960127°N / 30,10426°E, 1079m, 1♀, 21.7°C, 6.VI.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Adana, Ankara, Antalya, Bayburt, Bolu, Erzurum, Eskişehir, Karaman, Kayseri, Konya, Mersin, Niğde, Sivas, Yozgat (Švihla, 1999; Silkin, 2008; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Afganistan, Almanya, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Moğolistan, Polonya, Romanya, Rusya (Güney Avrupa Bölgesi, Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.3. Cins: *Cordicantharis* Švihla, 1999**

##### **5.1.2.1.1.3.1. *Cordicantharis iliaca* Marseul, 1864**

**Sinonimler:** -*chehirensis* Pic, 1918; -*pontica* Pic, 1904 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.14.A):** Vücut sarı-kahverengi, uzunluğu 10,04-10,22 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeus oval; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali düz; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II., III. segment siyah, III. segmentin apikali üçgen şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment parlak siyah, III. segment ve sonraki segmentler mat siyah.

Pronotum sarı, posterior yönde genişleyen ve lateral kenarlara kadar ulaşmayan siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra sarı-kahverengiye yakın, medialde elytranın sonuna kadar siyah, sarı setalı; bacaklar ince, siyah; coxalar siyah; femurlar siyah; tibialar siyah; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri; tarsuslar siyah, apikalde kahverengiye yakın; tırnaklar sarı-kahverengi, tüm dış tırnakların apikali ayrık, dişli.

Abdominal sternit medialde siyah; sternit birleşim kısımları sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

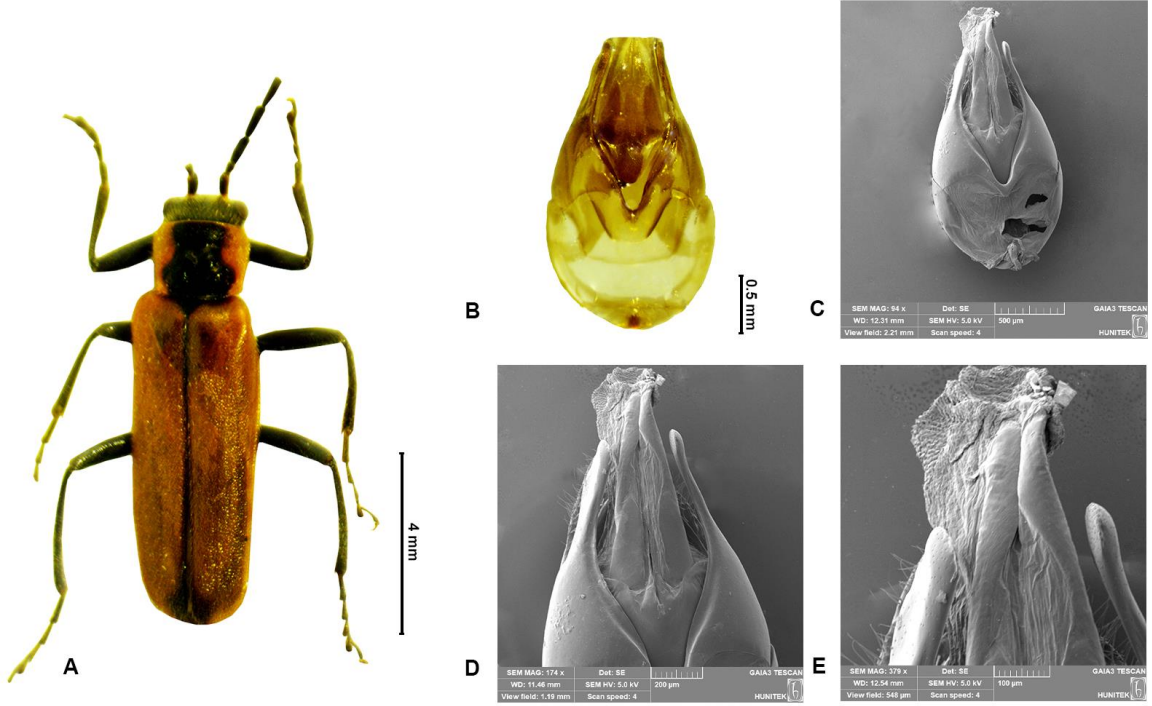
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.14.B):** Uzunluğu 1,61 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenar düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan uzun, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize değil.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.14.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın lateral kenarları yoğun setalı; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu; iç kesenin yüzeyi çok sayıda küçük dişli.

**Dişi:** Bu türe ait dişi örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.





Şekil 5.14. *Cordicantharis iliaca* Marseul, 1864 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol kenarı ve orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ile toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 14): Kütahya:** Gediz, 38,949118°N / 29,627832°E, 1718m, 1♂, 13.5°C, 24.V.2019; Simav, 39,144242°N / 28,966947°E, 785m, 1♂, 23.4°C, 25.IV.2022; **Uşak:** Banaz, 38,761981°N / 29,640528°E, 1127m, 1♂, 31.3°C, 26.V.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Amasya, Ankara, Antalya, Bolu, Bursa, Denizli, Giresun, Isparta, İzmir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Trabzon (Švihla, 1999; Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.4. Cins: *Metacantharis* Bourgeois, 1886**

##### **5.1.2.1.1.4.1. *Metacantharis clypeata* (Illiger, 1798)**

**Sinonimler:** -*haemorrhoidalis* Fabricius, 1792; -*inlimbata* Pic, 1902; -*meziendi* Marseul, 1864; -*nivea* Panzer, 1798; -*rubens* Marseul, 1864; -*signata* Faldermann, 1835; -*testacea* Scopoli, 1763 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.15.A):** Vücut sarı-açık kahverengi, uzunluğu 6,89-7,46 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, sık ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, siyah; clypeus kavisli; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment parlak sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu sarı.

Pronotum sarı-turuncuya yakın, medialde kısmen M harfini anımsatan siyah lekeli, sarı ve sık setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra sarı, apeksi kahverengi, sarı setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar koyu kahverengi; pro-mesofemur sarı, metafemur sarı tibia ile birleştiği kısım koyu kahverengi; protibia ve mesotibia sarı, metatibia kahverengi; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar sarı; tırnaklar sarı, tüm dış tırnakların apikali ayrık ve dişli.

Abdominal sternit kahverengi; sternit birleşim kısımları açık sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

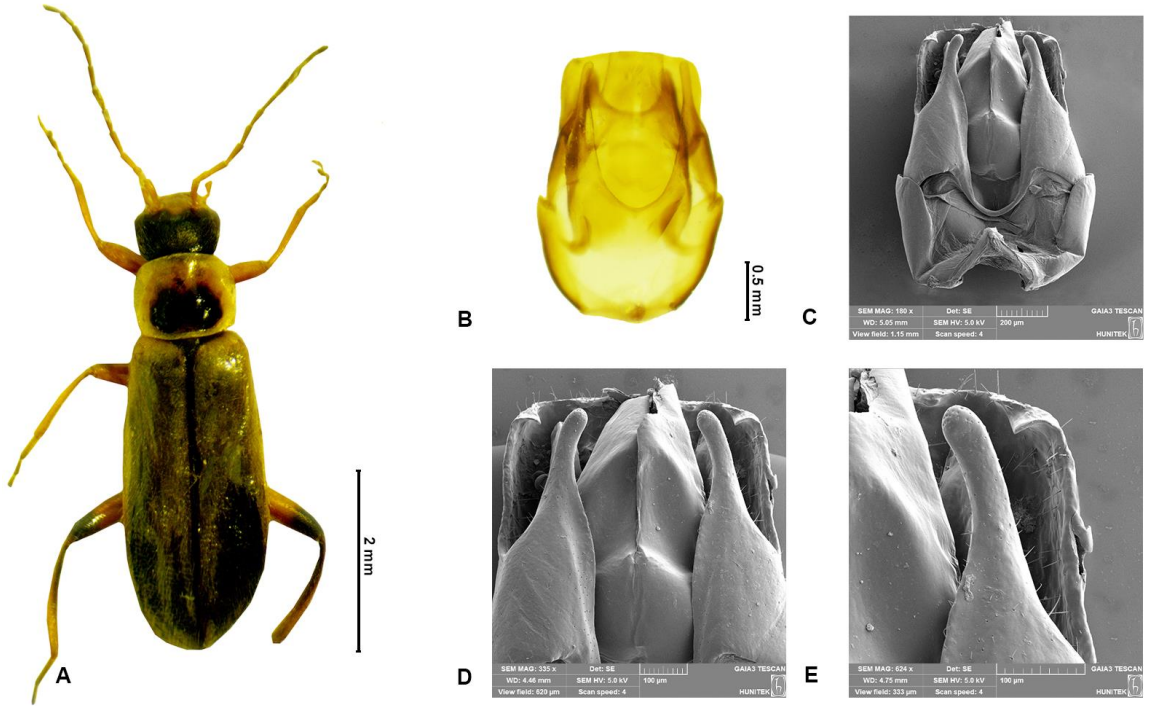
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.15.B):** Uzunluğu 1,16 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenar düz, setasız; laterophysler eşit uzunlukta, paramerlerden kısa, apeksi yuvarlak; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan uzun, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.15.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior

kenarı seyrek setalı, anterior köşeleri içe doğru sivri çıkıntılı; paramerlerin yüzeyi kısa setalı, disk şekilli çukurlu.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 6,78-7,58 mm; gözler küçük; tırnaklar basit; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.15. *Metacantharis clypeata* (Illiger, 1798) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonundan atrap kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 15): Kütahya:** Merkez, 39,540796°N / 30,180727°E, 963m, 1♂, 1♀, 32.8°C, 26.V.2021; Merkez, 39,46488°N / 30,203203°E, 1141m, 1♀, 29.2°C, 26.V.2021; Merkez, 39,295186°N / 29,972783°E, 1062m, 2♀♀, 22°C, 28.V.2021; Altıntaş, 38,986047°N / 29,972783°E, 1056m, 1♂, 25.5°C, 7.VI.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Ankara (Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Büyük Britanya, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İspanya, İsviçre, İtalya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Polonya, Romanya, Rusya (Güney Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.5. Cins: *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830**

##### **5.1.2.1.1.5.1. Altçins: *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830**

###### **5.1.2.1.1.5.1.1. *Rhagonycha* Altçinsi Tür Tanı Anahtarı**

1. Clypeusun anterior kenarı içbükey; pronotum turuncu-sarı; elytra turuncu-sarı; abdominal sternit sarı.....**2**
- 1'. Clypeusun anterior kenarı içbükey değil; pronotum siyah; elytra sarı; abdominal sternit siyah.....**3**
2. Elytranın apeksi siyah bantlı .....**fulva**
- 2'. Elytranın apeksi siyah bantlı değil..... **fulvaliena**
3. Ağız parçaları açık sarı; femurlar sarı .....**lignosa**
- 3'. Ağız parçaları kahverengi; femurlar sarı değil.....**kronbladi**

###### **5.1.2.1.1.5.1.1.1. *Rhagonycha* (s.str.) *fulva* (Scopoli, 1763)**

**Sinonimler:** *-bimaculata* De Geer, 1774; *-cailloli* Chobaut, 1914; *-curtithorax* Pic, 1920; *-delahoni* Schilski, 1908; *-inapicalis* Fiori, 1914; *-maculata* Fourcros, 1785; *melanura* A. G. Olivier, 1790; *terminalis* L. Redtenbacher, 1849; *-usta* Gemminger, 1870 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.16.A):** Vücut turuncu-sarı, uzunluğu 6,88-7,38 mm.

Baş kısa, kahverengi-sarıya yakın, lekesiz, sık ve sarı setalı; gözler küçük, dışbükey, koyu gri; clypeusun anterior kenarı içbükey; ağız parçaları kahverengi renkte; mandibulların apikali sivri; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; I. segmenti sarıya yakın, II. ve III. ikinci segmenti

kahverengi, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment açık kahverengi, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum turuncu-sarı, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi sivri; scutellum sarı, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra turuncu-sarı, apeksi siyah, sarı setalı; bacaklar ince, sarıya yakın; coxalar sarı; femurlar sarı; tibialar sarı; tibia mahmuzları kahverengi, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar koyu kahverengi; tırnaklar koyu kahverengi, apikali ayrık, dişsiz.

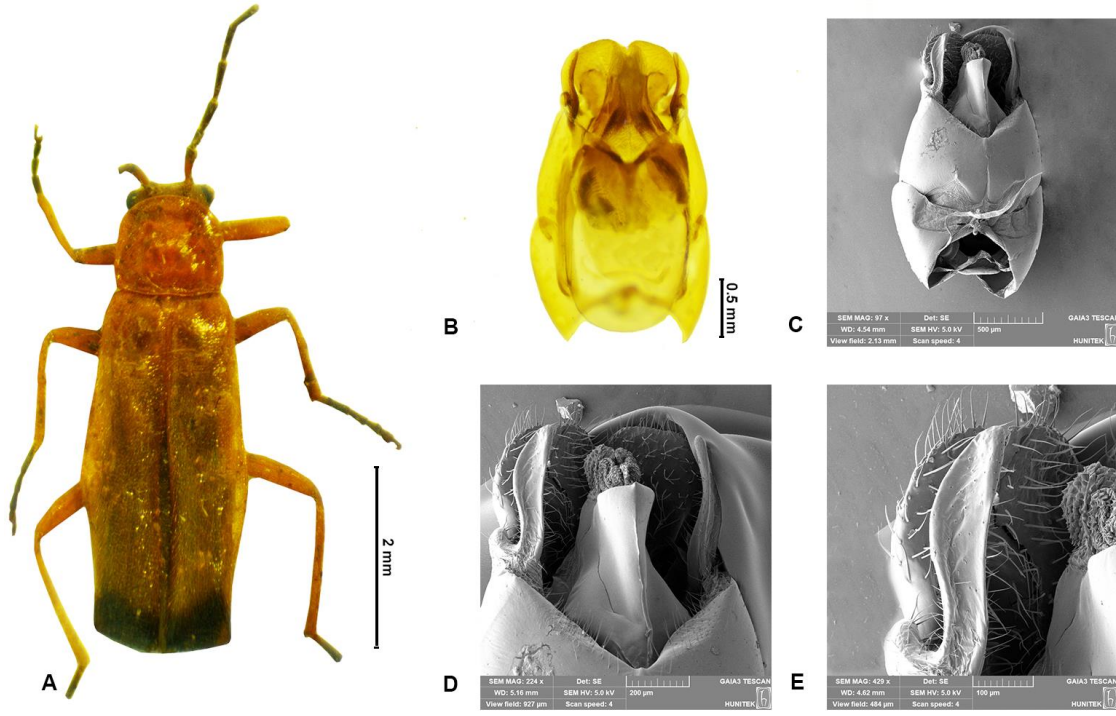
Abdominal sternit sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.16.B):** Uzunluğu 1,94 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenar medialde kavisli, setasız; laterophysler kaynaşmış; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, hafif içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize değil.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.16.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi, anterior ve lateral kenarları yoğun setalı; paramerlerin iç kenarları uzun ve kısa setalı; iç kesenin yüzeyi çok sayıda küçük dişli.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 7,20-7,43 mm; gözler daha küçük; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.16. *Rhagonycha* (s.str.) *fulva* (Scopoli, 1763) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 16): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,933576°N / 31,198727°E, 1410m, 1♂, 11.5°C, 4.VI.2021; Çay, 38,515985°N / 31,028322°E, 1614m, 1♂, 21.5°C, 6.VI.2021; **Kütahya:** Emet, 39,412911°N / 29,343722°E, 1079m, 1♂, 1♀, 19.5°C, 26.V.2019; Merkez, 39,264077°N / 29,343722°E, 995m, 2♀♀, 18.5°C, 21.VI.2021; Aslanapa, 39,138197°N / 29,77886°E, 1236m, 1♀, 31.2°C, 15.VII.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Adana, Aksaray, Çorum, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Gümüşhane, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Karaman, Kayseri, Kırklareli, Kocaeli, Konya, Mersin, Nevşehir, Niğde, Osmaniye, Trabzon, Yozgat (Dahlgren, 1975; Silkin, 2008; Sayan, 2010; Yıldırım ve ark., 2011; Demirözer ve Karaca, 2014).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fas, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya (Güney Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Slovakya, Suriye, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.5.1.1.2. *Rhagonycha (s.str.) fulvaliena* Švihla, 1995**

**Sinonimler:** -

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.17.A):** Vücut turuncu-sarı, uzunluğu 4,02-5,16 mm.

Baş kısa, kahverengi-sarıya yakın, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, koyu gri; clypeusun anterior kenarı içbükey; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali kanca şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali üçgen şekilli; anten 11 segmentli, I. segment sarı, II. segmentin apikali kahverengi, III. segment ve sonraki segmentler kahverengi.

Pronotum turuncu-sarı, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi üçgenimsi; scutellum sarı, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra turuncu-sarıya yakın, sarı setalı; bacaklar ince, sarı; coxalar sarı; femurlar sarı; tibialar sarı; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar koyu kahverengi; tırnaklar koyu kahverengi, apikali ayırık, dişsiz.

Abdominal sternit sarı; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

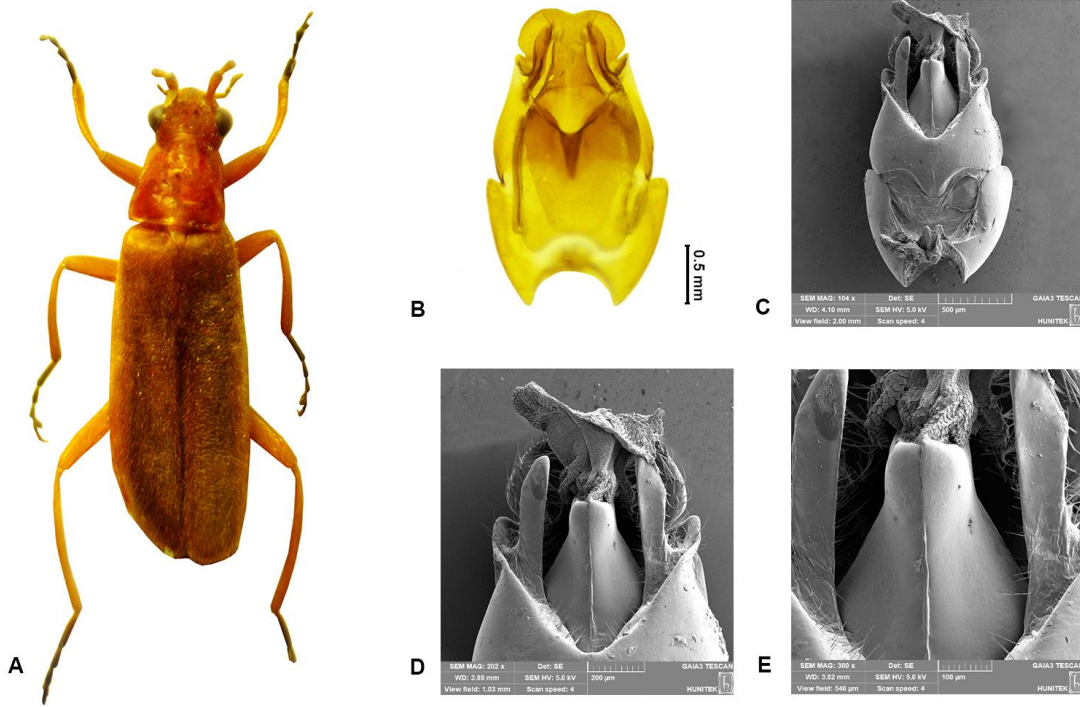
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.17.B):** Uzunluğu 1,84 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenar medialde kavisli, setalı; laterophysler kaynaşmış; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında kısa, düz,

membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarları kitinize değil.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.17.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi, anterior ve lateral kenarları yoğun setalı; paramerlerin iç kenarları uzun ve kısa setalı, disk şeklinde çukurlu; iç kesenin yüzeyi çok sayıda küçük dişli.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 5,84-6,18 mm; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.17. *Rhagonycha* (s.str.) *fulvaliena* Švihla, 1995 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.



**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 17): Afyonkarahisar:** Emirdağ, 38,909464°N / 31,226783°E, 1727m, 1♂, 11.2°C, 4.VI.2021; Çay, 38,909464°N / 30,906446°E, 1045m, 5♂♂, 1♀, 27.1°C, 6.VI.2021; Emirdağ, 39,144511°N / 31,054139°E, 1177m, 1♀, 26.4°C, 9.VII.2021; İscehisar, 38,984535°N / 30,679079°E, 1417m, 1♀, 23.5°C, 9.VII.2021; Merkez, 38,860267°N / 30,645187°E, 1106m, 2♀♀, 30.7°C, 10.VII.2021; Bayat, 38,92216°N / 30,908871°E, 1252m, 1♂, 26.7°C, 10.VII.2021; Bayat, 38,92216°N / 30,908871°E, 1252m, 1♀, 26.7°C, 10.VII.2021; Bolvadin, 38,868524°N / 31,025511°E, 1251m, 1♂, 2♀♀, 22.2°C, 10.VII.2021; Bolvadin, 38,717814°N / 31,025511°E, 1034m, 1♀, 33.5°C, 11.VII.2021; Çay, 38,522347°N / 30,88514°E, 1034m, 2♀♀, 31.5°C, 11.VII.2021; Şuhut, 38,432361°N / 30,629273°E, 1187m, 1♀, 30.8°C, 11.VII.2021; Dinar, 38,001399°N / 30,134938°E, 1014m, 1♀, 28.8°C, 12.VII.2021; Dinar, 37,983372°N / 30,135665°E, 1156m, 1♀, 31.4°C, 12.VII.2021; Hocalar, 38,560182°N / 29,969131°E, 1055m, 1♂, 34.5°C, 13.VII.2021; Hocalar, 38,67257°N / 30,004142°E, 1232m, 1♂, 30.1°C, 13.VII.2021; Hocalar, 38,67257°N / 30,004142°E, 1232m, 1♀, 30.1°C, 13.VII.2021; Merkez, 38,780831°N / 30,470079°E, 1015m, 1♀, 23.5°C, 14.VI.2022; Başmakçı, 37,893821°N / 30,105147°E, 1113m, 1♂, 33.4°C, 16.VI.2022; Dinar, 38,132435°N / 30,273539°E, 1140m, 1♀, 17.6°C, 16.VI.2022; Sandıklı, 38,45511°N / 30,32773°E, 1277m, 2♂♂, 33,3°C, 23.VII.2022; Şuhut, 38,49227°N / 30,45731°E, 1245m, 1♂, 2♀♀, 27,4°C, 23.VII.2022; Bayat, 38,85589°N / 30,94062°E, 1264m, 1♂, 2♀♀, 33,9°C, 24.VII.2022; Bayat, 38,98467°N / 30,8542°E, 1268m, 13♂♂, 11♀♀, 30°C, 24.VII.2022; İscehisar, 38,99886°N / 30,8542°E, 1273m, 1♂, 24,8°C, 23.VII.2022; **Denizli:** Baklan, 37,970754°N / 29,616604°E, 1073m, 1♂, 22.4°C, 20.VI.2019; Çivril, 38,315282°N / 29,674463°E, 1031m, 1♂, 1♀, 22.2°C, 20.VI.2019; Çivril, 38,22277°N / 29,67679°E, 815m, 1♀, 29.3°C, 21.V.2021; Çal, 38,087614°N / 29,4037°E, 810m, 1♂, 17.2°C, 21.V.2021; Bekilli, 38,213267°N / 29,4037°E, 803m, 3♂♂, 3♀♀, 12.9°C, 21.V.2021; Güney, 38,159133°N / 29,128605°E, 781m, 1♂, 1♀, 27.5°C, 22.V.2021; Çivril, 38,201569°N / 29,976613°E, 823m, 1♂, 24.3°C, 8.VI.2021; Çivril, 38,203863°N / 29,662019°E, 817m, 4♂♂, 1♀, 28.9°C, 9.VI.2021; Bekilli, 38,264389°N / 29,548151°E, 946m, 1♂, 38.3°C, 9.VI.2021; Bekilli, 38,264389°N / 29,364731°E, 797m, 2♀♀, 25.9°C, 11.VI.2021; Çivril-Sivaslı, 38,419831°N / 29,636195°E, 885m, 4♂♂, 5♀♀, 18.9°C, 11.VI.2021;

Güney, 38,183667°N / 29,055612°E, 825m, 2♀♀, 30.3°C, 12.VI.2021; Güney, 38,231548°N / 28,926572°E, 968m, 1♂, 27.1°C, 12.VI.2021; Baklan, 38,147374°N / 29,555107°E, 851m, 6♂♂, 1♀, 26.4°C, 23.V.2022; Çal, 38,082972°N / 29,472728°E, 829m, 6♂♂, 3♀♀, 22.7°C, 23.V.2022; Çal, 38,054119°N / 29,438699°E, 769m, 1♂, 22.9°C, 23.V.2022; **Kütahya:** Domaniç, 39,709776°N / 29,644312°E, 945m, 1♂, 38.1°C, 4.VII.2019; Çavdarhisar, 39,131237°N / 29,581646°E, 1177m, 2♂♂, 4♀♀, 30.9°C, 5.VII.2019; Gediz, 39,121508°N / 29,247313°E, 918m, 1♂, 24.6°C, 6.VII.2019; Şaphane, 39,035534°N / 29,250093°E, 1386m, 1♂, 27.7°C, 6.VII.2019; Emet, 39,290798°N / 29,247313°E, 1144m, 3♂♂, 1♀, 31.3°C, 7.VII.2019; Tavşanlı, 39,653921°N / 29,735976°E, 1030m, 1♀, 35.5°C, 27.V.2021; Hisarcık, 39,171178°N / 29,086527°E, 1308m, 1♀, 10.7°C, 29.V.2021; Gediz, 39,032614°N / 29,539071°E, 1092m, 1♂, 20.9°C, 22.VI.2021; Gediz, 38,953415°N / 29,376781°E, 688m, 1♂, 22.4°C, 22.VI.2021; Gediz, 38,869419°N / 29,267975°E, 736m, 1♂, 28.9°C, 23.VI.2021; Gediz, 38,934313°N / 29,244889°E, 886m, 3♂♂, 2♀♀, 30.4°C, 23.VI.2021; Pazarlar, 38,934313°N / 29,171579°E, 1071m, 2♀♀, 32.2°C, 23.VI.2021; Emet, 39,349515°N / 29,227576°E, 696m, 1♂, 2♀♀, 21.9°C, 24.VI.2021; Emet, 39,390709°N / 29,237736°E, 666m, 1♂, 3♀♀, 23.8°C, 24.VI.2021; Emet, 39,412037°N / 29,237796°E, 670m, 5♀♀, 31.5°C, 24.VI.2021; Emet, 39,419364°N / 29,220282°E, 755m, 1♀, 32.6°C, 24.VI.2021; Tavşanlı, 39,497647°N / 29,136625°E, 480m, 2♀♀, 31.5°C, 24.VI.2021; Altıntaş, 38,929609°N / 30,078678°E, 1090m, 7♂♂, 10♀♀, 30.7°C, 14.VII.2021; Dumlupınar, 38,868524°N / 30,07356°E, 1168m, 11♂♂, 9♀♀, 30.2°C, 14.VII.2021; Dumlupınar, 38,857851°N / 29,973896°E, 1241m, 22♂♂, 19♀♀, 30.2°C, 14.VII.2021; Gediz, 38,984279°N / 29,687367°E, 1205m, 1♀, 24.7°C, 14.VII.2021; Aslanapa, 38,984279°N / 29,884531°E, 1059m, 2♀♀, 32.1°C, 15.VII.2021; Çavdarhisar, 39,179038°N / 29,884531°E, 1043m, 6♀♀, 33.1°C, 15.VII.2021; Emet, 39,286321°N / 29,486961°E, 1100m, 17♂♂, 18♀♀, 27.2°C, 15.VII.2021; Emet, 39,360511°N / 29,224404°E, 694m, 1♀, 30.1°C, 16.VII.2021; Hisarcık, 39,210483°N / 29,152789°E, 857m, 1♀, 35.2°C, 17.VII.2021; Domaniç, 39,856577°N / 29,634802°E, 1225m, 1♀, 23.5°C, 17.VII.2021; **Uşak:** Ulubey, 38,420015°N / 29,26169°E, 723m, 1♂, 18.6°C, 22.V.2021; Eşme, 38,27913°N / 29,126774°E, 533m, 1♂, 25.1°C, 22.V.2021; Karahallı, 38,34191°N /

29,126774°E, 945m, 1♂, 25.5°C, 9.VI.2021; Karahallı, 38,401952°N / 29,505892°E, 738m, 9♂♂, 5♀♀, 24.2°C, 9.VI.2021; Karahallı, 38,406682°N / 29,488025°E, 656m, 1♀, 24.6°C, 9.VI.2021; Banaz, 38,694576°N / 29,627319°E, 980m, 1♂, 1♀, 28.1°C, 10.VI.2021; Merkez, 38,574984°N / 29,441383°E, 860m, 1♀, 28.5°C, 11.VI.2021; Ulubey, 38,45299°N / 29,417125°E, 851m, 3♂♂, 27.4°C, 11.VI.2021; Ulubey, 38,26115°N / 29,256069°E, 567m, 1♀, 23.1°C, 11.VI.2021; Ulubey, 38,26115°N / 29,147326°E, 614m, 2♂♂, 31.9°C, 12.VI.2021; Eşme, 38,381236°N / 28,866245°E, 796m, 1♀, 25.1°C, 12.VI.2021; Eşme, 38,413°N / 28,863019°E, 1042m, 2♀♀, 21.1°C, 12.VI.2021; Eşme, 38,450904°N / 28,87318°E, 829m, 1♂, 1♀, 23.1°C, 12.VI.2021; Eşme, 38,268163°N / 29,094665°E, 665m, 4♂♂, 2♀♀, 26.2°C, 25.V.2022; Karahallı, 38,300861°N / 29,519727°E, 953m, 3♂♂, 4♀♀, 29.4°C, 27.V.2022; Karahallı, 38,289648°N / 29,485005°E, 904m, 3♂♂, 1♀, 25.3°C, 27.V.2022; Karahallı, 38,289648°N / 29,485005°E, 904m, 2♂♂, 1♀, 25.3°C, 27.V.2022; Karahallı, 38,34293°N / 29,429811°E, 831m, 1♂, 26.7°C, 27.V.2022; Banaz, 38,825394°N / 29,740947°E, 919m, 3♂♂, 29.5°C, 19.VII.2022; Banaz, 38,839096°N / 29,54805°E, 1073m, 2♂♂, 3♀♀, 34.8°C, 19.VII.2022.

**Türkiye Yayılışı:** Antalya, Aydın, Balıkesir, Eskişehir, Giresun, İzmir, Konya, Manisa, Muğla (Şvihla, 1995; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Türkiye, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### 5.1.2.1.1.5.1.1.3. *Rhagonycha* (s.str.) *kronbladi* Şvihla, 1993

**Sinonimler:** -

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.18.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 6,34-6,63 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler küçük, dışbükey, koyu kahverengi; clypeus düz; ağız parçaları açık kahverengi renkte; mandibulların apikali kanca şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum siyah, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra parlak sarı, sarı setalı; bacaklar ince, sarı-kahverengi; coxalar siyah; profemur sarı, mesofemur tibia ile birleştiği kısım sarı, metafemur koyu kahverengi; tibialar sarı; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar açık kahverengi; tırnaklar sarı, apikali ayrık, dişsiz.

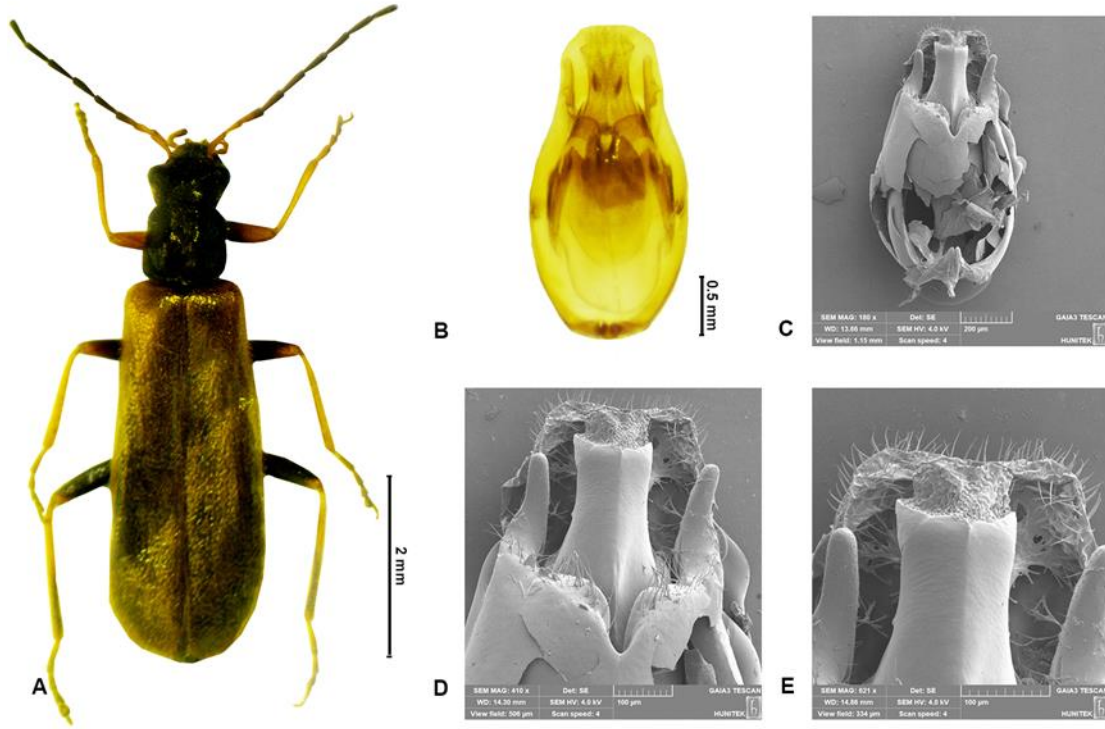
Abdominal sternit siyah; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.18.B):** Uzunluğu 1,09 mm.

Dorsal parça kitinize değil, anterior kenar düz, setalı; laterophysler kaynaşmış; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan kısa, apeksi dışa doğru kıvrık ve yuvarlak; median lob paramerlerin arasında kısa, düz, membranımsı; endophallus median lobun anterior kısmında, vazo şekilli; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarların mediali kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.18.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın iç yüzeyi, anterior ve lateral kenarları setalı; paramerlerin yüzeyi disk şeklinde çukurlu; iç kesenin yüzeyi küçük dişli.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 6,38-6,56 mm; gözler daha küçük; anten segmentleri kısa; pronotumun eni daha geniş; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.18. *Rhagonycha* (s.str.) *kronbladi* Švihla, 1993 **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye ile toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 18): Afyonkarahisar:** Sultandağı, 38,550166°N / 31,208764°E, 1038m, 1♀, 15°C, 20.V.2022; Sinanpaşa, 38,687621°N / 30,093624°E, 1640m, 1♀, 19.8°C, 14.VI.2022; Hocalar, 38,669449°N / 30,045013°E, 1323m, 1♀, 17.5°C, 14.VI.2022; Sandıklı, 38,351829°N / 30,019662°E, 1500m, 2♀♀, 23.4°C, 15.VI.2022; Sandıklı, 38,347585°N / 30,019662°E, 1494m, 6♀♀, 19.5°C, 15.VI.2022; Sandıklı, 38,331764°N / 30,040348°E, 1549m, 4♂♂, 8♀♀, 20.7°C, 15.VI.2022; **Denizli:** Babadağ, 37,799724°N / 28,80231°E, 970m, 1♀, 27.6°C, 24.V.2022; **Kütahya:** Merkez, 39,217648°N / 30,090954°E, 1130m, 1♂, 22.3°C, 6.VI.2022; Altıntaş, 39,013539°N / 29,946085°E, 1111m, 4♂♂, 3♀♀, 20.9°C, 7.VI.2022; Hisarcık, 39,211443°N / 29,178044°E, 920m, 2♀♀, 23.3°C, 8.VI.2022; Emet, 39,211443°N / 29,400204°E, 1125m, 2♂♂, 2♀♀, 22.2°C, 9.VI.2022; Çavdarhisar, 39,139221°N / 29,719565°E, 1132m, 2♂♂, 2♀♀, 25.1°C, 9.VI.2022; **Uşak:**

Banaz, 38,851434°N / 29,839748°E, 1155m, 1♂, 31.9°C, 20.V.2021; Banaz, 38,841739°N / 29,61414°E, 1105m, 2♂♂, 30.6°C, 20.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Antalya, Erzurum (Şvihla, 1993; Yıldırım ve ark., 2011).

**Dünya Yayılışı:** Türkiye (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.2.1.1.5.1.1.4. *Rhagonycha (s.str.) lignosa* (Müller, 1764)**

**Sinonimler:** -*berolinensis* Gmelin, 1790; -*melanocephala* Herbst, 1784; -*pallida* Fabricius, 1787; -*pallipes* Fabricius, 1781; -*subabbreviata* Rey, 1891; -*subnigrofemoralis* Pic, 1914 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Erkek) (Şekil 5.19.A):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 6,87-7,21 mm.

Baş kısa, siyah, lekesiz, seyrek ve sarı setalı; gözler büyük, dışbükey, açık kahverengi; clypeus düz; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali kanca şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve balta şekilli; labial palpusun I., II. ve III. segmenti sarı, III. segmentin apikali balta şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum siyah, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra parlak sarı, sarı setalı; bacaklar ince, sarı; coxalar siyah; femurlar sarı; tibialar sarı; tibia mahmuzları siyah, her bacakta bir çift, apikali sivri değil; tarsuslar sarı; tırnaklar sarı, apikali ayrık, dişsiz.

Abdominal sternit siyah; VIII. abdominal sternumun posterior kenarı medialde üçgen şekilli, sarı setalı.

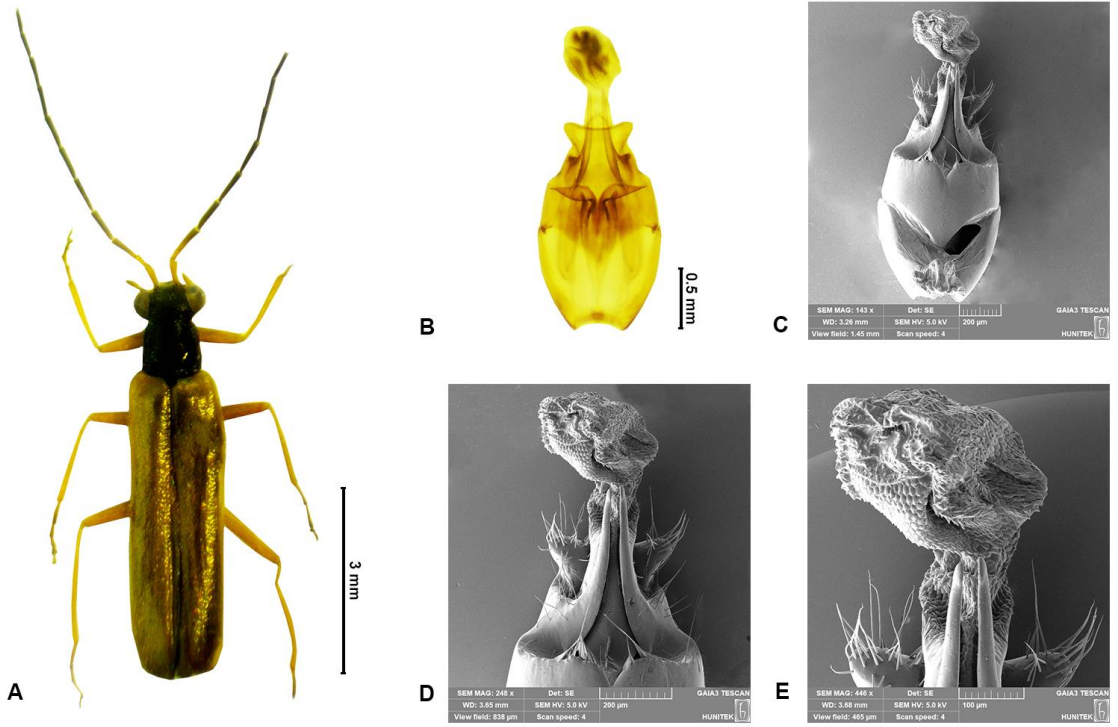
**Erkek Üreme Organ Yapısı (Ventral) (Şekil 5.19.B):** Uzunluğu 0,94 mm.

Dorsal parça kitinize, anterior kenarı medialde kavisli, köşeleri yuvarlak, setalı; laterophysler kaynaşmış; paramerler eşit uzunlukta, dorsal parçadan uzun, apeksi hafif içe doğru kıvrık ve yuvarlağımsı; median lob paramerlerin arasında

kısa, düz, membranımsı; phallobase geniş, yaklaşık U harfi biçiminde, lateral kenarların posterior kısmı kitinize.

**Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) (Aedeagus) (Ventral) (Şekil 5.19.C-D-E):** Stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar: dorsal parçanın anterior köşeleri uzun setalı; paramerlerin yüzeyin disk şeklinde çukurlu; iç kesenin yüzeyi çok sayıda küçük dişli.

**Dişi:** Vücut uzunluğu 7,29-7,36 mm; gözler daha küçük; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli.



Şekil 5.19. *Rhagonycha* (s.str.) *lignosa* (Müller, 1764) **A.** Dorsal görünümü (♂). **B.** Erkek üreme organı ventral fotoğrafı. **C-D-E.** Aedeagusun ventral SEM fotoğrafı.

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Dere kenarı, yol ve tarla kenarı, orman dibi otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 19): Afyonkarahisar:** İhsaniye, 39,056852°N / 30,523823°E, 1152m, 1♀, 25.3°C, 13.VI.2022; İhsaniye, 39,056852°N / 30,308911°E, 1203m, 1♀, 21°C, 13.VI.2022; Sinanpaşa, 38,687621°N / 30,093624°E, 1640m, 2♂♂, 2♀♀, 19.8°C, 14.VI.2022; Hocalar, 38,669449°N / 30,045013°E, 1323m, 1♀, 17.5°C, 14.VI.2022; Sandıklı, 38,327391°N / 30,040653°E, 1564m, 1♀, 20.1°C, 15.VI.2022; **Kütahya:** Sandıklı, 38,312838°N / 30,09175°E, 1227m, 1♀, 18.4°C, 15.VI.2022; Merkez, 39,322626°N / 30,315219°E, 1469m, 1♀, 19.5°C, 26.V.2021; Merkez, 39,295186°N / 29,972783°E, 1062m, 1♀, 22°C, 28.V.2021; Şaphane, 39,008776°N / 29,196058°E, 943m, 2♀♀, 26.6°C, 29.V.2021; Altıntaş, 39,013539°N / 29,946085°E, 1111m, 2♂♂, 5♀♀, 20.9°C, 7.VI.2022; Hisarcık, 39,211443°N / 29,946085°E, 920m, 1♀, 23.3°C, 8.VI.2022; Emet, 39,315309°N / 29,400204°E, 1125m, 1♀, 22.2°C, 9.VI.2022; Çavdarhisar, 39,139221°N / 29,719565°E, 1132m, 5♂♂, 8♀♀, 25.1°C, 9.VI.2022; Çavdarhisar, 39,122746°N / 29,722331°E, 1235m, 2♂♂, 3♀♀, 29.1°C, 9.VI.2022; **Uşak:** Banaz, 38,851434°N / 29,839748°E, 1155m, 1♀, 31.9°C, 20.V.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Kütahya (Şvihla, 1995).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Fransa, Hırvatistan, İrlanda, İsviçre, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya (Kuzey Avrupa Bölgesi, Orta Avrupa Bölgesi), Sırbistan ve Karadağ, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

### **5.1.3. Altfamilya: MALTHININAE Kiesenwetter, 1852**

#### **5.1.3.1. Tribüs: Malthinini Kiesenwetter, 1852**

##### **5.1.3.1.1. Cins: *Malthinus* Latreille, 1806**

##### **5.1.3.1.1.1. Altcins: *Malthinus* Latreille, 1806**

##### **5.1.3.1.1.1.1. *Malthinus* Altcinsi Tür Tanı Anahtarı**

1. Başın anterior kısmı sarı lekeli; pronotum sarı; abdominal sternit sarı.....***balteatus***



- 1'. Başın anterior kısmı lekeli değil; pronotum siyah; abdominal sternit kahverengi.....**conspicuus**

**5.1.3.1.1.1.1.1. *Malthinus (s.str.) balteatus* Suffrian, 1851**

**Sinonimler:** -*fasciatus* C. G. Thomson, 1864; -*kruperi* Pic, 1901; -*lateralis* Motschulsky, 1853; -*merkli* Weise, 1895; -*obscuriceps* Pic, 1900; -*praetextus* Bourgeois, 1899; -*sinuatipes* Pic, 1908; -*taygetanus* Pic, 1902 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Dişi) (Şekil 5.20):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 2,95 mm.

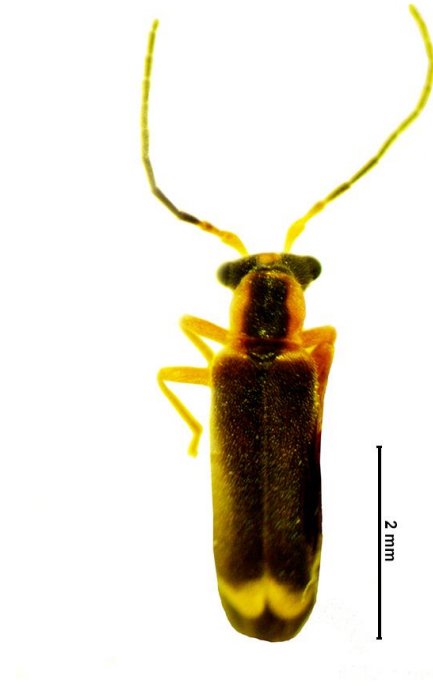
Baş kısa, siyah, anterior kısmı sarı lekeli, sık ve sarı setalı; gözler küçük, elips, koyu kahverengi; clypeus yuvarlak; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli; maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve limon şekilli; labial palpusun I. ve II. segmenti açık sarı, III. segmenti koyu sarı, III. segmentin apikali limon şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum sarı, posterior yönde genişleyen siyah lekeli, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi sivri, kare şeklinde; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, apeksi limon sarısı, abdomeni kapatmaz; bacaklar ince, sarı; coxalar sarı; femurlar sarı; tibialar sarı; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri; tarsuslar açık kahverengi; tırnaklar sarı, apikali ayırık değil, basit.

Abdominal sternit sarı; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli, sarı setalı.

**Erkek:** Bu türe ait erkek örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.



Şekil 5.20. *Malthinus* (s.str.) *balteatus* Suffrian, 1851 (♀).

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** Yol kenarı otsu vejetasyonundan atrap ve japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 20): Kütahya:** Emet, 39,419364°N / 29,220282°E, 755m, 1♀, 32.6°C, 24.VI.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Amasya (Wittmer, 1974).

**Dünya Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Hırvatistan, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Macaristan, Portekiz, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

#### **5.1.3.1.1.1.1.2. *Malthinus* (s.str.) *conspicuus* Kiesenwetter, 1852**

**Sinonimler:** -*rufithorax* Pic, 1903 (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

**Genel Morfolojisi (Dişi) (Şekil 5.21):** Vücut sarı-siyah, uzunluğu 6,02 mm

Baş kısa, siyah, lekesiz, sık ve sarı setalı; gözler küçük, elips, koyu kahverengi; clypeus yuvarlak; ağız parçaları sarı renkte; mandibulların apikali mızrak şekilli;

maksillar palpusun IV. segmentinin apeksi genişlemiş ve limon şekilli; labial palpusun I. ve II. segmenti açık sarı, III. segmenti koyu sarı, III. segmentin apikali limon şekilli; anten 11 segmentli, I. ve II. segment sarı, III. segment ve sonraki segmentler koyu kahverengi.

Pronotum siyah, kenarları kare şeklinde sarı şeritli, lekesiz, sarı ve seyrek setalı, anterior köşesi konveks, posterior köşesi hafif sivri; scutellum siyah, kısa, üçgen şekilli, sarı setalı.

Elytra siyah, apeksi limon sarısı, abdomeni kapatmaz; bacaklar ince, sarı; coxalar sarı; pro-mesofemurlar sarı; pro-mesotibia sarı; tibia mahmuzları sarı, her bacakta bir çift, apikali sivri; protarsus açık kahverengi; tırnaklar sarı, apikali ayrık değil, basit.

Abdominal sternit kahverengi; sternit birleşim kısımları açık sarı; son abdominal sternumun posterior kenarı medialde oval şekilli, sarı setalı.

**Erkek:** Bu türe ait erkek örnek bulunamadığından genel morfolojik özellikleri bilinmemektedir.



Şekil 5.21. *Malthinus* (s.str.) *conspicuus* Kiesenwetter, 1852 (♀).

**Habitatı ve Örneklem Yöntemi:** *Pinus* sp. üzerinden japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

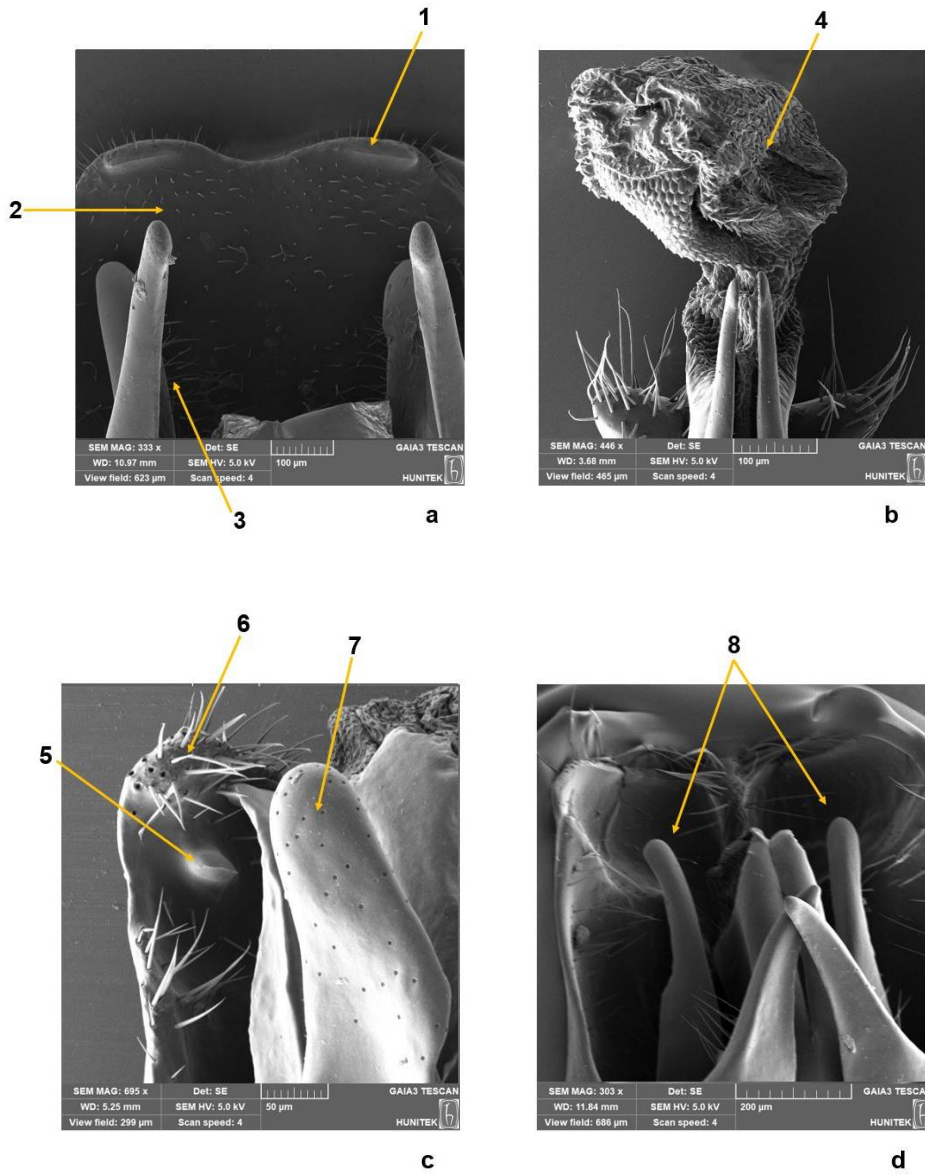
**İncelenen Örnek (Ek-1: Harita 21): Denizli:** Çivril, 38,342025°N / 29,972943°E, 1701m, 1♀, 17.9°C, 7.VI.2021.

**Türkiye Yayılışı:** Adana, Karaman, Kayseri, Manisa, Niğde, Uşak (Silkin, 2008).

**Dünya Yayılışı:** Irak, İran, İsrail, Lübnan, Suriye, Türkiye, Ürdün (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

Çizelge 5.1. Belirlenen türlerin erkek üreme organ morfolojilerinin karşılaştırılması.

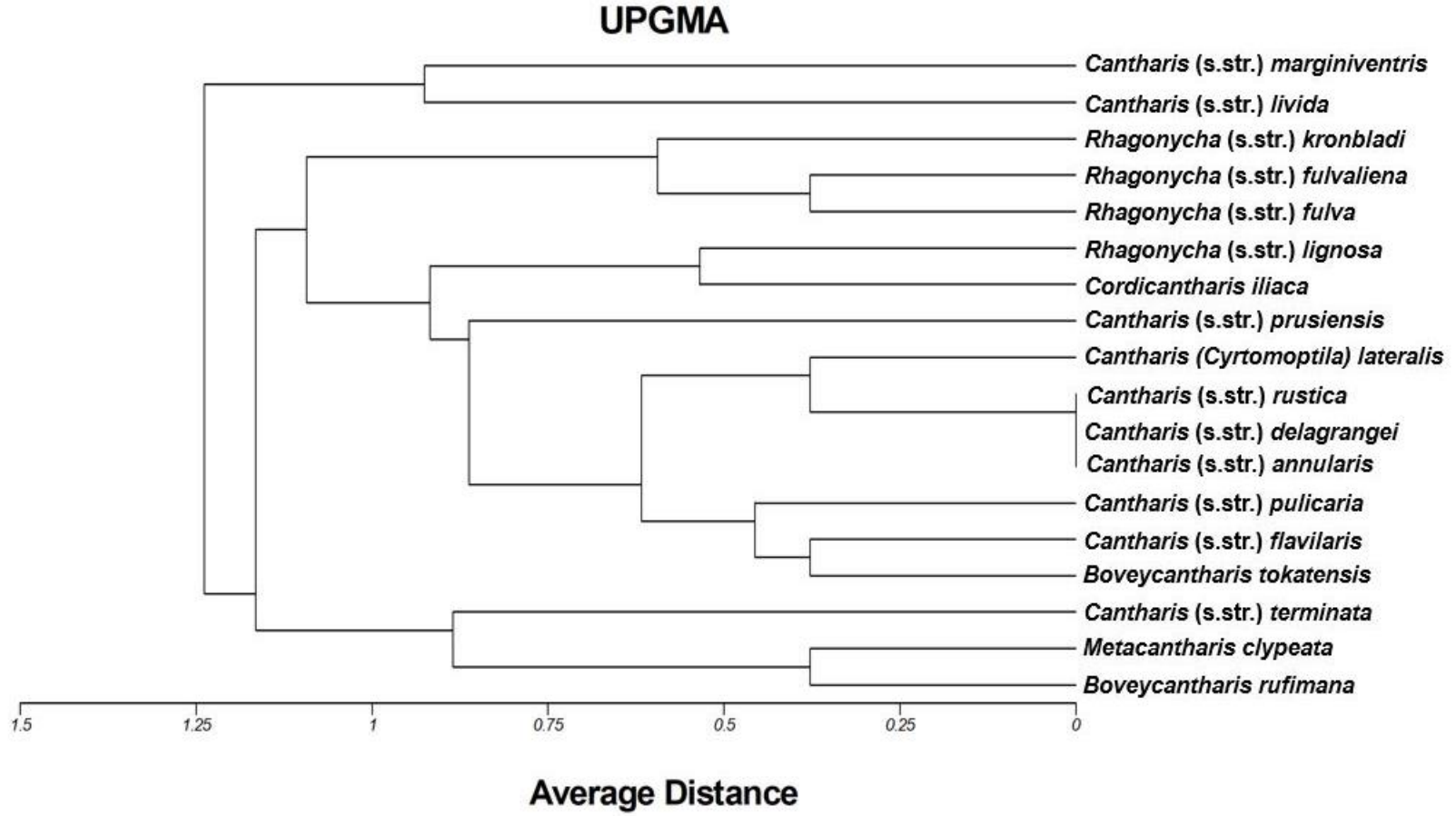
Türler	Dorsal Parçanın Anterior Kenarları	Laterophyslerin Uzunluğu	Laterophyslerin Apeksi	Paramerlerin Uzunluğu	Paramerlerin Apeksi	Phallobase Şekli	Phallobase Lateral Kenarları
<i>Boveycantharis rufimana</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan biraz kısa	Dışa doğru kıvrık, yuvarlak	U harfine benzer	Kitinize
<i>Boveycantharis tokatensis</i>	Orta kısmı hafif eğimli	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan uzun	İçe doğru kıvrık, yuvarlak	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) annularis</i>	Yok	Paramerlerden kısa	Üçgenimsi	Yok	İçe doğru kıvrık, sivri,	Kareye benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) delagrangi</i>	Orta kısmı üçgen girintili	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) flavilaris</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Üçgenimsi	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) livida</i>	Kavisli	Paramerlerden biraz uzun	Yuvarlak	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) marginiventris</i>	Orta kısmı eğimli	Paramerlerden kısa	Üçgenimsi	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, üçgenimsi	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) prusiensis</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Yuvarlağımsı	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, üçgenimsi	V harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) pulicaria</i>	Orta kısmı kavisli	Paramerlerden kısa	Karemsi	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlak	U harfine benzer	Orta kısımları kitinize
<i>Cantharis (s.str.) rustica</i>	Yok	Paramerlerden kısa	Üçgenimsi	Yok	İçe doğru kıvrık, sivri	Kareye benzer	Kitinize
<i>Cantharis (s.str.) terminata</i>	Orta kısmı kavisli	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize
<i>Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Üçgenimsi	Dorsal parçadan uzun	Hafif içe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Orta kısımları kitinize
<i>Cordicantharis iliaca</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan uzun	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize değil
<i>Metacantharis clypeata</i>	Düz	Paramerlerden kısa	Yuvarlak	Dorsal parçadan uzun	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize
<i>Rhagonycha (s.str.) fulva</i>	Orta kısmı kavisli	Kaynaşmış	Kaynaşmış	Dorsal parçadan kısa	Hafif içe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize değil
<i>Rhagonycha (s.str.) fulvaliena</i>	Orta kısmı kavisli	Kaynaşmış	Kaynaşmış	Dorsal parçadan kısa	İçe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Kitinize değil
<i>Rhagonycha (s.str.) kronbladi</i>	Düz	Kaynaşmış	Kaynaşmış	Dorsal parçadan kısa	Dışa doğru kıvrık, yuvarlak	U harfine benzer	Orta kısımları kitinize
<i>Rhagonycha (s.str.) lignosa</i>	Orta kısmı kavisli	Kaynaşmış	Kaynaşmış	Dorsal parçadan uzun	Hafif içe doğru kıvrık, yuvarlağımsı	U harfine benzer	Posterior kısmı kitinize



Şekil 5.22. Stereo mikroskop incelemesinde görülemeyen, taramalı elektron mikroskobu fotoğraflarından tespit edilen morfolojik yapılar (a-b-c-d). 1. Dorsal parçanın anterior kenarındaki çöküntüler, 2. Dorsal parçanın yüzeyindeki uzun ve kısa setalar, 3. Laterophyslerin iç kısmındaki setalar (*Cantharis* (s.str.) *livida*), 4. İç kesenin yüzeyindeki dişler (*Rhagonycha* (s.str.) *lignosa*), 5. Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çıkıntılar, 6. Dorsal parçanın anterior kenarındaki uzun ve kısa setalar, 7. Paramerlerin yüzeyinde disk şekilli çukurlar (*Boveycantharis* *rufimana*), 8. Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çöküntüler (*Cantharis* (s.str.) *prusiensis*).

Çizelge 5.2. İncelenen türlerin taramalı elektron mikroskobu fotoğraflarından belirlenen aedeagus karakterlerinin verisi. (**A**: Dorsal parçanın anterior kenarındaki çöküntüler, **B**: Dorsal parçanın anterior kenarındaki uzun ve kısa setalar, **C**: Dorsal parçanın yüzeyindeki uzun ve kısa setalar, **D**: Dorsal parçanın iç yüzeyindeki çöküntü ve çıkıntılar, **E**: Paramerlerin yüzeyinde disk şekilli çukurlar, **F**: Laterophyslerin iç kısmındaki setalar, **G**: İç kesenin yüzeyindeki dişler (0: Yok, 1: Seyrek, 2: Yoğun).

Türler	A	B	C	D	E	F	G
<i>Boveycanthis rufimana</i>	0	2	0	2	2	0	0
<i>Boveycanthis tokatensis</i>	0	1	0	0	2	0	0
<i>Canthis (s.str.) annularis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Canthis (s.str.) delagrangei</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Canthis (s.str.) flavilaris</i>	0	1	1	0	2	0	0
<i>Canthis (s.str.) livida</i>	2	2	2	0	1	1	0
<i>Canthis (s.str.) marginiventris</i>	0	2	2	0	2	2	0
<i>Canthis (s.str.) prusiensis</i>	2	0	1	0	1	0	0
<i>Canthis (s.str.) pulicaria</i>	1	1	1	0	2	0	0
<i>Canthis (s.str.) rustica</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Canthis (s.str.) terminata</i>	0	1	1	2	2	2	0
<i>Canthis (Cyrtomoptila) lateralis</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Cordicanthis iliaca</i>	0	0	0	0	2	0	2
<i>Metacantharis clypeata</i>	0	1	0	2	2	0	0
<i>Rhagonycha (s.str.) fulva</i>	0	2	2	0	0	0	2
<i>Rhagonycha (s.str.) fulvaliena</i>	0	2	2	0	1	0	2
<i>Rhagonycha (s.str.) kronbladi</i>	0	2	1	0	1	0	1
<i>Rhagonycha (s.str.) lignosa</i>	0	1	0	0	1	0	2

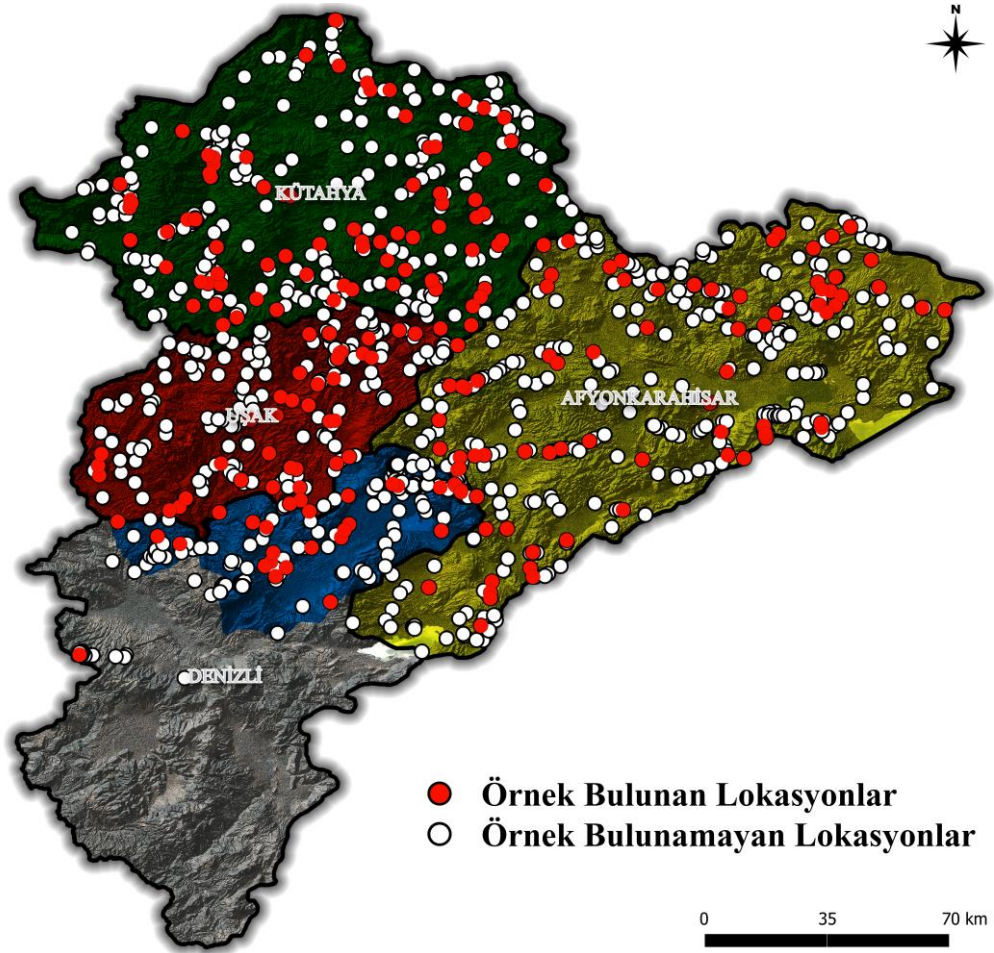


Şekil 5.23. Aedeagus karakterlerinin türler arasındaki dağılımlarının kümeleme analizi

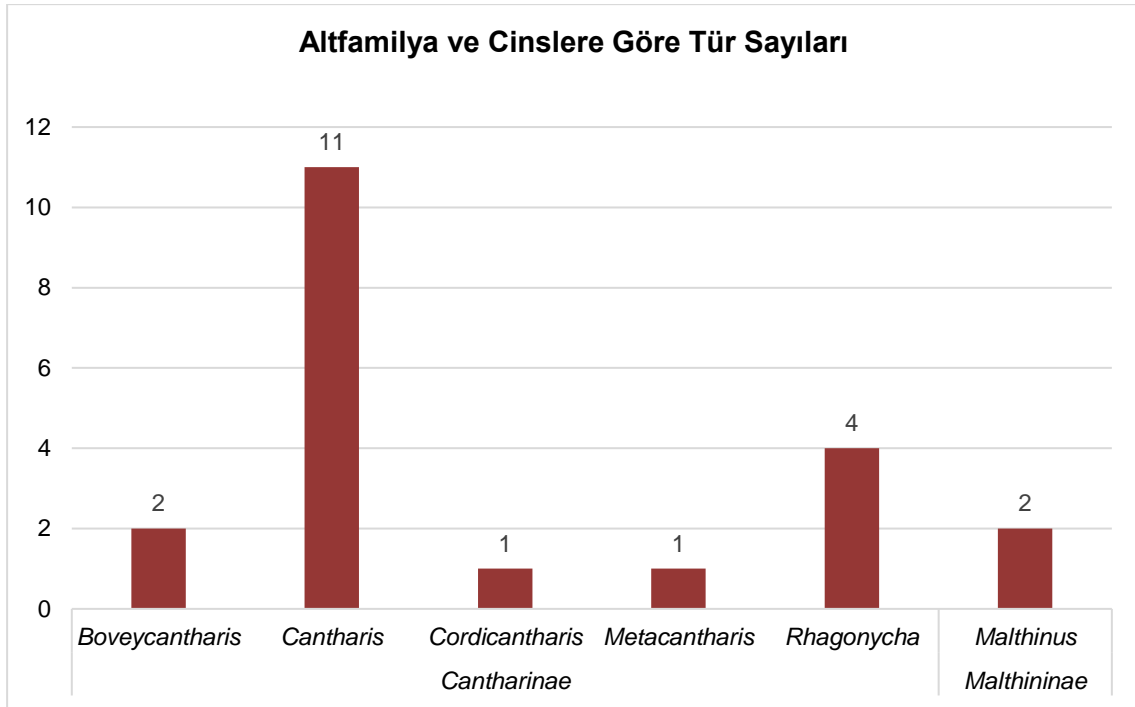


## 5.2. Faunistik Bulgular

Tez kapsamında yapılan saha çalışmaları sonucunda 1414 lokalitenin 349'unda (Afyonkarahisar:115, Denizli:28, Kütahya:142, Uşak:64) Cantharidae familyasına ait örnekler bulunmuştur (Şekil 5.24).

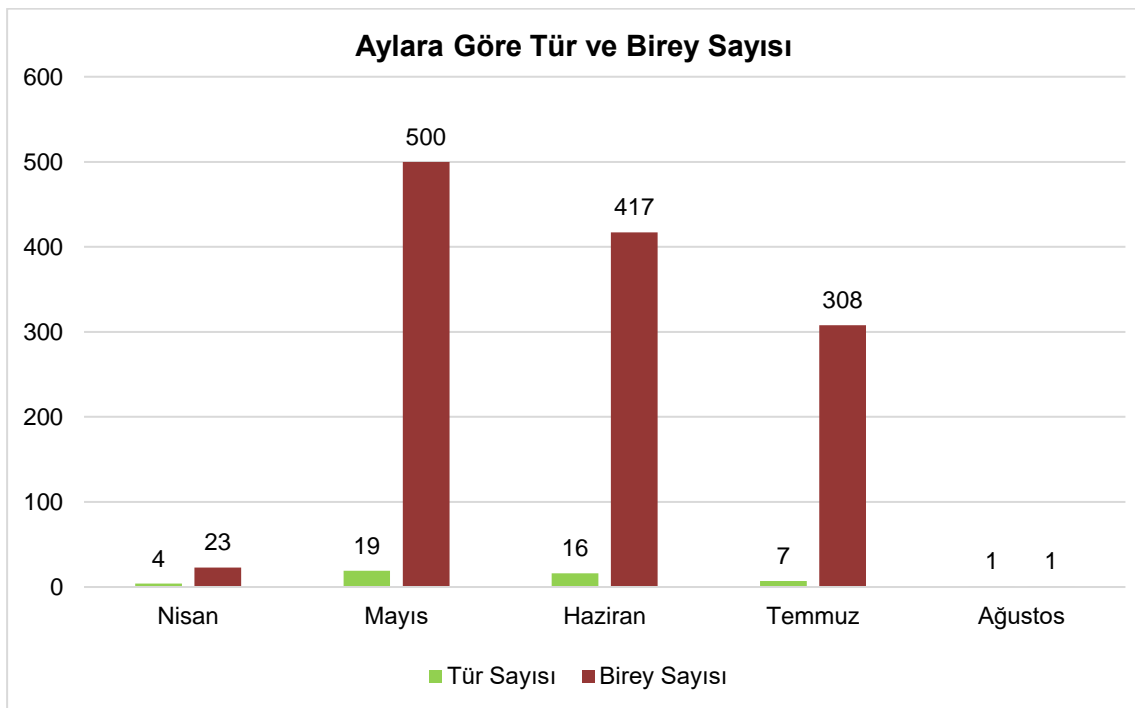


Şekil 5.24. Saptanan türlerin örnek bulunan ve örnek bulunamayan lokasyonları.

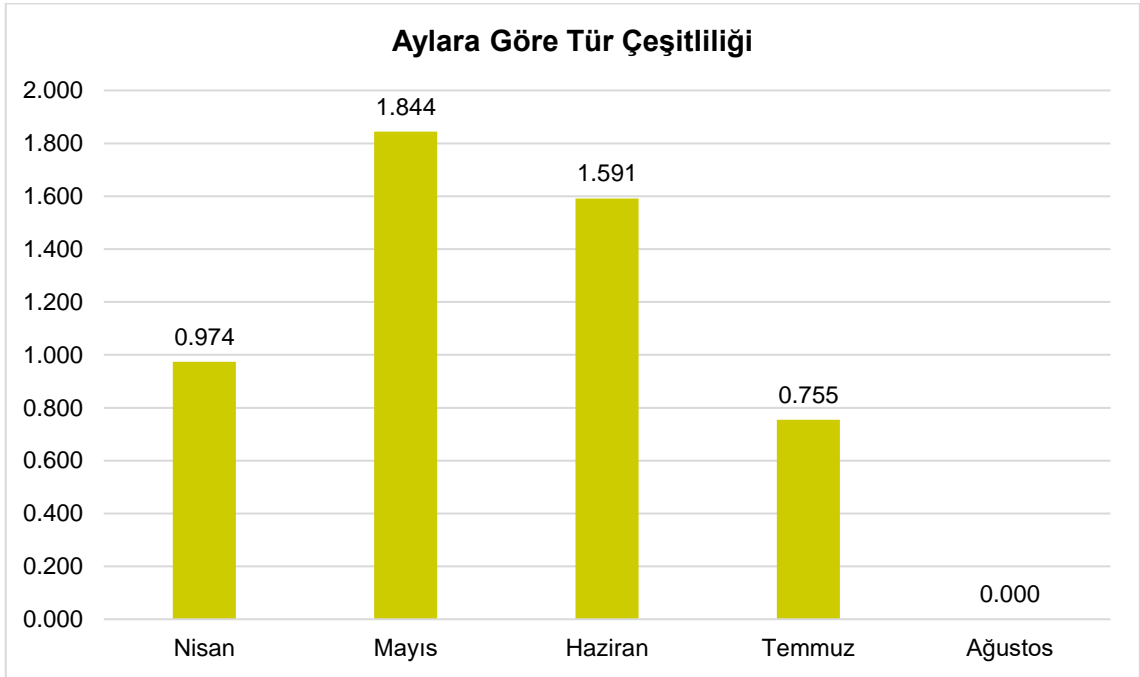


Şekil 5.25. Saptanan türlerin altfamilya ve cinslere göre dağılımı.

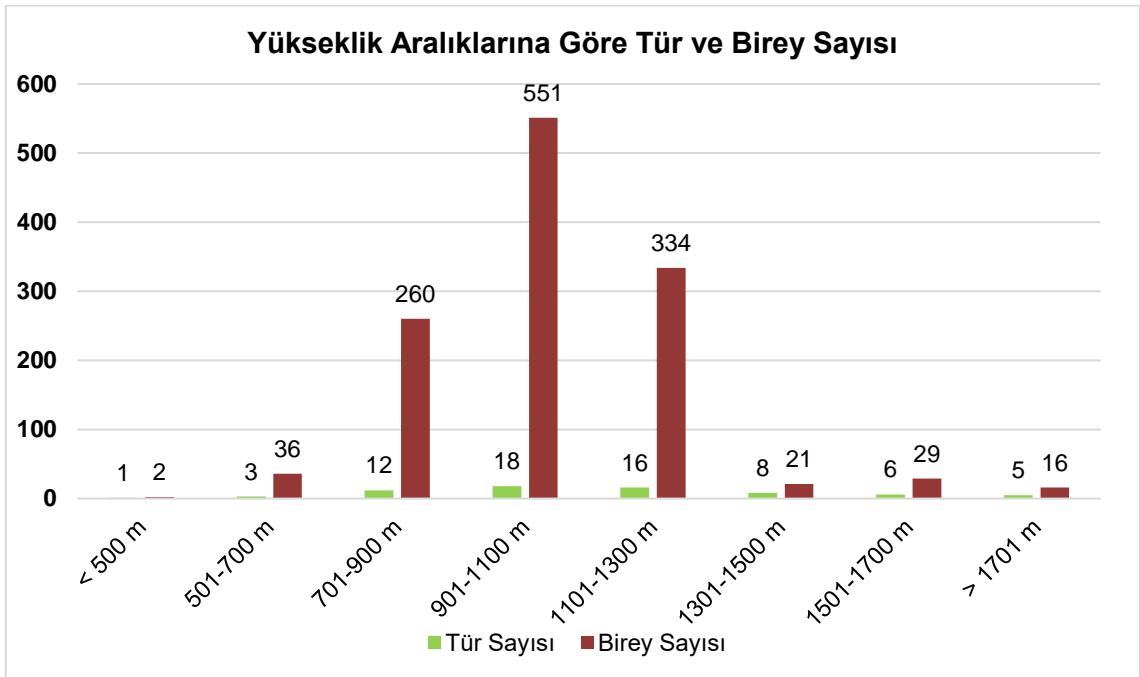
### 5.3. Ekolojik Bulgular



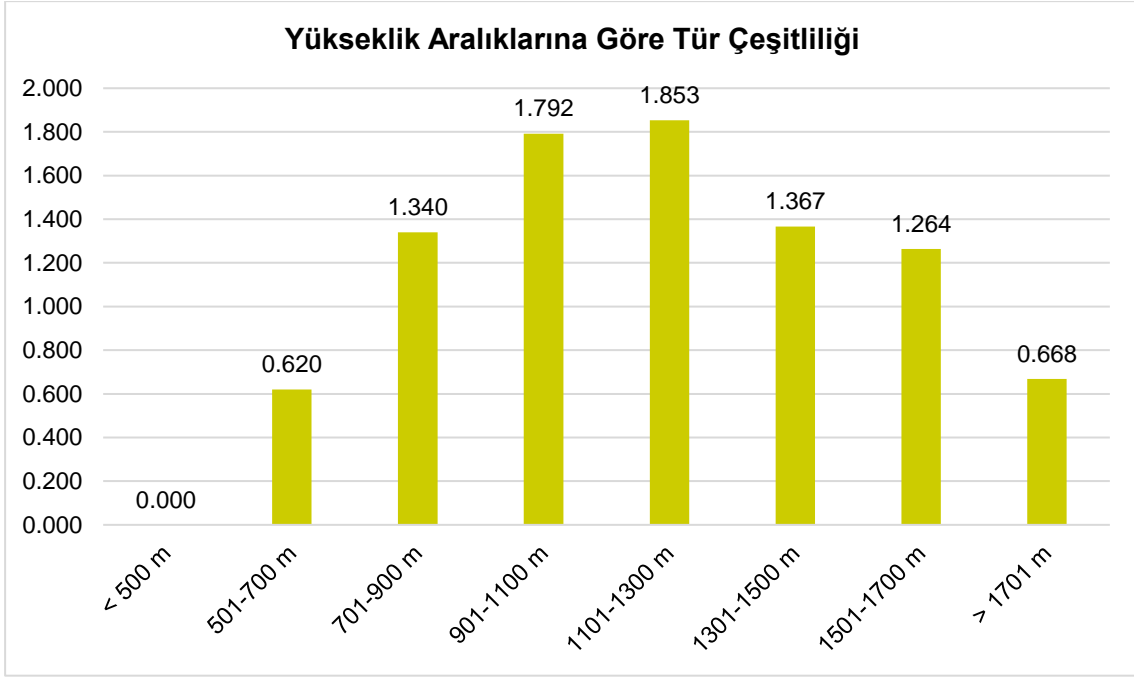
Şekil 5.26. Toplanan örneklerin aylara göre tür ve birey sayısı.



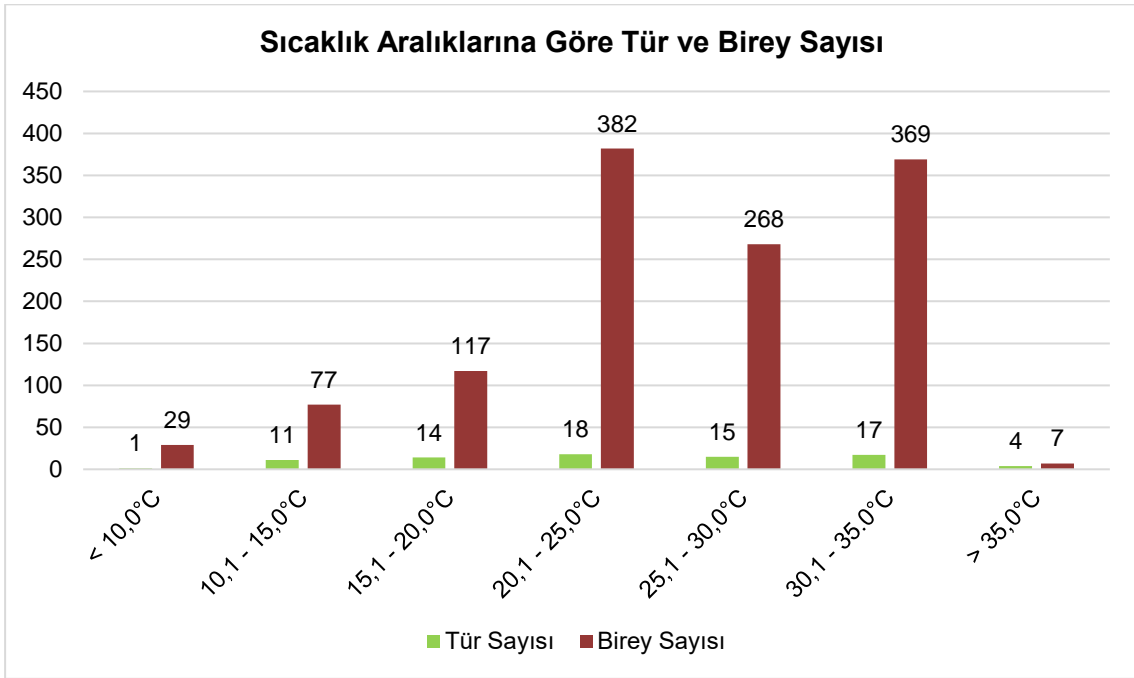
Şekil 5.27. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen aylara göre tür çeşitliliği.



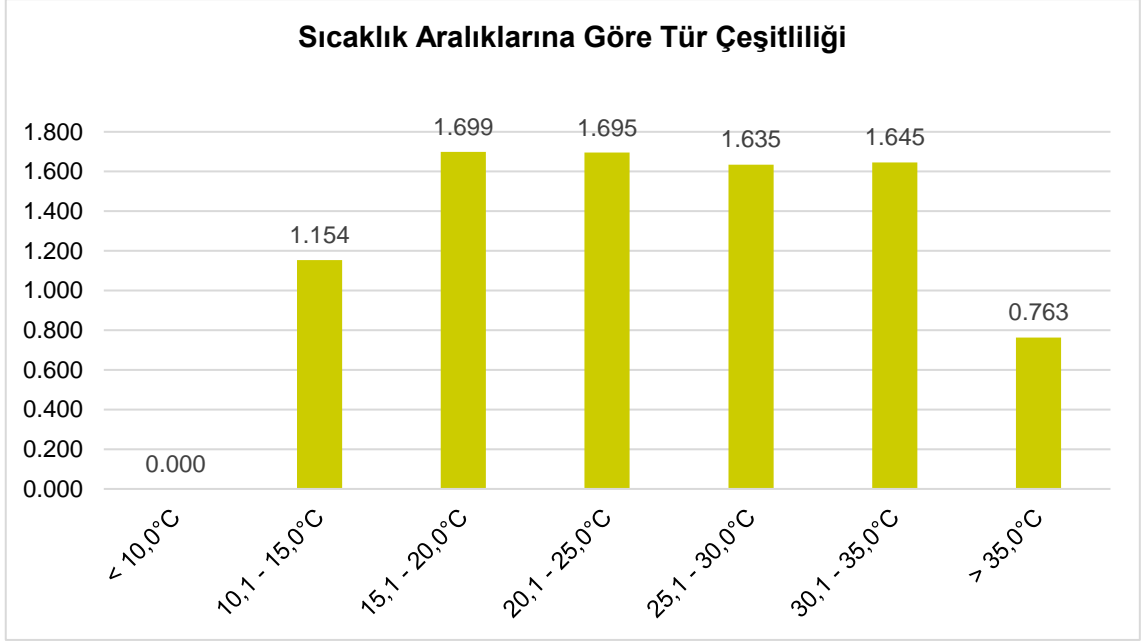
Şekil 5.28. Toplanan örneklerin yükseklik aralıklarına göre tür ve birey sayısı.



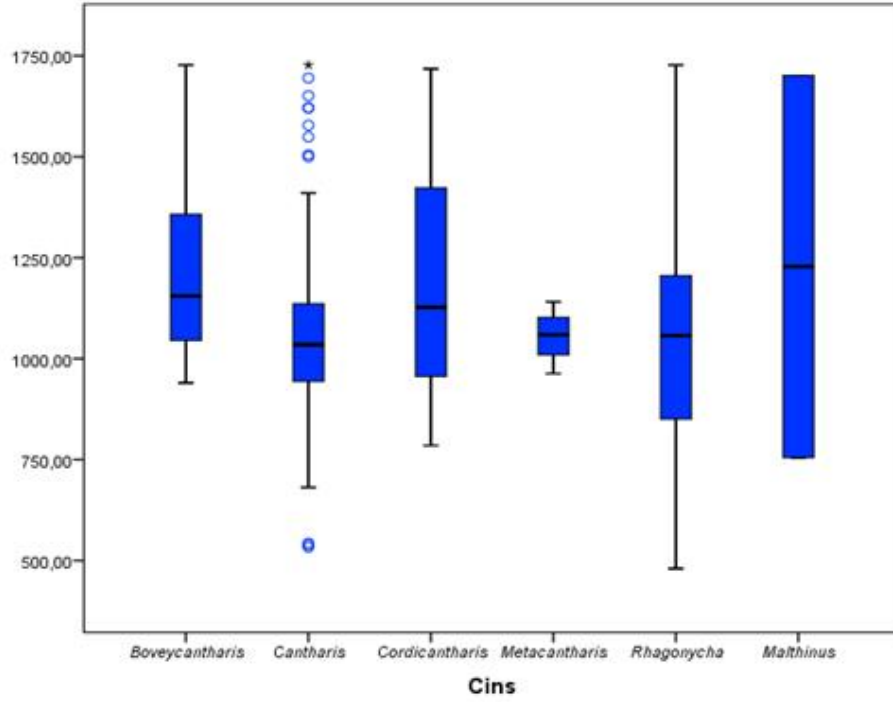
Şekil 5.29. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen yükseklik aralıklarına göre tür çeşitliliği.



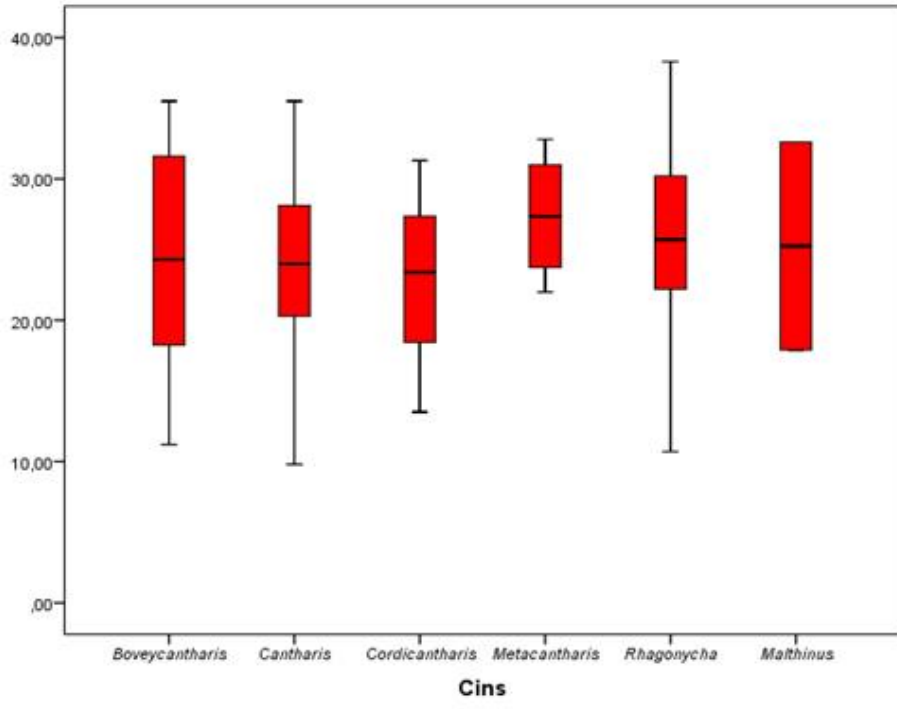
Şekil 5.30. Toplanan örneklerin hava sıcaklığı aralıklarına göre tür ve birey sayısı.



Şekil 5.31. Brillouin çeşitlilik indeksiyle belirlenen sıcaklık aralıklarına göre tür çeşitliliği.



Şekil 5.32. Örnek toplanma yüksekliklerinin tespit edilen cinslere göre dağılımını gösteren kutu grafiği.



Şekil 5.33. Örnek toplanma sıcaklıklarının tespit edilen cinslere göre dağılımını gösteren kutu grafiği.

Çizelge 5.3. Saptanan türlerin aylara, yüksekliklere ve sıcaklıklara göre toplanan birey sayısı.

Türler	Birey Sayısı	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	<500 m	501-700 m	701-900 m	901-1100 m	1101-1300 m	1301-1500 m	1501-1700 m	>1701 m	<10,0°C	10,1 – 15,0°C	15,1 – 20,0°C	20,1 – 25,0°C	25,1 – 30,0°C	30,1 – 35,0°C	>35,0°C
<i>Boveycanthis rufimana</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Boveycanthis tokatensis</i>	15	0	13	2	0	0	0	0	0	7	4	0	3	1	0	2	3	1	1	7	1
<i>Cantharis (s.str.) annularis</i>	76	0	53	23	0	0	0	0	30	33	13	0	0	0	0	2	3	61	4	6	0
<i>Cantharis (s.str.) delagrangi</i>	27	0	26	0	1	0	0	0	1	19	7	0	0	0	0	5	0	6	3	13	0
<i>Cantharis (s.str.) flavilaris</i>	7	0	4	2	1	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	0	4	1	2	0	0
<i>Cantharis (s.str.) livida</i>	437	0	238	194	4	1	0	10	124	210	74	2	5	12	29	51	59	177	55	65	1
<i>Cantharis (s.str.) marginiventris</i>	5	4	1	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
<i>Cantharis (s.str.) prusiensis</i>	49	11	33	5	0	0	0	0	11	16	18	2	2	0	0	3	3	16	12	15	0
<i>Cantharis (s.str.) pulicaria</i>	11	7	4	0	0	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	4	1	4	2	0
<i>Cantharis (s.str.) rufa</i>	6	0	4	1	1	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0
<i>Cantharis (s.str.) rustica</i>	12	0	11	1	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	2	2	0	2	5	1
<i>Cantharis (s.str.) terminata</i>	10	0	7	3	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	2	2	3	3	0
<i>Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis</i>	153	0	36	14	103	0	0	0	4	112	36	1	0	0	0	0	5	13	31	104	0
<i>Cordicanthis iliaca</i>	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Metacantharis clypeata</i>	6	0	5	1	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0
<i>Rhagonycha (s.str.) fulva</i>	7	0	2	4	1	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	1	4	1	0	1	0
<i>Rhagonycha (s.str.) fulvaliena</i>	335	0	49	89	197	0	2	25	77	107	120	3	0	1	0	8	12	52	122	137	4
<i>Rhagonycha (s.str.) kronbladi</i>	45	0	5	40	0	0	0	0	0	4	19	9	13	0	0	1	8	28	5	3	0
<i>Rhagonycha (s.str.) lignosa</i>	41	0	5	36	0	0	0	0	0	4	30	2	5	0	0	0	7	12	21	1	0
<i>Malthinus (s.str.) balteatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Malthinus (s.str.) conspicuus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

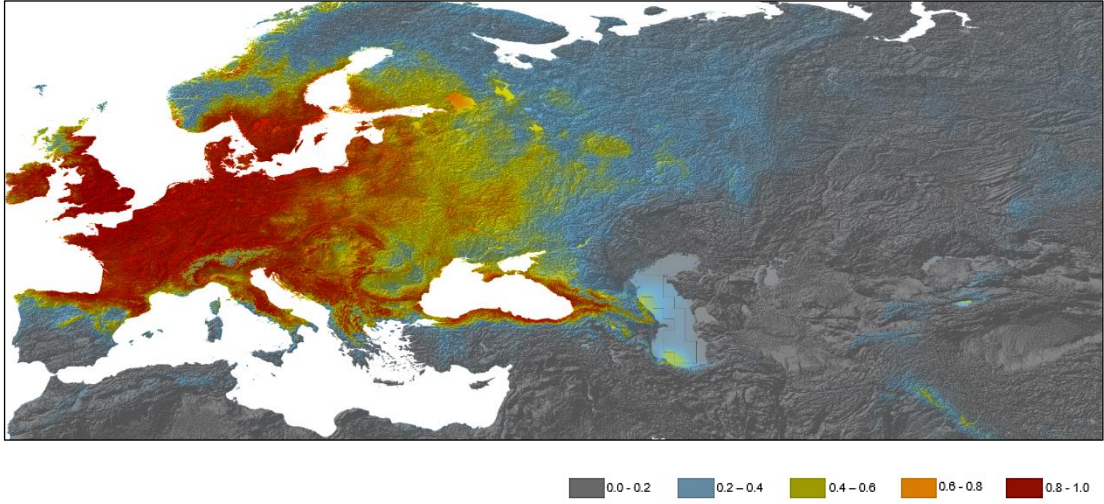
Çizelge 5.4. Biyoiklimsel değişkenlerin VIF değerleri.

Biyoklimatik Değişkenler	Açıklama	VIF
		<i>Cantharis (s.str.) rustica</i>
BIO1	Yıllık ortalama sıcaklık	
BIO2	Ortalama diurnal aralık (aylık ortalama (maksimum. sıcaklık – minimum sıcaklık))	3.50
BIO3	İzotermalite (BIO2/BIO7) (*100)	
BIO4	Sıcaklık mevsimselliği	1.64
BIO5	En sıcak ayın maksimum sıcaklığı	2.82
BIO6	En soğuk ayın minimum sıcaklığı	
BIO7	Yıllık ortalama sıcaklık aralığı	
BIO8	En yağışlı çeyreğin ortalama sıcaklığı	1.56
BIO9	En kurak çeyreğin ortalama sıcaklığı	
BIO10	En sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı	
BIO11	En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı	
BIO12	Yıllık yağış	
BIO13	En yağışlı ayın yağış miktarı	4.55
BIO14	En kurak ayın yağış miktarı	5.18
BIO15	Yağış mevsimselliği	3.64
BIO16	En yağışlı çeyreğin yağış miktarı	
BIO17	En kurak çeyreğin yağış miktarı	
BIO18	En sıcak çeyreğin yağış miktarı	
BIO19	En soğuk çeyreğin yağış miktarı	5.31

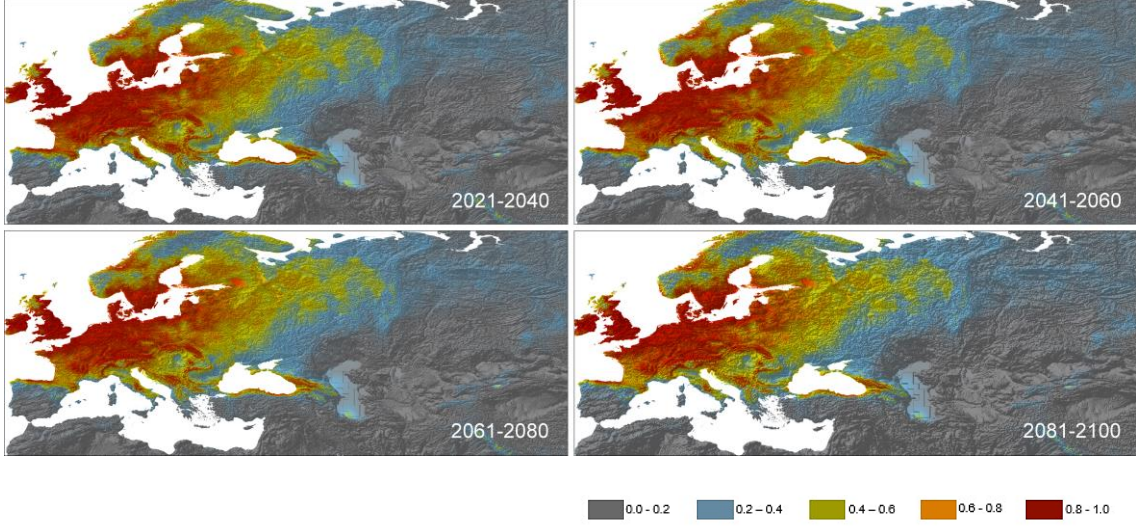


Çizelge 5.5. Biyoiklimsel değişkenlerin korelasyon değerleri.

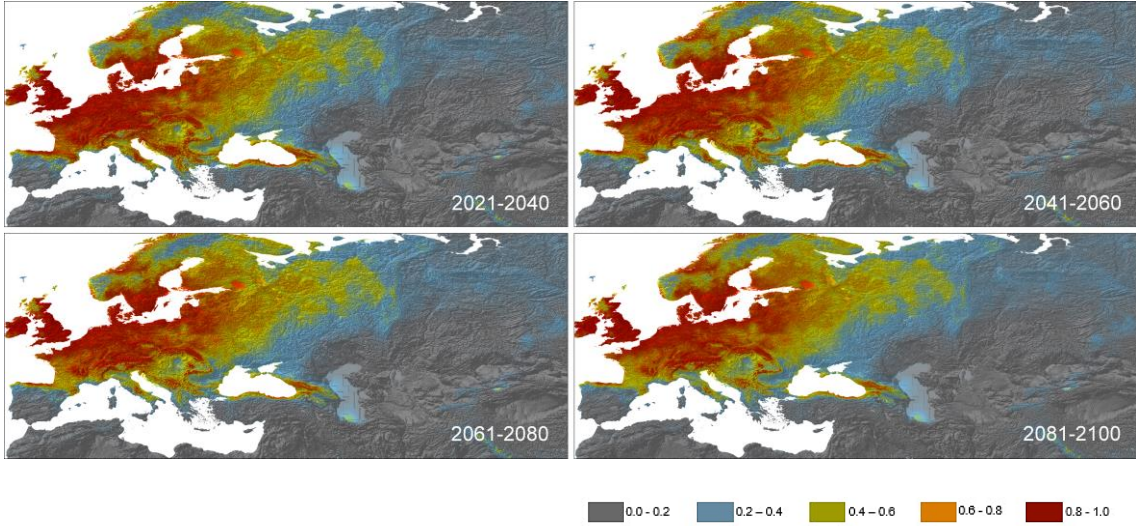
	BIO 2	BIO 4	BIO 5	BIO 8	BIO 13	BIO 14	BIO 15	BIO 19
BIO 2	1.000	0.1801	0.6279	0.0296	-0.4946	-0.688	0.6523	-0.4116
BIO 4	0.1801	1.000	0.0436	0.1858	-0.3858	-0.3245	-0.0776	-0.532
BIO 5	0.6279	0.0436	1.000	0.2305	-0.4059	-0.515	0.2995	-0.1728
BIO 8	0.0296	0.1858	0.2305	1.000	-0.1005	-0.0296	-0.1	-0.295
BIO 13	-0.4946	-0.3858	-0.4059	-0.1005	1.000	0.6528	-0.14	0.7897
BIO 14	-0.688	-0.3245	-0.515	-0.0296	0.6528	1.000	-0.6435	0.6403
BIO 15	0.6523	-0.0776	0.2995	-0.1	-0.14	-0.6435	1.000	-0.2054
BIO 19	-0.4116	-0.532	-0.1728	-0.295	<b>0.7897</b>	0.6403	-0.2054	1.000



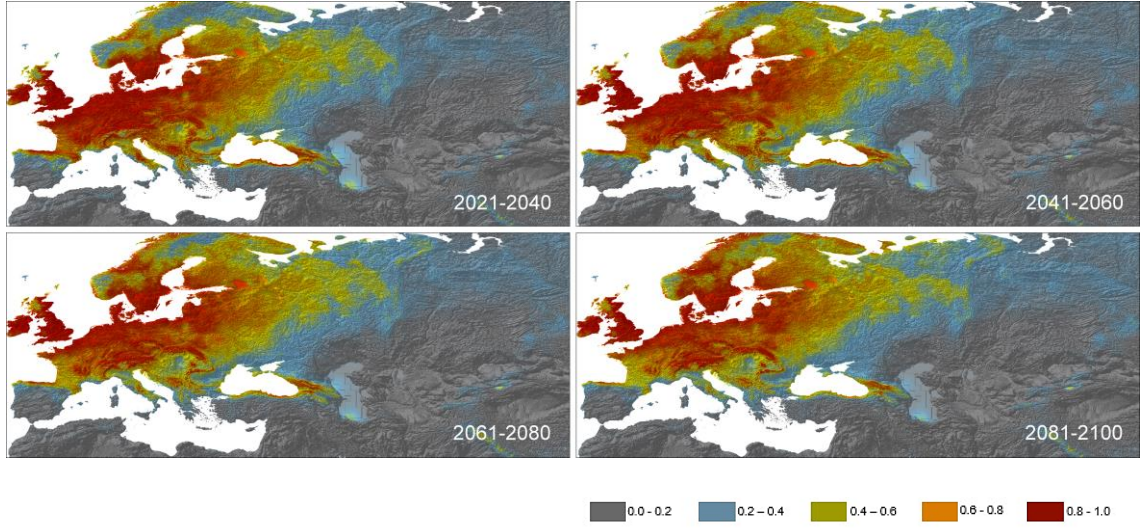
Şekil 5.34. *Cantharis* (s.str.) *rustica* için oluşturulan günümüz ekolojik niş modelleme haritası.



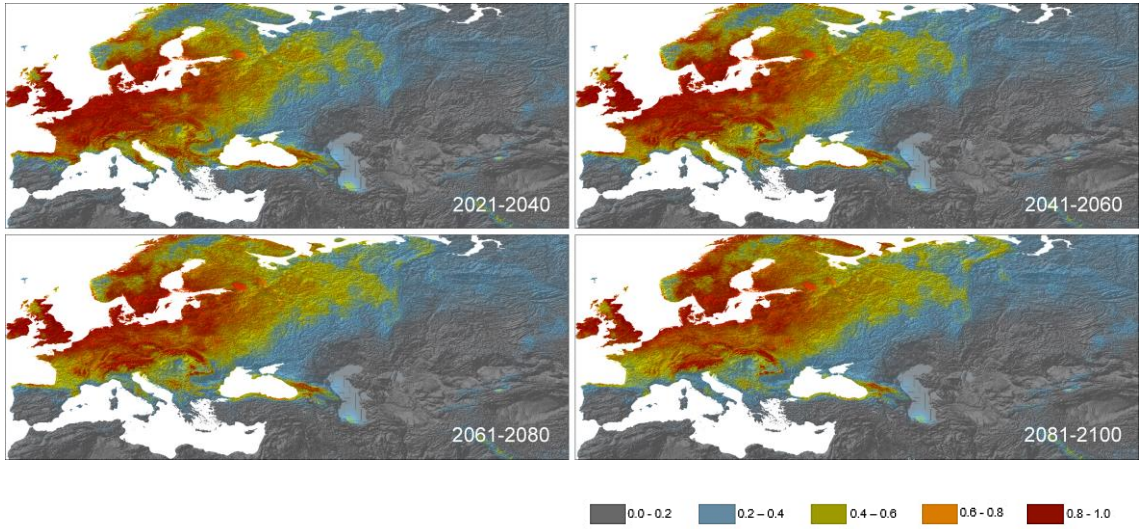
Şekil 5.35. SSP1-2.6 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları.



Şekil 5.36. SSP2-4.5 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları.



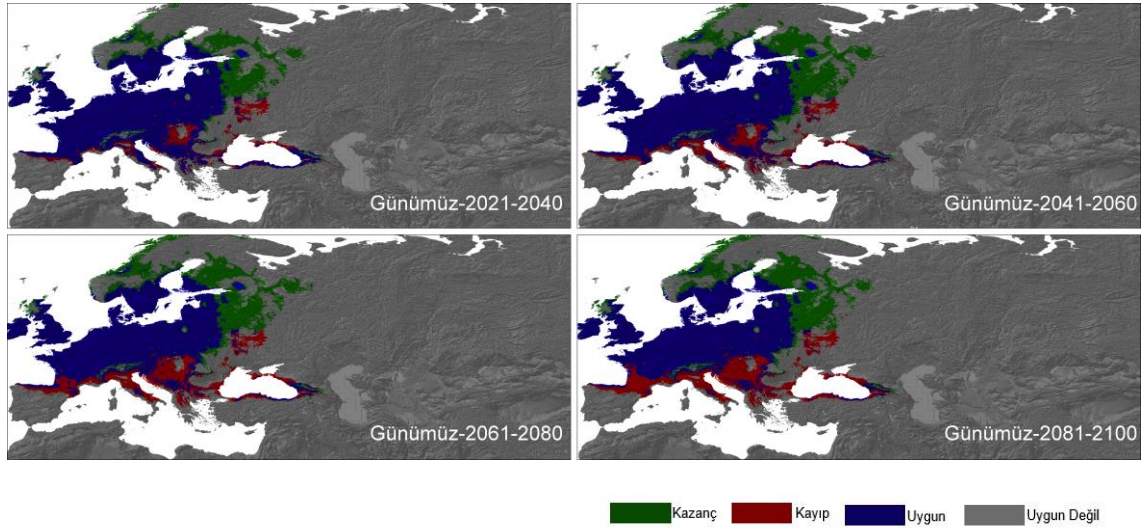
Şekil 5.37. SSP3-7.0 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları.



Şekil 5.38. SSP5-8.5 gelecek senaryosu için oluşturulan ekolojik niş modelleme haritaları.

Çizelge 5.6. Gelecek SSP2-4.5 senaryosunun 20 yıllık periyotlardaki kayıp ve kazanç yüzdeleri.

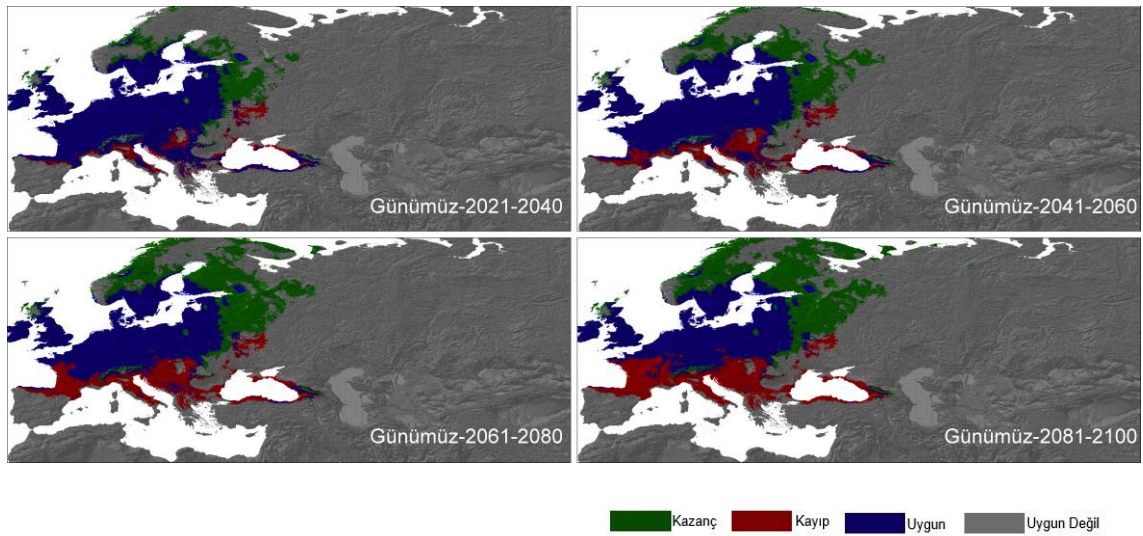
Senaryo	Kayıp (%)	Kazanç (%)
Günümüz – 2021-2040	10,08	24,11
Günümüz – 2041-2060	14,39	32,54
Günümüz – 2061-2080	19,62	33,34
Günümüz – 2081-2100	23,61	33,87



Şekil 5.39. Gelecek SSP2-4.5 senaryosu için oluşturulan kayıp ve kazanç ekolojik niş modelleme haritaları.

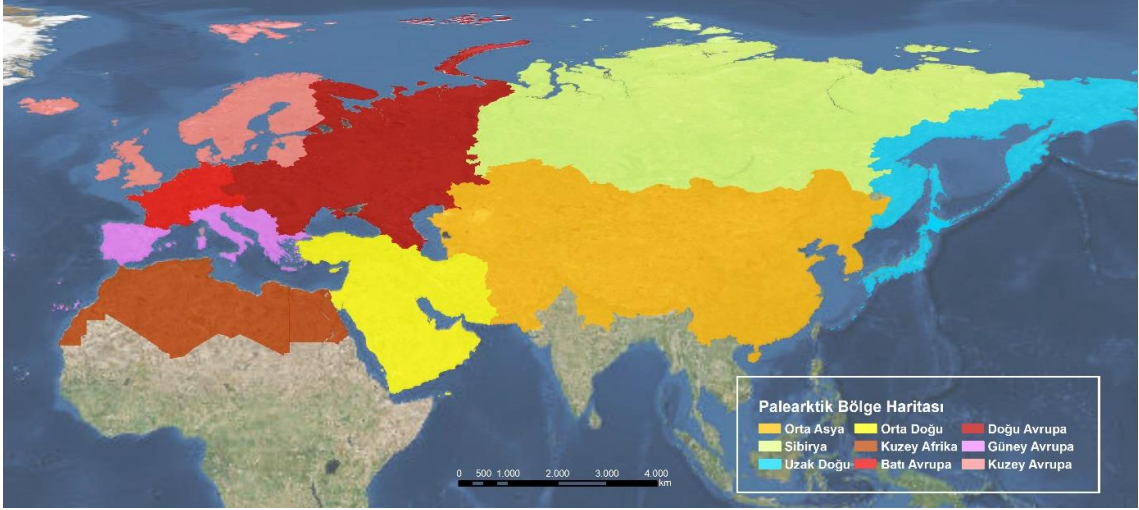
Çizelge 5.7. Gelecek SSP5-8.5 senaryosunun 20 yıllık periyotlardaki kayıp ve kazanç yüzdeleri.

Senaryo	Kayıp (%)	Kazanç (%)
Günümüz – 2021-2040	10,51	23,43
Günümüz – 2041-2060	18,71	34,85
Günümüz – 2061-2080	26,87	49,33
Günümüz – 2081-2100	34,08	57,15

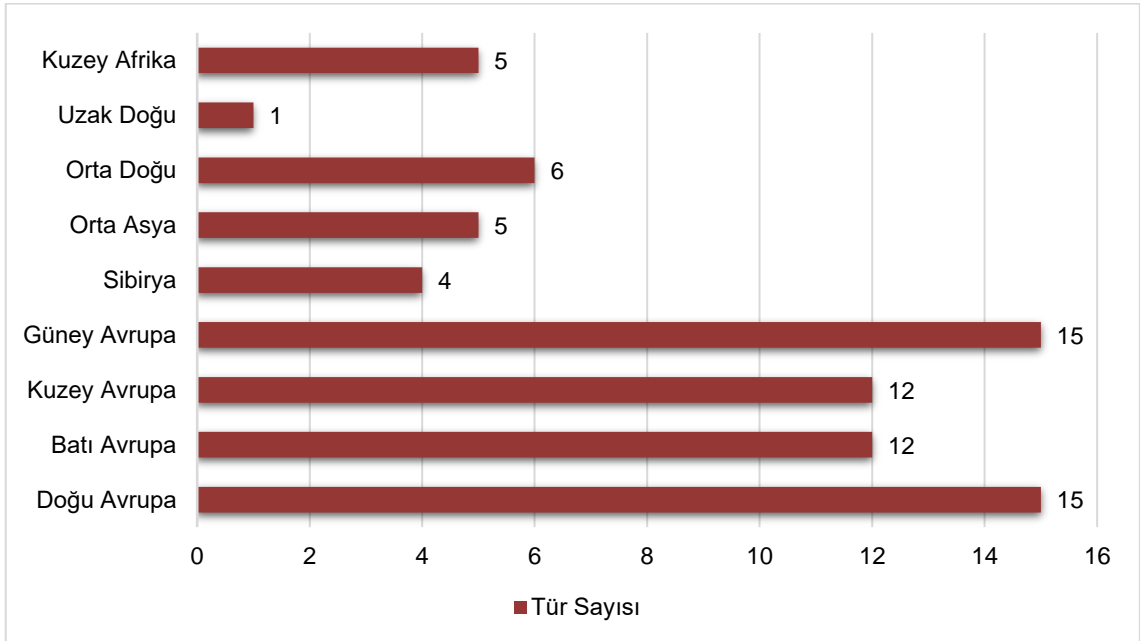


Şekil 5.40. Gelecek SSP5-8.5 senaryosu için oluşturulan kayıp ve kazanç ekolojik niş modelleme haritaları.

#### 5.4. Zoocoğrafik Bulgular



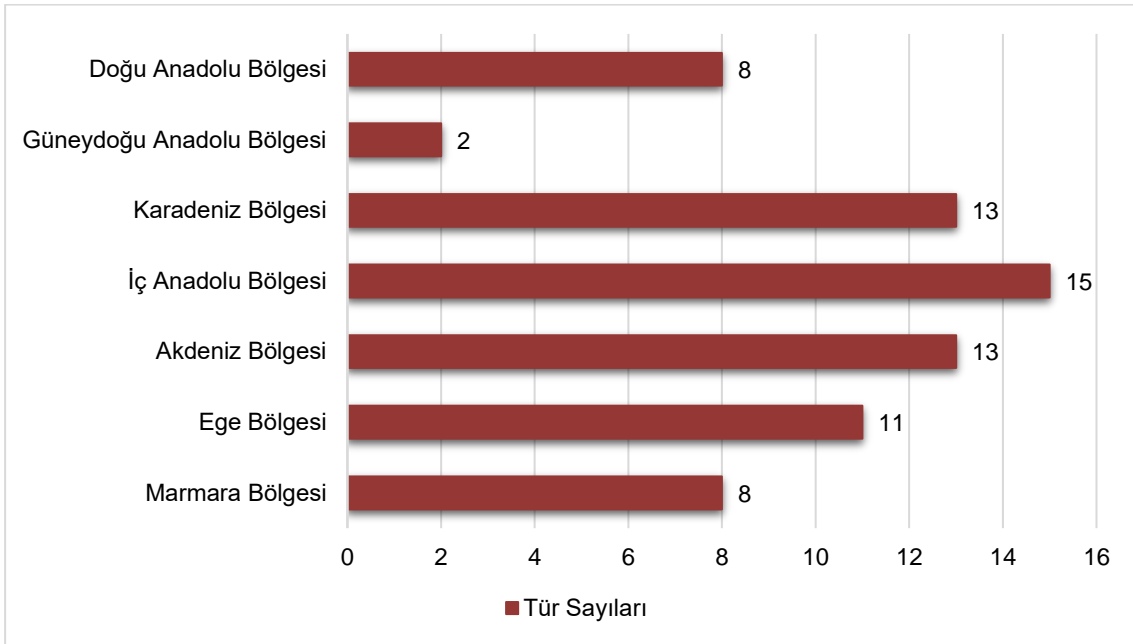
Şekil 5.41. Palaeartik bölge ve alt bölgeleri haritası.



Şekil 5.42. Tespit edilen türlerin Palaeartik bölgenin alt bölgelerindeki dağılımı.



Şekil 5.43. Türkiye'nin coğrafi bölgeleri haritası.



Şekil 5.44. Tespit edilen türlerin Türkiye'nin coğrafi bölgelerindeki dağılımı.

Çizelge 5.8. Saptanan türlerin Türkiye ve zoocoğrafik yayılışları. Türkiye yayılışları (1: Marmara Bölgesi, 2: Ege Bölgesi, 3: Akdeniz Bölgesi, 4: İç Anadolu Bölgesi, 5: Karadeniz Bölgesi, 6: Güneydoğu Anadolu Bölgesi, 7: Doğu Anadolu Bölgesi (Wittmer, 1969; 1971; 1974; Tuatay ve ark., 1972; Dahlgren, 1975; Altınayar, 1981; Švihla, 1993; 1995; 1999; Silkin, 2008; Sayan, 2010; Yıldırım ve ark., 2011; Demirözer ve Karaca, 2014). Zoocoğrafik yayılışlar **D.A.:** Doğu Avrupa, **B.A.:** Batı Avrupa, **K.A.:** Kuzey Avrupa, **G.A.:** Güney Avrupa, **Sb.:** Sibirya, **O.D.:** Orta Doğu, **O.A.:** Orta Asya, **U.D.:** Uzak Doğu, **K.Af.:** Kuzey Afrika, **E.Tr.:** Türkiye'ye endemik (Kazantsev ve Brancucci, 2007).

Tespit Edilen Türler	Türkiye Yayılışı	Zoocoğrafik Yayılış
<i>Boveycantharis rufimana</i>	5	D.A.
<i>Boveycantharis tokatensis</i>	1, 3, 5, 7	E.Tr.
<i>Cantharis (s.str.) annularis</i>	3, 4, 7	D.A., B.A., K.A., G.A., Sb., O.D., O.A.
<i>Cantharis (s.str.) delagrangei</i>	1, 2, 4	D.A., G.A.
<i>Cantharis (s.str.) flavilaris</i>	2, 3, 4	D.A., B.A., K.A., G.A.
<i>Cantharis (s.str.) livida</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	D.A., B.A., K.A., G.A., Sb., O.D., K.Af.
<i>Cantharis (s.str.) marginiventris</i>	1, 2, 3, 4, 5	K.A.
<i>Cantharis (s.str.) prusiensis</i>	1, 2, 3, 4, 5	D.A.
<i>Cantharis (s.str.) pulicaria</i>	2, 3, 4, 5	D.A., B.A., K.A., G.A.
<i>Cantharis (s.str.) rufa</i>	3, 4	D.A., B.A., K.A., G.A., Sb., O.A., U.D.
<i>Cantharis (s.str.) rustica</i>	3, 4, 5	D.A., B.A., K.A., G.A., Sb., O.D., K.Af.
<i>Cantharis (s.str.) terminata</i>	5	D.A., B.A., G.A., O.D.
<i>Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis</i>	4, 7	D.A., B.A., K.A., G.A., O.A., K.Af.
<i>Cordicantharis iliaca</i>	1, 2, 3, 4, 5	E.Tr.
<i>Metacantharis clypeata</i>	4, 5, 7	D.A., B.A., K.A., G.A., O.A., K.Af.
<i>Rhagonycha (s.str.) fulva</i>	1, 3, 4, 5, 6, 7	D.A., B.A., K.A., G.A., O.D., O.A., K.Af.
<i>Rhagonycha (s.str.) fulvaliena</i>	1, 2, 3, 4, 5	G.A.
<i>Rhagonycha (s.str.) kronbladi</i>	3, 7	E.Tr.
<i>Rhagonycha (s.str.) lignosa</i>	2	D.A., B.A., K.A., G.A.
<i>Malthinus (s.str.) balteatus</i>	5	D.A., B.A., K.A., G.A.
<i>Malthinus (s.str.) conspicuus</i>	2, 3, 4	O.D.

## 6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü (Afyonkarahisar, Denizli'nin Kuzeydoğusu, Kütahya ve Uşak illeri) Cantharidae familyası üzerinde ilk kez tez çalışması yapılmıştır. Tez çalışması Sistematik, Faunistik, Ekolojik ve Zoocoğrafik olmak üzere dört başlıktan oluşmaktadır. Sistematik değerlendirmeler kısmında saha çalışmaları sonucunda saptanmış 21 türün 18'ine ait erkek üreme organlarının morfolojik yapıları mevcut literatür verisi ve cins içerisindeki diğer türler ile karşılaştırılmış ve tartışılmıştır. Faunistik değerlendirmelerde, saptanan türlerin sayısı, altfamilya ve cinslere göre dağılımları, Türkiye Cantharidae faunası ile çalışma alanının faunasının karşılaştırılması ve araştırma alanına ait tespit edildikleri illerdeki türler ve tür sayıları verilmiştir. Ekolojik değerlendirmeler kısmında saptanan türlerin birey sayısı, toplandıkları aylar, toplandıkları lokalitelere ait yükseklikleri ve anlık hava sıcaklıklarının birey sayısı ve tür çeşitliliği, cinsler arasındaki ilişkisi değerlendirilmiştir. Ekolojik niş modelleme kullanılarak **Cantharis (s.str.) rustica** türünün farklı iklim senaryoları altında günümüz ve gelecekteki potansiyel uygun habitatları değerlendirilmiştir. Zoocoğrafik değerlendirmeler kısmında İç Batı Anadolu bölümünden saptanan türlerin Palaearktik bölgenin altbölgeleriyle olan ilişkisi, Türkiye'nin coğrafi bölgelerindeki dağılımları, benzerlikleri ve farklılıkları incelenerek değerlendirilmiştir.

### 6.1. Sistematik Değerlendirmeler

Tez çalışmaları sonucunda Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümünden 2 altfamilya ve 6 cinse ait 21 tür (3'ü endemik) tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin genel morfolojileri incelenmiş, tanımlamaları yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Erkek bireyi tespit edilen 18 türe ait erkek üreme organının fotoğrafları çekilmiş ve tanımlamaları yapılmıştır. Mevcut literatüre göre **Cantharis (s.str.) marginiventris**, **Cantharis (s.str.) terminata** ve **Rhagonycha (s.str.) kronbladi** (endemik), **Rhagonycha (s.str.) lignosa** türlerine ait erkek üreme organıyla ilgili detaylı tanımlama ve fotoğraflar bulunamamıştır. İlk kez bu dört türün erkek üreme organının ventral görünümündeki fotoğrafları ve tanımlamaları bu çalışmada verilmiştir. Bu türlere ek olarak da **Cordicantharis iliaca** ve



**Rhagonycha (s.str.) fulvaliena** türlerine ait erkek üreme organlarının tanımlamaları ilk kez bu çalışmada verilmiştir. Tespit edilen 21 türden 18 türe ait erkek üreme organları, stereo mikroskop incelemelerinden sonra tespit edilen bazı morfolojik genitalya karakterlerinin karşılaştırmaları verilmiştir (Çizelge 5.1). Taramalı elektron mikroskobu ile çekilen aedeaguslara ait stereo mikroskopta görülemeyen morfolojik karakterlerin fotoğrafları verilmiştir (Şekil 5.22). Bu karakterlerin türlere göre verisi değerlendirilmiştir (Çizelge 5.2). Türler arasındaki aedeagusların karakterlerine ait dağılım benzerliklerinin kümeleme analizi Şekil 5.23'te verilmiştir.

İncelenen iki altfamilyadan **Cantharinae** altfamilyası Palaearktik bölgede 2 tribüs, 40 cinse ait 374 tür ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Türkiye'de ise 12 cins içerisinde 123 türü bulunmaktadır (Özdemir ve Kabalak, 2022). Tez çalışması kapsamında **Cantharinae** altfamilyasından 1 tribüs ve **Boveycanthis, Cantharis, Cordicanthis, Metacantharis** ve **Rhagonycha** cinslerine ait 11 tür tespit edilmiştir.

**Boveycanthis** cinsi tarsal dış tırnakların dişi ve erkekte apikal kısımlarının ayrık olmasıyla altfamilya içindeki diğer cinslerden ayrılmaktadır (Wittmer, 1969). Cins Palaearktik bölgede 17 tür, Türkiye'de ise 12 tür (9'u endemik) ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Çalışma alanından bu cinse ait 1'i endemik olmak üzere 2 tür tespit edilmiştir. Bu türler **Boveycanthis rufimana** ve **Boveycanthis tokatensis** (endemik)'dir. **Boveycanthis rufimana** türünün erkek üreme organına ait çalışmalarda, Wittmer (1969) lateral ve ventral yönden çizimleri, Silkin (2008) ise lateral ve ventral yönden çekilmiş fotoğrafları vermiştir. Tez kapsamında incelenen erkek üreme organı yapısı bu iki çalışmanın bulgularıyla karşılaştırıldığında, Wittmer (1969)'da laterophysler daha geniş, diğer yapılar oldukça benzer, Silkin (2008) tarafından verilen fotoğraflarla ise benzerlik göstermektedir. **B. tokatensis**'e ait erkek üreme organı, mevcut literatürdeki Wittmer (1969) tarafından ventral görünümündeki çizimi ve Silkin (2008) lateral ve ventral olarak çekilmiş olduğu fotoğraflarla karşılaştırıldığında bu çalışmanın bulgularıyla paralel olduğu görülmektedir. Bu cinse ait tespit edilen

türlerin erkek üreme organları karşılaştırıldığında **B. rufimana**'da paramerlerin apeksinin dışa doğru kıvrık ve laterophyslerin apeksinin daha dar olmasıyla **B. tokantensis** türünden ayrılmaktadır.

**Cantharis** cinsinin Palaearktik bölgede 3 altcinsine ait 167 türü bulunmaktadır. Tez çalışması kapsamında araştırma alanından **Cantharis** ve **Cyrtomoptila** altcinsleri tespit edilmiştir.

**Cantharis** altcinsi her iki eşeyde de dış tırnakların bazal kısmının loblu olması veya loblu olmayan tırnakların ise küt, sivri veya basit dişli olmasıyla ayırt edilir (Fitton, 1973; Brancucci, 1980). Bu altcinsin Palaearktik bölgede 154 türü, Türkiye' de 5'i endemik olmak üzere 26 türü vardır (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Çalışma alanından bu altcinsine ait 10 tür tespit edilmiştir. Bunlar **Cantharis (s.str.) annularis**, **C. (s.str.) delagrangei**, **C. (s.str.) flavilaris**, **C. (s.str.) livida**, **C. (s.str.) marginiventris**, **C. (s.str.) prusiensis**, **C. (s.str.) pulicaria**, **C. (s.str.) rufa**, **C. (s.str.) rustica**, **C. (s.str.) terminata**'dır.

**C. (s.str.) annularis** türünün erkek üreme organıyla ilgili çalışmalarda, Magis (1972) ventral ve paramerin lateral görünümündeki çizimini, Silkin (2008) ventral ve lateralden çekilmiş fotoğrafları, Fernández (2020) ise ventral çizimini vermiştir. Bu çalışmalarla incelenen erkek üreme organı yapısı karşılaştırıldığında oldukça benzer olduğu görülmektedir. **C. (s.str.) delagrangei** türünün erkek üreme organıyla ilgili çalışmalarda Švihla (1999) sadece dorsal parçanın anterior kenarının çizimini, Onaral (2016) ventral görünümündeki fotoğrafını vermiştir. Erkek üreme organı yapısı karşılaştırıldığında Švihla (1999)'nın dorsal parçasıyla, Onaral (2016)'daki dorsal parçanın yapısı ve paramerlerle benzerlik göstermektedir. İncelenen **C. (s.str.) flavilaris** türüne ait erkek üreme organı Silkin (2008)'deki ventral ve lateral fotoğraflar ile oldukça benzer gözükmektedir. Kuska (1995)'nin Polonya faunasından incelediği örneğin ventral çizimi ile benzerlik gösterdiği, ancak dorsal parçanın paramerler ve laterophyslerden daha uzun olduğu görülmektedir. **C. (s.str.) livida** türünün erkek üreme organına ait mevcut literatürdeki verilerin (Wittmer, 1971; Kuska, 1995; Silkin, 2008; Onaral,

2016; Fernández, 2020) bu çalışmadaki bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir. **C. (s.str.) marginiventris** türüne ait Švihla (1999)'nın çalışmasında dorsal parçanın ve laterophyslerin lateral çizimi verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda dorsal parça ve laterophysler bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu türün erkek üreme organının tanımlaması ve fotoğrafları ilk kez verilmiştir. **C. (s.str.) prusiensis** türünün erkek üreme organının yapısı Wittmer (1971)'in çizimi ile oldukça benzerlik göstermektedir. Ayrıca Onaral (2016) erkek üreme organının ventral kısımdan çekilmiş fotoğrafını vermiştir ancak fotoğrafta erkek üreme organının morfolojik yapıları tam anlaşılamadığından tartışılmamıştır. **C. (s.str.) pulicaria** türünün erkek üreme organının yapısı ile ilgili çalışmalarda (Kuska, 1995; Silkin, 2008; Fernández, 2020) ventral ve lateral çizimler, fotoğraflar ve tanımlama ile bu çalışmadaki bulgular paralellik göstermektedir. **C. (s.str.) rufa** türünden sadece dişi bireyler toplanmış, erkek örnek bulunamadığı için türe ait erkek üreme organ yapısı incelenememiş ve tartışılmamıştır. **C. (s.str.) rustica** türü için elde edilen bulgular Kuska (1995) 'nın verdiği çizim ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. **C. (s.str.) terminata** türüne ait mevcut literatürde erkek üreme organıyla ilgili tanımlama, çizim ve fotoğraf bulunamadığı için karşılaştırma yapılamamıştır. Bu türün erkek üreme organının tanımlaması ve fotoğrafı bu çalışmayla ilk kez verilmektedir. Bu altcinsine ait incelenen türlerin erkek üreme organ yapıları bakımından en fazla değişkenlik gösteren yapıların şekil, uzunluk, dorsal parçadan uzun veya kısa olmaları açısından paramerlerin ve laterophyslerin apeks kısımları olduğu görülmektedir. **C. (s.str.) annularis** ve **C. (s.str.) rustica** türleri erkek üreme organında dorsal parçanın bulunmamasıyla altcins içindeki diğer türlerden ayrılmaktadır. Bu iki türün erkek üreme organı karşılaştırıldığında paramerler oldukça dikkat çekmektedir. Paramerlerin her ikisinde de apeksi sivri ve medial kısmının çentikli olduğu görülmekte olup, **C. (s.str.) rustica** türü erkek üreme organı paramerlerinin apeksinin altında bir çıkıntı taşımasıyla farklıdır.

**Cyrtomoptila** altcinsi tarsal dış tırnak bazalinin dişide basit, erkekte ise basit veya loblu olmasıyla diğer *Cantharis* altcinsinden ayrılmaktadır (Švihla, 1999). Bu altcinsin Palaearktik bölgede 11 türü, Türkiye'de ise 1 türü bulunmaktadır (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Bu çalışmada Türkiye'de mevcut **Cantharis**

**(*Cyrtomoptila*) *lateralis*** türü tespit edilmiştir. Kuska (1995) bu türün erkek üreme organının dorsalden çizimini, Silkin (2008) ventral ve lateral fotoğraflarını, Fernández (2020) ise ventralden çizimini vermiştir. Bu çalışmalardaki veriler, Kuska (1995) 'da verilen dorsal parçanın yapısının, Fernández (2020)'de verilen dorsal parça ve paramerlerin, Silkin (2008)'de ise yapının tamamının bu çalışmadaki bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir.

***Cordicantharis*** cinsi tarsal tırnakların şekli bakımından ***Cantharis*** cinsine çok benzer, erkek üreme organının anterior yönde daralması ve laterophyslerin konumuyla diğer cinslerden ayrılmaktadır (Švihla, 1999). Bu cins Palaearktik bölgede 11 tür, Türkiye'de ise 5'i endemik olmak üzere 7 tür ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Tez çalışmasında sadece Türkiye'ye endemik olan ***Cordicantharis iliaca*** türü tespit edilmiştir. Mevcut literatürde türün erkek üreme organıyla ilgili çizim ve tanımlama bulunamamış olup, Silkin (2008) türün erkek üreme organının ventral ve lateral fotoğraflarını vermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular fotoğraflar ile karşılaştırıldığında özellikle paramerler ve laterophyslerin benzer oldukları görülmektedir. Türün erkek üreme organının tanımlanması bu çalışmayla ilk kez verilmiştir.

***Metacantharis*** cinsi tarsal tırnakların erkek bireylerde apikal kısmının ayrık olması ve dişide ise bütün tırnakların basit olmasıyla altfamilya içindeki diğer cinslerden ayrılmaktadır (Wittmer, 1969). Bu cins Palaearktik bölgede 20 tür, Türkiye'de ise 7 türü (4'ü endemik) bulunmaktadır (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Tez çalışması kapsamında bu cinsine ait tespit edilen tek tür ***Metacantharis clypeata***'dır. Bu türün erkek üreme organıyla ilgili Kuska (1995)'nin bulgularında ventralden çizim, Silkin (2008) ise ventralden fotoğrafı verilmiştir. Bu çalışmadaki bulgular, Kuska (1995) ve Silkin (2008)'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

***Rhagonycha*** cinsi Palaearktik bölgede 3 altcinsine ait 262 tür ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Tez çalışması kapsamında ***Rhagonycha*** altcinsi tespit edilmiştir. Bu altcinsin türleri tarsal tırnakların her iki eşeyde de apikalde ayrık olmasıyla diğer altcinslerden ayrılır (Fitton, 1973; Kang

ve Kim, 2000). Bu altcins hemen hemen cinsin tüm türlerini içermektedir, Palaearktik bölgede 259, Türkiye'de ise 40'ı endemik olmak üzere 61 türü bulunmaktadır (Kazantsev ve Brancucci, 2007; Özdemir ve Kabalak, 2022). ***Rhagonycha (s.str.) fulva***, ***R. (s.str.) fulvaliena***, ***R. (s.str.) kronbladi*** (endemik) ve ***R. (s.str.) lignosa*** olmak üzere bu altcins'e ait toplam 4 tür tez çalışmasında tespit edilmiştir.

Tez çalışması kapsamında incelenen ***R. (s.str.) fulva*** türünün erkek üreme organına ait literatür incelendiğinde, Švihla (1995)'nin paramerlerin lateral ve ventralden çizimlerini, Kuska (1995)'nin ve Silva (2015)'nin dorsal ve ventral çizimlerini, Fernández (2020)'in ventralden çizimini ve Silkin (2008)'in ise ventral ve lateralden fotoğrafları vermiş oldukları görülmektedir. İncelenen türe ait erkek üreme organı morfolojisinin mevcut literatürdeki tanımlama, çizim ve fotoğraflar ile benzer olduğu görülmektedir. ***R. (s.str.) fulvaliena*** türü için erkek üreme organına ait detaylı tanımlama ve çizim içeren çalışma bulunamamış, Švihla (1995) sadece paramerlerin lateral ve ventral çizimini, Onaral (2016) ventralden fotoğrafını vermiştir. Bu fotoğrafta erkek üreme organına ait yapıların incelenen erkek üreme organı ile karşılaştırıldığında benzer olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda ***R. (s.str.) fulvaliena*** türünün erkek üreme organının tanımlanması bu çalışmada ilk kez verilmiştir. ***R. (s.str.) kronbladi*** türünün erkek üreme organına ait sadece Švihla (1993) tarafından endophallus yapısının ventral çiziminin verildiği çalışmaya rastlanılmıştır. Diğer yapılarla ilgili bir bilgi bulunamadığı için endophallus yapısı incelenen örneğin erkek üreme organı benzerlik göstermektedir. ***R. (s.str.) kronbladi*** türünün erkek üreme organının tamamının fotoğrafı ve tanımlanması bu çalışmada ilk kez verilmiştir. ***R. (s.str.) lignosa*** türünün incelenen erkek üreme organının Kuska (1995)'nin ventral ve dorsal çizimi ve Silva (2015)'nin ventral ve dorsal çizimi ile karşılaştırıldığında benzer morfolojiye sahip olduğu görülmektedir. ***R. (s.str.) fulva*** ile ***R. (s.str.) fulvaliena*** türlerinin erkek üreme organları ***R. (s.str.) fulva*** türünde paramerler arasındaki mesafenin, ***R. (s.str.) fulvaliena*** türüne göre daha fazla olması dışında benzerdir. ***R. (s.str.) kronbladi*** türünün erkek üreme organındaki endophallus yapısının olması, tespit edilen türlerden ayırt edilmesini sağlar. ***R. (s.str.) lignosa*** türünün ise paramerlerinin oldukça ince ve uzun olması, dorsal parça

yapısının şeklinin farklı olması ve iç kesenin görünürlüğü ile tespit edilen diğer türlerden ayrılır.

**Malthininae** altfamilyası Palaearktik bölgede 3 tribüs, 7 cinse ait 822 tür ile temsil edilmektedir. Türkiye’de ise 3 cinse bağlı 131 türü bulunmaktadır (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Çalışmada Malthinini tribüsüne ait sadece **Malthinus** cinsi tespit edilmiştir. Bu cins Palaearktik bölgede 2 altcinse ait 298 tür, Türkiye’de ise 1 altcinse ait 55 tür (40’ı endemik) ile temsil edilmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007; Özdemir ve Kabalak, 2022). **Malthinus** altcinsine ait çalışmada 2 tür tespit edilen **Malthinus (s.str.) balteatus** ve **M. (s.str.) conspicuus** türlerine ait erkek örnek bulunamadığından, erkek üreme organlarının morfolojik yapıları incelenememiş ve tartışılmamıştır.

Taramalı elektron mikroskopuyla erkek bireyi tespit edilen 18 türün böcek sistematigi açısından son derece önemli olan erkek üreme organlarının fotoğrafları çekilmiş ve stereo mikroskop ile görülemeyen morfolojik yapılar incelenmiştir. Taramalı elektron mikroskopu fotoğraflarından tespit edilen morfolojik yapılar Çizelge 5.2’de görülmektedir. Bu yapıların incelenen türler açısından taksonomik karakter özelliği taşıyıp taşımadığı kümeleme analizi kullanılarak değerlendirilmiştir (Şekil 5.23). Bu morfolojik yapıların incelenen türler açısından mevcut sınıflandırmaya uyumlu bir örüntü sergilemediği görülmektedir. Mevcut veriler ışığında taksonomik karakter olarak ele alınabileceğini söylemenin mümkün olamayacağı düşünülmektedir. Gelecekte daha fazla taksonla yapılabilecek olası benzer çalışmalar bu konuda daha geniş değerlendirmelere imkân verebilecektir.

## 6.2. Faunistik Değerlendirmeler

Tez çalışması yapılan saha ve laboratuvar çalışmaları sonucunda çalışma alanından, 2 altfamilya ve 6 cinse ait toplam 21 tür tespit edilmiştir. **Cantharinae** altfamilyasından 19 tür ve **Malthinae** altfamilyasından 2 tür teşhis edilebilmiştir. Cantharinae altfamilyasında en fazla türe sahip cins 11 tür ile **Cantharis** cinsi olduğu görülmektedir. Bu cinsin devamında 4 tür ile **Rhagonycha** cinsi, 2 türle **Boveycantharis** cinsi, 1'er türle **Cordicantharis** ve **Metacantharis** cinsleri takip etmektedir. **Malthinae** altfamilyasında ise en fazla türe sahip 2 tür ile **Malthinus** cinsidir (Şekil 5.25).

Tespit edilen türlerin cinslere göre dağılımları Türkiye Cantharidae faunası ile kıyaslandığında, 12 türle temsil edilen **Boveycantharis** cinsine ait 2 tür (1'i endemik), 27 türü bulunan **Cantharis** cinsine ait 11 tür, 7 türü bulunan **Cordicantharis** cinsine ait 1 endemik tür, 7 türü bulunan **Metacantharis** cinsine ait 1 tür, 61 türü bulunan **Rhagonycha** cinsine ait 4 tür (1'i endemik), 55 türü bulunan **Malthinus** cinsine ait 2 tür Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nden tespit edilmiştir.

Mevcut literatüre bakıldığında, Cantharidae familyasının çalışma alanı illerinde, Afyon ilinde hiç kaydedilmediği, Denizli ilinden 11 tür, Kütahya ilinden 4 tür ve Uşak ilinden 2 tür ile temsil edildiği görülmektedir. Çalışmada Afyon illinden 14 tür (ilk defa), Denizli ilinden 8 tür (4'ü yeni kayıt), Kütahya ilinden 19 tür (15'i yeni kayıt) ve Uşak ilinden ise 14 tür (14'ü yeni kayıt) olmak üzere tez çalışmasında kaydedilmiştir.

Afyon ilinden ilk kayıt olan türler **Boveycantharis tokatensis** (endemik), **Cantharis (s.str.) annularis**, **C. (s.str.) delagrangi**, **C. (s.str.) livida**, **C. (s.str.) prusiensis**, **C. (s.str.) pulicaria**, **C. (s.str.) rufa**, **C. (s.str.) rustica**, **C. (Cyrtomoptila) lateralis**, **Rhagonycha (s.str.) fulva**, **R. (s.str.) fulvaliena**, **R. (s.str.) kronbladi** (endemik) ve **R. (s.str.) lignosa** 'dır.

Denizli ili için *C. (s.str.) livida*, *C. (Cyrtomoptila) lateralis*, *R. (s.str.) fulvaliena* ve *R. (s.str.) kronbladi* (endemik) türleri ilk kayıt özelliğindedir.

Kütahya ilinden ilk kayıt olan türler *Boveycanthis tokatensis* (endemik), *C. (s.str.) annularis*, *C. (s.str.) delagrangi*, *C. (s.str.) flavilaris*, *C. (s.str.) livida*, *C. (s.str.) prusiensis*, *C. (s.str.) pulicaria*, *C. (s.str.) rufa*, *C. (s.str.) terminata*, *C. (Cyrtomoptila) lateralis*, *Metacantharis clypeata*, *R. (s.str.) fulva*, *R. (s.str.) fulvaliena*, *R. (s.str.) kronbladi* (endemik) ve *Malthinus (s.str.) balteatus*'dur.

Uşak ili için ilk kayıt özelliğinde olan türler *Boveycanthis rufimana*, *B. tokatensis* (endemik), *C. (s.str.) annularis*, *C. (s.str.) delagrangi*, *C. (s.str.) livida*, *C. (s.str.) prusiensis*, *C. (s.str.) pulicaria*, *C. (s.str.) rufa*, *C. (s.str.) terminata*, *C. (Cyrtomoptila) lateralis*, *Cordicanthis iliaca*, *R. (s.str.) fulvaliena* ve *R. (s.str.) kronbladi* (endemik) ve *R. (s.str.) lignosa*'dır.

### 6.3. Ekolojik Değerlendirmeler

Saha çalışmaları sonucunda tespit edilen türlerin birey sayıları değerlendirildiğinde, 437 birey ile en fazla bireyin *Cantharis (s.str.) livida* türüne ait olduğu bulunmuştur. Devamında ise bu türü 335 birey ile *Rhagonycha (s.str.) fulvaliena* türü, 153 birey ile *Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis* türü takip etmektedir (Çizelge 5.3). Bu üç türün çalışma alanına ait tüm illerde bulunduğu görülmüştür. Bu türlerin Palaearktik bölgedeki yayılışlarına bakıldığında ise *C. (s.str.) livida* ve *C. (Cyrtomoptila) lateralis* türlerinin geniş yayılışa sahip olduğu görülmektedir (Kazantsev ve Brancucci, 2007). Ayrıca *C. (s.str.) livida* türü Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerinde yayılışa sahiptir (Özdemir ve Kabalak, 2022). *Malthinus (s.str.) balteatus* ve *M. (s.str.) conspicuus* türleri 1'er birey sayısı ile en az bireye sahip türler olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.3).

Tez çalışmasında, 2019 yılı Mayıs-Ekim, 2021 yılı Mart-Ekim ve 2022 yılı Mart-Ekim ayları arasında toplam 166 günlük saha çalışmaları yapılmıştır. Çalışma



boyunca toplanan örneklerin toplanma ayları incelendiğinde en fazla bireyin Mayıs (500), Haziran (417) ve Temmuz (308) aylarında olduğu bulunmuştur. En az bireyin toplandığı ay ise Ağustos (1) olduğu görülmektedir (Çizelge 5.3, Şekil 5.26). Saha çalışmasında Mart, Eylül ve Ekim aylarında hiç örnek bulunamamıştır. En fazla türün 19 tür ile Mayıs ve 16 tür ile Haziran aylarında toplandığı görülmektedir (Çizelge 5.3, Şekil 5.26). Aylar arasındaki tür çeşitliliği incelendiğinde en yüksek tür çeşitliliği Mayıs ayında, daha sonra Haziran ayında olduğu görülmüştür (Şekil 5.27). Bu veriler doğrultusunda Cantharidae türlerinin doğada en aktif oldukları dönemin Mayıs ve Haziran ayları olduğu söylenebilir.

Saha çalışmalarında örneklem yapılan her lokalitenin deniz seviyesinden yüksekliği ölçülmüştür. Bu yükseklik aralıklarındaki tür ve birey sayıları, tür çeşitlilikleri ve cinsler arasında farkın olup olmadığı değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken örnekler 200 m'lik aralıklarda incelenmiş ve bu aralıklar 500 m ve altı, 501-700 m, 701-900 m, 901-1100 m, 1101-1300 m, 1301-1500 m, 1501-1700 m, 1701 m ve üstü olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu yükseklik aralıkları ayrı ayrı değerlendirildiğinde, en yüksek 18 tür ve 551 birey ile en yüksek birey sayısına sahip 901-1100 m olduğu görülmektedir. Bu aralığın devamında 1101-1300 m aralığında 16 tür, 701-900 m aralığında 12 tür, 1301-1500 m aralığında 8 tür, 1501-1700 m aralığında 6 tür, 1701 m ve üzeri aralıkta 5 tür, 501-700 m aralığında 3 tür, 500 m ve altı aralığında ise 1 tür gelmektedir (Çizelge 5.3, Şekil 5.28). Yükseklik aralıklarına göre tür çeşitliliklerine bakıldığında, en fazla tür çeşitliliğine sahip yükseklik aralığı 1101-1300 m olduğu, bunun devamında ise 901-1100 m ve 1301-1500 m yükseklik aralıkları gelmektedir (Şekil 5.29). Türlerin yüksekliğe göre yayılışlarına bakıldığında ise **Cantharis (s.str.) livida** türü 500 m ve altı yükseklik aralığı dışında, **Rhagonycha (s.str.) fulvaliena** türü 1501-1700 m yükseklik aralığı dışında diğer tüm yükseklik aralıklarında bulunmuştur (Çizelge 5.3). Cinslerin toplanma yükseklikleri arasında bir fark olup olmadığı değerlendirildiğinde ise cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0.448$ , Kruskal-Wallis ANOVA) (Şekil 5.32).

Saha çalışmalarında örneklem yapılan her lokaliteye ait anlık hava sıcaklıkları ölçülmüştür. Bu hava sıcaklıkları aralıklarındaki tür ve birey sayıları, tür çeşitlilikleri ve cinsler arasında farkın olup olmadığı değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken örnekler 5°C'lik aralıklarda incelenmiştir ve bu aralıklar 10,0°C ve altı, 10,1-15,0°C, 15,1-20,0°C, 20,1-25,0°C, 25,1-30,0°C, 30,1-35,0°C, 35,0°C ve üstü olarak belirlenmiştir. Sıcaklık aralıkları ayrı ayrı değerlendirildiğinde, en yüksek 18 tür ve 382 birey ile en yüksek bireye sahip sıcaklık aralığı 20,1-25,0°C olduğu görülmektedir. Bunun devamında ise 30,1-35,0°C sıcaklık aralığında 17 tür, 25,1-30,0°C sıcaklık aralığında 16 tür, 15,1-20,0°C sıcaklık aralığında 14 tür, 10,1-15,0°C sıcaklık aralığında 11 tür, 35,0°C ve üstü sıcaklık aralığında 4 tür, 10,0°C ve altı sıcaklık aralığında ise 1 tür takip etmektedir (Çizelge 5.3, Şekil 5.30). Sıcaklık aralıklarına göre tür çeşitliliğine bakıldığında ise en fazla tür çeşitliliği 15,1-20,0°C sıcaklık aralığındadır. Bunu 20,1-25,0°C ve 30,1-35,0°C sıcaklık aralıkları takip etmektedir (Şekil 5.31). ***Cantharis (s.str.) livida*** türü tüm sıcaklık aralıklarında bulunmuştur. ***Boveycantharis tokatensis*** ve ***Rhagonycha (s.str.) fulvaliena*** türleri 10,0°C ve altı sıcaklık aralığı dışında, ***Cantharis (s.str.) annularis***, ***C. (s.str.) prusiensis***, ve ***Rhagonycha (s.str.) kronbladi*** (endemik) türleri, 35,0°C ve üstü ve 10,0°C ve altı sıcaklık aralıkları dışında diğer tüm sıcaklık aralıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 5.3). Cinslerin toplanma anındaki hava sıcaklıkları arasında bir fark olup olmadığı değerlendirildiğinde ise cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0.256$ , Kruskal-Wallis ANOVA) (Şekil 5.33).

Tez çalışma alanından toplanan türlerin habitat ve örneklem yöntemi verilerine bakıldığında yol ve tarla kenarı otsu vejetasyonu, dere kenarı otsu vejetasyonu ve orman dibi otsu vejetasyonlarından atrap ile ağaç ve çalılardan japon şemsiye kullanılarak toplanmıştır.

Ekolojik niş modelleme kapsamında ise VIF analizi sonucunda ***Cantharis (s.str.) rustica*** türü için 19 biyoiklimsel değişkenden 8'i modelde kullanılmıştır (Çizelge 5.4). Eşik değerler 10 olarak seçilmiş ve VIF değerleri Çizelge 5.4'de görülmektedir. Bu işlemde önce tüm değişkenler için VIF değeri hesaplanır, en

yüksek VIF'e sahip olanı çıkartır ve 10'dan büyük değişken kalmaya devam eder. En son aşamada kalan değişkenlerin korelasyon katsayıları da Çizelge 5.5'te verilmiştir. Buna göre en yüksek korelasyon BIO13 ile BIO19 arasında %78 olarak görülmektedir.

Model tarafından belirlenen günümüzdeki uygun habitatlar Şekil 5.33'te görülmektedir. 100 tane bireysel modelden AUC değerleri %80'nin üzerinde olduğu için hepsi Ensemble Modele dahil edilmiştir. Kırmızı görünen alanlar yüksek uygunluk habitatlar olarak değerlendirilmiştir. Buna göre baktığımızda Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi, Kafkaslar, Akdeniz kıyıları hariç Yunanistan, Balkanlar ve İtalya tür için yüksek uygunluklu alanlar olarak görülmektedir (Şekil 5.34). SSP1-2.6 en iyi iyimser gelecek senaryosunda tür Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinde, Yunanistan, İtalya ve Fransa'nın güney bölgelerinde de yüksek uygunluklu alanlarda bir azalmanın olduğu görülmektedir. Haritalara bakıldığında 20 yıllık periyotlarda kademeli olarak bir azalmanın olduğu söylenebilir (Şekil 5.35). SSP2-4.5 orta ılımlı iyimser senaryoda ise SSP1-2.6 senaryosunda olduğu gibi benzer şekilde 20 yıllık periyotlarda kademeli olarak bir azalma görülmektedir (Şekil 5.36). SSP3-7.0 orta ılımlı kötümser senaryoda ise Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde azalmanın olduğu, İtalya ve Yunanistan'da türün tamamen kaybolduğu söylenebilir (Şekil 5.37). SSP5-8.5 en kötümser senaryoda ise türün, Akdeniz havzasından tamamen çekildiği, Fransa'nın Akdeniz'e bakan kıyılarında da azaldığı ve Kafkaslarda kendini koruduğu söylenebilir (Şekil 5.38).

Binary formatında uygun ve uygun değil olarak yapılan SSP2-4.5 ve SSP5-8.5 senaryolarındaki habitat değişim analizleri Çizelge 5.6 ve 5.7'de görülmektedir. SSP2-4.5 orta ılımlı iyimser senaryosuna göre 20 yıllık periyotlarda kazanılan habitatların kaybedilen habitatlara oranla daha yüksek düzeye sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 5.7, Şekil 5.39). SSP5-8.5 en kötümser senaryosunda ise günümüz model sonuçlarına göre uygun olan habitatların 2081-2100 yıllarında %34,08 oranda kaybedeceği ve yine bu yıl aralığında %57,15 oranında yeni habitat alanları kazanacağı görülmektedir (Çizelge 5.7, Şekil 5.40). 20 yıllık periyotlar genelinde baktığımızda yine orta ılımlı iyimser senaryoda olduğu gibi

tür için var olan uygun habitatların kaybedilen habitatlara oranı yüksektir. Habitat kazancının fazla olduğu durumlarda iklim değişikliğinin bu türe olumlu yönde etki edeceği ve türün habitatını genişleteceği anlamına gelmemektedir.

Sonuç olarak, gelecekteki iklim değişikliği senaryolarında **Cantharis (s.str.) rustica** türünün tez çalışma alanında, Türkiye ve yakın çevredeki coğrafya açısından yayılış gösterebilecekleri uygun habitatlarının büyük ölçüde değişeceği, daha kuzey enlemlerine doğru ilerleyeceği gözlemlenmiştir. Türün kuzeye doğru kayma göstermesi, küresel ısınmaya bağlı olarak iklim değişikliğine karşı beklenen tepkilerden biridir.

#### 6.4. Zoocoğrafik Değerlendirmeler

Bu çalışmada tespit edilen türler Palaearktik bölgenin alt bölgelerine göre değerlendirilmiş ve tespit edilen 3 türün Türkiye'ye endemik olduğu, diğer 18 türden 15'inin Doğu Avrupa ve Güney Avrupa, 12'ser tür ile Batı Avrupa ve Kuzey Avrupa, 6 türle Orta Doğu, 5'er türle Kuzey Afrika ve Orta Asya, 4 türle Sibiryaya ve 1 tür ile Uzak Doğu faunaları ile ortak olduğu bulunmuştur (Çizelge 5.8, Şekil 5.42). Çalışma kapsamında Türkiye'nin İç Batı Anadolu Bölümünden tespit edilen türlerin %83,33'ünün ayrı ayrı olarak Doğu Avrupa ve Güney Avrupa, %66,66'nının ise ayrı ayrı olarak Batı Avrupa ve Kuzey Avrupa ile paylaşıldığı görülmektedir.

Çalışmada tespit edilen türlerin Çizelge 5.8'deki dağılımları incelendiğinde Palaearktik bölgenin tüm alt bölgelerinde yayılış gösteren tür/türler bulunamamıştır. Bu durumda Çizelge 5.8'e bakıldığında **Cantharis (s.str.) annularis**, **C. (s.str.) livida**, **C. (s.str.) rufa**, **C. (s.str.) rustica**, **C. (Cyrtomoptila) lateralis**, **Metacantharis clypeata** ve **Rhagonycha (s.str.) fulva** türlerinin Palaearktik bölgenin çoğu altbölgelerinde yayılış göstermeleriyle geniş yayılışlı türler olarak görülmektedir. Sadece Palaearktik bölgenin bir alt bölgesinde yayılışa sahip olan **Boveycantharis rufimana** ve **C. (s.str.) prusiensis** türlerinin Doğu Avrupa'da, **C. (s.str.) marginiventris** türünün ise

Kuzey Avrupa'da, ***Rhagonycha (s.str.) fulvaliena*** türünün Güney Avrupa'da, ***Malthinus (s.str.) conspicuus*** türünün ise Orta Doğu'da bulunduğu görülmüştür (Çizelge 5.8).

Saptanan türlerin Türkiye'deki dağılımlarına bakıldığında ise 15 türün İç Anadolu Bölgesi'nde, 13'er türün Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi'nde, 11 türün Ege Bölgesi'nde, 8'er türün Marmara ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde, 2 türün Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde olduğu görülmüştür (Çizelge 5.8, Şekil 5.44). İç Batı Anadolu bölümü coğrafi olarak bakıldığında Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinin arasında bulunması, bu bölgeler ile daha fazla sayıda ortak türe sahip olması beklenen bir durumdur. Çalışma bölgesinin Güneydoğu Anadolu bölümü ile en az sayıda ortak türe sahip olduğu bulunmuştur (Çizelge 5.8, Şekil 5.44). Özdemir ve Kabalak (2022), yaptıkları çalışmada Türkiye'nin coğrafi bölgeleri arasında Cantharidae faunasının benzerliklerine baktıklarında genel olarak Güneydoğu Anadolu bölgesinin diğer coğrafi bölgelerle en az fauna benzerliğine sahip olduğunu bulgularında yer vermişlerdir. Bu nedenle en az ortak tür sayısının Güneydoğu Anadolu bölümüyle olması şaşırtıcı değildir. Ayrıca bunun nedenleri olarak bölgede kuraklığın hâkim olması ve cantharid türlerinin daha çok nemli habitatları tercih etmesi ve de bu bölgede familya ile ilgili yapılan çalışmaların az olması olabilir.

***Cantharis (s.str.) livida*** türünün Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerinde dağılıma sahip olmasıyla en geniş yayılışa sahip tür olarak bulunmuştur. ***Boveycantharis rufimana***, ***C. (s.str.) terminata*** ve ***Malthinus (s.str.) balteatus*** türlerinin sadece Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 5.8).

Mevcut literatüre bakıldığında Ege Bölgesinin Cantharidae faunası 26 tür (12'si endemik) ile temsil edildiği görülmektedir (Özdemir ve Kabalak, 2022). Bu türler ile Ege Bölgesinin alt bölümü olan İç Batı Anadolu bölümünden tespit edilen türler ile karşılaştırıldığında 11 türün Ege bölgesinde olduğu bulunmuştur. Bu çalışmayla birlikte ***Boveycantharis rufimana***, ***B. tokatensis*** (endemik), ***Cantharis (s.str.) annularis***, ***C. (s.str.) delagrangi***, ***C. (s.str.) rufa***, ***C. (s.str.)***

***terminata*, *C. (Cyrtomoptila) lateralis*, *Rhagonycha (s.str.) fulva*, *R. (s.str.) fulvaliena*, *R. (s.str.) kronbladi* (endemik) ve *Malthinus (s.str.) balteatus* türlerinin İç Batı Anadolu bölümü için ilk kayıt özelliğinde olduğu tespit edilmiştir.**

## 7. KAYNAKLAR

- Aiello-Lammens, M. E., Boria, R. A., Radosavljevic, A., Vilela, B. ve Anderson, R.P., spThin: an R package for spatial thinning of species occurrence records for use in ecological niche models, *Ecography*, 38 (2015) 541-545.
- Alkan, B., Tarım Entomolojisi, Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara, 1946.
- Altınayar, G., Orta Anadolu Bölgesi Tahıl Tarlalarındaki Böcek Faunasının Saptanması Üzerinde Çalışmalar, Bitki Koruma Bülteni, 21 (1981) 53-88.
- Atalay, İ. ve Mortan, K., Türkiye Bölgesel Coğrafyası, İnkılap Kitabevi, Ankara, 2011.
- Araújo, M. B. ve New, M., Ensemble forecasting of species distributions, *Trends in Ecology & Evolution* (2007) 42-47.
- ArcGIS 10.8. ESRI Environmental Systems Research Institute's, [arcgis.hacettepe.edu.tr](http://arcgis.hacettepe.edu.tr) (Erişim tarihi: 7 Ağustos 2022)
- Bekircan, Ç., Tosun, O. ve Yıldırım, H., Survey of entomopathogenic organisms of the *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Cantharidae) in Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 13 (2020) 187-193.
- Biffi, G., Migliore, L. J. ve Casari, S. A. Morphology of the larvae and biology of the adults of *Psilorrhynchus bifasciatus* do not confirm previous hypotheses about systematics and feeding habits (Coleoptera: Cantharidae), *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 62 (2022) 23-34.
- Bocakova, M., Bocak, L., Hunt, T., Teraväinen, M. ve Vogler, A.P., Molecular phylogenetics of Elateriformia (Coleoptera): evolution of bioluminescence and neoteny, *Cladistics*, 23 (2007) 477-496.
- Bouchard, P., Smith, A.B., Douglas, H., Gimmel, M.L., Brunke, A.J. ve Kanda, K., Biodiversity of coleoptera. *Insect Biodiversity: Science and Society*. John Wiley & Sons Ltd, 2017.

- Brancucci, M., Morphologie comparee, evolution et systematique des Cantharidae (Insecta: Coleoptera), *Entomologica Basiliensia*, 5 (1980) 215-388.
- Brancucci, M., Révision du genre *Tryptherus* Leconte (Coleoptera, Cantharidae), *Entomologica Basiliensia*, 10 (1985) 251-322.
- Branham, M.A. ve Wenzel J.W., The evolution of bioluminescence in cantharoids (Coleoptera: Elateroidea), *Florida Entomologist*, 84 (2000) 565-586.
- Çağlar, Ü. ve Koçak, Y., Notes on the karyology, male genitalia and distribution of *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cantharidae) from Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 10 (2017) 01-06.
- Silva, José Manuel Grosso Ferreira., Sistemática e biogeografia do género *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830 (Coleoptera, Cantharidae) como suporte à bioindicação de alterações ambientais na Península Ibérica, 2015.
- Dahlgren, G., Zur Taxonomie der Gattungen *Rhagonycha*, *Pseudocratosilis* und *Cratosilis* (Col. Cantharidae), *Entomologische Blätter* 71 (1975) 100-112.
- Demirözer, O. ve Karaca, İ., Isparta ili yağ gülü (*Rosa damascena* Miller) üretim alanlarında bulunan avcı ve parazitoit türler ve yayılışları, *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4 (2014) 171-184.
- Diéguez-Fernández, J. M., Aportación a la corología de algunas especies de Cantharinae (Coleoptera: Cantharidae) en España. *Heteropterus: revista de entomología*, 20 (2020) 207-243.
- Ertop, S. ve Özpınar, A., Çanakkale İli kiraz ağaçlarındaki fitofag ve yararlı türler ile bazı önemli zararlıların popülasyon değişimi, *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1 (2011) 109-118.
- Fick, S.E. ve Hijmans, R.J., WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas, *International journal of climatology*, 37 (2017) 4302-4315.
- Fitton, M. ve Eversham, B., Cantharidae-Keys to the adults the British species. In *The Coleopterist*, 2006.



- Freude, H., Harde, K.W. ve Lohse, G.A., Die Käfer Mitteleuropas: Diversicornia, Band 6", Goecke and Evers Krefeld, Germany, **1979**.
- Geiser, M., *Rhagonycha bythinica* (Coleoptera: Cantharidae)) –New to Europe, Klapalekiana, 53 (**2017**) 275-277.
- Gül-Zümreoğlu, S., İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Böcek ve Genel Zararlılar Kataloğu, 1928-1969 (I. Kısım), İstiklal Matbaası, **1972**.
- Gümüş, A. ve Avcı, M., Isparta ilinde kavak zararlısı böcekler ve acıları, Türkiye Ormancılık Dergisi, 16 (**2015**) 111-129.
- Hammer, Ø., Harper D.A.T. ve Ryan, P.D., PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, Paleontologia Electronica, **2001**.
- Hao, T., Elith, J., Guillera-Arroita, G. ve Lahoz-Monfort, J.J., A review of evidence about use and performance of species distribution modelling ensembles like BIOMOD, Diversity and Distributions, 25 (**2019**) 839-852.
- IPCC, Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Ipcc, **2014**.
- Jakubska-Busse, A. ve Kadej M., The pollination of *Epipactis* Zinn, 1757 (Orchidaceae) species in Central Europe—the significance of chemical attractants, floral morphology and concomitant insects, *Acta societatis botanicorum poloniae*, 80 (**2011**) 49-57.
- Jerinić-Prodanović, D., Ljiljana, P. ve Ljubodrag M., Predators and parasitoids of *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) in Serbia, Pesticidi i fitomedicina 25 (**2010**) 29-42.
- Jesse, L.C., Moloney, K.A. ve Obrycki, J.J, Insect Pollinators of the Invasive plant, *Rosa multiflora* (Rosaceae), in Iowa, USA, Weed Biology and Management, 6 (**2006**) 235-240.
- Kaplan, M., Diyarbakır İli Kiraz Ağaçlarında Bulunan Zararlı ve Faydalı böcek Türleri ile Bazı Önemli Zararlı Türlerin Doğada Görülme Zamanı, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 17 (**2019**) 283-289.
- Kaplan, M., Malatya İli Elma (*Malus domestica* Bark. (Rosaceae)) Ağaçlarında Zararlı Böcek ve Akar Türleri ile Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi, Journal of the Institute of Science and Technology, 10 (**2020**) 2341-2352.

- Kazantsev, S.V., To the knowledge of Palearctic Cantharidae (Coleoptera). On the genera *Bactrocantharis* Barovsky, *Ancistronycha* Märkel and *Islamocantharis* Wittmer & Magis of the USSR, *Entomologica Basiliensia*, 13 (**1989**) 239-245.
- Kazantsev, S.V., Contribution to the knowledge of Palaeartic Cantharoidea (Coleoptera). Notes on *Dichelotarsus* Motschulsky, *Entomologica Basiliensia*, 15 (**1992**) 276.
- Kasantsev, S.V., The Palaeartic species of the genus *Silis* Charpentier, 1825 with the description of *Crudosilis* gen. n.(Coleoptera: Cantharidae), *Elytron*, Barcelona, 8 (**1994**) 93-115.
- Kazantsev, S.V., Review of the Species of *Rhagonycha* (Coleoptera, Cantharidae) of Asian Russia, *Entomological Review*, 74 (**1995**) 121-153.
- Kazantsev, S.V., A new species of the genus *Silis* (Coleoptera, Cantharidae) from Siberia with notes on zoogeography of the genus, *Зоологический журнал*, 76 (**1997**) 1217-1217.
- Kazantsev, S.V., New Palaeartic Species of the Genus *Crudosilis* (Coleoptera, Cantharidae), *Entomological Review C/C Of Entomologicheskoe Obozrenie*, 78 (**1998a**) 119-129.
- Kazantsev, S.V., New Species of *Dichelotarsus* (Coleoptera, Cantharidae) from Russia, *Entomological Review*, 78 (**1998b**) 522-525.
- Kazantsev, S.V., A checklist of Cantharidae (Coleoptera) of the ex-USSR, *Russian Entomological Journal*, 13 (**2004**) 23-24.
- Kazantsev, S.V., A review of *Ancistronycha* Märkel with the description of *Atalantycha*, a new Nearctic genus (Coleoptera: Cantharidae), *The Coleopterists Bulletin*, 59 (**2005**) 204-210.
- Kazantsev, S.V. ve Brancucci M. Catalogue: Family Cantharidae imhoff, 1856 (1815) In Löbl Í., Smetanaa. (eds) - Catalogue of Palaeartic Coleoptera. Vol. 4. Elateroidea, derodontoidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea. apollo Books, Stenstrup, **2007**.
- Kiesenwetter, E.A.H. von., Revision der europäischen Arten der Gattung *Malthodes* (Erstes Stück), *Berliner Entomologische Zeitschrift*, 16 (**1872**) 369-392.

- Kim, J. ve Kang, T.H., "Taxonomic study of Korean Cantharidae (Coleoptera) I. Silinae, Malthininae, and Chauliognathinae, Ins. Koreana, 17 (2000) 111-120.
- Kundrata, R. ve Bocak, L., The phylogeny and limits of Elateridae (Insecta, Coleoptera) is there a common tendency of click beetles to soft-bodiedness and neoteny, Zoologica Scripta, 40 (2010) 364-378.
- Kundrata, R., Bocakova, M. ve Bocak, L., The comprehensive phylogeny of the superfamily Elateroidea (Coleoptera: Elateriformia), Molecular Phylogenetics and Evolution, 76 (2014) 162-171.
- Kuška, A. Omomiłki (Coleoptera, Cantharidae): Cantharinae i Silinae Polski. Wydawnictwa instytutu systematyki i ewolucji zwierzat Polskiej Akademii nauk, 1995.
- Lin, D., Foster, D. ve Ungar, L.H., VIF regression: a fast regression algorithm for large data, Journal of the American Statistical Association, 106 (2011) 232-247.
- Lodos, N., Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1998.
- Magis, N., Contribution à l'étude monographique du genre Cantharis Linné (Coleoptera: Cantharidae): 1: Anatomie et organisation de l'édéage." Bulletin et Annales de la Société Royale d'Entomologie de Belgique. Vol. 107. Société Royale d'entomologie de Belgique, Bruxelles, Belgium, 1971.
- Marmion, M., Parviainen, M., Luoto, M., Heikkinen, R.K. ve Thuiller, W., Evaluation of consensus methods in predictive species distribution modelling, Diversity and Distributions, 15 (2009) 59-69.
- Motschulsky V. de. Remarques sur la collection de coléoptères Russes de Victor de Motschulsky. Article. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1845.
- Naimi, B., Hamm, N.A., Groen, T.A., Skidmore, A.K. ve Toxopeus, A.G., Where is positional uncertainty a problem for species distribution modelling?, Ecography, 37 (2014) 191-203.
- Onaral, A., Kemalpaşa (İzmir)'daki Kiraz Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda Cantharidae (Coleoptera) Familyasına Bağlı Türlerin Saptanması, Yayılışları ve Bulunuş Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2016.

- Onaral, A. ve Tezcan, S., Notes on Cantharidae (Coleoptera) species occurring in sweet cherry orchards in Kemalpaşa (Izmir) province of western Turkey, *Linzer biologische Beiträge*, 49 (**2017**) 691-696.
- Özdemir, M. ve Kabalak, M., Evaluations of Turkish soldier beetle (Coleoptera: Cantharidae) fauna from the zoogeographical perspective, *Transactions of the American Entomological Society*, 148 (**2020**) 309-334.
- Pelletier, G. ve Hébert, C., The Cantharidae of eastern Canada and northeastern United States, *Canadian Journal of arthropod identification*, **2014**.
- Peris, D. ve Fanti, F., *Molliberus albae* gen. et sp. nov., the oldest Laurasian soldier beetle (Coleoptera: Cantharidae) from the Lower Cretaceous Spanish amber, *Cretaceous Research*, 91 (**2018**) 263-268.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. ve Schapire, R.E., Maximum entropy modeling of species geographic distributions, *Ecological Modelling*, 190 (**2006**) 231-259.
- R Core Team, R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, <http://www.R-project.org/> (Erişim tarihi: **13 Ocak 2023**).
- Ramsdale, A.S., 64.Cantharidae Imhoff 1856. In: Johnson P.J. Elateridae A.R. Thomas M.C. Skelley P.E. Howard Frank J. (Eds.), *American Beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. New York: CRC Press, **2002**.
- Ramsdale, A.S., 4.17. Cantharidae Imhoff, 1856. In Leschen RAB, Beutel R.G. Lawrence J.F. (Eds.), *Volume 2 Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim)* Berlin, New York: De Gruyter, **2010**.
- Reitter, E., Coleopteren aus Circassien, gesammelt von Hans Leder im Jahre 1887. V. Theil. *Wiener Entomologische Zeitung*, 7 (**1888**) 207-214.
- Sagegami-Oba, R., Takahaski, N. ve Oba, Y., The evolutionary process of bioluminescence and aposematism in cantharoid beetles (Coleoptera: Elateroidea) inferred by the analysis of 18S ribosomal DNA, *Gene*, 400 (**2007**) 104-113.

- Sayan, M., Adana'da Buğday Agro-Ekosistemindeki Böcek Türlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, **2010**.
- Silkin, N., Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesinde Bulunan Cantharidae (Coleoptera) Örneklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2008**.
- Silkin, N., Akdeniz Bölgesi *Cantharis*, *Boveycanthis* ve *Malthinus* (Cantharidae) Cinsleri Faunası ve Sistematiği Üzerine Araştırma", 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, 03-07, **2012**.
- Steinkraus, D.C., Hajek, A.E. ve Lieberr, J.K., Zombie soldier beetles: Epizootics in the goldenrod soldier beetle, *Chauliognathus pensylvanicus* (Coleoptera: Cantharidae) caused by *Eryniopsis lampyridarum* (Entomophthoromycotina: Entomophthoraceae), Journal of invertebrate pathology, 148 (**2017**) 51-59.
- Steury, B.W., Steiner, Jr W.E. ve Shockley, F.W., The Soldier Beetles and False Soldier Beetles (Coleoptera: Cantharidae and Omethidae) of the George Washington Memorial Parkway, The Maryland Entomologist, 7 (**2018**) 11-27.
- Švihla, V., Notes On Cantharidae (Coleoptera) From The Western Palearctic Region, With Description Of New Species, Acta Entomologica Bohemoslovaca, 87 (**1990**) 195-203.
- Švihla, V., Revision of the subfam. Cantharinae without *Podabrus* (Coleoptera: Cantharidae) from Soviet Central Asia, Afghanistan and Chinese Turkestan, Entomologica Basiliensia, 15 (**1992**) 279-332.
- Švihla, V., Contribution to the knowledge of the genus *Rhagonycha* Eschsch.(Coleoptera, Cantharidae) from Eastern Mediterranean, Entomologica Basiliensia, 16 (**1993**) 255-277.
- Švihla, V., "New Taxa of Palaeartic Cantharidae (Coleoptera)." Folia Heyrovskyana, 2 (**1994**) 116-123.
- Švihla, V., Contribution to the knowledge of the genus *Rhagonycha* Eschscholtz (Coleoptera, Cantharidae) II", Entomologica Basiliensia, 18 (**1995**) 71-90.

- Švihla, V., *Malthinus moravicus* sp. n. (Coleoptera: Cantharidae)-surprising discovery of new species in Central Europe, *Klapalekiana*, 33 (1997) 101-102.
- Švihla, V., Contribution to the knowledge of the subfamily Malthininae (Coleoptera: Cantharidae) of Turkey, *Klapalekiana*, 34 (1998) 227-232.
- Švihla, V., Contribution to the knowledge of the genus *Cantharis* L. and related genera from Turkey and adjacent regions (Coleoptera, Cantharidae), *Entomologica Basiliensia*, 21 (1999) 135-170.
- Švihla, V., A contribution to knowledge of the subfamily Malthininae (Coleoptera: Cantharidae) from the western Palaearctic, *Folia Heyrovskyana*, 10 (2002) 119-154.
- Švihla, V., Contribution to the knowledge of the family Cantharidae (Coleoptera) from the western Palaearctic, *Časopis národního muzea, řada přírodovědná*, 173 (2004) 77-88.
- Švihla, V., Three new species of the family Cantharidae (Coleoptera) from the Mediterranean, *Časopis Národního Muzea, Řada Přírodovědná*, 174 (2005) 67-70.
- Švihla, V. ve Mifsud, D., Annotated review of the Cantharidae and Malachiidae (Coleoptera) of the Maltese Islands, *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 46 (2006) 89-105.
- Švihla, V., New species of the subfamily Malthininae (Coleoptera: Cantharidae) from the western Palaearctic Region, *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 49 (2009) 191-216.
- Švihla, V., Descriptions of three new species of Cantharini (Coleoptera: Cantharidae) from the western and central Palaearctic Region with taxonomic notes of other species, *Vernate*, 29 (2010) 189-193.
- Švihla, V. ve Kopetz, A., A review of the genus *Laemoglyptus* from the Himalayas (Coleoptera: Cantharidae), *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 52 (2012) 443-466.
- Tezcan, S. ve Gülperçin, N., An Analysis on *Cantharis livida* Linnaeus, 1758 and *Rhagonycha fulvaliena* Švihla, 1995 (Coleoptera: Cantharidae) Collected by Different Methods in Organic Sweet Cherry Orchards from Western Turkey, *Munis Entomology & Zoology*, 15 (2020) 91-95.

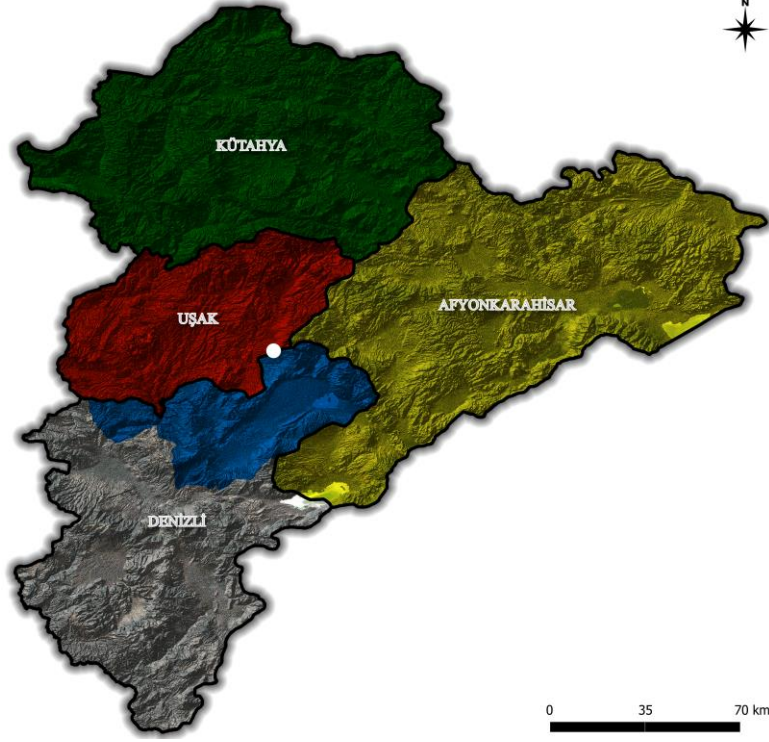
- Thuiller, W., Lafourcade, B., Engler, R. ve Araújo, M.B., BIOMOD—a platform for ensemble forecasting of species distributions, *Ecography*, 32 (2009) 369-373.
- Thuiller, W., Georges, D. ve Engler, R., biomod2: ensemble platform for species distribution modeling. R package version 3.3-7, <http://CRAN.R-project.org/package=biomod2> (Erişim tarihi: **13 Ocak 2023**).
- Tolga, M.F. ve Yoldaş, Z., Coleoptera Species Determined in Almond Orchards in Mugla and Manisa Provinces of Turkey and Species Feed on Almond, *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (2020) 443-453.
- Traugott, M., Morphological characters of the larvae of *Cantharis rustica* (Fallen) (Col., Cantharidae), *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 44 (2000) 221-223.
- Tuatay, N., Kalkandelen, A. ve Aysev, N., Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1971), Vol. 119, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, Yenigün Matbaası, Ankara, **1972**.
- Weise J., Bekannte und neue Malthiniden. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **1895**.
- Wheeler, A.G., "Violent deaths" of soldier beetles (Coleoptera: Cantharidae) revisited: new records of the fungal pathogen *Eryniopsis lampyridarum* (Zygomycetes: Entomophthoraceae), *The Coleopterists Bulletin*, 42 (1988) 233-236.
- Wittmer, W., Zur Kenntnis der Gattung *Metacantharis* Bourg.(43. Beitrag zur Kenntnis der palaearktischen Cantharidae/Coleoptera), *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 80 (1969) 70-93.
- Wittmer, W., Zur Kenntnis der Gattung *Malthodes* Kies.(Col., Cantharidae)(48. Beitrag zur Kenntnis der palaearktischen Cantharidae), *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, 21 (1970) 13-107.
- Wittmer, W., 51. Beitrag zur Kenntnis der Palaearktischen Cantharidae", *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey Tutzing bei München*, **1971**.

- Wittmer, W., 56. Beitrag Zur Kenntnis Der Palaearktischen Cantharidae (Col.)", Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 45 (1972) 61-77.
- Wittmer, W., Zur Kenntnis der Gattung Malthinus Latr. II.(Col. C antharidae)(60. beitrage zur Kenntnis der palaarktischen C antharidae), Entomol Arb Mus G Frey Tutzing Munch, 1974.
- Wittmer, W., 65. Beitrag zur Kenntnis der palaearktischen Cantharidae und Malachiidae (Col.), Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, 1979.
- Wittmer, W., Zur Kenntnis der palaearktischen und indo-malaiischen Cantharidae (Coleoptera), Entomologica Basiliensia, 16 (1993) 203-253.
- Yıldırım, E. ve Eroğlu, Z., Atatürk Üniversitesi (Erzurum) Yerleşkesinde Odunsu Bitkilerde Bulunan Zararlı Böcek Türleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46 (2015) 29-37.
- Yıldırım, E., Kopetz, A. ve Bulak, Y., Contribution to the knowledge of the Cantharidae (Coleoptera) fauna of Turkey, Linzer biologische Beiträge, 43 (2011) 1641-1646.

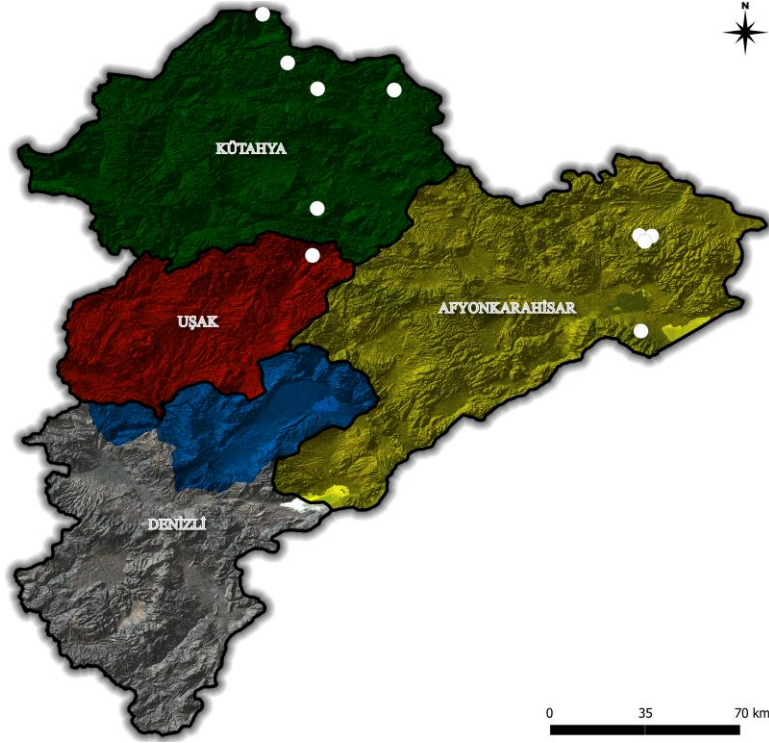


## EKLER

### EK 1 – Tespit Edilen Türlerin Örnekleme Lokaliteleri

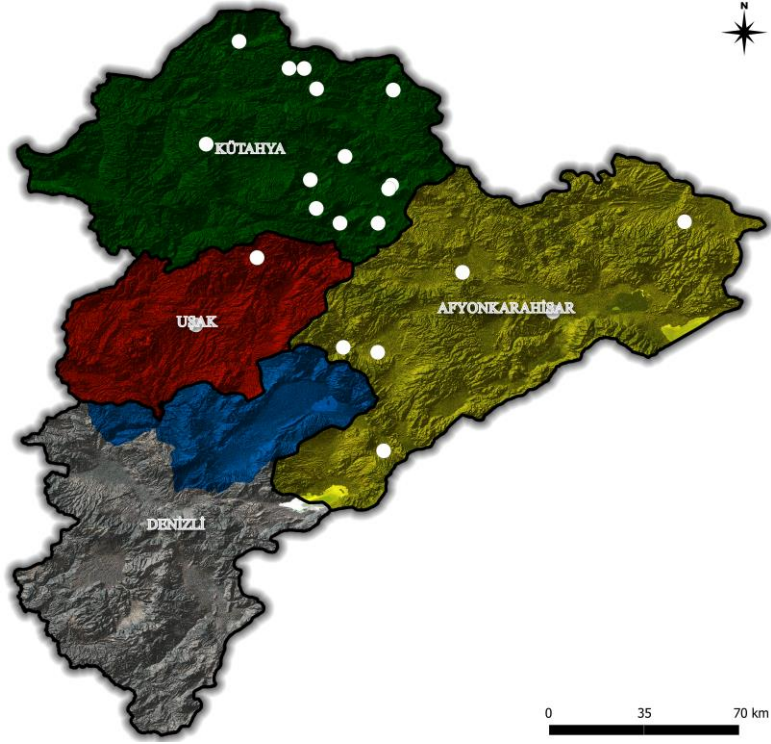


Harita 1. *Boveycantharis rufimana*'nın örnekleme lokaliteleri.

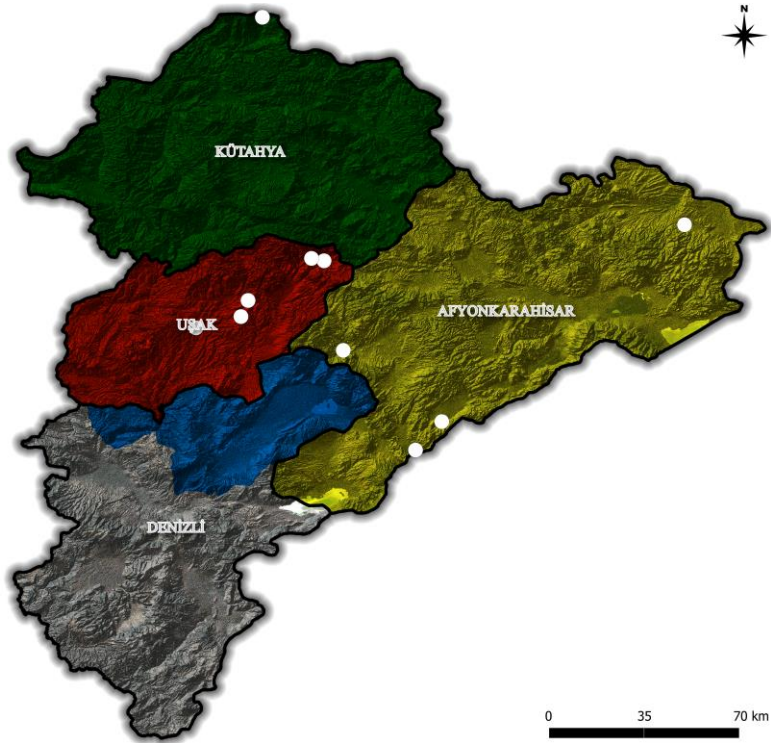


Harita 2. *Boveycantharis tokantensis*'in örnekleme lokaliteleri.

## EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

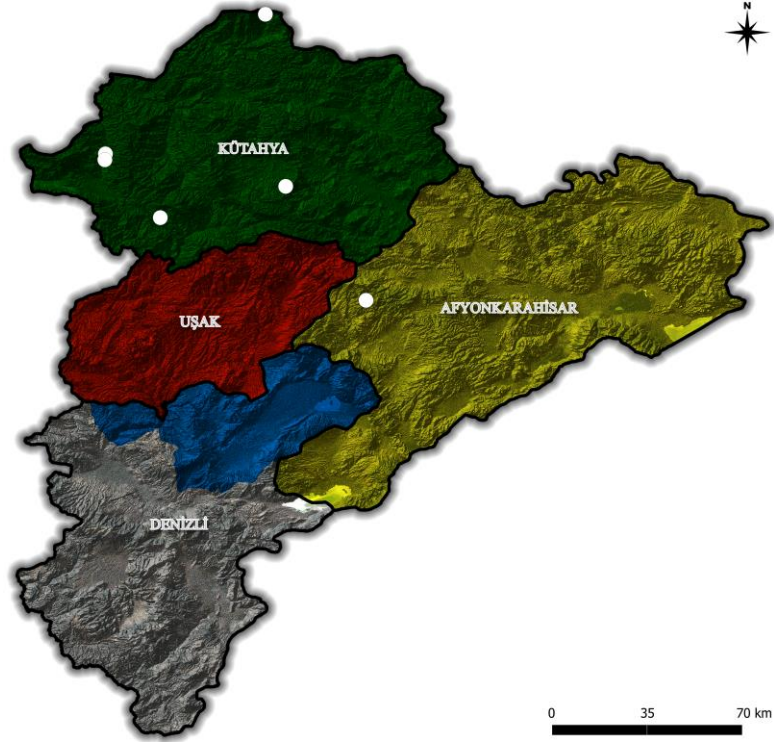


Harita 3. *Cantharis (s.str.) annularis*'in örneklemelokaliteleri.

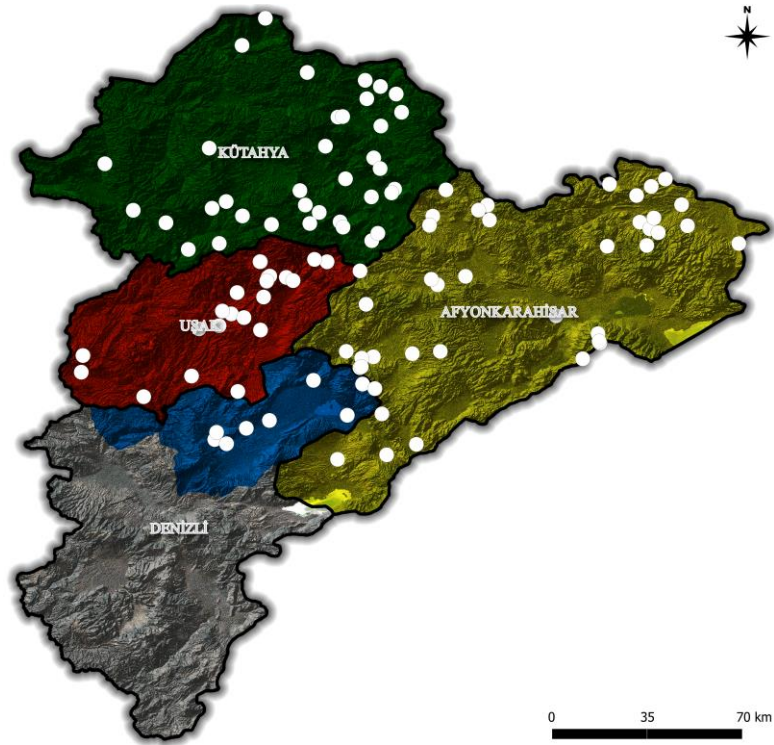


Harita 4. *Cantharis (s.str.) delagrangei*'nin örneklemelokaliteleri.

EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

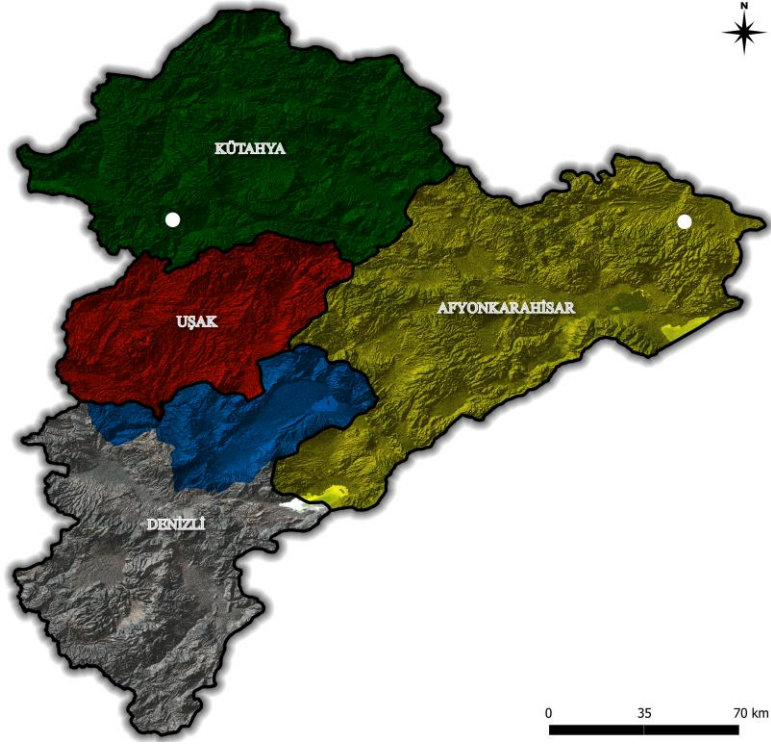


Harita 5. *Cantharis (s.str.) flavilaris*'in örneklemelokaliteleri.

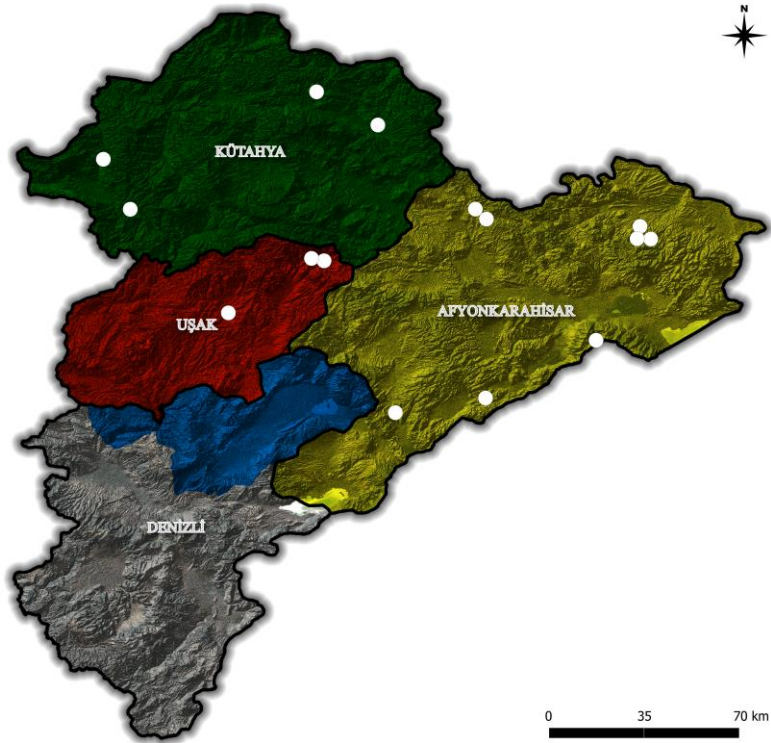


Harita 6. *Cantharis (s.str.) livida*'nın örneklemelokaliteleri.

## EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

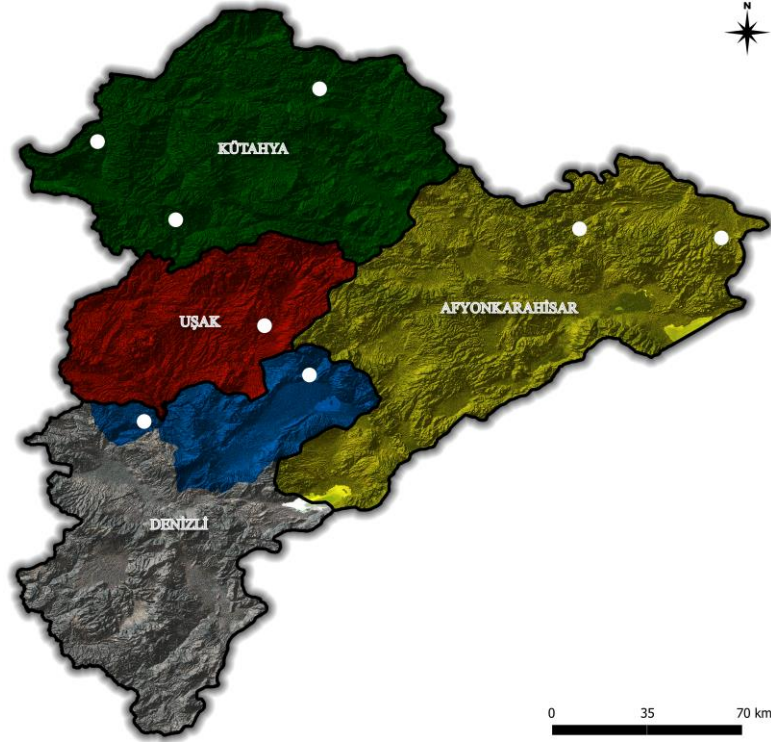


Harita 7. *Cantharis (s.str.) marginiventris*'in örneklemelokaliteleri.

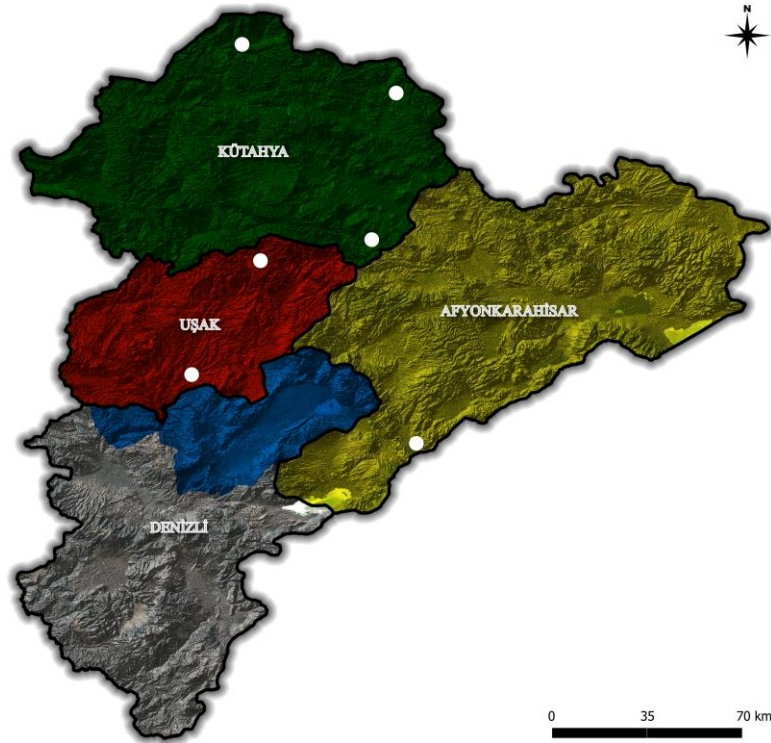


Harita 8. *Cantharis (s.str.) prusiensis*'in örneklemelokaliteleri.

EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

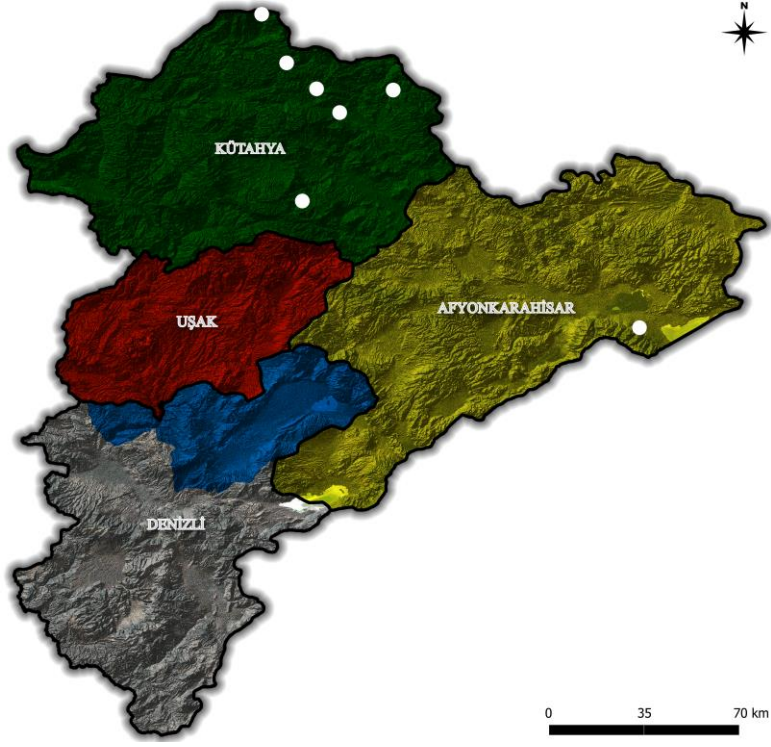


Harita 9. *Cantharis (s.str.) pulicaria*'nın örneklemelokaliteleri.

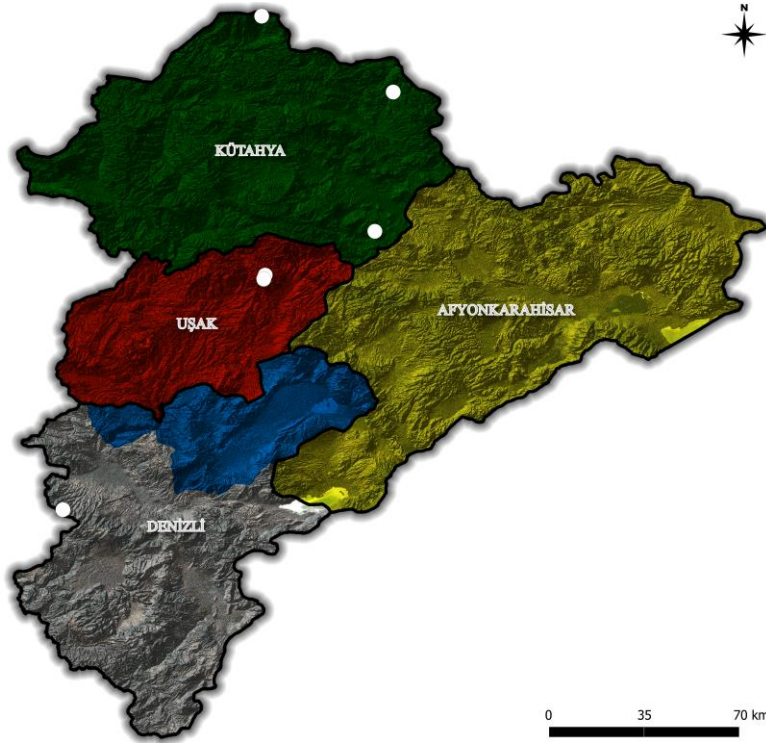


Harita 10. *Cantharis (s.str.) rufa*'nın örneklemelokaliteleri.

## EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

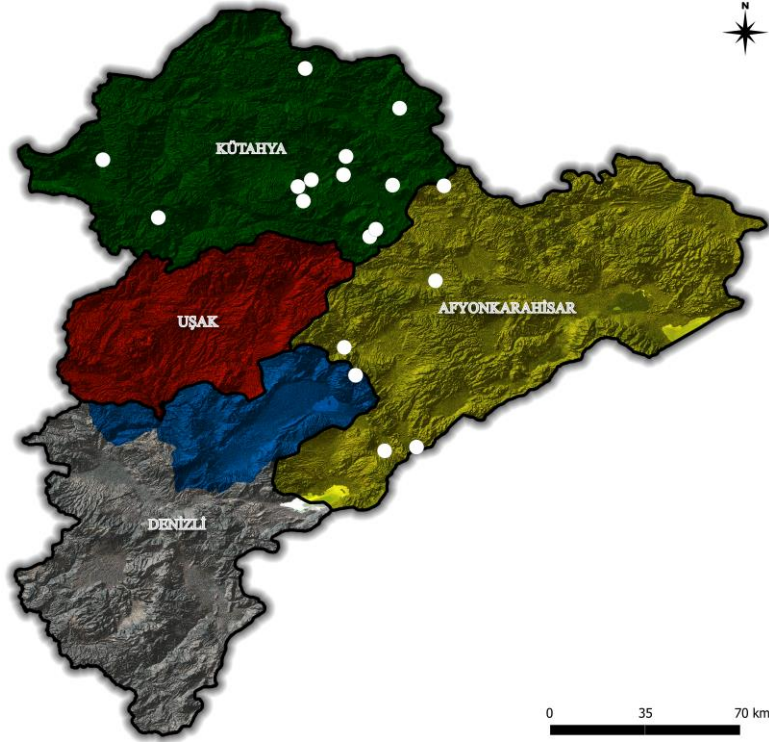


Harita 11. *Cantharis (s.str.) rustica*'nın örneklemelokaliteleri.

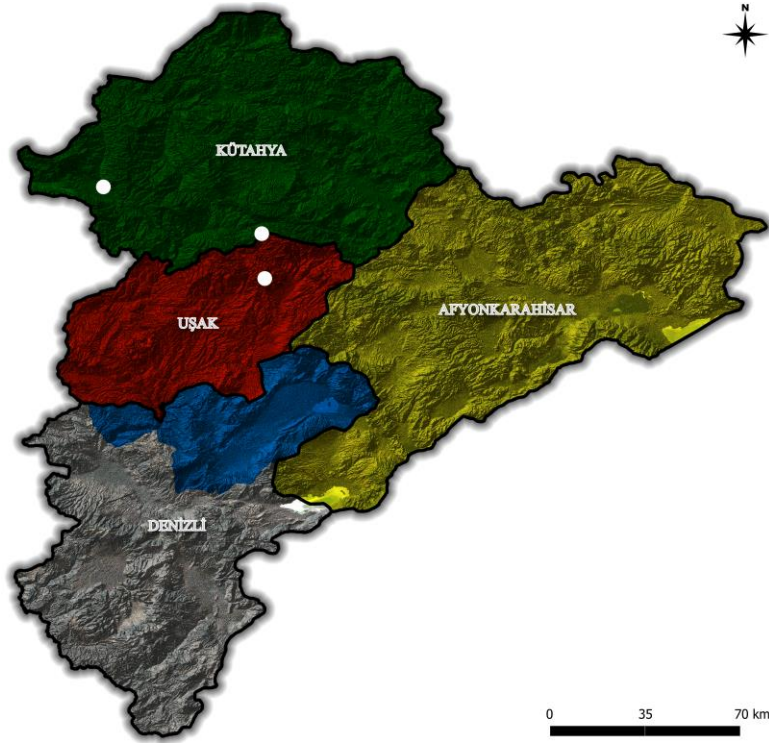


Harita 12. *Cantharis (s.str.) terminata*'nın örneklemelokaliteleri.

EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

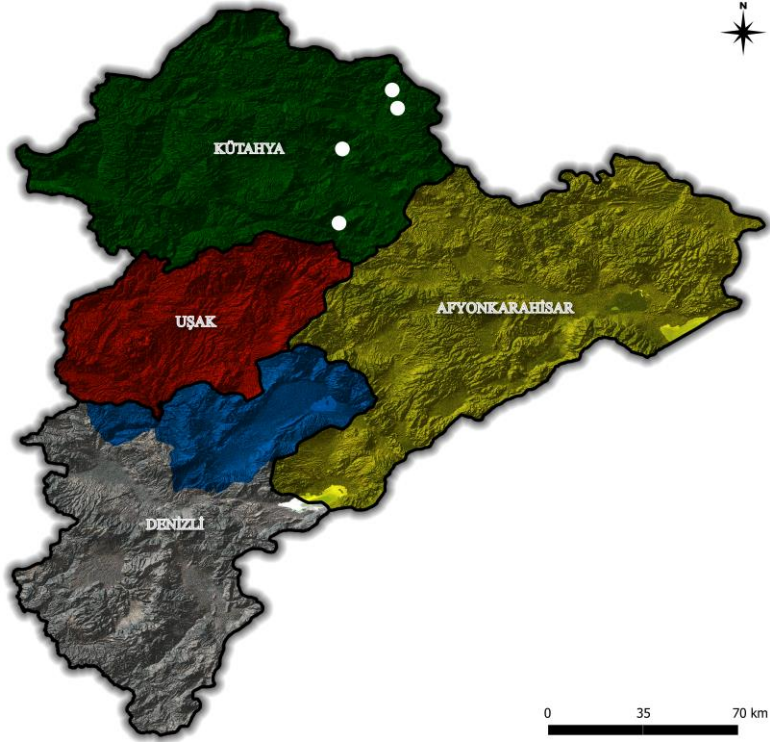


Harita 13. *Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis*'in örneklemelokaliteleri.

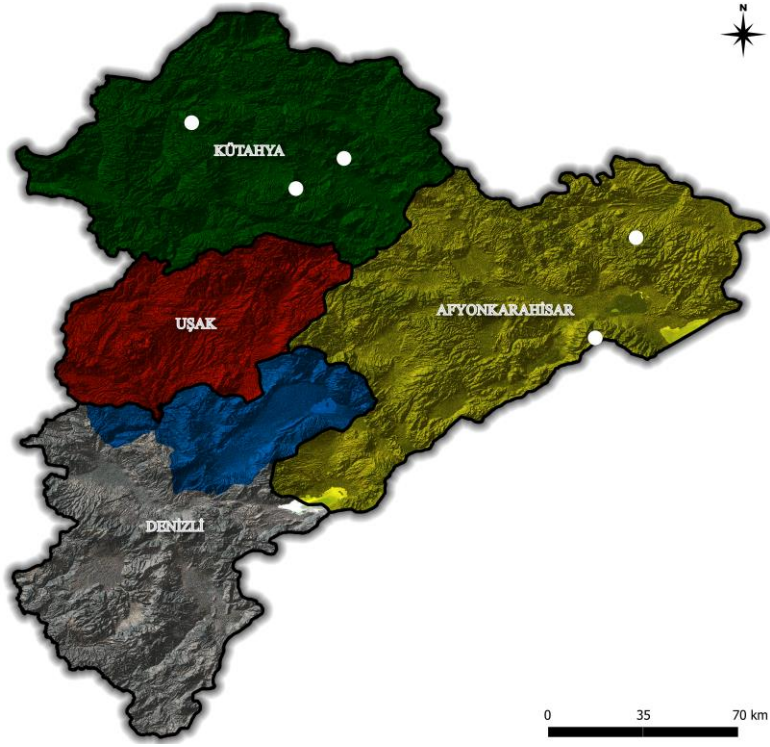


Harita 14. *Cordicantharis iliaca*'nın örneklemelokaliteleri.

## EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri



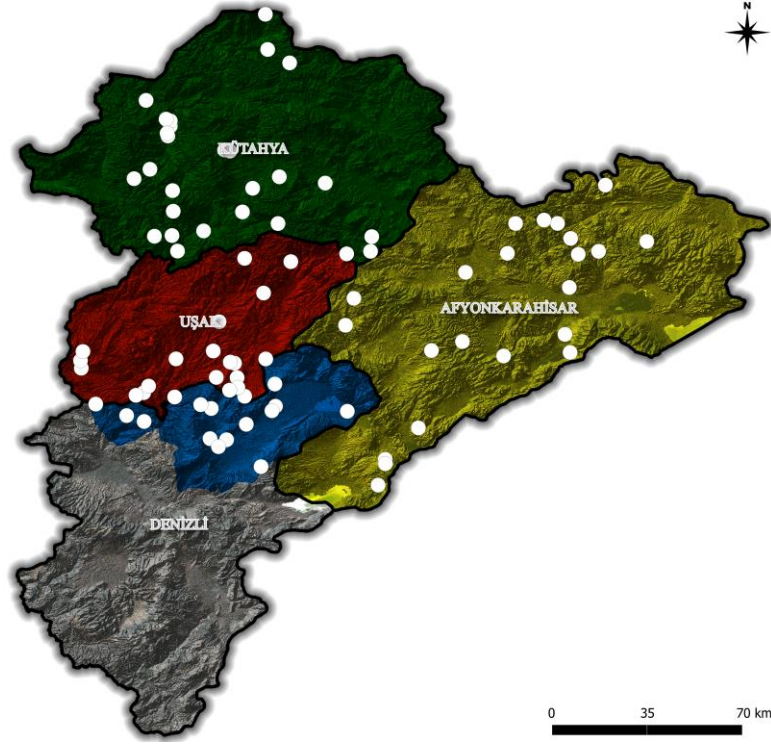
Harita 15. *Metacantharis clypeata*'nın örneklemelokaliteleri.



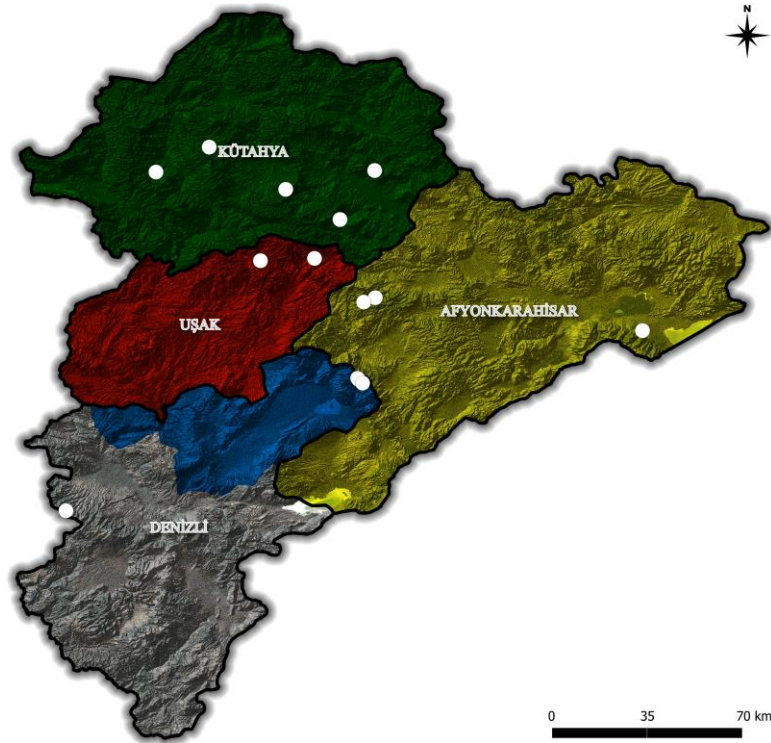
Harita 16. *Rhagonycha (s.str.) fulva*'nın örneklemelokaliteleri.



EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örnekleme Lokaliteleri

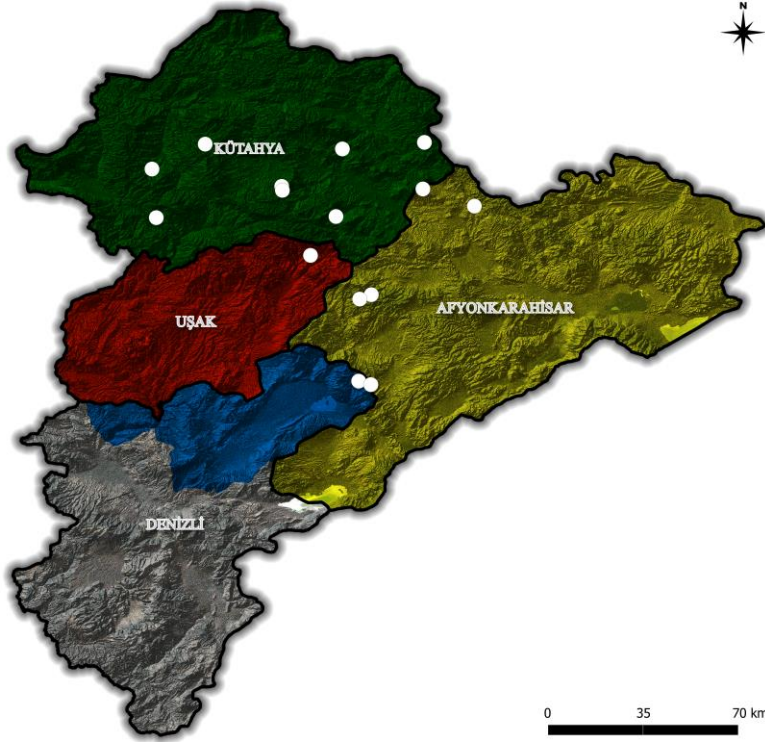


Harita 17. *Rhagonycha (s.str.) fulvaliena*'nin örnekleme lokaliteleri.

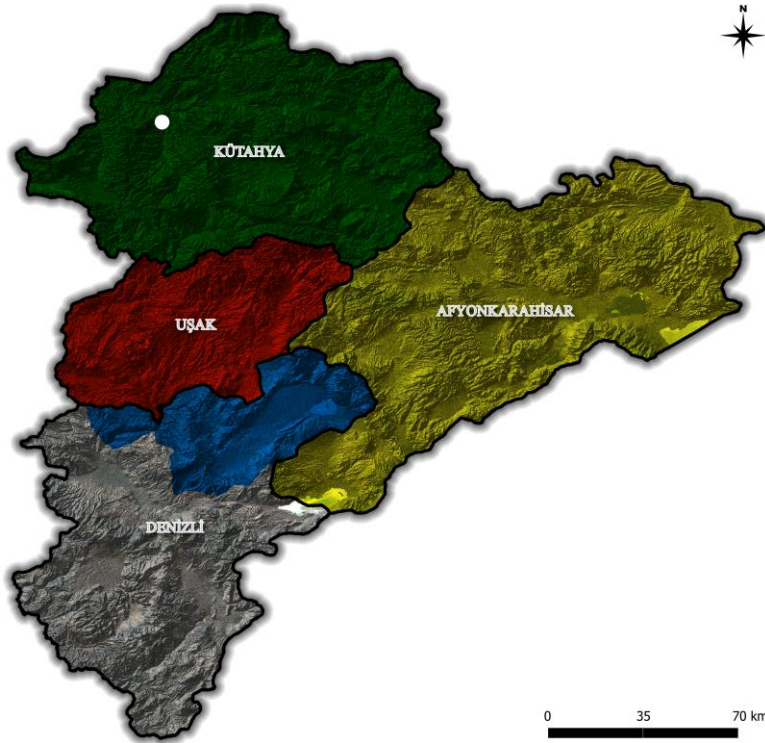


Harita 18. *Rhagonycha (s.str.) kronbladî*'nin örnekleme lokaliteleri.

## EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örneklemelokaliteleri

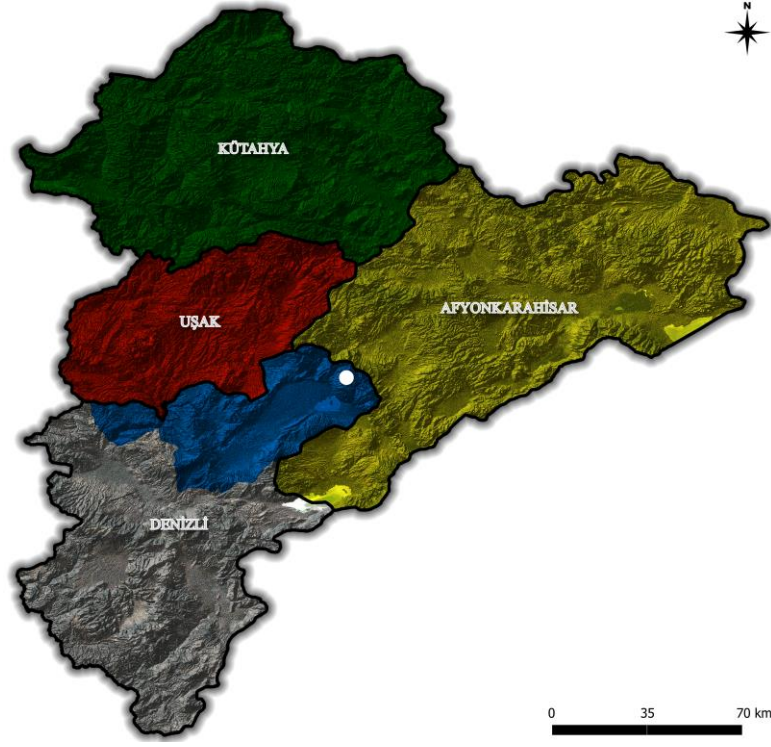


Harita 19. *Rhagonycha (s.str.) lignosa*'nın örneklemelokaliteleri.



Harita 20. *Malthinus (s.str.) balteatus*'un örneklemelokaliteleri.

EK 1 – (Devam ediyor) Tespit Edilen Türlerin Örnekleme Lokaliteleri



Harita 21. *Malthinus (s.str.) conspicuus*'un örnekleme lokaliteleri.

## **EK 2 – Tezden Türetilmiş Bildiriler**

**Özdemir M**, Kabalak M. Potential impacts of climate change on the *Cantharis rustica* Fallén, 1807. Uluslararası Avrasya İklim Değişikliği Kongresi EURACLI'2022, 29 Eylül-1 Ekim 2022 Van, Türkiye – Sözlü Sunum.

