
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *TOMARES* TÜRLERİ ÜZERİNDE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR

Fatma YILDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKİM 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatma YILDIZ

25/10/2022

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *TOMARES* TÜRLERİ ÜZERİNDE SİSTEMATİK ÇALIŞMALAR

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatma YILDIZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim 2022

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, taksonomik açıdan sorunlu olan ve son yıllarda üzerinde detaylı moleküler ve morfolojik çalışmalar yapılan *Tomares* cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren türlerine ait örnekleri inceleyerek sistematiğine katkı sağlamaktır. Bu amaçla *Tomares nogelii* Herrich-Schäfer, 1851, *Tomares nesimachus* Oberthür, 1894, *Tomares dobrogensis* Caradja, 1895 ve *Tomares romanovi* Christoph, 1882, *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 ve *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türlerinin detaylı baş, thoraks ve abdomen morfolojileri ile boyun iskelet elemanları çalışılmış ve karşılaştırılmıştır. Bu çalışma türlerin boyun iskelet elemanlarının değerlendirildiği ilk çalışmadır. Çalışmada kelebek türlerinin ve larva besin bitkilerinin yayılış haritaları da Quiz programı kullanılarak hazırlanmıştır. Elde edilen morfolojik ve ekolojik sonuçlar *Tomares nogelii* ve *Tomares nesimachus* türleri arasındaki benzerliğin moleküler çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. *Tomares dobrogensis* türünün anten segment sayısı ve özellikle boyun iskelet elemanlarının morfolojisi ile diğerlerinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Hazırlanan haritalarda kelebeklerin yayılışının, larva besin bitkisi yayılışı ile örtüşmediği tespit edilmiştir. *Tomares* cinsi türlerinin problemlerine çözüm olabilecek bilimsel verilere katkı sağlamak için farklı lokalitelerden toplanmış örneklerle SEM çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Bilim Kodu : 20313
Anahtar Kelimeler : *Tomares*, sistematik, Türkiye
Sayfa Adedi : 103
Danışman : Prof. Dr. Selma SEVEN ÇALIŞKAN

SYSTEMATIC STUDIES ON THE TYPES OF *TOMARES* DISTRIBUTED IN TURKEY

(M. Sc. Thesis)

Fatma YILDIZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

October 2022

ABSTRACT

The aim of this research is to contribute to the systematic of the genus *Tomares*, which is taxonomically problematic and on which detailed molecular and morphological studies have been carried out in recent years, by examining the samples of the species distributed in Turkey. For this purpose, detailed head, thorax and abdomen morphology and neck skeletal elements of *Tomares nogelii* Herrich-Schäfer, 1851, *Tomares nesimachus* Oberthür, 1894, *Tomares dobrogensis* Caradja, 1895 and *Tomares romanovi* Christoph, 1882, *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 and *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 were studied and compared. This is the first study to evaluate neck skeletal members of the species. In the study, distribution maps of butterfly species and larval food plants were also prepared by using the Quiz program. The morphological and ecological results support the results of molecular studies of the similarity between *Tomares nogelii* and *Tomares nesimachus* species. It was concluded that *Tomares dobrogensis* is different from the others in the number of antennae segments and especially the morphology of the neck skeletal elements. In the maps prepared, it was determined that the distribution of butterflies did not coincide with the distribution of larval food plants. It is recommended to carry out SEM studies with samples collected from different localities in order to contribute to the scientific data that can be a solution to the problems of species of the genus *Tomares*.

Science Code : 20313
Key Words : *Tomares*, systematic, Turkey
Page Number : 103
Supervisor : Prof. Dr. Selma SEVEN ÇALIŞKAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca büyük ilgi ve desteğini gördüğüm, bilgi ve görüşlerinden yararlandığım tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Selma SEVEN ÇALIŞKAN'a; tez çalışma sürecimde tezdeki fotoğrafların çekimleri için Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarımsal Fauna ve Mikroflora Bölümü'ndeki mikroskopları kullanmam için bana kapılarını açan ve yardımlarını esirgemeyen bölüm başkanı Sayın Doç. Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e; lisans ve lisansüstü sürecimde manevi desteğini esirgemeyen hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yavuz KOÇAK'a, hem lisans hem yüksek lisanstan arkadaşım Selda UMAR'a; tez çalışmalarım boyunca bana yardımlarını, bilgi ve önerilerini sunan Sayın Arş. Gör. Dr. Doğan Erhan ERSOY'a; doktora öğrencisi Nebahat KOCASARAÇ ve yüksek lisans öğrencisi Büşra ÖZYOLCİ'ye ayrıca benden maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen özellikle canım annem Tülay YILDIZ'a, canım babam Duran YILDIZ'a, kardeşlerim Burak YILDIZ'a, Ömer Furkan YILDIZ'a ve Fethi Sezer YILDIZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ viii

ŞEKİLLERİN LİSTESİ ix

RESİMLERİN LİSTESİ x

HARİTALARIN LİSTESİ xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR xv

1. GİRİŞ 1

2. MATERYAL VE METOT 21

3. ARAŞTIRMA BULGULARI 27

3.1. Familya: Lycaenidae 27

3.1.1. Cins: *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 27

3.1.2. Cins: *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 33

3.1.3. Cins: *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 40

3.1.4. Cins: *Tomares romanovi* Christoph, 1882 46

3.1.5. Cins: *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 52

3.1.6. Cins: *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 58

4. SONUÇ VE ÖNERİLER 65

KAYNAKLAR 97

ÖZGEÇMİŞ 103

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.1. İncelenen türlerin dorsal görünümü 67

Çizelge 4.2. İncelenen türlerin ventral görünümü 70

Çizelge 4.3. İncelenen türlerin ön kanat damar yapısı 71

Çizelge 4.4. İncelenen türlerin arka kanat damar yapısı 72

Çizelge 4.5. İncelenen türlerin anten segment sayıları 73

Çizelge 4.6. İncelenen türlerin emme hortumu 75

Çizelge 4.7. İncelenen türlerin sensilla yapısı 76

Çizelge 4.8. İncelenen türlerin palpus labialisi 77

Çizelge 4.9. İncelenen türlerin boyun skleritleri 78

Çizelge 4.10. İncelenen türlerin tegula yapısı 82

Çizelge 4.11. İncelenen türlerin ön bacak yapısı 83

Çizelge 4.12. İncelenen türlerin orta bacak yapısı 84

Çizelge 4.13. İncelenen türlerin arka bacak yapısı 85

Çizelge 4.14. İncelenen türlerin abdomeni 86

Çizelge 4.15. İncelenen türlerin erkek genital organı 87

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 1.1. Lepidoptera larva'sının genel yapısı..... 3

Şekil 1.2. Bir kelebeğin genel yapısı 4

Şekil 1.3. Lepidoptera'da anten tipleri..... 5

Şekil 1.4. Böceklerde thorax kısımları..... 6

Şekil 1.5. Serviks ve thoraxın ventral görünümü..... 7

Şekil 1.6. Lepidoptera'da bacak kısımları 8

Şekil 1.7. Yetişkin bir kelebeğin kanat yapısı..... 9

Şekil 1.8. Lepidoptera'da dişi genital organ yapısı..... 10

Şekil 1.9. Geometridae familyasının erkek genital organ yapısı 11

Şekil 1.10. Kelebek ailelerinin küresel tür zenginliği..... 11

Şekil 1.11. *Tomares* türlerinin ergin bireylerinin kanat üstü görünümü..... 14

Şekil 1.12. *Tomares* türlerinin ergin bireylerinin kanat altı görünümü 16

Şekil 3.1. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün ön-arka kanat damar yapısı 31

Şekil 3.2. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün ön-arka kanat damar yapısı 38

Şekil 3.3. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün ön-arka kanat damar yapısı 44

Şekil 3.4. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün ön-arka kanat damar yapısı ... 50

Şekil 3.5. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün ön-arka kanat damar yapısı 57

Şekil 3.6. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün arka kanat damar yapısı 62

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 1.1. Lepidopterlerde emme hortumu 2

Resim 1.2. *P. ulyses joesa* pupa evresi 4

Resim 1.3. Yetişkin bir kelebeğin baş kısmı 5

Resim 1.4. Yetişkin bir kelebeğin vücut kısımları 7

Resim 1.5. Yetişkin bir kelebeğin kanat kısımları 8

Resim 1.6. *Tomares callimachus* larvası 12

Resim 1.7. *Tomares* türlerindeki turuncu lekeler 17

Resim 2.1. Örneklerin koleksiyon kutularında muhafazası 21

Resim 2.2. Kelebek germe işlemi 22

Resim 2.3. Daimi preparat için kullanılan malzemeler 22

Resim 2.4. Daimi preparat örneği 22

Resim 2.5. Daimi preparatların Leica ES2 marka binoküler mikroskop ile incelenmesi 23

Resim 2.6. Olympus SZX7 marka stereo mikroskop çalışmaları 23

Resim 2.7. Leica Z16 Apo stereo mikroskobu çalışmaları 24

Resim 2.8. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi vücut kısımları 25

Resim 2.9. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi baş kısmı 26

Resim 2.10. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi thorax kısmı 26

Resim 3.1. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851: a) Dorsal, b) Ventral görünüm 28

Resim 3.2. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 29

Resim 3.3. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün anteni 29

Resim 3.4. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün emme hortumu 30

Resim **Sayfa**

Resim 3.5. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün palpus labialisi 30

Resim 3.6. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün boyun skleritleri 31

Resim 3.7. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün tegulası..... 32

Resim 3.8. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün abdomeni 32

Resim 3.9. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün erkek genital organı..... 33

Resim 3.10. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851türünün ön-orta-arka bacağı 33

Resim 3.11. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895: a) Dorsal, b) Ventral görünüm 35

Resim 3.12. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895..... 35

Resim 3.13. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün anteni 36

Resim 3.14. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün emme hortumu..... 36

Resim 3.15. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün palpus labialisi..... 37

Resim 3.16. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün boyun skleritleri... 38

Resim 3.17. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün tegulası..... 38

Resim 3.18. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün abdomeni 39

Resim 3.19. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün erkek genital organı..... 39

Resim 3.20. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün ön-orta-arka bacağı 40

Resim 3.21. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893: a) Dorsal, b) Ventral görünüm 42

Resim 3.22. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 42

Resim 3.23. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün anteni 43

Resim 3.24. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün emme hortumu.... 43

Resim **Sayfa**

Resim 3.25. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün palpus labialisi 43

Resim 3.26. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün boyun skleritleri 44

Resim 3.27. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün tegulası..... 45

Resim 3.28. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün abdomeni 45

Resim 3.29. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün erkek genital organı..... 46

Resim 3.30. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün ön-orta-arka bacağı 46

Resim 3.31. *Tomares romanovi* Christoph, 1882: a) Dorsal, b) Ventral görünüm..... 48

Resim 3.32. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 48

Resim 3.33. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün anteni 49

Resim 3.34. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün emme hortumu 49

Resim 3.35. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün palpus labialisi..... 49

Resim 3.36. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün boyun skleritleri 51

Resim 3.37. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün tegulası 51

Resim 3.38. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün abdomeni 51

Resim 3.39. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün erkek genital organı..... 52

Resim 3.40. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün ön-orta-arka bacağı..... 52

Resim 3.41. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848: a) Dorsal, b) Ventral görünüm 54

Resim 3.42. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 54

Resim 3.43. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün anteni..... 55

Resim 3.44. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün emme hortumu 55

Resim 3.45. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün palpus labialisi 56

Resim 3.46. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün boyun skleritleri 57

Resim **Sayfa**

Resim 3.47. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün tegulası 57

Resim 3.48. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün abdomeni..... 58

Resim 3.49. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün erkek genital organı..... 58

Resim 3.50. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün ön-orta-arka bacağı 58

Resim 3.51. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980: a) Dorsal, b) Ventral görünüm 60

Resim 3.52. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980..... 60

Resim 3.53. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün anteni 61

Resim 3.54. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün emme hortumu.. 61

Resim 3.55. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün palpus labialisi.. 61

Resim 3.56. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün boyun skleritleri 63

Resim 3.57. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün tegulası..... 63

Resim 3.58. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün abdomeni 63

Resim 3.59. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün erkek genital organı..... 64

Resim 3.60. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün ön-orta-arka bacağı 64

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita **Sayfa**

Harita 1.1. *Tomares* türlerinin yayılışı 18

Harita 4.1. *Tomares nogelii* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 92

Harita 4.2. *Tomares dobrogensis* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 93

Harita 4.3. *Tomares nesimachus* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 93

Harita 4.4. *Tomares romanovi* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 94

Harita 4.5. *Tomares callimachus* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 94

Harita 4.6. *Tomares desinens* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları 95

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
♀	Dişi
♂	Erkek
cm	Santimetre
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
A.	*Astragalus*
diğ.	Diğerleri
Fig.	Figür
ing.	İngilizce
ör.	Örneğin
SEM	Scanning Electron Microscope **(**Taramalı Elektron Mikroskobu**)**
sp.	Species (tür)
spp.	Subspecies (alt tür)
T.	*Tomares*
T. n.	*Tomares nogelii*

1. GİRİŞ

Türkiye'de Lepidoptera takımına ait çalışmalar 1847 de Zeller ile başlamış olup bu çalışmalar artarak günümüze kadar sürmüştür (Koçak ve Kemal, 2009). Lepidoptera (kelebekler ve güveler) 47 süper familyada tanımlanmış yaklaşık 160.000 tür içeren hayvanların en çeşitli taksonlarından biridir (Kristensen ve diğerleri, 2007).

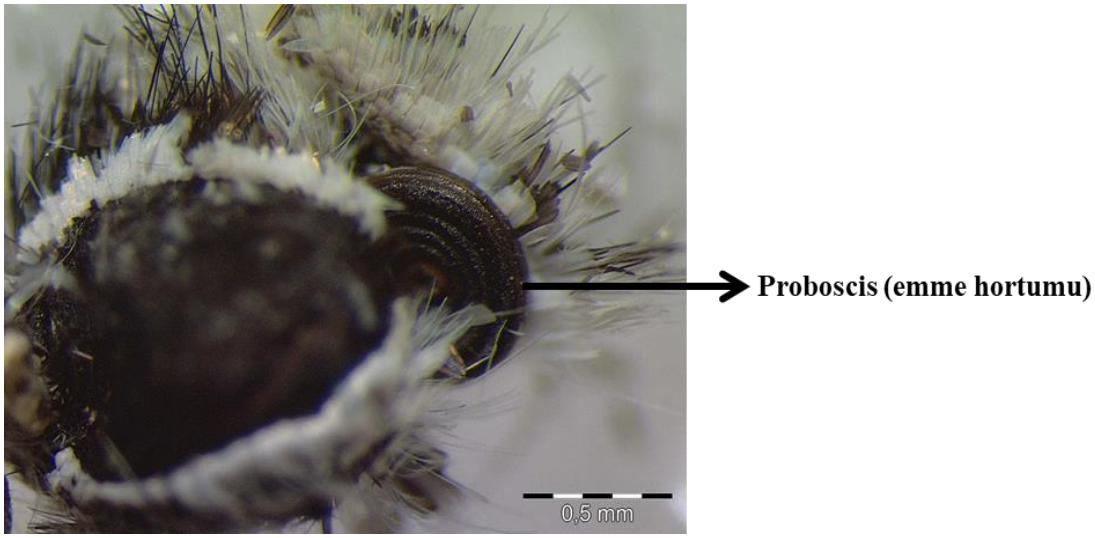
Lepidoptera takımına ait böcekler bazı sistematikçiler tarafından Rhopalocera (gündüz kelebekleri) ve Heterocera (gece kelebekleri) olmak üzere iki alt takıma ayrılmıştır (Borror ve diğerleri, 1989). Bazı araştırmacılar ise ergin kelebekleri takım düzeyinde büyüklüklerine göre sınıflandırarak Microlepidoptera (küçük kelebekler) ve Macrolepidoptera (büyük kelebekler) olarak adlandırmıştır. Bu sınıflandırmadan farklı olarak birçok sistematikçinin Lepidoptera takımını Jugatae (Homoneura) ve Frenatae (Heteroneura) olmak üzere iki alt takıma ayırdıkları da bilinmektedir (Demirsoy, 2003).

Lepidopterler insanlar tarafından estetik güzelliği nedeniyle beğenilirken, ekosistemdeki önemi genellikle göz ardı edilmektedir. Hemen hemen bütün türlerin hem larva hem de yetişkin aşamaları vasküler bitkilerle ilişki içindedir. Larvaların çoğu, ısırma çiğneme ağız parçalarını kullanarak bitki materyali üzerinde beslenir (Barth, 1985).

Lepidopterler diğer adıyla Pulkanatlılar karasal biyosenozların, antropojenik olanlarda dâhil olmak üzere kimyasal elementlerin biyojenik taşınımına katkı sağlar. Kelebekler pul veya derimsi kanatlarıyla, diğer böceklerden ayrılırlar. Böcek takımları içinde kanadı, gövdesi, bacakları pullarla örtülü tek takımdır. Holometabol başkalaşım gösteren Lepidoptera türlerinin genellikle ağız parçaları emici olup, proboscis (emme hortumu) başın altında saat zembereği şeklinde kıvrılmıştır. Emici tipteki ağız parçaları hortum şeklindedir. Kullanılmadığı zamanlar bu hortum başın alt tarafında helezon biçiminde kıvrılır (Heppner, 2008) (Resim 1.1).

Yetişkin kelebek ilk olarak pupadan çıktığında ağız parçaları nektar, mineraller ve nemin geçebileceği bir tüp oluşturur. Hortumun iki kısmı temizlik için birbirinden ayrılabilir. Hortumun yanlarında genellikle 3 segmentli palpus labialis yer alır. Palpus labialisin şekli

ve üzerindeki pulların renkleri kelebek sınıflandırmasında kullanılan özellikler taşır (Eeles, 2015).



Resim 1.1. Lepidopterlerde emme hortumu

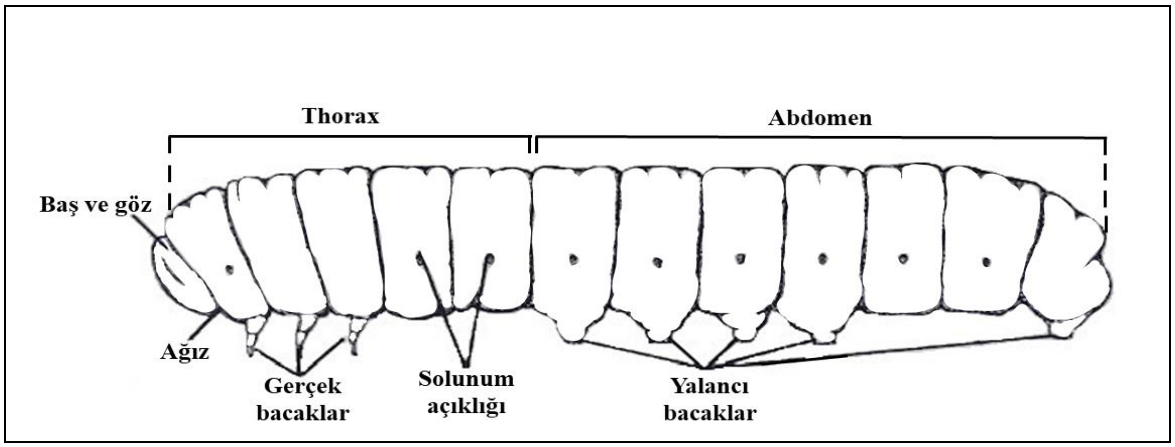
Lepidoptera takımı yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere 4 gelişim dönemine sahiptir (Koch, 1984). Erginler genel olarak emici ağız tipine sahip olup nektar gibi sıvı besinler ile beslenir ve bitkilerin tozlaşmasında rol alırken, larvalar bitki yaprakları veya sap ve gövdeleri ile beslenir ve bitkilere zarar vererek ekonomik kayıplara sebep olurlar (Özdemir ve diğerleri, 2008; Demirsoy, 2003). Bununla birlikte sadece bir familyada (Micropterygidae) ağız çiğneyici yapıdadır (Kansu, 1999).

Larva, erginden farklı olarak kesici çiğneyici ağız yapısına sahiptir. Türlerin çoğunluğu yaprakla beslenir. Tırtılları genellikle kısa boylu, yassı ve başları gövdelerinin içerisine çekilmiş durumdadırlar, türlerinin birçoğu bitkiler ile beslenirlerse de bazı türlerin tırtılları kabuklu bitlerden bazı türleri de yerler (Mol, 1975; Higgins ve Riley, 1970; Ecevit, 2000).

Bazı türlerde larvalar, konukçu bitkiyle beslenirken karıncalar tarafından gözetlenir ve korunur. Karıncalar larva yaşamı boyunca ve bazı türlerde pupa aşamasında onlardan şeker bakımından zengin özsu alırlar. Diğer türlerde, bitkide yalnızca ilk birkaç dönem harcanır ve larva ömrünün geri kalanı karınca yuvası içinde bir avcı olarak geçer. Karınca kusmalarıyla beslenen bir parazit veya karınca larvaları üzerinde bir avcı olur. Tırtıllar karınca yuvasının içinde pupa yapar ve karıncalar pupaya bakmaya devam eder. Erginler ortaya çıkmadan hemen önce pupa kasasının içindeki kelebeğin kanatları ayrılır ve pupa

gümüşi olur. Yetişkin kelebek, üç ila dört hafta sonra, hala karınca yuvasının içindeyken pupadan çıkar. Kelebek, kanatlarını genişletmeden önce karınca yuvasından çıkmalıdır (Pierce ve diğ., 2002).

Lepidoptera larvaları, kitinleşmiş, aşağı veya öne doğru yönelmiş baş kapsülleriyle, çiğneyici ağız parçalarıyla, genellikle altı yanal stemmata ile, kısa, üç segmentli antenleriyle, tek tırnaklı, beş segmentli torasik bacaklarıyla ve 10 segmentli abdomenlerinin bazı segmentlerinde (genellikle 3-6 ve 10. segmentlerde, ya da körelmiş olabilir) kısa larval bacaklarının bulunmasıyla tanınabilirler. Her larvada thoraxta kitin yapıda 3 çift gerçek bacak vardır. İlk iki abdomen segmenti bacaksız olup 3-6 segmentler "pseudopod" adı verilen yalancı bacak taşır. Bunlar etsi yapıda olup uçlarında tutunmayı sağlayan "kroşet" adı verilen yapılar taşırlar. Son bacak anal bacak olarak isimlendirilir. Yanlarda solunumda görev alan açıklıklar bulunur. Erkek fertlerin ön ayakları ve tırnakları birer parçadan yapılmıştır, bundan dolayı ön bacaklar, orta bacaklara ve arka bacaklara kıyasla daha kısadırlar (Mol, 1975; Higgins ve Riley, 1970; Ecevit, 2000) (Şekil 1.1).



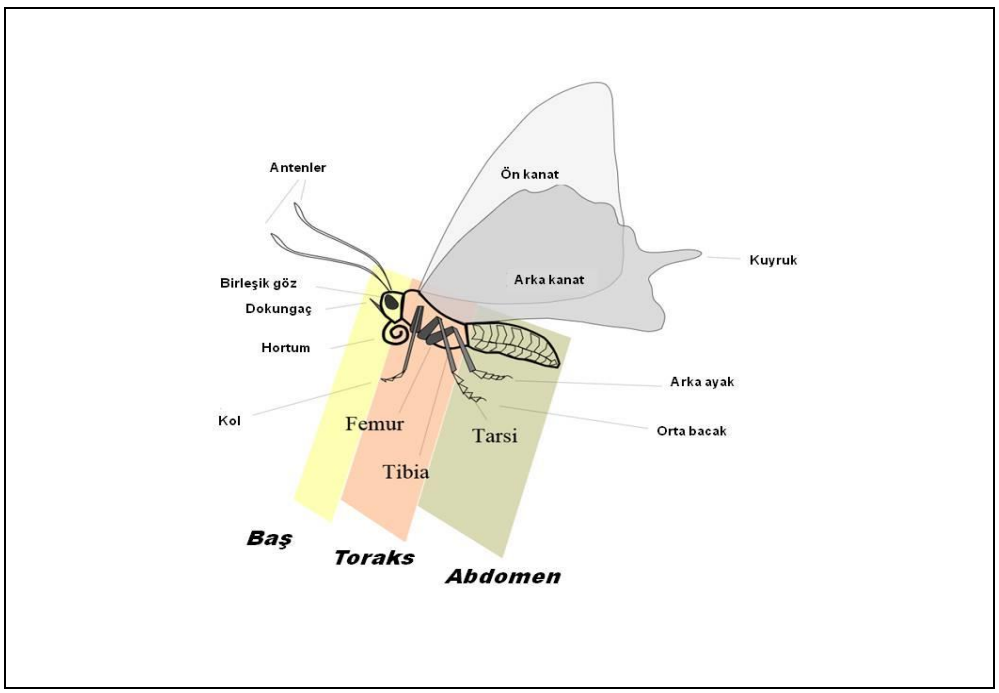
Şekil 1.1. Lepidoptera larvası'nın genel yapısı (Heppner, 2008'den düzenlenmiştir.)

Pupa, kelebeğin yetişkin böceğe dönüştüğü aşamadır. Bu dönemde tırtılların derisi kalınlaşır. Tırtıl kendisini bir yaprağın sapına baş aşağı asarak krizalit (koza) denen bir kabuk oluşturur. Kelebek olmadan önceki dönemi bu kabuğun içinde geçirir. Bu aşamada beslenme olmaz. Gündüz kelebekleri (Rhopalocera) çıplak pupa olurken güveler pupa etrafına ipekten veya farklı malzemelerden kokon oluştururlar. Pupanın abdomen ucunda bulunan cremaster adı verilen bir yapı ile ortama tutunurlar (Resim 1.2).



Resim 1.2. *P. ulyses joesa* pupa evresi (D'Abrera, 1978)

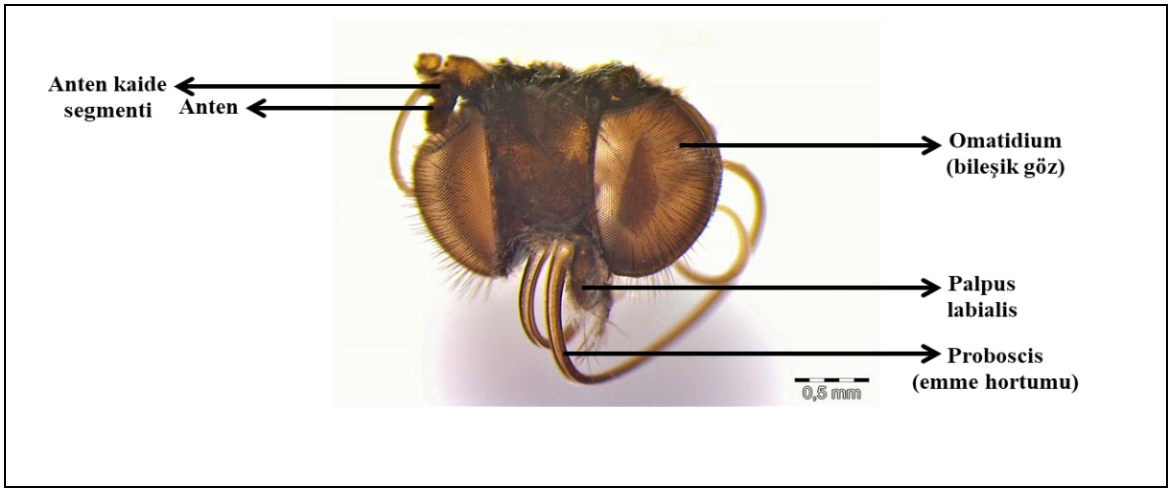
Yetişkin kelebeğin gövdesi 3 bölümden oluşur; baş, thorax ve abdomen. Gözlerin, antenlerin, hortumların ve palpinin hepsi kafaya yerleştirilmiştir. Bacaklar ve kanatlar thoraxa bağlanır. Üreme organları ve uç kısımda yer alan uzantılar abdomenin bir parçasıdır (Eeles, 2015) (Şekil 1.2).



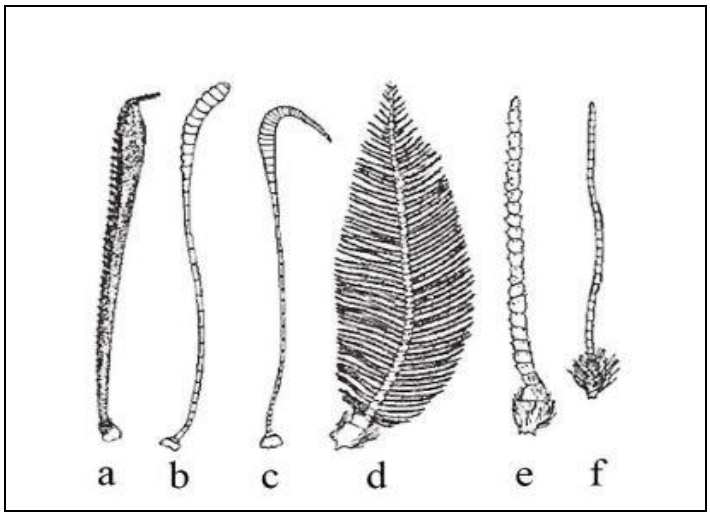
Şekil 1.2. Bir kelebeğin genel yapısı (Shyamal, 2014'den düzenlemiştir.)

Baş

Baş genellikle, iki anten, iki bileşik göz, iki palpus labialis ve bir çift emme hortumdan oluşur. Antenler koku alma organlarıdır, güvelerde erkek ve dişide eşeysel dimorfizm gösterir (Eaton, 1988). Ağız parçaları emici yapıda olup labrum ve mandibula kısalmış, maxilla ise emme hortumuna (galea) dönüşmüştür (Hoskins, 2010). Böcek istirahat ederken bu hortum kıvrılmış olarak başın alt tarafında durur. Beslenme esnasında açılarak düz bir durum alır. Bazı kelebeklerin hortumları kısmen ya da tamamen körelmiştir. Bu kelebekler ergin dönemlerinde besin alamazlar (Çanakçıoğlu, 1989). Gözler bileşik göz yapısındadır (Hoskins, 2010) (Resim 1.3).



Resim 1.3. Yetişkin bir kelebeğin baş kısmı



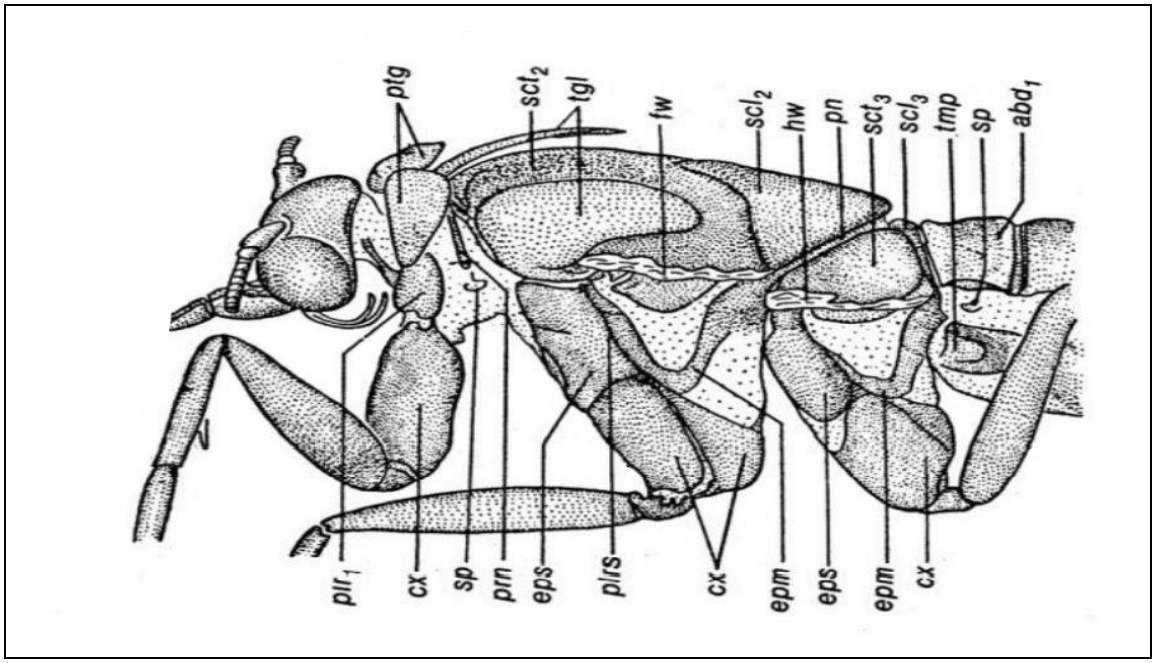
Şekil 1.3. Lepidoptera'da anten tipleri (a, d, e, f) güvelerde (b, c) kelebeklerde (Heppner, 2008)

Yetişkin bir kelebeğin baş kısmında farklı yapıda bir çift anten bulunur. Genellikle gündüz kelebekleri (Rhopalocera) clavat ve capitat yapıda antene sahip iken güveler filiform, pectinat, bipectinat ve serrat yapıda antene sahiptir (Gullan ve Cranston, 2010) (Şekil 1.3).

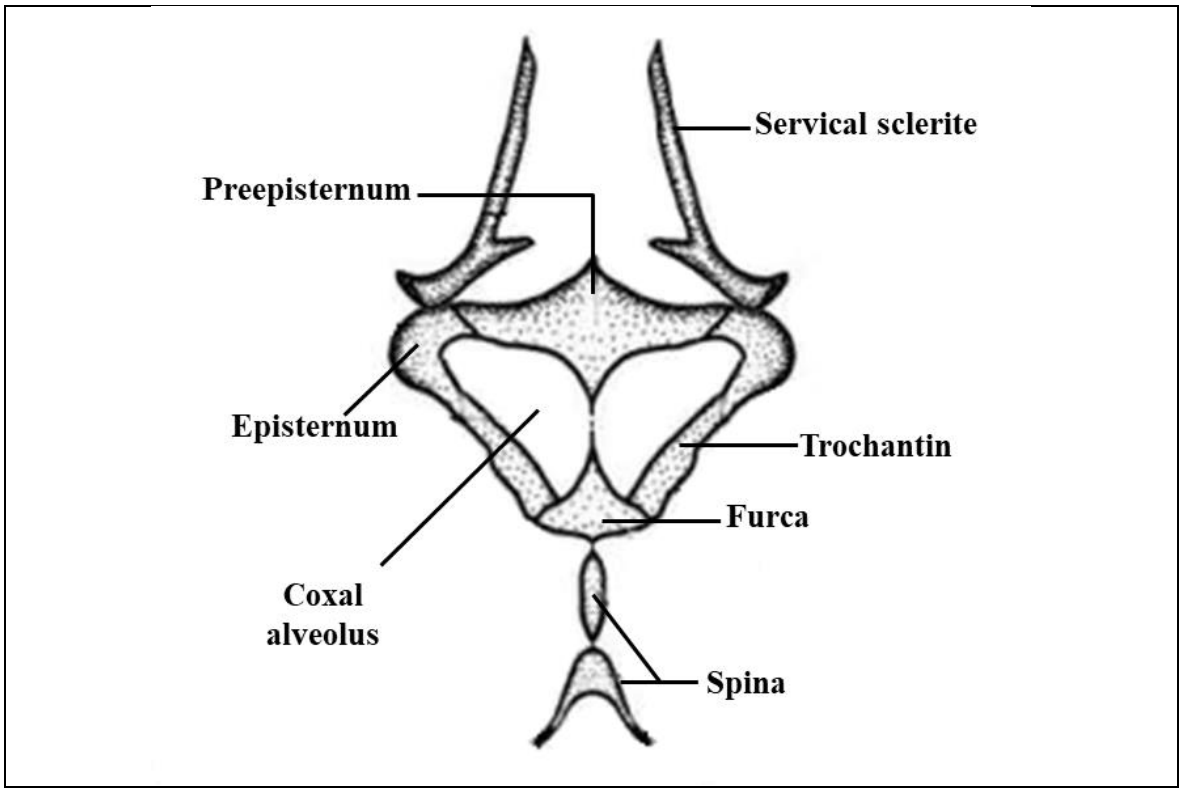
Leptidea sinapis ve *Leptidea juvernica* gibi bazı kelebekler, antenlerini kur yapma sırasında dokunsal (dokunma) yapılar olarak kullanırlar. Bu erkek ve dişi kelebekler kanatlar kapalıyken birbirleriyle karşılıklı durur ve aralıklarla kanatlarını açıp kaparlar. Dişi bu sinyallere duyarlıysa, dişi karnını erkeğe doğru büker (Eeles, 2015).

Thorax

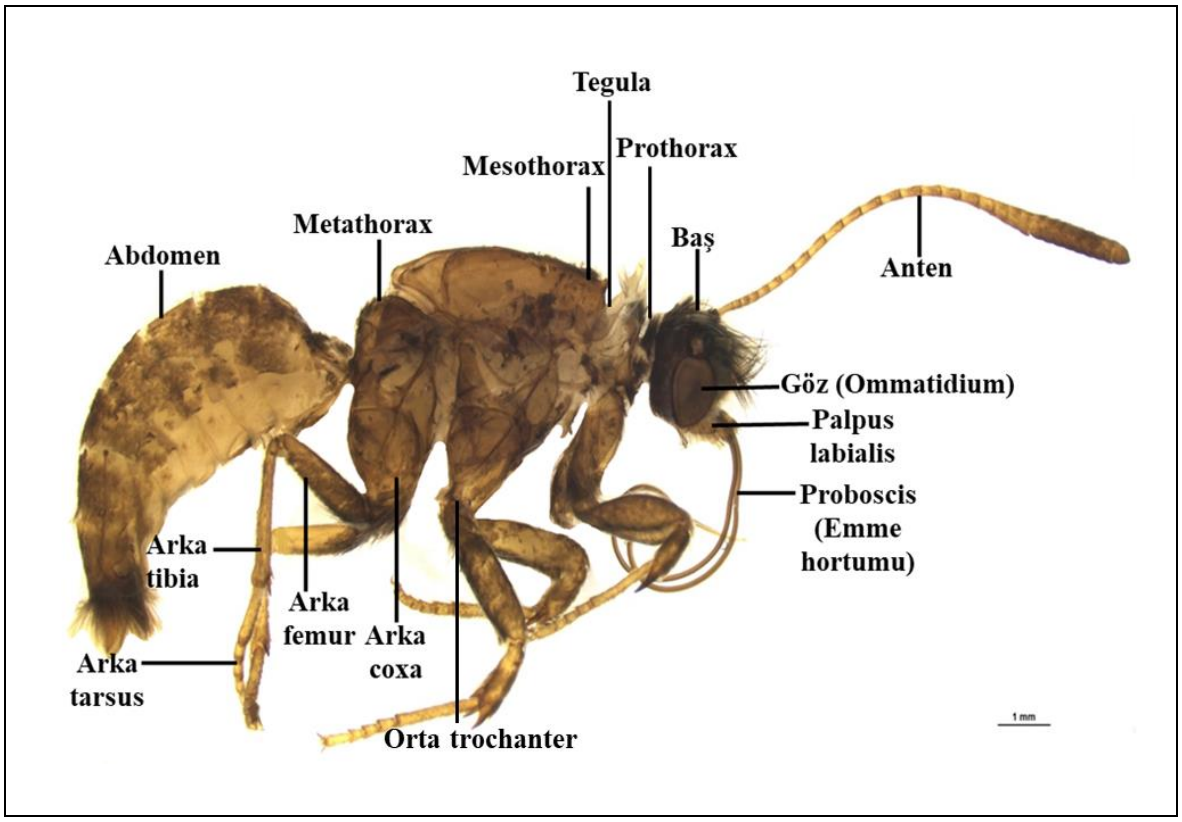
Thorax; pro, meso ve metathoraks kısımlarından oluşur. Prothorax kelebeklerde dorsalde tegula adı verilen körelmiş ön kanatı taşır. Ventralde 1. çift bacaklar buradan çıkar. Mesothorax 2. göğüs segmenti olup ön kanatlar buradan çıkar. Arka kanatlar ise 3. göğüs segmenti metathoraxtan çıkar. Aynı şekilde 2. çift bacak mesothorax, 3. çift bacak metathoraxtan çıkar (Resim 1.4).



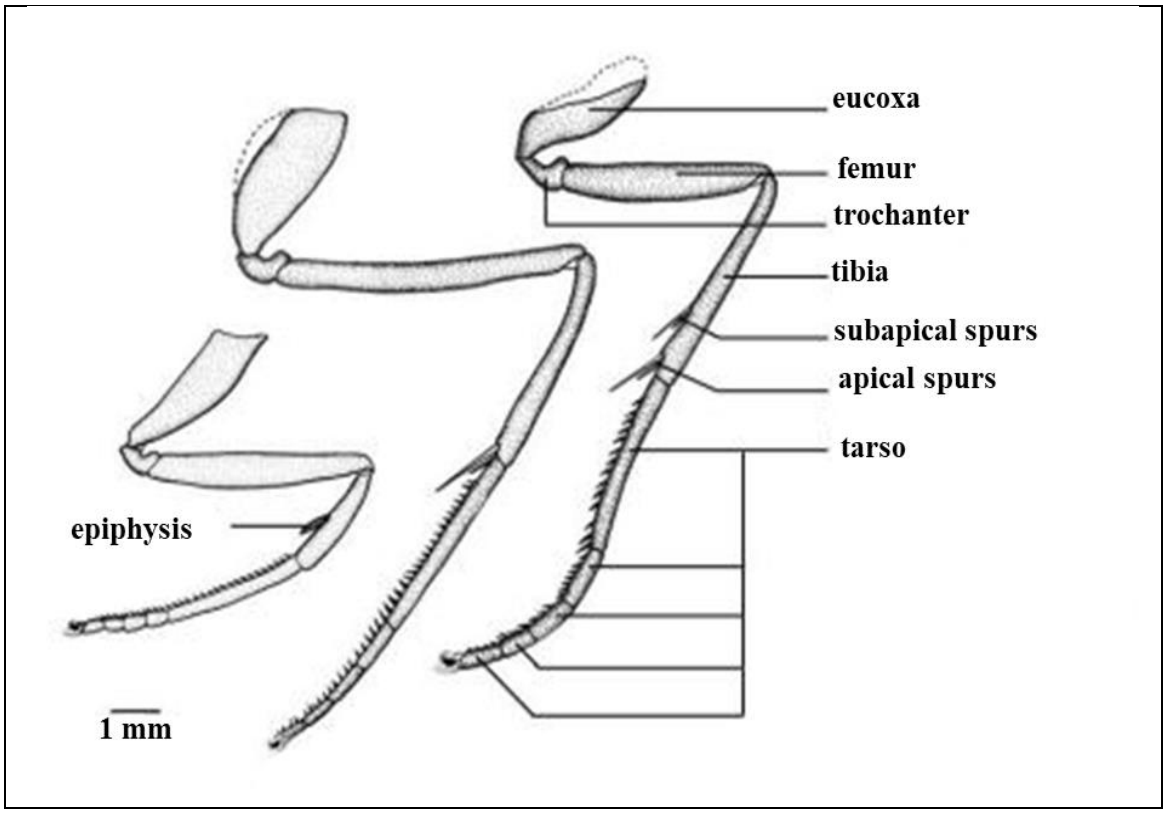
Şekil 1.4. Böceklerde thorax kısımları (abd1- abdominalsegment 1; sp-solunum yarıkları; hw-arka kanat; fw-ön kanat; plr1- prothorax bağlantısı; pn- postnotum; prn-pronotum; ptg-patagya; scl3- metaskutellum; sct2-mezoskutum; sct3-metaskutum; tgl-tegula; cx- koksa; tmp- timpanal organ; epm-epimeron; eps-episternum) (Bourgogne 1951'den düzenlenmiştir.)



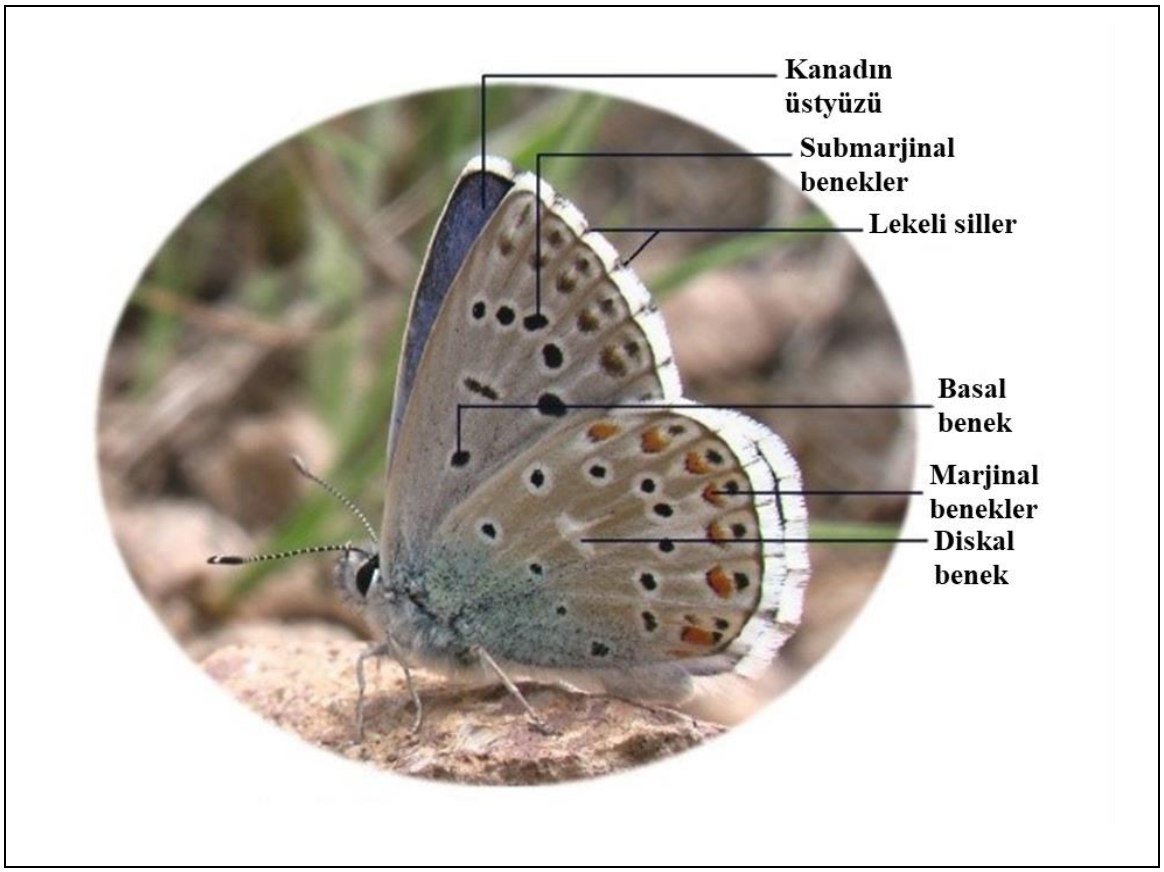
Şekil 1.5. Serviks ve thoraxın ventral görünümü (Carneiro, Mielke ve Casagrande, 2013'den düzenlenmiştir.)



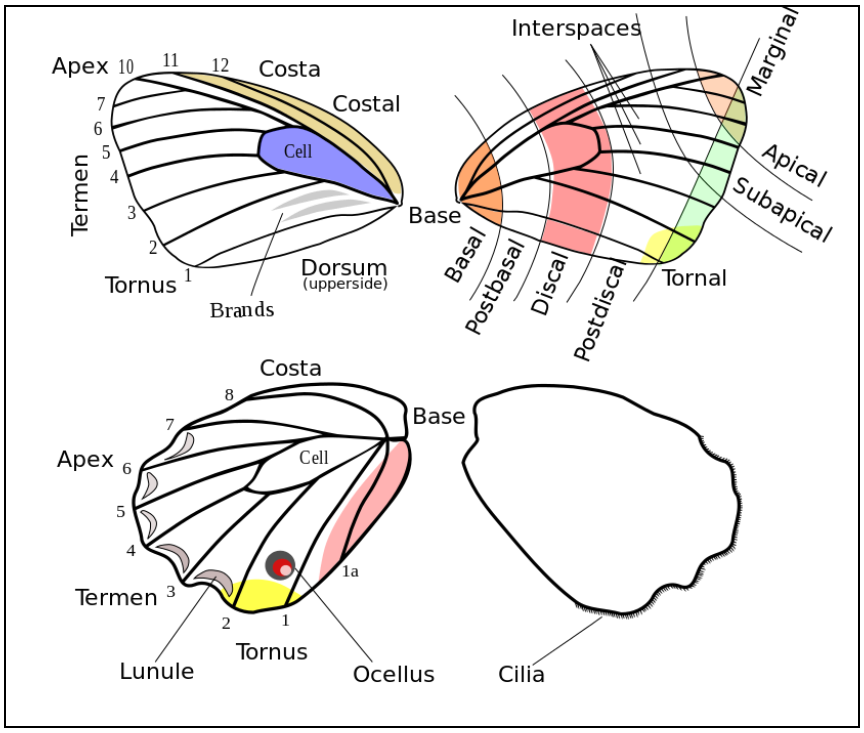
Resim 1.4. Yetişkin bir kelebeğin vücut kısımları



Şekil 1.6. Lepidoptera'da bacak kısımları (Carneiro, Mielke ve Casagrande, 2013)



Resim 1.5. Yetişkin bir kelebeğin kanat kısımları (Seven ve Kemal, 2008)



Şekil 1.7. Yetişkin bir kelebeğin kanat yapısı (Shyamal, 2014)

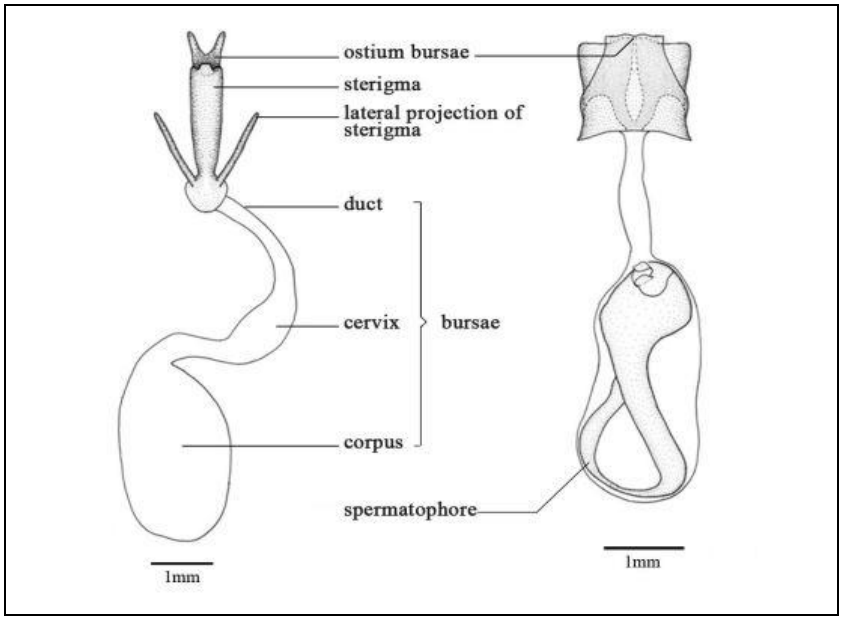
Abdomen

Abdomen 10 segmentten oluşur. 8-10. segmentler genital yapıları meydana getirmek üzere değişikliğe uğrar. Abdomende, kolayca görülebilen segmentler bulunur, erkeklerde 8, dişilerde ise 7 segment vardır. Tergal bölgelerin segmentleri çok gelişmiştir ancak bazı ventral bölgelerde ki segmentler az gelişmiştir. Abdominalde lateral kenarlarda 7 çift solunum deliği bulunur (Kristensen, 2003).

Genital yapılar 8-10. abdominal segmentlerin değişiminden kaynaklanır ve sıklıkla ses alımı, kur yapma veya diğer fonksiyonlarla ilişkili aksesuar yapıları (torbalar, bezler, fırçalar) taşır (Powell, 2009).

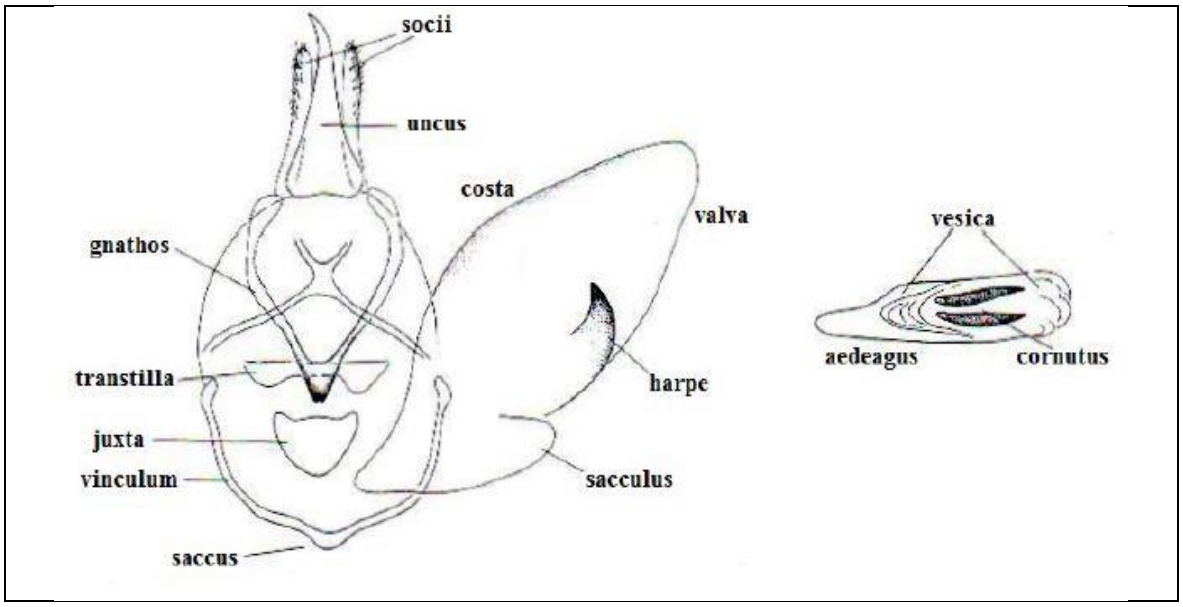
Dişi üreme organı: Dış genital açıklık (vulva) birbirine kaynaşmış olan 9. ve 10. segmentler üzerinde yer alır. Genellikle yan tarafları bir çift yumuşak, tüylü lop (papillae anales) taşır. Dişilerde uç segmentleri uzatıp çekebilme görevini yapan kaslar çift halde bulunan kitinleşmiş apodemler içine yerleşmiştir. Bu yapılar 8.segmentten itibaren uzanan apophyses anteriores ve anal papillalardan 9. ve 10. segmentlere doğru uzanan apophyses

posteriores adını alırlar. Spermlerin depolanmasında görev alan bursa copulatrix 3 bölüme ayrılır. Ostium, ductus ve corpus bursae. Ostium bursae genellikle çevrede kitinleşmiş olup bu alan sterigma adını alır. Ductus bursae ve corpus bursae zar gibi veya bir dereceye kadar kitinleşmiş olabilir. Corpus bursae'nın iç duvarı çoğu kez bir veya birkaç kitin yapı, signum taşır (Koch, 1984; Hausmann, 2001) (Şekil 1.8).



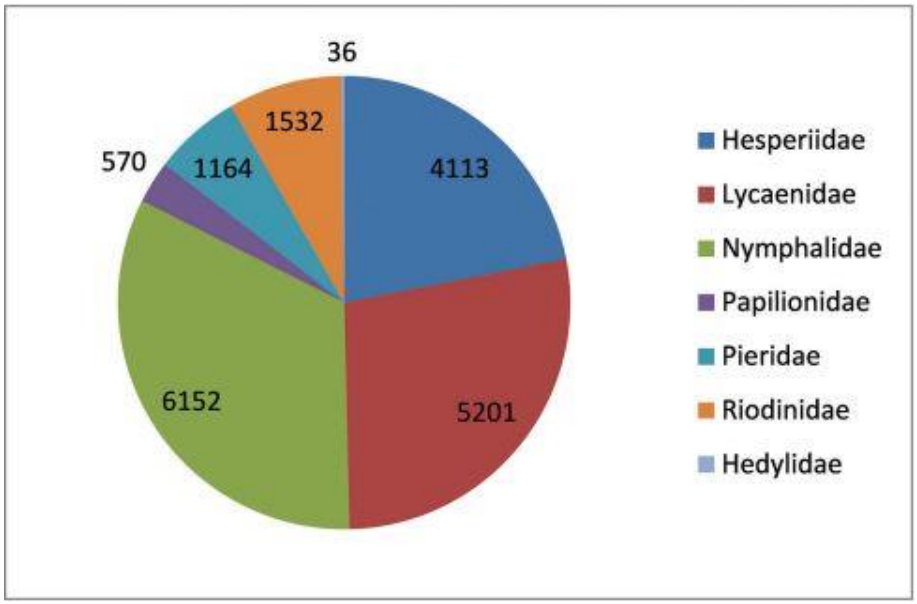
Şekil 1.8. Lepidoptera'da dişi genital organ yapısı (Carnerio ve diğ., 2013)

Erkek üreme organı: 9. ve kısmen 10. tergum genellikle başlık şeklinde gelişmiş olup tegumen adını alır. 10. tergumun ortasında kanca şeklinde uncus yer alır. Ancak bazı gruplarda uncus kaybolduğu gibi değişik şekillerde de ortaya çıkabilir. Ventralde 9. sternum (U) şekilli vinculum'u oluşturur. Ventralde tam ortada vinculum ön tarafa doğru vücut boşluğu içinde, saccus denen kese gibi bir yapı meydana getirir. Bazı familyalarda 8 uncusun altında tegumenin arka kenarından hafif kitinleşmiş, çoğu defa tüylü ve çift halde bulunan socii yer alır. Socii altında 10. sternumdan çıkan bir çift yapı tegumenin arka kenarıyla bağlantılıdır. Gnathos adını alan bu parça çoğu defa ortada birbirine kaynaşmıştır. Gnathos ve tegumen ile uncusun ventral yüzeyi arasında uzanan anal tüp (aedeagus) bazen kitinleşmiş olabilir. Aedeagus'un distal ucu bir iç tüp daha taşır (endophallus). Bu kısım aynı zamanda vesica olarak da isimlendirilir. Bazı türlerde vesica kitinleşmiş alan veya dikenler taşır. Çift haldeki tutucu organlar valva adını alır ve genellikle vinculum ve tegumen ile bağlantılıdır (Koch,1984; Hausmann, 2001) (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Geometridae familyasının erkek genital organ yapısı (Hausmann, 2001'den düzenlenmiştir.)

Lycaenidae familyasının çoğunluğu küçük ve orta boy olmak üzere 5201'e yakın türüyle dünyanın ikinci zengin kelebek familyasıdır (Wiemers ve diğerleri, 2018) (Şekil 1.10). Yurdumuzda bu familyaya ait 180 tür bilinmektedir (Koçak ve Kemal, 2018). Bu familyanın Türkiye'de bulunan türleri her biri bir alt familya olan üç gruba ayrılır: Theclinae (Saçkelebekleri), Lycaeninae (Bakır kelebekleri) ve Polyommatinae (Mavi kelebekler) (Baytaş, 2019).



Şekil 1.10. Kelebek ailelerinin küresel tür zenginliği (Wiemers ve diğ., 2018)

Polyommatinae'lerin birçoğunda kanatların üst yüzünün zemin rengi erkeklerde mavi, dişilerdeyse kahverengi tonlarındadır. Birçoğu kanadın alt yüzünde bulunan çok sayıda siyah ve turuncu benek taşıyan oldukça küçük bu mavi kelebekleri arazide tanımlamak her zaman kolay değildir. Bu zorluk, taksonomisi sürekli değişen, en yoğunlukla Doğu Anadolu'da yaşayan, çoğunluğunun arka kanat alt yüzünde beyaz bir şerit bulunan *Agrodiaetus* mavi kelebeklerinde en üst düzeye ulaşır (Baytaş, 2019).

Lycaenidler beslenme alışkanlıklarında çeşitlilik gösterirler ve fitofajinin dışında bazıları entomofagiktir, yaprak bitleri, pul böcekleri ve karınca larvaları ile beslenirler. Bazı lycaenidler, trofallaksi adı verilen bir süreç olan, karıncaları yetersizlik yoluyla beslemeye teşvik ederek karıncalarla olan ilişkilerini bile kullanırlar. Tüm lycaenid kelebeklerinin karıncalara ihtiyacı yoktur, ancak türlerin yaklaşık %75'i karıncalarla mirmekofili adı verilen bir ilişki kurar. Bu birlikler, türe bağlı olarak karşılıklı, parazit veya yırtıcı olabilir (Pierce ve diğ., 2002).

Larvalar, karıncaları çeken ve bastıran salgılar üretebilen bezlerle, genellikle silindirik olmaktan ziyade yassıdır. Kütikülleri kalınlaşma eğilimindedir (DeVries, 1992; (Pierce, ve diğ., 2002) (Resim 1.6).



Resim 1.6. *Tomares callimachus* larvası (Eversmann, 1848)

Son on yılda, lycaenid kelebekler hibridizasyon çalışmalarında popüler bir model grubu olmuştur (Mallet ve diğ., 2011; Gillespie ve diğ., 2013; Nice ve diğ., 2013; Sakamoto ve Yago, 2017).

Theclinae alt familyası Türkiye'de 26 tür ile temsil edilir (Hesselbarth ve diğ., 1995) (Koçak ve Kemal, 2018). Bu kelebekler dış görünüşleriyle Lycaeninae (Bakır kelebekleri)'lere benzer. Türkiye'de en sık olarak nemli çayırlarda ve su kenarlarında görülen bakır türlerinin erkekleri, ateş kırmızısı, kiremit rengi ve parlak turuncu kanatlarıyla en göz alıcı kelebekler arasındadır. Dişi bakır kelebeklerinde kanatların zemini genellikle daha koyu renkte olup, çok sayıda siyah benek taşır. Benekli Bakır Kelebeği, İsli Bakır Kelebeği ve Büyük Mor Bakır Kelebeği gibi türler yurdumuzun her köşesinde sıklıkla görülür.

Öte yandan İran Bakırı ve Fırat Bakırı gibi bazı bakır kelebekleri Güneydoğu Anadolu'da oldukça sınırlı bir dağılım gösterirler. *Tomares* cinsinden altı türde, kanadın alt yüzündeki turuncu ve yeşilimsi pullar ve siyah beneklerle en anlamlı kelebekler arasındadır (Baytaş, 2019).

Tomares Rambur tarafından 1840 yılında *Papilio ballus* Fabricius, 1787 tip türüne dayalı olarak kurulmuştur. Hesselbart ve diğ., (1995) *Tomares* cinsini Eumaenini tribusuna içinde verir. Bu çalışmada Tomarini Eumaeini Doubleday, 1847 tribusunun sinonimi olarak verilmiştir. Son çalışmalarda *Tomares* cinsi Lycaenidae familyası içerisinde Theclinae alt familyasında Tomarini tribusunda yer alır (Nazari ve diğ., 2020; Krupitsky ve diğ., 2021)
Tomarini tribisu Batı Akdeniz'den Orta Asya'ya kadar yayılmış yaklaşık sekiz tür içeren *Tomares* Rambur, 1840 cinsi ile temsil edilen monotipik bir cinstir. *Tomares ballus* tip türüne dayalı olarak kurulmuştur.

Tomares ballus Fabricius, 1787; Avrupa'da sadece Fransa'nın en güneyinde, İspanya ve Portekiz'de. Ek olarak, Fas, Cezayir ve Tunus'un kıyı dağlarında, ayrı bir alt türde, doğuya doğru İsrail'e kadar yayılış gösterir. Besin bitkisi *Astragalus lusitanicus*'tur. Kanat açıklığı 24-29mm'dir. Alt kanağın ventrali belirgin koyu yeşil-gri pullarla kaplıdır. *Tomares mauretanicus* Lucas, 1849; Fas'ta yayılış gösterir. Kanat açıklığı 22-25mm'dir (www. Lepiforum).

Hesselbart ve diğ., (1995) çalışmasında Türkiye'den bilinen türlerin erginlerinin kanat üstü ve kanat altlarının fotoğraflarını vererek kanat renklenmesine vurgu yapmıştır (Şekil 11, 12).



Şekil 1.11. *Tomares* türlerinin ergin bireylerinin kanat üstü görünümü (Oorschot ve Wagener, 1995)

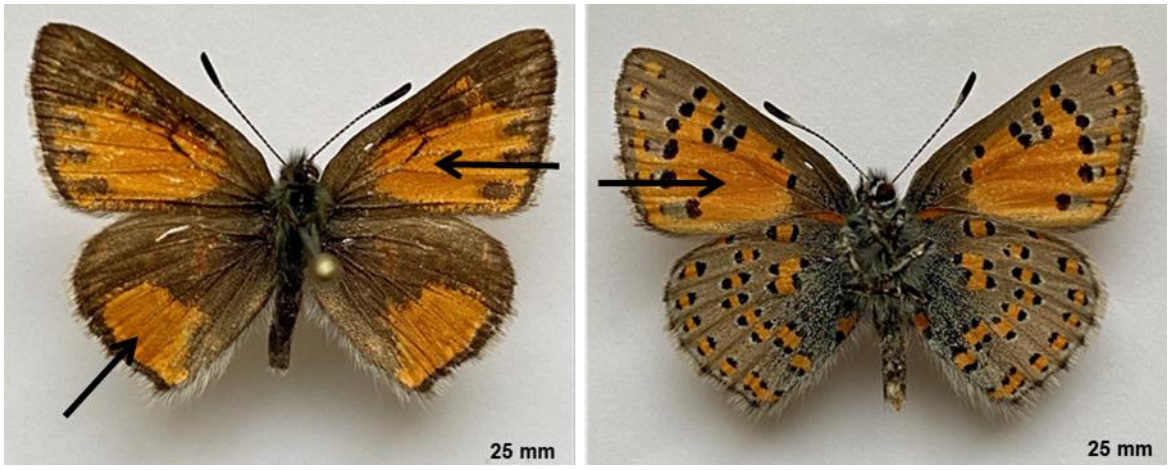
Fig. 1. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Romania Bessarabia Tshobrutshi env. Tulcea 12.VI.1973 ex coll. A. Lots" (VLCA).
Fig. 2. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Romania East Tulcea env. 29.V.1976 leg. Belik" (VLCA).
Fig. 3. ♂*Tomares nogelii nogelii,* "As. min. Amasia Miss.-Mus. Steyl" (ZFMK).
Fig. 4. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "As. min. Amasia Miss.-Mus. Steyl" (ZFMK).
Fig. 5. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "Ukraine Crimea Echkidagh mount. 26.5.1992 leg. Kostjuk coll. De Freina" (DFR).
Fig. 6. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "S Ukraina Umgeb. Zaporozkya Lysogorka village 100 m 21.5.1993 leg. Prylypka coll. de Freina" (DFR).
Fig. 7. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "Asia min. Amasia Miss.-Mus. Steyl" (ZFMK).
Fig. 8. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Asia min. Amasia Miss.-Mus. Steyl" (ZFMK).
Fig. 9. ♂ *Tomares nogelii obscura,* "Türkiye, Kars, 21 km E Kag,B™zman, 9. & 12.VI.1996, 1000 m, St. 2206" (VOO).
Fig. 10. ♀ *Tomares nogelii obscura,* "Türkiye, Kars, Aras-Tal, 10 km W Abzweig nach Gaz™ler, um 1000 m, 9.+12.06.1996 Wagener leg." (WAG).
Fig. 11. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "Türkiye, Aksaray, Ihlara, Melendiz-Tal, 1100 m, 26.05.1996, Wagener leg. loc. 289" (WAG).
Fig. 12. ♂ *Tomares nesimachus,* "Türkiye, Aksaray, Ihlara, Melendiz-Tal, 1100 m, 26.05.1996, Wagener leg. loc. 289" (WAG).
Fig. 13. ♀ *Tomares nogelii obscura,* "Türkiye, Kars, 32 km SW Kag,B™zman, Aras-Valley. 12.VI.1996 1350 m, Stat. 2213" (VOO).
Fig. 14. ♀ *Tomares nogelii obscura,* "Türkiye, Kars, Aras-Tal, 10 km W Abzweig nach Gaz™ler, um 1000 m, 9.+12.06.1996 Wagener leg." (WAG).
Fig. 15. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Turkije Adana 18 km N Saimbeyli 5.VI.1999 1600 m H.v.Oorschot H.v.d.Brink R.Koolbergen Stat. 2498" (VOO).
Fig. 16. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "Turkije Adana 18 km N Saimbeyli 5.VI.1999 1600 m H.v.Oorschot H.v.d.Brink R.Koolbergen Stat. 2498" (VOO).
Fig. 17. ♂ *Tomares nogelii nogelii,* "Turkiye 300 m prov. Icel 30.4.1998 Pusatli dagi 8–12 km SW of Sarikavak leg. H.A. & J. Coene" (COE).
Fig. 18. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Turkiye 300 m prov. Icel 30.4.1998 Pusatli dagi 8–12 km SW of Sarikavak leg. H.A. & J. Coene" (COE).
Fig. 19. ♀ *Tomares nogelii nogelii,* "Turkiye, Adana/Gaziantep Nurdag,B™ Geçidi 1150 m, 25.–26.5.1985 loc. 25 leg. Falkner" (VOO).
Fig. 20. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye Nevsehir vic. Ürgüp 7.V.1998 1100 m H. & I. v.Oorschot & R. Koolbergen Stat. 2415" (VOO).
Fig. 21. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye 300 m prov. Icel 30.4.1998 Pusatli dagi 8–12 km SW of Sarikavak leg. H.A. & J. Coene" (COE).
Fig. 22. ♀ *Tomares nesimachus,* "Turkiye 300 m prov. Icel 30.4.1998 Pusatli dagi 8–12 km SW of Sarikavak leg. H.A. & J. Coene" (COE).
Fig. 23. ♂ *Tomares callimachus,* "Turkiye Van, 13–16 km NE Catak 2200–2400 m St. 191 14.VI.1984" (VOO).
Fig. 24. ♂ *Tomares callimachus,* "J.-P. Borie 15 km N de Catak Van Turquie 27.05.89. 2000 m" (VLCA).
Fig. 25. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye, Aksaray 7 km W Sultanhan™ 8.V.1998 930 m H. & I. v.Oorschot & R. Koolbergen, St. 2416" (VOO).
Fig. 26. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye, Aksaray 7 km W Sultanhan™ 8.V.1998 930 m H. & I. v.Oorschot & R. Koolbergen, St. 2416" (VOO).
Fig. 27. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye Tunceli 38 km NE Tunceli 1200 m 29.–30.V.1987 Stat.375 A. Riemis & B. v.Oorschot" (VOO).
Fig. 28. ♂ *Tomares nesimachus,* "Turkiye Tunceli Env. Tunceli 940 m, 30.V. & 2.VI.1987 Stat. 376 A. Riemis & B. v.Oorschot" (VOO).
Fig. 29. ♀ *Tomares romanovi cachetinus,* "Cauc. Maj. or. Alty Agatsh 1100 m 31.V.1980 Coll. Y. Nekrutenko" (WAG).
Fig. 30. ♂ *Tomares romanovi cachetinus,* "Cauc. Maj. or. Alty Agatsh 1100 m 31.V.1980 Coll. Y. Nekrutenko" (VOO).
Fig. 31. ♂ *Tomares romanovi romanovi,* "Ordubad 1893 Chr. Strecker Colln 8657 Field Museum Nat. Hist." Chikago.
Fig. 32. ♂ *Tomares romanovi romanovi,* "Armenia Garni 11.VI.1986 1500 m Y. Nekrutenko leg." (VOO).

Şekil 1.11. (devam) *Tomares* türlerinin ergin bireylerinin kanat üstü görünümü (Oorschot ve Wagener, 1995)



Şekil 1.12. *Tomares* türlerinin ergin bireylerinin kanat altı görünümü (Oorschot ve Wagener, 1995)

Genel olarak çoğu *Tomares* türü, zemin rengi yoğunluğu ve kanatlarında bazen tamamen yok olabilen turuncu lekelerin gölgesi ve boyutu ile ergin bireylerin boyutunda da bireysel ve yerel değişkenlik gösterir. Hepsinin ön kanatlarının üst tarafında ortak olan şey geniş siyah kahverengi kenarlı, kırmızı turuncu bir leke ile siyah kahverengi arka kanatların anal kısmında kırmızı turuncu bir benektir (Nazari ve diğ., 2020) (Resim 1.7).



Resim 1.7. *Tomares* türlerindeki turuncu lekeler

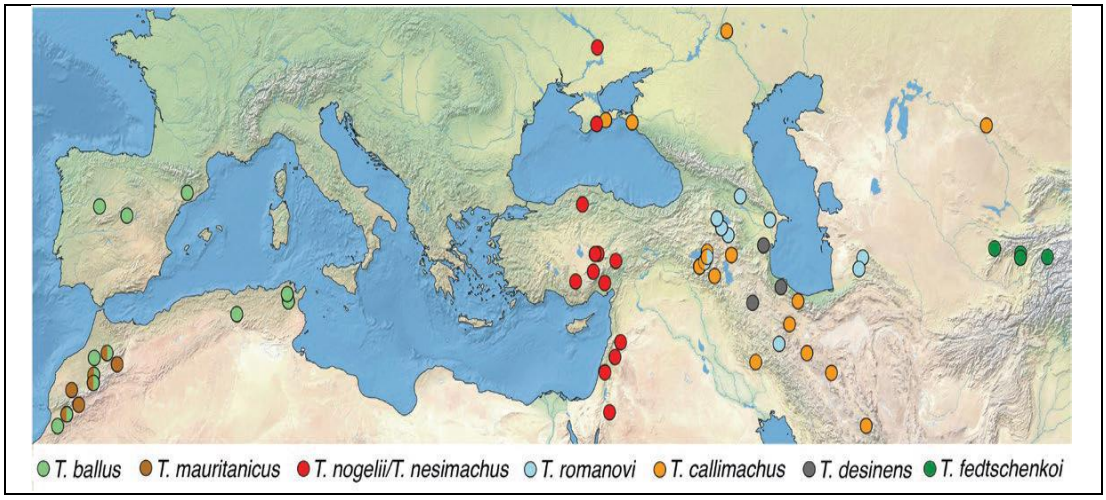
Türkiye'de bulunan dört türün tümü büyük ölçüde parelel eğilimler gösteren güçlü bir bireysel ve yerel değişkenlik ile karakterize edilir. Bunlar renk tonu ve üst kısımdaki kırmızı turuncu yüzeylerin kapsamı ile ilgilidir. Renk koyu kırmızı ve turuncu altın arasında değişebilir. Kırmızı turuncunun alanı genellikle dişilerde erkeklerden daha büyüktür (Hesselbarth ve diğ., 1995). Türkiye'de 6 tür (*Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851, *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895, *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893, *Tomares romanovi Christoph*, 1882, *Tomares callimachus Eversmann*, 1848, *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980) yayılış göstermektedir. Son yıllarda Kahramanmaraş'tan *nogelii*'nin yeni bir alt türü tanımlanmıştır (*Tomares nogelii* cesa Koçak, Seven ve Kemal, 2000).

Koçak ve Kemal (2018) çalışmasında *nogelii* grubunu süperspecies kategorisinde 3 ayrı tür olarak değerlendirilmektedir.
Tomares (nogelii) nogelii Herrich-Schaeffer, 1851
Tomares (nogelii) nesimachus Oberthür, 1894
Tomares (nogelii) dobrogensis Caradja, 1895

Tomares türlerinin biyolojsi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Besin bitkileri ile yapılan çalışmalar incelendiğinde larvalarının legüminosae içerisinde *Astragalus*, *Astracantha* ve *Onocrychis* cinsi türlerini tercih ettiği görülür (Leesmants ve diğ., 1986; Koçak, 1983, 1987; Weidenhoffer ve Vanek, 1997; Hesselbart ve diğ., 1995; Tuzov ve diğ., 2000; Rákosy ve Craioveanu, 2015; Seven, 2014, Nazari ve diğ., 2020 v.d.). Tırtıllar belirli

Astragalus tülerinin çiçek salkımlarında endophag veya belirli *Onochrychis* türlerinin çiçeklerinde ektophag olarak yaşar (Hesselbart ve diğ., 1995).

Tomares türlerinin üreme ve uçuş habitatları genellikle sadece birkaç yüzmetrekareye kadar uzanır. Bu kadar küçük alanların güçlü coğrafi dağılımı koloniler arasındaki gen alışverişini büyük ölçüde engeller. Bu nedenle hemen hemen her kolonin kendi habitusuna sahip olması şaşırtıcı değildir (Hesselbart ve diğ.1995). Palaearktik yayılışlı *Tomares* cinsinin bazı türleri simpatrik olarak yayılırlar (Harita 1.1).



Harita 1.1. *Tomares* türlerinin yayılışı (Krupitsky ve diğ., 2021)

Belirgin morfololojik tanısal özelliklerle birbirinden kolayca ayırt edilebilen türlerin yanında *Tomares nogelii* Herrich-Schäfer, 1851, *Tomares nesimachus* Oberthür, 1894, *Tomres dobrogensis* Caradja, 1895 ve *Tomares romanovi* Christoph, 1882 taksonlarının statüsü tartışmalı olmaya devam etmektedir.

Moleküler çalışmalar bu taksonların, soy sınıflandırması sürecinde, yayılış alanının temas bölgelerinde meydana gelen ve ara sıra iç içe geçen genç kardeş türler olduğunu ileri sürmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren *Tomares* cinsine ait *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851, *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895, *Tomares nesimachus* Oberthür, 1893, *Tomares romanovi* Christoph, 1882, *Tomares callimachus* Eversmann, 1848, *Tomares desinens* türlerinin dış morfolojik özellikleri çalışılmıştır. Türlerin baş,

thorax ve abdomen bölgesine ait yapılar detaylı olarak incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. İskelet elemanları ilk kez bu çalışmada değerlendirilmiştir.

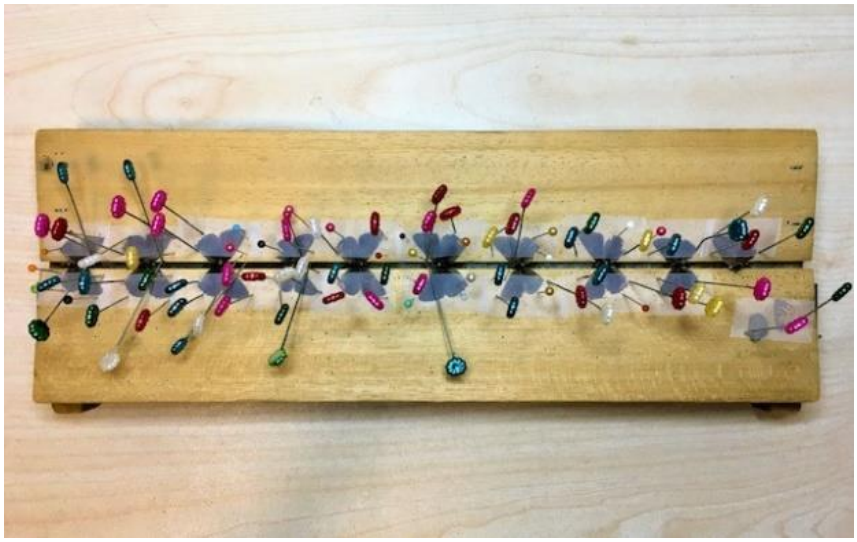
Çalışmada ayrıca *Tomares* cinsi türlerinin larva besin bitkileri revize edilerek besin bitkisi ve *Tomares* türlerinin yayılış haritaları hazırlanmış ve aralarındaki ilişki değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

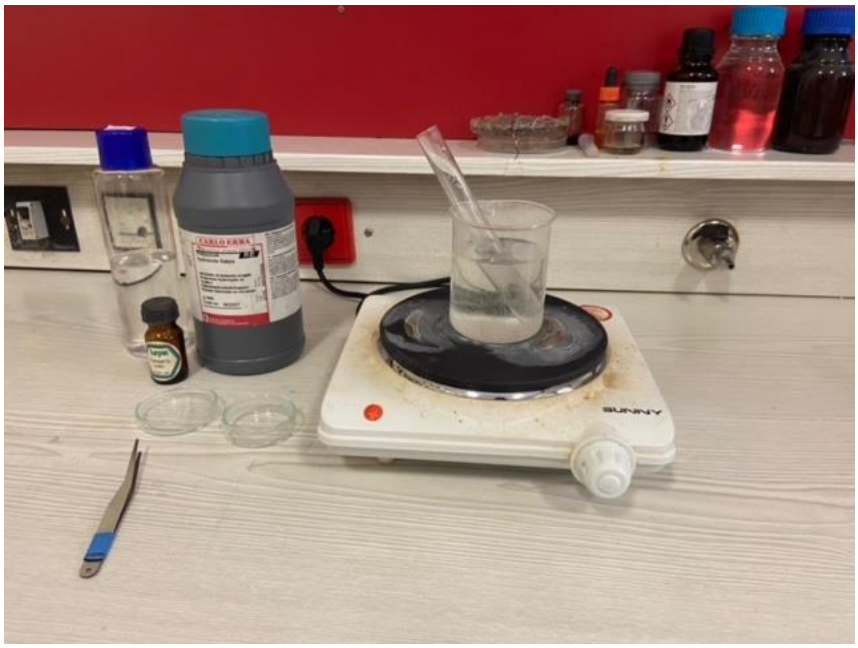
Bu çalışmada Gazi Üniversitesi Metin Aktaş Zooloji Müzesi ve CESA koleksiyonunda (Prof. Dr. Ahmet Ömer Koçak) muhafaza edilen *Tomares* cinsinde 6 türe ait 97 örnek incelenmiştir. Materyalin bir kısmı koleksiyondaki teşhisli örnekler olmakla birlikte bir kısmı henüz gerilmemiş ve teşhisi yapılmamış örneklerden oluşmaktadır. Üçgen zarflarda muhafaza edilen örnekler yumuşatma kaplarında yumuşatılarak standart böcek iğneleri ile iğnelenmiş, germe tahtalarında gerilmiş ve kurumaya bırakılmıştır (Resim 2.2). Yaklaşık 10 gün bekletilen örnekler germe tahtalarından çıkarılarak etiket bilgileri yazılmış ve koleksiyon kutularına yerleştirilmiştir (Resim 2.1). Örneklerin kanat desenlerinin incelenebilmesi için ön ve arka kanatlar Leica ES2 fotoğraf ile fotoğraflanmıştır. Baş, thorax ve abdomen ile ilgili yapılar Z16 Apo marka stereo mikroskopta incelenmiş ve fotoğraflanmıştır (Resim 2.7). Detaylı inceleme için daimi preparatlar hazırlanmıştır (Resim 2.4). Bu amaçla örneklerin abdomenleri koparılarak organları Olympus SZX7 marka stereo mikroskop ile fotoğraflanmıştır (Resim 2.6).



Resim 2.1. Örneklerin koleksiyon kutularında muhafazası



Resim 2.2. Kelebek germe işlemi



Resim 2.3. Daimi preparat için kullanılan malzemeler

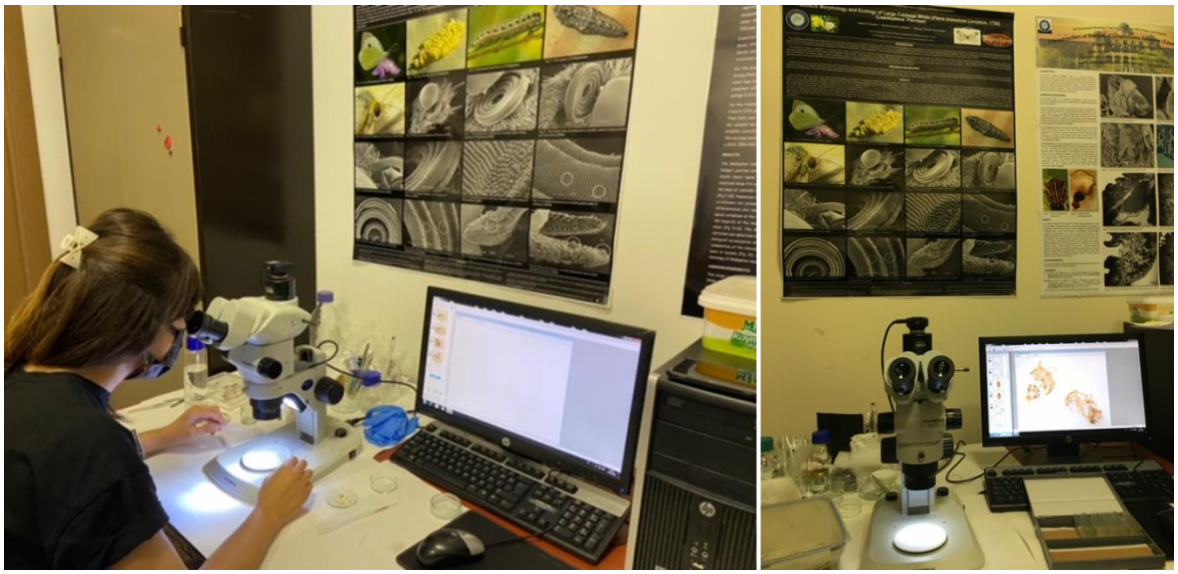


Resim 2.4. Daimi preparat örneği



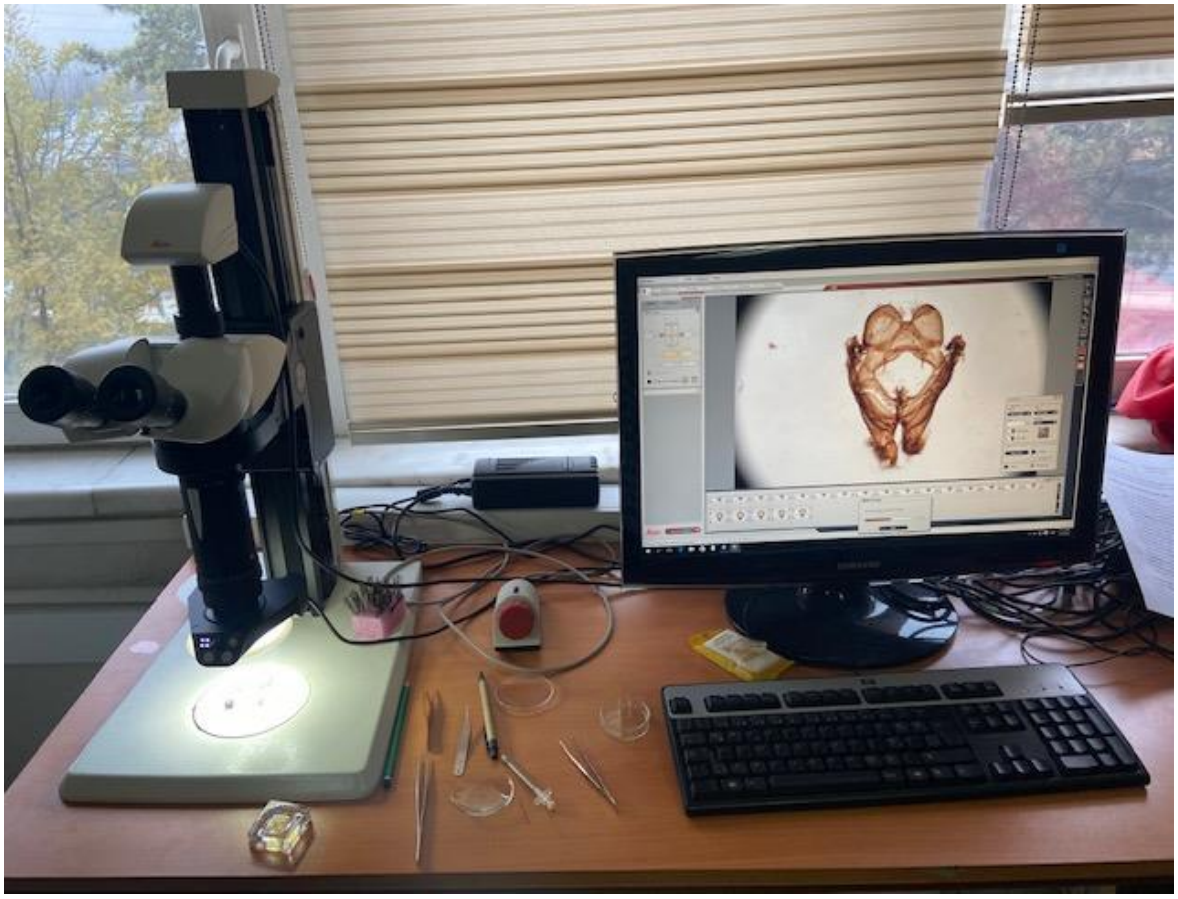
Resim 2.5. Daimi preparatların Leica ES2 marka binoküler mikroskop ile incelenmesi

Abdomen bütün olarak %10 ‘luk potasyum hidroksitte kaynatılmış, sırası ile su ve alkol serilerinden geçirilerek karanfil yağında saydamlaştırılmış ve entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Resim 2.3). Daimi preparatlar Gazi Üniversitesi Metin Aktaş Zooloji Müzesi’ne ait Leica ES2 marka binoküler mikroskop ile incelenmiştir (Resim 2.5).



Resim 2.6. Olympus SZX7 marka stereo mikroskop çalışmaları

İskelet elemanları daimi preparat haline getirilmeden önce Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele Enstitüsünde Z16 Apo marka mikroskop ve Helicon Focus 6 programı kullanılarak çekilmiştir (Resim 2.7).



Resim 2.7. Leica Z16 Apo marka stereo mikroskobu çalışmaları

Türlerin ventral ve dorsal görünümü ile diğer fotoğraflar iPhone 11 marka cep telefonu kullanılarak çekilmiştir. Kelebek türlerinin ve larva besin bitkilerinin yayılış haritaları Quiz programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Tomares besin bitkisi *Astragalus* türleri ile ilgili çalışmalar taranmış ve excelde veri tabanına işlenmiştir. Kelebek ve larva besin bitkisinin yayılışları çıkarılarak yayılış haritaları hazırlanmıştır. Sistematik durumu ile ilgili son çalışmalar dikkate alınmaksızın tür isimleri ve yayılışları için Hesselbart ve diğ., (1995) ve Koçak ve Kemal (2018)'den faydalanılmıştır. *Astragalus* türlerinin yayılışları için Chamberlain ve diğ., (1970) kullanılmıştır. Türkiye haritası üzerinde *Astragalus* cinsi türlerinin yayılışı mavi renkle gösterilmiştir. Türler mavi renk üzerinde farklı renklerdeki sembollerle işaretlenmiştir.

Çalışılan türler

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Hexapoda

Class: Insecta

Order: Lepidoptera

Family: Lycaenidae

Subfamily: Theclinae

Tribus: Tomarini

Genus: *Tomares*

Species: *Tomares desinens* (Azeri Gelincik)

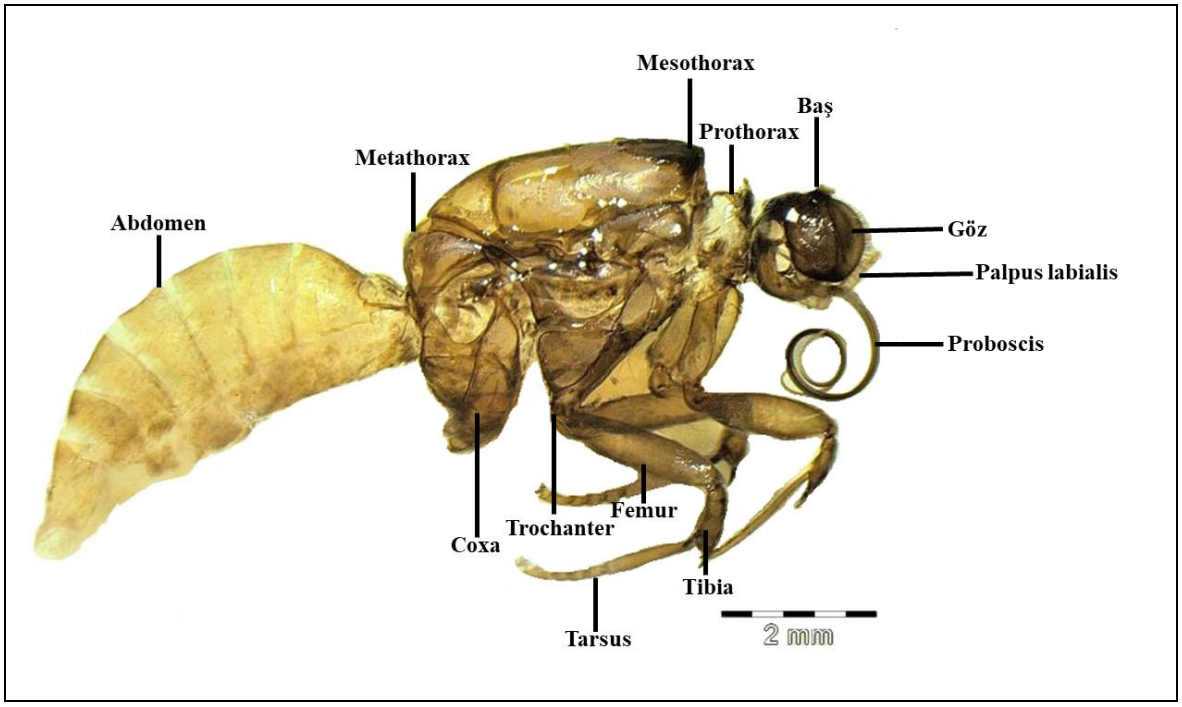
: *Tomares callimachus* (Kafkasya Gelinciği)

: *Tomares nogelii* (Anadolu Gelinciği)

: *Tomares dobrogensis* (Romen Gelinciği)

: *Tomares nesimachus* (Akdeniz Gelinciği)

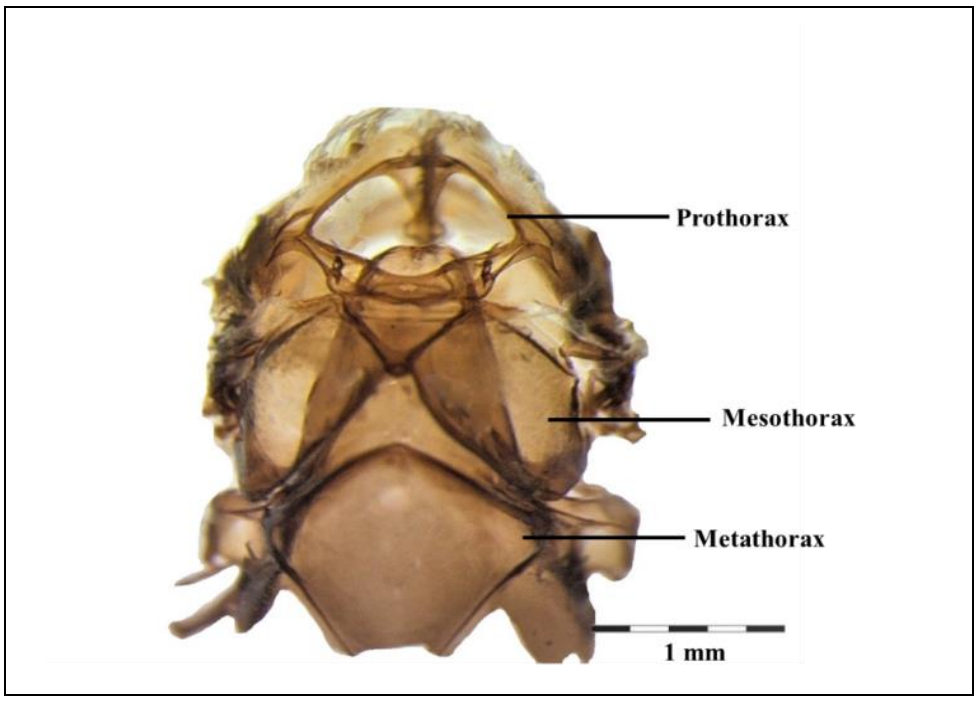
: *Tomares romanovi* (Romanov Gelinciği)



Resim 2.8. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi vücut kısımları



Resim 2.9. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi baş kısmı



Resim 2.10. *Tomares* türlerinin preparasyon öncesi thorax kısmı

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Familya: Lycaenidae

3.1.1. Cins: *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851

İncelenen örnek: Sivas, Gemerek, Eşikli 1550m, 19.05.2002, 4 örnek; Ankara, Kazan, Güvenç 1020m, 11.05.2002, 2 örnek; Antalya, Güzelsu, 0996m, 16.04.2007, 19 örnek; Ankara, Kalecik, Yeşildere; 1250m, 24.05.2003, 4 örnek; Ankara, Çubuk, Karagöl 1600m, 11.06.2011, 5 örnek.

Türkiye yayılışı: Adana, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Bolu, Çankırı, Çorum, Diyarbakır, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, Isparta, İçel, Kayseri, Konya, Malatya, Kahramanmaraş, Nevşehir, Niğde, Samsun, Sivas, Tokat, Tunceli, Yozgat, Kırıkkale.

Larva besin bitkisi: *Astragalus ponticus* (Hesselbart ve diğ., 1995); *Astragalus micropterus* (Koçak, 1987).

Ergin morfolojisi

Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 20-25mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Her iki cinsiyetin de kanat üstü zemin rengi tamamen kahverengi olup turuncu lekeler taşır. Üst kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Discal hücre siyah damarlarla çevrili ve belirgindir. Kanatlarda kahverengi benekler vardır. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık gri ve kahverengi saçaklardan oluşmaktadır. Damarların bittiği kısım kahverengi saçakla başlar sonra açık gri saçakla devam eder. Üst kanat apeksi sivridir. Üst kanadın kosta kısmı kahverengidir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı tamamen siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık gridir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar koyu kahverengi şerit şeklindedir. Medyan

bantları orantılı şekilde sıralanmıştır. Medyan bantta damarlar arasında 6 tane siyah renkli benekler bulunmaktadır. Submedyan bantlar 6 tanedir ve orantılı şekilde dizilmemiştir. Hücrenin ventralinde iki tane geniş turuncu ve kenarlarında siyah benekler bulunur. Siyah beneklerin uçları beyaz renkli çizgilerle kaplıdır. Bazal bölgedeki pullar gri-siyahtır. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/3 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir (Resim 3.1).

Alt kanat dorsal görünüm: 1/4 lük kısmı turuncu, ve 3/4 lük kısmı kahverengidir. Alt kanadın dorsum kısmındaki saçaklar tornumdaki saçaklara göre büyük ve açık gridir. Tornumdaki saçaklar açık gri ve damarların bittiği yerdeki saçaklar ise kahverengidir. Alt kanat apeksi sivri ovaldir.

Alt kanat ventral görünüm: Zemin rengi kahverengidir. Medyan bantlar düzenli dizilmiştir. Medyan bantta damarlar arasında 8 tane siyah renkli benekler bulunmaktadır. 6 ve 7. benekler bitişiktir. Siyah beneklerin uçlarında beyaz renkte çizgiler hakimdir. Submedyan bantlar 10 tanedir ve sıralı dizilmemiştir 7. ve 8. benekler ile 9. ve 10. benekler bitişiktir. Bazal bantta damarlar arasında 4 tane siyah renkli benekler dağınık halde bulunmaktadır. 2. ve 3. benekler bitişiktir. 4. benek ise dorsumun alt kenarında bulunur. Bazal bölgedeki pullar gri-siyahtır (Resim 3.1).



a b

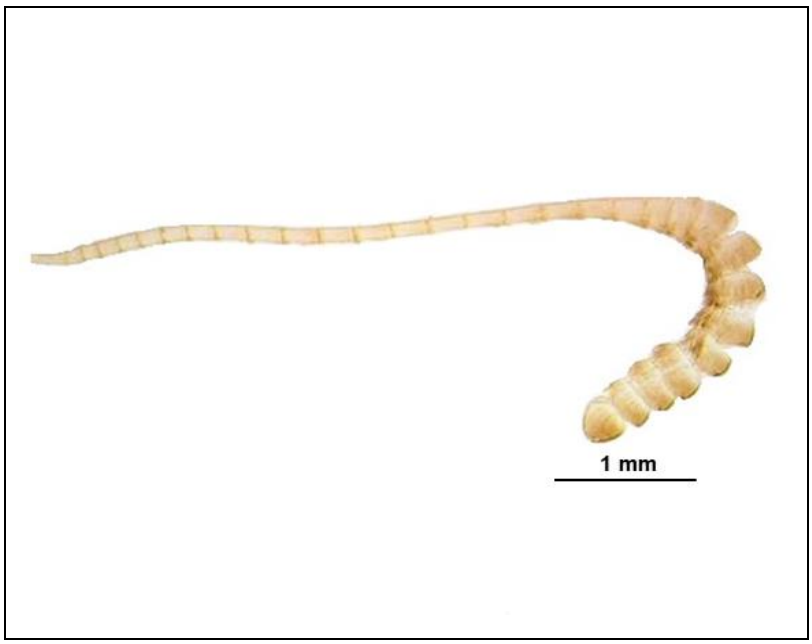
Resim 3.1. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



Resim 3.2. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851

Baş

Antenler clavattır ve 31 segmenttir. Antenin sap kısmı 19 segment, topuz kısmı 12 segmentten oluşmaktadır ve apex su damlası şeklindedir (Resim 3.3). Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır. Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür (Resim 3.5).



Resim 3.3. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün anteni



Resim 3.4. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün emme hortumu

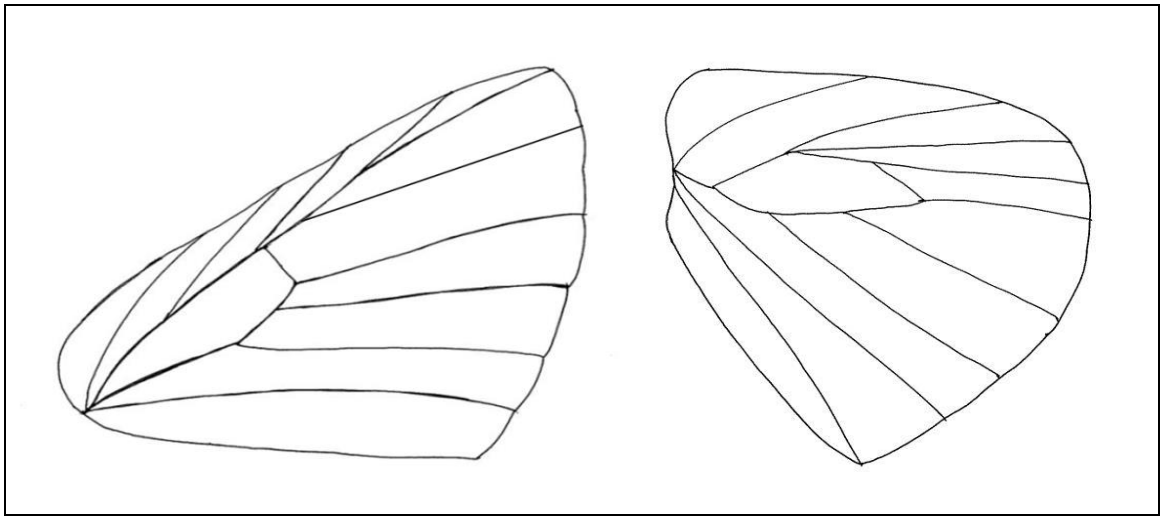


Resim 3.5. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün palpus labialisi

Thorax

Tegula'nın proxsimal kısmı sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur. Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücrenin ucu küt kesilir ve çok belirgindir. Ön kanat 10 damardan meydana gelir. Arka kanat 9 damardan meydana gelir (Şekil 3.1). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar" (dorsum), bu iki kenar arası "dış kenar" dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse "apeks", dış ve iç kenarların birleştiği köşe "tornus", kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise "bazal" olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal

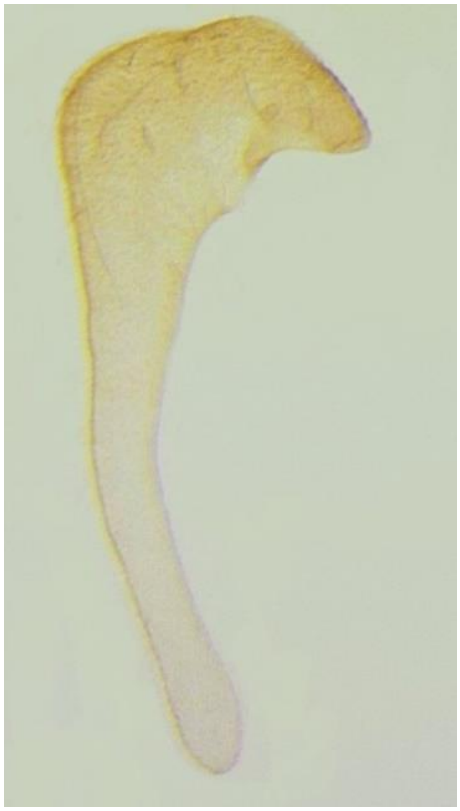
bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken (spur), arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.10).



Şekil 3.1. *Tomares* (*nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün ön-arka kanat damar yapısı



Resim 3.6. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün boyun skleritleri



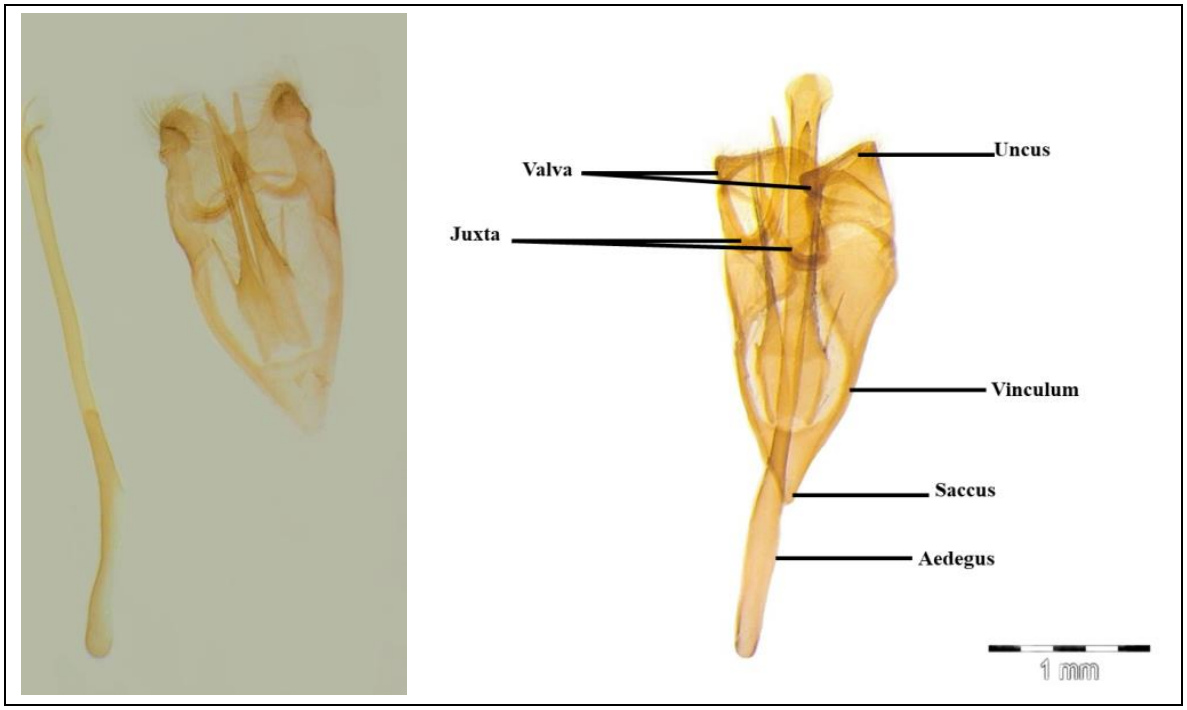
Resim 3.7. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün tegulası

Abdomen



Resim 3.8. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün abdomeni

Uncusun tegümenle birleştiği yerin ucu çok dar ve uzun tüylerle kapladır. Aedeagus kütleşerek arkada vesikayı uzun bırakır. Valva üçgen şeklinde ve kısadır.



Resim 3.9. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün erkek genital organı



Resim 3.10. *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851 türünün ön-orta-arka bacağı

3.1.2. Cins: *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895

İncelenen örnek: Eskişehir, Günyüzü, 780 m, 08-05-2014, 26 örnek. Türkiye yayılışı: Adana, Ankara, Bolu, Nevşehir, Eskişehir. Larva besin bitkisi: *Astragalus ponticus* (Rákosy ve Craioveanu, 2016; Tuzov ve diğerleri 2000; Bury ve Savchuk 2015;), *Astragalus macrocephalus* (Seven, 2014); *Astragalus dasyanthus* Bury ve Savchuk (2015).

Ergin morfolojisi

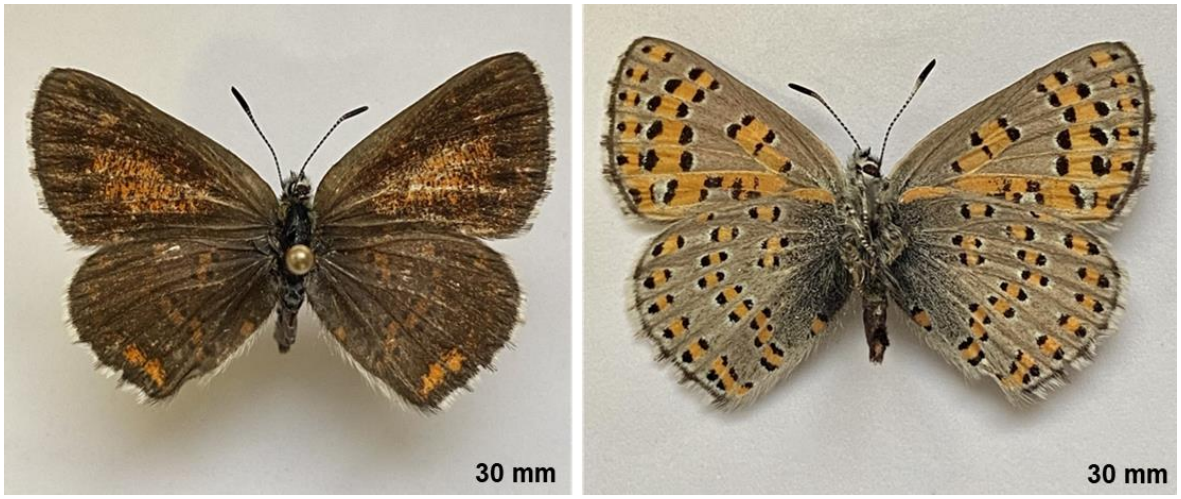
Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 25-30mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Üst kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım uçuk turuncu aralarda hafif kahverengi mevcuttur. Discal hücre kahverengi-siyah damarlarla çevrili, çok belirgin değildir. Kanatlarda koyu kahverengi-siyah benekler vardır. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık gri ve kahverengi sillerden oluşmaktadır. Kahverengi saçaklar damarların bittiği kısımda başlar. Damarlar belirgindir. Üst kanat apeksi sivridir. Üst kanadın kosta kısmı kahverengidir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı tamamen siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir (Resim 3.11).

Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık gridir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar kahverengidir. Tornum boyunca koyu kahverengi kalın şerit bunlunmaktadır. Şeridin bittiği yerde saçaklar başlamaktadır. Medyan bantları orantılı şekilde sıralanmıştır. Medyan bantta damarlar arasında altı tane ortası turuncu iki kenarında da siyah renkli benekler bulunmaktadır. Siyah beneklerin uç kısmında belirgin beyaz renkli şeritler bulunmaktadır (Resim 3.11).Submedyan bantta yedi tane benek bulunmaktadır ve orantılı şekilde dizilmemiştir. Beneklerin ortasındaki renk turuncu ve büyüktür her iki ucunda ise siyah benek bulunur Hücrenin ventralinde iki tane geniş turuncu ve kenarlarında siyah benekler bulunur. Siyah beneklerin uçları beyaz renkli çizgilerle kaplıdır. Bazal bölgedeki pullar gri-mavidir. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/3 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Alt kanat dorsal görünüm: Kanat zemin rengi kahverengidir, çok minik şekilde turuncu renk bulunmaktadır. Alt kanadın dorsum kısmındaki saçaklar açık gridir. Tornumdaki saçaklar açık gri ve damarların bittiği yerdeki saçaklar ise kahverengidir. Alt kanat apeksi sivri ovaldir.

Alt kanat ventral görünüm: Zemin rengi açık kahverengidir. Medyan bantlar düzenli dizilmiştir. Medyan bantta damarlar arasında sekiz tane ortası turuncu kenarlarında siyah renkli benekler bulunmaktadır. Siyah beneklerin uçlarında beyaz renkte çizgiler hakimdir.

Submedyan bantlar on tanedir ve sıralı dizilmemiştir. 9. ve 10. benekler bitişiktir. Bazal bantta damarlar arasında 4 tane ortası turuncu kenarlarında siyah renkli benekler dağınık halde bulunmaktadır. 4. benek ise dorsumun alt kenarında bulunur. Bazal bölgedeki pullar gri-mavidir (Resim 3.11).



a b

Resim 3.11. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



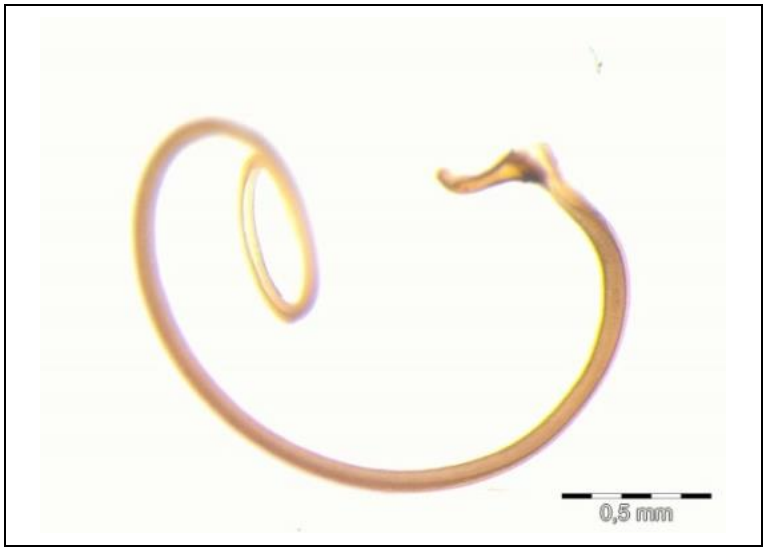
Resim 3.12. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895

Baş

Antenler clavattır ve 32 segmenttir. Antenin sap kısmı 21 segment, topuz kısmı 11 segmentten oluşmaktadır ve apex sivri gelir (Resim 3.13). Palpus labialis küçüktür. Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır. Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür (Resim 3.15).



Resim 3.13. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün anteni



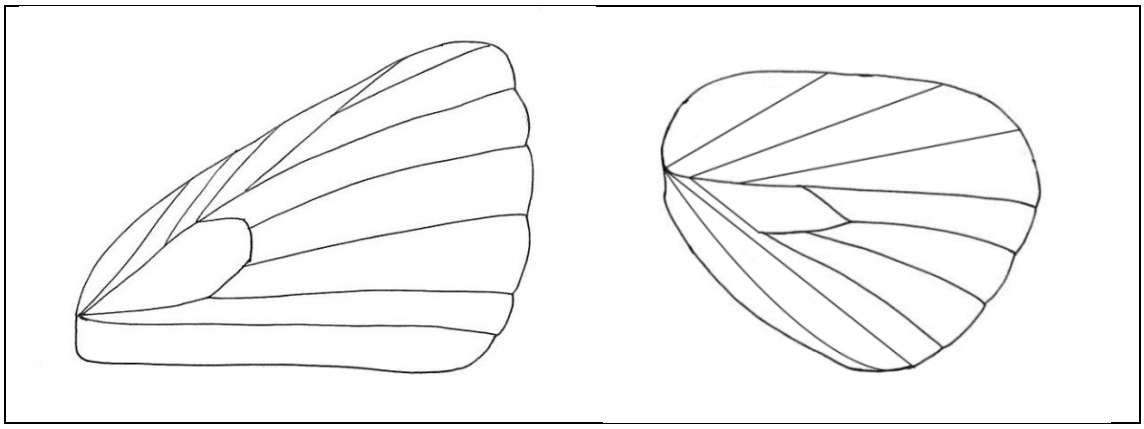
Resim 3.14. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün emme hortumu



Resim 3.15. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün palpus labialisi

Thorax

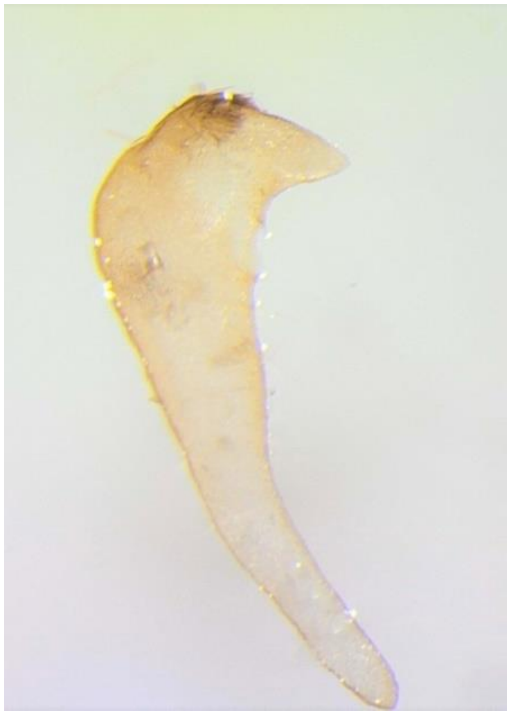
Tegula'nın proxsimal kısmı sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre oval gelir ve çok belirgin değildir. Ön kanat 10 damardan oluşmaktadır. Arka kanat 9 damardan oluşmaktadır (Şekil 3.2). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar" (dorsum), bu iki kenar arası "dış kenar" dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse "apeks", dış ve iç kenarların birleştiği köşe "tornus", kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise "bazal" olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken, arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.20).



Şekil 3.2. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün ön-arka kanat damar yapısı



Resim 3.16. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün boyun skleritleri

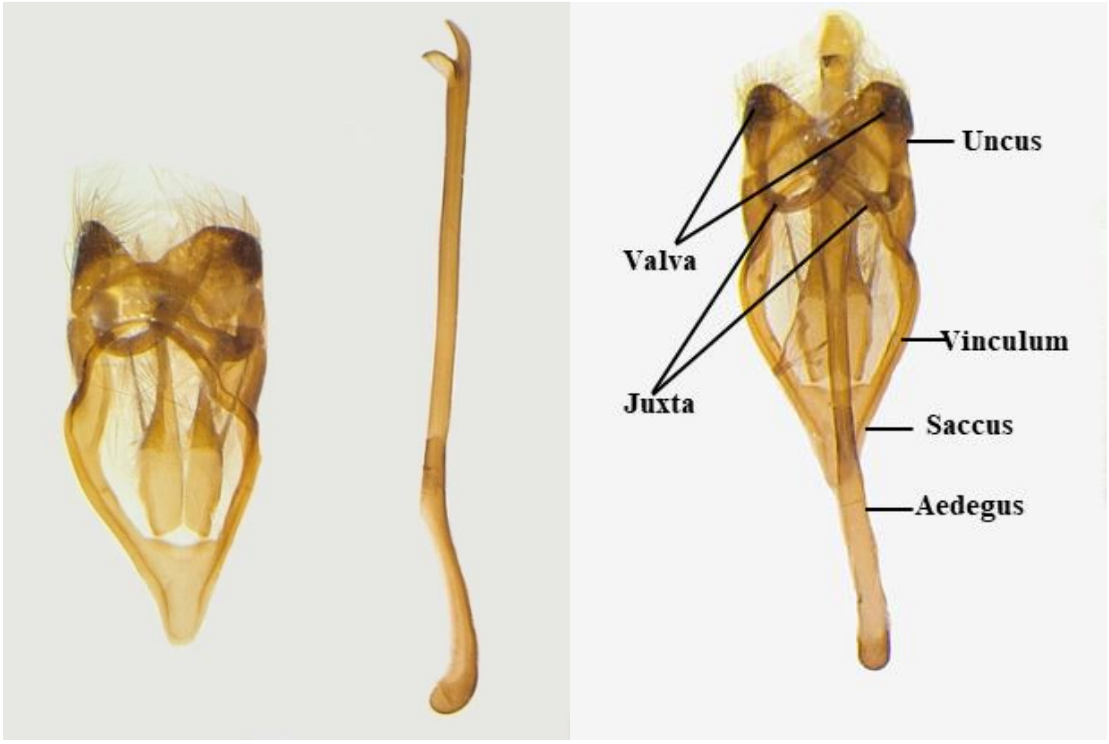


Resim 3.17. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün tegulası

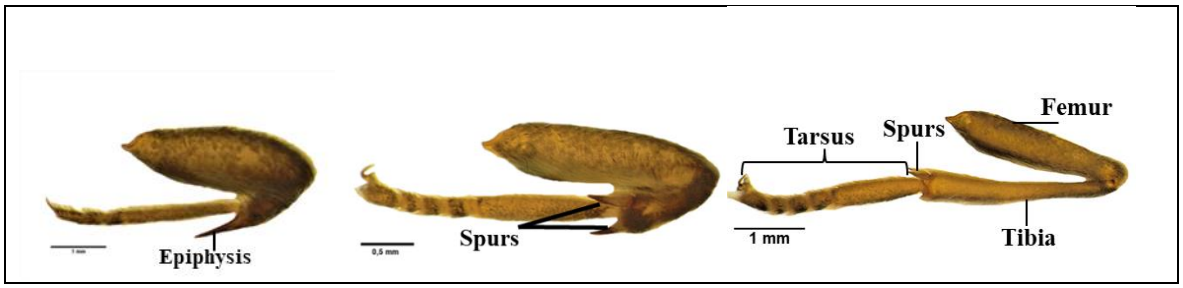
Abdomen



Resim 3.18. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün abdomeni



Resim 3.19. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün erkek genital organı



Resim 3.20. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 türünün ön-orta-arka bacağı

3.1.3. Cins: *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893

İncelenen örnek: Sivas, Gemerek, Eşikli 1550m, 19.05.2002 4 örnek; Ankara, Kazan, Güvenç 1020m, 11.05.2002 2 örnek; Antalya, Güzelsu, 0996m, 16.04.2007, 19 örnek; Ankara, Kalecik, Yeşildere; 1250m, 24.05.2003, 4 örnek; Ankara, Çubuk, Karagöl 1600m, 11.06.2011, 15 örnek.

Türkiye yayılışı: Adana, Ankara, Antalya, Bilecik, Çankırı, Çorum, Elazığ, Erzincan, Gaziantep, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İçel, Kayseri, Konya, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Niğde, Sivas, Tokat.

Larva besin bitkisi: *Astragalus densifolius* (içel) (Leesmants ve diğ., 1986); *Astragalus macrocarpus* İsrail'den (Larsen ve Nakamura, 1983), *Astracantha* spp. (Oorschot ve Wagner 2000).

Ergin morfolojisi

Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 15-20mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Üst kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım uçuk turuncu aralarda hafif kahverengi mevcuttur. Discal hücre kahverengi-siyah damarlarla çevrili, çok belirgin değildir. Kanatlarda koyu kahverengi-siyah benekler vardır. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık gri ve kahverengi saçaklardan oluşmaktadır. Kahverengi saçaklar damarların bittiği kısımda başlar. Damarlar belirgindir. Üst kanat apeksi sivridir. Üst kanadın kosta kısmı kahverengidir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı tamamen siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık gridir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar kahverengidir. Tornum boyunca koyu kahverengi şerit şeklinde saçaklar bunlunmaktadır. Medyan bantları orantılı şekilde sıralanmıştır. Medyan bantta damarlar arasında 7 tane ortası turuncu iki kenarında da siyah renkli benekler bulunmaktadır. Siyah beneklerin uç kısmında belirgin beyaz renkli şeritler bulunmaktadır. Submedyan bantta 6 tane benek bulunmaktadır ve orantılı şekilde dizilmemiştir. 4., 5. ve 6. benekler bitişiktir. 6. ve 7. beneklerin turuncu kısımları diğer beneklerin iki katı büyüklüğündedir. Beneklerin ortasındaki renk turuncu ve büyüktür her iki ucunda ise siyah benek bulunur. Hücrenin ventralinde iki tane geniş turuncu ve kenarlarında siyah benekler bulunur. Siyah beneklerin uçları hepsinde beyaz renkli çizgilerle kaplıdır. Bazal bölgedeki pullar gri-mavidir. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/4 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Antenin sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Alt kanat dorsal görünüm: Kanat zemin rengi kahverengidir, çok minik şekilde turuncu renk bulunmaktadır. Alt kanadın dorsum kısmındaki saçaklar açık gridir. Tornumdaki saçaklar açık gri ve damarların bittiği yerdeki saçaklar ise kahverengidir. Alt kanat apeksi sivri ovaldir (Resim 3.21).

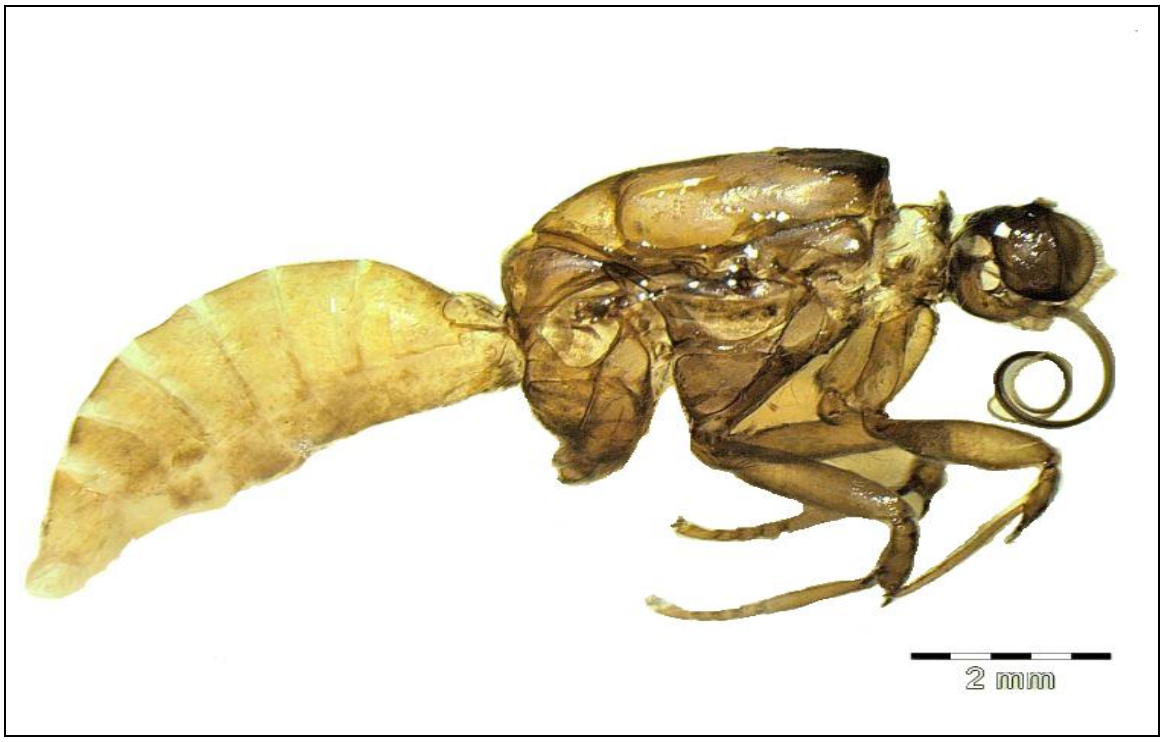
Alt kanat ventral görünüm: Zemin rengi açık kahverengidir. Medyan bantlar düzenli dizilmiştir. Medyan bantta damarlar arasında 8 tane ortası turuncu kenarlarında siyah renkli benekler bulunmaktadır. Siyah beneklerin uçlarında beyaz renkte çizgiler hakimdir. Submedyan bantlar 10 tanedir ve sıralı dizilmiştir. 7. ve 8. benekler bitişiktir. 9. ve 10. benekler de bitişiktir. Bazal bantta damarlar arasında 4 tane ortası turuncu kenarlarında siyah renkli benekler dağınık halde bulunmaktadır. 4. benek ise dorsumun alt kenarında bulunur (Resim 3.21).

Bazal bölgedeki pullar gri-mavidir. Uçuş dönemi: Mayıs ortası-temmuzdur. Habitatı: Bitki örtüsü görece zengin sıcak ve taşlık yamaçlarıdır.



a b

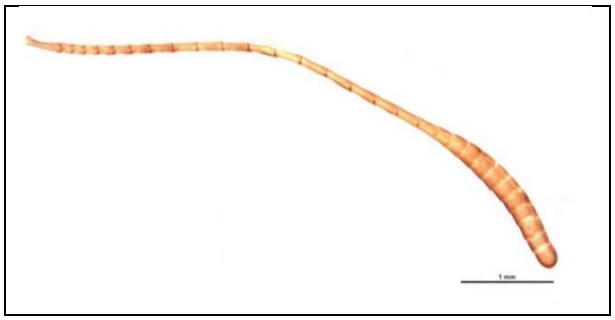
Resim 3.21. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



Resim 3.22. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893

Baş

Antenler clavattır ve 30 segmenttir. Antenin sap kısmı 19 segment, topuz kısmı 11 segmentten oluşmaktadır ve apex ovaldir (Resim 3.23). Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır. Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür (Resim 3.24).



Resim 3.23. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün anteni



Resim 3.24. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün emme hortumu

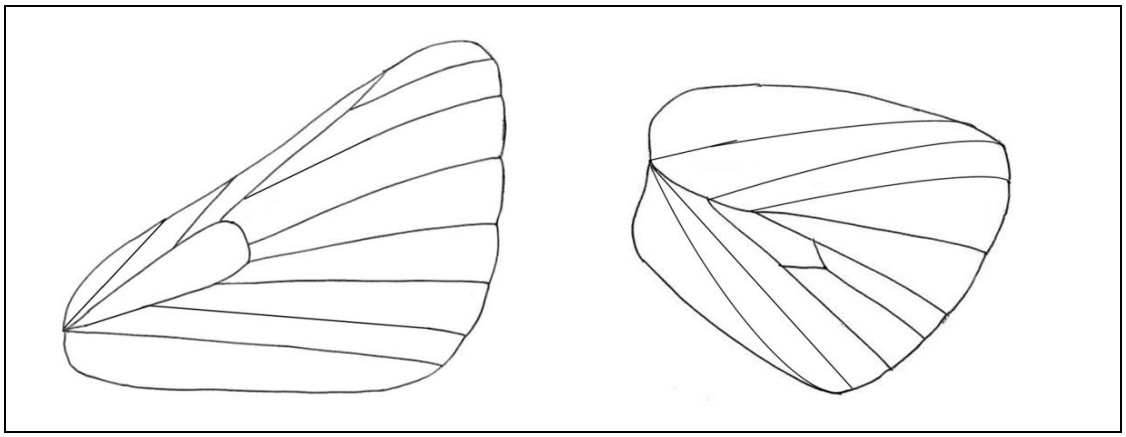


Resim 3.25. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün palpus labialisi

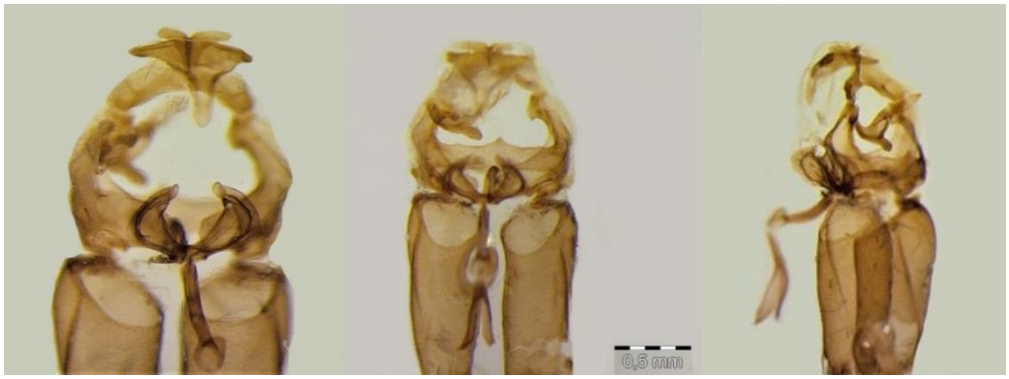
Thorax

Tegula'nın proximal kısmı sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur. Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre oval gelir ve belirgindir. Ön kanat 10 damardan oluşmaktadır. Arka kanat 9 damardan oluşmaktadır (Şekil 3.3). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar"

(dorsum), bu iki kenar arası “dış kenar” dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse “apeks”, dış ve iç kenarların birleştiği köşe “tornus”, kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise “bazal” olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken, arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.30).



Şekil 3.3. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün ön-arka kanat damar yapısı



Resim 3.26. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün boyun skleritleri

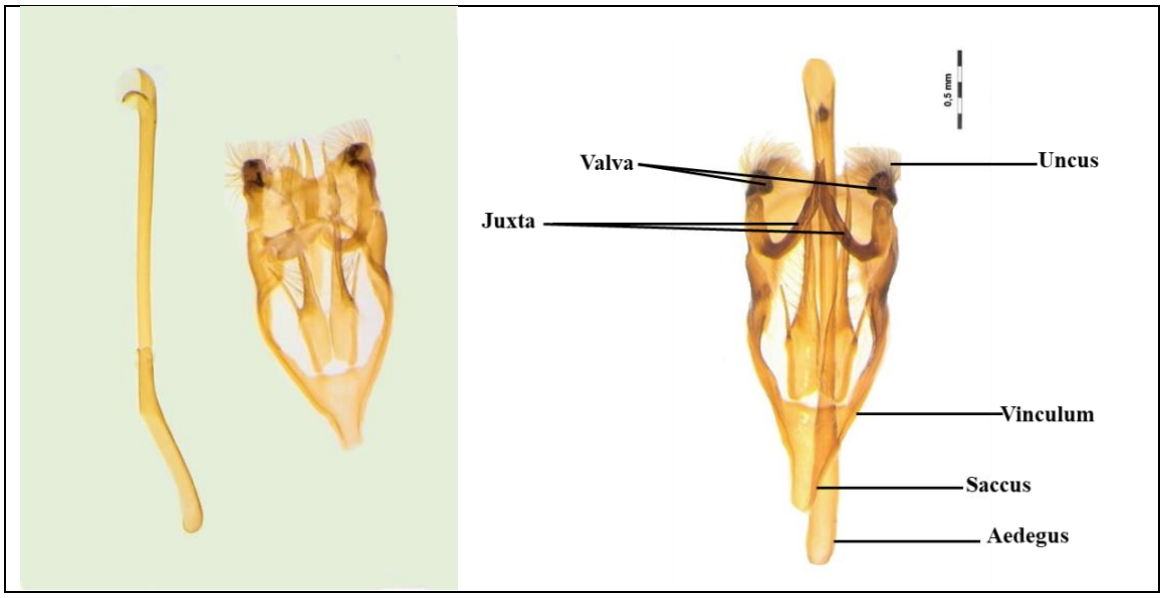


Resim 3.27. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün tegulası

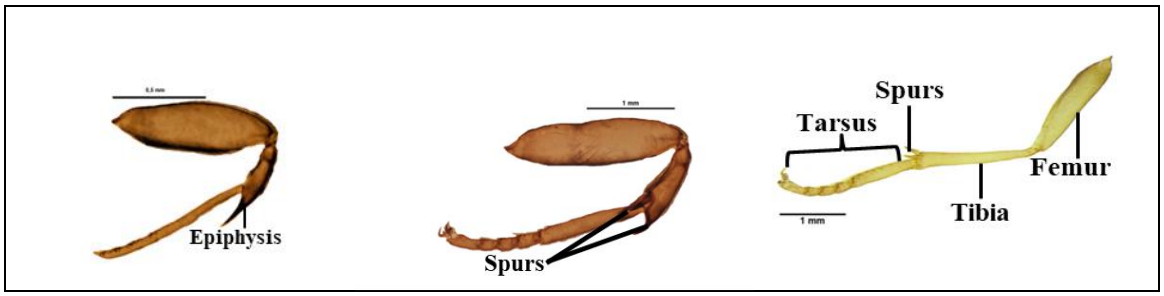
Abdomen



Resim 3.28. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün abdomeni



Resim 3.29. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün erkek genital organı



Resim 3.30. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893 türünün ön-orta-arka bacağı

3.1.4. Cins: *Tomares romanovi* Christoph, 1882

İncelenen örnek: Sivas, Gemerek, Eşikli 1550m, 19.05.2002, 4 örnek; Ankara, Kazan, Güvenç 1020m, 11.05.2002, 2 örnek; Antalya, Güzelsu, 0996m, 16.04.2007, 19 örnek; Ankara, Kalecik, Yeşildere; 1250m, 24.05.2003, 4 örnek; Ankara, Çubuk, Karagöl 1600m, 11.06.2011, 5 örnek;

Türkiye yayılışı: Ağrı, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Elazığ, Hakkari, Kars, Mardin, Siirt, Tunceli, Van, Batman, Şırnak, Iğdır.

Larva besin bitkisi: *Astragalus finitimus, Onobrchis radiata*, (Weidenhoffer ve Vanek, 1997 Erivan; Hesselbarth ve diğ., 1995; Tuzov ve diğ., 2000); *Astragalus schahrudensis* (Christoph, 1882; Korb 1924; Zhdanko, 1997).

Ergin morfolojisi

Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 20-25mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Üst kanadın kaidesi, costal, dorsum ve tornum kısmı 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük orta kısım turuncudur. Dorsalde benek bulunmaz. Discal hücre kahverengi-siyah damarlarla çevrili, çok belirgindir. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık gri ve koyu kahverengi saçaklardan oluşmaktadır. Kahverengi saçaklar damarların bittiği kısımda başlar devamında açık gri saçaklar vardır. Damarlar belirgindir. Üst kanat apeksi sivridir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı 1/3 oranında beyaz kısım 2/3 oranında siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık gridir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar kahverengidir. Sonra açık gri saçaklar devam eder. Medyan bantları orantılı şekilde sıralanmıştır. Medyan bantta damarlar arasında 7 tane siyah renkli benekler bulunmaktadır. 6. ve 7. benekler yanyanadır ve üstünde mavi-yeşil şerit vardır. 6. ve 7. beneklerin kaideye giden uzantısı turuncu devamı kahverengidir. Submedyan bantta 4 tane siyah renkli benek bulunmaktadır. Kaideye yakın yerde 5 tane siyah benek vardır. Siyah benekler arası turuncu şeritler vardır. Bazal bölgedeki pullar mavi-yeşildir. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/4 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Antenin sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Alt kanat dorsal görünüm: Kanat zemin rengi kahverengidir, 1/4 oranında turuncu renk bulunmaktadır. Alt kanadın dorsum kısmındaki saçaklar açık gridir. Tornumdaki saçaklar açık gri ve damarların bittiği yerdeki saçaklar ise koyu kahverengidir. Alt kanat apeksi ovaldir.

Alt kanat ventral görünüm: Arka kanat alt yüzü beneksiz ve mavimsi yeşil renktedir. Benek bulunmamaktadır. Tamamen mavimsi yeşil renkli pullarla kaplıdır. Damarlar pullardan dolayı görünmemektedir. Kenarlar kahverengi ve açık gri pullardan oluşmaktadır. Damarlar bittiğinde kahverengi pullar başlar daha sonra gri pullar devam eder (Resim 3.31).



a b

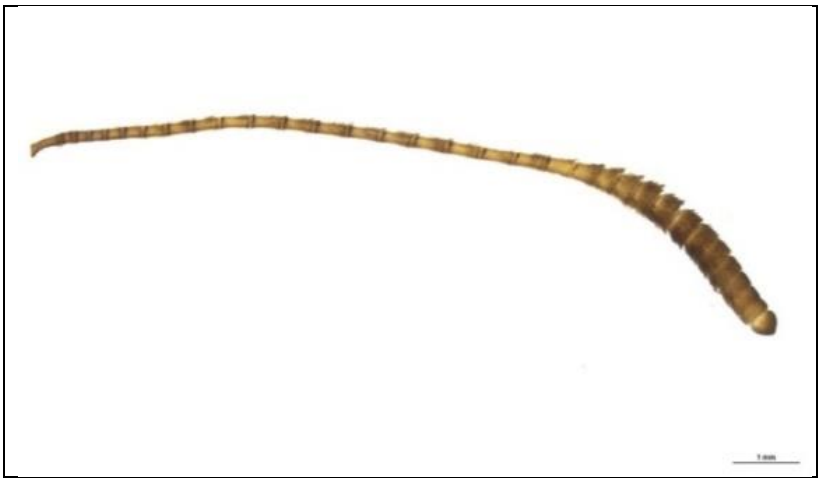
Resim 3.31. *Tomares romanovi* Christoph, 1882: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



Resim 3.32. *Tomares romanovi* Christoph, 1882

Baş

Antenler clavattır ve 33 segmenttir. Antenin sap kısmı 20 segment, topuz kısmı 13 segmentten oluşmaktadır ve apex su damlası şeklindedir (Resim 3.33). Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır (Resim 3.35). Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür.



Resim 3.33. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün anteni



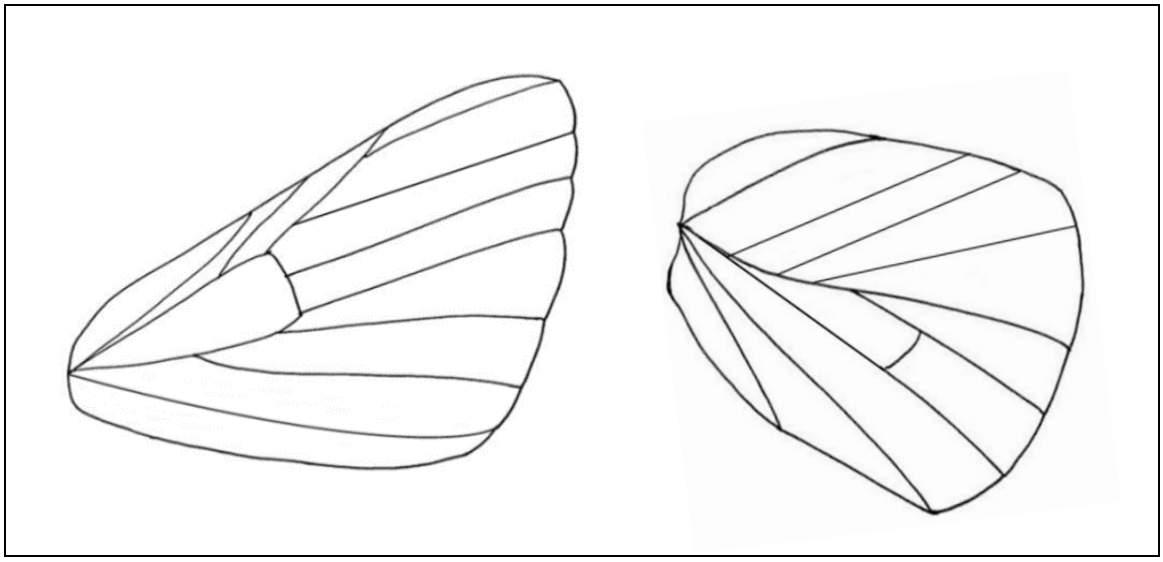
Resim 3.34. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün emme hortumu



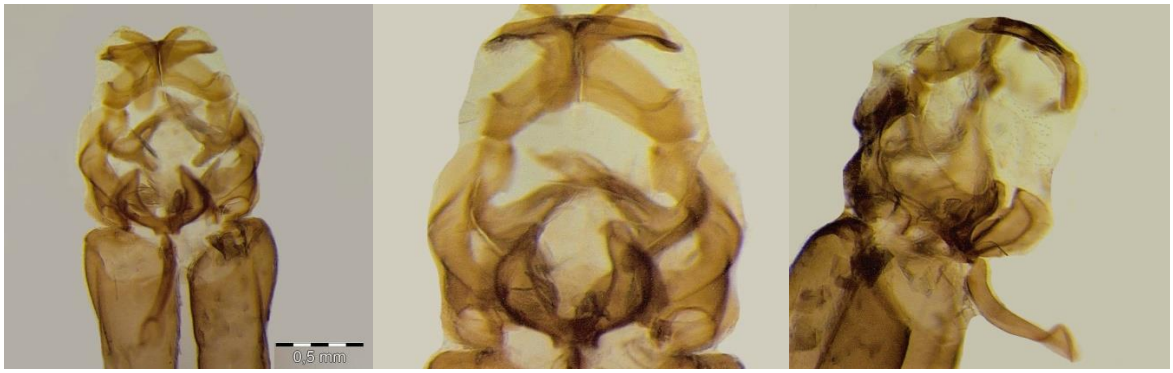
Resim 3.35. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün palpus labialisi

Thorax

Tegula'nın proximal kısmı sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur. Ön coxa kısa ve geniştir. Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre küt gelir ve çok belirgindir. Ön kanat 10 damardan oluşmaktadır. Arka kanat 9 damardan oluşmaktadır (Şekil 3.4). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar" (dorsum), bu iki kenar arası "dış kenar" dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse "apeks", dış ve iç kenarların birleştiği köşe "tornus", kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise "bazal" olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken, arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.40).



Şekil 3.4. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün ön-arka kanat damar yapısı



Resim 3.36. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün boyun skleritleri

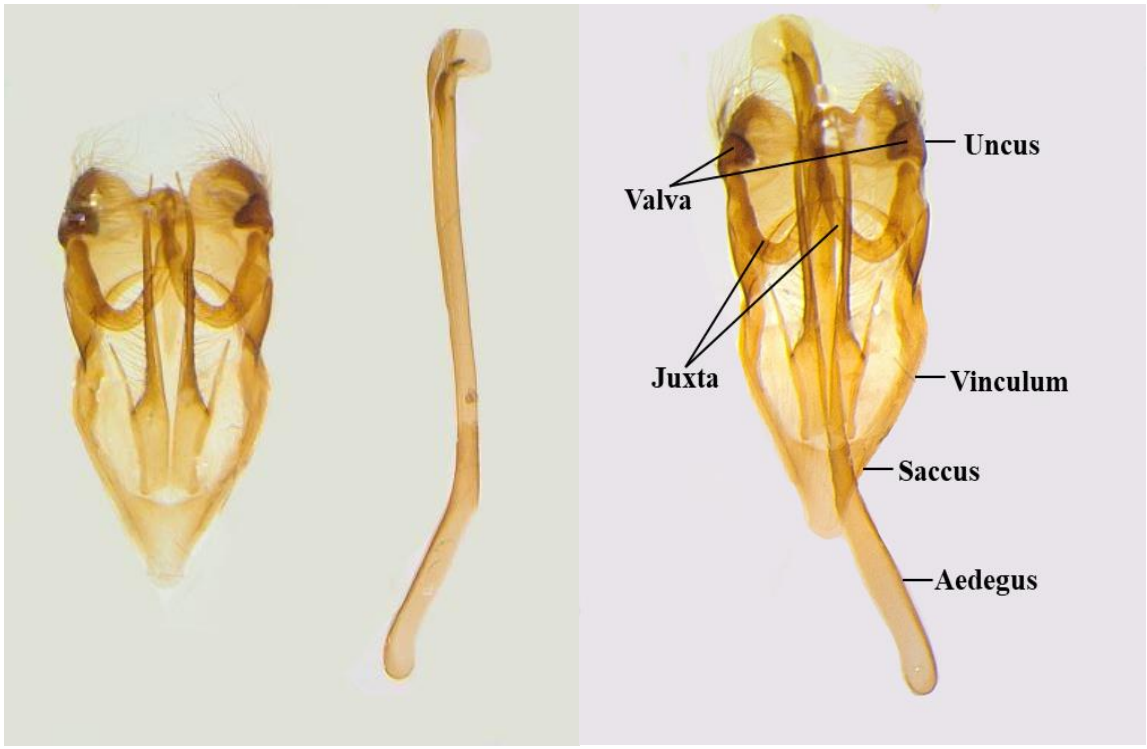


Resim 3.37. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün tegulası

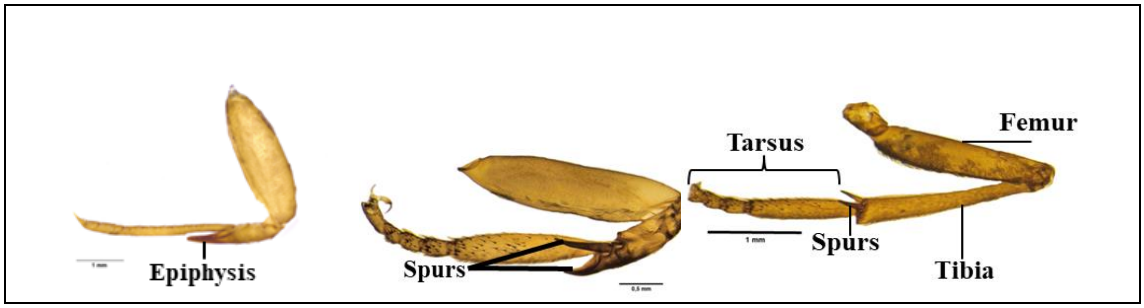
Abdomen



Resim 3.38. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün abdomeni



Resim 3.39. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 erkek genital organı



Resim 3.40. *Tomares romanovi* Christoph, 1882 türünün ön-orta-arka bacağı

3.1.5. Cins: *Tomares callimachus* Eversmann, 1848

İncelenen örnek: Van Pr, Gevaş, Tarihi Mezrası, Dağ Stebi, 1950-2000m, 25.05.2003, 2 örnek.

Türkiye yayılışı: Bitlis, Diyarbakır, Elazığ, Hakkari, Kars, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Van, Şırnak, Iğdır.

Larva besin bitkisi: *Astragalus leptostachys, A. macropterus, A. physodes, A. vulpinus* (Nazari ve diğ., 2020); *Astragalus physodes* (Korb, 1924); *Hedysarum candidum*,

Astragalus utriger, Astragalus suprapilosus (Bury ve Savchuk, 2015); *Onobrychis radiata* (Weidenhoffer ve Vanek, 1977).

Ergin morfolojisi

Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 15-20mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Üst kanadın kaidesi, costal, dorsum ve tornum kısmı 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük orta kısım turuncudur. Dorsalde benek bulunmaz. Discal hücre belirgin değil. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık kahverengi ve koyu kahverengi saçaklardan oluşmaktadır. Koyu kahverengi saçaklar damarların bittiği kısımda başlar devamında açık kahverengi saçaklar vardır. Damarlar belirgindir. Üst kanat apeksi sivridir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık gridir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar kahverengidir. Sonra açık gri saçaklar devam eder. Medyan bantları orantılı şekilde sıralanmıştır. Medyan bantta damarlar arasında 7 tane siyah renkli benekler bulunmaktadır. 6. ve 7. benekler yanyanadır ve üstünde mavi-yeşil şerit vardır. 6. ve 7. beneklerin kaideye giden uzantısı turuncu devamı kahverengidir. Submedyan bantta 4 tane siyah renkli benek bulunmaktadır. Kaideye yakın yerde 5 tane siyah benek vardır. Siyah benekler arası turuncu şeritler vardır. Bazal bölgedeki pullar mavi-yeşildir. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/4 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Antenin sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Alt kanat dorsal görünüm: Kanat zemin rengi kahverengidir, 1/4 oranında turuncu leke bulunmaktadır. Saçaklar açık kahverengi ve damarların bittiği yerdeki saçaklar ise koyu kahverengidir. Dmarların uzantısındaki saçaklar de koyu kahverengidir. Alt kanat apeksi ovaldir.

Alt kanat ventral görünüm: Arka kanat alt yüzü beneksiz ve kahverengi renktedir. Siyah-gri renkli pullarla kaplıdır. Damarlar belirgin değildir. Kenarlar koyu kahverengi ve açık

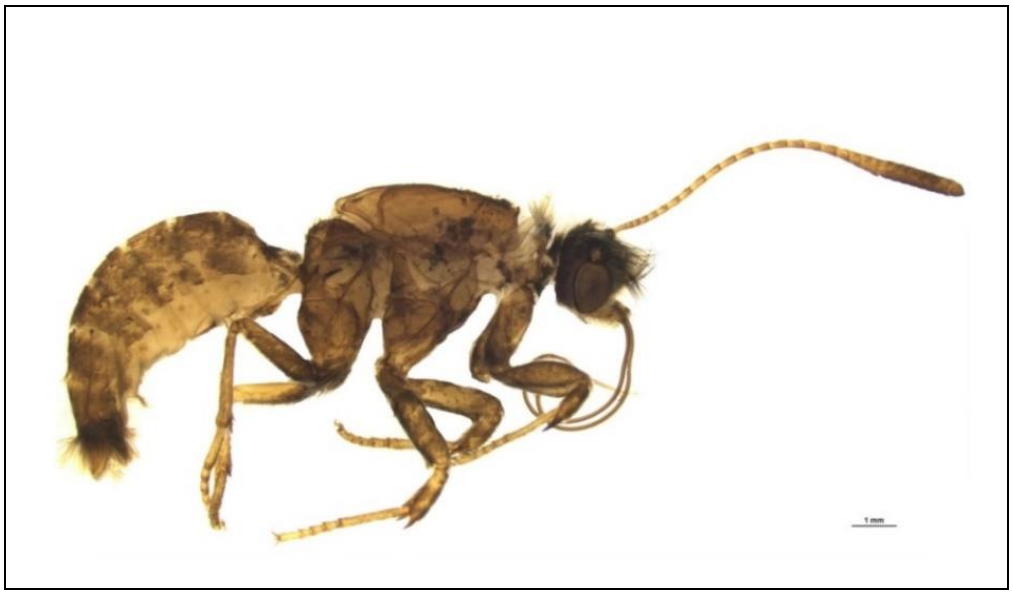
kahverengi pullardan oluşmaktadır. Damarlar bittiğinde kahverengi pullar başlar daha sonra açık kahverengi pullar devam eder.

Silik kırmızımsı kenar alt ve orta hat bantlarının her iki yanı, küçük siyah beneklerle süslüdür. Bu kelebekte ön kanat alt yüz deseni diğer türlerden pek farklı değildir ancak hücrenin dış ucunda üç siyah benek, ortasında iki benek ve bazal bölgesinde bir benek bulunur; bu beneklerin hepsi diğer türlerde olduğundan çok daha belirgin ve düzenlidir. Arka kanat ise turuncu benek içermez bu özelliği ile kolay ayırt edilir (Resim 3.41). Uçuş dönemi, mart ortası-haziran ortasıdır. Habitatı, yarı kurak bozkırlar ve taşlık tepelerdir.



a b

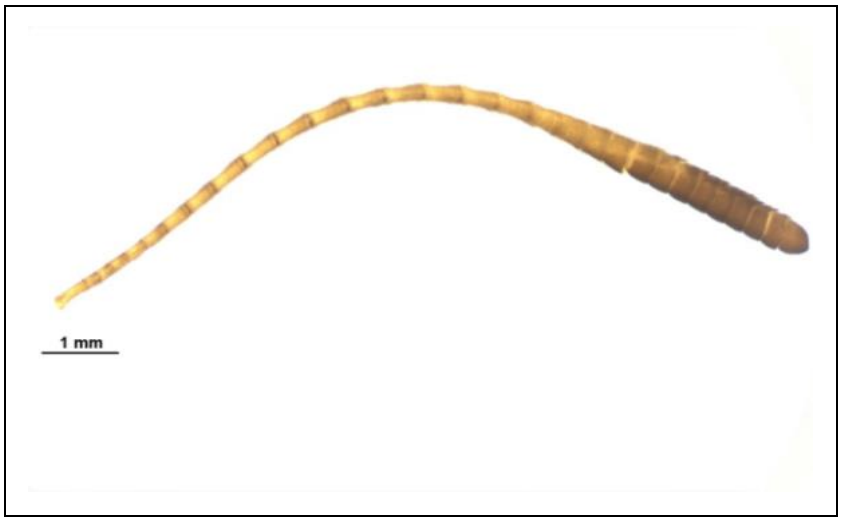
Resim 3.41. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



Resim 3.42. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848

Baş

Antenler clavattır ve 30 segmenttir. Antenin sap kısmı 18 segment, topuz kısmı 12 segmentten oluşmaktadır ve apex ovaldir (Resim 3.43). Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır. Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür (Resim 3.45).



Resim 3.43. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün anteni



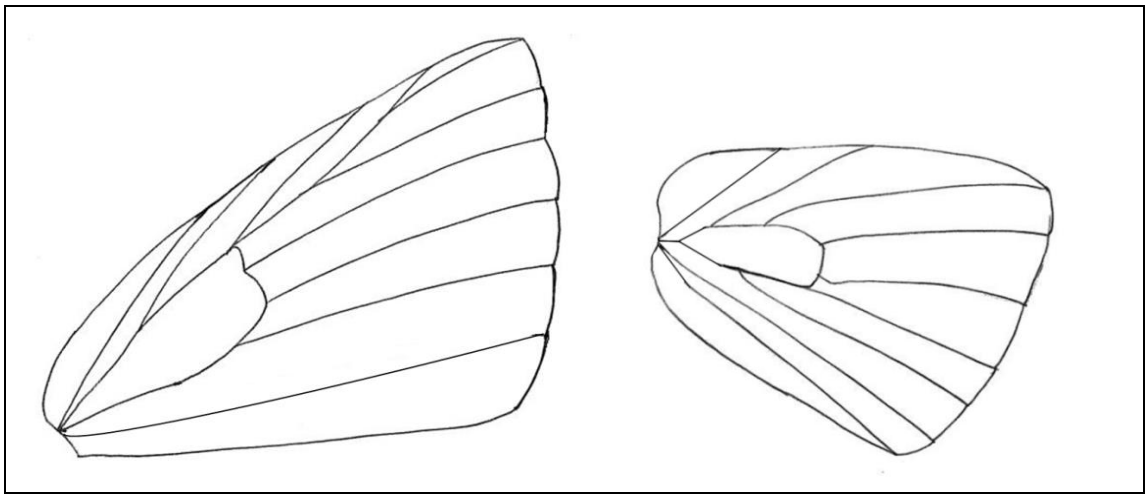
Resim 3.44. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün emme hortumu



Resim 3.45. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün palpus labialisi

Thorax

Tegula'nın proximal kısmı sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur (Resim 3.47). Ön coxa uzun ve dardır. Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücrenin ucu verev gelir ve çok belirgindir. Ön kanat 10 damardan oluşmaktadır. Arka kanat 9 damardan oluşmaktadır (Şekil 3.5). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar" (dorsum), bu iki kenar arası "dış kenar" dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse "apeks", dış ve iç kenarların birleştiği köşe "tornus", kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise "bazal" olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken, arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.50).



Şekil 3.5. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün ön-arka kanat yapısı



Resim 3.46. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün boyun skleritleri

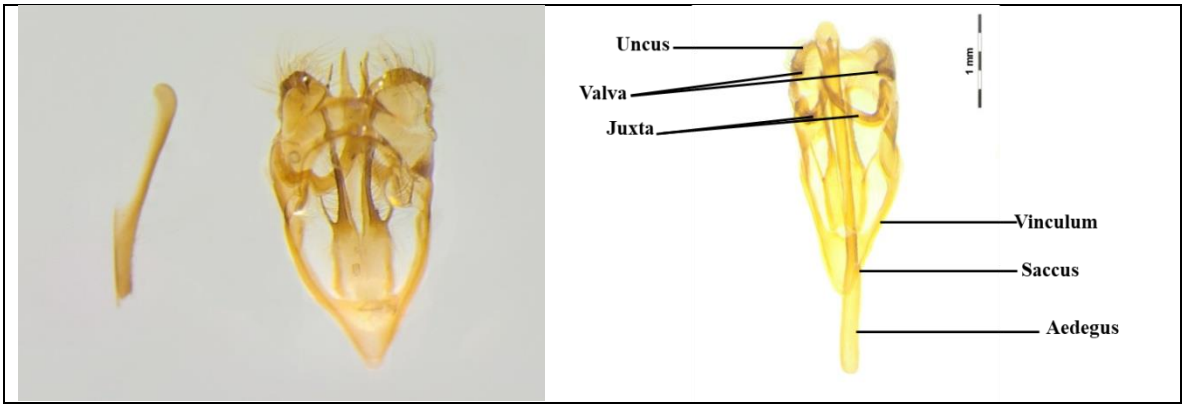


Resim 3.47. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün tegulası

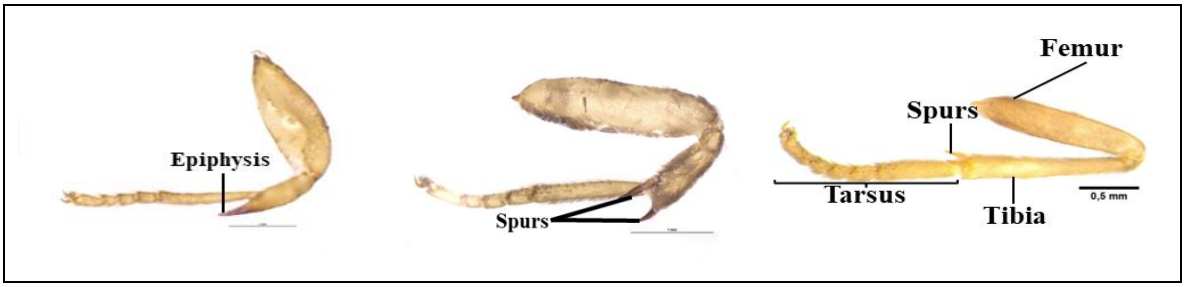
Abdomen



Resim 3.48. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün abdomeni



Resim 3.49. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün erkek genital organı



Resim 3.50. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 türünün ön-orta-arka bacağı

3.1.6. Cins: *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980

İncelenen örnek: Van Pr, Gevaş, Akdamar adası Tesislerinin arka tarafı, Dağ Stebi, 1900m, 16.05.2003, 4 örnek, Iğdır Pr, Tuzluca, Fidanlık, 1050m, 10.05.2012, 1 örnek (Kemal ve Koçak leg. (Cesa)), Van Pr, Çatak, Narlı Köprü üstü, 14?0m, 29.04.2012 1 örnek (Kemal ve Koçak leg. (Cesa)).

Türkiye yayışılı: Van (Koçak ve Kemal, 2005), Iğdır (Koçak ve Kemal, 2012).
Larva besin bitkisi: Bilinmiyor.

Ergin morfolojisi

Üst kanat dorsal görünüm: Kanat açıklığı 20-25mm. Kanat zemin rengi koyu kahverengidir. Üst kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Discal hücre belirgin değil. Üst kanat dış kenarlar taraklı görünümde, tornum ve dorsum açık kahverengi ve koyu kahverengi saçaklardan oluşmaktadır. Damarlar belirgindir. Damarların bittiği kısım koyu kahverengi saçakla başlar sonra açık kahverengi saçakla devam eder. Üst kanat apeksi sivridir. Üst kanadın kosta kısmı kahverengidir. Antene dorsaldan bakıldığında topuz kısmı tamamen siyahtır. Sap kısmının segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir. Üst kanat ventral görünüm: Alt kanadın kaidesi ve costal kısım 1/3 oranında kahverengidir. 2/3 lük kısım turuncudur. Baş kızıl-kahve renktedir. Damarlar belirginliğini korumaktadır. Saçaklar kahverengi ve açık kahverengidir. Damarların bittiği yerdeki saçaklar koyu kahverengi ince şerit şeklindedir. Daha sonra açık kahverengi şeritlerle devam eder. Damarların uzantısı koyu kahve saçaklardan oluşmaya devam eder. Medyan bantta damarlar arasında 6 tane siyah renkli benekler bulunmaktadır. 5 tanesi büyük benektir 6. benek çizgi şeklindedir. Submedyan bantta 5 tane siyah benek vardır, 1. benek diğerlerine göre biraz küçüktür. 4 benek kare şeklinde birleşmiştir. Kaideye yakın kısımda iki tane küçük siyah benek vardır. Antene ventralden bakıldığında topuz kısmı 1/3 oranında beyaz pullarla kaplıdır. Sap kısmında segmentler siyah renktir. Segment çizgileri beyaz renktir.

Alt kanat dorsal görünüm: 1/4 lük kısmı turuncu, ve 3/4 lük kısmı kahverengidir. Alt kanadın dorsum kısmındaki saçakların tornumdaki saçaklara göre büyük, kahverengi ve açık kahverengidir. Saçaklar kahverengi ve açık kahverengidir. Alt kanat apeksi ovaldir. Arka kanat üstü bölge kızıl-kahvedir. Thorax ve abdomen de kızıl-kahvedir.

Alt kanat ventral görünüm: Zemin rengi açık kahverengidir. Submedyan banttan kaideye doğru koyu kahverengi hakimdir. Saçaklar kahverengi ve açık kahverengidir. Damarların bittiği kısım koyu kahverengi saçakla başlar sonra açık kahverengi saçakla devam eder**,** damarların uzantısı saçaklar ise kahverengiliğini korumaktadır. Bazal bölgedeki pullar gri-siyahtır. Damarlar belirgindir (Resim 3.51).



a b

Resim 3.51. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980: a) Dorsal, b) Ventral görünüm



Resim 3.52. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980

Baş

Antenler clavattır ve 30 segmenttir. Antenin sap kısmı 18 segment, topuz kısmı 12 segmentten oluşmaktadır ve apex ovaldir. Palpus labialisin birinci segmenti ile ikinci segmentinin büyüklükleri birbirine yakındır (Resim 3.55). Üçüncü ve uçtaki segment ise küçüktür.



Resim 3.53. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün anteni



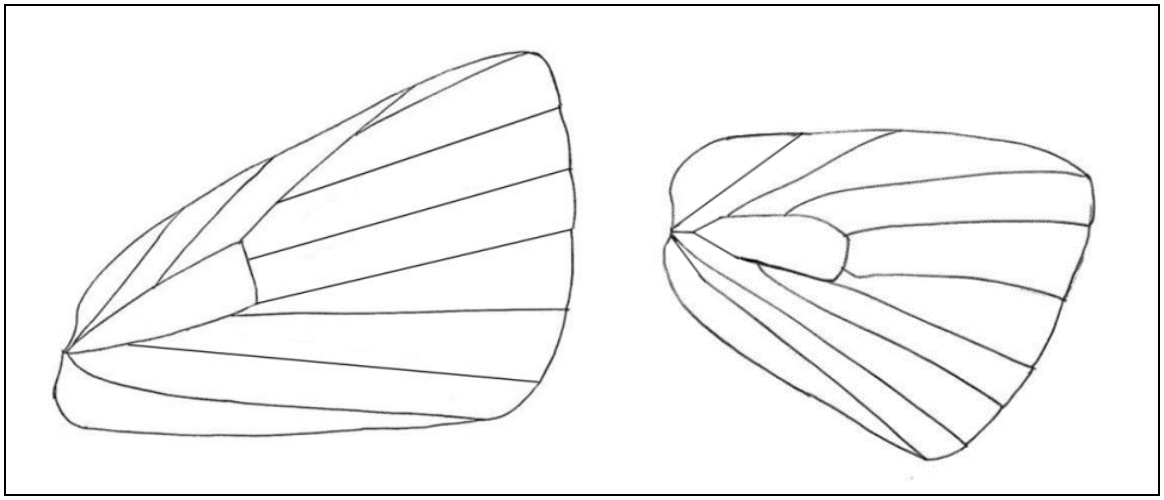
Resim 3.54. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün emme hortumu



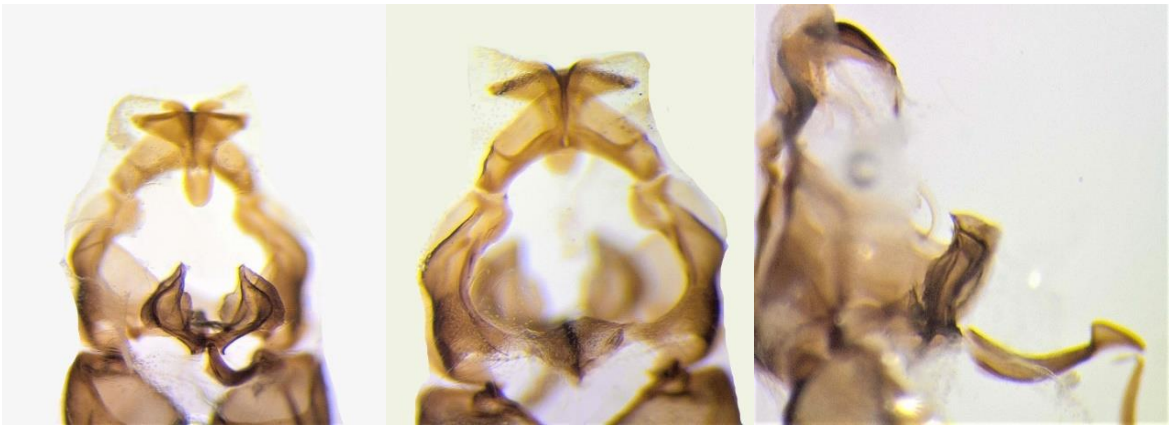
Resim 3.55. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün palpus labialisi

Thorax

Tegula'nın proximal kısmı hafif oval gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula boyca uzundur. Ön coxa uzun ve dardır. Ön kanatlar sivridir. Her kanat hücresi körelmiş kanatlar tarafından kapalıdır. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre küt gelir ve belirgin değildir. Ön kanat 10 damardan oluşmaktadır. Arka kanat 9 damardan oluşmaktadır (Şekil 3.6). Precostal kanat yoktur. Meso ve metathoraks birer çift kanat taşır. Arka kanatlar ön kanatlardan daha küçüktür. Kanatların ön kenarı "kostal kenar", arka kenarı "iç kenar" (dorsum), bu iki kenar arası "dış kenar" dır. Kostal ve dış kenarların birleştiği köse "apeks", dış ve iç kenarların birleştiği köşe "tornus", kostal ve iç kenarlar arasında kalan ve aynı zamanda kanadın thoraksa bağlandığı köse ise "bazal" olarak adlandırılır. Ayrıca kanatlarda kaideden dış kenara doğru; bazal, medial, postmedial, submarginal ve marginal bölgeler de ayırt edilir. Ön bacakta bir tane epifiz (epiphysis), orta bacakta iki tane diken, arka bacakta iki tane diken bulunur (Resim 3.60).



Şekil 3.6. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün ön-arka kanat damar yapısı



Resim 3.56. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün boyun skleritleri

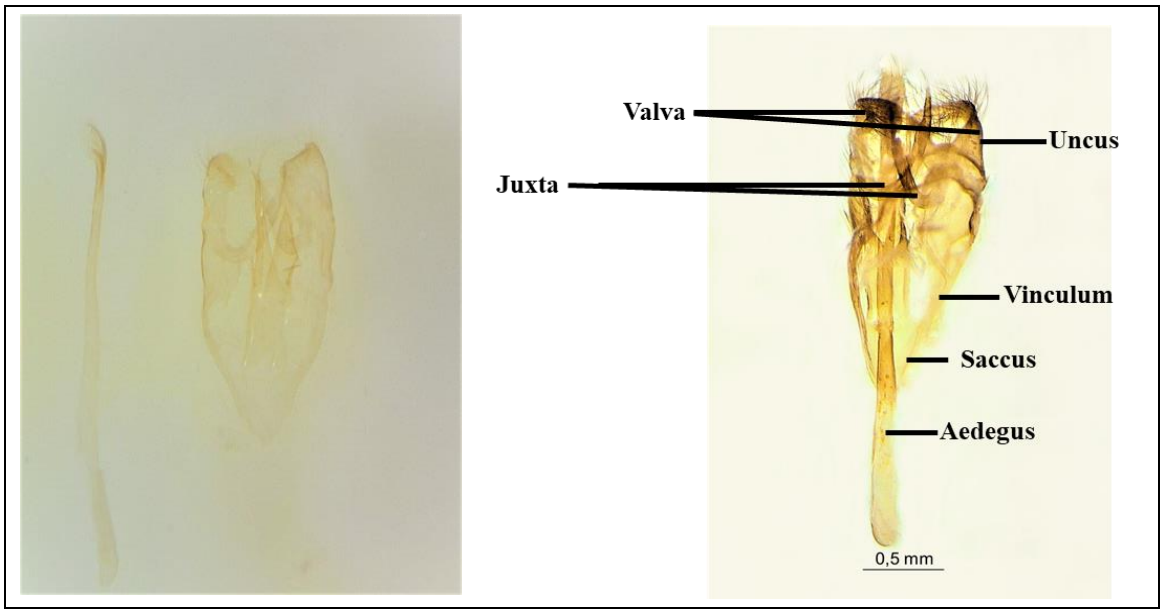


Resim 3.57. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün tegulası

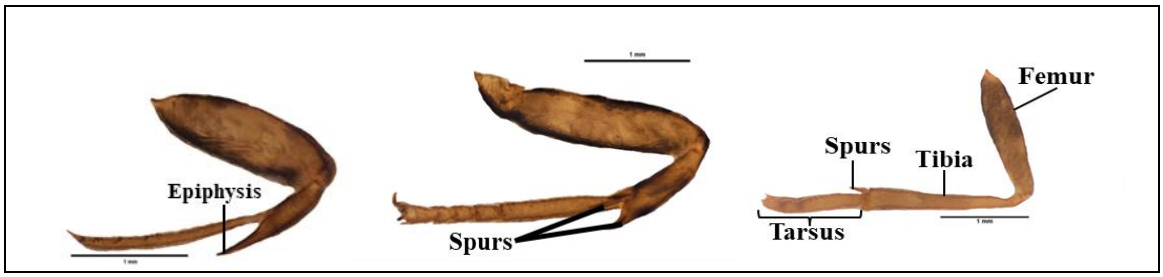
Abdomen



Resim 3.58. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün abdomeni



Resim 3.59. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün erkek genital organı



Resim 3.60. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980 türünün ön-orta-arka bacağı

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tomares nogelii kompleksindeki taksonlar, yapılan araştırmalardan sonra bile sorunlu olmaya devam etmektedir. Bunun sebebinin "Genital organlardaki farklılıkların olmaması, coğrafi aralıklarda örtüşme, ara fenotiplerin varlığı, taksonlar arasında düşük farklılık ve yaygın haplotip paylaşımı" olduğu ifade edilir (Krupitsky ve diğ., 2021). Bu çalışma *Tomares* türleri ve özellikle *nogelii* kompleksindeki sorunların çözümüne katkı sağlamak amacıyla planlanmıştır.

Tomares cinsinin taksonomisi, örneklerin açık bir şekilde türlere atanabileceği tanısal karakterlerin olmaması nedeniyle tartışmalıdır. Genel olarak çoğu *Tomares* türü, zemin rengi yoğunluğu ve kanatlarında bazen tamamen yok olabilen turuncu lekelerin gölgesi ve boyutu ile, ergin bireylerin boyutunda da bireysel ve yerel değişkenlik gösterir (Nazari ve diğ., 2020). Türlerin temel deseni, ön kanatların diskinde ve arka kanatların tornasında siyah-kahverengi çerçeveli turuncu bir noktanın üst tarafında oluşur. Alt tarafta, ön ve arka kanatlarda, çoğunlukla gri temel renkten ortaya çıkan, ortanca, postmedyan ve marjinal olan üç turuncu enine banttan oluşur ve bunlara kanat tabanına doğru içe ve dışa doğru birer birer eşlik eder. Postmedian bandın dış tarafında beyazımsı bir noktanın önündeki enine siyah noktalar sıralanır. Bu temel model, bireysel türlerde karakteristik değişikliklere uğrar (Oorschot ve Wagener, 1995).

Koçak, (2000) çalışmasında *nogelii* için süperspecies kategorisini teklif etmiştir. *Tomares dobrogensis*'i de *nogelii* süperkategorisi içerisinde tür kategorisine çıkarmıştır. Koçak ve Kemal (2018) çalışmasında bu durum şu şekilde verilmektedir.
Tomares (nogelii) nogelii Herrich-Schaeffer, 1851
Tomares (nogelii) nesimachus Oberthür, 1894
Tomares (nogelii) dobrogensis Caradja, 1895

Koçak, Seven ve Kemal (2000) çalışmasında Ayaş dağlarından *uighurica* taksonunu sp. *dobrogensis* altında alt tür olarak tanımladılar (*Tomares dobrogensis uighurica* Koçak, Seven ve Kemal, 2000). Aynı çalışmada sp. *nogelii* altında *cesa* alt tür olarak tanımlandı (*Tomares nogelii cesa* Koçak, Seven ve Kemal, 2000).

Nazari ve diğ., (2020) çalışmasında *Tomares nogelii* iki alt türe ayrılmıştır: *Tomares nogelii* ssp. *nogelii,* orta ve doğu Anadolu'da ve güneye doğru doğu Akdeniz'de yaşar (=ssp. *uighurica* Koçak, Seven ve Kemal, 2000). Diğeri Balkanlarda yayılış gösteren *T. n. ssp. dobrogensis* Caradja, 1895.

Krupitsky ve diğ., (2021) çalışmasında *nogelii* ve *nesimachus* taksonlarının moleküler düzeyde farklılık göstermediği ortaya konulmuş ve sinonim olarak verilmiştir. Söz konusu çalışmada *nogelii* tür grubu olarak değerlendirmekte ve 3 alt türle temsil edilmektedir.
Tomares nogelii ssp. *nogelii* Herrich-Schaeffer, 1851
Tomares nogelii ssp. *nesimachus* Oberthür, 1894
Tomares nogelii ssp. *dobrogenis* Caradja, 1895

Tomares dobrogensis, Caradja tarafından *nogelii*'nin alt türü olarak tanımlandı. Romanya'da kendi tip lokalitesinde neslinin tükenmiş olduğu tahmin edilen bu türün (Nekrutenko ve Tshikolovets, 2005) son yıllarda yapılan çalışmalarla Ukrayna, Kırım ve Kırım yarımadasının kuzeyindeki kserotermik bölgelerde yaygın olduğu tespit edilmiştir (Rakosy ve Craioveanu, 2015). Türkiye'de 2 alt türü bilinir (Bolu'dan ssp. monotana Schwingenschuss, 1939, Adana, Ankara ve Osmaniye'den ssp. *uighurica* Koçak, Seven ve Kemal, 2000). Seven (2014) *dobrogensis*'i tür kategorisinde Sivrihisar'dan (Eskişehir) larva besin bitkisi ve yumurta fotoğrafları ile birlikte verdi.

Çizelge 4.1. İncelenen türlerin dorsal görünümü

DORSAL GÖRÜNÜM	
 ***Tomares nogelii* Herrich-Schäffer, 1851**	 ***Tomares dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Kanat

T. nogelii'de turuncu lekeler hakim durumdayken *nesimachus*'ta azalmış hatta bazı bireylerde tamamen kaybolmuştur (Oorschot ve diğ., 1995). İncelenen örneklerde de benzer durumlar tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada *Tomares nesimachus* Oberthür, 1893

ile *Tomares nogelii* Herrich-Schäfer, 1851'in alt kanat desenlerinin birbirine benzediği görülmektedir (Çizelge 4.1). *Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851'in ön kanatları sivridir. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücrenin ucu küt kesilir ve çok belirgindir (Çizelge 4.3).

Tomares nogelii, sp. *nesimachus* ile karşılaştırıldığında, aşağıdaki özelliklerle ayırt edilmektedir: Tek renkli siyah-kahverengi üst kısımlar veya azalmış turuncu lekelere sahip üst taraflar *nesimachus*'ta görülmez. Bununla birlikte, geniş siyah-kahverengi dış kenar, bir veya diğer dişideki hafif pullu damarlar tarafından kesilebilmesine rağmen, tek tek noktalara ayrılmamıştır (Çizelge 4.1). Alt taraf, renklendirme ve işaretler açısından büyük ölçüde nesimachus'unkine benzer. *Tomares nogelii*'nin alt tarafı gri-mavi bir renk tonu gösterirken, *nesimachus*'unkiler daha çok mavimsi bir renk tonu gösterir (Çizelge 4.2).

Nazari ve diğ., (2020) çalışmasında bu iki türün kanat desenlerindeki söz konusu farkın devamlılık göstermediği bazı *nesimachus* bireylerinde de turuncu beneklerin olabileceği gibi bazı *nogelii* bireylerinde de yine turuncu bireylerin azalmış olabileceği belirtilmektedir.

Tomares (nogelii) dobrogensis morfolojisi detaylı olarak ilk kez bu çalışmada verilmiştir. Nazari ve diğ., (2020) çalışmasında *dobrogensis* örneklerinin boyutlarının *nogelii* örneklerinden daha büyük olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada incelenen örneklerin ölçümleride bu sonucu desteklemektedir. Örneklerin min. ve max. kanat açıklığı *nogelii*'den daha büyüktür. *T. dobrogensis* aynı zamanda kanat üstyüzü ve kanat altı desenleri ve renklenme ile de *nogelii*'den ayrılır. *T. nogelii*'nin turuncu lekeleri *dobrogensis*'ten fazla ve belirgindir (Çizelge 4.1).

Tomares dobrogensis kanat açıklığı ölçüsü ile Türkiye'de yayılış gösteren diğer *Tomares* türlerin arasında en büyük türdür. İncelenen örneklerde *Tomares nogelii* ile *romanovi* kanat açıklığı ölçüleri aynıdır ve ikinci büyük türlerdir. *Tomares nesimachus* ve *Tomares callimachus*'un kanat açıklığı ölçüsü aynı ve diğerlerine göre en küçük türlerdir (Çizelge 4.1).

Tomares romanovi Christoph, 1882 alt kanadının çarpıcı gümüşi mavimsi-yeşil rengi ve kanat desenlerinin azalması veya hiç olmaması ile kolayca tanımlanır. Türkiye'nin güney

doğusundan Kopet Dağları'na kadar bulunur. Heterojen yapıda daha geniş bir varyasyon aralığının parçası gibi görünmektedir (Nazari ve diğ., 2020). Bu türün ön kanatları sivridir. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre küt gelir ve çok belirgindir. İncelenen örneklerde de *Tomares romanovi* örneklerinin arka kanat renkleri ve desenleri diğer türlerden kolayca ayrılır (Çizelge 4.2).

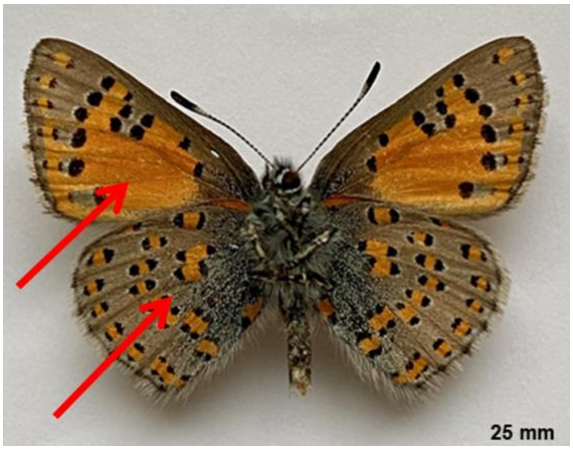
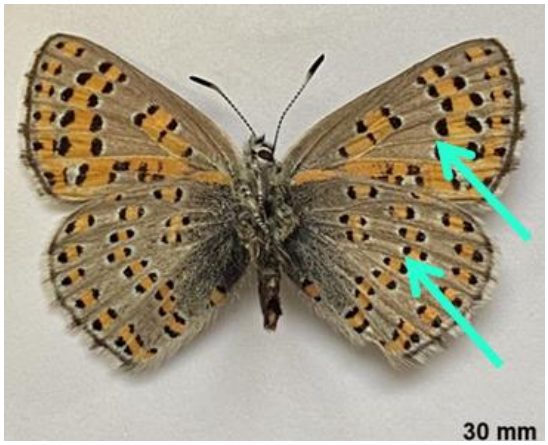
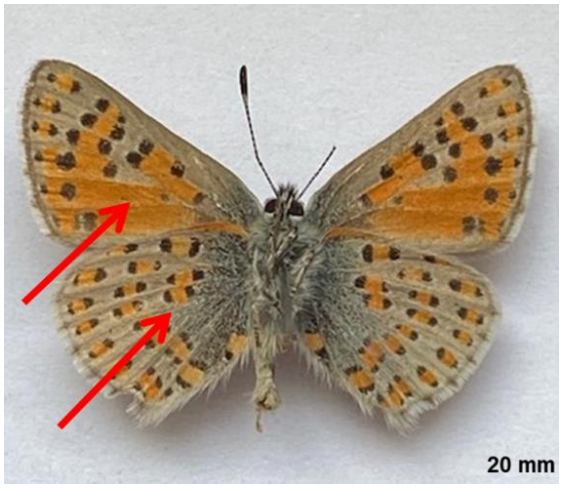
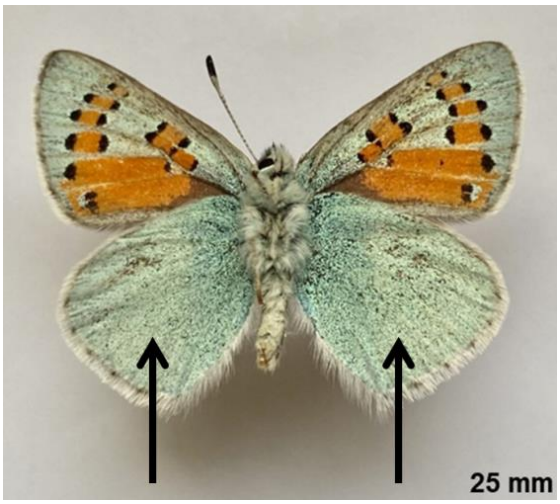
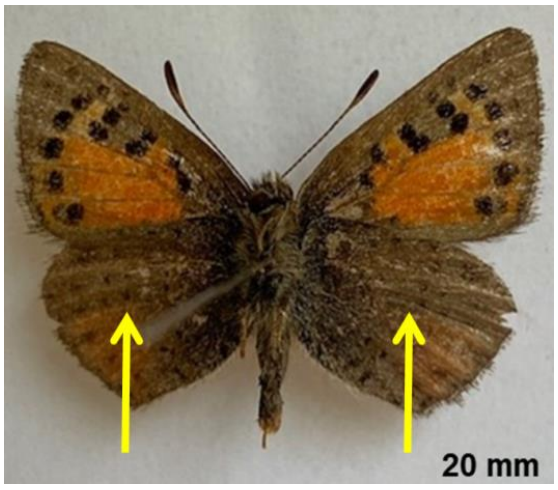
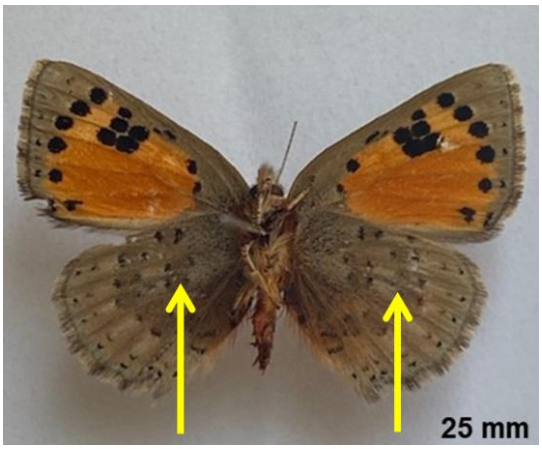
Tomares desinens Nekrutenko & Effendi, 1980'in ön kanatları sivridir. Ön kanat üstünde discodial hücre mevcuttur ve discoidal hücre küt gelir ve belirgin değildir. Arka kanadın ventralinin renksiz oluşu ve kanatlarının tırtıklı yapısı ile diğer türlerden kolayca ayırt edilir (Çizelge 4.2). *Tomares callimachus* ile *Tomares desinens*'in arka kanatlarının alt yüzleri çok benzerdir. Fakat dorsal görünümleri ile bariz ayrılırlar.

Morfolojik sonuçların tartışılması *callimachus* ve *romanovi*'yi kanat altı renk ve desenlerinden *nesimachus* ve *nogelii*'den ayırt etmek hala nispeten kolay olsa da, *nesimachus* ve *nogelii*'nin farklılaşması, bireysel ve kısmen paralel coğrafi varyasyonları nedeniyle önemli sorunlar doğurur (Krupitsky ve diğ., 2021). Bu çalışma da farklı bölgelerden toplanmış örneklerin inceleme sonuçları *nesimachus* ve *nogelii* arasındaki morfolojik benzerliğin belirtildiği gibi yüksek olduğunu desteklemektedir.

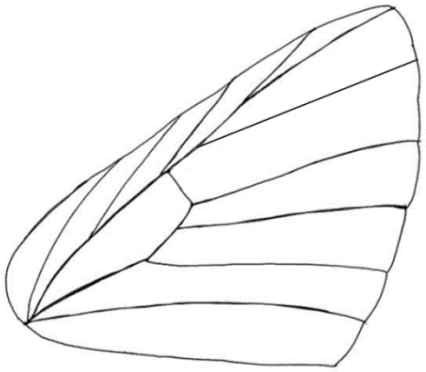
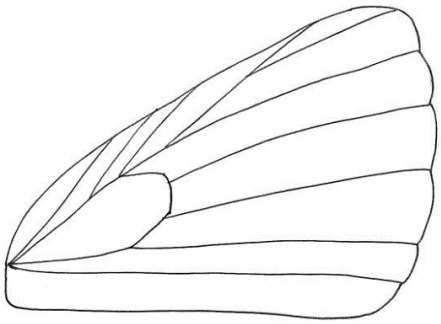
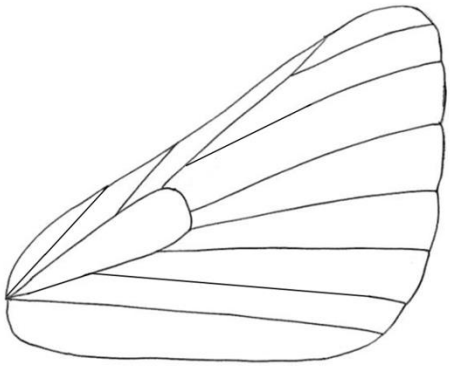
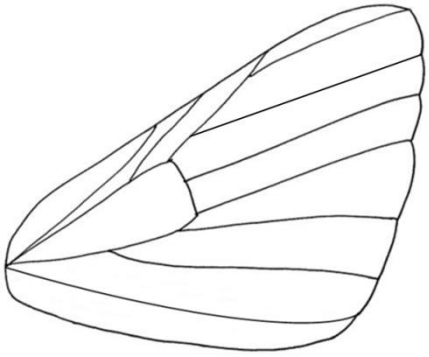
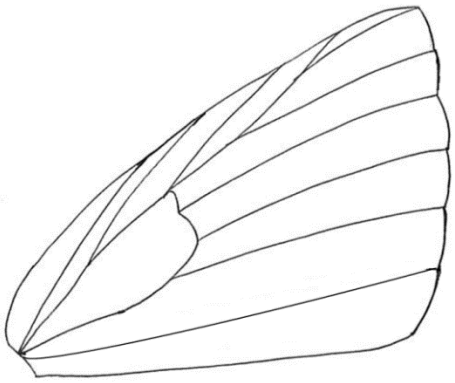
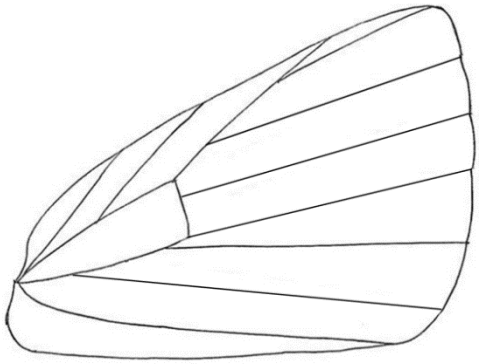
Kanat damarı

İncelenen bütün türlerde ön kanat 10 damardan, arka kanat ise 9 damardan oluşmaktadır (Çizelge 4.3, 4.4). Kanat damarları ile ilgili morfometri çalışmalarının türün taksonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

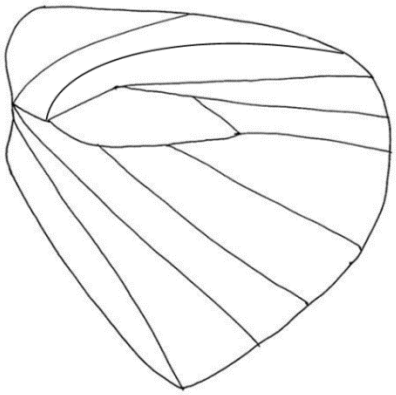
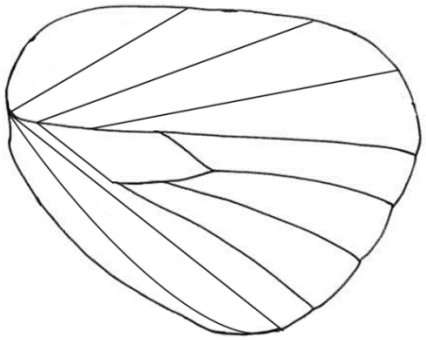
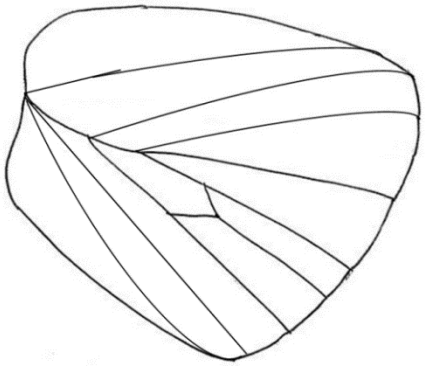
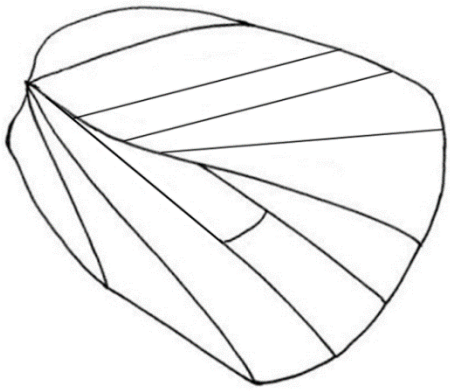
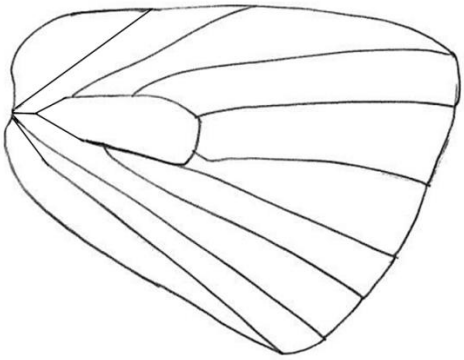
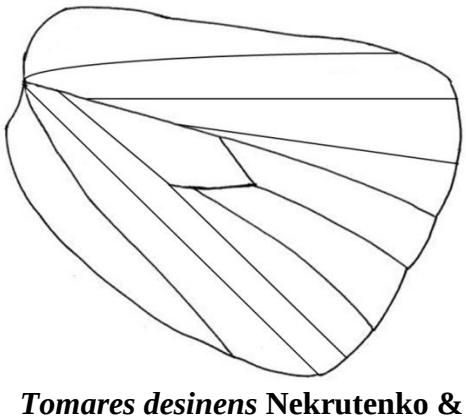
Çizelge 4.2. İncelenen türlerin ventral görünümü

VENTRAL GÖRÜNÜM	
 ***Tomares nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Çizelge 4.3. İncelenen türlerin ön kanat damar yapısı

ÖN KANAT	
	
***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
	
***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
	
***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Çizelge 4.4. İncelenen türlerin arka kanat damar yapısı

ARKA KANAT	
	
***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
	
***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
	
***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Baş

Baş, türlerin hepsinde aynı yapıdadır. Gözler altı türde de üzerinde tüyler taşır.

Anten

Türlerin anten yapıları farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmada anten uzunluklarını belirlemek için segment sayıları sap kısmı ve topuz kısmı ayrı olarak sayılmış ve çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. İncelenen türlerin anten segment sayıları

Türler	Anten segment sayıları		
	Antenin sap kısmı	Topuz kısmı (klavat)	*Toplam*
Tomares (nogelii) nogelii Herrich-Schäfer, 1851	19	12	*31*
Tomares (nogelii) dobrogensis Caradja, 1895	21	11	*32*
Tomares (nogelii) nesimachus Oberthür, 1893	19	11	*30*
Tomares romanovi Christoph, 1882	20	13	*33*
Tomares callimachus Eversmann, 1848	18	12	*30*
Tomares desinens Nekrutenko & Effendi, 1980	18	12	*30*

Çizelge 4.5 incelendiğinde en uzun antene sahip türün *Tomares romanovi* Christoph, 1882 olduğu görülmektedir. *Tomares. (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851'in sap kısmı 19 segment, topuz kısmı 12 segment ve toplamda anteni 31 segmentten oluşmaktadır. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895'in sap kısmı 21, topuz kısmı 11 segment ve toplamda anteni 32 segmentten oluşmaktadır. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893'ün sap kısmı 19 segment, topuz kısmı 11 segment ve toplamda anteni 30 segmentten oluşmaktadır. *Tomares romanovi* Christoph, 1882'nin sap kısmı 20 segment, topu kısmı 13 segment toplamda anteni 33 segmentten oluşmaktadır. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848'in sap kısmı 18 segment, topuz kısmı 12 segment ve toplamda anteni 30 segmentten oluşmaktadır. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980'in sap kısmı 18 segment, topuz kısmı 12 segment ve toplamda anteni 30 segmentten oluşmaktadır (Çizelge 4.5).

Tomares (nogelii) nogelii Herrich-Schäfer, 1851 ile *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893'ün anten sap kısmı segment sayısı eşittir. Anten segment sayısı iki türün benzer olduğu fikrini desteklemektedir. *Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895 ile *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893'ün anten topuz kısmı segment sayısı eşittir. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 ile *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980'in hem anten sap segment sayısı hem de anten topuz segment sayısı eşittir. *Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893, *Tomares callimachus* Eversmann, 1848 ve *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980'in anten toplam segment sayısı eşittir. *Tomares* türlerinde anten segment sayılarındaki farkların türlerin ayrımında kullanılabileceği düşünülmektedir. Kesin sonuca varmak için farklı bölgelerden daha fazla örneğin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Çizelge 4.5).

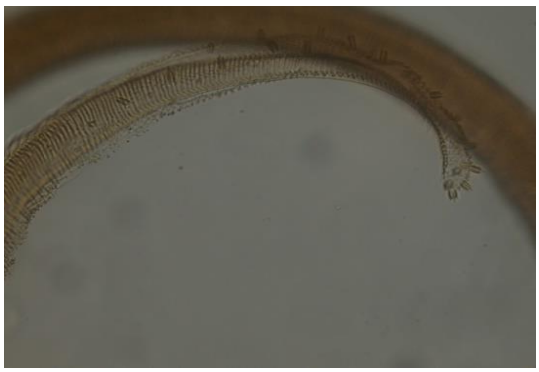
Emme Hortumu (Proboscis)

İncelenen türlerin emme hortumlarında farlılık gözlenmemektedir (Çizelge 4.6). Emme hortumlarının ışık mikroskobu ile yapılan incelemesinde sensilllaların (sensilla styloconica) dağılımlarının ve boyutlarının farklı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Farkların taksonomik değerlendirmede kullanılabilmesi için SEM çalışmalarının yapılması uygun olacaktır.

Çizelge 4.6. İncelenen türlerin emme hortumu

EMME HORTUMU	
 ***Tomares (nogelii) nogelii*** **Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis*** **Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus*** **Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi*** **Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus*** **Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens*** **Nekrutenko & Effendi, 1980**

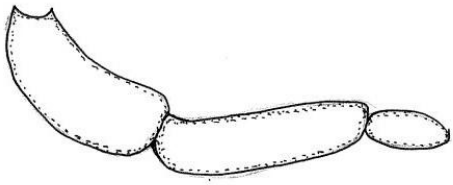
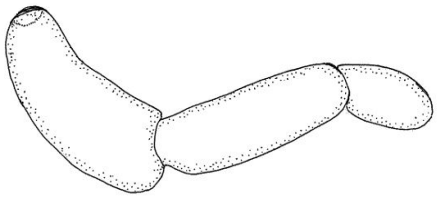
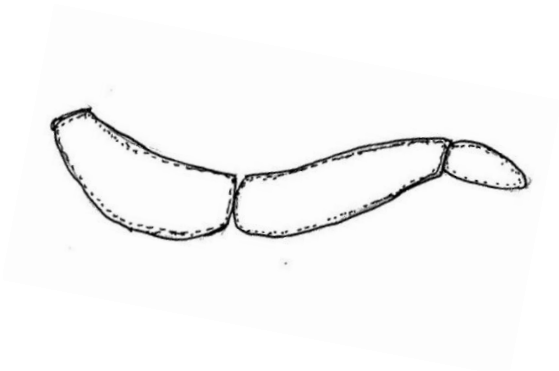
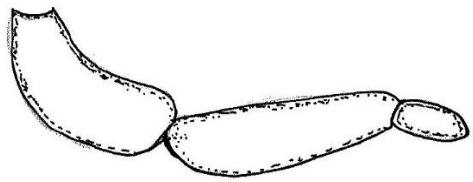
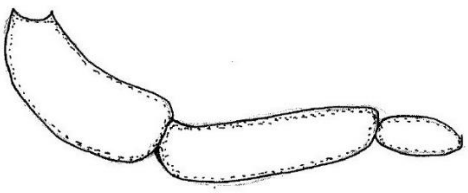
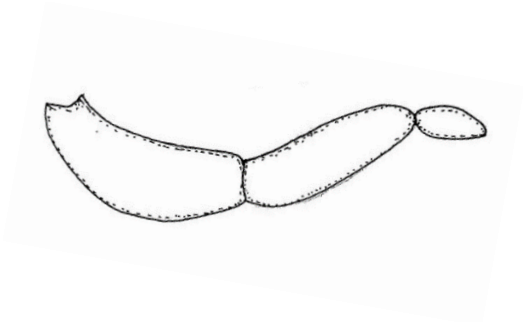
Çizelge 4.7. İncelenen türlerin sensilla yapısı

SENSİLLA	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

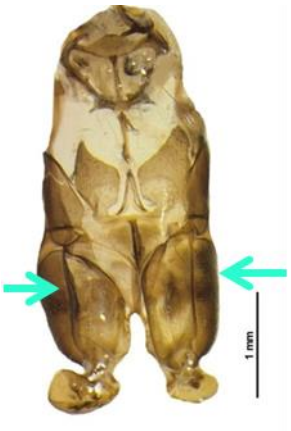
Palpus labialis

Tomares türlerinin palpuslarında belirgin bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 4.8).

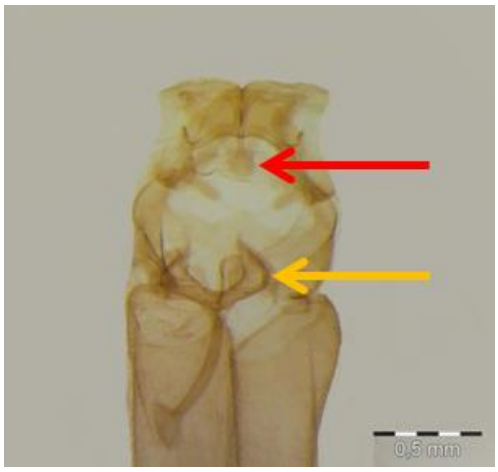
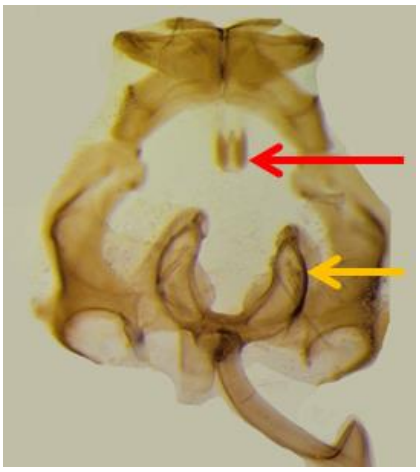
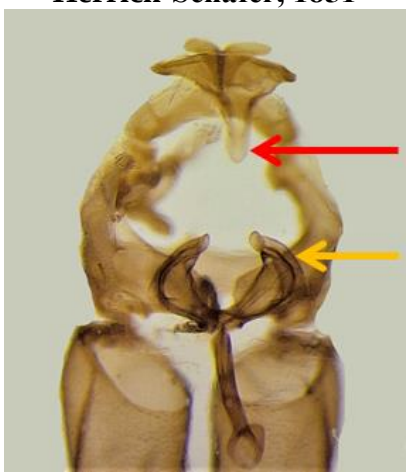
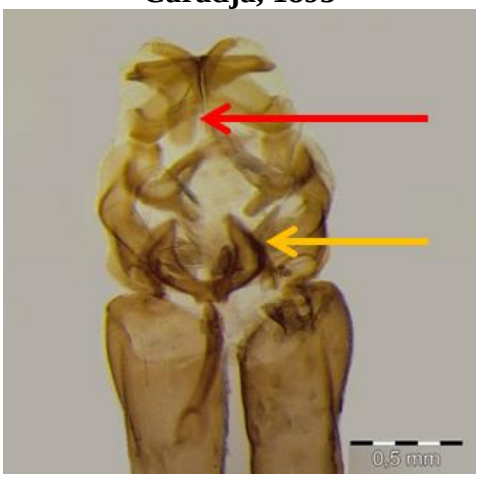
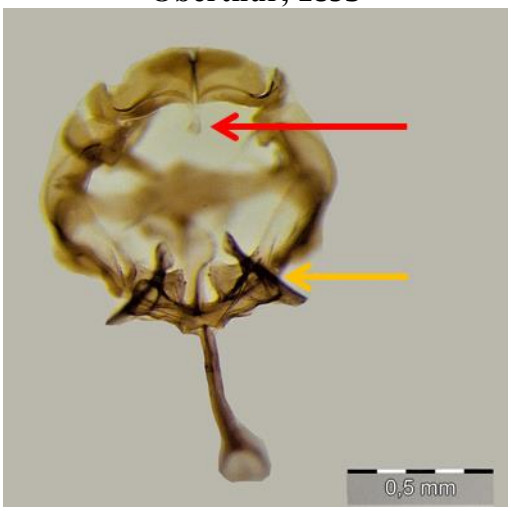
Çizelge 4.8. İncelenen türlerin palpus labialisi

PALPUS LABİALİS	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

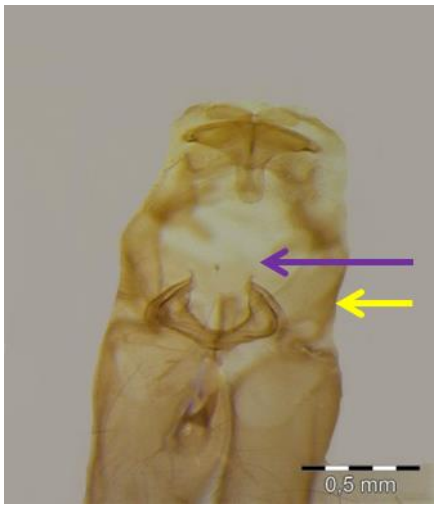
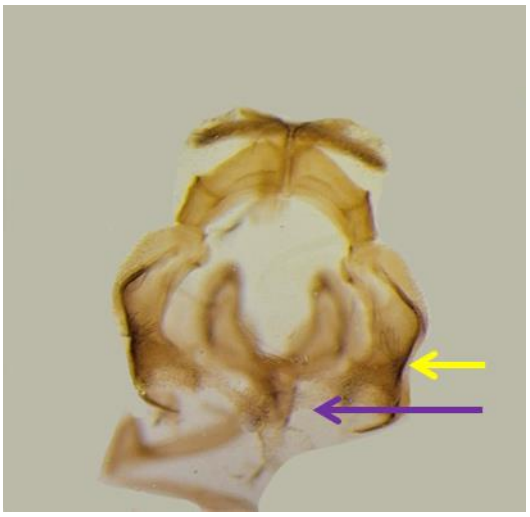
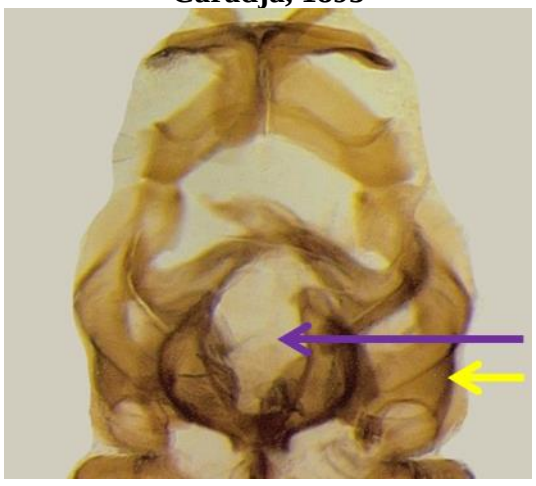
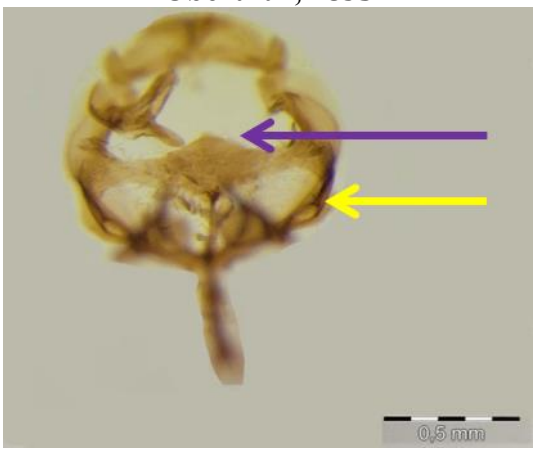
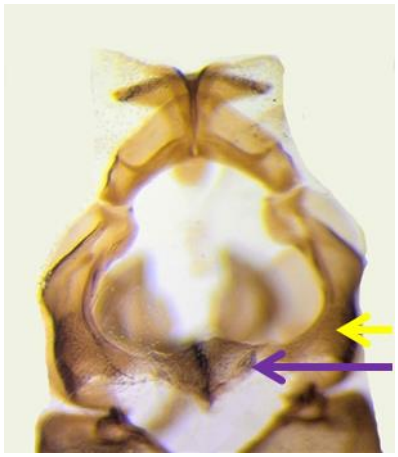
Çizelge 4.9. İncelenen türlerin boyun skleritleri

BOYUN SKLERİTLERİ	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Çizelge 4.9. (devam) İncelenen türlerin boyun skleritleri

BOYUN SKLERİTLERİ	
	
Tomares (nogelii) nogelii **Herrich-Schäfer, 1851**	***Tomares (nogelii) dobrogensis*** **Caradja, 1895**
	
Tomares (nogelii) nesimachus **Oberthür, 1893**	***Tomares romanovi*** **Christoph, 1882**
	
Tomares callimachus **Eversmann, 1848**	***Tomares desinens*** **Nekrutenko & Effendi, 1980**

Çizelge 4.9. (devam) İncelenen türlerin boyun skleritleri

BOYUN SKLERİTLERİ	
 *Tomares (nogelii) nogelii* **Herrich-Schäfer, 1851**	 *Tomares (nogelii) dobrogensis* **Caradja, 1895**
 *Tomares (nogelii) nesimachus* **Oberthür, 1893**	 *Tomares romanovi* **Christoph, 1882**
 *Tomares callimachus* **Eversmann, 1848**	 *Tomares desinens* **Nekrutenko & Effendi, 1980**

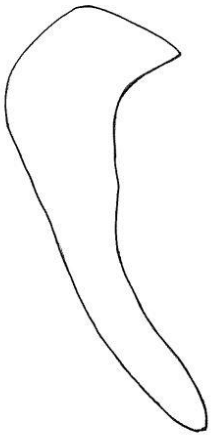
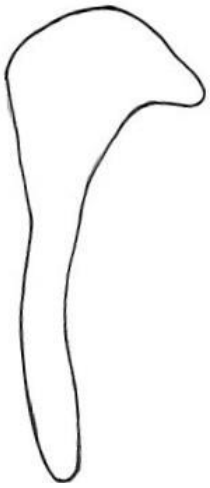
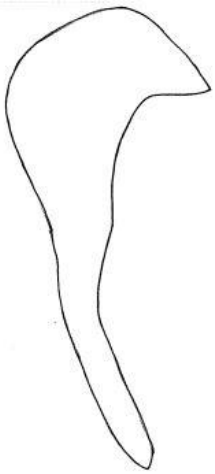
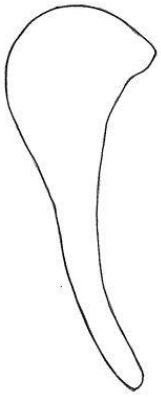
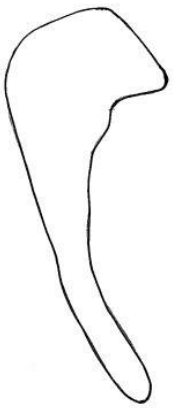
Thorax

Prothorax bütün türlerde morfolojik olarak benzer olmakla birlikte iskelet elemanları *romanovi* türünde ön coxa boy ve genişliği ile diğerlerinden ayrılır. Yapılan çalışmada boyun skleritlerinin türler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. *Tomares nogelii* ve *Tomares nesimachus*'ta birbirine benzer. *T. dobrogensis* iskelet elemanlarının yapısı ile *nogelii* ve *nesimachus*'tan ayrılır (Çizelge 4.9). Nitekim dağılım modeline bakıldığında bilinen larva besin bitkisi ve ergin kelebeklerin yayılışı da birbirini desteklemez (Harita 4.1, 4.2, 4.3).

Tegula

Tomares türlerinin tegulasının benzer yapıda olduğu görülmüştür. Bütün türlerde tegula'nın proximal kısmı sivri, distal kısım ise ince ve sivridir. Tegula hepsinde boyca uzundur. *Tomares romanovi*'nin tegulası'nın proximal kısmı diğer türlere göre daha sivri gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. *Tomares callimachus* Eversmann, 1848'in tegulası'nın proxsimal kısmı sivri gelir, orta kısmı diğer türlere göre biraz daha geniştir, distal kısım ise ince ve sivridir. *Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980'in tegulası'nın proxsimal kısmı hafif oval gelir, distal kısım ise ince ve sivridir. (Çizelge 4.10).

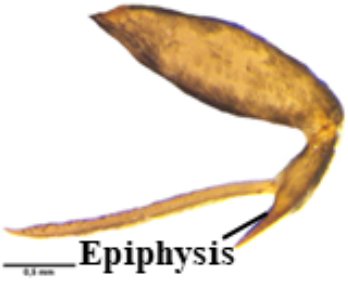
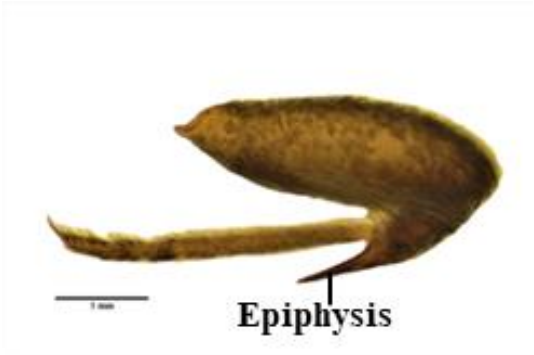
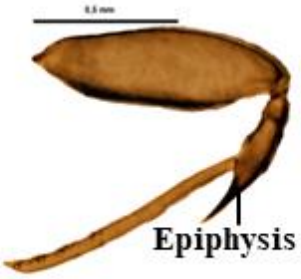
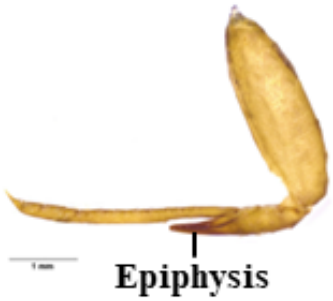
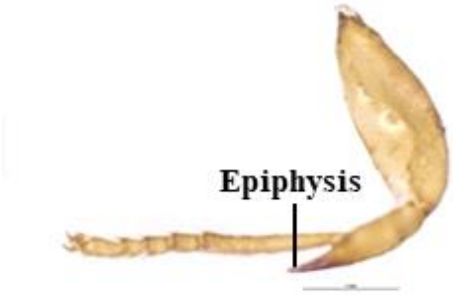
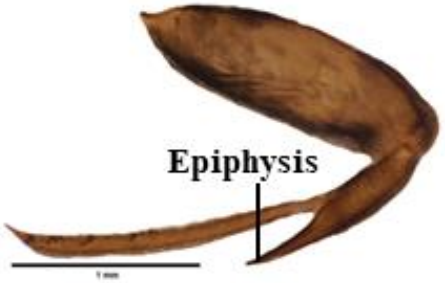
Çizelge 4.10. İncelenen türlerin tegula yapısı

TEGULA	
 ***Tomares (nogelii) nogelii*** **Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis*** **Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus*** **Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi*** **Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus*** **Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens*** **Nekrutenko & Effendi, 1980**

Bacak

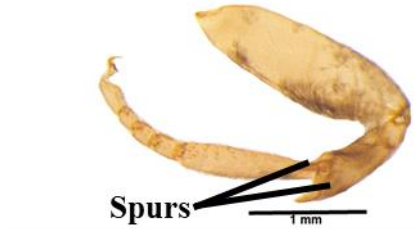
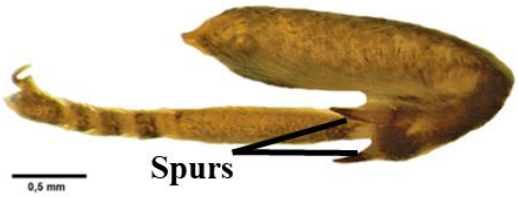
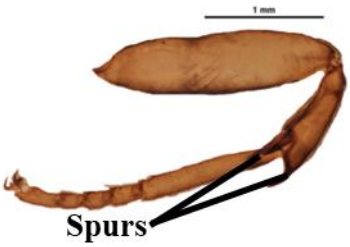
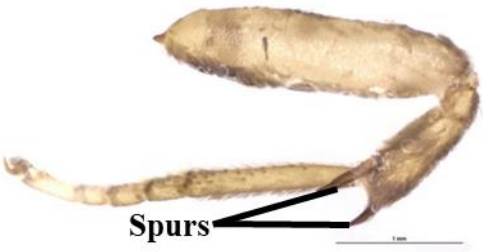
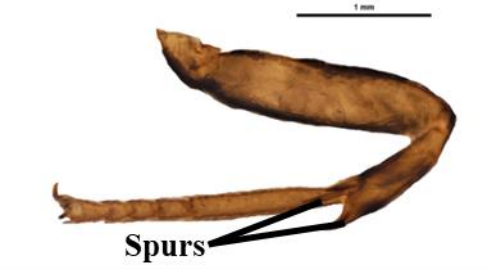
İncelenen türlerin ön bacak yapıları benzer yapıdadır. Hepsinde tibiada epifiz yapısı görülür (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. İncelenen türlerin ön bacak yapısı

ÖN BACAK	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

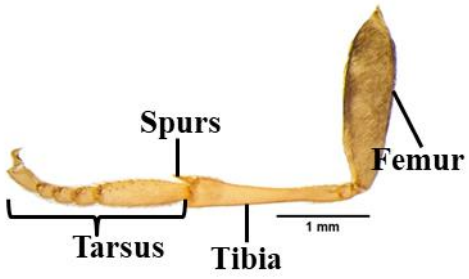
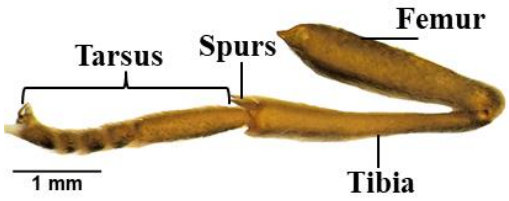
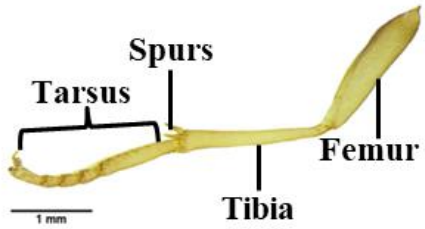
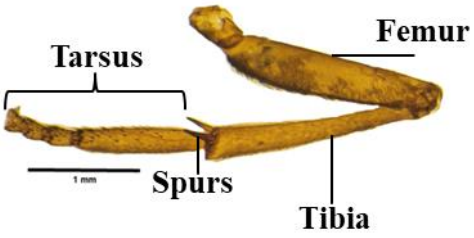
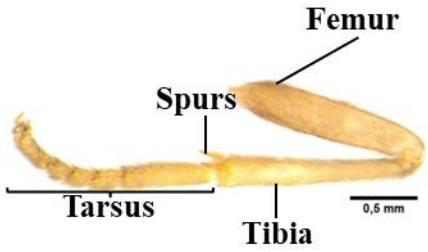
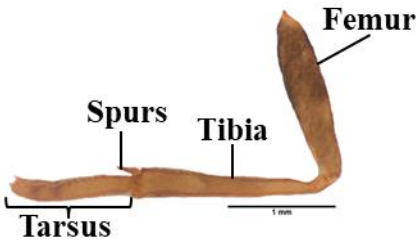
İncelenen türlerin orta bacak yapılarında morfolojik olarak farklılık gözlenmemektedir. Bütün türlerde tibiada iki diken (spur) bulunmaktadır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. İncelenen türlerin orta bacak yapısı

ORTA BACAK	
	
Tomares (nogelii) nogelii **Herrich-Schäfer, 1851**	***Tomares (nogelii) dobrogensis*** **Caradja, 1895**
	
Tomares (nogelii) nesimachus **Oberthür, 1893**	***Tomares romanovi*** **Christoph, 1882**
	
Tomares callimachus **Eversmann, 1848**	***Tomares desinens*** **Nekrutenko & Effendi, 1980**

İncelenen türlerin arka bacak yapıları benzer yapıdadır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. İncelenen türlerin arka bacak yapısı

ARKA BACAK	
	
Tomares (nogelii) nogelii **Herrich-Schäfer, 1851**	***Tomares (nogelii) dobrogensis*** **Caradja, 1895**
	
Tomares (nogelii) nesimachus **Oberthür, 1893**	***Tomares romanovi*** **Christoph, 1882**
	
Tomares callimachus **Eversmann, 1848**	***Tomares desinens*** **Nekrutenko & Effendi, 1980**

Abdomen

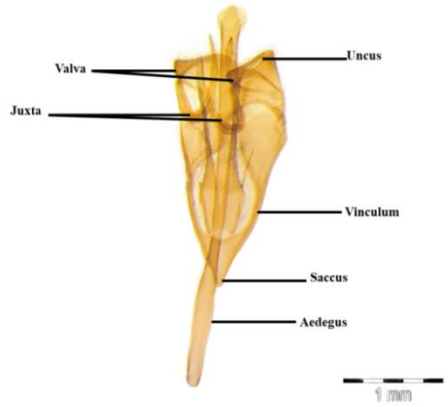
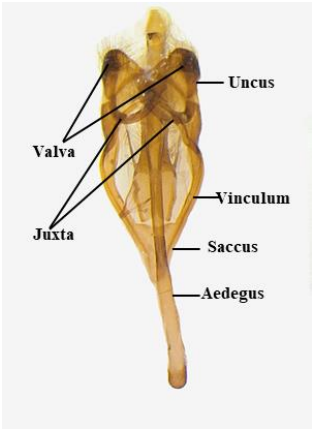
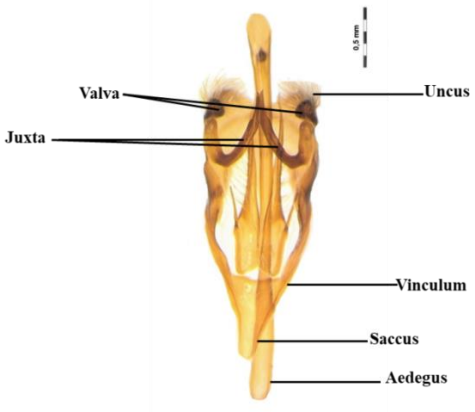
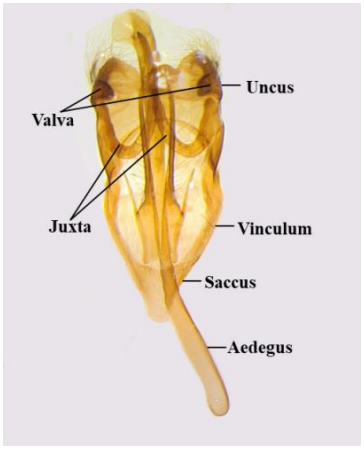
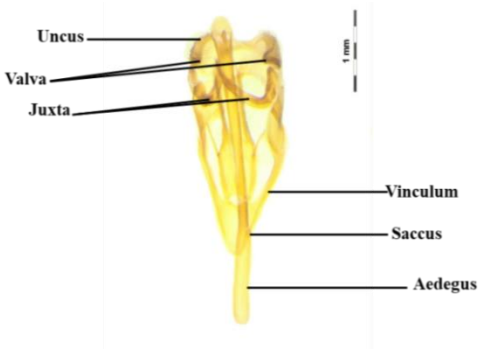
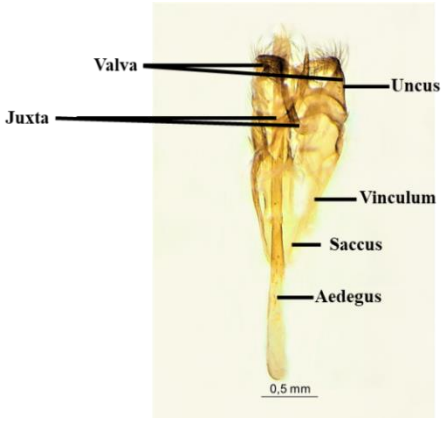
Türlerin abdomenleri benzer yapıdadır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. İncelenen türlerin abdomeni

ABDOMEN	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Genital

Çizelge 4.15. İncelenen türlerin erkek genital organı

ERKEK GENİTAL ORGANI	
 ***Tomares (nogelii) nogelii* Herrich-Schäfer, 1851**	 ***Tomares (nogelii) dobrogensis* Caradja, 1895**
 ***Tomares (nogelii) nesimachus* Oberthür, 1893**	 ***Tomares romanovi* Christoph, 1882**
 ***Tomares callimachus* Eversmann, 1848**	 ***Tomares desinens* Nekrutenko & Effendi, 1980**

Krupitsky ve diğ., (2021) erkek genital organına ait aedeagus yapısını boyutları ile karşılaştırmalı değerlendirmiş ve farklılıkların popülasyonla temsil edilmediğini ifade etmiştir. Nitekim incelenen örneklerde de belirgin bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 4.15).

Yapılan çalışma sonuçları *Tomares dobrogensis'in T. nogelii*'den farklı özellikler taşıdığını doğrulamaktadır. Daha önce yapılan çalışmada incelenen örneklerin Ukrayna, Kırım ve Kırım yarımadasının kuzeyindeki ksertermik bölgelerden (Nazari ve diğ., 2020) olması Balkanlardaki popülasyonla Türkiye'deki popülasyonların karşılaştırılması için yeterli olmamaktadır. Türün Avrupa ve Türkiye'de bilinen larva besin bitkilerinin farklı olması Türkiye örneklerinin farklı olabileceğini düşündürmektedir. Morfolojik benzerlikten kaynaklı hatalı teşhislerin olabileceği de unutulmamalıdır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların türün yayılış alanından elde edilecek diğer örneklerle yapılacak çalışmalarla karşılaştırılmasının taksonomik durumuna daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma sonuçları Koçak (2000)'de olduğu gibi bu türün *nogelii*'den ayrı bir takson olarak ele alınmasını destekler.

Tomares nogelii ve *T. nesimachus* türleri morfolojik olarak birbirine benzer. Morfolojik sonuçlar moleküler çalışmaları destekler niteliktedir. *Tomares romanovi* her ne kadar *nogelii* grubunda değerlendiriliyor olsada (Krupitsky ve diğ., 2021) yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bu taksonun tür düzeyinde farklılık gösterdiğini destekler niteliktedir. Koçak ve Kemal (2018) sınıflandırmasını desteklemekteyiz. Nitekim larva besin bitkisi ve ergin kelebeklerin yayılışı da *nogelii* tür grubundan uzaktır. *Tomares callimachus* ve *Tomares desinens* her iki çalışmada da ayrı tür olarak verilmektedir. Morfolojik sonuçlar da bu iki türün ayrı türler olduğunu desteklemektedir.

<u>Ergin Tomares türlerinin yayılışlarının larva besin bitkisi Astragalus türlerinin yayılışı ile ilişkisi</u>

Kelebek türlerinin yayılışları larva besin bitkisi yayılışlarına bağlıdır. Yapılan çalışmalar özellikle monophag olan bazı türlerin evrimleşmesinin besin bitkisinin evrimsel gelişimi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. *Tomares*'lerle yapılan moleküler çalışmalar cinsin monofiletik olup bir Afrika diğeri Asya olmak üzere iki kola ayrıldığını gösterir (Nazari ve

diğ., 2021). *Tomares* cinsi, erken Oligosen ile erken Miyosen arasında, büyük olasılıkla Güneybatı Asya'da ortaya çıkmıştır.

Tomares'in en genç ortak atasının bölünmesi, muhtemelen artan kuraklık ve habitat parçalanmasına tepki olarak, orta-geç Miyosen ve orta-geç Pliyosen arasında meydana geldi. Asya soyunun farklılaşması Pliyosen ve Pleistosen sırasında Güneybatı Asya'da gerçekleşti ve *Tomares*'in konukçu bitkisi *Astragalus* (Fabaceae)'un evrimi ile çakıştı (Nazari ve diğ., 2021).

Türkiye'de yaklaşık 400 üzerinde *Astragalus* türü bilinmektedir (Donner, 1990). Bugün yaklasik %51 endemik olmak üzere 459 türü olduğu rapor edilmiştir (Duman, ve diğ., 2020). Türkiye'de çok geniş dağılış gösteren *Astragalus* L. (Kitre zamkı)'un ülkemizde yaklasik 60 sectiona ait 459 taksonu bilinmektedir, endemizim oranı % 51 (Ekici ve diğ., 2015; Aytaç ve diğ., 2020; Tunçkol ve diğ., 2020, Duman ve diğ., 2020).

Tomares kelebek türü larvaları *Astragalus* L. cinsinden 14 türü besin bitkisi olarak tercih etmektedir: *Astragalus macropterus, A. ponticus, A. dasyanthus, A. schahrudensis, A. utriger, A. suprapilosus, A. macrocephalus, A. micropterus, A. ornithopodioides, A. densifolius, A. physodes, A. macrocarpus, A. leptostachys, A.vulpinus* (Christoph, 1882; Korb 1924; Larsen ve Nakamura, 1983; Koçak, 1983; Leesmants ve diğ., 1986; Koçak, 1987; Hesselbart ve diğ., 1995; Zhdanko, 1997; Weidenhoffer ve Vanek, 1997; Tuzov ve diğ., 2000; Seven, 2014; Bury ve Savchuk, 2015; Rákosy ve Craioveanu, 2015; Rákosy ve Craioveanu, 2016; Nazari ve diğ., 2020 v.d.). Bunlardan *A. macropterus*, sp. *schahrudensis*, sp. *dasyanthus*, sp. *suprapilosus*, sp. *macrocarpus*, sp. *leptostachys* ve sp. *vulpinus* ülkemizde yayılış göstermez.

Ülkemizde sadece 7 türün besin bitkisi olarak tercih edilmesi türlerin biyolojileri ile ilgili çalışmaların yetersizliği ile ilişkilendirilebilir. *Tomares* türleri ve besin bitkisi yayılışları dikkate alındığında besin bitkisinin yayılışları ile kelebek yayılışlarının bazı bölgelerde örtüşmediği, bazı bölgelerde ise besin bitkisi dışında yayılım gösterdiği görülmektedir (Harita 4.1- 4.6).

Tomares nogelii en geniş yayılışlı türlerden biridir. Larvaları şimdiye kadar iki *Astragalus* türünden kaydedilmiştir (*A. micropterus*, *A. ponticus*). Genel olarak Türkiye'de bu kelebek

ve bitki türlerinin yayılışları paralellik gösterir (Harita 4.1). Fakat bazı kelebek kayıtlarının bulunduğu yerlerde söz konusu *Astragalus* türleri bulunmamaktadır. Bu bölgelerde *T. nogelii* larvaları farklı *Astragalus* türlerini tercih ediyor olabilir. Ayrıca bazı çalışmalarda *Astragantha* ile beslendiği rapor edilmiştir (Oorschot ve Wagener, 2000).

Kovancı ve diğ., (2009) çalışmasında *T. nogelii'yi* Bursa'dan kaydetmiştir. Çalışmada habitattaki baskın bitkiler *Astragalus angustifolius* Lam ve *Astragalus sibthorpianus* Boiss. olarak verilmiş olup bu türlerin larva besin bitkisi olabileceğinden bahsedilmiştir. Ancak kelebeğin larvası bugüne kadar hiçbir çalışmada bu bitkilerden rapor edilmemiştir.

Tomares (nogelii) dobrogensis Avrupa'da doğu Romanya, Ukrayna ve Kırım'da bulunan bu takson Türkiye'de 4 ilden bildirilmiştir (Koçak ve Kemal, 2018) (Harita 4.2). Avrupa'da bilinen larva besin bitkisi *Astragalus ponticus* Türkiye'de de geniş yayılış gösterir. Fakat Türkiye'de bu bitki türünün yayılışı *Tomares (nogelii) dobrogensis* kayıtları ile örtüşmez. Avrupa'da bilinen bir diğer besin bitkisi kaydı ise *A. dasyanthus*'tur (Bury ve Savchuk, 2015). Bu bitki türü Türkiye'de yayılış göstermez. Seven (2014) çalışmasında kelebeğin *Astragalus macracephalus*'a yumurta bıraktığını rapor etmiş ve yumurta fotograflarını vermiştir. Acaba bu alt türün larvaları Türkiye'de sadece *A. macrocephalus* bitkisini tercih ediyor olabilir mi? Moleküler çalışmalar bu türün *nogelii*'nin alt türü olduğunu doğruluyor olsa da iki alt türünde aynı alanda yayılış göstermesi düşündürücüdür. Üstelik bu çakışma tek bir nokta ile sınırlı değil. Bu durumda alt türleşme mekanizmasına sebep olan faktörler nelerdir? Larva besin bitkisi bunun bir sebebi olabilir mi? Sebep larva besin bitkisi ise neden yayılış alanları tam olarak örtüşmez?

Bu kelebek türüyle ilgili yayınlanmış yeterli veri olmaması, neden kelebek türünün bitki türü yayılışına göre daha sınırlı kaldığını açıklayabilir. Bu sorulara cevap verebilmek için Türkiye'den farklı coğrafyalardan daha fazla örneğin verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. *Tomares nogelii cesa* Koçak, Seven ve Kemal tarafından 2000 yılında Elazığ'dan tanımlanmıştır (Harita 4.1). Kanat alt yüzündeki mavi renkler diğerlerine göre daha yoğundur. Larva besin bitkisi bilinmemektedir.

Tomares nesimachus larvaları *Astragalus densiflora* ile beslenmektedir (Leesmants ve diğ., 1986). Türkiye'de bu kelebeğin yayılışı larva besin bitkisi yayılışı ile paralellik gösterir (Harita 4.3). Fakat bazı kelebek kayıtlarının bulunduğu yerlerde söz konusu *Astragalus*

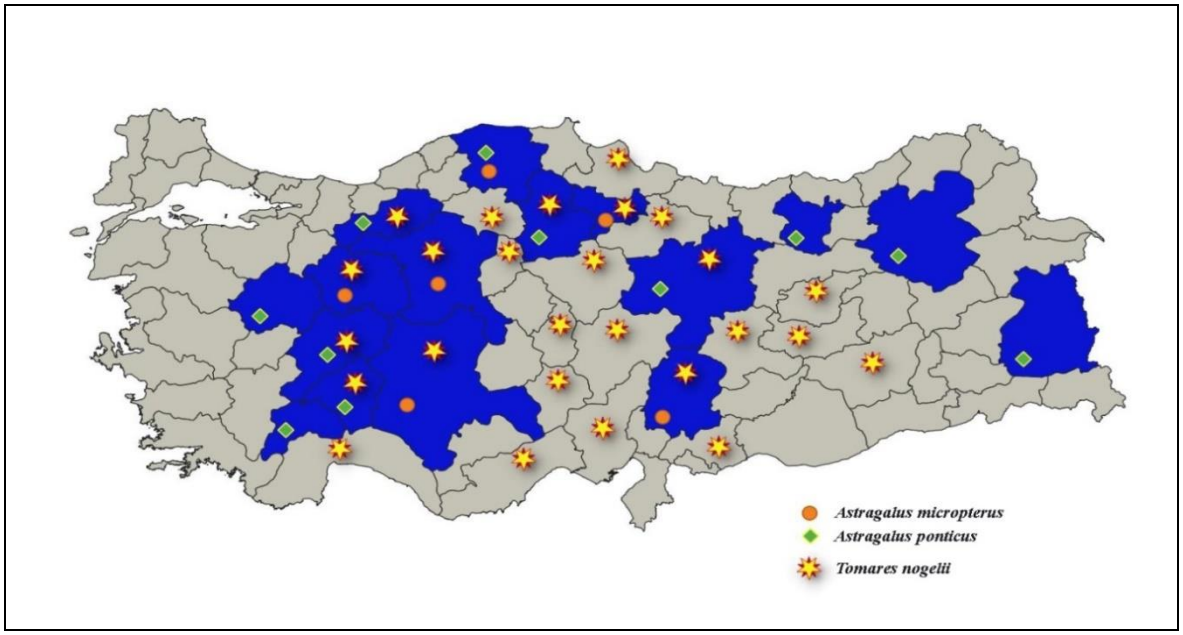
türü bulunmamaktadır. Bu bölgelerde *T. nesimachus* larvaları farklı *Astragalus* türlerini tercih ediyor olabilir. Nitekim İsrail'de *Astragalus macrocarpus* bitkisi besin bitkisi olarak verilmiştir (Larsen ve Nakamura, 1983). Moleküler çalışmalardan elde edilen son veriler bu türün sp. *nogelii* türü ile aynı olduğunu gösterir (Nazari ve diğ., 2021). Bu çalışma da veri analizleri ile hazırlanan haritalarda iki kelebek türünün coğrafik yayılışında örtüşme olduğu görülür. Bugün aynı tür içerisinde kabul edildiğini dikkate alırsak larva besin bitkisi olarak üç bitki türünü birlikte ele almak gerekir.

Tomares romanovi, malacophyllous bitkisinin bulunduğu ve karışık ormanlar ile otlar kaplı (*Quercus, Crataegus, Prunus, Acer, Celtis)*, tepelik bir yerde yayılış gösterir (Koçak ve Kemal, 2011). Bilinen larva besin bitkisi *Astragalus finitimus* türü Türkiye'de *A. macrocephalus* ssp. *finitimus* ile temsil edilir. Kelebeğin yayılışına bakıldığında larva besin bitkisinin yayılış göstermediği bölgelerde de yayılış gösterdiği görülmektedir (Harita 4.4). Ayrıca larva besin bitkisi geniş yayılışlı olmasına rağmen sp. *romanovi*'nin yayılışı doğu Anadolu ile sınırlıdır. Bu da türün bilinenden farklı *Astragalus* türlerini de besin bitkisi olarak kullanıyor olabileceğini düşündürür.

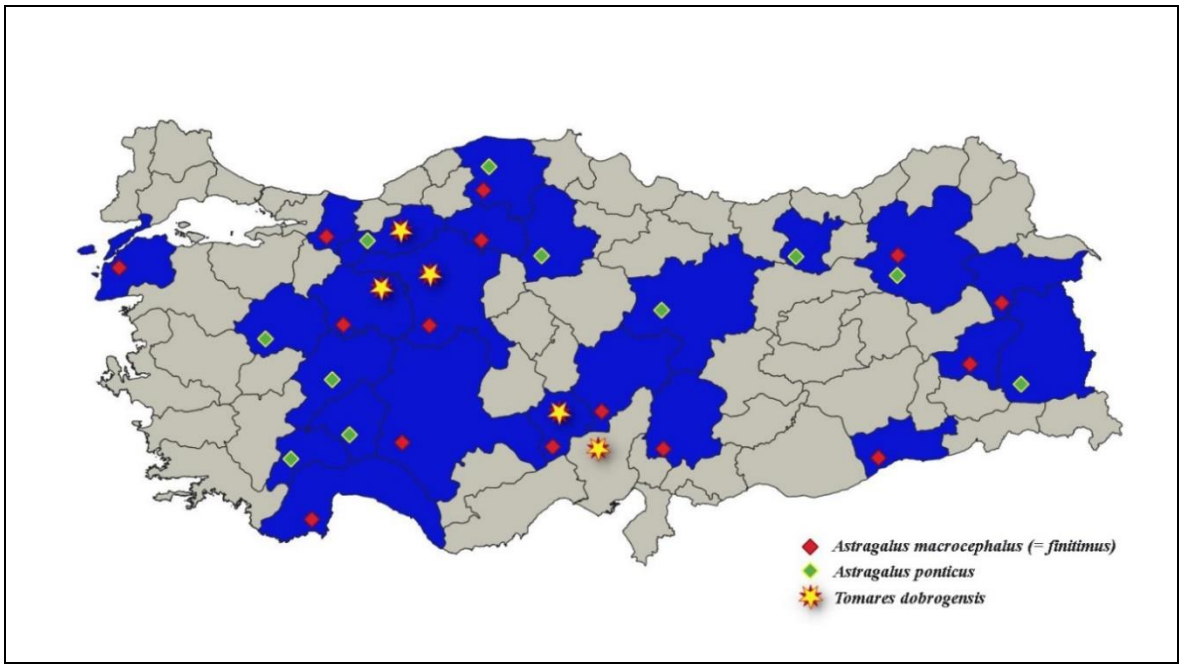
T. callimachus kelebeği Avrupada *Astragalus physodes* türü ile beslenmektedir (Nazari ve diğ., 2020, Korb, 1924). Türkiye'de bu bitki türünün ssp. *acıkırensis* alt türü yayılış gösterir (Aytaç ve diğ., 2020;). Bu alt türün yayılışı sp. *callimachus*'un yayılış alanı ile örtüşmez. Bilinen diğer larva besin bitkisi *A. urtiger*'in yayılışı bu kelebeğin yayılış alanı ile sadece 2 yerde çakışır (Harita 4.5). Bu durum sp. *callimachus* larvalarının sp. *romanovi* larvalarında olduğu gibi farklı *Astragalus* türleri ile de besleniyor olma ihtimalini güçlendirir. Diğer taraftan Koçak ve Kemal (2011) bu türün erginlerinin *Onocrychis*'le beslendiğini rapor etmiştir. Şimdiye kadar larva besin bitkisi olarak rapor edilmemiş olan bu tür, erginlerinin besleniyor olması nedeni ile larva besin bitkisi olarak da kullanıyor olabilir. Nitekim Hesselbart ve diğ., (1995) çalışmasında *Tomares* kelebeklerinin belirli *Onobyrchis* türlerinin çiçeklerinde ektophag olarak yaşadığını ifade etmiştir. Bu da kelebek türlerinin neden *Astragalus* türlerinin yayılışı ile örtüşmediğini açıklayabilir.

T. desinens Türkiye de ssp. *mebeb* alt türü ile temsil edilir. Faunistik kayıtlar sadece iki yere aittir (Harita 4.6). Larva besin bitkisi bilinmediği için yayılış alanlarındaki ilişki değerlendirilememiştir.

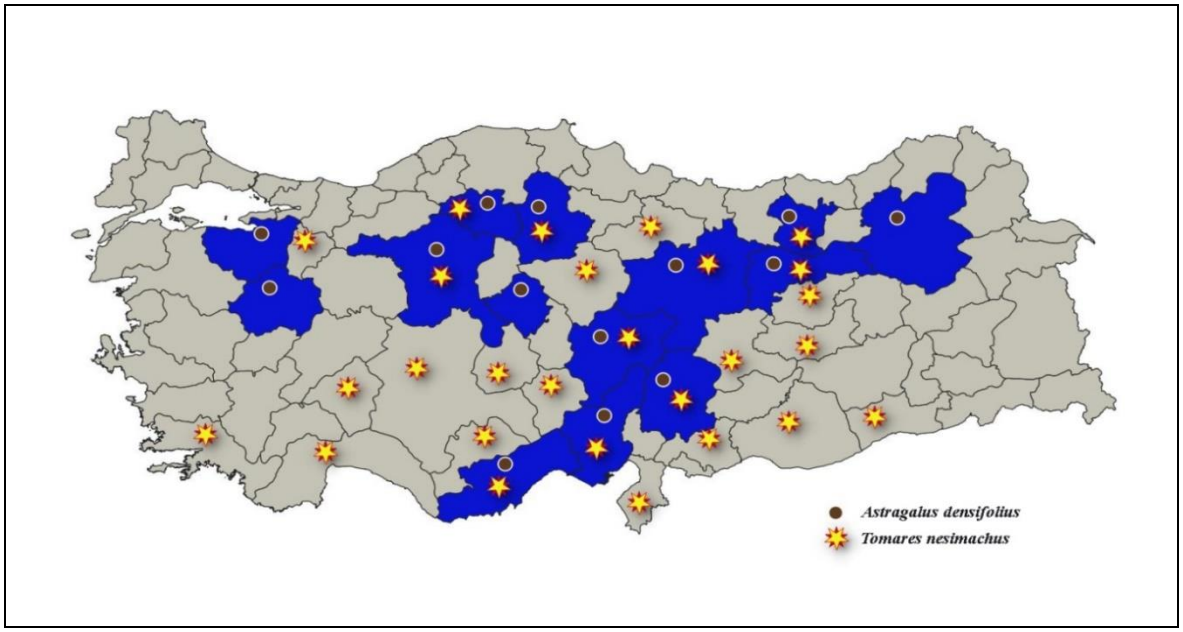
Tomares türlerinin larva besin bitkileri ile ilgili mevcut verilerin kelebek ve besin bitkisi yayılışları arasındaki ilişkiyi açıklamaya yeterli olmadığı görülmektedir. Bunun bir sebebi *Tomares* kelebeklerinin fauna ve biyolojileri ile ilgili araştırmaların yetersizliği diğer bir nedeni de tür yayılışında tek ekolojik faktörün besin bitkisi olmadığı şeklindedir. Nitekim bazı türler karıncalarla (myrmekophil) ilişkili olup alanda karınca yuvaları ve ilişkili türlerin varlığı da türün yayılışında etkilidir. Nazari ve diğ., (2020) çalışmalarında karıncalarla ortak yaşam hakkında yeni verilerin bu büyüleyici kelebeklerin evrimine daha fazla ışık tutacağını ifade etmektedir. Yapılan çalışma da türlerin yayılışlarının sadece larva besin bitkisi yayılışı ile açıklanamadığını *Tomares* türlerinin biyoloji ile ilgili yeni verilere ihtiyaç duyulduğunu desteklemektedir.



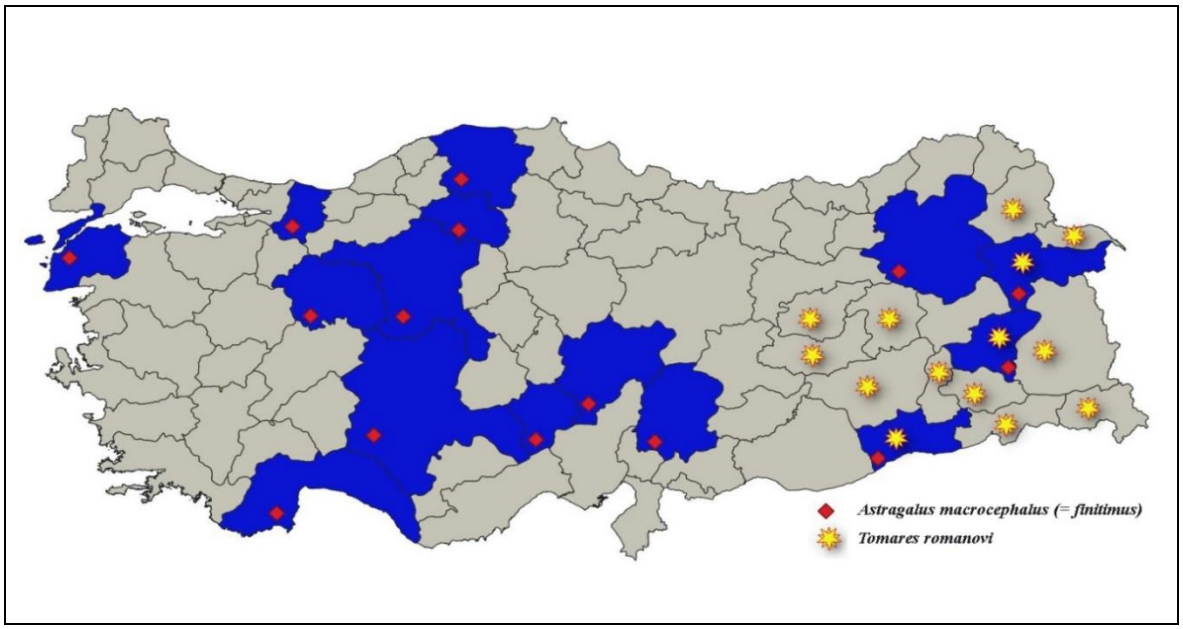
Harita 4.1. *Tomares nogelii* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları



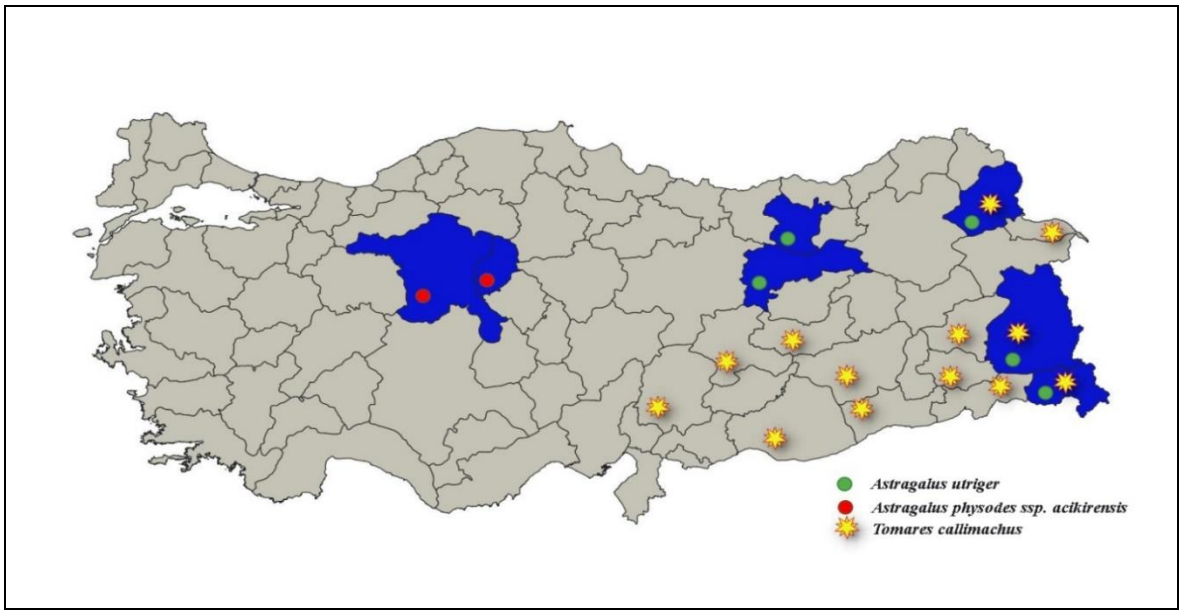
Harita 4.2. *Tomares dobrogensis* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları



Harita 4.3. *Tomares nesimachus* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları



Harita 4.4. *Tomares romanovi* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları



Harita 4.5. *Tomares callimachus* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları



Harita 4.6. *Tomares desinens* ile *Astragalus* türlerinin yayılışları

KAYNAKLAR

Aytaç, Z. *Astragalus* L. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, H. K. C. (Editörler). (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean islands*. Edinburgh: Edinburgh University Press., 11, 79-88.

Barth, F. G. (1985). *Insects and flowers: the biology of a partnership.* (1. Baskı). New Jersey: Princeton Üniversitesi Yayınları, 297.

Baytaş, A. (2019). *Türkiye'nin Kelebekleri Arazi Rehberi*. Ankara: DKM Yayınları, Doğa Koruma Merkezi, 41.

Borror, D. J., Triplehorn, C. A. and Johnson, N. F. (1989). *An Introduction to the study of Insect*. (6). New York: Saunders College Publishing, 875.

Bourgogne, J. (1951). Ordre des lépidoptéres. *Insectes,* 10(3), 174-448.

Bury, J. and Savchuk, V. (2015). New data on the biology of ten lycaenid butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) of the genera *Tomares* Rambur, 1840, Pseudophilotes Beuret, 1958, Polyommatus Latreille, 1804, and Plebejus Kluk, 1780 from the Crimea and their attending ants (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Entomologica Silesiana*. 23, 1-16.

Carneiro, E., Mielke, O. H. H., Casagrande, M. (2013). Thorax and abdomen morphology of some Neotropical Hesperiidae (Lepidoptera). *Insecta Mundi*, 0327, 1-47.

Chamberlain, D. F., Matthews, V. A., *Astragalus* L. In: Davis, P. H., Chamberlain, D. F., Matthews, V. A. (Editörler). (1970). *Flora of Turkey and the East Aegean islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press., 49-254.

Christoph, H. (1882). Einige neue Lepidoptera aus Russisch-Armenien. *Horae Societatis Entomologicae Rossicae*, 17, 104-122.

Çanakçıoğlu, H. (1989). *Orman Entomolojisi Genel Bölüm*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 385.

D'Abrera, B. (1978). *Butterflies of the Australian Region.* (2. Baskı). Avustralya: Lansdowne P Yayınevi, 87.

Demirsoy, A. (2003). *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar / Böcekler, Entomoloji.* (8. Baskı). Ankara: Meteksan Yayınevi, 2(2), 802-879.

DeVries, P. J. (1992). Şarkı söyleyen Tırtıllar, Karıncalar ve Simbiyoz. *Scientific American*. 267, 76.

Donner, J. (1990). Distribution maps to P.H.Davis "Flora of Turkey, 1-10". *Linzer Biol. Beitr*, 22, 381-515.

Duman, H., Aytaç, Z. ve Özbek, F. (2020). *Astragalus aybarsii* a new species of sect. Onobrychoidei DC. (Fabaceae) from Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 44(6), 661-669.

Ecevit, O. ve Mennan, S. (2000). *Entomoloji'de Laboratuvar Yöntemleri.* Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayını, 35.

Ekici, M., Akan, H. ve Aytaç, Z. (2015). Taxonomic revision of *Astragalus* L. section Onobrychoidei DC. (Fabaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 39, 708-745.

Eversmann, E. F. (1848). Beschreibung einiger neuer falter Russlands. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, 21, 205-232.

Gillespie, M., Wratten, S. D., Cruickshank, R., Wiseman, B. H., Gibbs, G. W. (2013). Incongruence between morphological and molecular markers in the butterfly genus Zizina (Lepidoptera: Lycaenidae) in New Zealand. *Systematic Entomology*, 38, 151-163.

Gullan, P. J. and Cranston, P. S. (2010). *The Insects: An outline of entomology*. (4th Edition). New Jersey: Wiley-Blackwell, 584.

Hausmann, A. (2001). *The Geometrid Moths of Europe*. (1th Edition). Stenstrup: Apollo Books, 282.

Heppner, J. B. (2008). Butterflies and moths (Lepidoptera). *Encyclopedia of Entomology*, 2, 736-780.

Hesselbarth, G., Van Oorschot, H., Wagener, S. (1995). *Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder.* (3).Germany: Selbstverlag Sigbert Wagener, 505.

Hesselbarth, G., Van Oorschot, H., Wagener, S. (2000). Zu *Tomares* in der Türkei. Ergänzungen und Korrekturen zu Hesselbarth. van Oorschot ve Wagener, 1995: Die Tagfalter der Türkei. 3 (Lepidoptera). *Phegea,* 28(3), 87.

Higgins, L. G. and Riley, N. D. (1970). *Field guide to the butterflies of Britain and Europe.* London: Collins, 380.

İnternet: Eeles, P. (2015). Butterfly Anatomy. *The Online Journal of Lepidoptera,* Web: https://www.dispar.org/reference.php?id=6, Son Erişim Tarihi: 03.06.2022.

İnternet: Hoskins, A. (2010) Butterfly Anatomy Head (& other pages). URL: http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.learnaboutbutterflies.com.+&date=2014-11-18: Son Erişim Tarihi: 18.07.2022.

İnternet: Shyamal, L. (2014). Parts of an adult butterfly. Web: https://en.wikipedia.org/wiki/External_morphology_of_Lepidoptera., Son Erişim Tarihi Erişim tarihi: 13.07.2022.

Kansu, A. İ. (1999). *Genel Entomoloji.* (8. Baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 399.

Kristensen, N. P., Scoble, M. J., Karsholt, O. (2007). Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa.* 1668, 699-747.

Koch, M. (1984). *Wir Bestimmen Schmetterlinge.* (1th Edition). Berlin: Verlag J. Neumann-Neudamm, 729.

Koçak, A. Ö. (1983). Foodplants of the adults of Turkish Butterflies -I. *Cent. ent. Stud. Priamus*, 3(2), 86-92.

Koçak, A. Ö. (1987). Diurnal Lepidoptera of Çal Dağı (Central Anatolia) 1. Remarks on the Ecology of the species. *Cent. ent. Stud. Priamus*, 4(3), 87-114.

Koçak, A. Ö., Seven, S. ve Kemal, M. (2000). [In Koçak A.Ö]. A synonymic List of the Butterflies of Ankara Province (Turkey) (Lepidoptera). *Misc.Pap*., 67/69, 1-22.

Koçak, A. Ö. (2000). A synonymic List of the Butterflies of Ankara Province (Turkey) (Lepidoptera). *Misc.Pap*., 67/69, 1-22.

Koçak, A. Ö. ve Kemal, M. (2011). Notes on the Insecta in the Collection of the Cesa Lepidoptera of Turkey-I. *Cesa News*, 66, 1-37.

Koçak, A. Ö. ve Kemal, M. (2018). A synonymous and distributional list of the species of the Lepidoptera of Turkey. *Ces.ent.stud.Memoirs*, 8, 1-487.

Korb, M. (1910-1924). Über die von mir beobachteten palaearktischen Lepidopteren (Vorkommen, Lebensweise etc.). *Mitt. münch. ent. Ges*., 14(1924), 18-24.

Kovancı, O. B., Gencer, N. S. ve Kovancı, B. (2009). Lycaenid butterflies (lepidoptera: lycaenidae) of northwestern turkey with notes on their ecology and current status. *Revista colombiana de entomología*, 35(2), 275-282.

Krupitsky, A. V., Shapoval, N. A., Schepetov, D. M., Ekimova, I. A., Lukhtanov, V. A. (2021). Phylogeny, species delimitation and biogeography of the endemic Palaearctic tribe Tomarini (Lepidoptera: Lycaenidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, XX, 1-17.

Larsen, T. B., Nakamura, I. (1983). Butterflies of east Jordan. *Entomologist's Gazette*, 34, 135-208.

Leestmans, R., Mottet, P., Verhulst, J. and Carbonell, F. (1986). Contributions a la connaissance de la faune printanière des Lépidoptères du Sud de l'Asie Mineure (Insecta, Lepidoptera). *Linn. Belg.* 10(8), 334-381.

Mallet, J., Wynne, I. R., Thomas, C. D. (2011). Hybridisation and climate change: brown argus butterflies in Britain (Polyommatus subgenus Aricia). *Insect Conservation and Diversity*, 4, 192-199.

Mol, T. (1975). *Önemli Kelebek Familyaları ve Özellikleri.* İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 40.

Nazari, V. and Ten Hagen, W. (2020). Molecular taxonomy of *Tomares* hairstreaks (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 67, 19-33.

Nekrutenko, Y. P. and Tshikolovets, V. (2005). *The Butterflies of Ukraine.* Kiev: Rayevsky Scientific Publishers, 231.

Nice, C. C., Gompert, Z., Fordyce, J. A., Forister, M. L., Lucas, L. K., Buerkle, C. A. (2013). Hybrid speciation and independent evolution in lineages of Alpine butterflies. *Evolution,* 67-4, 1055-1068.

Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S. ve Bozacı, V. (2008). Orta Anadolu Bölgesinde Kültür Bitkilerinde Zararlı Tortricidae Türlerinin Tespiti ve Taksonomisi Üzerine Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 45(1-4), 17-44.

Powell, J. A. Lepidoptera (moths and butterflies) In: Resh, V. H. and Cardé, R. T. (Editörler). (2009). *Encyclopedia of Insects*. San Diego: Academic Press, 631-664.

Pierce, N. E., Braby, M. F., Heath, A., Lohman, D. J., Mathew, J., Rand, D. B. and Travassos, M. A. (2002). Lycaenidae (Lepidoptera) Karınca Derneği'nin Ekolojisi ve Evrimi. *Entomolojinin Yıllık İncelemesi*, 47(1), 259-267.

Pierce, N. E., Braby, M. F., Heath, A., Lohman, D. J., Mathew, J., Rand, D. B. and Travassos, M. A. (2002). Lycaenidae'de (Lepidoptera) karınca birliğinin ekolojisi ve evrimi. *Entomolojinin Yıllık İncelemesi*, 47, 733-771.

Rákosy, L. and Craioveanu, C. (2015). Redescovering *Tomares nogelii dobrogensis* Caradja, 1895 in Romania. *Entomologica Romanica*, 19, 13-16.

Rákosy, L. and Craioveanu, C. (2016). Redescovering *Tomares nogelii dobrogensis* Caradja, 1895 in Romania. *Entomologica romanica*, 19, 13-16.

Robbins, R. K. (1981). Yanlış Kafa Hipotezi: Lycaenid Kelebeklerinin Yırtıcılığı ve Kanat Deseni Varyasyonu. *Amerikan Doğabilimci,* 118(5), 770-775.

Sakamoto, Y. and Yago, M. (2017). Potential for interspecific hybridization between Zizina emelina and Zizina otis (Lepidoptera: Lycaenidae). *Journal of Insect Conservation*, 21, 509-515.

Seven, S. ve Kemal, M. (2008). *Trabzon Gündüz Kelebekleri ve Morfolojileri Hakkında*. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi (Poster), Trabzon.

Seven, S. (2014). A new species of blue from Turkey, Neolycaena soezen Seven, sp. n. (Lepidoptera, Lycaenidae). *Shilap Revta lepid*, 42(166), 311-317.

Tuzov, V. K., Gorbunov, O. G., Dantcheneko, A. V. (Editörler). (2000). *Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories (Lepidoptera, Rhopalocera)*. Sofia-Moskow: Pensoft, 580.

Tunçkol, B., Aytaç, Z., Aksoy, N. ve Fışne, A. (2020). *Astragalus bartinense* (Fabaceae), a new species from Turkey. *Acta Bot. Croat*, 79(2), 131-136.

Yıldız, F. ve Seven, S. (2021). *Türkiye'de Yayılış Gösteren Tomares Rambur, 1840 Türleri'nin Morfolojisine Katkılar.* 7. Uluslararası Marmara Fen Bilimleri Kongresi, Kocaeli, 67.

Yıldız, F. ve Seven, S. (2021). *Türkiye'deki Tomares Rambur, 1840 Cinsi Kelebek Türlerinin Larva Besin Bitkisi Astragalus L. Türleri ve Dağılımları*, 7. Uluslararası Marmara Fen Bilimleri Kongresi (Poster), Kocaeli.



Gazili olmak ayrıcalıktır