T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ROSACEAE TÜRLERİ (T.Ü. BALKAN YERLEŞKESİ) HERBİVOR BÖCEKLERİNİN MULTİTROFİK İLİŞKİSİ

SEDA EMEL TEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: PROF. DR. ZÜHAL OKYAR

EDİRNE-2016

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Mustafa ÖZCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Zühal OKYAR
Tez Danışmanı

Bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoloji Anabilim Dalında bir Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	İmza
Prof. Dr. Zühal OKYAR	
Prof. Dr. Murat YURTCAN	
Doç. Dr. Ahmet DURSUN	

Tarih: 12/02/2016

T.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

12/02/2016

Seda Emel TEK



Yüksek Lisans Tezi
Rosaceae Türleri (T.Ü. Balkan Yerleşkesi) Herbivor Böceklerinin Multitrofik İlişkisi
T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Tıbbi ve ekonomik öneme sahip bir bitki familyası olan Rosaceae'nin türlerinden beslenen herbivor böcekler ile, ilişkili oldukları parazitoid ve predatörlerini saptayarak, türlerin multitrofik birlikteliklerini ortaya koymak amacıyla, 2013-2014 yılları arasında, Trakya Üniversitesi Arboretum alanında arazi araştırması ve toplanan örneklemeler hakkında laboratuar çalışması yapılmıştır.

Çalışma sonucunda bitki-herbivor-predatör ile bitki-herbivor-parazitoid birlikteliklerini (üç ve daha üst trofik seviyeyi) içeren 67 farklı multitrofik ilişki tespit edilmiştir. Bu birlikteliklerden parazitoidleri içeren 6 yeni bulgu: *Prunus* x *domestica* üzerinde Syrphidae ile *Pachyneuron muscarum* ve *Euneura lachni* arasında; *Prunus* x *domestica* üzerinde Syrphidae ile *Pachyneuron formosum* ve *Euneura lachni* arasında; *Prunus spinosa* üzerinde *Eriogaster lanestris* ile *Erigorgus* sp. arasında; *Prunus spinosa* üzerinde *Valeria oleagina* ile Diptera arasında; *Pyrus communis* üzerinde *Aporia crataegi* ve *Cotesia glomerata* ile *Cotesia pieridis* arasında; *Pyrus communis* üzerinde *Byctiscus betulae* ve *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* arasında tespit edilenler olmuştur.

Bitki ve herbivoru olarak iki trofik seviyeyi içeren 124 farklı birliktelik tespit edilmiştir. Bu birlikteliklerdeki 41 yeni bulgu (herbivorların üzerinde beslendikleri gözlemlenen yeni besin kayıtları): *Amygdalus communis* üzerinde *Archips crataegana*, *Lymantria dispar*, *Peribatodes rhomboidaria*; *Crataegus monogyna* üzerinde *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Cimbex quadrimaculatus*, *Nychiodes waltheri*; *Cydonia oblonga* üzerinde *Diloba caeruleocephala*, *Lymantria dispar*, *Nychiodes waltheri*; *Geum urbanum* üzerinde *Archips rosana*; *Potentilla recta* üzerinde

Lycia zonaria; *Prunus* x *domestica* üzerinde *Archips crataegana*, *Orthosia miniosa*; *Prunus spinosa* üzerinde *Archips crataegana, Archips rosana, Capnodis tenebrionis*; *Pyrus communis* üzerinde *Archips crataegana*, *Diurnea lipsiella, Erannis declinans, Eriogaster catax, Peribatodes rhomboidaria*; *Pyrus elaeagnifolia* üzerinde *Aporia crataegi, Archips rosana, Archips xylosteana, Diloba caeruleocephala, Hedya nubiferana, Lymantria dispar*; *Rosa canina* üzerinde *Archips crataegana, Archips rosana, Archips xylosteana, Eriogaster catax, Lymantria dispar*; *Rubus sanctus* üzerinde *Acronicta rumicis, Archips rosana, Archips xylosteana, Brenthis daphne, Cerastis rubricosa, Lymantria dispar*, *Orthosia miniosa* olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda, Edirne ili için 6 tür (*Archips crataegana, Acleris rhombana, Acrobasis suavella, Archips xylosteana, Diplolepis rosae, Ptycholoma lecheana*) ve 2 cins (*Coleophora* sp., *Stigmella* sp.), Trakya bölgesi için 9 tür (*Acrobasis advenella, Apanteles xanthostigma, Atethmia ambusta, Diplolepis mayri, Diplolepis spinosissimae, Lycia zonaria, Metacanthus meridionalis, Orthopelma mediator, Periclistus brandtii*) ve 1 cins (*Xylophrurus* sp.); Türkiye faunası için 2 tür (*Diurnia lipsiella, Lissonota bilineata*) yeni kayıt tespit edilmiştir.

Yıl : 2016
Sayfa Sayısı : XXIII + 243
Anahtar Kelimeler : Rosaceae, herbivor böcek, parazitoid, predatör, multitrofik

Master's Thesis

Multitrophic Association of Herbivorous Insects on Rosaceae Species (T.U. Balkan Campus)

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biology

ABSTRACT

This study investigates the herbivorous insects along with their parasitoids and predators, which are inhabitants of Rosaceae species that have medical and economical significance. In 2013-2014 periods, the field research was made in T.U. Arboretum and laboratory studies were undertaken for the samples collected from the field.

In the study, sixty seven (67) plant-herbivore-predator and plant-herbivore-parasitoid (including three or higher trophic levels) associations were identified. Six (6) new herbivore-parasitoid associations found in the study: Syrphidae and *Pachyneuron muscarum* - *Euneura lachni* on *Prunus* x *domestica*; Syrphidae and *Pachyneuron formosum* - *Euneura lachni* on *Prunus* x *domestica*; *Eriogaster lanestris* and *Erigorgus* sp. on *Prunus spinosa*; *Valeria oleagina* and Diptera on *Prunus spinosa*; *Aporia crataegi* and *Cotesia glomerata* - *Cotesia pieridis* on *Pyrus communis*; *Byctiscus betulae* and *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* on *Pyrus communis*.

One hundred twenty four (124) plant-herbivore associations were identified. Forty one (41) new herbivore-host plant associations found in the study: *Archips crataegana, Lymantria dispar, Peribatodes rhomboidaria* on *Amygdalus communis*; *Archips crataegana, Archips rosana, Archips xylosteana, Cimbex quadrimaculatus, Nychiodes waltheri* on *Crataegus monogyna*; *Diloba caeruleocephala, Lymantria dispar, Nychiodes waltheri* on *Cydonia oblonga*; *Archips rosana* on *Geum urbanum*; *Lycia zonaria* on *Potentilla recta*; *Archips crataegana, Orthosia miniosa* on *Prunus* x *domestica*; *Archips crataegana, Archips rosana, Capnodis tenebrionis* on *Prunus spinosa*; *Archips crataegana, Diurnea lipsiella, Erannis declinans, Eriogaster catax, Peribatodes rhomboidaria* on *Pyrus communis*; *Aporia crataegi, Archips rosana,*

Archips xylosteana, *Diloba caeruleocephala*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar* on *Pyrus elaeagnifolia*; *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Eriogaster catax*, *Lymantria dispar* on *Rosa canina*; *Acronicta rumicis*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Brenthis daphne*, *Cerastis rubricosa*, *Lymantria dispar*, *Orthosia miniosa* on *Rubus sanctus*.

In the study, six (6) species (*Archips crataegana*, *Acleris rhombana*, *Acrobasis suavella*, *Archips xylosteana*, *Diplolepis rosae*, *Ptycholoma lecheana*) and two (2) genus (*Coleophora* sp., *Stigmella* sp.) were identified as new records for Edirne province; nine (9) species (*Acrobasis advenella*, *Apanteles xanthostigma*, *Atethmia ambusta*, *Diplolepis mayri*, *Diplolepis spinosissimae*, *Lycia zonaria*, *Metacanthus meridionalis*, *Orthopelma mediator*, *Periclistus brandtii*) and one (1) genus (*Xylophrurus* sp.) were identified as new records for Turkish Thrace; and two (2) species (*Diurnia lipsiella*, *Lissonota bilineata*) were identified as new records for the fauna of Turkey.

Year : 2016
Number of Pages : XXIII + 243
Keywords : Rosaceae, herbivorous insect, parasitoid, predator, multitrophic

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesinde yardımcı olan, beni yönlendiren, sabrı ve bilgi birikimiyle desteğini yitirmediğim çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zühal OKYAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışma konumun temelini oluşturan bitki türlerinin belirlenmesinde ve arazi çalışması yaparak bitki türlerini tanımamda yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Necmettin GÜLER'e çok teşekkür ederim.

Böcek türlerinin teşhisinde yardımcı olan (isim sırası ile); Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Braconidae), Dr. Janko Angelov KOLAROV (Ichneumonidea), Prof. Dr. Kenan KARA (Tachinidae), Dr. Mark R. SHAW (Microgastrinae), Doç. Dr. Meral FENT (Hemiptera), Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Chalcidoidea ile Cynipidae (bazı *Diplolepis rosae* ve *D. mayri* bireyleri)), Prof. Dr. Murat YURTCAN (Ichneumonidea), Prof. Dr. Nihat AKTAÇ (Formicidae), Prof. Dr. Rüstem HAYAT (Syrphidae), Serdar AKAR (Aphidiinae ve Microgastrinae (*Cotesia glomerata*)), Prof. Dr. Serdar TEZCAN (Buprestidae), Doç. Dr. Yusuf KATILMIŞ (Cynipidae) ve Prof. Dr. Zühal OKYAR (Lepidoptera ve Chrysopidae)'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımda yanımda olan ve bilgisini, zamanını, emeğini çekinmeden paylaşan Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü yüksek lisans öğrencilerinden Vildan SALIK, Serdar AKAR, Ömer ŞAHSUVAROĞLU, Tuğçe BANBAL ve Ece ZAİMOĞLU ile Biyoloji Bölümü son sınıf öğrencisi Ozan ÖZTÜRK'e; arazi çalışmalarımda yardımcı olup yanımda olan Bekir TEK, Zeynep YİĞİT ve Serdar Ufuk KARA'ya; çözümsüz kaldığım zamanlarda akılcı fikirleri ve yoldaşlığı ile yanımda olan Serdar Ufuk KARA, Rukiye YAYLA ve Pisagor DALİ'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu tezi; beni yüreklendiren ve maddi-manevi yanımda olan sevgili annem Hatice TEK'e ithaf ediyorum. O olmasaydı, burada olamazdım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT iii
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
ŞEKİLLER DİZİNİ xvi
TABLOLAR DİZİNİ xxiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
3. MATERYAL ve METOD 10
4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA 17
4.1. *Amygdalus communis* (Badem) 35
4.1.1. Badem Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 35
4.1.2. Badem Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 35
4.1.2.1. Lepidoptera 35
4.1.2.1.1. Erebidae 35
4.1.2.1.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 35
4.1.2.1.2. Geometridae 37
4.1.2.1.2.1. *Peribatodes rhomboidaria* (Denis & Schiffermüller, 1775) 37
4.1.2.1.3. Lasiocampidae 39
4.1.2.1.3.1. *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758) 39
4.1.2.1.3.2. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758) 41
4.1.2.1.3.3. *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) 42
4.1.2.1.4. Noctuidae 46
4.1.2.1.4.1. *Diloba caeruleocephala* (Linnaeus, 1758) 46
4.1.2.1.5. Tortricidae 48
4.1.2.1.5.1. *Archips crataegana* (Hübner, 1799) 48
4.1.2.1.5.2. *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) 49
4.1.3. Badem meyvasından elde edilen böcekler 53
4.1.3.1. Hymenoptera 53
4.1.3.1.1. Eurytomidae 53

4.1.3.1.1.1. *Eurytoma amygdali* Enderlein, 1907 53
4.1.4. Badem Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 53
4.1.4.1. Blattaria 53
4.1.4.1.1. Blattellidae 53
4.1.4.2. Coleoptera 54
4.1.4.2.1. Curculionoidea 54
4.1.4.2.2. Carabidae 55
4.1.4.2.3. Coccinellidae 56
4.1.4.3. Dermaptera 57
4.1.4.3.1. Forficulidae 57
4.1.4.4. Diptera 58
4.1.4.4.1. Syrphidae 58
4.1.4.5. Hemiptera 59
4.1.4.5.1. Coreidae 59
4.1.4.5.1.1. *Gonocerus juniperi* Herrich-Schäffer, 1839 59
4.1.4.5.2. Pentatomidae 59
4.1.4.5.2.1. *Mustha spinosula* (Lefèbvre, 1831) 59
4.1.4.5.2.2. *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) 60
4.1.4.5.3. Tingidae 61
4.1.4.8. *Monosteira* A. Costa, 1862 61
4.1.4.6. Hymenoptera 61
4.1.4.6.1. Apidae 61
4.1.4.6.2. Formicidae 61
4.1.4.6.3. Ichneumonidae 63
4.1.4.6.3.1. *Lissonota bilineata* Gravenhorst, 1829 63
4.1.4.7. Lepidoptera 64
4.1.4.7.1. Nymphalidae 64
4.1.4.7.1.1. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) 64
4.2. *Crataegus monogyna* (Alıç) 64
4.2.1. Alıç Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 64
4.2.2. Alıç Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 65
4.2.2.1. Hymenoptera 65
4.2.2.1.1. Cimbicidae 65
4.2.2.1.1.1. *Cimbex quadrimaculatus* (O. F. Muller, 1766) 65

4.2.2.2. Lepidoptera 67
4.2.2.2.1. Coleophoridae 67
4.2.2.2.1.1. *Coleophora* Hübner, 1822 67
4.2.2.2.2. Erebidae 68
4.2.2.2.2.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 68
4.2.2.2.3. Gelechiidae 69
4.2.2.2.3.1. *Helcystogramma* Zeller, 1877 69
4.2.2.2.4. Geometridae 70
4.2.2.2.4.1. *Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761) 70
4.2.2.2.4.2. *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) 71
4.2.2.2.4.3. *Nychiodes waltheri* Wagner, 1919 73
4.2.2.2.5. Lasiocampidae 74
4.2.2.2.5.1. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758) 74
4.2.2.2.6. Noctuidae 74
4.2.2.2.6.1. *Valeria oleagina* (Denis & Schiffermüller, 1775) 74
4.2.2.2.7. Pieridae 75
4.2.2.2.7.1. *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758) 75
4.2.2.2.7.1.1. *Cotesia glomerata* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Braconidae) 77
4.2.2.2.7.1.2. *Pteromalus chrysos* Walker, 1836 (Hymenoptera: Pteromalidae) 79
4.2.2.2.8. Pyralidae 83
4.2.2.2.8.1. *Acrobasis advenella* (Zincken, 1818) 83
4.2.2.2.8.2. *Acrobasis suavella* (Zincken, 1818) 85
4.2.2.2.9. Tortricidae 87
4.2.2.2.9.1. *Acleris rhombana* (Denis & Schiffermüller, 1775) 87
4.2.2.2.9.2. *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) 88
4.2.2.2.9.3. *Hedya nubiferana* (Haworth, 1811) 90
4.2.3. Alıç Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler 90
4.2.3.1. Neuroptera 91
4.2.3.1.1. Chrysopidae 91
4.2.3.1.1.1. *Chrysopa pallens* Rambur 1838 91
4.2.4. Alıç Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 92
4.2.4.1. Coleoptera 92
4.2.4.1.1. Staphylinoidea 92
4.2.4.1.2. Cetoniidae 93

4.2.4.1.2.1. *Tropinota* Mulsant, 1842 93
4.2.4.2. Diptera 94
4.2.4.2.1. Bibionidae 94
4.2.4.2.2. Cecidomyiidae 94
4.2.4.2.3. Chironomidae 95
4.2.4.2.4. Empididae 96
4.2.4.2.5. Sciaridae 97
4.2.4.2.6. Tipulidae 98
4.2.4.3. Hemiptera 99
4.2.4.3.1. Alydidae 99
4.2.4.3.1.1. *Camptopus lateralis* (Germar, 1817) 99
4.2.4.3.2. Aphididae 99
4.2.4.3.3. Pentatomidae 99
4.2.4.3.3.1. *Carpocoris purpureipennis* (De Geer, 1773) 99
4.2.4.3.4. Tingidae 100
4.2.4.3.4.1. *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) 100
4.2.4.4. Hymenoptera 101
4.2.4.4.1. Tenthredinidae 101
4.2.4.4.2. Vespidae 102
4.2.4.4.3. Pimplinaea 102
4.2.4.5. Orthoptera 103
4.2.4.5.1. Gryllidae 103
4.2.4.6. Thysanoptera 104
4.2.4.6.1. Aelothripidae 104
4.2.5. Alıç Üzerindeki Diğer Bulgular 104
4.2.5.1. Hymenoptera 104
4.2.5.1.1. Braconidae 104
4.2.5.1.1.1. *Apanteles xanthostigma* (Haliday, 1834) 104
4.2.5.1.2. Chalcididae 105
4.2.5.1.2.1. *Brachymeria secundaria* (Ruschka, 1922) 105
4.2.5.1.2.2. *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) 105
4.3. *Cydonia oblonga* (Ayva) 106
4.3.1. Ayva Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 106
4.3.2. Ayva Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 107

4.3.3. Ayva Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 107
4.3.3.1. Ephemeroptera 107
4.3.3.1.1. Baetidae 107
4.3.3.2. Hemiptera 108
4.3.3.2.1. Miridae 108
4.3.3.2.2.1. *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) 109
4.3.4. Ayva Üzerindeki Diğer Bulgular 110
4.3.4.1. *Mustha spinosula* (Hemiptera) ve *Lymantria dispar* (Lepidoptera) İlişkisi 110
4.4. *Geum urbanum* (Meryamotu) 111
4.4.1. Meryamotu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 111
4.4.2. Meryamotu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 111
4.5. *Potentilla recta* (Su Parmakotu) 112
4.5.1. Su Parmakotu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 112
4.5.2. Su Parmakotu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 112
4.5.2.1. Lepidoptera 112
4.5.2.1.1. Geometridae 112
4.5.2.1.1.1. *Lycia zonaria* (Denis & Schiffermüller, 1775) 112
4.5.2.1.2. Hesperiidae 113
4.5.2.1.2.1. *Pyrgus cinarae* (Rambur, 1839) 113
4.6. *Prunus* x *domestica* (Erik) 114
4.6.1. Erik Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 114
4.6.2. Erik Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 115
4.6.2.1. Coleoptera 115
4.6.2.1.1. Coccinellidae 115
4.6.2.1.1.1. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 115
4.6.2.1.1.2. *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 117
4.6.2.2. Diptera 119
4.6.2.2.1. Syrphidae 119
4.6.2.2.1.1. *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) 119
4.6.2.2.1.2. *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) 121
4.6.2.3. Lepidoptera 121
4.6.2.3.1. Erebidae 121
4.6.2.3.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 121
4.6.2.3.2. Geometridae 123

4.6.2.3.2.1. *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) 123
4.6.2.3.3. Noctuidae 125
4.6.2.3.3.1. *Orthosia miniosa* (Denis & Schiffermüller, 1775) 125
4.6.3. Erik Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler 127
4.6.3.1. Neuroptera 128
4.6.3.1.1. Chrysopidae 128
4.6.3.1.1.1. *Chrysopa viridana* Schneider, 1845 128
4.6.4. Erik Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 128
4.6.4.1. Coleoptera 128
4.6.4.1.1. Dascilloidea 128
4.6.4.2. Hemiptera 129
4.6.5.2.1. Berytidae 129
4.6.5.2.1.1. *Metacanthus meridionalis* (A. Costa, 1843) 129
4.6.5.2.2. Cercopidae 129
4.6.5.2.3. Coreidae 129
4.6.5.2.3.1. *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) 129
4.6.5.2.4. Lygaeidae 130
4.6.5.2.4.1. *Nysius senecionis senecionis* (Schilling, 1829) 130
4.6.4.3. Hymenoptera 130
4.6.4.3.1. Formicidae 130
4.6.4.3.1.1. *Crematogaster ionia* Forel, 1911 130
4.6.5. Erik Üzerindeki Diğer Bulgular 131
4.6.5.1. *Aphidius rosae* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) 131
4.6.5.2. *Eurytoma rosae* Nees, 1834 (Hymenoptera: Eurytomidae) 132
4.6.5.3. Syrphidae (Diptera), *Pachyneuron formosum*, *P. muscarum*, *Euneura lachni* (Hymenoptera: Pteromalidae) İlişkisi 132
4.7. *Prunus spinosa* (Güvem) 136
4.7.1. Güvem Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 136
4.7.2. Güvem Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 137
4.7.2.1. Lepidoptera 137
4.7.2.1.1. Erebidae 137
4.7.2.1.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 137
4.7.2.1.1.2. *Rhyparia purpurata* (Linnaeus, 1758) 138
4.7.2.1.1.3. *Spiris* (*Coscinia*) *striata* (Linnaeus, 1758) 139

4.7.2.1.2. Lasiocampidae....140
4.7.2.1.2.1. *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758)....140
4.7.2.1.2.2. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758) 141
4.7.2.1.2.3. *Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758)....142
4.7.2.1.3. Lycaenidae 144
4.7.2.1.3.1. *Satyrium acaciae* (Fabricius, 1787) 144
4.7.2.1.4. Nepticulidae 145
4.7.2.1.4.1. *Stigmella* Schrank, 1802 145
4.7.2.1.5. Noctuidae 146
4.7.2.1.5.1. *Allophyes oxyacanthae* (Linnaeus, 1758) 146
4.7.2.1.5.2. *Valeria oleagina* (Denis & Schiffermüller, 1775) 148
4.7.2.1.6. Tortricidae....148
4.7.2.1.6.1. *Ptycholoma lecheana* (Linnaeus, 1758)....148
4.7.3. Güvem Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler....149
4.7.4. Güvem Üzerinden Ergin Dönemde Toplanan Böcekler 149
4.7.4.1. Coleoptera 150
4.7.4.1.1. Histeroidea 150
4.7.4.1.2. Buprestidae....150
4.7.4.1.2.1. *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus, 1758)....150
4.7.4.1.3. Cantharidae 151
4.7.4.1.4. Cicindelidae....152
4.7.4.2. Diptera....152
4.7.4.2.1. Otitidae....152
4.7.4.3. Hemiptera....153
4.7.4.3.1. Lygaeidae 153
4.7.4.3.1.1. *Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798)....153
4.7.4.3.1.2. *Geocoris erythrocephalus* (Lepeletier & Serville, 1825)....153
4.7.4.3.2. Ortheziidae 154
4.7.4.3.3. Pentatomidae....154
4.7.4.3.3.1. *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775)....154
4.7.4.4. Hymenoptera....155
4.7.4.4.1. Halictidae 155
4.7.4.4.2. Ichneumonidae 156
4.7.4.4.2.1. *Xylophrurus* Forster, 1869 156

4.7.4.4.3. Platygasteridae 156
4.7.4.5. Lepidoptera 157
4.7.4.5.1. Nymphalidae 157
4.7.4.5.1.1. *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758) 157
4.7.4.5.1.2. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) 157
4.7.4.6. Orthoptera 157
4.7.4.6.1. Tettigoniidae 157
4.7.4.7. Thysanoptera 157
4.7.4.7.1. Phlaeothripidae 157
4.7.4.7.2. Thripidae 158
4.7.5. Güvem Üzerindeki Diğer Bulgular 158
4.7.5.1.1.1. *Putoniella pruni* (Kaltenbach, 1872) (Yaprak galleri) 158
4.7.5.2.1.1. *Aphidius matricariae* Haliday, 1834 (Aphidiinae) 159
4.8. *Pyrus communis* (Armut) 160
4.8.1. Armut Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 160
4.8.2. Armut Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 160
4.8.2.1. Coleoptera 160
4.8.2.1.1. Coccinellidae 160
4.8.2.1.1.1. *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758 160
4.8.2.2. Lepidoptera 161
4.8.2.2.1. Chimabachidae 161
4.8.2.2.1.1. *Diurnea lipsiella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 161
4.8.2.2.2. Geometridae 162
4.8.2.2.2.1. *Erannis declinans* (Staudinger, 1879) 162
4.8.2.2.2.2. *Pasiphila rectangulata* (Linnaeus, 1758) 163
4.8.2.2.3. Noctuidae 164
4.8.2.2.3.1. *Atethmia ambusta* (Denis & Schiffermüller, 1775) 164
4.8.2.2.4. Pieridae 165
4.8.2.2.4.1. *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758) 165
4.8.2.2.5. Yponomeutidae 169
4.8.2.2.5.1. *Paraswammerdamia* (?) Friese, 1960 169
4.8.2.2.5.1.1. *Apanteles* cf. *corvinus* Reinhard, 1880 (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) 170
4.8.3. Armut Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 170

4.8.3.1. Dermaptera 170
4.8.3.1.1. Labiidae 170
4.8.3.2. Microcoryphia 171
4.8.3.2.1. Meinertellidae 171
4.8.3.3. Psocoptera 171
4.8.4. Armut Üzerindeki Diğer Bulgular 172
4.8.4.2. *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775) (Hymenoptera: Ichneumonidae) 173
4.8.4.3. Bükümlü yaprak yuvalar, *Byctiscus betulae* (Coleoptera: Curculionoidea), *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* (Hymenoptera: Braconidae) İlişkisi 174
4.9. *Pyrus elaeagnifolia* (Ahlat) 177
4.9.1. Ahlat Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 177
4.9.2. Ahlat Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 178
4.9.3. Ahlat Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 178
4.9.3.1. Hemiptera 178
4.9.3.1.1. Tingidae 178
4.10. *Rosa canina* (Kuşburnu) 179
4.10.1. Kuşburnu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 179
4.10.2. Kuşburnu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 179
4.10.2.1. Hymenoptera 179
4.10.2.1.1. Argidae 179
4.10.2.1.1.1. *Arge pagana* (Panzer, 1798) 179
4.10.2.2. Lepidoptera 181
4.10.2.2.1. Geometridae 181
4.10.2.2.1.1. *Anticlea badiata* (Denis & Schiffermüller, 1775) 181
4.10.3. Kuşburnu Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 181
4.10.3.1. Hemiptera 182
4.10.3.1.1. Anthocoridae 182
4.10.3.2. Hymenoptera 182
4.10.3.2.1. Andrenidae 182
4.10.4. Kuşburnu Gallerinde Tespit Edilen Böcekler 183
4.10.4.1. Kuşburnu yapraklarından toplanan galler 183
4.10.4.2. Kuşburnu dallarından toplanan galler 184
4.10.5. Kuşburnu Üzerindeki Diğer Bulgular 190
4.10.5.1. Hymenoptera 190

4.10.5.1.1. Braconidae 190
4.10.5.1.1.1. *Bracon hebetor* Say, 1836 190
4.10.5.1.1.2. *Bracon intercessor* Nees, 1834 190
4.11. *Rubus sanctus* (Böğürtlen) 192
4.11.1. Böğürtlen Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi 192
4.11.2. Böğürtlen Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler 192
4.11.2.1. Lepidoptera 192
4.11.2.1.1. Noctuidae 192
4.11.2.1.1.1. *Acronicta rumicis* (Linnaeus, 1758) 192
4.11.2.1.1.2. *Cerastis rubricosa* (Denis & Schiffermüller, 1775) 194
4.11.2.1.2. Nymphalidae 195
4.11.2.1.2.1. *Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780) 195
4.11.3. Böğürtlen Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler 196
4.11.3.1. Hymenoptera 196
4.11.3.1.1. Formicidae 196
4.11.3.1.1.1. *Crematogaster ionia* Forel, 1911 196
4.11.4. Böğürtlen Üzerinden Yumurta Döneminde Tespit Edilen Böcekler 198
4.11.4.1. Hemiptera 198
4.11.4.1.1. Reduviidae 198
4.11.5. Böğürtlen Üzerindeki Diğer Bulgular 199
4.11.5.1. Lepidoptera (Tortricidae), Diptera, Hymenoptera (Formicidae) İlişkisi 199
4.11.5.2. Campopleginae (Hymenoptera: Ichneumonidae) 200
4.11.5.2. *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae) 201
4.11.5.3. *Nemorilla floralis* (Fallén, 1810) (Diptera: Tachinidae) 202
4.12. Rosaceae 202
4.12.1.1. Chrysomeloidea 202
4.12.2. Hemiptera 203
4.12.2.1. Cydnidae 203
4.12.2.1.1. *Tritomegas bicolor* (Linnaeus, 1758) 203
4.12.3.1.1. *Camponotus aethiops* (Latreille, 1798) 203
4.13. Genel Değerlendirme 204
5. EKLER 212
6. KAYNAKLAR 216
ÖZGEÇMİŞ 243

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma alanı 10
Şekil 3.2. Çalışılan arazinin genel görünüşü (1) 12
Şekil 3.3. Çalışılan arazinin genel görünüşü (2) 12
Şekil 3.4. Çalışılan arazinin genel görünüşü (3), dere çevresi 13
Şekil 3.5. Araziden örnek toplama (1) 15
Şekil 3.6. Araziden örnek toplama (2) 15
Şekil 3.7. Genel laboratuar düzeni 16
Şekil 4.1. *Lymantria dispar* larva ve pupası 36
Şekil 4.2. *Peribatodes rhomboidaria* larvaları 38
Şekil 4.3. *Peribatodes rhomboidaria* pre-pupa, pupa ve ergin evreleri 38
Şekil 4.4. *Eriogaster catax* yuvaları 40
Şekil 4.5. *Eriogaster catax* larva ve pupaları 40
Şekil 4.6. *Eriogaster lanestris*'in larva, pupa ve ergin aşamaları 42
Şekil 4.7. *Prunus spinosa* üzerinde *Malacosoma neustia* yuvası ve erken instar dönemlerinde olan larvalar 43
Şekil 4.8. *Amygdalus communis* üzerinde gözlemlenen *Malacosoma neustria* larvaları ve pupasını içeren örülmüş koza 43
Şekil 4.9. *Malacosoma neustria* pupası ve Diptera parazitoidi 44
Şekil 4.10. (a) *Amygdalus communis* üzerinde gözlemlenen *Malacosoma neustria* larvasından çıkan *Cotesia* sp. parazitoidleri beyaz kozalarının içerisinde; (b) *Cotesia* sp. larvası 45
Şekil 4.11. *Diloba caeruleocephala* larvaları 46
Şekil 4.12. *Diloba caeruleocephala* pre-pupa yuva yapıları ve pupası 47
Şekil 4.13. *Archips crataegana* lepidopterinin gözlemlenen yaşam evreleri 49
Şekil 4.14. *Archips rosana* larvaları 51
Şekil 4.15. *Archips rosana* pupaları 51
Şekil 4.16. *Archips rosana* yuva tipleri ile pupasından çıkmış ergin birey 52
Şekil 4.17. *Rosa canina* üzerinde gözlemlenen Curculionoidea bireyi 55
Şekil 4.18. *Amygdalus communis* üzerinde rastlanan Carabidae bireyi 55
Şekil 4.19. Ergin Coccinellidae bireylerinin *Prunus spinosa* üzerindeki Aphididae üzerinden beslenmesi 57
Şekil 4.20. *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinde gözlemlenen Syrphidae larvası 58

Şekil 4.21. *Pyrus eleagnifolia* üzerinde gözlemlenen *Mustha spinosula* ergini 60

Şekil 4.22. *Crataegus monogyna, Rosa canina, Rubus sanctus* bitkilerinde gözlemlenen Aphididae-Formicidae birliktelikleri 62

Şekil 4.23. *Prunus spinosa* üzerinde böcek larvasını taşırken gözlemlenen *Crematogaster* sp. bireyi 63

Şekil 4.24. *Prunus spinosa* üzerinde dinlenme anında gözlemlenen Formicidae dişisi . 63

Şekil 4.25. *Amygdalus communis* çiçeklerinden beslenen *Nymphalis polychloros* ergini 64

Şekil 4.26. *Crataegus monogyna* üzerinde tespit edilen *Cimbex quadrimaculatus* larvası. 66

Şekil 4.27. *Coleophora* sp. kılıfları 68

Şekil 4.28. *Crataegus monogyna* üzerinden beslenen *Lymantria dispar* larvalarından çıkış yapmış Diptera larvası 69

Şekil 4.29. *Crataegus monogyna* üzerinde bulunan *Helcystogramma* sp. larvası. 70

Şekil 4.30. *Colotois pennaria* farklı renkte larva görüntüleri 71

Şekil 4.31. *Erannis defoliaria*'nın yaşam evreleri. (a) (b) erişkin larva; (c) (d) pre-pupa; (e) (f) son instar gömleği ile birlikte pupa 72

Şekil 4.32. *Nychiodes waltheri* yaşam evreleri 73

Şekil 4.33. *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkileri üzerinde gözlemlenen *Valeria oleagina* larvaları 75

Şekil 4.34. *Aporia crataegi*'nin yaşam evreleri 76

Şekil 4.35. Parazitoidli *Cotesia glomerata* larva davranışı 77

Şekil 4.36. *Aporia crataegi* larvasından çıkış yapan *Cotesia glomerata* larvaları ve koza örme aşamaları 78

Şekil 4.37. (a) *Aporia crataegi* larvası, endoparaziti olan *Cotesia glomerata* kozalarını koruyor; (b) ve (c) sarı renkteki kozalarından ergin olarak çıkış yapmış *Cotesia glomerata* bireyleri. 79

Şekil 4.38. *Crataegus monogyna* üzerinden beslenen *Aporia crataegi* larvası, bu larvadan çıkan ve koruyuculuk yaptığı sarı renkteki *Cotesia glomerata* larvalarına ait koza kümesi, ve bu küme etrafında dolaşan, kozaları antenleriyle kontrol eden ergin Chalcidoidea bireyi 80

Şekil 4.39. *Cotesia glomerata* kozalarına koruyuculuk yapan *Aporia crataegi* larvasının kozalara yaklaşan Chalcidoid bireyini (ilk fotoğrafta kırmızı çember içinde bulunan) aşama aşama uzaklaştırması 81

Şekil 4.40. Chalcidoid bireyinde, *Cotesia glomerata* kozaları etrafında dolaşırken gözlenen abdomen eğme davranışı 81

Şekil 4.41. (a) Araziden toplanan *Cotesia glomerata* koza kümesi ve *Aporia crataegi* larvası (ölü); (b) *C. glomerata* kozalarından çıkan *Pteromalus chrysos* ergin bireyleri. 82

Şekil 4.42. *Crataegus monogyna*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma 82

Şekil 4.43. Alıç çiçek ve yaprakları arasında yuva yapmış olan *Acrobasis advenella* ve larvası 83

Şekil 4.44. *Acrobasis advenella* pupası ve ergini 84

Şekil 4.45. *Acrobasis suavella* yuva ve larvaları 86

Şekil 4.46. *Acrobasis suavella* yuva, pupa ve erginleri 86

Şekil 4.47. *Acleris rhombana* pre-pupa ve pupa evreleri 87

Şekil 4.48. *Acleris rhombana* larvalarının içinde yaşadığı, arazide bulunan yuvaları ... 88

Şekil 4.49. *Archips xylosteana*'nın larva, pupa ve ergin evreleri 89

Şekil 4.50. *Hedya nubiferana* larva, pupa ve ergin evreleri 90

Şekil 4.51. *Chrysopa pallens* kozasının bulunduğu kuru yapraklardan oluşan yuva 91

Şekil 4.52. *Crataegus monogyna* üzerinden toplanan içinden çıkış yapılmış pupa ve *Chrysopa pallens* bireyi 92

Şekil 4.53. *Pyrus communis*, *Prunus spinosa* ve *Crataegus monogyna* çiçekleri üzerinde gözlemlenen *Tropinota* sp. ergin bireyleri 93

Şekil 4.54. Bibionidae bireyinin mikroskop altından görünüşü 94

Şekil 4.55. (a) *Crataegus monogyna* çiçeklerinde nektar ile beslenen uzun proboscise sahip Empididae bireyi. (b) Empididae bireyinin mikroskop altında görünüşü. 96

Şekil 4.56. *Crataegus monogyna* çiçekleri üzerinden toplanan kısa proboscise sahip başka bir Empididae bireyinin mikroskop altından görünüşü 96

Şekil 4.57. Sciaridae bireyinin mikroskop altından görünüşü 97

Şekil 4.58. *Crataegus monogyna* ve *Pyrus communis* üzerinde Tipulidae bireyleri 98

Şekil 4.59. (a) (b) *Crataegus monogyna* yaprakları üzerinde konaklayan *Carpocoris purpureipennis* ergini 100

Şekil 4.60. Tenthrenidae bireyinin mikroskop altından görünüşü 101

Şekil 4.61. Vespidae bireyleri ve petek yuvaları 102

Şekil 4.62. *Crataegus monogyna* üzerinde Arachnida bireyine av durumunda olan Pimplinae 103

Şekil 4.63. *Crataegus monogyna* üzerinden toplanan Gryllidae nimfi 103

Şekil 4.64. *Apanteles xanthostigma* bireyinin kozasının bulunduğu yuva tipi 104

Şekil 4.65. *Pyrus communis* üzerinden toplanmış olan Tortricidae pupası ve bu pupa içinden çıkan *Brachymeria tibialis* ergini 105

Şekil 4.66. Beaetidae bireylerinin mikroskop altından görünüşü 108

Şekil 4.67. *Graphosoma lineatum* ergini 110

Şekil 4.68. *Potentilla recta* üzerinde larval halde gözlemlenen *Lycia zonaria*; (**) son instar gömleği, pupa, pre-pupa evreleri 113

Şekil 4.69. *Pyrgus cinarae* bireyinin *Potentilla recta* yapraklarını birleştirerek oluşturduğu yuvası ile larva, pupa ve ergin evreleri 114

Şekil 4.70. *Prunus* x *domestica* bitkisinden tespit edilen *Coccinella septempunctata* larvasının Aphidae üzerinden beslenmesi 116

Şekil 4.71. *Coccinella septempunctata* larvaları arasında kanibalizm 116

Şekil 4.72. *Prunus* x *domestica* üzerinde tespit edilen *Harmonia axyridis* larva, pupa, ergin evreleri 118

Şekil 4.73. *Harmonia axyridis* larvaları arasında kanibalizm..... 119

Şekil 4.74. Pupa olarak toplanan *Episyrphus balteatus* ergini ve çıkış yaptığı pupası. 120

Şekil 4.75. *Prunus* x *domestica* üzerinden larva olarak toplanan *Eupeodes corollae* ergini ve çıkış yaptığı pupası..... 121

Şekil 4.76. *Prunus* x *domestica* üzerinde gözlemlenen *Lymantria dispar* larvasından çıkış yapmış olan Diptera'nın çıkış sonrası ördüğü fiçi pupası 122

Şekil 4.77. *Prunus* x *domestica* üzerinde gözlemlenen *Lymantria dispar* larvasından çıkış yapmış olan, beyaz renkteki Braconidae parazitoid kozaları 122

Şekil 4.78. *Lymantria dispar* larvası ve *Glytapanteles porthetriae* parazitoidinin kozası 123

Şekil 4.79. *Operaphtera brumata* erkek birey larvası ve bir başka bireyin pupası 124

Şekil 4.80. *Operophtera brumata* larvalarından çıkan Diptera parazitoid larvalarının fiçı pupa görüntüsü ile ölü larval konaklar..... 125

Şekil 4.81. *Orthosia miniosa* larvası..... 126

Şekil 4.82. Aynı *Orthosia miniosa* bireyine ait larva ve pupa evreleri 126

Şekil 4.83. Parazitoidin etkilerinden birisi olan konak larvadaki renk değişimi, larvanın abdomen kısmının parazitoid larvalarının etkisiyle şişik görüntüsü ve *Orthosia miniosa* larvasından çıkış yapıp kozalarını örmüş dört Diptera bireyi. 127

Şekil 4.84. *Prunus* x *domestica*, Aphididae, *Aphidius rosae* ve *Coccinella bipunctata* birlikteliği..... 131

Şekil 4.85. *Prunus* x *domestica* bitkisi dallarında görülen kozalar ve içerisinden çıkan *Eurytoma rosae* bireyi..... 132

Şekil 4.86. *Prunus* x *domestica*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma 136

Şekil 4.87. *Prunus* x *domestica*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma 136

Şekil 4.88. *Prunus spinosa* üzerinden beslendiği gözlemlenmiş *Lymantria dispar* larvasından çıkan parazitoid Dipter larvası..... 137

Şekil 4.89. *Prunus spinosa* üzerinden beslendiği gözlemlenmiş *Lymantria dispar* larvasının üzerinde gözlemlenen Tachinidae yumurtaları 138

Şekil 4.90. *Rhyparia purpurata* larvası..... 139

Şekil 4.91. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen *Spiris striata* larvası..... 140

Şekil 4.92. *Eriogaster catax* larvalarından birinde gözlemlenen parazitoid durumu ... 140

Şekil 4.93. *Eriogaster catax* larvalarından diğerinde gözlemlenen parazitoid durumu 141

Şekil 4.94. *Prunus spinosa*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma 141

Şekil 4.95. Arazide gözlemlenen *Gastropacha quercifolia* larvasının mimikri ve kamuflaj özelliği.....143

Şekil 4.96. Laboratuvar şartlarında beslenen *Gastropacha quercifolia* larvasının çeşitli evrelerinde dorsal, lateral ve ventralden görünüşü 143

Şekil 4.97. *Satyrium acaciae* larva, pupa ve ergin evreleri 144

Şekil 4.98. *Prunus spinosa* üzerinden larval halde toplanmış *Stigmella* sp.'ın ergini..145

Şekil 4.99. Farklı morfolojiye sahip *Allophyes oxyacanthae* larvaları ve pre-pupaları 147

Şekil 4.100. Farklı morfolojiye sahip *Allophyes oxyacanthae* larvaları 147

Şekil 4.101. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen *Valeria oleagina* larvası ve bu larvadan çıkan Diptera parazitoidi fiçi pupası 148

Şekil 4.102. *Prunus spinosa*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma 148

Şekil 4.103. *Ptycholoma lecheana* ergin ve çıktığı pupası 149

Şekil 4.104. *Prunus spinosa* üzerinden toplanan *Capnodis tenebrionis* bireyleri 150

Şekil 4.105. *Prunus spinosa* yaprakları üzerindeki Aphididae bireyi ile beslenen predatör Cantharidae türü.....151

Şekil 4.106. Otitidae bireyinin mikroskop altında görüntüsü 152

Şekil 4.107. (a) *Rubus sanctus* üzerinde gözlemlenen *Perillus bioculatus* nimfleri. (b) *Prunus spinosa* üzerindeki *Perillus bioculatus* nimfleri. 155

Şekil 4.108. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen yaprak galleri ve içerisinden gözüken turuncu *Putoniella pruni* larvaları 159

Şekil 4.109. *Exochomus quadripustulatus*'un larva ile pupadan çıkmış ergin evreleri 161

Şekil 4.110. *Diurnea lipsiella* yuva ve larvaları 162

Şekil 4.111. *Erannis declinans* larvası.....163

Şekil 4.112. *Pasiphila rectangulata* pupası 164

Şekil 4.113. Morfolojik olarak farklı olan *Atethmia ambusta* larvalarının ve pupa evreleri.....165

Şekil 4.114. *Atethmia ambusta* larvasından çıkan parazitoid larvasının kozası ve çıkış yaptığı ölü larva ile canlı bir diğer larva 165

Şekil 4.115. *Aporia crataegi*'nin orta instar evresi.....166

Şekil 4.116. *Aporia crataegi*'nin *Pyrus communis* üzerinde bulunan yumurtalarının ve yumurtadan yeni çıkmış ilk instar evresindeki larvalarının mikroskop altından görünüşü 166

Şekil 4.117. *Pyrus communis* üzerindeki *Aporia crataegi* yuvasında gözlemlenen beyaz renkteki *Periclistus brandtii* cynipid kozaları.....167

Şekil 4.118. *Pyrus communis* dalları içinden çıkmış Psocoptera nimfi.....172

Şekil 4.119. *Dolichogenidea* sp. parazitoidinin çıkış yaptığı Tortricidae (çok muhtemelen) larvası.....172

Şekil 4.120. *Rubus sanctus* üzerindeki Tortricidae pupasından ergin olarak çıkış yapmış olan *Itoplectis maculator* bireyi ve lepidopter pupası 173

Şekil 4.121. *Pyrus communis* üzerinde arazide gözlemlenen kıvrımlı yaprak yuvalar 174

Şekil 4.122. 1 dişi ve 1 erkek birey olarak *Bracon jaroslavensis*'in çıkış yaptığı yuvalar 174

Şekil 4.123. *Pyrus communis* üzerinde bulunan bükümlü yuvalardan çıkan ergin mikrolepidopter bireyi ve yuva içerisinde bulunan kurumuş larvalar 175

Şekil 4.124. *Pyrus communis*'te gözlemlenen multitrofik basamaklandırma..... 176

Şekil 4.125. İki tortricid larvasından birisinin diğer larvanın abdomen ucunu ısırmaya çalışması 176

Şekil 4.126. *Arge pagana* larvaları 180

Şekil 4.127. *Rosa canina* üzerinde tespit edilen *Anticlea badiata* larvası 181

Şekil 4.128. *Rosa canina* çiçeği içerisindeki Andrenidae bireyi predatör örümcek için av durumunda 182

Şekil 4.129. (a) *Rosa canina* yapraklarındaki *Diplolepis spinosissimae* galleri (kırmızı çember içine alınan); (b) parazitoid çıkışından sonra gal kırıldığında gözüken larva .. 184

Şekil 4.130. *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis rosae* galleri..... 186

Şekil 4.131. *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis mayri* gali..... 186

Şekil 4.132. Kuşburnu galerinden çıkan parazitoidler ve aralarındaki multitrofik ilişki ağı 189

Şekil 4.133. *Bracon hebetor*'un çıkış yaptığı, *Rosa canina* yapraklarıyla oluşturulmuş yuvadaki soliter haldeki kozası 190

Şekil 4.134. *Rosa canina* üzerinde yaprakların arasında gözlemlenen ve içerisinden *Bracon intercessor* parazitoidinin çıktığı beyaz şeffaf kozalar..... 191

Şekil 4.135. *Rubus sanctus* yaprak altında gözlemlenen *Acronicta rumicis* larvası..... 193

Şekil 4.136. *Cerastis rubricosa* larvası..... 194

Şekil 4.137. *Brenthis daphne* larva, pupa, pre-pupa ve ergin evreleri..... 195

Şekil 4.138. *Branthis daphne* larvası. Kırmızı çember içine alınan hastalıklı, diğeri sağlıklı bireyin pre-pupa evresi 196

Şekil 4.139. *Crematogaster ionia*'nın lepidopter pupası predasyonu..... 197

Şekil 4.140. *Rubus sanctus* yaprak altında görülen Reduviidae yumurta kesesi 198

Şekil 4.141. Reduviidae nimfleri 199

Şekil 4.142. Aşama aşama Diptera parazitoid larvasının Tortricidae larvasından çıkışı ve eşzamanlı olarak Formicidae bireylerinin konak larva artıklarından beslenmeye başlaması 200

Şekil 4.143. Aşama aşama lepidoptera larvasından çıkan parazitoid dipter larvasının kendisini kozasını örmek için toprağa gömmesi 200

Şekil 4.144. *Rubus sanctus* dalı üzerinde gözlemlenen Campopleginae kozası..... 201

Şekil 4.145. Lepidoptera larvası (muhtemelen Tortricidae) içinden çıkan *Compsilura concinnata* pupası.....201

Şekil 4.146. Lepidoptera (Tortricidae) pupası ve buradan çıkmış *Nemorilla floralis* larvasının fiçı pupası 202

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Çalışma alanında araştırılan bitki türleri 11

Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler 18

Tablo 4.2. *Prunus* x *domestica* bitkisi yaprağından toplanan Syrphidae pupariumlarının numaraları, pupariumlardan çıkan türler ve bu türlerin birey sayıları. 133

Tablo 4.3. *Rosa canina* bitkisi yaprağından toplanan gallerin numaraları, gallerden çıkan tür ve bu türün birey sayıları 183

Tablo 4.4. *Rosa canina* bitkisinden toplanan gallerin numaraları, gallerden çıkan türler ve bu türlerin birey sayıları 185

BÖLÜM 1

GİRİŞ VE AMAÇ

T.Ü. Balkan Yerleşkesi Arboretumu'nda 2013 yılı Şubat-Haziran ayları süresinde yapılan arazi çalışması ve arazi çalışmasının başlangıcından 2014 yılı Ocak ayına kadar yapılan laboratuar çalışması ile; Rosaceae (Gülgiller) familyası türlerini besin olarak tercih eden herbivor böcekler ile bunların parazitoidleri ve predatörlerinin saptanarak, bu multitrofik tablonun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Rosaceae familyası, Eski ve Yeni Dünya'daki ılıman bölgelerin en tipik üyeleri olan Rosales takımına aittir ve bu takımın yaklaşık % 45'i ile en büyük kısmını oluşturan geniş bir familyadır. Odunsu ağaçlar, çalılar, tırmanıcılar ve çok yıllık otsu bitkiler olmak üzere yaklaşık 100 cins ve 3000 civarında türü barındırmaktadır. Familya, tüm dünyada kozmopolit ve sub-kozmopolit dağılım göstermektedir, bununla birlikte Kuzey yarım kürenin ılıman ve subtropikal bölgelerinde maksimum gelişimi göstermektedir. Otsu formları; ılıman bölge ormanlarında orman altı bitkileri olarak, tatlı ya da tuzlu su bataklıklarında, arktik tundrada, kullanılmış tarlalarda ve yol kenarları boyunca yetişebilir. Odunsu formları ise öncü türlerdir ve orman süksesyonunun ilk aşamalarında öne çıkarlar. Rosaceae familyasına ait ağaçlar ayrıca yaprak döken karışık yıllanmış ormanların ara bileşenleri de olabilirler [1,2,3].

Türkiye'de de Avrupa florasında olduğu gibi Rosaceae familyası üyeleri yaygındır. Örneğin, Orta Anadolu'da muşmula; tüm coğrafik bölgelerimizde alıç; Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde ayva yayılış gösterir ve çoğu yerde de insanlarca yetiştirilir [4,5].

Rosaceae familyasının çoğu üyesi ekonomik öneme sahip olup insanların geçim kaynaklarını oluştururlar. Familya içerisinde yenilebilir meyvelere sahip ağaç ve çalılar, süs bitkileri, kereste yapımı ve tıbbi amaçlı kullanılan bitkiler mevcuttur. Meyvaları vitamin, asit ve şeker içerir, çiğ yenilebildikleri gibi reçel, şeker, içecek ve şarap yapımında kullanılabilir. Örneğin, böğürtlen demir ve C vitamini açısından oldukça zengindir, taze olarak tüketildiği gibi konserve, reçel olarak ya da unlu mamullerinde

pasta yapımında kullanılır. Badem ve şeftalinin (*Amygdalus* ve *Armeniaca* cinsleri) kurutulmuş meyvalarının yüksek ticari değeri vardır. *Rosa* cinsinin bazı üyelerinin içerdiği eterik yağlar ya da yüksek orandaki vitaminleri endüstride kullanılır. Rosaceae'nin ağacı çeşitli eşyaların yapımında; kök ve gövdeler tanin özütü elde etmede; genç yapraklar çay gibi kullanılır [2,6].

İnsanlar için ekonomik değeri olan bitkiler üzerinde herbivor böcek etkinliğini azaltmak ya da yok etmek için, son 50 senedir sentetik böcek ilaçları hızlı, etkili ve ekonomik bir yöntem olarak zararlılara karşı kullanılmaktadır. Fakat bu ilaçların aşırı kullanımı zararlının ilaca direnç kazanmasına, yeni zararlıların ortamda türemesine, doğal düşmanlarına karşı yan etkiye neden olmakta ve çevreye yayılarak zarar vermektedir [7]. Hatta Tunca ve ark. (2012)'nın yapmış olduğu çalışmada bazı bitkisel insektisitlerin de zararlının doğal düşmanı üzerinde negatif etki yaratabildiği ortaya koyulmaktadır. Yani pestisitlerin son yıllarda herbivorlar üzerinde etkisi azaldığı görülmekte, insan sağlığına ve ekolojik dengeye de olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak ekonomik verimi artırırken, biyoçeşitliliği korumak ve istenmeyen sonuçları önlemek için biyolojik mücadele çalışmaları daha da önem kazanmıştır [8].

Bitkiler, herbivorlar, parasitoidler ve predatörler arasında bulunan trofik ilişkilerin ortaya çıkışı ile biyolojik mücadele uygulamaları daha başarılı hale getirilebilir. Canlılar arasındaki beslenme ilişkileri biyoçeşitliliğin artması ile daha komplike hale gelmektedir. Komünite ekologları şimdiye dek genellikle bitkiler ve herbivorları ya da herbivorlar ile bunların parazitoid ya da predatörlerini içeren ikili ilişkileri çalışmışlardır. Bununla birlikte bu ikili ilişkiye ek olarak besin ağında 3. ve daha üst basamaktaki trofik ilişkileri açığa çıkartmak için çalışmalar yapılmaktadır [8]. Sonuçta ortaya çıkan tablo bitki ve böcekler arasındaki multitrofik etkileşimin (değişik trofik seviyeleri içeren etkileşimler) kommunite dinamiklerini etkilemekte ve kommunite dinamikleri tarafından etkilenmekte olduğudur [9].

Bu ilişkiler içerisinde arthropodlar önemli bir yere sahiptir. Yani bitki, bitkinin herbivoru ve bu herbivorun parasitoid ya da predatörlerini içeren kompleks bir ilişki tablosunu ortaya çıkartmak, bu ilişkilerin komünite içindeki yerini ve diğer canlı ilişkileriyle bunların etkileşimlerini ortaya çıkartmak açısından önemlidir [8]. Bitkiler böcekleri fiziksel ve kimyasal yapıları içeren birçok yolla (bitki fenolojisi, bitki kimyası, bitki morfolojisi gibi) etkilemekte ve onlardan etkilenmektedir [9]. Son 30

yıldır bu ilişkilerin temelinde yer alan kimyasal etkileşimlere dair araştırmalar yapılmaktadır. Özellikle bitkilerin herbivor tarafından zedelendikten sonra salgıladıkları kimyasalların üçüncü trofik basamaktaki predatör ve parasitoidleri etkileyerek bunları kendisine yönelik bir savunma mekanizması olarak kullandığına yönelik çalışmalar artmıştır. Bu ilişkiler hakkında öğrenilecek her bilgi (doğal düşmanların herbivor üzerindeki rekabeti, konukçu seçimleri, davranışsal gözlemler ve bunların altında yatan kimyasal bilgiler, bitki bileşikleri vb.), bitkilerin doğal düşmanlarına karşı geliştirilebilecek biyolojik mücadele uygulamalarının başarılı olabilmesi açısından önemlidir [8].

Bu çalışmada biyoçeşitlilik ve ekonomik açılardan değere sahip Rosaceae familyası türleri üzerindeki herbivor böcekler ve bu böceklerin parazitoidleri ile predatörlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Daha önce yapılan parazitoid-predatör çalışmaları belirli bir takson bazında yapılmış, ya da yalnızca ikili ilişki olarak (bitki-herbivor ya da herbivor-parazitoid) çalışılmıştır. Bu çalışmada ilişkilendirmeye hem bitkileri hem de laboratuarda gözlemlenebilen parazitoid ve predatörleri de katıp, tek bir familyaya ait bitki türlerini ayrı ayrı böcekleri ile birlikte arazi ve laboratuar gözlemleriyle ele alıp, arasındaki multitrofik birliktelik tablosunun ortaya çıkartılması ve durumun daha kapsamlı olarak ele alınması hedeflenmiştir.

BÖLÜM 2

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Konu hakkında yapılan literatür araştırmasında Türkiye'de çalışılmış ve bizim çalışmamıza dahil olan Rosaceae üyelerinin tümünü veya bir Rosaceae üyesinin herbivor böcek komünitesini ve ilişkilerini birlikte ele alan kapsamlı bir çalışma bulunamamıştır. Araştırılan literatüre göre; bir Rosaceae türü üzerinde bir zararlı tür, bir böcek grubu veya birçok böcek grubu bir arada ikili ilişki (bitki-konukçu) olarak ya da tritrofik ilişki kapsamına giren çalışmalarda da yine belirli bir böcek grubu bazında bir ya da birkaç Rosaceae türünü içeren çalışmalar yapılmıştır.

Bir Rosaceae taksonu ve bir böcek taksonu hakkında iki trofik seviyeyi içeren (bitki-herbivor) çalışmalar:

Tezcan (1995): İzmir ilinde kiraz ağaçlarında zararlı Buprestidae (Coleoptera) türlerinin yayılışı, erginlerinin doğada bulunduğu dönemler ve yoğunluğu araştırılmıştır [10].

Ülgentürk (1998): Ankara ilinde park ve süs bitkilerindeki Coccidae türlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Rosacae familyasına dahil iki *Crataegus* (alıç) türü üzerindeki coccid türleri de incelenmiştir [11].

Turanlı ve ark. (1999): Afyon, Kütahya ve Uşak bölgelerinde *Potentilla recta* yabancıotu ile biyolojik mücadelede kullanılabilecek fitofag böcekleri tayin edebilmek amacıyla çalışmalar yapılmış ve sesiid lepidopter olan *Tinthia myrmosaeformis*'in bu konuda öne çıktığı belirtilip tür hakkında çalışma yapılmıştır [12].

Okyar ve Tezcan (2001): Batı Anadolu'da ekolojik kiraz bahçelerindeki Noctuidae familyasına ait lepidopter böcek faunası çalışılmıştır [13].

Kısmalı ve Turanlı (2002): Önemli bir yabancıot olan *Potentilla recta* ile mücadelede önemli bir tür olabilecek sesiid lepidopter *Tinthia myrmosaeformis*'in biyolojisi, zararı ve yayılışı hakkında araştırma yapılmıştır [14].

Tezcan ve Rejzek (2002): Batı Anadolu'daki kiraz bahçelerinde zararlı Cerambycidae (Coleoptera) türleri kayıtlanmış ve en fazla zarar yapan türler belirlenmiştir [15].

Kovancı ve ark. (2003): Bursa'da çilek alanlarındaki Orthoptera türleri araştırılmıştır [16].

Tezcan ve ark. (2007): Batı Anadolu'da ekolojik kiraz bahçelerindeki Caraboidea üstfamilyasına ait coleopter böcek faunası çalışılmıştır [17].

Bolu ve Legalov (2008): Güneydoğu ve Doğu Anadolu'daki badem (*Amygdalus communis*) bahçelerindeki Curculionoidea (Coleoptera) grubu hakkında faunistik çalışma yapılmıştır [18].

Tezcan ve ark. (2009): Batı Anadolu'da ekolojik kiraz bahçelerindeki Dermaptera böcek faunası çalışılmıştır [19].

Atakan (2011): Adana'da süs bitkilerindeki Thysanoptera böcekleri araştırılmış, böcekler ve bulundukları bitkilerin bilgisi verilmiştir. Çalışma dahilinde Rosaceae süs bitkisi de bulunmaktadır [20].

Canbay ve Tozlu (2013): Erzincan ilinde elma ağaçlarında ekonomik zarara yol açan *Archips rosana* hakkında arazi ve laboratuar çalışmaları yapılarak türün biyolojisi çalışılmıştır [21].

Bir Rosaceae taksonu ve birden fazla böcek taksonu hakkında iki trofik seviyeyi içeren (bitki-herbivor) çalışmalar:

Kılıç ve Aykaç (1989): Samsun, Amasya, ve Tokat illerindeki şeftali bahçelerinde faydalı ve zararlı türler hakkında faunistik çalışma yapılmıştır [22].

Güçlü ve Özbek (1995): Erzurum ilinde elma ağaçlarında çiçek ve meyveden beslenerek meyve verimini azaltan zararlılar ile zarar oranları çalışılmıştır [23].

Ulusoy ve ark. (1999): Niğde ve Adana illerinde kiraz ağaçları üzerinden beslenen zararlı böcekler ve ağaçlarda bulunan yararlı böcekler tespit edilmiştir [24].

Kaya ve Kovancı (2000): Bursa'da ahududu üzerinde zarar yapan böcek faunası çıkartılmıştır [25].

Öztürk ve Ulusoy (2003): Mersin ilçelerindeki kayısı bahçelerinde bulunan zararlı böcek türleri araştırılmıştır [26].

Çınar ve ark. (2004): Elazığ ve Mardin İllerinde kiraz ağaçlarında bulunan zararlı ve yararlı türlerin listesi çıkartılmış ve zararlı türlerin bazıları hakkında yapılan doğa gözlemleri verilmiştir [27].

Öztürk ve ark. (2004): Malatya ilinde kayısı bahçelerindeki zararlı ve avcı türlerin faunistik araştırması yapılmıştır [28].

Çetin ve ark. (2006): Bursa ve Yalova'da böğürtlen bahçelerinde bulunan zararlı böcekler hakkında faunistik çalışma yapılarak, önemli zararlıların populasyon yoğunlukları ve biyolojilerine dair çalışma yapılmıştır [29].

Hazır ve Ulusoy (2012): Adana ve Mersin'deki şeftali ve nektarin (*Prunus persica*) alanlarında bulunan zararlı, parazitoid ve predatör faunası çıkartılmıştır [30].

Demirözer ve Karaca (2014): Isparta ilinde yağ gülü (*Rosa damascena*) yetiştirilen alanlarda avcı ve parazitoid türlerin faunası araştırılmış, ayrıca bazı zararlı türler parazitoid tespiti için kültüre alınmıştır [31].

Hantaş ve ark. (2014): Marmara Bölgesi'nde ayva bahçelerinde bulunan zararlı böcek faunası araştırılarak, doğal düşmanlar belirlenmiş ve zararlıların populasyon dalgalanmaları ile zarar oranlarına bakılmıştır [32].

Kaplan ve Yücel (2014): Elazığ'daki bazı lokasyonlarda çilek alanlarında zararlı böcek faunası çıkartılmıştır [33].

Birden fazla Rosaceae taksonu ve bir böcek taksonu hakkında iki trofik seviyeyi içeren (bitki-herbivor) çalışmalar:

Çobanoğlu ve Düzgüneş (1986): Ankara'daki meyve ağaçlarında bulunan ve meyve ağaçlarından alınan verimi düşürerek ekonomik zarara yol açan Diaspididae familyasına ait kabuklu bitler (Hemiptera) ile ilgili çalışmada Rosaceae familyasından meyve ağaçlarına da bakılmış ve kabuklu bitler ile konukçuları ilişkilendirilmiştir [34].

Çam (1993): Tokat ili ve çevresinde kiraz, mahlep ve vişne ağaçlarındaki yararlı ve zararlı Heteroptera faunası çalışılmıştır [35].

Tanyürek ve Yaşar (2006): Hakkari ilinde Diaspididae coccoidleri üzerine yapılan araştırmada konukçu bitki olarak bölgede bulunan diğer bitki familyaları ile birlikte Rosaceae ağaç ve çalılarına da bakılmıştır [36].

Başar ve Yaşar (2011): Isparta ilinde badem, elma, erik gibi meyve ağaçlarında avcı coccinellid türler araştırılmış ve konukçu bitkileri ile birlikte verilmiş ve ayrıca afitlerle beslendiği gözlemleri aktarılmıştır [37].

Bolu ve ark. (2011): Diyarbakır ilinde *Prunus armeniaca* (kayısı), *P. persica* (şeftali), *P. domestica* (erik), *P. salicina* (Japon eriği) ve *P. avium* (kiraz) ağaçları ile oluşturulmuş bahçede zararlı buprestid türü olan *Sphenoptera* (*Tropeopeltis*) *tappesi*'nin larvaları farklı meyve ağaçları üzerindeki zarar biçimi araştırılmıştır [38].

Kaplan (2013): Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde meyve zararlısı coleopter *Osphranteria coerulescens*'in konukçuları, yayılışı ve biyolojisi çalışılmıştır. Tür, Rosaceae ağırlıkta olmak üzere armut, ayva, badem, elma, erik, kayısı, kiraz, şeftali ağaçlarından da değişik yoğunluklarla bulunduğu saptanmıştır [39].

Bir Rosaceae taksonu ve bir böcek taksonu hakkında üç trofik seviyeyi içeren (bitki-herbivor-parazitoid/ bitki-herbivor-predatör) çalışmalar:

Uzun ve Öncüer (1990): İzmir ve Manisa İllerinde kiraz ağaçlarında zararlı lepidopter türü *Archips rosana* (Lepidoptera: Tortricidae)'nın önemli yumurta parazitoidi olan *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin biyolojisi ve yayılışı incelenmiştir. Ayrıca *T. cacoeciae* ile konukçuları olan *A. rosana* ve yine önemli bir kiraz zararlısı olan *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Biyolojik mücadelenin verimli uygulanabilmesi için (kimyasal mücadeledeki yanlış kullanımların önüne geçmek için) hedef bölgedeki ekosistemin faydalı-zararlı populasyonlarının bilinmesinin yanında bu türlerin çevre ve birbirleriyle olan ilişkisinin iyi bilinmesi ve incelenmesi gerektiği vurgulanarak araştırma yapılmıştır [40].

Bayram ve ark. (1998): Ankara ilinde kuşburnu üzerinde gal yapan böcekler ve bu böceklerin parazitoid kompleksleri üzerine araştırma yapılmıştır [41].

Özder (1999): Tekirdağ ilinde kiraz bahçelerindeki yararlı türler araştırılmış, bunlar içinden Tortricidae (Lepidoptera) üzerinde yumurta parazitoidi konumunda olan hymenopter *Trichogramma cacoeciae*'in konukçuları üzerindeki etkinliği araşırılmıştır [42].

Güçlü ve Özbek (2002): *Rosa* sp. (kuşburnu) üzerinde zararlı olan afit *Metopolophium dirhodum*'un aphiidin parazitoidleri olan *Aphidius ervi* ve *Praon*

dorsale'in afit konukçu üzerindeki etkinliği ve populasyon yoğunlukları çalışılmıştır [43].

Gençer (2003): Sivas ilinde kuşburnunda gal oluşturarak zarara neden olan *Diplolepis mayri* türünün doğal düşmanlarından olan Chalcidoid parazitoidleri araştırılmıştır [44].

Doğanlar ve ark. (2006): Doğu Akdeniz bölgesinde badem ağaçları üzerindeki zararlı *Eurytoma amygdali* türünün doğal düşman kompleksi çalışılmış ve hymenopter parazitoid (Torymidae, Eulophidae), acarin ektoparazitoid (Pyemotidae), predatör coleopter (Cleridae) olarak düşman kompleksi çalışmada belirtilmiştir [45].

Bayram (2008): Ankara ilinde, elma ağaçlarında yaprakları kıvırarak gal oluşturan *Dysaphis devecta* afit türünün Coccinellid avcıları araştırılmıştır [46].

Bolu (2008): Diyarbakır ilinde yapılan çalışmada, besin bitkileri olan erik ve şeftali (*Prunus* sp.) ağaçlarının dal ve gövdelerinden toplanan *Sphenoptera tappesi* (Buprestidae: Coleoptera) türünün larvaları ergin ve parazitoid oluşumları açısından laboratuvar şartlarında beslenerek gözlemlenmiş ve parazitoid elde edilmiştir [47].

Özgen ve Bolu (2009): Malatya ilinde kayısı alanlarında coccid hemipter *Sphaerolecanium prunastri*'nin yayılışı, doğal düşmanları (parazitoid ve predatörleri) ile türün bulaşma oranı araştırılmıştır [48].

Polat ve Tozlu (2010): Erzurum ilinde *Rosa canina* (kuşburnu) için gal oluşumuna neden olan *Diplolepis mayri*'nin biyolojisi ve doğal düşmanları hakkında çalışılmıştır [49].

Doğanlar (2012): Bu çalışmada badem ağaçlarının tomurcuklarında gal yapan *Odinadiplosis amygdali* cecidomyidinin biyolojisi, morfolojisi ve ekonomik önemiyle birlikte türün badem ağaçlarındaki (*Prunus dulcis*) parazitoid kompleksi çalışılmıştır [50].

Katılmış ve Kıyak (2012): İç Batı Anadolu'da *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis* sp. gallerinde yapılan çalışmada gal yerleşimcisi *Periclistus brandtii* türü hakkında araştırma yapılmış, dağılım ve ekolojik notlar belirtilmiştir [51].

Aydoğdu (2014): Edirne ilindeki organik kiraz bahçelerinde bulunan *Archips rosana* (Lepidoptera: Tortricidae) türünün parazitoidleri çalışılmıştır [52].

Özbek (2014): Antalya ilinde badem ağaçları üzerinden beslenen *Cimbex quadrimaculata* türünün Ichneumonid parazitoidleri çalışılmıştır [53].

Birden fazla Rosaceae taksonu ve bir ya da birden fazla böcek taksonu hakkında üç trofik seviyeyi içeren (bitki-herbivor-parazitoid/ bitki-herbivor-predatör) çalışmalar:

Önuçar ve Zümreoğlu (1985): İzmir, Manisa ve Muğla'da armut, badem, elma ve şeftali ağaçlarında zararlı curculionid türü *Anthonomus* sp. zararı hakkında araştırma yapılmış ve kültüre alınmış çiçek örneklerinden bu curculionidin larva parazitoidi elde edilmiştir [54].

Bulut ve Kılınçer (1989): Ankara ilinde meyve ağaçlarında elma, armut, ayva, kayısı, kiraz ağaçlarında zarar oluşturan *Cydia pomonella, C. funebrana, Hedya nubiferana, Spilonota ocellana, Archips* sp., *Euproctis chrysorrhoea, Malacosoma neustria, Lymantria dispar, Aporia crataegi, Yponomeuta malinellus* ve *Y. padellus*'un yumurtalarında *Trighogramma* parazitoidlerini belirlemek amacıyla araştırma yapılmıştır [55].

Bulut (1991): Meyve ağaçlarında yüksek miktarda zararlar oluşturan *Euproctis chrysorrhoea* lepidopterinin Ankara ilçelerinde elma, armut, ayva, kayısı ağacı yapraklarından toplanmış olan yumurtalarındaki parazitoidler incelenmiştir [56].

Özdemir ve Özdemir (2002): Orta Anadolu'daki çoğunlukla meyva bahçelerindeki (elma, erik, kayısı, kiraz ile ceviz vb.) *Archips* sp. (Lepidopera: Tortricidae) türlerinde Ichneumonidae parazitoidleri araştırılmış ve çalışmada her parazitoidin çıktığı lepidopter ile lepidopterin konukçu bitkisi verilmiştir [57].

Daşcı ve Güçlü (2008): Iğdır ilinde meyve bahçelerinde (elma, kayısı, kiraz, şeftali) bulunan yaprak biti türleri ve parazitoidleri ile predatörleri çalışılmıştır [58].

Narmanlıoğlu ve Güçlü (2008): Erzurum ilinde meyve ağaçlarında (elma, kayısı, kiraz, şeftali vb.) bulunan yaprak biti türleri ve parazitoidleri ile predatörleri çalışılmıştır [59].

Polat ve Tozlu (2010): Erzurum ilinde *Archips rosana* türü hakkında yapılan çalışmada konukçu bitkileri olarak Rosaceae familyasından da birçok türü içeren 8 bitki familyası üzerinde bu lepidopterin zararda bulunduğu bulunmuştur. Ayrıca türün kısa biyolojisi ve parazitoidleri de çalışılmıştır [60].

BÖLÜM 3

MATERYAL ve METOD

Araştırmanın arazi çalışması kısmı, 2013 Şubat-Haziran ayları süresince Edirne ili içerisinde bulunan Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Arboretumu'nda yapılmıştır. Araştırmanın laboratuar çalışması kısmı, 2013 Şubat - 2014 Ocak dönemi arasında yapılmıştır. Yerleşkenin ve içerisinde araştırma yapılan alanın haritası Şekil 3.1'de ve alana dair fotoğraflar Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma alanı
Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi (beyaz hat ile belirtilen) içerisinde bulunan arboretum araştırma alanı (kırmızı hat ile belirtilen) [61].

Arboretum, içerisinde uzunluğu 1400 m ve genişliği 1-4 m arasında değişen Güllapoğlu Deresi'ni barındıran, yer yer hafif eğimli, denizden yüksekliği 62 metre olan, yaklaşık 200 hektarlık bir alanı kapsamaktadır [62].

Özyavuz (2003)'un arboretum alanındaki peyzaj çalışmasında verdiği değerler ve yorumuna göre toprağın yapısal değerleri iklim değerleri ile birleştiğinde, bitkilerin

kök ve gövdelerinin yetişmesine ve buna bağlı olarak da bu flora üzerinde gelişim gösteren canlıların yaşamına elverişli ve uygun bir ortam oluşturmaktadır [63].

Arboretum alanı birçok bitki türünü barındırmakta olup ilaçlama yapılmayan bir bölgedir. Rosaceae familyasına ait ağaç ve çalı formları ile otsu bitkilerin belirlenmesinde Özyavuz ve Korkut (2008)'un verileri esas alınmıştır. Ayrıca, Trakya Üniversitesi Botanik Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Necmettin Güler'in alan hakkındaki bilgileri ve birlikte yapılan arazi çalışmalarından yararlanılmıştır. Alan taramasının sonucunda, Rosaceae familyasına ait arboretum alanı içerisinde araştırılan 11 bitki türü Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışma alanında araştırılan bitki türleri

1	*Amygdalus communis*	Badem
2	*Crataegus monogyna*	Alıç
3	*Cydonia oblonga*	Ayva
4	*Geum urbanum*	Meryamotu
5	*Potentilla recta*	Su Parmakotu
6	*Prunus* x *domestica*	Erik
7	*Prunus spinosa*	Güvem
8	*Pyrus comminus*	Armut
9	*Pyrus elaeagnifolia*	Ahlat
10	*Rosa canina*	Kuşburnu
11	*Rubus sanctus*	Böğürtlen

Araştırma materyalini, arboretum alanında yayılış gösteren Rosaceae familyasına ait 11 otsu ve odunsu bitki türü; bu bitki türleri üzerinde gözlemlenen herbivor böcekler ve bu böcekler üzerinde yaşam döngülerini tamamlayan parazitoidler ve predatörler oluşturmaktadır. Bu trofik basamaklardaki ilişkileri belirlemek amacıyla Şubat-Haziran 2013 tarihleri arasında haftada 2-3 kez sıklıkla arazi çalışması yapılmış ve sonuç elde edilebilecek ana araştırma materyalleri toplanmıştır.



Şekil 3.2. Çalışılan arazinin genel görünüşü (1)



Şekil 3.3. Çalışılan arazinin genel görünüşü (2)



Şekil 3.4. Çalışılan arazinin genel görünüşü (3), dere çevresi

19 Şubat 2013 tarihinde arboretumun genel yapısı ve bitki örtüsünü gözlemlemek amacıyla araziye çıkılmıştır. Bu süreç içerisinde yalnızca geçmiş dönemden kalma gal örnekleri *Rosa canina* bitkisinden toplanmıştır. Mart ayının ortalarında hava sıcaklığının yükselmesiyle birlikte herbivorlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Periyodik olarak yapılan arazi çalışmalarında Rosaceae üyeleri ziyaret edilmiş ve bitkilerin çiçek, yaprak, gövde ve dalları üzerinde gözlemlerde bulunulmuştur. Örnek toplarken, uçan polinatör böcekler atrap yardımıyla toplanıp (Şekil 3.5), içinde toplanma tarihi ve toplanan ağacın yazdığı etiketlerle beraber % 70'lik alkol içeren ufak şişelerde saklanmıştır. Silkeleme yöntemiyle (Şekil 3.6) bitkilerin tabanına serilen örtüye düşen ufak boyutlu böcekler emgi tüpü yardımıyla, emgi tüpüyle yakalanamayan daha büyük boyuttaki böcekler ile larvalar ise pens yardımıyla toplanmıştır. Emgi tüpüne alınan ufak böcekler, etiketlenmiş alkol şişelerinde saklanmış; pens ile toplanan büyük boyuttaki böcekler etil asetat içeren şişede öldürülüp alkol şişelerine konmuştur. Larvalar ise üzeri hava alacak şekilde

önceden hazırlanmış kutulara, içerisinde toplandığı bitkinin yaprakları da konarak canlı olarak muhafaza edilip iklim laboratuarına getirilmiştir. Buradan her bir ağaçtan toplanan larvaların ait olduğu kutular açılıp ve larvalar morfolojilerine göre tekrar ayrılmıştır. Her bir larva, teker teker, üzerinde toplandığı tarih ve bitkinin yazdığı etiketlerin bulunduğu ve yediği bitkilerin olduğu ayrı kutulara dağıtılmıştır. Her bir kutu, üzerinde ayrı bir numara olan, üzeri hava alacak şekilde gazlı bez veya tül ile kapatılan kutulardır (Şekil 3.7). Bazı örneklerde, örneğin çadır şeklinde yuvalarıyla beraber gregar halde toplanan *Eriogaster catax* ya da yine bazı örneklemelerde yuva ile beraber laboratuara taşınan *Aporia crataegi* gibi türlerin araziden alınan halinin korunmasına özen gösterilerek daha büyük kafesler içerisine yetiştirilmiştir. Her bir kutunun ve içerisindeki larva ve etiketin ayrı ayrı fotoğrafları çekilip, not defterine işlenmiştir. İklim odasının şartları arazi şartlarına uyum sağlayacak şekilde düzenlenmiş; larvaların yetiştirildiği aylar boyunca laboratuar sıcaklığı ortalama olarak 27°C ve nem %52 civarında tutulmuş, her gün sıcaklık ve nem kontrol edilmiştir. Larvalar her gün aynı saatlerde, genellikle 2 günde bir araziden taze bitki yaprağı toplanarak beslenmiştir. Özel ayrılan arazi günlerinin yanı sıra bitki toplamak amacıyla araziye inildiğinde de herbivor larva ve böcekler gözlenmiş ve toplanmıştır. Toplamda 790 kutu örnek (1000 civarında böcek) toplanmıştır. Toplanan larvalara dair ilk pupa oluşumları Mart ayının son haftasında görülmeye başlanmış; Mart ayından Aralık ayına kadar da belirli aralıklarla Lepidoptera, Diptera, Coleoptera ve Neuroptera taksonlarına ait bireyler pupalarından ergin halde çıkış yapmışlardır. Bu süre içerisinde, özellikle Nisan ve Mayıs aylarında, yoğun olarak Hymenopera ve Diptera taksonlarına ait parazitoid çıkışları gözlenmiştir. Ergin halde pupalarından çıkan böcekler ve çıkan parazitoidler her gruba özel preparasyon teknikleriyle ve etiketlemelerle teşhise hazır hale getirilmiştir. Arazide silkeleme yöntemiyle toplanmış ergin böceklerin teşhisleri genellikle familya düzeyinde; birincil derecede bitkiyle ilişkili olan böcekler ile bunların parazitoidleri ve predatörleri tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Teşhisleri tamamlanmış olan böceklerin tür etiketlemeleri de yapılmış olup, müze materyali olarak Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü Entomoloji Müzesi'nde saklanmaktadır.



Şekil 3.5. Araziden örnek toplama (1)
Pyrus communis çiçekleri etrafında uçan polinatör böcek örnekleri atrap yardımıyla toplanırken.



Şekil 3.6. Araziden örnek toplama (2)
Prunus spinosa kümesinin altına yerleştirilen silkeleme bezi.



Şekil 3.7. Genel laboratuar düzeni

BÖLÜM 4

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Yapılan çalışmada trofik basamaklardaki tüm etkileşimleri içeren 106 tür tespit edilmiştir. Kampüs arboretum alanında çalışılan Rosaceae taksonuna ait 11 bitki türünden larva, pupa ya da ergin halde toplanan böcekler ile laboratuvar şartlarında bunlardan elde edilen parazitoidler ve predatörleri de içeren multitrofik ilişkiler Tablo 4.1'de belirtilmiştir. Bu tabloda, bitkilerden direkt toplanan böceklerden tür düzeyinde tanımlananlar bulunmaktadır ve türlerin sıralaması alfabetik düzende yapılmıştır. Bunlar dışında tanımı familya ve üstfamilya düzeyinde bırakılmış toplanan böceklere her bir bitki altında yapılan açıklamalarda yer verilmiştir.

Sonuçlara dair açıklamalar ve tartışma kısmı, araştırması yapılan bitki türlerinden başlanarak yapılmıştır. Bitki hakkındaki genel bilgiler ve ekonomik önemleri altında bu bitkilerden arazi araştırması ile tespit edilen böcekler ve etkileşim ağına dair laboratuarda elde edilen diğer bulgular, önceki çalışmalarla karşılaştırılıp açıklaması yapılarak tartışma kısmı ile birleştirilerek verilmiştir. Bulgular, en üst böcek taksonundan başlanıp türe doğru sıralanarak verilmiştir.

Bitkiler hakkında verilen kullanım alanları ile ilgili bilgilere dair önemli bir not düşülmesi gereklidir. Bu bilgiler daha önce yapılmış etnobotanik ve medikal alandaki araştırılmalara dayandırılmaktadır. Bununla birlikte, bitkiler içerisinde birçok madde barındırır ve bunların uygun şekillerde kullanılması sağlık için olumlu sonuçlar verdiği gibi, uygun olmayan dozlarda kullanımı olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu sebep ile hastalıklar için tedavinin doktor kontrolünde yapılması gereklidir.

Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	**Herbivor**	**Predatör**	**Parazitoid**	**Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler**
Amygdalus communis (Badem)	***Archips crataegana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips rosana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Diloba caeruleocephala [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Eriogaster catax [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	Eriogaster lanestris [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	Eurytoma amygdali [(m)] (Hymenoptera: Eurytomidae)	-	-	-
	Gonocerus juniperi [(e) (x)] (Hemiptera: Coreidae)	-	-	-
	Lissonota bilineata [(e) (*)] (Hymenoptera: Ichneumonidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
	Malacosoma neustria [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	***Cotesia* sp.** (Microgastrinae) **Diptera**	-
	***Monosteira* sp.** [(e)] (Hemiptera: Tingidae)	-	-	-
	Mustha spinosula [(e)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Amygdalus communis (Badem)	***Nymphalis polychloros*** [(e) (*)] (Lepidoptera: Nymphalidae)	-	-	-
	Peribatodes rhomboidaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Rhaphigaster nebulosa [(e) (xxx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-
Crataegus monogyna (Alıç)	***Acleris rhombana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Acrobasis advenella [(l)] (Lepidoptera: Pyralidae)	-	-	-
	Acrobasis suavella [(l)] (Lepidoptera: Pyralidae)	-	-	-
	Aporia crataegi [(l)] (Lepidoptera: Pieridae)	-	***Cotesia glomerata*** (Hymenoptera: Braconidae)	***Pteromalus chrysos*** [(h)] (Chalcid.) (Hymenoptera: Pteromalidae)
	Archips crataegana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips rosana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips xylosteana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Camptopus lateralis [(e) (xx)] (Hemiptera: Alydidae)	-	-	-
	Carpocoris purpureipennis [(e) (xx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Crataegus monogyna (Alıç)	-	***Chrysopa pallens*** [p] (Neuroptera: Chrysopidae)	-	-
	Cimbex quadrimaculatus [l] (Hymenoptera: Cimbicidae)	-	-	-
	***Coleophora* sp.** [l] (Lepidoptera: Coleophoridae)	-	-	-
	Colotois pennaria [l] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Diloba coeruleocephala [l] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Erannis defoliaria [l] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Eriogaster catax [l] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	Eriogaster lanestris [l] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	**Tachinidae** [y] (Diptera)	-
	Hedya nubiferana [l] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	***Helcystogramma* sp.** [l] [x] (Lepidoptera: Gelechiidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [l] (Lepidoptera: Erebidae)	-	**Diptera Tachinidae** [y] (Diptera)	-
	Nychiodes waltheri [l] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Crataegus monogyna (Alıç)	***Stephanitis pyri*** [(e)] (Hemiptera: Tingidae)	-	-	-
	Tortricidae [(p)] (Lepidoptera)	-	***Brachymeria tibialis*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	Tortricidae [(p)] (Lepidoptera)	-	***Brachymeria secundaria*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	***Tropinota* sp.** [(e)] (Coleoptera: Cetoniidae)	-	-	-
	Mikrolepidoptera [(l)]	-	***Apanteles xanthostigma*** (Hym.: Braconid:Microgast)	-
	Valeria oleagina [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
Cydonia oblonga (Ayva)	***Diloba coeruleocephala*** [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Graphosoma lineatum [(e) (xx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-
	Hedya nubiferana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
	Nychiodes waltheri [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Mustha spinosula [(e) (xx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	***Lymantria dispar*** [(l) (diğer)] (Lepidoptera: Erebidae)

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	**Herbivor**	**Predatör**	**Parazitoid**	**Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler**
Geum urbanum (Meryamotu)	***Archips rosana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
Potentilla recta (Su Parmakotu)	***Lycia zonaria*** [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Pyrgus cinarae [(l)] (Lepidoptera: Hesperiidae)	-	-	-
Prunus* x *domestica (Erik)	***Acleris rhombana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Coccinella bipunctata*** [(l)] (Coleoptera)	***Aphidius rosae*** **(Afit parazitoid/Aphidiinae)**	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Coccinella septempunctata*** [(l)] (Coleoptera: Coccinellidae)	-	***Coccinella septempunctata*** [(l) (k)] (Coleoptera: Coccinellidae)
	Aphididae (Hemiptera)	***Episyrphus balteatus*** [(l) (p)] (Diptera: Syrphidae)	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Eupeodes corollae*** [(l)] (Diptera: Syrphidae)	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Harmonia axyridis*** [(l)] (Coleoptera: Coccinellidae)	-	***Harmonia axyridis*** [(l) (k)] (Coleoptera: Coccinellidae)
	Aphididae (Hemiptera)	**Syrphidae (Diptera)** [(p)]	***Pachyneuron muscarum*** (Hym.:Chalc.:Pteromalidae)	***Euneura lachni*** [(mu)] (Hym: Chalcidoidea:Pteromalidae)
	Aphididae (Hemiptera)	**Syrphidae (Diptera)** [(p)]	***Pachyneuron formosum*** (Hym.:Chalc.:Pteromalidae)	***Euneura lachni*** [(mu)] (Hym: Chalcidoidea:Pteromalidae)
	Archips crataegana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Prunus x domestica (Erik)	***Archips rosana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	-	***Chrysopa viridana*** [(p)] (Neuroptera: Chrysopidae)	-	-
	Coccoidea (kabuklu bit) (Hemiptera)	-	-	***Crematogaster ionia*** [(e) (**)] (Hymenoptera: Formicidae)
	Coreus marginatus [(e) (xx)] (Hemiptera: Coreidae)	-	-	-
	Diloba coeruleocephala [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Erannis defoliaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Graphosoma lineatum [(e) (xx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	**Diptera** ***Glyptapanteles porthetriae*** (Hym.: Microgastrinae) **Braconidae** (Hymenoptera)	-
	Metacanthus meridionalis [(e) (x)] (Hemiptera: Berytidae)	-	-	-
	Mustha spinosula [(e) (xx)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-
	Nysius senecionis senecionis [(e)(x)] (Hemiptera: Lygaeidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Prunus x domestica (Erik)	***Operophtera brumata*** [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	**Diptera**	-
	Orthosia miniosa [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	**Diptera**	-
	-	-	***Eurytoma rosae*** (Hymenoptera: Eurytomidae)	
Prunus spinosa (Güvem)	***Acleris rhombana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Acrobasis suavella [(l)] (Lepidoptera: Pyralidae)	-	-	-
	Allophyes oxyacanthae [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	-	***Aphidius matricariae*** (Hym:Braconid:Aphidiinae)	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Coccinella septempunctata*** [(l)] (Coleoptera: Coccinellidae)	-	-
	Aporia crataegi [(l)] (Lepidoptera: Pieridae)	-	-	-
	Archips crataegana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips rosana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips xylosteana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Prunus spinosa (Güvem)	***Arocatus melanocephalus*** [(e) (xx)] (Hemiptera: Lygaeidae)	-	-	-
	Camptopus lateralis [(e) (xx)] (Hemiptera: Alydidae)	-	-	-
	Capnodis tenebrionis [(e)] (Coleoptera: Buprestidae)	-	-	-
	-	***Chrysopa pallens*** [(p)] (Neuroptera: Chrysopidae)	-	-
	Coleophora **sp.** [(l)] (Lepidoptera: Coleophoridae)	-	-	-
	Colotois pennaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Diloba coeruleocephala [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Eriogaster catax [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	**Microgastrinae** (Hymenoptera: Braconidae)	-
	Eriogaster lanestris [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	**Diptera** ***Erigorgus*** **sp.** (Ichneum.) **Tachinidae** [(y)] (Diptera)	-
	Gastropacha quercifolia [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	-	***Geocoris erythrocephalus*** [(e)] (Hemiptera: Lygaeidae)	-	-
	Hedya nubiferana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki →	**Herbivor** →	**Predatör** →	**Parazitoid** →	**Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler**
Prunus spinosa (Güvem)	***Lymantria dispar*** [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	**Diptera Tachinidae** [(y)] (Diptera)	-
	Malacosoma neustria [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	Nychiodes waltheri [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Peribatodes rhomboidaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	-	***Perillus bioculatus*** [(e)] (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-
	Polygonia c-album [(e) (*)] (Lepidoptera: Nymphalidae)	-	-	-
	Putoniella pruni [(l)] (Diptera: Cecidomyiidae)			
	Ptycholoma lecheana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Rhyparia purpurata [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
	Satyrium acaciae [(l)] (Lepidoptera: Lycaenidae)	-	-	-
	Spiris* (*Coscinia*) *striata [(l) (x)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Prunus spinosa (Güvem)	***Stigmella* sp.** [(l)] (Lepidoptera: Nepticulidae)	-	-	-
	Tortricidae [(p)] (Lepidoptera)	-	***Brachymeria tibialis*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	***Tropinota* sp.** [(e)] (Coleoptera: Cetoniidae)	-	-	-
	Xylophrurus sp. [(e) (*)] (Hymenoptera: Ichneumonidae)	-	-	-
	Valeria oleagina [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	**Diptera**	-
	Vanessa atalanta [(e) (*)] (Lepidoptera: Nymphalidae)	-	-	-
Pyrus communis (Armut)	***Acleris rhombana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Allophyes oxyacanthae [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Exochomus quadripustulatus*** [(l)] (Coleoptera: Coccinellidae)	-	-
	Aporia crataegi [(l)] (Lepidoptera: Pieridae)	-	***Cotesia glomerata*** (Hym.: Microgastrinae)	***Cotesia pieridis*** [(mu)] (Hym.: Braconidae: Microgastr.)
	Aporia crataegi [(l)] (Lepidoptera: Pieridae)	-	-	***Periclistus brandtii*** [(p) (gy) (x)] (Hymenopta: Cynipidae)
	Archips crataegana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	**Herbivor**	**Predatör**	**Parazitoid**	**Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler**
Pyrus communis (Armut)	***Archips rosana*** **(l)** (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips rosana **(l) (muhtemel)** (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	***Archips rosana*** **(l) (k) (muhtemel)** (Lepidoptera: Tortricidae)
	Archips rosana **(l) (muhtemel)** (Lepidoptera: Tortricidae)	-	**Diptera**	***Archips rosana*** **(l)** (Diptera pupası üzerinde predatör)
	Archips xylosteana **(l)** (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Atethmia ambusta **(l)** (Lepidoptera: Noctuidae)	-	**Braconidae (?)** (Hymenoptera)	-
	Byctiscus betulae **(l)** (Coleoptera: Curculionoidea: Rhynchitidae)	-	***Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis*** (Hymenoptera: Braconidae)	-
	Byctiscus betulae **(l)** ve **Mikrolepidoptera (e) (x)**	-	-	-
	Coleophora **sp. (l)** (Lepidoptera: Coleophoridae)	-	-	-
	Diloba coeruleocephala **(l)** (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Diurnea lipsiella **(l)** (Lepidoptera: Chimabachidae)	-	-	-
	Erannis declinans **(l)** (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Erannis defoliaria **(l)** (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Pyrus communis (Armut)	***Eriogaster catax*** [(l)] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	Hedya nubiferana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
	Operophtera brumata [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	**Diptera**	-
	***Paraswammerdamia* sp. (?)** [(l)] (Lepidoptera: Yponomeutidae)	-	***Apanteles* cf. *corvinus*** (Hym.: Microgastrinae)	-
	Pasiphila rectangulata [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Peribatodes rhomboidaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Tortricidae [(l)] **(muhtemel)** (Lepidoptera)	-	***Dolichogenidea* sp.** (Hym.: Microgastrinae)	-
	Tortricidae [(p)] (Lepidoptera)	-	***Brachymeria tibialis*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	Tortricidae [(p)] (Lepidoptera)	-	***Itoplectis maculator*** (Hym.: Ichneumonidae)	-
	***Tropinota* sp.** [(e)] (Coleoptera: Cetoniidae)	-	-	-
Pyrus elaeagnifolia (Ahlat)	***Aporia crataegi*** [(l)] (Lepidoptera: Pieridae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Pyrus elaeagnifolia (Ahlat)	***Archips rosana*** [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips xylosteana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Atethmia ambusta [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Diloba coeruleocephala [(l)] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Hedya nubiferana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [(l)] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
Rosa canina (Kuşburnu)	***Anticlea badiata*** [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-
	Archips crataegana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips rosana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips xylosteana [(l)] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Arge pagana [(l)] (Hymenoptera: Argidae)	-	-	-
	Colotois pennaria [(l)] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Rosa canina (Kuşburnu)	***Diplolepis mayri*** [g] (Hymenoptera: Cynipidae)	-	***Glyphomerus stigma*** [ge] (Hymenoptera: Torymidae) ***Periclistus brandtii*** [gy] [ge] (Hymenoptera: Cynipidae)	-
	Diplolepis rosae [g] (Hymenoptera: Cynipidae)	-	***Exeristes roborator*** [ge] (Hym.: Ichneumonidae) ***Glyphomerus stigma*** [ge] (Hym.: Chalc.: Torymidae) ***Orthopelma mediator*** [ge] (Hym.: Ichneumonidae) ***Periclistus brandtii*** [gy] [ge] (Hymenoptera: Cynipidae) ***Pteromalus bedeguaris*** [ge] (Hym.:Chalc.:Pteromalidae)	-
	***Diplolepis* sp.** [g] [gx] (Hymenoptera: Cynipidae)	-	***Glyphomerus stigma*** [ge] (Hym.: Chalc.: Torymidae) ***Pteromalus bedeguaris*** [ge] (Hym.:Chalc.:Pteromalidae) ***Torymus bedeguaris*** [ge] (Hym.: Chalc.: Torymidae)	-
	Diplolepis spinosissimae [g] (Hymenoptera: Cynipidae)	-	***Glyphomerus stigma*** [ge] (Hym.: Chalc.: Torymidae)	-
	Erannis defoliaria [l] (Lepidoptera: Geometridae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Rosa canina (Kuşburnu)	***Eriogaster catax*** [l] (Lepidoptera: Lasiocampidae)	-	-	-
	-	-	***Bracon hebetor*** (Hymenoptera: Braconidae)	-
	Lymantria dispar [l] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-
	Tortricidae [p] (Lepidoptera)	-	***Itoplectis maculator*** (Hym.: Ichneumonidae)	-
	-	-	***Bracon intercessor*** (Hymenoptera: Braconidae)	-
Rubus sanctus (Böğürtlen)	***Acronicta rumicis*** [l] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Aphididae (Hemiptera)	***Coccinella septempunctata*** [l] (Coleoptera: Coccinellidae)	-	-
	Archips rosana [l] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Archips xylosteana [l] (Lepidoptera: Tortricidae)	-	-	-
	Brenthis daphne [l] [p] (Lepidoptera: Nymphalidae)	-	-	-
	Cerastis rubricosa [l] (Lepidoptera: Noctuidae)	-	-	-
	Lymantria dispar [l] (Lepidoptera: Erebidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	**Herbivor**	**Predatör**	**Parazitoid**	**Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler**
Rubus sanctus (Böğürtlen)	***Orthosia miniosa*** **(l)** (Lepidoptera: Noctuidae)	-	**Diptera**	-
	-	***Perillus bioculatus*** **(e)** (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-
	Tortricidae (p) (Lepidoptera)	-	***Brachymeria secundaria*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	Tortricidae (p) (Lepidoptera)	-	***Brachymeria tibialis*** (Hymenoptera: Chalcididae)	-
	Tortricidae (l) (muhtemel) (Lepidoptera)	-	***Compsilura concinnata*** (Diptera: Tachinidae)	-
	Tortricidae (p) (muhtemel) (Lepidoptera)	***Crematogaster ionia*** **(e)** (Hymenoptera: Formicidae)	-	-
	Tortricidae (l) (muhtemel) (Lepidoptera)	-	**Diptera**	-
	Tortricidae (p) (Lepidoptera)	-	***Itoplectis maculator*** (Hym.: Ichneumonidae)	-
	Tortricidae (p) (Lepidoptera)	-	***Nemorilla floralis*** (Diptera: Tachinidae)	-
	-	-	**Campopleginae (p)** (Hym.: Ichneumonidae:)	-
Rosaceae ***	**Aphididae** (Hemiptera)	-	-	***Camponotus aethiops*** **(e) (**)** (Hymenoptera: Formicidae)
	Arocatus melanocephalus **(e) (xx)** (Hemiptera: Lygaeidae)	-	-	-

(Devamı) Tablo 4.1. Bitki türleri ve üzerinde tespit edilen herbivor, karnivor ve parazitoid böcekler ile aralarındaki multitrofik ilişkiler

Bitki	Herbivor	Predatör	Parazitoid	Hiper-parazitoid (İkincil), Multiple-parazitoid (Rekabet), Kanibalizm ve Diğer İlişkiler
Rosaceae ***	***Rhaphigaster nebulosa*** **(e) (xxx)** (Hemiptera: Pentatomidae)	-	-	-
	Tritomegas bicolor **(e)** (Hemiptera: Cydnidae)	-	-	-

(l): larva aşamasında toplanan; **(p)**: pupa aşamasında toplanan; **(e)**: ergin aşamasında toplanan; **(*)**: polinatör olarak gözlemlenen; **(m)**: meyveden elde edilen; **(mu)**: multiple-parazitoid (multiparazitlik); **(h)**: hiperparazitoid; **(**)**: mutualizm; **(k)**: kanibalizm; **(y)**: yumurta; **(x)**: bitkiye tesadüfen geldiği düşünülen larvalar/erginler ya da gözlemlenip kesinlik taşımayan durumlar; **(xx)**: bitkiden beslendiği gözlemlenmemiş fakat yeni besin bitkisi olması muhtemel; **(xxx)**: zoofitofag, karnivor olarak da bitkide olabilir; **(***)**: araştırma konusu içinde yer alan bitkiler fakat türü tam kesin olmayanlar; **(diğer)**: bu ilişkiden emin olunmamakla birlikte ihtimal dahilinde değerlendirilebilir, bunun hakkında gerekli açıklama ilgili bitki türü altında verilmiştir; **(g)**: gal oluşturan böcek; **(ge)**: galden elde edilen böcek; **(gx)**: gal oluşturan böceğin türü kesin değil fakat *Diplolepis mayri* ya da *Diplolepis rosae* türlerinden birisidir.

4.1. *Amygdalus communis* (Badem)

4.1.1. Badem Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Orta ve Batı Asya kökenli olan *Amygdalus communis*, buradan Çin, Hindistan, İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmıştır. Anadolu'da da varyeteler gösteren bademin üretimi dünyada 7. sıradadır. Acı ve tatlı bademler olarak ayrılan bu bitkinin tüketim alanları oldukça geniştir. Acı badem tohumları içerdiği yüksek miktarda siyanidrik asit sebebiyle zehirlidir, yenmez ve badem yağı yapımında kullanılır. Tatlı badem tohumları ise çerez olarak tüketildiği gibi, badem yağı ve badem ununun üretiminde ve ayrıca yiyeceklere lezzet katması amacıyla kullanılır. Badem tohumunda çok miktarda yağ ve az miktarda B vitamini, demir, fosfor, kalsiyum, protein bulunmaktadır. Bununla birlikte ihtiva ettiği maddeler eczacılıkta çeşitli alanlarda kullanılmaktadır [1,64,65].

4.1.2. Badem Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Lepidoptera: *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Diloba caeruleocephala*, *Eriogaster catax*, *Eriogaster lanestris*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Peribatodes rhomboidaria*.

4.1.2.1. Lepidoptera

4.1.2.1.1. Erebidae

4.1.2.1.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. pseudoplatanus*, *A. rubrum*; Anacardiaceae taksonundan *Pistacia terebinthus*; Betulaceae taksonundan *Alnus* sp., *Betula* sp., *B. alleghaniensis*, *B. papyrifera*; Fabaceae taksonundan *Robinia pseudoacacia*; Fagaceae taksonundan *Castanea crenata*, *C. dentata*, *Fagus grandifolia*, *Quercus* sp., *Q. acutissima*, *Q. alnifolia*, *Q. cerris*, *Q. glauca*, *Q. mongolica*, *Q. phillyraeoides*, *Q. serrata*, *Q. variabilis*; Juglandaceae taksonundan *Juglans regia*; Myricaceae taksonundan *Myrica gale*; Oleaceae taksonundan *Fraxinus* sp.; Pinaceae taksonundan *Abies balsamea*, *Larix* sp., *L. laricina*, *Picea* sp., *Pinus* sp., *Tsuga canadensis*;

Polygonaceae taksonundan *Rumex crispus*; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. monogyna, Cydonia* sp., *Malus* sp., *M. pumila, Prunus* sp., *P. spinosa, P. domestica, Pyrus* sp., *P. communis, Rosa* sp., *Rubus* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. tremuloides, Salix* sp., *S. repens*; Tamaricaceae taksonundan *Tamarix* sp.; Tiliaceae taksonundan *Tilia americana*; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp., *U. americana* [66,67,68,69].

Beslenme Biçimi

L. dispar türü pek çok ülkede ağaç ve çalılara zarar derecesi fazla olan istilacı ve aşırı polifag bir türdür [70]. Kuzey yarım kürede Rosaceae familyasına dahil pek çok türü de içeren, 300'den fazla bitki ile beslenmektedir. Ağaç ve çalılara en çok zarar veren türlerden biri olarak düşünülen *L. dispar*'ın her larvası yaşamı boyunca 1 m^2'lik yaprak tüketmektedir [71]. Bu çalışmada ise *L. dispar*, *Amygdalus communis* dışında, *Crataegus monogyna, Cydonia oblonga*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina*, *Rubus sanctus* bitkilerinden larva halindeyken toplanmıştır (Şekil 4.1). *Amygdalus communis*, *Cydonia oblonga*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina*, *Rubus sanctus* bitkileri *L. dispar* türü için yeni besin kayıtlarıdır.



Şekil 4.1. *Lymantria dispar* larva ve pupası
(**) pupa ve son instar gömleği; (***) pupa ve son insar larvası.

Doğal Düşmanları

Daha önceki çalışmalarda, Hymenoptera (Braconidae, Chalcidoidea, Ichneumonoidea) ve Diptera (Tachinidae) taksonlarına ait birçok türün *Lymantria dispar*'ı parazitlediği bulunmuştur [72,73]. Parazitoidler dışında Coleoptera taksonundan bazı türlerin de (*Calosoma* sp., *C. Sycophanta*, *Xylodrepa quadripunctata*, *Tenebroides maroccanus*) *L. dispar*'ın yumurta, larva, pupa ve ergin aşamalarında predatörü olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, yapılan önceki çalışmalarda *Apodemus* sp. ya da *Clethrionomys glareolus* gibi kemirgen memelilerin de *L. dispar*'ın pupa aşamasındaki önemli predatörlerinden olduğu da bildirilmiştir [73,74,75]. Böcekler ve omurgalılar dışında virüsler (NPV, Nuclear Polyhedrosis Virus) ve yumurta döneminde örümcekler de bu türün doğal düşmanları arasındadır [75,76].

Bu çalışmada, *L. dispar* larvaları hakkında gözlemlenen bulgular arasında parazitoidler ya da ilişkide olduğu diğer böcekler de vardır ve bunlar Tablo. 4.1.'de gösterilmiştir. *Crataegus monogyna*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen bu ilişkiler hakkındaki detaylı bilgi bu bitki türleri altında verilmiştir. *Amygdalus communis* bitkisi için böyle bir ilişki gözlemlenmemiştir.

4.1.2.1.2. Geometridae

4.1.2.1.2.1. *Peribatodes rhomboidaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Araliaceae taksonundan *Hedera* sp.; Betulaceae taksonundan *Betula* sp.; Buddlejaceae taksonundan *Buddleja davidii*; Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera periclymenum*; Cupressaceae taksonundan *Cupressus macrocarpa*; Lauraceae taksonundan *Laurus* sp.; Oleaceae taksonundan *Ligustrum vulgare*; Papilionaceae taksonundan *Sarothamnus scoparius*; Pinaceae taksonundan *Abies* sp., *Picea abies*, *Pinus sylvestris*; Ranunculaceae taksonundan *Clematis vitalba*, *Clematis* sp.; Rhamnaceae taksonundan *Frangula alnus*; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *Malus pumila*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Rosa* sp.; Taxaceae taksonundan *Taxus* sp., *T. baccata*; Theaceae taksonundan *Camellia sinensis*; Vitaceae taksonundan *Vitis* sp. [66,67,77].

Beslenme Biçimi

Rosaceae türleriyle de beslenen polifag bir türdür. *Amygdalus communis*'e ek olarak bu çalışmada *Prunus spinosa* ve *Pyrus communis* bitkilerinden de larva aşamasında beslendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.2 ve Şekil 4.3). *Amygdalus communis* ve *Pyrus communis* türleri, *Peribatodes rhomboidaria* için yeni besin bitkileri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. *Peribatodes rhomboidaria* larvaları



Şekil 4.3. *Peribatodes rhomboidaria* pre-pupa, pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Peribatodes rhomboidaria'nın parasitoidlerini Diptera (Tachinidae) ve Hymenoptera (Chalcidoidea, Ichneumonoidea) taksonlarına ait bazı türler oluşturmaktadır [72,78]. Bu çalışmada *Peribatodes rhomboidaria* hakkında parazitoid ya da pretatör bulgusuna rastlanmamıştır.

4.1.2.1.3. Lasiocampidae

4.1.2.1.3.1. *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Berberidaceae taksonundan *Berberis* sp., *B. vulgaris*; Betulaceae taksonundan *Alnus* sp., *Betula* sp., *B. pendula*; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp., *Q. petraea, Fagus sylvatica*; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. monogyna, Prunus* sp., *P. spinosa, Pyrus* sp., *Rosa* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. tremula, Salix* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp., *U. minor* [79,80,81]. Ayrıca, Badem üzerinden de kaydının olduğu İren ve Ahmed'in 1973'te yayımladığı derlemede bahsedilmektedir [82].

Beslenme Biçimi

Polifag bir lepidopter olan *Eriogaster catax* Rosaceae türleri ile de beslenmektedir. Bu çalışmada da *Amygdalus communis* dışında *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Rosa canina* bitkilerinden de larva halinde toplanmıştır. *Pyrus communis* ve *Rosa canina* türleri besin bitkisi olarak *Eriogaster catax* için yeni bulgulardır. Bu tür, arazi gözlemleri sırasında larva evresinde birey sayısı en fazla olan türlerden birisi olmuştur. Bununla birlikte, ergin hale geçen birey sayısı oldukça sınırlı kalmıştır. Erken instar evrelerinde çadır benzeri yuvalarında gregar (topluluk halinde) yaşam süren bu canlılar, geç instar evrelerinde yuvalarını terk edip soliter (yalnız olarak) yaşadıkları gözlemlenmiştir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5). Bu tür daha çok güvem bitkisinde gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. *Eriogaster catax* yuvaları



Şekil 4.5. *Eriogaster catax* larva ve pupaları
(a), (e) geç instar larvası; (b) iki instar farkı; (f) alıç çiçeği ile beslenen geç instar larvası; (c), (d) geç instar larva ve pupaları.

Eriogaster catax türü hakkında daha fazla bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Avrupa'da birçok ülkede soyu tehlike altında bir tür olup korunması gereken türler arasındadır [83,84]. Bu türün zarar derecesi az seviyededir [82]. *Eriogaster catax*'ın meyve ağaçlarına yaptığı zarar çok değilken türün tehlikede olmasının en büyük nedenleri arasında türün habitatlarının insan etkisi ile tahrip edilmesi, yok edilmesi, arazilerde bitki ve hayvanlar için kimyasal uygulama (ilaçlama) yapılması gelmektedir [85].

Meyve ağaçlarından alınacak verimi artırırken yapılan kimyasal uygulama hedef türü yok ederken, zarar vermeyen ya da zararı azımsanacak düzeyde olan *Eriogaster catax* gibi diğer böceklere de zarar verebilmekte, populasyonlarını azaltarak biyoçeşitliliği tehdit edebilmektedir. Bu nedenle de biyolojik mücadele, zararlılarla (bitki ya da hayvan) yapılacak olan mücadelede tercih edilmesi gereken bir yoldur. Bunun yapılabilmesi de mücadele edilecek türlerin biyolojilerinin ve ekolojilerinin yani diğer canlılar ile olan multitrofik etkileşimlerinin iyi bilinmesi ile mümkündür.

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) ve Diptera (Tachinidae) taksonlarına ait parazitoidlerin bu türü parazitlediği bilinmektedir [72,86]. Bu çalışmada, *Amygdalus communis* üzerinde bu türe ait parazitoid bulgusuna ulaşılmamıştır.

4.1.2.1.3.2. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula* sp., *B. nana*, *B. pendula*, *B. pubescens*; Corylaceae taksonundan *Corylus avellana*; Ericaceae taksonundan *Vaccinium myrtillus*; Fagaceae taksonundan *Quercus robur*; Rosaceae taksonundan *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *C. monogyna*, *Malus pumila*, *Prunus* sp., *Prunus cerasus*, *Prunus padus*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Sorbus aucuparia*; Salicaceae taksonundan *Populus tremula*, *Salix* sp., *S. aurita*, *S. caprea*, *S. phylicifolia*, *S. repens*; Tiliaceae taksonundan *Tilia* sp., *T. cordata*, *T. platyphyllos* [66]. Ayrıca, Badem üzerinden de kaydının olduğu İren ve Ahmed'in 1973'te yayımladığı derlemede bahsedilmektedir [82].

Beslenme Biçimi

Polifag bir türdür. Rosaceae ailesinden bitkilerle de beslenmektedir. Bu çalışmada bu tür *Amygdalus communis*'ten başka *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* bitkilerinde de larva aşamasında bulunmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. *Eriogaster lanestris*'in larva, pupa ve ergin aşamaları

Doğal Düşmanları

Eriogaster lanestris'i Diptera (Tachinidae) ve Hymenoptera (Chalcidoidea, Ichneumonoidea) taksonlarından bazı türlerin parazitlediği bilinmektedir [87,72]. Bunun dışında Ruf (2002)'un gözlemlerine göre eşekarıları (*Polistes* sp.) ve karıncalar (*Formica* sp., *Lasius* sp.); erken instar evrelerinde sıcaklık koşullarının artmasıyla çadır benzeri yuvalarından uzaklaşmak zorunda kalan *E. lanestris* larvalarına saldırmaktadır. Ya da şiddetli yağmurların yuvalarını dağıtması sonucu da benzer bir duruma rastlarlar. Son instar evresinde omurgalı canlıların (kuşlar, küçük memeliler) predasyonuna da maruz kalmaktadır [87]. Bu çalışmada, *Eriogaster lanestris*'in *Amygdalus communis* üzerinde doğal düşmanı gözlemlenmemiştir.

4.1.2.1.3.3. *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp.; Betulaceae taksonundan *Alnus* sp., *Betula* sp.; Corylaceae taksonundan *Corylus* sp.; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp., *Q. acutissima, Q. cerris, Q. mongolica, Q. variabilis*; Oleaceae taksonundan *Syringa vulgaris*; Rosaceae taksonundan *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *C. monogyna, Malus*

sp., *M. pumila*, *Prunus* sp., *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *Rosa* sp., *Rubus* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *Salix* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp. [66,87]. Ayrıca, Badem üzerinden de kaydının olduğu İren, Z. ve Ahmed M. K.'nın 1973'te yayımladığı derlemede bahsedilmektedir [82].

Beslenme Biçimi

Önemli istilacılardan biri olan polifag bir türdür [88]. Rosaceae de dahil olmak üzere bir çok familya ile beslenir. Bu çalışmada bu tür *Amygdalus communis* ve *Prunus spinosa* üzerinden larva olarak bulunmuştur (Şekil 4.7 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.7. *Prunus spinosa* üzerinde *Malacosoma neustia* yuvası ve erken instar dönemlerinde olan larvalar



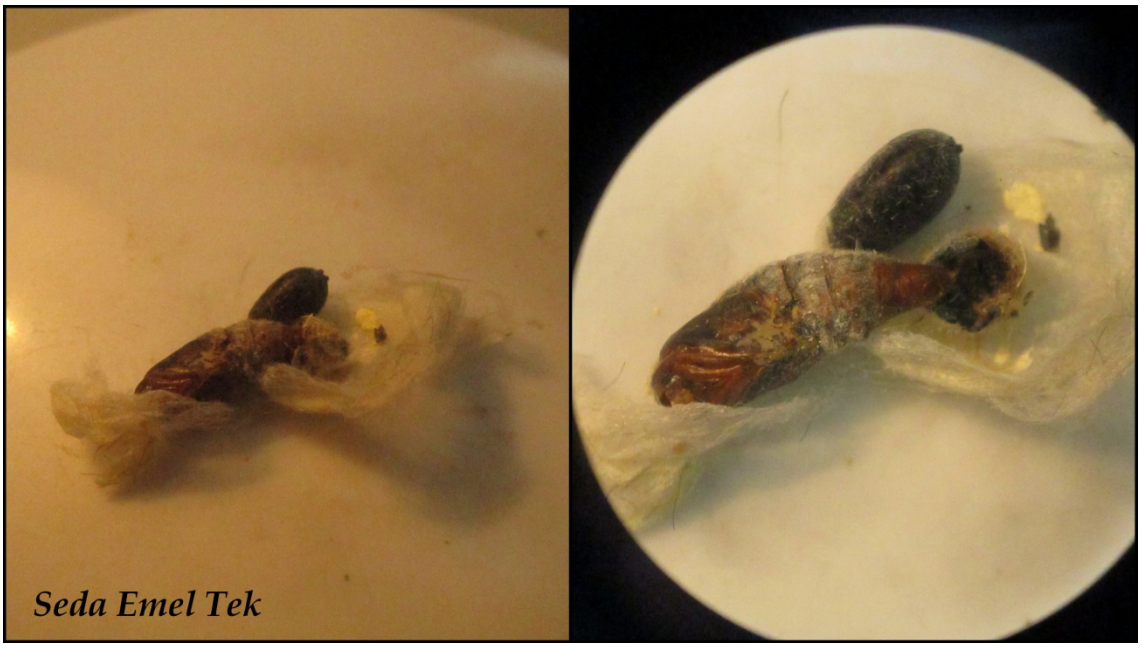
Şekil 4.8. *Amygdalus communis* üzerinde gözlemlenen *Malacosoma neustria* larvaları ve pupasını içeren örülmüş koza

Doğal Düşmanları

Yumurta ve larva dönemlerinde Diptera (Tachinidae) ve Hymenoptera (Braconidae, Ichneumonidae, Scelionidae, Chalcidoidea) taksonlarına dahil olan bazı böcekler tarafından parazitlenirler [88,89].

Bu çalışmada *Malacosoma neustria* larvası *Amygdalus communis* üzerinden son instar döneminde toplanmıştır. Toplanılan larvalardan *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) çıkışları ile Diptera taksonundan (fiçı pupasından çıkamadığı için) tayin edilememiş bir endoparazitoid çıkışı olmuştur.

Diptera: *Malacosoma neustria*, etrafı beyaz ağlarla örülü açık sarımsı bir kozanın içerisinde kendisine pupa yapmaktadır. Laboratuar gözleminde uzun bir süre boyunca ergin olarak çıkış yapmayan bireyin kozası açılıp kontrol edildiğinde pupasının hemen yanında Diptera parazitoidinin fıçı pupası görüldü (Şekil 4.9). Bununla birlikte, *Malacosoma neustria* pupasında parazitoidin çıktığına dair her hangi bir delik görülmedi. Diptera parazitoidi, *Malacosoma neustria*'nın pupa girme aşamasını tamamladıktan hemen sonra, pupa henüz tam katılaşmamışken konukçudan çıkmış olabilir. Bu nedenle de pupada herhangi bir delik görünürde olmayabilir.



Şekil 4.9. *Malacosoma neustria* pupası ve Diptera parazitoidi

***Cotesia* Cameron, 1891 (Hymenoptera: Braconidae):** Mayıs ayında *Malacosoma neustria* larva konukçusundan parazitoidler larva halinde çıkmış ve kısa süre içinde kendilerine beyaz renkte koza örüp küme halinde bir araya gelmişlerdir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. (a) *Amygdalus communis* üzerinde gözlemlenen *Malacosoma neustria* larvasından çıkan *Cotesia* sp. parazitoidleri beyaz kozalarının içerisinde; (b) *Cotesia* sp. larvası

Yaklaşık bir hafta sonra beyaz kozasından çıkan 31 parazitoidin hepsi erkek bireyler olmuştur. Microgastrinae taksonomisi, erkek bireylerdeki karakterlerin az gelişmiş olması ve kısmen değişken olmasından dolayı, neredeyse tamamen dişiye yönelik temellendirilmiştir. Bu sebeple bu örneklemede *Malacosoma neustria*'den elde edilen Microgastrinae parazitoidlerini morfolojik karakterler ile daha ileri bir düzeyde tanımlamak mümkün değildir (Bu bilgiye Dr. Mark R. Shaw (National Museums of Scotland) ile kişisel iletişim yoluyla erişilmiştir).

Malacosoma neustria türünün *Cotesia* sp. tarafından parazitlendiği daha önceki çalışmalarda da gözlemlenmiş bir durumdur. *Cotesia* taksonu, içerdiği 266 tür ile dünyada Lepidoptera taksonundan bir çok tür dahil; Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera taksonları ile Plantae, Monera, Protista, Fungi ve Hexapoda'dan toplam 1.498 tür ile ilişkide olan bir parazitoidtir [72].

4.1.2.1.4. Noctuidae

4.1.2.1.4.1. *Diloba caeruleocephala* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Chaenomeles speciosa*, *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *C. monogyna*, *Malus* sp., *M. pumila*, *M. sylvestris*, *Prunus* sp., *P. amygdalus*, *P. armeniaca*, *P. avium*, *P. cerasifera*, *P. cerasus*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. laurocerasus*, *P. padus*, *P. persica*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *P. communis*, *Rosa* sp., *Sorbus aucuparia*, *S. hybrida*, *S. intermedia* [66,67].

Beslenme Biçimi

Rosaceae familyasının birçok üyesi üzerinden beslenen *Diloba caeruleocephala* olifag bir türdür [90]. Bu çalışmada *Amygdalus communis*'in dışında *Crataegus monogyna*, *Cydonia oblonga*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia* bitkilerinden larva aşamalarında beslendiği bulunmuştur (Şekil 4.11, Şekil 4.12).



Şekil 4.11. *Diloba caeruleocephala* larvaları



Şekil 4.12. *Diloba caeruleocephala* pre-pupa yuva yapıları ve pupası

Cydonia oblonga ve *Pyrus elaeagnifolia* türleri besin bitkisi olarak *Diloba caeruleocephala* için yeni bulgulardır. Bu çalışmada *Diloba caeruleocephala* türü en fazla rastlanan lepidoptera türlerinden biridir ve Bolu ve Ozgen (2007)'ye göre de ekonomik önemi olan ve Türkiye'de de birçok meyve ağacında zarara yol açan bir türdür [91].

Doğal Düşmanları

Diloba caeruleocephala, yaşam evreleri sırasında, Hymenoptera içindeki Chalcidoidea ve Ichneumonoidea taksonlarındaki birçok tür tarafından parazite edilmektedir [72]. Bu çalışmada bulunan parazitoidler, ilişkide olunan ilgili konukçu bitkinin altında verilmiştir. *Amygdalus communis* üzerinde bu ilişki gözlemlenmemiştir.

4.1.2.1.5. Tortricidae

4.1.2.1.5.1. *Archips crataegana* (Hübner, 1799)

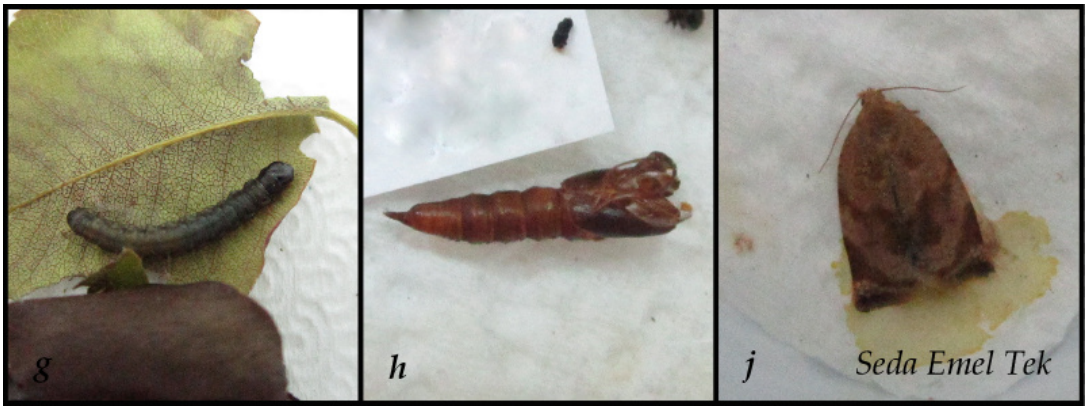
Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Alnus japonica*, *Betula platyphylla*; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp., *Q. dentata*, *Q. robur*; Moraceae taksonundan *Morus* sp.; Oleaceae taksonundan *Fraxinus excelsior*; Rosaceae taksonundan *Crataegus pinnatifida*, *Malus baccata*, *M. pumila*, *Prunus* sp., *P. sargentii*, *P. tomentosa*, *Prunus* x *yedoensis*, *Pyrus* sp., *Pyrus pyrifolia*; Rutaceae taksonundan *Citrus* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. maximoniczii*, *Salix* sp.; Tiliaceae taksonundan *Tilia* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp. [92].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Archips crataegana*'ın besin bitkisi hakkında yapılmış araştırmalarda *Crataegus*, *Prunus*, *Pyrus* taksonlarına ait bitkiler konak olarak bulunmuştur [92]. Bu çalışmada *Amygdalus communis*'ten başka *Crataegus monogyna*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Rosa canina* bitkilerinden de larva halinde toplanarak, bunlar üzerinden beslendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.13).





Şekil 4.13. *Archips crataegana* lepidopterinin gözlemlenen yaşam evreleri
(a) laboratuarda yaprak altına yapmış olduğu pupa ilk günlerinde; (b) ve (g) larva; (c) ve (d) pupa oluşturmasının üzerinden birkaç gün geçmiş; (e) larvanın pupa oluşumundan önceki hali; (f) larvanın araziden toplanan yuvası; (h) ergin halden çıkınca pupası; (j) ergin hali.

Arazide ve laboratuar gözlemlerinde *Archips crataegana* larvalarının yaprak ve çiçek aralarına ağsı yuvalar örüp onun içerisinde yaşadığı ve pupa yaptığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.13.e,f). *A. crataegana*'nın bu çalışmada üzerinde bulunduğu bitki türleri larva besin bitkisi olarak *Archips crataegana* için yeni bulgulardır.

Archips crataegana türü Edirne ili için yeni bir kayıttır.

Doğal Düşmanları

Archips crataegana'nın yumurta, larva ve pupa aşamalarındaki doğal düşmanları parazitoidler olarak Diptera ve Hymenoptera (Chalcidoidea, Ichneumonoidea) taksonları altında bulunmaktadır [72,93]. Bu çalışmada *A. crataegana* için parazitoid bulgusuna rastlanamamıştır.

4.1.2.1.5.2. *Archips rosana* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

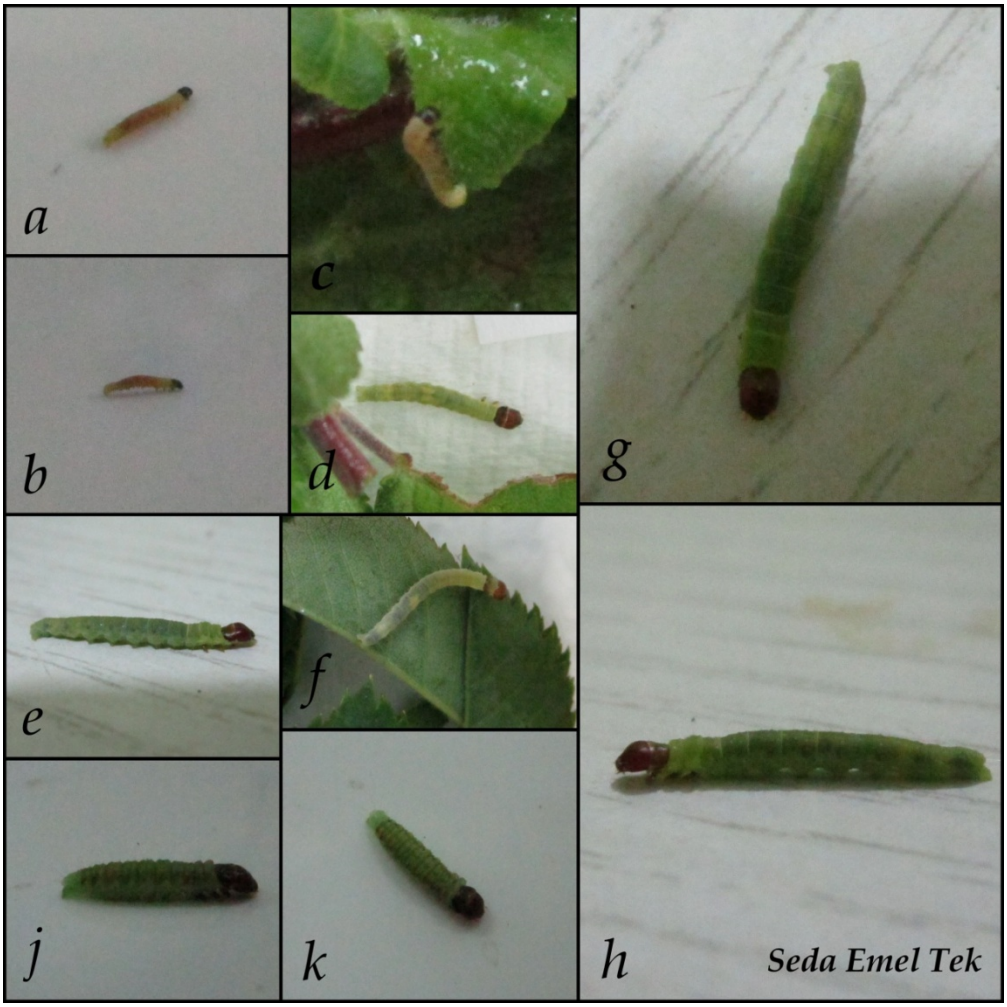
Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. circinatum*, *A. macrophyllum*, *A. rubrum*; Betulaceae taksonundan *Alnus* sp., *A. glutinosa*, *A. incana*, *A. rhombifolia*, *A. rubra*, *Corylus* sp., *C. avellana*, *C. californica*; Caprifoliaceae taksonundan *Viburnum* sp., *V. opulus*, Cornaceae taksonundan *Cornus nuttallii*, *C. racemosa*, *C. sericea* subsp. sericea; Ericaceae taksonundan *Vaccinium* sp.; Fabaceae taksonundan *Caragana*

aborescens; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp., *Q. robur*, *Q. rubra*; Grossulariaceae (Saxifragaceae) taksonundan *Ribes* sp., *R. nigrum*; Juglandaceae taksonundan *Carya* sp.; Oleaceae taksonundan *Ligustrum* sp., *L. vulgare*, *Syringa* sp.; Pinaceae taksonundan türler; Rhamnaceae taksonundan *Rhamnus* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. douglasii*, *Malus* sp., *M. domestica*, *M. sylvestris*, *Prunus sp.*, *P. armeniaca*, *P. amygdalus*, *P. avium*, *P. ceracus*, *P. domestica*, *P. mahaleb*, *P. persica*, *P. spinosa*, *P. virginiana*, *Pyrus* sp., *P. communis*, *Ribes aureum*, *R. rubrum*, *Rosa* sp., *R. canina*, *Rubus* sp., *R. parvi florus*, *R. rugosa*, *R. idaeus*; Rutaceae taksonundan *Citrus* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp.; *Salix* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp.; Urticaceae taksonundan *Urica dioica* [49,92,94,95].

Beslenme Biçimi

Archips rosana, Rosaceae familyası dahil bir çok bitki familyası üzerinden beslenen polifag bir türdür. Araştırmalara göre; *Crataegus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Rosa*, *Rubus* taksonlarına ait bitkiler üzerinden beslendiği daha önceki çalışmalarda bulunmuştur. Bu çalışmada ise *Amygdalus communis*'e ek olarak; *Crataegus monogyna*, *Geum urbanum*, *Prunus* x *domestica*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rubus sanctus* bitkilerinden beslendiği gözlemlenmiştir ve diğer bulunan türler arasında yoğunluğu en fazla olarak gözlemlenen türlerden birisi olmuştur. Cins bazında *Geum*, tür bazında *Crataegus monogyna*, *Geum urbanum*, *Prunus spinosa*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina*, *Rubus sanctus* bitkileri bu lepidoptera türü için larva besin bitkisi açısından yeni bulgulardır.

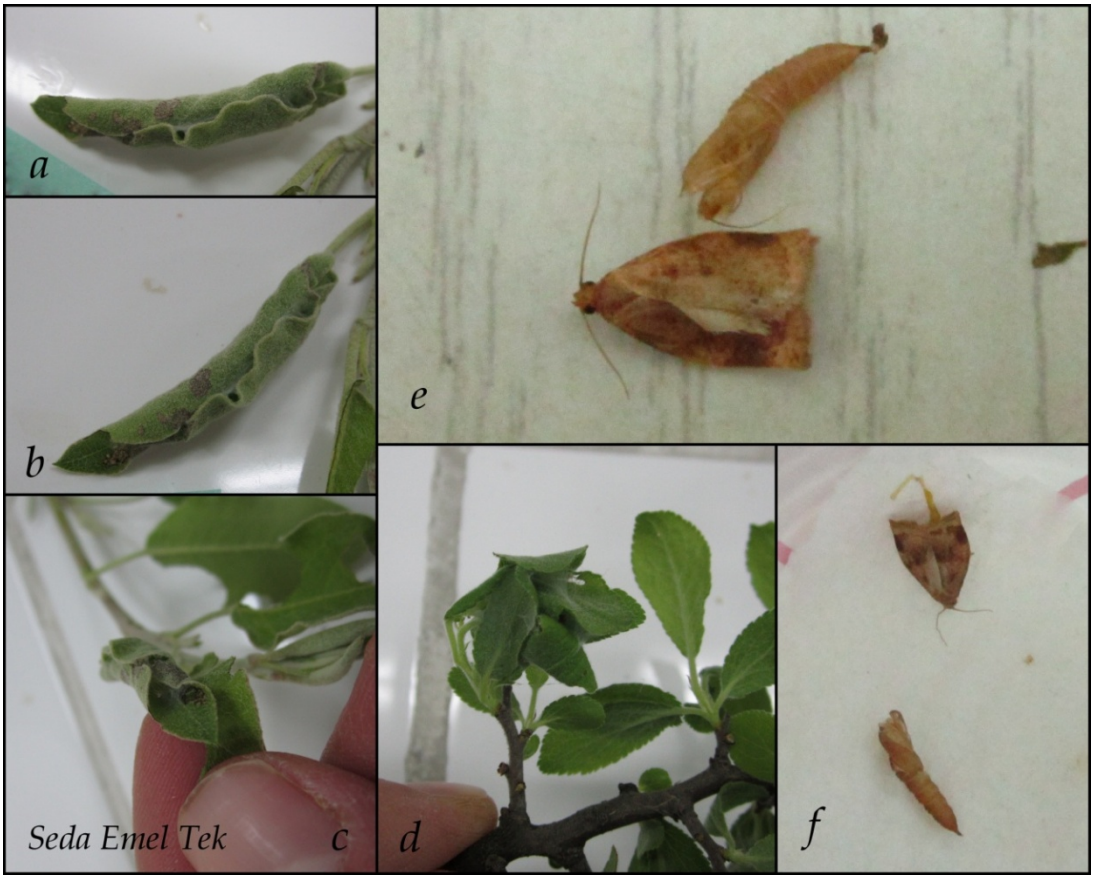
Archips rosana (Şekil 4.14, Şekil 4.15), Tortricidae taksonuna aittir ve bu familya "yaprak bükenler" olarak da adlandırılmaktadır. Bunun nedeni bu familyanın üyelerini oluşturan türlerin birçoğunun larva halinde iken konukçu olduğu bitkilerin yapraklarını bükerek kendisine bir yuva oluşturmasıdır. Bu duruma arazi gözlemlerinde de sıkça rastlanılmıştır (Şekil 4.16). Larvalar beslenmesini ve pupa oluşumu evresini büktükleri bu yaprak yuvalarda tamamlamıştır. Yapraklarla beslenmesi dışında *Archips rosana*'nın konak bitkisinin çiçeklerinden, tomurcuklarından ve ufak meyvelerinden de beslenmesi ürün kayıplarına yol açmakta; meyve verimini düşürmektedir [93].



Şekil 4.14. *Archips rosana* larvaları
(a), (b), (c) erken instar; (d), (e), (f), (g), (h) erişkin larva; (j), (k) pupa öncesi larva.



Şekil 4.15. *Archips rosana* pupaları



Şekil 4.16. *Archips rosana* yuva tipleri ile pupasından çıkmış ergin birey
(a), (b), (c) *Pyrus eleagnifolia* yaprağını bükerek yapılan yuva; (d) *Prunus spinosa* yapraklarını bir araya getirerek oluşturduğu yuva; (e), (f) pupadan yeni çıkış yapmış birey.

Doğal Düşmanları

Bu çalışmada Rosaceae familyasına ait araştırma bölgesinde bulunan 11 bitki türünde bulgulanan ve Tortricidae'e ait olan diğer türler gibi (*Acleris rhombana*, *Archips crataegana*, *Archips xylosteana*, *Hedya nubiferana*, *Ptycholoma lecheana*) *Archips rosana*'nın da doğal düşmanlarının belirlenmesi, meyve verimini artırmak için bu tür ile yapılacak olan biyolojik mücadelede önemlidir. Şimdiye kadar bu türün dünyada bulunan doğal düşmanları başta parasitoidlerin ait olduğu böcek taksonları olan Diptera (Tachinidae) ve Hymenoptera (Braconidae, Chalcididae, Elasmidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, Torymidae, Trichogrammidae, Vespidae) olmak üzere, predatör olarak Heteroptera ve Neuroptera taksonlarına ait çalışılmış olan böcekler sıralanabilir. Bunlar dışında örümcekler ve patojenler de bu türün doğal düşmanları arasındadır [96].

Bu çalışmada bulunan ve larva ve pupa kalıntılarına göre Tortricidae familyasına ait olduğu tahmin edilen fakat tür kesinliği yapılamamış herbivorların parazitoidleri ve predatörleri hakkındaki bulgulara, ilişkide olduğu bitki türlerinde ayrıntılı olarak yer verilmiştir. *Amygdalus communis* bitkisi için bu ilişkiye rastlanmamıştır.

4.1.3. Badem meyvasından elde edilen böcekler

Hymenoptera: *Eurytoma amygdali***.**

4.1.3.1. Hymenoptera

4.1.3.1.1. Eurytomidae

4.1.3.1.1.1. *Eurytoma amygdali* Enderlein, 1907

"Badem iç kurdu" olarak da bilinen bu tür önemli badem zararlıları içerisindedir [97]. Bu tür *Amygdalus communis*'ten başka *Prunus armeniaca, Prunus domestica, Prunus dulcis* bitkilerini de konak olarak kullanmaktadır [98]. Türün doğada bulunan parazitoidleri *Pyemotes muraiae* (Hexapoda: Acari) ile Hymenoptera (Eulophidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, Torymidae) taksonuna ait olan bazı türlerdir [72,97,99].

Bu çalışmada *Eurytoma amygdali*, badem meyvası içerisinden Mayıs ayında elde edilmiştir.

4.1.4. Badem Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Blattaria: Blattellidae; **Coleoptera**: Carabidae, Coccinellidae ve Curculionoidea; **Dermaptera:** Forficulidae; **Diptera:** Syrphidae; **Hemiptera:** *Gonocerus juniperi*, *Monosteira* sp., *Mustha spinosula, Rhaphigaster nebulosa*; **Hymenoptera**: *Lissonota bilineata* türüne ve Apidae, Formicidae familyalarına; **Lepidoptera** *Nymphalis polychloros* türüne ait bireylere rastlanmıştır.

4.1.4.1. Blattaria

4.1.4.1.1. Blattellidae

Hamamböcekleri genel olarak omnivor, leşle beslenen (scavenger), ya da klasik bir omnivor olarak Dow (1986)'un makalesinde tanımlanır [100]. Bu takson içerisinde yer alan boyutları daha ufak olan Blattellidae familyası da canlı bitki yaprakları, bitki özü, kökler, tohumlar, ölü yapraklar, kuru ağaç ve detrituslarla beslenir. Bu aileye dahil

türlerin bilinen predatörlerini; amfibi, sürüngen, kuş ve memeli (yarasa, kemirgen) gruplarından olan bazı türler oluşturmaktadır. Parazitoidleri hakkında ise Hymenoptera içerisindeki Chalcidoidea ve Ichneumonoidea taksonlarına ait tür kayıtları bulunmaktadır [72,101].

Bu çalışmada ise Blattellidae familyasına ait bireyler *Amygdalus communis*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa* türleri üzerinden ergin halde toplanmış, bir kısım dişiler bir süre sonra yumurta kılıfları üretmiş, ya da yumurta kılıfları da araziden toplanmıştır. Bununla birlikte bu kılıflardan herhangi bir parazitoid elde edilememiştir. Bununla birlikte, Blattellidae familyasına dahil olan bu böceklerin toplandığı bitkiler üzerinde yiyecek aradığı yerler olduğu söylenebilir.

4.1.4.2. Coleoptera

4.1.4.2.1. Curculionoidea

Curculionoidler geniş bir tür yoğunluğa sahip olan ve neredeyse tüm türleri fitofag beslenen bir taksondur. Meyve ve tohum dahil pek çok bitki dokusuna delikler açarak bu kısımlar üzerinden kendisine besin sağlayan erginlerin larvaları da yine bitkilerin iç kısmında ya da dış kısmında olup toprak içinde kalarak beslenirler. Bitkiye olan zararları, yalnızca beslenme biçimleri ile değil; aynı zamanda bu şekilde çeşitli fungi sebepli hastalıkları da, içinde tünel açarak beslendikleri bir fungustan ya da çürüyen bir ağaç kabuğundan bir sonraki bitkiye iletmesi ile de olur [102].

Bu çalışmada Curculionoid bireylere birçok bitkide rastlanılmıştır. Bulunan bireyler; *Amygdalus communis*, *Crataegus monogyna*, *Cydonia oblonga*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Rosa canina* bitkileri üzerinden olmuştur (Şekil 4.17). Bununla birlikte, bitkide görünür bir zararı olduğu gözlemlenmemiştir.



Şekil 4.17. *Rosa canina* üzerinde gözlemlenen Curculionoidea bireyi

4.1.4.2.2. Carabidae

Bu çalışmada Carabidae familyasına ait olan 2 birey *Amygdalus communis* ve *Pyrus communis* bitkilerinden toplanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. *Amygdalus communis* üzerinde rastlanan Carabidae bireyi

Toprak böcekleri (Ground beetles) olarak da adlandırılan bu familya içerisindeki türlerin bir kısmı karnivor, bir kısmı da herbivordur. Esasında çoğu tür omnivordur, yani fungal spor, polen, tohum, çeşitli bitki dokuları, ölü ve canlı organizmalar üzerinden beslenir [103].

Carabid böceklerin canlı organizmalar (herbivor böcek larvaları, sümüklü böcek vb.) üzerindeki predasyonu polifag şekildedir, belli bir türe özelleşmemiştir. Bu nedenle de tarım alanlarındaki zararlılara karşı doğal mücadele ajanlarıdır. Ayrıca bu böcekler, habitat kalitesindeki antropojenik değişikliklere yönelik hassas tepkiler vermesi

nedeniyle de biyoindikatör olduğu düşünülmektedir. Tarımsal sistemin sürdürülebilir olması için, zararlı böceklerin yoğun olduğu dönemlerde bu populasyonları dengeye çekebilecek bu gibi predatör böceklerin varlığı oldukça önemlidir [104]. Tarım alanlarında zararlı böceklere yönelik uygulanan zirai ilaçlar hedef zararlıyı öldürürken yararlı böcekleri de etkileyebilmektedir. Zararlılara karşı doğal regulatörler olan Carabid gibi böceklerde bu ilaçların yan etkide bulunduğu daha önceki araştırmalarda da ispatlanmıştır.

4.1.4.2.3. Coccinellidae

Tropik ve subtropik orijinli olan Coccinellidler dünyada ormanlar, tarım ekosistemleri, tundralar gibi neredeyse tüm karasal ekosistemlerde yayılış gösteren ve bitki zararlıları ile beslenen birçok predatör türü barındıran, ekonomik önemi büyük Coleopterlerdir [105]. Coccinellid türlerinin beslenme ağı birbirinden farklı olabilir. Küçük bir bölümü; bitki, polen tozu, fungus ile beslenir. Büyük çoğunluğu ise karnivor olarak; yaprak bitleri, larvalar (Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Thysanoptera taksonlarına ait), akarlar, örümcekler, yaprak pireleri, beyazsinekler, kabuklu/mumlu/unlu bitler ve karıncalar ile beslenir. Coccinellidlerin geneline bakıldığında ise Aphidoidea ve Coccoidea taksonları üyeleri ile beslendiği görülür [106]. Coccinellidae türlerinin beslenmesi hakkında yapılan bir araştırmada, Orta Avrupa'daki türlerin yaklaşık %68'inin ve dünya olarak %35'inin diyetini afitlerin (Aphidoidea) oluşturduğu (Afidofag Coccinellidler) ve ayrıca Orta Avrupa türlerinin %20'si ile tüm dünya türlerinin %36'sının diyetini de coccidlerin (Coccoidea) oluşturduğu (Coccidofag Coccinellidler) hesaplanmıştır. Predatör Coccinellidlerin generalist olanları bulunduğu gibi spestalist olan türleri de mevcuttur [106].

Coccinellidae familyasına dahil olan bireyler bu çalışmada da yaygın olarak; *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Amygdalus communis* bitkilerinden ergin halde ve *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Rubus sanctus* bitkilerinden larva halinde iken gözlemlenmiştir. Larva evrelerinde toplanan Coccinellid bireyleri (*Coccinella septempunctata*, *Exochomus quadripustulatus*, *Harmonia axyridis* türleri) arazide Aphididae bireyleri etrafında gözlemlenmiş ve laboratuvar şartlarına alınıp ergin hale geldiğinde de yine Aphididae türleri üzerinden beslenmiştir (Şekil 4.19). Ayrıca, *Prunus* x *domestica* üzerinde bulunan *Coccinella septempunctata* ve *Harmonia axyridis*

larvalarından bir kısmının laboratuvar şartlarında kanibalizm davranışı gösterdikleri de gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bu durumlar hakkındaki ayrıntılı bilgiler ilgili türler altında verilmiştir. Ergin halde arazide görülen Coccinellid bireyleri, Aphididae türlerinin yoğunlaştığı bölgelerde genellikle soliter halde gözlemlenmiştir.



Şekil 4.19. Ergin Coccinellidae bireylerinin *Prunus spinosa* üzerindeki Aphididae üzerinden beslenmesi

Coccinellid türleri için; kertenkeleler; kuşlar; bazı memeliler; nematodlar; akarlar; diğer böceklerden arılar, karıncalar, mantidler, Asilidae ve Syrphidae familyalarından sinekler, Neuroptera grubundan *Chrysopa* türleri de doğal düşmanlarını oluşturmaktadır. Bunlar dışında bazı fungi ve sporozoonlar da parazitik canlılar olup Coccinellid populasyonlarında negatif etki yaratırlar. Ayrıca, Diptera taksonundan Phoridae ve Tachinidae ile Hymenoptera taksonundan Aphelinidae, Braconidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Pteromalidae ve Trichogrammatidae familyalarından bazı türlerin de Coccinellidlerin yumurta, larva ve ergin evrelerinde parazitoidleri olarak populasyonlarında sınırlayıcı faktör olduğu bilgisi literatürde bildirilmiştir [105].

4.1.4.3. Dermaptera

4.1.4.3.1. Forficulidae

Bu familyaya ait olan böcekler *Amygdalus communis*, *Cydonia oblonga*, *Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* bitkilerinden toplanmıştır. Bu çalışmada *Amygdalus communis* bitkisinden toplanan meyvelerin içerisinde laboratuar ortamında bir süre sonra fark edilen iki bireyden erkeğin, dişi bireyin vücudunun neredeyse yarısını yiyerek kanibalizm yapmış olduğu gözlemlenmiştir.

Türkçe'de "kulağakaçan" olarak da adlandırılan Dermaptera taksonunu oluşturan bu böcekler herbivor, karnivor ya da omnivor olabilirler. Yaşayış alanı olarak nemli ve sıcak bölgeleri tercih ederler. Türkiye de bu taksonun bireylerini barındıracak elverişli iklim şartlarına sahiptir. Forficulidae familyası, Dermaptera taksonunun en yaygın ve en çok tür barındıran ailesidir. Familyanın üyeleri, çürüme aşamasındaki bitki bölümleri ya da çiçek gibi toprak üstü bitki kısımları ile beslendiği gibi afitler gibi ufak boyutlu artropodlar için de predatördür. Dermapterler gececi (nocturnal) böceklerdir. Gündüz zarar verilmiş çiçekler arasında, büzüşmüş yaprakların içinde ya da soyulmuş-gevşemiş ağaç kabuklarının altı gibi kuytu yerlerde saklanırlar [70,107]. Bu çalışmada yapılan arazi çalışmalarında da bulunan bireyler eski yapraklar arası gibi kuytu yerlerde gizlenmiş halde gözlemlenmiştir.

4.1.4.4. Diptera

4.1.4.4.1. Syrphidae

Bu çalışmada ergin Syrphidae bireyleri *Amygdalus communis* ve *Prunus spinosa* bitkilerinin çiçeklenme zamanında çiçekler etrafından atrap ile toplanılmıştır. Larva ve pupalarına da (*Episyrphus balteatus* ve *Eupeodes corollae* türlerinin ve diğer tanımlanamamış olanlara) *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinde rastlanılmıştır. Larvaları laboratuvar şartlarında afit üzerinden karnivor bir beslenme göstermiştir (Şekil 4.20). Türü belli olamayan Syrphidae taksonuna ait bireylerin parazitoidleri hakkındaki detaylı bilgiler erik bitkisi altında verilmiştir.



Şekil 4.20. *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinde gözlemlenen Syrphidae larvası

Syrphidler, Dipterler içerisinde geniş bir yere sahip familyalardan birisidir. Arıları mimik etmesiyle de kolaylıkla tanınır. Hatta Syrphidler bu özellikleri sayesinde yumurtalarını Hymenopter yuvalarına fark edilmeden bırakıp burada gelişmelerini sağlayabilirler. Larvaları fitofag, zoofag ya da saprofag olabilir. Bununla birlikte erginleri nektar ile beslenir [102].

4.1.4.5. Hemiptera

4.1.4.5.1. Coreidae

4.1.4.5.1.1. *Gonocerus juniperi* Herrich-Schäffer, 1839

Fitofag olan bu Hemiptera türünün literatürde bildirilen besin bitkileri *Cupressaceae* taksonundan: *Juniperus oxycedrus* ve *J. excelsa* türleridir [108]. Bu çalışmada *Gonocerus juniperi*, *Amygdalus communis* üzerinden toplanmıştır. Literatürde buna dair bir bilgiye rastlanmamıştır. *Gonocerus juniperi*'nin badem üzerinden beslendiği gözlemlenmemiştir. Bireyin toplandığı arboretum bölgesinde *Juniperus* sp. olmamakla birlikte, kampüs içerisinde kültür bitkisi olarak yetiştirilmiş *Juniperus* sp. bulunmaktadır. İhtimal dahilinde, *Gonocerus juniperi*, arboretum bölgesine yiyecek/eş aramak için gelmiş olabilir.

4.1.4.5.2. Pentatomidae

4.1.4.5.2.1. *Mustha spinosula* (Lefèbvre, 1831)

Aquifoliaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae (*Quercus infectoria*'nın gövde ve dallarına zarar yaptığı literatürde bildirilmiştir), Juglandaceae, Oleaceae, Platanaceae, Rosaceae (*Crataegus* sp., *C. azarolus*, *Pirus malus*, *Prunus* sp., *P. amygdalus*) Salicaceae familyaları üzerinden beslendiği ya da bulunmuş olduğu bilgisi literatürde mevcuttur [109,110,111].

Mustha spinosula bu çalışmada *Amygdalus communis*, *Cydonia oblonga* ve *Prunus* x *domestica* üzerinden bulunmuştur (Şekil 4.21). *Cydonia oblonga* ve *Prunus* x *domestica* bitkileri için, bu böceğin besin bitkisi olduğu hakkında bir bilgiye literatürde rastlanamamıştır. Bununla birlikte, *Mustha spinosula*'nın Rosacae türleri ile beslenmesi hakkında literatürde bilgi mevcuttur. Buna dayanarak, *Cydonia oblonga* ve *Prunus* x *domestica*'nın *Mustha spinosula*'nın besin bitkileri olma olasılığı yüksektir. Arazi

çalışmasında *Mustha spinosula*, badem üzerinde, çiftleşen iki birey halinde görülmüştür.



Şekil 4.21. *Pyrus eleagnifolia* üzerinde gözlemlenen *Mustha spinosula* ergini

4.1.4.5.2.2. *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761)

Zoofitofag (bitki yiyen karnivor) bir hemipter olan bu türün beslendiği bitkiler literatürde; Araliaceae, Berberidaceae, Betulaceae, Fabaceae, Rosaceae (*Prunus domestica*, *P. dulcis*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *S. cretica*), Salicaceae, Sapindaceae, Scrophulariaceae, Ulmaceae taksonlarından belirtilmiştir [109,112]. Ayrıca Lodos ve ark. (1998)'nın yaptığı arazi çalışmalarında bu tür; Betulaceae, Cornaceae, Cupressaceae, Elaeagnaceae, Fabaceae, Lythraceae, Pinaceae, Platanaceae, Rutaceae, Salicaceae, Styracaceae, Tamaricaceae, Ulmaceae familyaları ile birlikte Rosacea üyelerinden *Crataegus* sp., *Pirus communis*, *P. malus*, *Prunus armeniaca*, *P. amygdali*, *P. avium*, *P. domestica*, *P. mahalep*, *P. persica*, *Prunus spinosa*, *Rosa* sp., *Rubus* sp. üzerinden bulunmuştur. *Rhaphigaster nebulosa*'nın ayrıca hayvansal gıda olarak da hortumu yoluyla Chrysomelidae (Coleoptera) ailesine ait bazı türlerin gelişim evreleri esnasında bu böceklerden beslendiği de literatürde belirtilmiştir [111,112,113]. Bu çalışmada *Rhaphigaster nebulosa*, *Amygdalus communis* ve *Pyrus* sp. üzerinden bulunmuştur.

4.1.4.5.3. Tingidae

4.1.4.8. *Monosteira* A. Costa, 1862

Tingidae familyasına dahil olan *Monosteira* sp., bu çalışmada badem ağacı üzerinde bulunmuştur. Türkiye'deki badem ağaçları hakkında Bolu (2007)'nun yaptığı çalışmada, bu cinsin türlerinin gözle görülür ölçüde ağaçlarda zarar oluşturan ve ekonomik önemi yüksek Tingidae türleri arasında olduğu bildirilmiştir [114]. Türkiye dışında da, dünyanın farklı bölgelerinde yapılan araştırmalara göre de *Monosteira* sp.'in kavak (*Populus* sp.-Salicaceae) ile badem ağaçlarında bulunduğu ve kavak ağaçlarının tüm türlerinden beslenerek ağaçlarda ciddi hasara yol açtığı bildirilmiştir [115]. Bu çalışmada *Monosteira* sp. bulunduğu badem ağaçlarında yoğun halde gözlemlenmemiştir.

4.1.4.6. Hymenoptera

4.1.4.6.1. Apidae

Arıların en fazla çeşitliliğe sahip familyası olan Apidae içerisindeki taksonların biyolojileri de oldukça değişkendir. Soliter yaşamdan, birbirine benzemeyen kastları içeren yüksek sosyal davranış içeren yaşam biçimlerine sahip olabilirler [116]. Bal, polen, nektar ile beslenir, bunları farklı şekillerde oluşturdukları yuvalarda biriktirirler [117]. Bu çalışmada da Apidae familyasına ait bireyler; *Amygdalus communis*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* üzerinden Mart-Nisan ayında bitkilerin çiçeklenme zamanında tespit edilmiştir.

4.1.4.6.2. Formicidae

Birkaç soliter parazitik form haricinde sosyal böcekler olan Formicidler, karnivor ya da herbivor beslenir, veya avlarının bulunmadığı ekstrem koşullarda polifitofag bir beslenmeye geçebilirler. Afitlerin salgıladığı ballı maddelerden (honedew) ya da nektarlardan da kendilerine besin sağlarlar. Afit gibi ballı madde salgılayan böcekler ile simbiyotik ilişkide olabilirler (Şekil 4.22). Bu durum öyle olur ki, herhangi bir tehlike durum söz konusu olduğunda karıncalar mutual ilişkide oldukları bu böcekleri yeni bitkilere taşıyabilir, onlara barınaklar hazırlayabilir ya da yumurtalarını kış süresince depolayabilirler. Ayrıca Formicidler yuvalarında birçok

yerleşimci böceği de ağırlar. Bununla birlikte, leşçil ya da predatör olan bu böcekler tarafından av olma tehlikesiyle de başa çıkmak durumunda kalabilirler [102].



Şekil 4.22. *Crataegus monogyna, Rosa canina, Rubus sanctus* bitkilerinde gözlemlenen Aphididae-Formicidae birliktelikleri

Bu çalışmada Formicidae familyasına ait olan böcekler *Amygdalus communis*, *Crataegus monogyna*, *Cydonia oblonga*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina* bitkilerinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.23 ve Şekil 4.24). Bu bitkiler dışında *Prunus* x *domestica*, *Rubus sanctus* ve bir diğer Rosaceae üyesi üzerinde de *Camponotus aethiops* ve *Crematogaster ionia* türleri gözlemlenmiş olup bu türler ile başka gruplardan böcekler arasında multitrofik ilişki gözlemlenmiştir.



Şekil 4.23. *Prunus spinosa* üzerinde böcek larvasını taşırken gözlemlenen *Crematogaster* sp. bireyi



Şekil 4.24. *Prunus spinosa* üzerinde dinlenme anında gözlemlenen Formicidae dişisi

4.1.4.6.3. Ichneumonidae

4.1.4.6.3.1. *Lissonota bilineata* Gravenhorst, 1829

Lissonota bilineata türü, Sesiidae ve Tortricidae familyasına ait bazı lepidopter türlerini parazitlediği bilgisi literatürde mevcuttur [118,119,120,121,122,123,124,125] Teşhis edilmiş konukçularının larva besin bitkilerini de Betulaceae, Pinaceae, Rosaceae, Salicaceae familyaları oluşturmaktadır [92,120,126,127,128,129]. *Lissonota bilineata* bireyleri bu çalışmada ergin halde Mart ayı ortasında *Amygdalus communis* çiçekleri etrafından toplanmıştır. *Lissonota bilineata*'nın ergin halde *Amygdalus communis*'in çiçek nektarlarından beslenmesi yeni bir bulgudur.

Lissonota bilineata türü Türkiye için yeni bir Ichneumonidae kaydıdır.

4.1.4.7. Lepidoptera

4.1.4.7.1. Nymphalidae

4.1.4.7.1.1. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758)

Bu lepidoptera türü ergin aşamasında, *Amygdalus communis* çiçekleri üzerinden beslenirken gözlemlenmiştir (polinatördür) (Şekil 4.25). Ballı madde salgıları/bitki özü (honeydew/sap) ile beslendiği bilgisi literatürde mevcuttur [130].



Şekil 4.25. *Amygdalus communis* çiçeklerinden beslenen *Nymphalis polychloros* ergini

4.2. *Crataegus monogyna* (Alıç)

4.2.1. Alıç Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Anayurdu kuzey ılıman iklim kuşağı olan Alıç, meyvesi yenebilen, dikenli çalı ya da ağaççık formunda olan bir bitkidir. *Crataegus monogyna* Türkiye ve Avrupa florasının en yaygın alıç türleri arasındadır [1]. Alıç bitkisinin meyvesi yenildiği gibi, bu meyveden reçel, marmelat üretilip çeşitli gıda maddeleri içerisinde de tüketilmektedir. Ayrıca, içerdiği zengin maddeler nedeniyle eczacılıkta da kullanılmaktadır. Bitkinin tıbbi kullanımı yaprak, çiçekli dallar ve meyve üzerinden yapılmaktadır. Çok yönlü bir antioksidan olan alıç bitkisi, düşük ve yüksek kan basıncının dengelenmesine yardımcı olur, vücuttaki depolanmış olan yağları ve

kolesterolü parçalar, kötü kolestrolün iyileştirilme sürecini hızlandırır, dolaşım sisteminin düzenlenmesine destek olur. Alıç, kardiyovasküler sağlık konusunda yaygın olarak kullanılır. Bitkinin içerdiği ikincil metabolitlerden olan polifenoller (flavonoidler ve prosiyanidinler) ve bunlardan üretilen ilaçlar kalp yetmezliğinin tedavisinde önerilmektedir [131].

4.2.2. Alıç Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Hymenoptera: *Cimbex quadrimaculatus*; **Lepidoptera**: *Acleris rhombana, Acrobasis advenella, Acrobasis suavella, Aporia crataegi, Archips crataegana, Archips rosana, Archips xylosteana, Coleophora* sp., *Colotois pennaria, Diloba coeruleocephala, Erannis defoliaria, Eriogaster catax, Eriogaster lanestris, Hedya nubiferana, Helcystogramma* sp., *Lymantria dispar, Nychiodes waltheri, Valeria oleagina*.

4.2.2.1. Hymenoptera

4.2.2.1.1. Cimbicidae

4.2.2.1.1.1. *Cimbex quadrimaculatus* (O. F. Muller, 1766)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Amygdalus communis, Crataegus* sp., *Prunus* sp., *P. armeniaca, P. avium, P. persica, Pyrus* sp. [132,133].

Beslenme Biçimi

Larva aşamasında Rosaceae taksonundan birçok tür ile beslenen *Cimbex quadrimaculatus* bu çalışmada *Crataegus monogyna* üzerinde larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.26). Arazi ve laboratuarda yapılan gözlemlerde *Cimbex* larvasının dinlenme durumunda vücudunu kıvırmış olarak yaprak üzerinde durduğu fark edilmiştir. Buna benzer bir durum Bolu (2002-2014)'nun arazi gözlemlerinde de not edilmiştir. Bolu'ya göre "Larva beslenme sırasında yapraklar üzerinde kıvrık olarak durur" [132]. Bolu (2002-2014)'nun badem ağaçları üzerinde yaptığı bu çalışmasında *Cimbex quadrimaculatus* türünün ağaçlar üzerinde yoğun tahribata yol açtığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yine Bolu (2002-2014) tarafından yapılan gözlemler sonucunda, türün genç

larvaları 1 ay kadar beslendikten sonra git gide daha fazla sayıda yaprağı iştahla tükettiği, eğer ki populasyonları o ağaç üzerinde yoğun ise ağacı yapraksız bir hale götürebilirdiği, bu durumun sonucunda bir sonraki yıl meyve ağacının verimden düşebildiği belirtilmiştir. Acatay (1956)'ın yapmış olduğu gözlemlere göre de türün ergin haldeki arıların ağaçların ince dallarını ve genç sürgünlerini kemirmeleri sonucunda bu yaralı bölgelere bakteri ve parazit mantarlar girip yerleşebilmekte ve ağaca zarar verebilmektedir [132,134].

Bu çalışmada *Crataegus monogyna* üzerinde bulunan *Cimbex quadrimaculatus* türünün gözlemi 2 bireyle sınırlıdır. Tür olarak *Crataegus monogyna*, *Cimbex quadrimaculatus* için yeni besin bitkisi kaydırır.



Şekil 4.26. *Crataegus monogyna* üzerinde tespit edilen *Cimbex quadrimaculatus* larvası.

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonidae ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı parazitoidlerin *Cimbex* sp.'i konak olarak kullandığı çeşitli çalışmalar ile bilinmektedir [72]. Ayrıca, bakteri grubundan bazı *Bacillus* sp., *Enterobacter* sp., *Staphylococcus* sp. gibi türler *Cimbex quadrimaculatus* için doğal düşman olarak saptanmıştır [53, 134,135].

Bu çalışmada *Cimbex quadrimaculatus*'un doğal düşmanlarına dair bir gözlem sonucu elde edilememiştir.

4.2.2.2. Lepidoptera

4.2.2.2.1. Coleophoridae

4.2.2.2.1.1. *Coleophora* Hübner, 1822

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Tür seviyesine indirilemeyen bu mikrolepidopter bireyleri cins düzeyinde teşhis edilebilmiştir. *Coleophora* cinsine ait olan türler birçok bitki familyası ile beslenmektedir. Astraceae, Betulaceae, Boraginaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Cornaceae, Corylaceae, Detritophagous, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Globulariaceae, Illecebraceae, Juncaceae, Labiatae, Linaceae, Myricaceae, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Salicaceae, Solanaceae familyalarına ait bitki türlerini besin olarak kullanan *Coleophora* türleri Palearktik bölgede mevcuttur. Ayrıca, *Coleophora* cinsine ait bazı türlerin Palearktik bölgeye dahil bazı bölgelerde polifag beslendiği de belirtilmiştir [66].

Coleophora, cins düzeyinde Edirne ili için yeni kayıttır.

Beslenme Biçimi

Bu cinse ait olan birey bu çalışmada *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* ve *Pyrus communis* üzerinde larva aşamasında bulunmuştur. *Coleophora* türlerinden yalnızca Rosaceae türleri üzerinden beslenen oligofag lepidopterler olduğu gibi, polifag beslenenler de bulunmaktadır. *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* ve *Pyrus communis* bitkilerini de besin olarak kullanan türler literatürde bulunmaktadır [66,136]. Bu çalışmada arazide ufak borucuklar ya da ufak salyangozu andıran kabuk şeklinde gözlemlenen bu mikrolepidoptera bireyleri laboratuara alındığında beslenme zamanlarında kılıfı içerisinden kendini göstermiştir. Bazı *Coleophora* bireyleri ise laboratuvar ortamına alınmış *Acrobasis suavella* yuvasına benzeyen lepidoptera yuvalarının üzerine kendi kılıflı yuvasını yapıştırmış halde sonradan gözlemlenmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. *Coleophora* sp. kılıfları

Doğal Düşmanları

Coleophora cinsinin, Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait birçok parazitoid tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.2.2.2.2. Erebidae

4.2.2.2.2.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

Crataegus monogyna bitkisinde bulunan *Lymantria dispar* larvasından Diptera larvası çıkmış ve kısa süre içerisinde fıçı pupasını örmüştür (Şekil 4.28). Dipterden ergin birey elde edilemediğinden tür teşhisi yapılamamıştır. Ayrıca larva üzerinde Tachinidae taksonuna ait bireyin beyaz renkte yumurtası gözlemlenmiştir. Literatürde, Diptera taksonuna ait bazı parazitoid türlerinin *Lymantria dispar*'ı konak olarak kullandığı belirtirmiştir [73].



Şekil 4.28. *Crataegus monogyna* üzerinden beslenen *Lymantria dispar* larvalarından çıkış yapmış Diptera larvası
(a) ve (b) Larvanın dorsalde 2. segmentinden (kırmızı çembere alınan yer) çıkan Diptera larvası; (c) ve (d) başka bir larvadan çıkan diptera larvası ve parazitoid larvasının fıçı pupa olmuş hali.

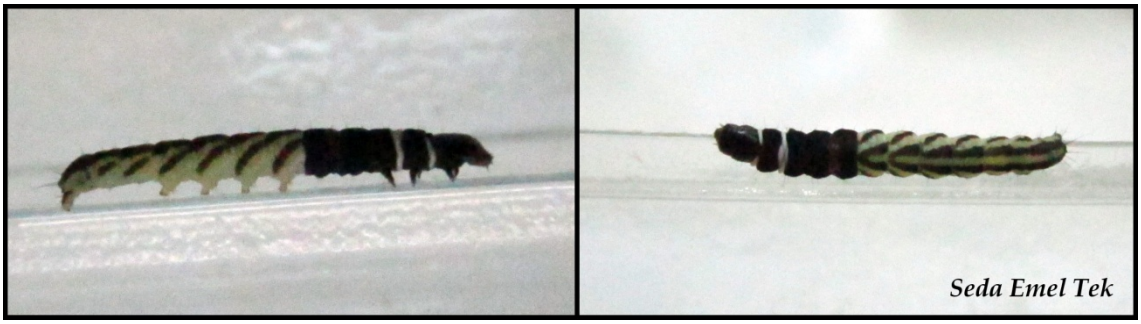
4.2.2.2.3. Gelechiidae

4.2.2.2.3.1. *Helcystogramma* Zeller, 1877

Crataegus monogyna üzerinde görülen bu tür, larva olarak toplanıp laboratuar şartlarına getirilmiş fakat kısa süre içerisinde ölmüştür. Larvadan yapılan tür tayinine göre *Helcystogramma rufescens* ya da *Helcystogramma lutatella* türlerinden birisidir (Şekil 4.29).

Helcystogramma rufescens türünün kayıtlı olan besin bitkileri; Poaceae familyasına ait *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium sylvaticum, B. pinnatum*, *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Milium* sp., *Poa* sp.'dir [137]. *Helcystogramma lutatella* türü de yine aynı şekilde Poaceae taksonundan olan *Calamagrostis epigejos*, *Elymus* (*Elytrigia*) *repens* ve *Phragmites australis* ile beslenmektedir [138]. Bu bilgilere de dayanarak bizim çalışmamızda alıç üzerinde

rastlanan *Helcystogramma* sp. larvasının bu bitkiye tesadüfen geldiğini söylememiz daha doğru olacaktır. *Helcystogramma rufescens* ya da *Helcystogramma lutatella* türlerinden birisi olarak teşhis edilen larvanın bu iki olasılığı da Türkiye için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.29. *Crataegus monogyna* üzerinde bulunan *Helcystogramma* sp. larvası.

4.2.2.2.4. Geometridae

4.2.2.2.4.1. *Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. palmatum, A. platanoides, A. pseudoplatanus, A. sieboldianum, A. ukurundue*; Betulaceae taksonundan *Betula* sp., *B. pendula, B. pubescens*; Caprifoliaceae taksonundan *Viburnum dilatatum*; Corylaceae taksonundan *Carpinus betulus, Corylus avellana*; Fagaceae taksonundan *Castanea crenata, Fagus crenata, Fagus japonica, Quercus* sp., *Quercus acutissima, Quercus cerris, Quercus petraea, Quercus robur, Quercus serrata*; Hamamelidaceae taksonundan *Hamamelis japonica*; Oleaceae taksonundan *Fraxinus excelsior, F. lanuginosa*; Pinaceae taksonundan *Larix* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. monogyna, C. laevigata, Malus pumila, M. sieboldii, M. sylvestris, Photinia villosa, Potentilla fruticosa, Prunus* sp., *P. domestica, P. grayana, P. padus, P. spinosa, P. yedoensis, Pyrus communis, Rosa canina, Sorbus aucuparia, S. torminalis*; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. nigra, Salix* sp., *S. caprea, S. vulpina*; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp. [66,67].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Colotois pennaria*, bu çalışmada *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* ve *Rosa canina* bitkilerinden larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *Colotois pennaria* farklı renkte larva görüntüleri

Doğal Düşmanları

Colotois pennaria'nın, Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea taksonuna ait bazı türler tarafından parazite edildiği bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Bu çalışmada herhangi bir parazitoid-predatör bulgusuna rastlanmamıştır.

4.2.2.2.4.2. *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759)

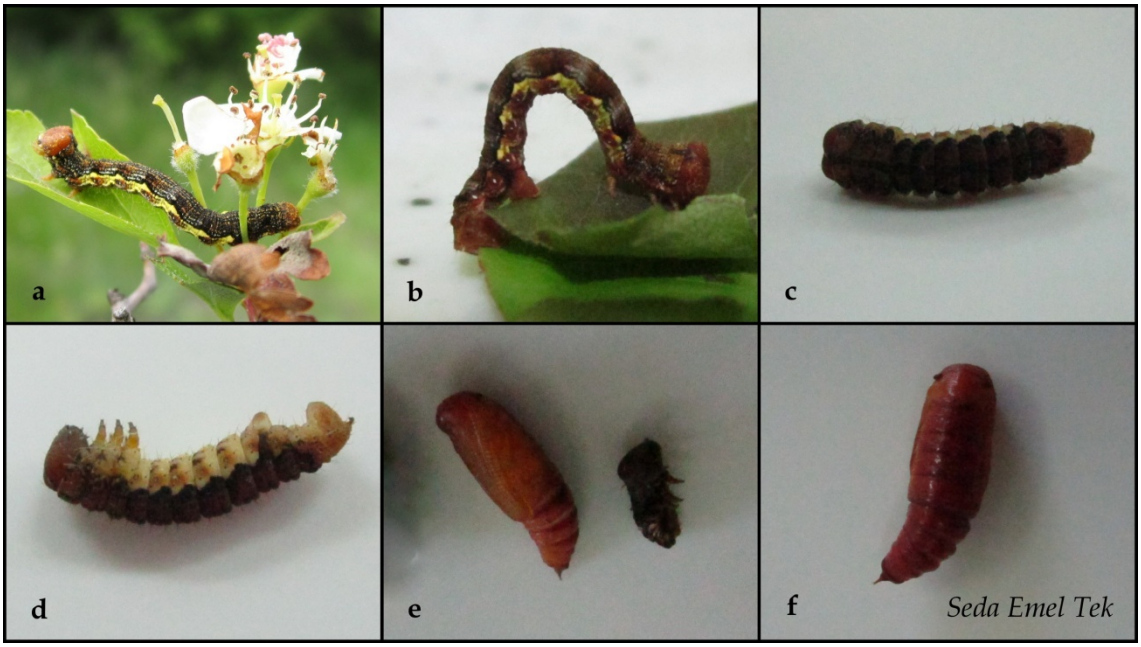
Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. campestre, A. pseudoplatanus*; Betulaceae taksonundan *Betula* sp., *B. pendula*, *B. pubescens*; Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera*

sp., *L. xylosteum*, *L. periclymenum*; Corylaceae taksonundan *Carpinus betulus*, *Corylus* sp., *C. avellana*; Elaeagnaceae taksonundan *Hippophae rhamnoides*; Fagaceae taksonundan *Castanea sativa*, *Fagus* sp., *Nothofagus obliqua*, *N. procera*, *Quercus* sp., *Q. cerris*, *Q. petraea*, *Q. robur*; Grossulariaceae taksonundan *Ribes alpinum*, *R. nigrum*, *R. rubrum*, *R. uva-crispa*; Pinaceae taksonundan *Abies firma*, *Larix kaempferi*, *Picea sitchensis*; Rosaceae taksonundan *Amelanchier* sp., *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *C. laevigata*, *C. monogyna*, *Malus sp.*, *M. pumila*, *Prunus* sp., *P. cerasifera* var. atropurpurea, *P. domestica*, *P. padus*, *P. persica*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *P. communis*, *Rosa* sp., *R. canina*, *Sorbus aucuparia*, *S. hybrida*, *S. intermedia*; Salicaceae taksonundan *Salix caprea*; Tiliaceae taksonundan *Tilia* sp., *T. platyphyllos*; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp. [66,67,139].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Erannis defoliaria*'nın Rosaceae'ye ait birçok türle beslendiği bilinmektedir. Bu çalışmada da *Crataegus monogyna*, *Prunus* x *domestica*, *Pyrus communis* ve *Rosa canina* bitkilerinden larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. *Erannis defoliaria*'nın yaşam evreleri. (a) (b) erişkin larva; (c) (d) pre-pupa; (e) (f) son instar gömleği ile birlikte pupa

Doğal Düşmanları

Erannis defoliaria'nın, Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı türler tarafından parazite edildiği bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Ayrıca hiperparazitoidi olarak Ichneumonidae, Perilampidae, Pteromalidae, Eulophidae familyalarına ait olan bazı türlerin bulunduğu da bilinmektedir [140]. Bu çalışmada bu lepidoptera türüne ait her hangi bir parazitoid-predatör bulgusuna rastlanmamıştır.

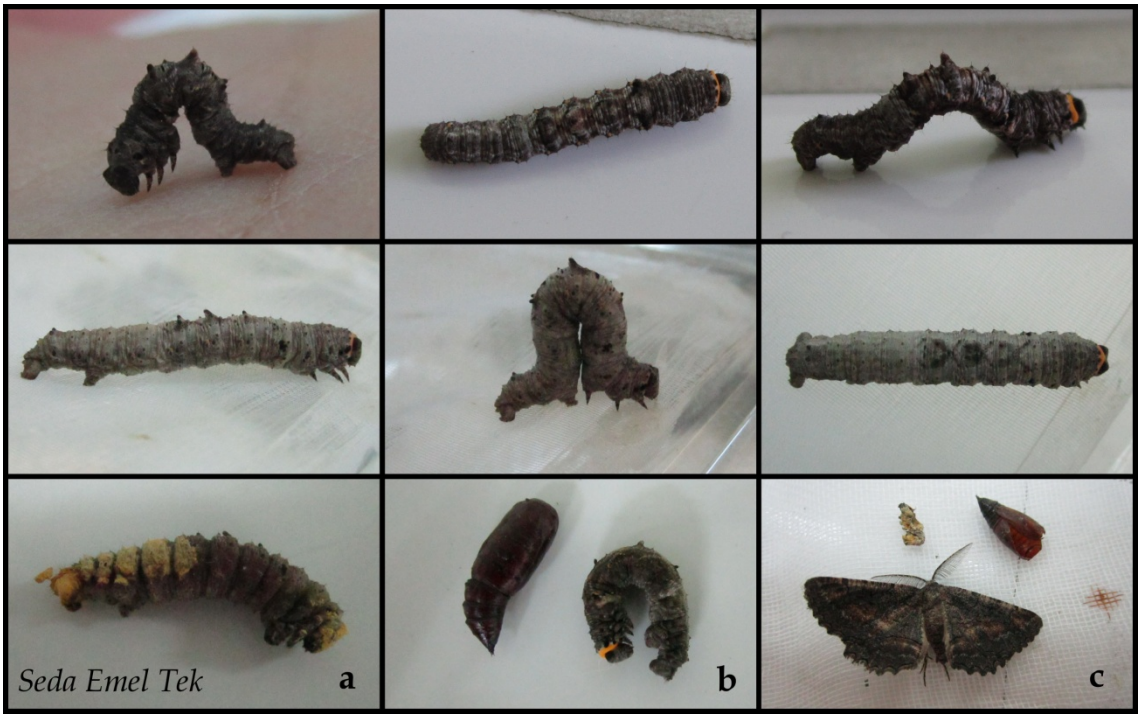
4.2.2.2.4.3. *Nychiodes waltheri* Wagner, 1919

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Amygdalus nana*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa* [141].

Beslenme Biçimi

Literatürde *Nychiodes waltheri* türü için Rosaceae dışında bir familyadan beslendiğine rastlanmamıştır. Bu çalışmada larva olarak *Crataegus monogyna*, *Cydonia oblonga* ve *Prunus spinosa* üzerinden toplanmıştır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. *Nychiodes waltheri* yaşam evreleri
(a) pre-pupa (üzeri sarı tozlu); (b) pupa ve larva; (c) lepidopterin son instar evresindeki gömleği, ergin hali ve çıktığı pupa.

Crataegus monogyna ve *Cydonia oblonga* bitkileri *N. waltheri* türü için besin bitkisi olarak yeni bulgulardır.

Doğal Düşmanları

Literatürde bu türün doğal düşmanları hakkında bir bilgiye rastlanamamıştır. Bu çalışmada da herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.2.2.2.5. Lasiocampidae

4.2.2.2.5.1. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758)

Bu lepidopter türüne ait bireyler larva evresinde *Crataegus monogyna* üzerinde beslenirken gözlemlenmiş ve larvanın dış kısmına yapışık halde Tachinidae taksonuna ait bireyin beyaz renkli yumurtasını taşıdığı görülmüştür. Buna yönelik bir bilgiye literatürde rastlanmamıştır. Bununla birlikte, *Eriogaster lanestris* türünün Tachinidae taksonuna ait türler tarafından parazitlendiği (endoparazitoid olarak) Ruf (2002)'da bildirilmiştir [87].

4.2.2.2.6. Noctuidae

4.2.2.2.6.1. *Valeria oleagina* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rhamnaceae taksonundan *Paliurus* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus monogyna, Prunus* sp., *P. spinosa* [66,67].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Valeria oleagina*, bu çalışmada *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkileri üzerinden larva halinde iken gözlemlenmiştir (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkileri üzerinde gözlemlenen *Valeria oleagina* larvaları

Doğal Düşmanları

Literatürde bu türün doğal düşmanlarının bilgisine ulaşılamamıştır. Bu çalışmada *Prunus spinosa* bitkisi üzerinden toplanan bir larvadan Diptera taksonuna ait bir endoparazitoid birey çıkışı olmuştur, bunun hakkındaki bilgi *Prunus spinosa* bitkisi altında verilmiştir. *Crataegus monogyna* bitkisi için böyle bir ilişki gözlemlenmemiştir.

4.2.2.2.7. Pieridae

4.2.2.2.7.1. *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Betula* sp.; Caprifoliaceae taksonundan *Viburnum* sp.; Ericaceae taksonundan *Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea*; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp.; Juglandaceae taksonundan *Juglans* sp.; Rosaceae taksonundan *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *C. laevigata, C. monogyna*, *Cydonia* sp., *Malus pumila*, *Prunus* sp., *P. avium, P. padus*, *P. sibirica*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *P. communis*, *Rosa* sp., *Sorbus* sp., *S. aucuparia*, *S. hybrida*, *S. intermedia*; Salicaceae taksonundan *Salix phylicifolia*; Vitaceae taksonundan *Vitis* sp. [66].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Aporia crataegi* bu çalışmada larva olarak *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* ve *Pyrus elaeagnifolia* bitkilerinden; yumurta aşamasında da *Pyrus communis* bulunmuştur (Şekil 4.34). *A. crataegi*'nin *Pyrus elaeagnifolia*'yı besin bitkisi olarak kullandığı bilgisine literatürde rastlanamamıştır. Bu yeni bir bulgudur.



Şekil 4.34. *Aporia crataegi*'nin yaşam evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarından birçok parazitoid, *Aporia crataegi*'yi konak olarak kullanmaktadır. Özellikle *Apanteles glomeratus* (*Cotesia glomerata*) bu türün başlıca düşmanlarından birisidir. Bunun dışında *Philodieus albiceps* (? *Philodicus albiceps*); *Compsilura concinnata, Exorista segregate, Exorista xanthaspis, Phryxe vulgaris* ve (Tachinidae), nuclear polyhedrosis virus'ün de *A. crataegi* için de konukçu ve doğal düşman olduğu literatürde mevcuttur [72,142,143,144,145].

Bu çalışmada, *Cotesia glomerata, Cotesia pieridis, Periclistus brandtii* ve *Pteromalus chrysos* böcek türlerinin *Aporia crataegi* ile farklı şekiller ile trofik ilişkide

olduğu saptanmıştır. *Aporia crataegi* ve *Crataegus monogyna* ile multitrofik ilişkiye sahip türler *Cotesia glomerata* ve *Pteromalus chrysos*'tur. *Aporia crataegi* ve *Pyrus communis* ile multitrofik ilişkiye sahip türler ise *Cotesia glomerata*, *Cotesia pieridis*, *Periclistus brandtii*'dir (*Pyrus communis* ile multitrofik ilişkide olan türler ile ilgili açıklamalar ilgili bitki ve böcek türü altında verilmiştir).

4.2.2.2.7.1.1. *Cotesia glomerata* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Braconidae)

Bu çalışmada araziden toplanmış *Aporia crataegi* larvalarından laboratuar şartlarında elde edilen endoparazitoid çoğunlukla *Cotesia glomerata*'dır. *Cotesia glomerata*'nın çıkış yaptığı tüm örneklemelerde *Aporia crataegi* larvası geç instar evresinde olmuştur. Parazitoidler lepidopter larvasından çıkış yapmadan önceki 1-2 gün boyunca, enfekte olmuş lepidopter larvalarından bazıları anormal davranış sergilemiştir. Normal şartlarda beslendiği kabın tavan kısmında lateral şekilde hareket ederken, parazitoid içeren enfekte lepidopter larvaları Şekil 4.35'deki gibi abdomen kısmı aşağıda olacak şekilde hareket etmiştir. Bunun nedeni dişi *Cotesia glomerata*'nın konukçusunun içine enjekte ettiği ve konukçuda davranış değişikliklerine sebep olan biyokimyasalların etkisi olabilir [146].



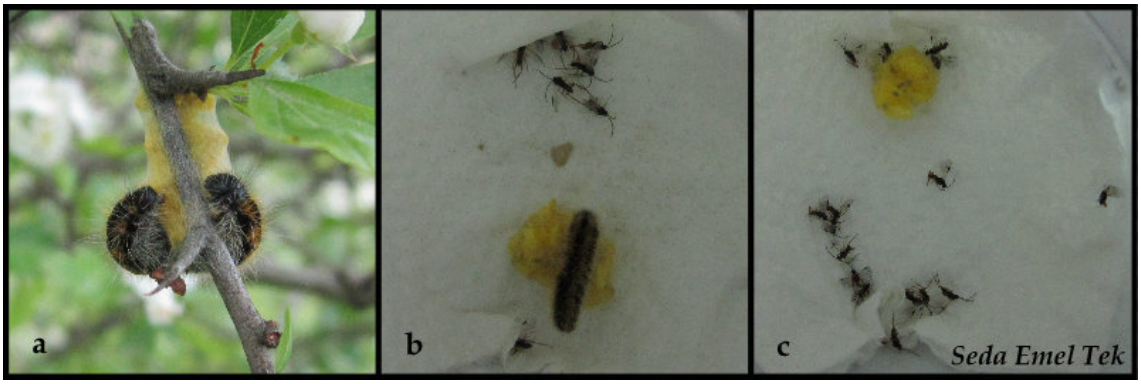
Şekil 4.35. Parazitoidli *Cotesia glomerata* larva davranışı
Cotesia glomerata tarafından enfekte olmuş *Aporia crataegi* larvasının parazitoidler çıkış yapmadan 1-2 gün boyunca sergilediği anormal davranışlar. Larvanın normal davranışı, besleme kabının tavan kısmında lateral şekilde hareket etmesidir.

Laboratuvar şartlarında Nisan ayı ortasına doğru ilk *Cotesia glomerata* larvaları *Aporia crataegi* larvasının içinden gregar halde çıkış yapmaya başlamıştır (Şekil 4.36). (Laboratuvarda *Pyrus communis* bitkisinde Nisan ayı ikinci haftasında, *Crataegus monogyna* bitkisinde Nisan ayının son haftasında ilk endoparazitoid çıkışları gözlemlenmiştir). Her bir lepidopter larvasından ortalama 30-40 arasında *C. glomerata* larvası çıkmakta, hızlı bir şekilde kendilerine koza örmeye başlamakta ve bir-iki saat içerisinde bu işlem tamamlanmaktadır. Bu süre sonunda genelde kozalar birbirine yapışık, sarı renkte bir pamuk parçası şeklinde görüntü oluşturmaktadır. Hymenopter larvaları ve kendilerine ördükleri koza sarı renkte olup lepidopterden çıkış yaptıkları segment bölgeleri değişkenlik göstermektedir. *C. glomerata* bireyleri ergin halde sarı kozalarından 7-10 gün içerisinde çıkmışlardır.



Şekil 4.36. *Aporia crataegi* larvasından çıkış yapan *Cotesia glomerata* larvaları ve koza örme aşamaları

C. glomerata larvaları konağı içerisinden çıkarken konağın hala canlı olduğu ve ancak *C. glomerata* larvaları kozalarının içerisinde gelişimlerini tamamlayıp ergin aşamasına gelmesine yakın öldüğü ve hymenopterin tüm bu koza süreci boyunca lepidopter larvasının hymenopter koza kümesinin sürekli etrafında olduğu ve kozaları koruduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. (a) *Aporia crataegi* larvası, endoparaziti olan *Cotesia glomerata* kozalarını koruyor; (b) ve (c) sarı renkteki kozalarından ergin olarak çıkış yapmış *Cotesia glomerata* bireyleri.

Lepidoptera larvasının sergilediği bu davranışın nedeni Harvey ve ark. (2008)'na göre '*Cotesia glomerata* gibi koinobiont parazitoidlerin, konukçusunun gelişimini ve davranışını, kendisine yarar sağlayacak şekilde düzenlemesi'dir. Bu düzenleme, polydnavirus ve virüs benzeri partiküller gibi biyokimyasal faktörlere göre yapılmaktadır ve bu maddeler dişi parazitoid tarafından konukçusu içerisine yumurta bırakımı sırasında enjekte edilerek başlatılmaktadır [146].

Literatürde *Cotesia glomerata*'nın *Aporia crataegi*'yi konak olarak kullandığı bilgisi mevcuttur [147,148].

4.2.2.2.7.1.2. Pteromalus chrysos Walker, 1836 (Hymenoptera: Pteromalidae)

Crataegus monogyna bitkisi üzerinden, *Aporia crataegi* larvasından çıkmış olan *Cotesia glomerata* parazitoidlerinin kozalarından çıkmışlardır. Bu durumuyla *Pteromalus chrysos*, *Cotesia glomerata*'nın primer parazitoidi ve Aporia *crataegi*'nin de sekonder parazitoidi (hiperparazitoidi) konumundadır. Laboratuvarda *Aporia crataegi* larvalarından çıkmış *Cotesia glomerata* kozalarından çıkan ergin parazitoidlerin görüldüğü en geç tarih Nisan son haftası olmuştur. *Pteromalus chrysos* erginleri ise yine laboratuar şartlarında Mayıs ortasına doğru görülmüştür.

Nisan son haftasında arazi gözlemlemeleri sırasında *Crataegus monogyna* dalı üzerine yapışık halde görülen *Cotesia glomerata* kozaları ve bu sarı koza kümesini koruyan konak *Aporia crataegi* larvası birkaç gün arazide gözlemlenmiştir. Gözlemlerin bir tanesinde, Şekil 4.38'de görülebileceği üzere, bir Chalcidoid parazitoidinin sarı koza kümesinin etrafında gezindiği fark edilmiştir.



Şekil 4.38. *Crataegus monogyna* üzerinden beslenen *Aporia crataegi* larvası, bu larvadan çıkan ve koruyuculuk yaptığı sarı renkteki *Cotesia glomerata* larvalarına ait koza kümesi, ve bu küme etrafında dolaşan, kozaları antenleriyle kontrol eden ergin Chalcidoidea bireyi

Şekil 4.39'den takip edileceği gibi, *Aporia crataegi* larvasının Chalcidoid bireyini fark ettiğinde, koza üzerinden uzaklaştırmaya çalışır bir tepki verdiği fark edilmiştir. Lepidopter larvasının bu Chalcid hiperparazitine karşı verdiği tepkinin nedeni Harvey ve ark. (2008)'na göre, dişi *Cotesia glomerata* hymonopterinin, konukçusunun içine enjekte ettiği ve konukçuda davranış değişikliklerine sebep olan polidnavirus gibi biyokimyasalların etkisidir [146].



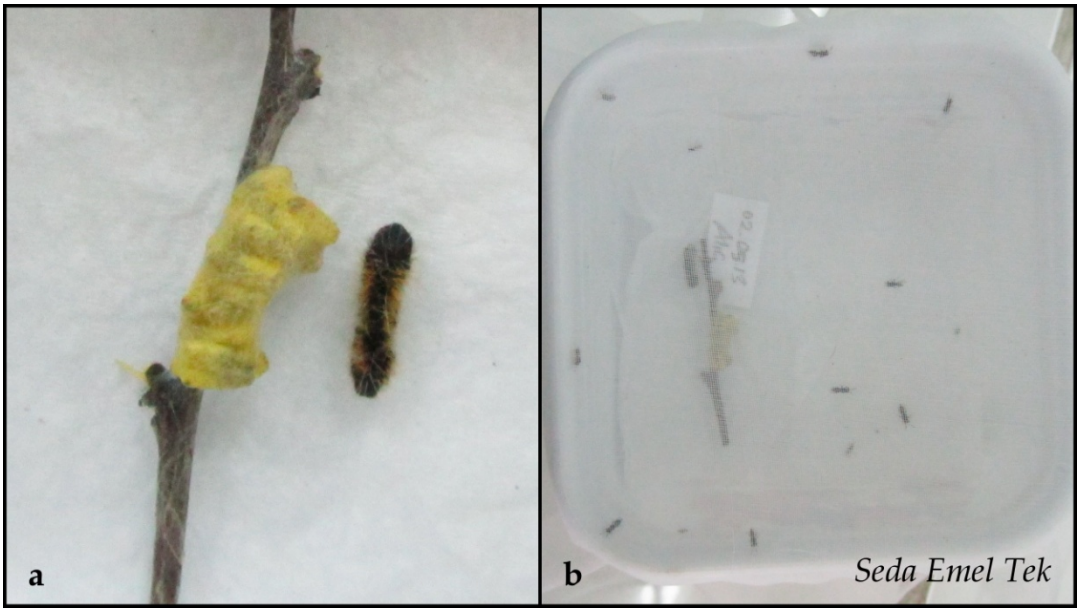
Şekil 4.39. *Cotesia glomerata* kozalarına koruyuculuk yapan *Aporia crataegi* larvasının kozalara yaklaşan Chalcidoid bireyini (ilk fotoğrafta kırmızı çember içinde bulunan) aşama aşama uzaklaştırması

Arazi gözlemi sırasında ayrıca, Chalcid bireyi sarı koza kümesine antenleriyle dokunmuş, Şekil 4.40'ta görüldüğü şekilde abdomenini kozalara doğru eğmiş fakat gözlem süresi boyunca herhangi bir yumurta bırakma hareketi görülmemiştir. Chalcid bireyi bu davranışıyla yumurtalarını bırakacak uygun konak arayışında olabilir.



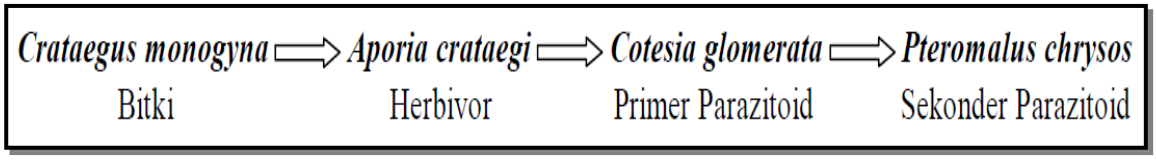
Şekil 4.40. Chalcidoid bireyinde, *Cotesia glomerata* kozaları etrafında dolaşırken gözlenen abdomen eğme davranışı
Yumurta bırakma eğiliminde olmasına rağmen yumurta bırakacak uzunlukta bir ilişki gözlemlenmemiştir.

Bununla birlikte bu gözlemden 5 gün sonra (Mayıs ayı başında) bu örnek araziden toplanmış, laboratuar şartlarında beklemeye alınmış ve laboratuardaki 10 günün sonunda da 19 *Pteromalus chrysos* ergin chalcid bireyinin sarı renkteki kozalardan çıkış yapmış olduğu görülmüştür (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. (a) Araziden toplanan *Cotesia glomerata* koza kümesi ve *Aporia crataegi* larvası (ölü); (b) *C. glomerata* kozalarından çıkan *Pteromalus chrysos* ergin bireyleri.

Meyve ağaçlarındaki *Aporia crataegi*'deki C*otesia glomerata*'nın, *Pteromalus chrysos* tarafından parazitlendiği daha önceki çalışmalarda biliniyordu [147,149]. Bununla birlikte *Crataegus monogyna* bitkisinin bu multitrofik ilişkinin bitki ayağını oluşturduğuna dair bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu yeni bir bulgudur. Gözlemlenen bu bulgu şemalandırıldığında Şekil 4.42'deki gibi bir basamaklandırma oluşturabiliriz.



Şekil 4.42. *Crataegus monogyna*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma

4.2.2.2.8. Pyralidae

4.2.2.2.8.1. *Acrobasis advenella* (Zincken, 1818)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Şimdiye kadar Rosaceae'nin bazı türlerini larva besin bitkisi olarak kullandığı tespit edilen bu lepidopter türü; *Crataegus* sp., *Malus pumila, Mespilus arbutifolia, Sorbus aucuparia* [66]; *Aronia melanocarpa, Sorbus aria* [67]; *Aronia melanocarpa, Crataegus monogyna, Prunus* sp. [150] ve *Pyrus* sp. [151] bitkilerinden beslenmektedir.

Beslenme Biçimi

Yapılan literatür çalışmasında yalnızca Rosaceae türleri ile beslendiği gözlemlenen *Acrobasis advenella*, bu çalışmada *Crataegus monogyna* üzerinde tespit edilmiştir. Arazi çalışması sırasında alıç bitkisinin yaprak ve çiçekleri arasında bulunan ağsı yuvaya, laboratuvar şartlarına alındıktan sonra, düzenli taze yapraklarla besin desteğinde bulunuldu. Bir süre sonra parlak elma yeşili üzerine baştan başlayarak neredeyse abdomen sonuna doğru uzanan kahverengimsi iki paralel çizgiye sahip olan ergin larva kendini göstermiştir (Şekil 4.43 ve Şekil 4.44). Bu tarihten itibaren yaklaşık bir aylık bir süre sonunda kap içerisinde peçete altına kendisine ince ağsı bir yapı içinde pupa oluşturmuştur. Pupa oluşumu gibi gelişimsel evrelerin süreleri, diğer türlerde olduğu gibi *A. advenella* için de sıcaklık gibi çevresel faktörlere göre değişebilmektedir [152].



Şekil 4.43. Alıç çiçek ve yaprakları arasında yuva yapmış olan *Acrobasis advenella* ve larvası



Şekil 4.44. *Acrobasis advenella* pupası ve ergini

Górska-Drabik ve ark. (2013)'nın çalışmasında, *Acrobasis advenella* taksonu bireyleri, konukçu bitkilerinden olan *Aronia melanocarpa, Sorbus aucuparia* ve *Crataegus monogyna* çiçekleri ile beslendiğinde bitkilerin tepkileri ölçülmüştür. Bitkilerin herbivori karşısında verdiği kendi içlerindeki metabolik tepki -saldırı miktarına göre değişebilir şekilde- besin içeriklerini azaltma yönünde olmaktadır. *A. advenella* tırtıllarında ise bu durum tam tersi olarak; tırtıl tarafından bitkiler yendikten sonra bitkilerin protein içeriklerinde belirgin bir artış meydana geldiği gözlemlenmiştir. En fazla çözülebilir protein artışı gösteren *A. melanocarpa*, en az da *C. monogyna*'da olmuştur. Bu durum savunma proteinlerinin en az *C. monogyna*'da sentezlendiğini göstermiştir. Artış gösteren bu proteinler, bitkinin ve beslendiği herbivorun büyüme ve gelişmesini sağlayan proteinler olduğu gibi, içerisinde böceğin metabolizmasını olumsuz yönde engelleyen bileşikleri de barındırır [150]. Bu durum, bitkinin özellikle yoğun larva istilası karşısında kendisini koruyucu mekanizmalar geliştirdiğini göstermektedir.

Acrobasis advenella türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır.

Doğal Düşmanları

Literatür araştırmasında bu türe ait doğal düşman bulgularına rastlanamamıştır. Bu çalışmada da her hangi bir parazitoid ya da predatör gözlemlenmemiştir.

4.2.2.2.8.2. *Acrobasis suavella* (Zincken, 1818)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

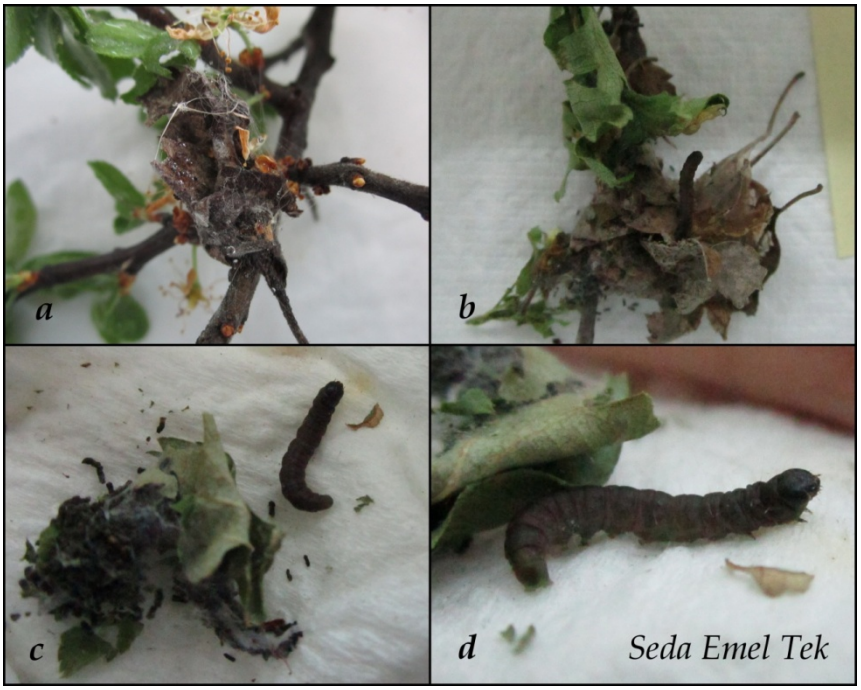
Şimdiye kadar çoğunlukla Rosaceae'nin bazı türlerini larva besin bitkisi olarak kullandığı tespit edilen bu tür; *Crateagus* sp., *Prunus spinosa*, *Sorbus* sp. [67]; *Cotoneaster* sp., *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Prunus* sp., *Sorbus aucuparia* [66] bitkilerinden beslenmektedir.

Rosaceae dışında yine Rosales takımına ait Rhamnaceae taksonundan *Rhamnus* sp. ile beslendiğine dair de bilgi bulunmaktadır [153].

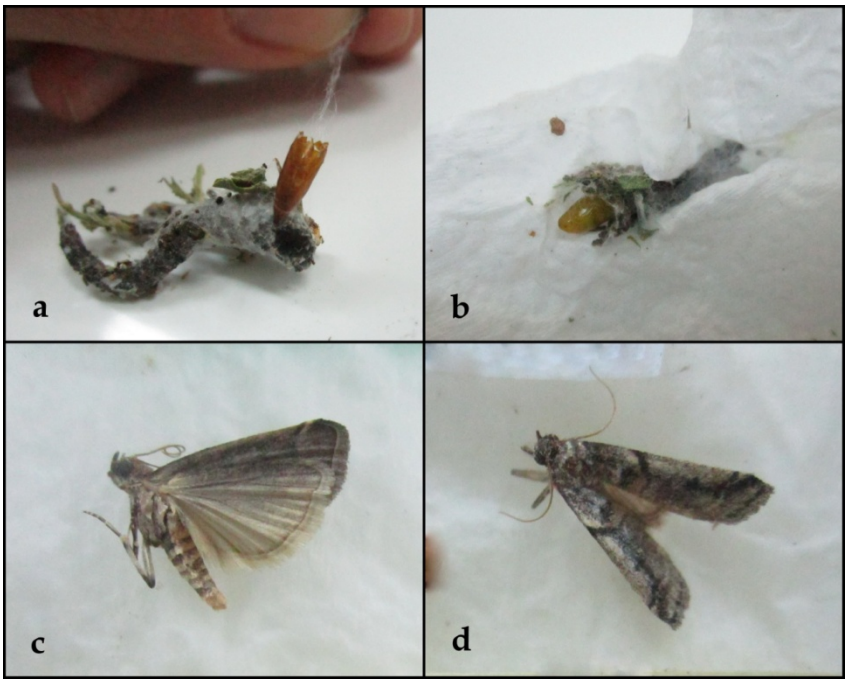
Beslenme Biçimi

Rosaceae türleri ile beslenen *Acrobasis suavella*, bu çalışmada *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* türleri üzerinde tespit edilmiştir. Tür larva aşamasında, alıç ve güvem bitkilerinin geçmiş dönemki kurumuş yaprakları arasında kendisine yuva yapmış halde bulunmuştur. Laboratuvara yuvası ile beraber alınan *A. suavella*, taze yapraklar konulduğunda yuvasından çıktığında fark edilmiştir. Oldukça hareketli, siyah renkli ve boğumları belirgin halde bulunan larvası ancak beslenme zamanlarında kendini göstermiştir (Şekil 4.45). Larvalar, pupa evresine girip, ergin hale geçtikten sonra yuva yapıları incelendiğinde, kendisine dallar arasına boru biçiminde bir yuva yaptığı görülmüştür. Ayrıca silkeleme yöntemiyle toplanan larvalar laboratuarda beslenme aşamasında bir süre sonra kendisine tünel biçiminde ince borumsu yuva ördüğü ve bu yuva içerisinde yaşayarak burada pupasını oluşturduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.46).

Acrobasis suavella türü Edirne ili için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.45. *Acrobasis suavella* yuva ve larvaları
(a) *Acrobasis suavella*'nın *Prunus spinosa* üzerinde bulunmuş yuvası. (b) *Crataegus monogyna* üzerinde bulunmuş yuvasından kendini gösteren *A. suavella* larvası. (c) ve (d) *Crataegus monogyna* üzerinden beslenen *Acrobasis suavella* larvası



Şekil 4.46. *Acrobasis suavella* yuva, pupa ve erginleri
(a) *Acrobasis suavella*'nın tünel şeklindeki yuvası ve içinden çıkartılan ergin çıkışı olmuş pupa. (b) *Acrobasis suavella*'nın larva halinde laboratuvar şartlarında örnekleme kutusunda peçete arasına oluşturduğu tünelimsi yuva ve içinden gözüken yeni pupa oluşumu.

Doğal Düşmanları

A. suavella, bazı Diptera (Tachinidae) türleri için konukçu olduğuna dair kayıtlar bulunmaktadır [154]. Bu çalışmada *A. suavella* için herhangi bir parazitoid ya da predatör bulgusuna rastlanmamıştır.

4.2.2.2.9. Tortricidae

4.2.2.2.9.1. *Acleris rhombana* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Betula* sp., *Corylus* sp., *C. avellana*; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. monogyna, Malus* sp., *M. domestica* (*Pyrus malus*), *Malus pumila, M. sylvestris, Prunus* sp., *P. avium, P. cerasifera* var. *atropurpurea, P. cerasus, P. domestica, P. laurocerasus, P. spinosa, Pyrus* sp., *P. communis*, *Rosa* sp., *Sorbus* sp., *S. aucuparia* [92,66,67,155].

Beslenme Biçimi

Polifag olan bu tür Rosaceae ailesinden birçok türü de besin bitkisi olarak kullanmaktadır. Bu çalışmada larva halinde *Crataegus monogyna, Prunus* x *domestica*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* türlerinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.47 ve Şekil 4.48).

Acleris rhombana türü Edirne ili için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.47. *Acleris rhombana* pre-pupa ve pupa evreleri



Şekil 4.48. *Acleris rhombana* larvalarının içinde yaşadığı, arazide bulunan yuvaları

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı parazitoidlerin *Acleris rhombana* türünü konak olarak kullandığı literatürde belirtilmiştir [72]. Bu çalışmada doğal düşmanlarına yönelik herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

4.2.2.2.9.2. *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp.; Betulaceae taksonundan *Alnus* sp., *Betula* sp., *Corylus avellana*; Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera* sp., *L. periclymenum*; Clusiaceae taksonundan *Hypericum* sp.; Cornaceae taksonundan *Cornus controversa*; Fagaceae taksonundan *Castanea* sp., *C. crenata*, *Quercus* sp., *Q. acutissima*, *Q. cerris*, *Q. dentata*, *Q. robur*, *Q. serrata*; Oleaceae taksonundan *Fraxinus excelsior*; Pinaceae taksonundan *Abies* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *Malus domestica*, *M. pumila*, *Prunus* sp., *P. armeniaca*, *P. avium*, *P. serrulata*, *P. spinosa*, *Pyrus communis*, *P. pyrifolia*, *P. serotina*, *P. ussuriensis*, *Rubus* sp., *Sorbus aucuparia*; Rutaceae taksonundan *Citrus* sp.; Salicaceae taksonundan *Salix* sp., *S. cinerea*; Tiliaceae taksonundan *Tilia* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp., *U. davidiana* [92,156,157].

Beslenme Biçimi

Polifag olan bu tür birçok Rosaceae türü ile de beslenmektedir. Bu çalışmada *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina*, *Rubus sanctus* bitkilerinden larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.49). *Crataegus monogyna*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Rosa canina* ve *Rubus sanctus* türleri, besin bitkisi olarak *Archips xylosteana* için yeni bulgularıdır.

Archips xylosteana türü Edirne ili için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.49. *Archips xylosteana*'nın larva, pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonları ile Diptera içindeki birçok parazitoid türü *Archips xylosteana*'yı konak olarak kullanmaktadır. Ichneumonidae, Chalcididae, Braconidae, Encyrtidae, Trichogrammatidae, Tachinidae taksonlarına ait bazı türler *A. xylosteana*'nın parazitoidleri arasındadır [72,93]. Bu çalışmada *A. xylosteana* hakkında parazitoid bulgusuna ulaşılamamıştır.

4.2.2.2.9.3. *Hedya nubiferana* (Haworth, 1811)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Alnus glutinosa*; Rosaceae taksonundan *Crataegus monogyna, Cydonia oblonga, Malus domestica, M. sylvestris, Prunus* sp., *P. avium, P. domestica, P. salicina, P. spinosa, Pyrus* sp., *P. communis, Sorbus* sp.; Betulaceae taksonundan *Betula* sp.; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp.; Myricaceae taksonundan *Myrica* sp. [92,158,159,160,161].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Hedya nubiferana*, bu çalışmada *Crataegus monogyna, Cydonia oblonga, Prunus spinosa, Pyrus communis* ve *Pyrus elaeagnifolia* türleri üzerinden larva olarak toplanmıştır (Şekil 4.50). *Pyrus elaeagnifolia, Hedya nubiferana*'nın besin bitkisi olarak ilk kez saptanmıştır.



Şekil 4.50. *Hedya nubiferana* larva, pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Erannis defoliaria, Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı türler tarafından parazite edildiği daha önceki çalışmalarda bulgulanmıştır [72]. Bu çalışmada herhangi bir parazitoid-predatör verisi elde edilememiştir.

4.2.3. Alıç Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Neuroptera: *Chrysopa pallens*.

4.2.3.1. Neuroptera

4.2.3.1.1. Chrysopidae

4.2.3.1.1.1. *Chrysopa pallens* Rambur 1838

Generalist bir predatör olan *Chrysopa pallens* polenlerle de beslenmektedir. Bununla birlikte daha önemlisi, ekonomik yararı bulunan bitkilerde kayıplar oluşturan afitler, lepidopter larvaları, akarlar, tripsler gibi herbivorlar üzerinden de beslenmesiyle biyolojik kontrolde kullanılan *Chrysopa* türlerinden birisidir [162,163].

Bu çalışmada *Chrysopa pallens* taksonuna ait bireyler *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkilerinde yapraklar üzerinde koza evresinde; *Prunus* x *domestica* bitkisinde ergin evresinde gözlemlenmiştir. *C. pallens* bireylerinin kozası, bulunduğu bitkide, taze yapraklar üzerine bitkinin eski kurumuş yapraklarından yapılmış, çadır gibi bir yuva içerisinde bulunmaktaydı (Şekil 4.51 ve Şekil 4.52). Koza aşamasında bulunmuş diğer bir *Chrysopa* türü olan *C. viridana*'da böyle bir yuva yapısı gözlemlenmemiştir.



Şekil 4.51. *Chrysopa pallens* kozasının bulunduğu kuru yapraklardan oluşan yuva

Nicoli Aldini (2012)'nin çalışmasında *Chrysopa pallens* erik ağacı üzerinde ergin olarak tespit edilmiştir [164]. Bu çalışmaya da dayanarak *Chrysopa pallens*'in *Prunus* x *domestica* üzerindeki besinler ile beslendiği ve bu bitki türü ile trofik ilişkide olduğunu söyleyebiliriz. Paulan (2001) ve Bozsik (2006)'in Chrysopidae çalışmalarında diğer başka bitkilerle birlikte *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkilerini de

içeren arazilerde *Chrysopa pallens* türünün de bulunduğu saptanmıştır [165,166]. Bu çalışmalara ve bizim çalışmamızdaki gözlemlerimize dayanarak *Chrysopa pallens*'in *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkileri ile multitrofik birlikteliğe sahip olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 4.52. *Crataegus monogyna* üzerinden toplanan içinden çıkış yapılmış pupa ve *Chrysopa pallens* bireyi

4.2.4. Alıç Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Tropinota* sp. türüne, Coccinellidae familyasına ve Curculionoidea, Staphylinoidea üstfamilyalarına; **Diptera**: Bibionidae, Cecidomyiidae, Chironomidae, Empididae, Sciaridae, Tipulidae; **Hemiptera**: *Camptopus lateralis*, *Carpocoris purpureipennis*, *Stephanitis pyri* türlerine ve Aphididae familyasına; **Hymenoptera**: Apidae, Formicidae, Tenthredinidae, Vespidae familyaları ile Pimplinaea (Ichneumonidae) altfamilyasına; **Orthoptera**: Gryllidae; **Thysanoptera:** Aelothripidae familyasına ait bireylere rastlanmıştır.

4.2.4.1. Coleoptera

4.2.4.1.1. Staphylinoidea

Bu üstfamilyaya dahil olan türler karnivor ya da saprofag bir beslenme gösterebilir. Çürümekte olan bitki ya da hayvan kalıntıları içinde, çiçeklerin üzerinde, yosun ve fungi içlerinde, taş ya da ağaç kabukları üzerinde bu böceklere rastlanabilir.

Ayrıca, kuş, memeli ya da sosyal böceklerin yuvalarında da yerleşimci olarak barınabilirler [102].

Bu çalışmada ilgili üstfamilyaya dahil birey *Crataegus monogyna* üzerinden toplanan ve laboratuara larvaların beslenmesi için getirilen yapraklarda gözlemlenmiştir.

4.2.4.1.2. Cetoniidae

4.2.4.1.2.1. *Tropinota* Mulsant, 1842

Tropinota sp. (*hirta* ya da *squalida*), bu çalışmada çiçeklenme dönemindeki *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* bitkilerinden toplanmıştır. Yapılan arazi ve laboratuar gözlemlerinde böceklerin, bu bitkilerin çiçeklerinin petal, çiçek iç organları vb. kısımlarından beslendiği, bitkinin yeşil yapraklarına dokunmadığı fark edilmiştir (Şekil 4.53).



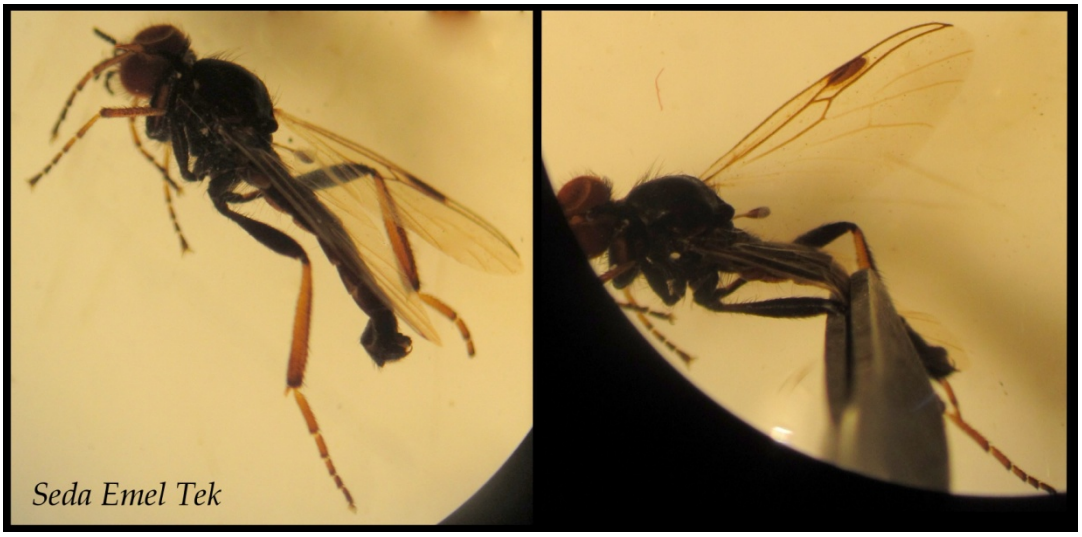
Şekil 4.53. *Pyrus communis*, *Prunus spinosa* ve *Crataegus monogyna* çiçekleri üzerinde gözlemlenen *Tropinota* sp. ergin bireyleri

Tropinota hirta ve *T. squalida* türleri hakkında literatürde polifag olarak beslendiği ve bitkinin çiçek kısımlarının yanı sıra yapraklarını da tükettiği, bununla birlikte çiçeklerden yani potansiyel meyvalardan yoğunlukla beslendiğinden bitkilere zarar derecelerinin yoğun olabildiği belirtilmiştir [70,167,168].

4.2.4.2. Diptera

4.2.4.2.1. Bibionidae

Baharda bireylerine sıkça rastlanan ve Diptera taksonuna ait familyalardan biri olan Bibionidae, bu çalışmada ergin halde *Crataegus monogyna* çiçekleri üzerinden toplanmıştır (Şekil 4.54). Erginleri, baharda çiçek açan çalılar, ağaçlar ve yabani çiçeklerden nektar ile beslenir ve bu yönleriyle minor polinatör olarak düşünülür. Ara sıra, özellikle de çiftleşme zamanlarında kalabalık bireyler halinde gözlemlenebilirler. Bu zamanlarda erkek bireyler dişileri çekebilmek için kümelenme davranışı gösterirler [169].



Şekil 4.54. Bibionidae bireyinin mikroskop altından görünüşü

4.2.4.2.2. Cecidomyiidae

Diptera taksonunun en geniş familyalarından biri olan Cecidomyiidae sinekleri, orman ekosistemleri ya da agroekosistemler için önem teşkil eden bir taksondur. Türlerin erginleri beslenmez ya da genellikle geceleri aktiftir ve afitlerin salgıladığı balımsı madde ile beslenirler, bu nedenle de yaşadığı ekosistem içerisinde bir zararı

bulunmaz. Bununla birlikte larvalarından fitofag olanları ağaçlarda tahribata yol açabilmektedir. Larvalar beslenme biçimlerine göre fitofag, zoofag ya da fungivor olabilirler. Fitofag olan sinekler, konukçu olduğu bitkilerin dokularından bitki özsuyunu emerler ve bitkinin kök, gövde, dallar, vejetatif uçlar, yaprak, çiçek ve meyvelerinde anormal doku büyümeleri olan 'gal'lerin oluşumuna neden olurlar. Fitofag olan türlerin büyük bir çoğunluğu (yaklaşık %70'i) gal oluştur ve bunların birçoğu da monofag ya da oligofagtır. Fitofag olanlar, konukçu olduğu bitkiye göre univoltin, bivoltin ya da multivoltin olabilirler. Ağaçlarda yaşayanları genellikle univoltin olurken; çalı ve otsu bitkilerdekiler bivoltin ya da multivoltindirler. Bu durum, bitkinin devamlı şekilde böceğin gal oluşturabilecek dokular barındırabilmesindendir. Zoofag olanlar akar ve afitlerden beslenirler. Cecidomyiidae sineklerinin ayrıca, ağaç kabukları altında, çürüyen ağaç kabukları ya da çürüyen organik maddeler içinde yaşayan; fungus yiyen; parazitik olan; karınca ve termit yuvalarında yerleşimci olarak yaşayan türleri mevcuttur [170,171,172,173].

Bu çalışmada *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* türlerinden ergin halde toplanan Cecidomyiidae bireyleri bitkilerin çiçeklenme zamanında çiçek etrafından atrap ile toplanmıştır. Besin arayabilecekleri gibi, eğer dişi birey ise yumurtalarını bırakabilecekleri yer arayışında da olabilirler.

4.2.4.2.3. Chironomidae

Genellikle sucul-yarısucul ekosistemlerde yaşayan türlerinin yanında karasal sistemlerde yaşamlarını sürdüren türleri de bulunmaktadır. Sucul türleri alanın sağlıklı bir ekosistem halinde sürdürülüp-sürdürülemediği konusunda biyoindikatör görevi görürler. Bu yönüyle de önemi fazlaca olduğundan hakkında araştırılması yapılan bir familyadır. Ergin Chironomidler hakkındaki genel görüş beslenmedikleridir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar çoğu türün ergininin doğada; nektar, polen, taze sinek dışkıları (damlaları) ve ballı afit salgıları (honeydew) ile laboratuvar şartlarında sükroz solusyonları ile beslendiğini rapor etmektedir. Larva evresindeki Chironomidler ise; algler, iri ve ince detrituslar, invertebratlar, hif ve sporlar ile beslenirler. Türlerden bazıları larva iken sera bitkileri ya da süs bitkilerinin köklerine zararda bulunur. Nektar ya da polen arayışı ile çiçekleri ziyaret eden Chironomidler bu esnada polinatör görevi görüp bazı bitkilerde döllenme şansını artırabilirler [70,174].

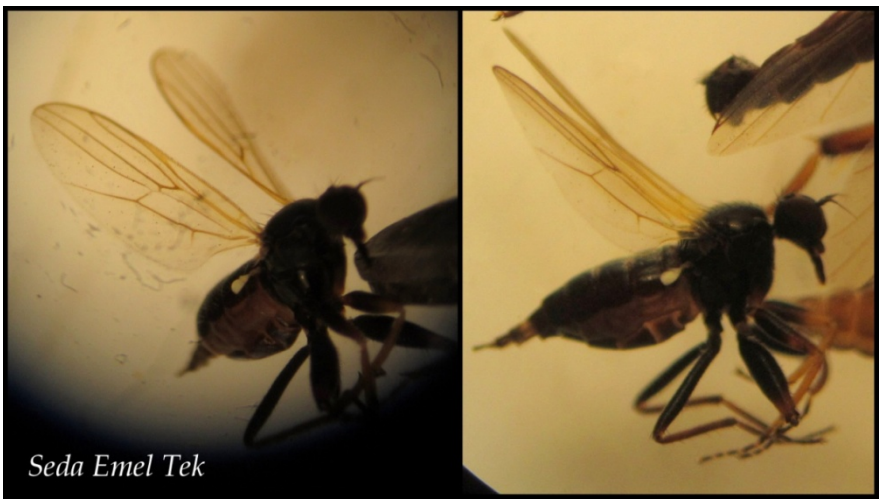
Bu çalışmada da ilgili familya bireyleri *Crataegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkilerinin çiçeklenme zamanlarında ergin halde toplanmıştır. Ayrıca çalışma yapılan alanın yarı-sulak bir alan olması da bu habitatlarda yaşamasını uygun kılan bir durumdur. Bulunan bu ergin bireyler çiçeklerden nektar toplamak için bu bitkileri ziyaret etmiş olabilir.

4.2.4.2.4. Empididae

Türkçe'de "dansçı sinekler" adıyla da bilinen Empididae familyasına ait bireyler bu çalışmada *Crataegus monogyna* çiçekleri etrafından, kimi zaman çok büyük olmayan gruplar halinde görülüp, toplanmıştır (Şekil 4.55 ve Şekil 4.56).



Şekil 4.55. (a) *Crataegus monogyna* çiçeklerinde nektar ile beslenen uzun proboscise sahip Empididae bireyi. (b) Empididae bireyinin mikroskop altında görünüşü.



Şekil 4.56. *Crataegus monogyna* çiçekleri üzerinden toplanan kısa proboscise sahip başka bir Empididae bireyinin mikroskop altından görünüşü

Empididlere “dansçı sinek” denmesinin nedeni çiftleşme ritüelleri sırasında havada kümeler oluşturarak uçuşmalarından dolayıdır. Birçoğu avcı olan bu familyanın üyelerinin bir kısmı da çiçek ziyaretçileridir. Ergin Empidid’lerin; Acari, Coleoptera, Collembola, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Plecoptera, Thysanoptera ve Trichoptera taksonlarına ait bireylerden beslendiği literatürde bildirilmiştir. Bu kadar geniş bir av yelpazesi olması, bu familyayı zararlılara karşı biyokontrol çalışmaları için önemli kılmaktadır. Empididlerin bir bölümü de, nektar toplamak için çiçekleri ziyaret eder fakat bunların çok azı bünyesinin protein ihtiyacını polenlerden karşılar. Bununla birlikte polinasyondaki önemleri büyüktür. Bu sayede ziyaret ettiği bitkiler arasında gen alış-verişini artırırlar. Empididae larvaları ise; nemli topraklarda, çürüyen odunlarda, gübrelerde, sulak ya da yarı sulak alanlarda yaşamaktadır; diğer artropodlar üzerinden, özellikle Diptera larvalarından, predasyon yapmaktadır. Ufak bir bölümünün de baykuşların yuvalarında, köklerde ve funguslarda yaşadığı kaydedilmiştir [170,175,176].

4.2.4.2.5. Sciaridae

Bu çalışmada Sciaridae bireyleri *Craeaegus monogyna*, *Prunus spinosa* ve *Rosa canina* bitkilerinden, çiçeklerinin etrafında uçarken toplanmıştır (Şekil 4.57). Ergin halde gözlemlenen bu bireyler ya çiçek nektarlarından beslenmek ya da yumurtlamak için yer aramak amacıyla bu bitkiler etrafında gözlemlenmiş olabilir.



Şekil 4.57. Sciaridae bireyinin mikroskop altından görünüşü

Çoğu Sciaridae türünün larvaları funguslar, detrituslar ya da çürüyen organik maddelerle beslenmektedir. Bununla birlikte bazı türleri ticari olarak yetiştirilen ve önemi olan mantarlar, patates, buğday, yonca ve çeşitli süs bitkileri üzerinde ciddi zararlara yol açarlar. Erginleri ise kısa süreli yaşamlarında nektar ya da başka diğer sıvı materyaller üzerinden beslenirler ve çiftleşme dönemlerinde kümeler halinde ağaç gövdeleri etrafında uçuştuklarına sıkça rastlanabilir [177,178].

4.2.4.2.6. Tipulidae

Crataegus monogyna ve *Pyrus communis* bitkilerinin yaprakları üzerinden ergin halde bulunmuştur. Armut üzerinde bulunan 2 birey çiftleşirken, bir birey de, alıçtaki gibi, çiçek ve yapraklar etrafında gezinir halde gözlemlenmiştir (Şekil 4.58).

Larvaları sucul, yarı-sucul ya da çürümekte olan vejetasyonlarda, bir kısmı da ağaç kabuklarının altında, fungilerin içinde yaşarlar. Ya da yaprakları yiyerek (özellikle de Viola'larda) besinlerini sağlarlar. Tipulid Dipterlerin çok azı zararlı sınıfındadır [170]. Herbivor olanların bazıları, sayıları çok fazla olduğu zamanlarda çimenlerde, yem bitkilerinde ya da köklerden beslenerek bitki fidelerinde ekonomik zararlara yol açabilirler. Çoğunun (özellikle sulak alan Tipulidlerinin) ise organik atıklar ile beslenmesi ekolojik açıdan önemlidir. Ayrıca Tipulid larva ve erginlerinin amfibiler, balıklar, kuşlar, memeliler, örümcekler için de besin oluşturmaları önemlidir [179].



Şekil 4.58. *Crataegus monogyna* ve *Pyrus communis* üzerinde Tipulidae bireyleri

4.2.4.3. Hemiptera

4.2.4.3.1. Alydidae

4.2.4.3.1.1. *Camptopus lateralis* (Germar, 1817)

Polifag beslenmeye sahip olan bu tür, ağırlıklı olarak Fabaceae türlerinden ve bu bitkilerin de tohum kapsüllerinden besin ihtiyacını karşılar. Konukçu olduğu bitkinin tohum dokusuna verdiği zarar ile tohumun çimlenme gücü azalır. Türkiye'de bu türün verdiği zarar minimal seviyede olup, ürün verimini çok fazla etkilememektedir [180,181,182].

Alydidae taksonuna ait olan *Camptopus lateralis* bu çalışmada *Cretaegus monogyna* ve *Prunus spinosa* bitkilerinden ergin halde toplanmıştır. Literatürde Rosaceae ile beslendiği bilgisine ulaşılamamıştır. Bununla birlikte *C. lateralis* türünün polifag olduğu bilgisine dayanarak bu çalışmada üzerinden bulduğumuz bitkilerden de beslenme olasılığı bulunduğunu söyleyebiliriz.

4.2.4.3.2. Aphididae

Afitlerin en önemli ailesidir. Üyeleri kanatlı ve kanatsız olabilen, fitofag zararlılardır. Nimf ve erginleri çoğunlukla kalabalık koloniler halinde bir arada yaşarlar. Delici ağız yapıları ile bitki dokularına penetre ederek bitki öz suyu ile beslenirler. Konukçu bitkide gal ya da bu gibi bitki tepkilerine neden olabilirler. Kimi Aphididae türleri ise bitki virüsleri için önemli vektörlerdir. Çoğu afit mumsu bir madde üretir ya da karıncalar ve diğer bazı böcekler için besin oluşturabilecek ballı madde salgılarlar [67,155].

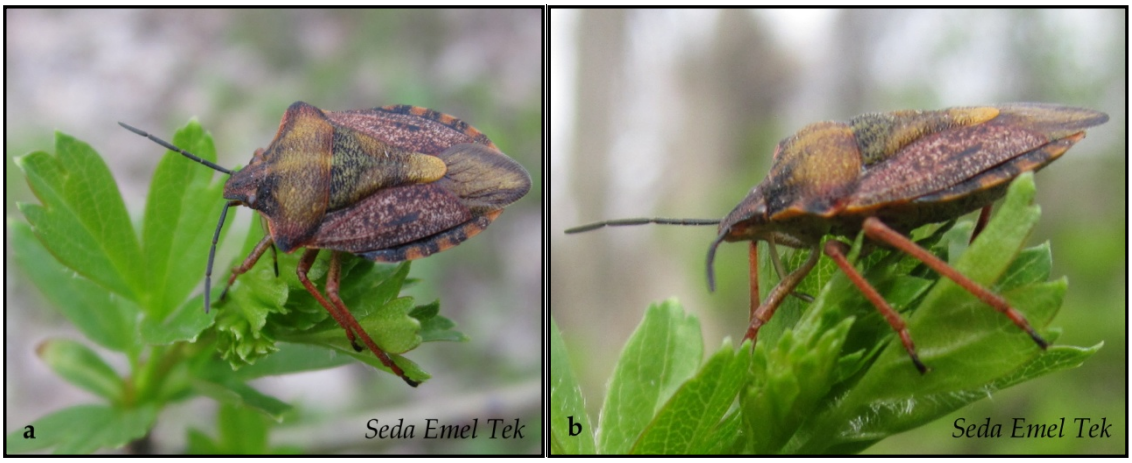
Aphididae bireyleri bu çalışmada coccinellidler, parazitoid hymenopterler, syrphidler ve formicidler ile birlikte çalışma grubumuzu oluşturan çeşitli bitki türleri ile multitrofik birlikteliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.1).

4.2.4.3.3. Pentatomidae

4.2.4.3.3.1. *Carpocoris purpureipennis* (De Geer, 1773)

Apiaceae (Umbelliferae), Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae familyalarından beslenen polifag bir Pentatomidtir [67,109]. Bu çalışmada *Crataegus monogyna* üzerinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.59). Literatürde buna yönelik bir bilgiye rastlanamamış, bununla birlikte Rosaceae familya

olarak türün besin bitkisi olarak verilmiştir. Bu bilgiye dayanarak bizim çalışmamızda görülen bu bireyin alıç üzerine beslenme amaçlı geldiğini söyleyebiliriz.



Şekil 4.59. (a) (b) *Crataegus monogyna* yaprakları üzerinde konaklayan *Carpocoris purpureipennis* ergini

4.2.4.3.4. Tingidae

4.2.4.3.4.1. *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775)

Tingidae familyasından olan *Stephanitis pyri* polifag beslenme gösteren ve populasyonlarının yoğun olduğu özellikle Rosaceae taksonundan yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında/çalılarında yoğun tahribatlara yol açan ve ekonomik önemi olan bir türdür. *Amygdalus, Castanea, Chaenomeles, Cormus, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Juglans, Malus, Ligustrum, Populus, Prunus, Pyrus, Quercus, Ribes, Rosa, Sorbus, Robinia, Tinia, Ulmus, Vaccinium* cinsleri üzerinden ve *Crataegus monogyna, Cydonia vulgaris, Prunus amygdalus, Prunus avium, Prunus domestica, Pyracantha coccinea, Pyrus communis, Pyrus malus, Rosa* sp. Türlerinden beslendiği literatürde bildirilmiştir [155,183,184,185]. Bu çalışmada *Stephanitis pyri* bireyleri *Crataegus monogyna* bitkisi üzerinden toplanmıştır. Yoğunluk içeren bir durum gözlemlenmemiştir.

Stephanitis pyri tarafından tüketilen bitki yaprakları renklerini kaybeder ve bu durum da fotosentetik aktiviteyi olumsuz etkiler. Ayrıca, zedelenmiş yaprakların altlarının büyük oranda dışkı ile kaplanması, yaprak stomatalarını tıkayarak küf oluşumuna sebep olur [155,184]. *Stephanitis pyri* için en önemli predatör, bu türe özel avcı olan Miridae (Heteroptera) familyasından *Stethoconus pyri*'dir. Bunun dışında

Hemiptera (Anthocoridae), Neuroptera (Chrysopidae) ve Thysanoptera taksonlarından bazı generalist predatör türler ile Diptera (Cecidomyidae) ve Hymenoptera (Mymaridae) taksonlarından bazı parazitoid türler tarafından avlanabilmekte ya da parazite edilebilmektedir [184].

4.2.4.4. Hymenoptera

4.2.4.4.1. Tenthredinidae

Testere sinekleri grubundan olan Tenthredinidae familyasının larvaları sıklıkla gregar şekilde ağaç, çalı ve otsu bitkilerden beslenir. Bazı türün larvaları da yaprak galeri böcekleri olarak yapraklarda zararlar oluşturabilir, yaprakları kemirebilir, meyve içlerini oyarak delikler ya da dallara tüneller açabilir. Bazı türleri ise larvalarının bu beslenme alışkanlıkları sebebiyle ağaç ve çalılarda (Rosaceae üyelerinden armut, elma, erik, *Rosa* sp., *Rubus* sp.) minor zararlı konumunda olabilir. Erginleri nektar, polen ve bitki sularından beslenir ve yumurtalarını yaprak altlarına bırakırlar [70,155,186].

Tenthredinidae bireyleri, *Crataegus monogyna* çiçekleri etrafından ergin halde toplanmıştır (Şekil 4.60). Nektardan beslenmek için çalıların bu bölgelerinde uçuyor olabilir ya da yumurta bırakmak için bir yer arayışında olabilir.



Şekil 4.60. Tenthrenidae bireyinin mikroskop altından görünüşü

4.2.4.4.2. Vespidae

Sosyal arılar da denen Vespidae familyası üyeleri generalist bir toplayıcıdır. Su, meyve özü, karbonhidrat, bitki lifleri ve hayvansal protein (artropodları avlayarak ya da etraftan artıklarını toplayarak) tüketirler [187]. Bu çalışmada da *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* ve *Rubus sanctus* üzerinde yuvasıyla birlikte gözlemlenmiştir (Şekil 4.61).



Şekil 4.61. Vespidae bireyleri ve petek yuvaları
(a) *Prunus spinosa*; (b) *Rubus sanctus*; (c) *Crataegus monogyna*; (d) *Rosa canina* dalları arasına yuva oluşturmuş olan Vespidae bireyleri.

4.2.4.4.3. Pimplinaea

Ichneumonidae içerisinde en fazla çeşitliliğe sahip olan taksondur. Bu taksonun büyük bir çoğunluğu ergin olmayan Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Arachnida üzerinde ektoparazitoidtir. Diğer bir grup Pimplinae ise, örümceklerin yumurta keselerinde pseudo-parazitoid konumundadır. Endopterigot pupa ve prepupalarda endoparazitoid olan bir grup Pimpilinae de bulunmaktadır. Bazı türleri çoğunlukla fakültatif olmak üzere hiperparazittir, bir kısmı da diğer pimplinler üzerinde kleptoparazitiktir [188].

Ichneumonidae familyasına ait olan bu alt familya üyesine, Nisan ayı sonuna doğru, *Crataegus monogyna* üzerinde Arachnida tarafından besin olarak kullanılırken

gözlemlenmiştir (Şekil 4.62). Pimplinae bireyinin *Crataegus monogyna* üzerine gelmesinin nedeni kendisine bir konak arayışı olabilir ki Arachnida bu konak olasılıklarından birisidir.



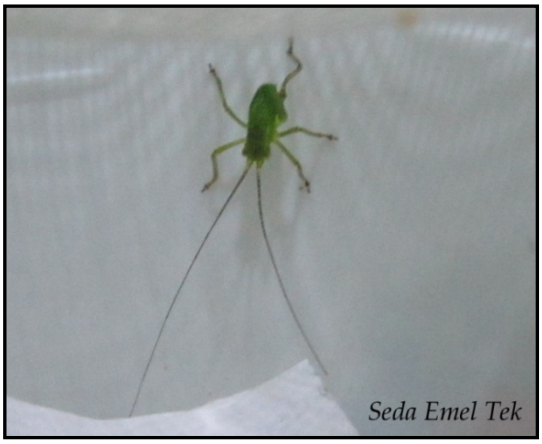
Şekil 4.62. *Crataegus monogyna* üzerinde Arachnida bireyine av durumunda olan Pimplinae

4.2.4.5. Orthoptera

4.2.4.5.1. Gryllidae

Gryllidae familyası genellikle omnivor olan ve zaman zaman fitofag beslenmeleriyle ekinlere zarar verebilen türleri barındırır [102].

Bu çalışmada *Crataegus monogyna* bitkisi üzerinden nimf halinde iken toplanan birey, laboratuar şartlarında herbivor bir beslenme göstermiştir (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. *Crataegus monogyna* üzerinden toplanan Gryllidae nimfi

4.2.4.6. Thysanoptera

4.2.4.6.1. Aelothripidae

Bu familya, fitofag ve predatör türleri içerir [189]. Larva ve erginleri genellikle çiçeklerde bulunur ve bitkinin çiçek kısımlarından beslenebilir. Bu nedeniyle de dünyada bazı bölgelerde ekonomik yönden öneme sahip bitkiler için zararlara yol açabilir [190,191]. Bununla birlikte yararlı olan türleri de barındırır. Tarımsal alanlarda özellikle akarlar için önemli predatörler arasındadır [192,193,194,195].

4.2.5. Alıç Üzerindeki Diğer Bulgular

Hymenoptera: *Apanteles xanthostigma*, *Brachymeria secundaria*, *Brachymeria tibialis*.

4.2.5.1. Hymenoptera

4.2.5.1.1. Braconidae

4.2.5.1.1.1. *Apanteles xanthostigma* (Haliday, 1834)

Bu parazitoid türünden iki ayrı örneklemede elde edilmiştir. Fakat ikisi için de konak bilgisi mevcut değildir. Şekil 4.64'te parazitoidlerden birinin çıktığı yuva görülüyor.



Şekil 4.64. *Apanteles xanthostigma* bireyinin kozasının bulunduğu yuva tipi

Apanteles xanthostigma, Rosaceae üzerinden beslenen türlerin de içinde olduğu Cecidomyiidae (Diptera) ile Choreutidae, Gelechiidae, Geometridae, Gracillariidae, Lymantriidae, Nepticulidae, Noctuidae, Oecophoridae, Pyralidae, Tortricidae,

Yponomeutidae (Lepidoptera) familyalarına ait türler üzerinde parazitoid olduğu bilgisi literatürde bulunmaktadır [72].

Apanteles xanthostigma türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır. Türkiye için ilk kaydı 2009 yılında Avcı'nın Isparta-Afyonkarahisar-Burdur gölleri bölgesinde yaptığı araştırmasında, *Lymantria dispar* parazitoidi olarak verilmiştir [196].

4.2.5.1.2. Chalcididae

4.2.5.1.2.1. *Brachymeria secundaria* (Ruschka, 1922)

Branchymeria secundaria türünün literatürde, Hymenoptera (Braconidae), Lepidoptera (Geometridae, Lymantriidae, Noctuidae, Notodontidae, Nymphalidae, Pieridae, Tortricidae, Yponomeutidae), Ichneumonidae taksonlarını parazitlediği bildirilmiştir [197].

Bu çalışmada da *Branchymeria secundaria*'nın *Crataegus monogyna* ve *Rubus sanctus* bitkilerinden toplanan 6 lepidopter (Tortricidae) pupasından çıktığı gözlemlenmiştir.

4.2.5.1.2.2. *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)

Bu çalışmada *Branchymeria tibialis* türü *Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Pyrus communis, Rubus sanctus* bitkilerinden toplanmış olan lepidopter pupalarından (büyük ihtimalle Tortricidae familyasına ait) soliter olarak, Şekil 4.65'te gösterildiği şekilde, toplamda 10 örnekleme gözlemlenmiştir.



Şekil 4.65. *Pyrus communis* üzerinden toplanmış olan Tortricidae pupası ve bu pupa içinden çıkan *Brachymeria tibialis* ergini

Brachymeria tibialis türü soliter, primer ya da nadiren sekonder, idiobiont pupa parazitoididir. Parazitoidin yumurta bırakımı genellikle taze pupa içerisine olur, ergin parazitoidler de konukçu pupadan çıkış yaparlar, kimi zaman da konukçu pre-pupa evresinde iken bu parazitoid türü tarafından saldırıya uğrayabilir. *B. tibialis* çoğunlukla Lepidoptera olmak üzere, Diptera (Cecidomyiidae, Tachinidae) ve Hymenoptera (Chalcididae, Cynipidae, Diprionidae) taksonlarındaki kimi türler için primer parazitoidtir. Lepidoptera ordosundan da Arctiidae, Gelechiidae, Hesperiidae, Lasiocampidae, Lymantriidae, Noctuidae, Notodontidae, Nymphalidae, Oecophoridae, Papilionidae, Pieridae, Pyralidae, Saturniidae, Tortricidae, Zygaenidae taksonlarından bazı türler için pupa endoparazitoidi olduğu literatürde bildirilmiştir. Ayrıca Diptera (Tachinidae) ve Hymenoptera (Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae) taksonlarından kimi türlerin kokonları aracılığıyla da sekonder parazitoid (hiperparazitoid) olabilmektedir. Bu duruma bir örnek olarak, Aydoğdu (2014) Tortricidae taksonuna ait *Archips rosana*'nın parazitoidleri hakkında yaptığı çalışmasında *Branchymeria tibialis* chalcidoidi, bu tortricid türünde parazitoid olan *Itoplectis maculator* ichneumonidinin parazitoidi olarak çıkmıştır (tortricidin hiperparazitoidi olarak) [197,198,199]. Bizim çalışmamızda da 4 Tortricidae (büyük ihtimalle *Archips rosana* türü) pupasından *Itoplectis* maculator'un çıkış yaptığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle detaylı bir araştırma yapmadan çalışmamızda gözlemlenen *Branchymeria tibialis*'in içinden çıktığı tortricidin primer ya da sekonder parazitoidi olduğunun kesinliğini veremeyiz.

Branchymeria tibialis türünün Rosaceae taksonundan *Malus pumila* ve *Prunus* sp. ile ilişkide olduğu belirtilmiştir [197]. Çalışmamızda da *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* ve *Rubus sanctus* bitkileri ile ilişkide olduğu gözlemlenmiştir.

4.3. *Cydonia oblonga* (Ayva)

4.3.1. Ayva Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Batı Asya orijinli olan Ayvanın doğal yayılışını Kafkasya – Ermenistan, Azerbaycan, Türkmenistan ve Rusya Federasyonu – Kuzey Kafkasya, Dağıstan oluşturur. Iran, Anadolu, Suriye ve Afganistan'daki populasyonlarla da kısmen

bağlantılıdır. Çiçeklerinin de yendiği Ayva bitkisi esasen meyvesi için yetiştirilir. Dünyanın farklı ülkelerinde farklı şekillerde işlenerek gıda maddelerine dönüştürülür ya da gıdaların içerisine katılır. Örneğin, reçel, marmelat, pelte, jöle, puding, tatlı, meyve suyu, alkollü içecekler gibi gıda ürünlerinin yapımında kullanılır [200]. Yüksek oranda antioksidan bileşen ve lif içeren ayva ayrıca polifenol, mineral (demir, fosfor, kalsiyum, magnezyum, potasyum, selenyum), şeker (glukoz, fruktoz, sükroz) ve vitamin (A, B, C vitami) açısından da zengin bir meyvedir [201,202].

4.3.2. Ayva Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Lepidoptera: *Diloba coeruleocephala*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Nychiodes waltheri*.

Bu türler hakkındaki detaylı bilgiler Badem ve Alıç bitkileri altında verilmiştir. *Cydonia oblonga* ile bu lepidoptera türleri arasında yalnızca ikili ilişkiye rastlanmıştır, parazitoid ya da predatör gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte *Lymantria dispar* larvaları ve ergin dönemde bulunan *Mustha spinosula* arasında bir ilişki olabileceği ihtimali üzerinde durulmuştur. Bu durum, aşağıda "*Mustha spinosula* ve *Lymantria dispar* İlişkisi" başlığı altında açıklanmıştır.

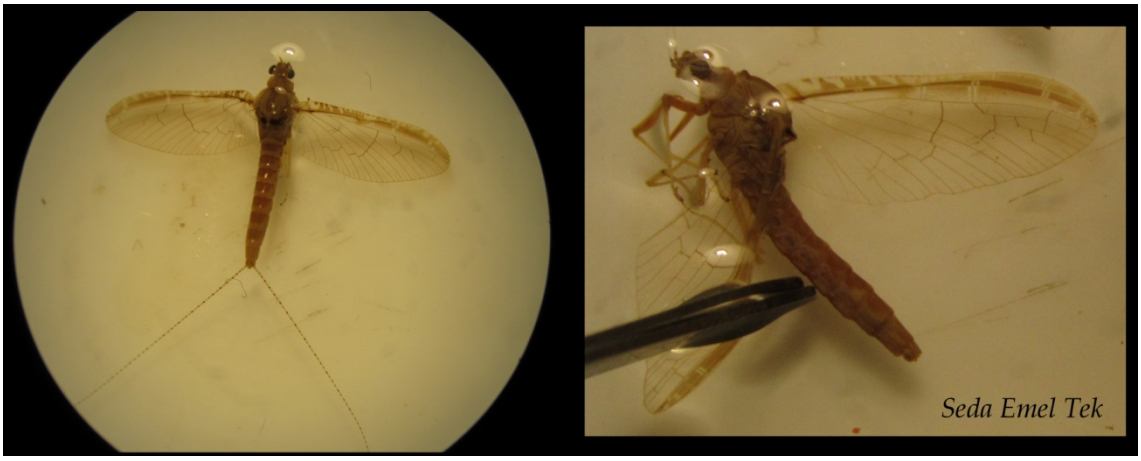
4.3.3. Ayva Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: Curculionoidea üstfamilyasına; **Dermaptera**: Forficulidae; **Ephemeroptera**: Baetidae familyasına; **Hemiptera**: *Graphosoma lineatum*, *Mustha spinosula* türlerine ve Miridae familyasına; **Hymenoptera**: Formicidae familyasına ait bireylere rastlanmıştır.

4.3.3.1. Ephemeroptera

4.3.3.1.1. Baetidae

Bu çalışmada *Cydonia oblonga* ve *Prunus spinosa* bitkilerinden ergin evresinde toplanmıştır (Şekil 4.66). *Prunus spinosa*'da yaprak üzerinde dinlenirken görülmüştür.



Şekil 4.66. Beaetidae bireylerinin mikroskop altından görünüşü

Baetidae, kozmopolit bir familyadır. Ergin Ephemeropterler beslenmezler ve kısa bir yaşam evresine sahiptirler (1-2 saat ile birkaç gün arasında değişir). Tatlısu ortamlarında yaşarlar. Bazı Baetid türleri tuzlu sularda yaşayabilir, Amerika'da yarı karasal türleri barındırır ya da diğer böcek taksonlarının larvaları/nimfleri (Diptera, Odonata gibi) üzerinden karnivorluk gösterebilen bir beslenmeye sahip olabilir. Sulak alanlarda kirlilik göstergesi olması önemlidir, yani biyoindikatör olarak ekosistem sağlığı açısından bizlere bilgi verir. Ayrıca, sucul alanlardaki balıklar bu böceklerle beslendiğinden ve bu böcekler su diplerindeki alg-bakteri-detritus gibi biyomateryaller ile de beslendiklerinden ekosistem için önemli bir taksondur. Vejetasyonun yüksek olduğu yerlerde Ephemeropter komünitesi de zengindir. Bunun nedeni makrofitlerin (yüksek yapılı bitkilerin), detritusu (çürümekte olan organik materyallerin) ve perifitonu (alg komünitelerini) barındırma becerisine sahip olmasıdır. Sonuç olarak, trofik basamaklandırmada Ephemeropterler büyük önem taşımaktadır [203,204].

4.3.3.2. Hemiptera

4.3.3.2.1. Miridae

Heteroptera grubunun en geniş ailesi olup, tüm böcek taksonları içinde de en çok rastlananlardan birisi olan Miridae türleri, küresel çapta önem arz eden özellikle çay, elma, pamuk, kakao, yonca gibi bitkiler için bir zararlıdır. Bazı türler de ekin zararlılarının önemli predatörleri arasında yer alır. Bu özellikleri sayesinde biyolojik kontrol ajanları olarak başarılı bir şekilde kullanılırlar. Miridae familyası, altında omnivor türleri de barındırır. Bu omnivor türler aynı bitki üzerinde çevresel koşullar ya

da gözlemcinin bakış açısına göre hem yararlı hem de zararlı şekilde olabilirler. Miridae türleri Türkçe'de "bitki tahtakuruları" adıyla da bilinir. Dişi Miridler yumurtalarını çoğunlukla konukçu olduğu bitkinin saplarına ve yapraklarının içlerine gömer, az bir kısım tür de bitki üzerine bırakır [205,206].

Bu çalışmada Miridae familyasına ait bireyler *Cydonia oblonga*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis* bitkilerinden toplanmış ve ayrıca *Crataegus monogyna* ve *Rosa canina* bitkilerinin arazide yan yana olan ve dalları birbiri içine karışmış durumda olan formlarında da nimf ve ergin evrelerinde rastlanmıştır.

4.3.3.2.2. Pentatomidae

4.3.3.2.2.1. *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758)

Literatürde Apiaceae (Umbelliferae) ve Asteraceae familyalarından olan bitki türleriyle beslendiği bildirilmiş olan bu Pentatomid türü, delici-emici bir ağza sahip olup bitkilerin açılmamış çiçekleri, tohumları, gövdelerinden veya tüm bitkiden beslenebilir. Beslenirken bitkide delikler açtığından bu zarar görmüş bölgelere patojenler yerleşip ikincil bir enfeksiyon durumu oluşabilir [109,207]. Ülkemizde de *G. lineatum*'un özellikle kültürü yapılan anason bitkisinde zarara yol açtığı literatür araştırmalarıyla bildirilmiştir [208].

Bu çalışmada *Graphosoma lineatum* bireyleri, *Cydonia oblonga* ve *Prunus* x *domestica* üzerinden bulunmuştur (Şekil 4.67). *Graphosoma lineatum* türü bu bitkilerden de besinlerini sağlıyor olabilir. Türün daha önceki çalışmalarda Rosaceae familyasından da beslendiği bilgisine ulaşılamamıştır. Gençer ve ark. (2004)'nın çilek üretim alanlarındaki Heteropterler konusundaki çalışmasında *Graphosoma lineatum*'un bu alanlarda bulunduğu bilgisi mevcuttur. Fakat bunun hakkındaki yorumu; *"… G. lineatum'un konukçuları arasında da çilek bitkisi bulunmamaktadır (Lodos et al., 1998). Bu türler de muhtemelen yabancıotlu çilek alanlarında bulunan konukçuları nedeniyle atrapla yakalanmışlardır."* şeklindedir. Lodos ve ark. (1998)'nın çalışmasında da *Graphosoma* türlerinin özellikle Apiaceae taksonundan bitki türleriyle beslendiği bilgisi mevcuttur [111,209]. Araştırma bölgesinde de Apiaceae ve Asteraceae familyalarından bitkiler görülmüştür. Fakat bununla birlikte, arazide rastlanan *G. lineatum* bireyleri ayva ve erik ağaçlarından silkeleme yöntemiyle elde edilmiştir. Diğer bitkiler ile karışma durumu olmamıştır. Erik ağacından toplanan birey laboratuvar

şartlarında bir süre besleme kabında muhafaza edilmiş, fakat verilen yapraklardan beslenip beslenmediği tam olarak anlaşılamamıştır. Bu konuda ek bir araştırma gerekebilir. Yine de *G. lineatum*'un bu bitkiler üzerinden beslenme ihtimali bulunmaktadır.

Graphosoma lineatum ayrıca buğdaylarda zararlı konumunda olan sünelerin yumurta parazitoidi olan *Trissolcus* Hymenopterlerinin de ara konukçusu durumunda olduğundan önem taşır [210].



Şekil 4.67. *Graphosoma lineatum* ergini

4.3.4. Ayva Üzerindeki Diğer Bulgular

4.3.4.1. *Mustha spinosula* (Hemiptera) ve *Lymantria dispar* (Lepidoptera) İlişkisi

Ayva üzerinden toplanan *Mustha spinosula* (Pentatomidae) ergin bireyleri (2 birey), aynı zamanda aynı bitkiden toplanmış olan *Lymantria dispar* (Erebidae) larvaları (5 birey) ile beraber laboratuvar koşullarında 1 gün aynı kap içerisinde bırakılmıştı. Bu süre sonunda kap kontrol edildiğinde tüm lepidopter larvalarının paralize olmuş şekilde ölmüş olduğu görüldü. Ayrıca, kap içerisinde kahverengimsi-kırmızımsı lekeler bulunmaktaydı.

Mustha spinosula türünün de ait olduğu Pentatomidae familyası, rahatsız edildiğinde salgıladığı kötü kokuları ile bilinmektedirler. Krall ve ark. (1999)'nın çalışmasında *Cosmopepla bimaculata* Pentatomidinin salgıladığı kimyasalların predatörlerine karşı kullanılma durumları test edilmiştir. Türün genelikle çok rahatsız

edilmedikçe bu kokuyu kullanmadan yürüyerek uzaklaştığı, ya da, ancak çok üzerine gelindiğinde önemli miktarda kokuyu saldığı bulunmuştur. Ayrıca bu kokunun predatörler tarafından algılanıp avının olduğu bölgeden uzaklaştırılmasında başarılı olduğu ve hatta avcıların kokulu böcekleri gördüğünde dahi bölgeden kaçındıkları bulgulanmıştır. Bu duruma ek olarak, avcıların bu böcekleri çiğnemeleri, ağızlarında hoş olmayan tat ile birlikte uzun süren bir acı oluşmasına neden olmuştur [211].

Bizim çalışmamızda gözlemlenen durumda ise; *Mustha spinosa* pentatomidi, aynı beslenme kabında kaldıkları *Lymantria dispar* larvalarını tehdit olarak algılayıp kimyasal yaymış ve larvalar da buna ters tepki vermiş olabilir. *L. dispar* larvaları laboratuar gözlemlerimize göre oldukça obur ve dayanıklı larvalardır. Besin kalitesi sebebiyle ölme olasılıkları bu nedenle az denebilir. Buna ek olarak, larvaların ölü hallerinin paralize olmuş bir görüntüye sahip olması ve kap içerisinde renkli lekelerin görülmesi de bu tezi destekleyebilir. Bu durumun yeni gözlemler ile tekrar edilmesi ve gözden geçirilmesi önemli olabilir. *L. dispar*, aşırı polifag olmasıyla birlikte ekonomik önemi olan bir zararlıdır. Bu zararlı ile mücadelede parazitoidlerle birlikte Pentatomidlerin de kullanılma olasılığı olabilir.

4.4. *Geum urbanum* (Meryamotu)

4.4.1. Meryamotu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Çok yıllık bir otsu bitki olan Meryamotu'nun kök içeriğinde yüksek miktarda tanen ve glikozit vardır. Kökleri kurutulduğunda, glikozitin parçalanması sonucu öjenolün açığa çıkmasıyla karanfile benzeyen bir koku yayar ve bu nedenle de bazı yerlerde bu bitki Sukaranfili adıyla da geçer. Halk arasında bu kökler ishali kesmesi ve kuvvet vermesi amaçlarıyla kullanılır [1]. Eczacılıkta da kullanılan *Geum urbanum* köklerinin tanin içeriği kanamayı durdurucu özellik sağlar, ayrıca öjenol de ilaçlara kısmen antiseptik bir etki katar [212].

4.4.2. Meryamotu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Yalnızca *Archips rosana* (Lepidoptera: Tortricidae) tespit edilmiştir. Bu tür hakkındaki detaylı bilgiler Badem bitkisi altında verilmiştir. *Geum urbanum* ile arasında yalnızca ikili ilişkiye rastlanmıştır, parazitoid ya da predatör gözlemlenmemiştir.

4.5. *Potentilla recta* (Su Parmakotu)

4.5.1. Su Parmakotu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Potentilla cinsi Kuzey yarımkürenin ılıman, arktik ve Alpin kuşaklarında yayılım gösteren otsu bir bitkidir. Bu cins eski çağlardan beri tedavi edici (kabızlık, ateş düşürücü, kuvvet verici) özellikte kullanılmaktadır. Toprak üstü kısımları mikrobiyal enfeksiyonlar için tedavide kullanılmaktadır, bu konuda yapılan farmakolojik araştırmalar da mevcuttur [213,214].

Türkiye'de batıdan doğuya kadar doğal bir yayılışa sahip olan *Potentilla recta*, ABD ve Kanada'ya Avrupa'dan tanıştırılmış bir yabancıot türüdür. Yararları dışında *Potentilla recta* ayrıca önemli bir yabancıottur ve Türkiye'de mera alanlarında, dünyada ABD ve Kanada'da çilek yetiştirilen tarım alanlarında zararlı olduğu belirtilmektedir. Bu bitki türü ile fitofag böcekleri yoluyla biyolojik mücadele yolları araştırılmaktadır [12,14].

4.5.2. Su Parmakotu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Lepidoptera: *Lycia zonaria, Pyrgus cinarae.*

4.5.2.1. Lepidoptera

4.5.2.1.1. Geometridae

4.5.2.1.1.1. *Lycia zonaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Astraceae taksonundan *Carthamus tinctorius*; Fabaceae taksonundan *Medicago sativa*; Rosaceae taksonundan *Rosa spinosissima*; Salicaceae taksonundan *Salix repens*, Umbelliferae taksonundan *Daucus carota* [66].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Lycia zonaria*, bu çalışmada *Potentilla recta* üzerinde larva halde bulunmuştur (Şekil 4.68). *Potentilla recta* bitkisinin *Lycia zonaria* larvaları tarafından konak olarak kullanılması yeni bir bulgudur.

Lycia zonaria türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.68. *Potentilla recta* üzerinde larval halde gözlemlenen *Lycia zonaria*; (**) son instar gömleği, pupa, pre-pupa evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

Lycia zonaria türü uluslararası seviyede orta derecede koruma önemine sahip bir tür olmakla birlikte Avrupa'daki populasyonları görünür bir şekilde azalmaktadır. Hatta, Britanya bölgesinde yüksek oranda bir azalışa ve lokal olarak da tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu türün bu şekilde hassas bir tabloya sahip olmasının nedenlerinin başında da insan etkisi gelmektedir [215].

4.5.2.1.2. Hesperiidae

4.5.2.1.2.1. *Pyrgus cinarae* (Rambur, 1839)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Filipendula vulgaris*, *Potentilla recta*, *P. hirta* [216].

Beslenme Biçimi

Literatürde bulunan bilgilere göre Rosaceae taksonundan belli bitkiler ile beslenen *Pyrgus cinarae* bireyi bu çalışmada larva evresinde iken *Potentilla recta* üzerinde bulunmuştur (Şekil 4.69).



Şekil 4.69. *Pyrgus cinarae* bireyinin *Potentilla recta* yapraklarını birleştirerek oluşturduğu yuvası ile larva, pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Braconidae taksonuna ait bazı parazitoid türlerinin *Pyrgus cinarae*'yi konak olarak kullandığı literatürde belirtilmiştir [216]. Bu çalışmada herhangi bir doğal düşman bulgusuna rastlanmamıştır.

4.6. *Prunus* x *domestica* (Erik)

4.6.1. Erik Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Bitkinin kökeninin Anadolu ve Kafkasya olduğu düşünülmektedir. Eriğin taze çekirdeklerinden çekirdek yağı üretildiği gibi, çiçekleri de yenir; salata-dondurma süslemesinde ya da demlenerek çay olarak tüketilir. Erik kurusu antioksidan polifenol bakımından zengindir. Erikteki fenolik bileşikler kötü kolestrolü inhibe ederek kalp hastalıkları ve kanser gibi kronik hastalıklara karşı koruyucu görev görür. Ayrıca,

içerdiği yüksek miktarda potasyum da kardiyovasküler sağlık için oldukça yararlıdır. Taze ve kuru eriğin yüksek fenolik bileşik içeriği ve güçlü antioksidan etkisi; anti-kanser, müshil, anti-osteoporoz, anti-diyabetik, anti-mikrobiyal gibi farmakolojik tedavilerde kullanılmaktadır [217]. Ek olarak, dünyanın pek çok yerinde farklı kullanımlar içeren eriğin meyveleri taze olarak tüketildiği gibi, reçel, marmelat, komposto ve alkollü içecek yapımında, ayrıca gıda maddelerine (kek, hamur işleri vb.) katılarak da kullanılır.

4.6.2. Erik Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*; **Diptera**: *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*; **Lepidoptera**: *Acleris rhombana*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Diloba coeruleocephala*, *Erannis defoliaria*, *Lymantria dispar*, *Operophtera brumata*, *Orthosia miniosa*.

4.6.2.1. Coleoptera

4.6.2.1.1. Coccinellidae

4.6.2.1.1.1. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758

Beslenme Biçimi

Afidofag coccinellidler içerisinde en bilinen türdür. *Coccinella septempunctata*'nın tek bir dişi bireyinin tüm dölleri, bir vejetasyon süreci boyunca, yaklaşık 130bin yaprak biti tüketebilmektedir [105]. Bu çalışmada da *Prunus* x *domestica* üzerinde larva halinde iken görülen *Coccinella septempunctata*'nın arazide Aphididae bireyleri etrafında konakladıkları; laboratuarda da yine Aphididae türleri üzerinde predasyon yaptıkları gözlemlenmiştir (Şekil 4.70). *Prunus* x *domestica* dışında *Prunus spinosa* ve *Rubus sanctus* bitkilerinde de Aphididae ile beslenen *C. septempunctata* larvaları gözlemlenmiştir.

Literatürde, *C. septempunctata*'nın larva ve ergin dönemlerinde bazen polen ile beslendiği de bildirilmektedir [162]. Bu çalışmada böyle bir gözleme rastlanmamıştır.



Şekil 4.70. *Prunus* x *domestica* bitkisinden tespit edilen *Coccinella septempunctata* larvasının Aphidae üzerinden beslenmesi

Doğal Düşmanları

Diptera içindeki Phoridae ile Hymenoptera içindeki Braconidae ve Eulophidae taksonlarından bazı türler tarafından parazitlendiği literatürde belirtilmiştir [105]. Predatörleri için de daha önceki bölümde "**Coccinellidae**" familyası altında açıklanan taksonlar geçerlidir.

Bu çalışmada *Coccinella septempunctata* için doğal düşmanlarına dair bir durum gözlenmemiştir. Bununla birlikte, son larva evrelerindeki *C. septempunctata* bireyleri arasında kanibalizm durumu laboratuvar şartlarında gözlemlenen bir durum olmuştur (Şekil 4.71).



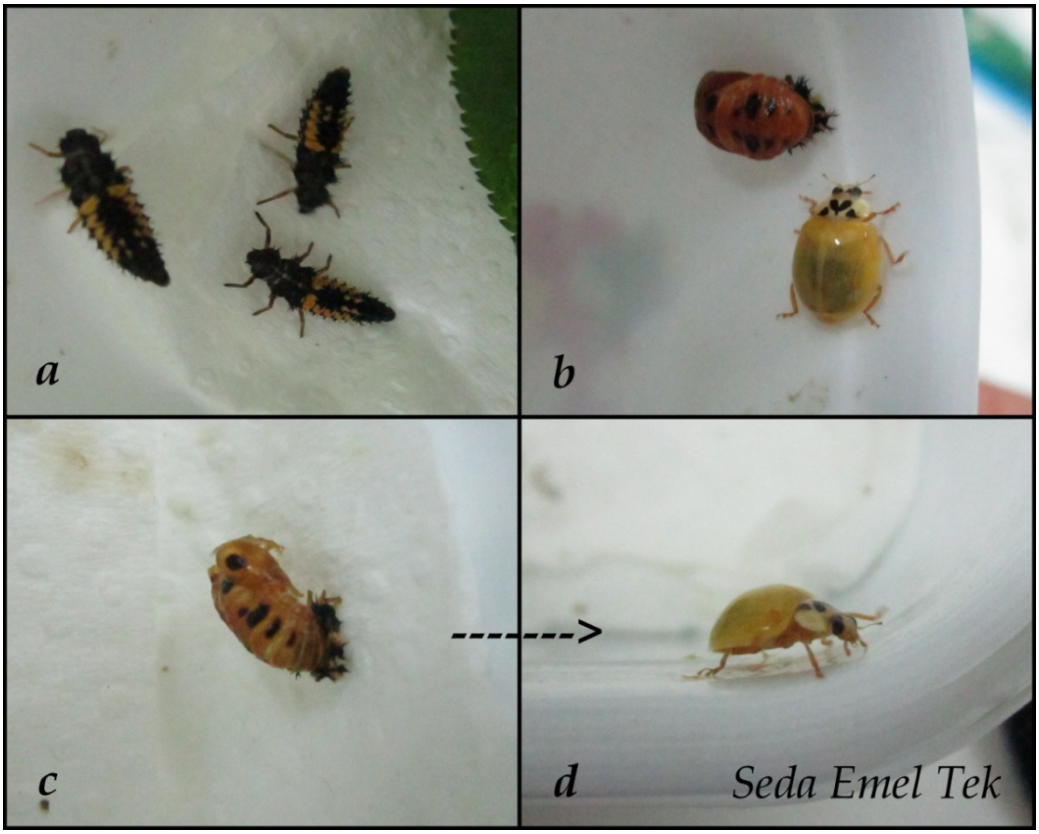
Şekil 4.71. *Coccinella septempunctata* larvaları arasında kanibalizm

Kanibalizm davranışının genellikle ortamdaki besin yokluğundan kaynaklandığı bilinmekle birlikte *C. septempunctata*'ın afit varlığında ya da bolluğunda da bir dereceye kadar kendi yumurtaları üzerinden de beslendiği literatürde bildirilmiştir [218]. Bu çalışmadaki durumda da, ortamda afit olduğu halde larvalar arası kanibalizm olduğu gözlemlenmiştir. Toft ve Wise (1999)'a göre predatör tür için besininin az olduğu zamanlarda, olan besinin kanibalizm ile birleşimi predatörün enerji gereksinimi için önemli olabilmektedir. Khan ve ark. (2003)'a göre de *C. septempunctata*'nın larva ve erginlerinde akrabalarını tanıma yeterliliği düşüktür. Ve kanibalizm ile karışık bir beslenme ayrıca larvanın hayatta kalması ve gelişimsel sürecini kısaltabilmesi açısından öne çıkabilmektedir [219].

4.6.2.1.1.2. *Harmonia axyridis* Pallas, 1773

Beslenme Biçimi

Asya'nın ılıman ve subtropikal bölgesi kökenli ve Amerika ile Avrupa bölgelerine sonradan yerleştirilmiş olan bu Coccinellid türünün diyetini çoğunlukla afitler oluşturur. Öyle ki, larva ve erginleri içeren bir jenerasyon 3bin-4bin arası afit tüketebilmektedir. Afitler dışında ayrıca; lepidopter yumurtaları, Coccoidea ve Psyllidae türleri (Hemiptera), Tetranychidae türleri (akarlar), tripsler (Thysanoptera) de *Harmonia axyridis*'in besinlerini oluşturmaktadır. Dünyada, afitlere karşı biyolojik mücadelede kullanılan bir böcektir. Bununla birlikte, afit dışında da zararsız böceklere de saldırabilmesi tartışmalı bir konudur [220]. Karnivor olması dışında, *H. axyridis*'in larva ve ergin dönemlerinde polen ile beslendiği bilgisi de literatürde mevcuttur [162]. Bu çalışmada böyle bir gözleme rastlanmamıştır. *Prunus* x *domestica* üzerinde larva halinde iken bulunmuş ve laboratuvar şartlarında Aphididae bireyleri ile beslendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.72).



Şekil 4.72. *Prunus* x *domestica* üzerinde tespit edilen *Harmonia axyridis* larva, pupa, ergin evreleri
(a) larvaları; (b) bir bireyin pupası ile diğer bir bireyin ergin evresi; (c) ve (d) aynı bireyin çıkış yaptığı pupası ve ergin evresi.

Doğal Düşmanları

Diptera içindeki Phoridae ile Hymenoptera içindeki Braconidae taksonlarından bazı türler tarafından parazitlendiği literatürde belirtilmiştir [72,105]. Predatörleri için de daha önceki bölümde "**Coccinellidae**" familyası altında açıklanan taksonlar geçerlidir.

Bu çalışmada *Harmonia axyridis* için doğal düşmanlarına dair bir durum gözlenmemiştir. Bununla birlikte, son larva evrelerindeki *H. axyridis* bireyleri arasında kanibalizm durumu laboratuvar şartlarında gözlemlenen bir durum olmuştur (Şekil 4.73).

Snyder ve ark. (2000)'nın çalışmasında, önceki literatürlerde de desteklenerek, belirtildiği gibi; kanibalizm, generalist predatör türlerde yaygın bir davranıştır. Kanibalizmin baskın olan predatör için çeşitli kötü sonuçlara neden olabilir. Yaklaşık aynı boyutlardaki bir diğer birey üzerinde kanibalizm yapan birey avcı durumundayken

av durumuna düşebilir ya da yaralanabilir; avında taşınabilecek herhangi bir hastalık, parazit ya da virüslerinden etkilenebilir; genetik olarak yakın olduğu bir akrabasını yediğinde toplam seçilim değeri (inclusive fitness) düşebilir [221,222].



Şekil 4.73. *Harmonia axyridis* larvaları arasında kanibalizm

Bu çalışmadaki durumda, laboratuvar şartlarında ortamda besin eksikliği olduğundan dolayı larvalar arası kanibalizm gözlemlenmiştir (Şekil 4.73).

Kanibalizm, baskın olan birey için zarar konumunda olabileceği gibi fayda da sağlayabilir. Besin için rekabeti azaltmış olur; acil enerji ihtiyacını karşılar; kanibalizm eğer parazitlere karşı dayanıklı bir predatör üzerinden olmuş ise baskın olana hastalıklar için avantaj sağlar; afitle beslenip bir yandan kanibalizm yapılmış karışık diyette ise baskın olan predatörün besin kalitesi artmış olur, gelişimsel süreçleri hızlanır ve hayatta kalma başarısı yükselir [221,222].

4.6.2.2. Diptera

4.6.2.2.1. Syrphidae

4.6.2.2.1.1. *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776)

Afidofag bir türdür. Generalist bir tür olarak afitler üzerinden yoğun olarak beslenir, öyle ki yapılan araştırmalara göre bir larva yaşam süresi boyunca 400-800 kadar yaprak biti ile ve ayrıca 30 civarında farklı afit türü ile beslenebilir. Bu özellikleri tüm afidofag Syrphidler gibi *Episyrphus balteatus* türünü de afitler hakkındaki biyokontrol çalışmaları için önemli kılmaktadır [223]. Bununla birlikte, Vanhaelen ve

ark. (2002)'nın yaptığı bir araştırmaya göre; *Episyrphus balteatus*'un larva ve pupa gelişimi üzerinde, yalnızca beslendiği afit türünün değil, bu afit türlerinin beslendiği bitkilerin de etkisi bulunmaktadır. Bitkilerin besin içeriklerine göre afitler ve buna bağlı olarak da predatör Syrphidler etkilenmektedir. Vanhaelen, N. ve ark.'nın yapmış olduğu bu çalışmada, bitkiyi çeken besin içerikleri yüksek olduğunda afit türlerinden spesyalist beslenenler bu bitkiden beslenmekte ve syrphidler bu spesyalist afitlerden beslendiklerinde syrphidlerin gelişim ve hayatta kalma oranları düşmekte ve ayrıca, daha düşük yumurta verimliliği (fecundity) gibi sonuçlara yol açarak üremelerini olumsuz yönde etkilenmektedir. Tam tersi durumda ise, *E. baltaeus*, generalist afit türleri ile beslendiğinde beslenmesinde ve gelişiminde bir değişiklik olmamıştır. Bu durum, yazarların makalelerinde de belirttiği gibi predatörleri de içeren bir tritrofik ilişki tablosunun ortaya çıkartılması ve zararlılarla mücadelede bu tablonun üyelerinin içerilmesi önemlidir [224].

Bu çalışmada *Episyrphus balteatus* bireyleri *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinden larva ve pupa aşamalarında toplanmış ve laboratuarda bu bitkiden toplanan afitler ile beslenerek ergin çıkışları gözlemlenmiştir (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. Pupa olarak toplanan *Episyrphus balteatus* ergini ve çıkış yaptığı pupası (açık renkli olan pupa kırmızı çember içine alınmıştır)

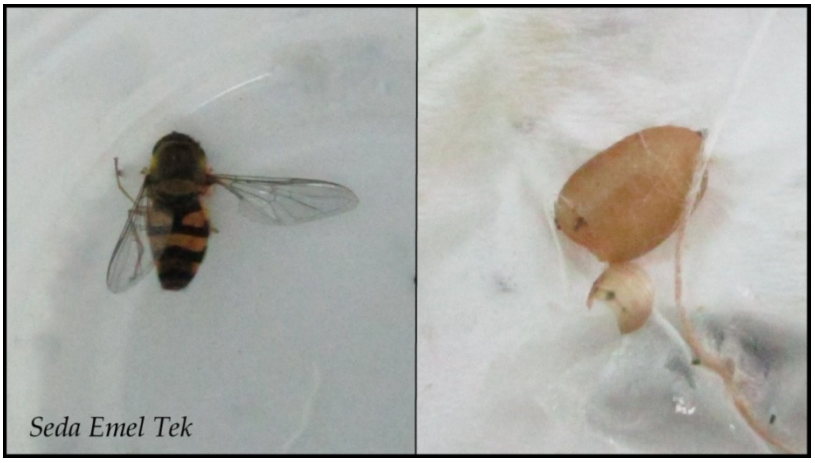
Herhangi bir parazitoid ya da farklı bir trofik ilişki *E. balteatus* için gözlemlenememiştir. Bununla birlikte, bu çalışmada pupa olarak erik bitkisi yapraklarından toplanan ve Syrphidae familyasına ait olan bireylerin bu pupalarından çıkan parazitoid bireyler bulunmaktadır. Bunun hakkındaki detaylı bilgilere *Prunus* x

domestica bitkisinin “4.6.3.1” bölümünde yer verilmiştir. Bu durum, dördüncü bir trofik basamağı ortaya çıkarmaktadır. Buna beşinci ya da rekabet içeren multiple-parazitoid gibi diğer durumların da eklenmesi besin ve yaşam ağına ait tabloyu genişletir. Ve, örneğin, afitler hakkında yapılacak bir biyolojik mücadele, bu ilişkileri kullanarak ya da göz önünde bulundurularak daha etkin hale getirilebilir.

4.6.2.2.1.2. *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)

Bu çalışmada *Eupeodes corollae* bireyleri *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinden larva evresinde toplanmış ve laboratuarda bu bitkiden toplanan afitler ile beslenerek ergin çıkışları gözlemlenmiştir (Şekil 4.75). Herhangi bir parazitoid bulgusuna rastlanamamıştır.

E. corollae erginleri nektar ve polen ile beslenir. Larvaları Aphididae üzerinde predatördür. Doğada Ichneumonid ve Pteromalidler tarafından parazitlendiği bilgisi de mevcuttur [225].



Şekil 4.75. *Prunus* x *domestica* üzerinden larva olarak toplanan *Eupeodes corollae* ergini ve çıkış yaptığı pupası

4.6.2.3. Lepidoptera

4.6.2.3.1. Erebidae

4.6.2.3.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

Prunus x *domestica* üzerinde gözlemlenen *L. dispar* larvalarının bir kısmından **Diptera** taksonundan endoparazitoid birey çıkışları olmuştur (Şekil 4.76). Kendisine fıçı pupa ören Dipterlerden ergin birey elde edilemediğinden tür tayini yapılamamıştır.

Bununla birlikte Hoch ve ark. (2006)'nın çalışmasında Diptera grubu parazitoidleri tarafından *L. dispar*'ın konak olarak kullanıldığı bildirilmiştir [73].



Şekil 4.76. *Prunus* x *domestica* üzerinde gözlemlenen *Lymantria dispar* larvasından çıkış yapmış olan Diptera'nın çıkış sonrası ördüğü fiçı pupası
(Parazitoid larvasının lepidopter larvasından çıkış yaptığı yer kırmızı çember içerisine alınmıştır.)

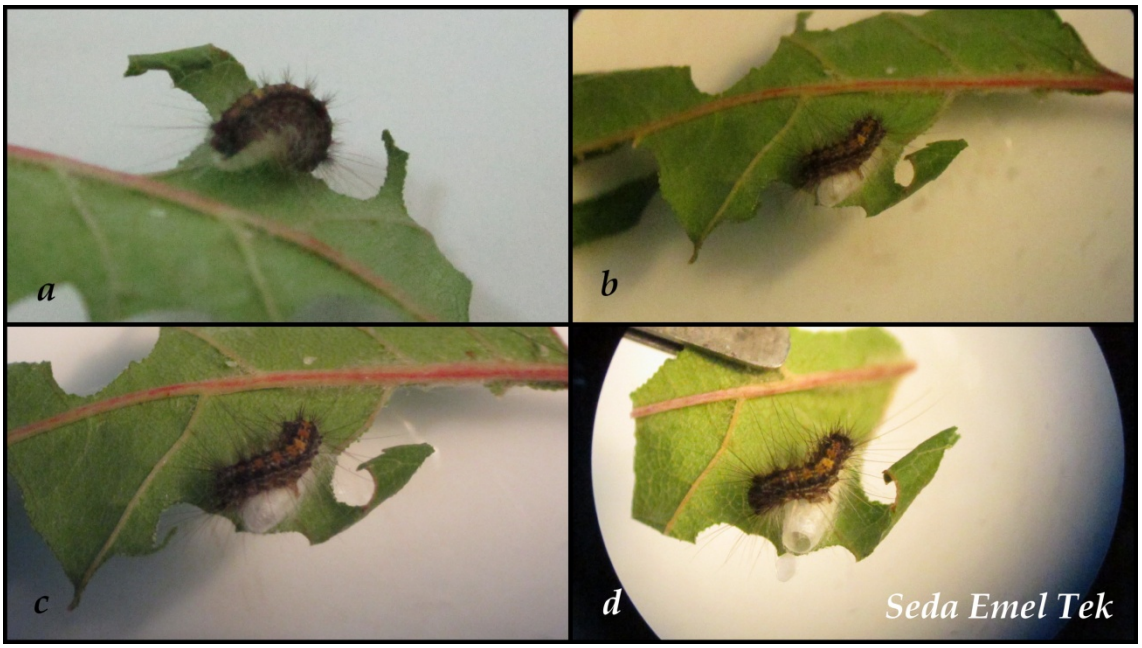
Lymantria dispar larvasından elde edilen bir diğer bulgu, **Braconidae** grubuna aittir. Bu gruba dahil 4 endoparazitoid birey çıkış yapmış ve Şekil 4.77'de gösterildiği gibi kendilerine beyaz renkte bir koza örmüşlerdir. Bununla birlikte ergin parazitoid elde edilemediğinden tür tayini yapılmamıştır.



Şekil 4.77. *Prunus* x *domestica* üzerinde gözlemlenen *Lymantria dispar* larvasından çıkış yapmış olan, beyaz renkteki Braconidae parazitoid kozaları
(Larvanın sağ tarafındaki şişkinlik parazitoid larvalarının çıkış yaptığı yerdir.)

4.6.2.3.1.1.1. *Glyptapanteles porthetriae* (Muesebeck, 1928) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae)

Lymantria dispar türü hakkındaki diğer bir parazitoid bulgusu da *Glyptapanteles porthetriae* olmuştur. *L. dispar*'ın erken instar evresinde soliter endoparazitoid olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.78). *Glyptapanteles porthetriae* bireylerinin, Hoch ve ark. (2006)'nın çalışmasında *L. dispar* larvalarını parazitlediği belirtilmiştir [73].



Şekil 4.78. *Lymantria dispar* larvası ve *Glytapanteles porthetriae* parazitoidinin kozası (a), (b), (c) *Prunus* x *domestica* üzerinde gözlemlenen *Lymantria dispar* larvasından çıkış yapmış olan, beyaz renkteki *Glytapanteles porthetriae* parazitoid kozası; (d) parazitoid ergin olarak beyaz kozasından çıktıktan sonra (kozanın baş tarafı parazitoid tarafından düzgünce açılmış)

4.6.2.3.2. Geometridae

4.6.2.3.2.1. *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. negundo, A. platanoides*; Betulaceae taksonundan *Betula* sp., *B. pubescens*; Corylaceae taksonundan *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*; Ericaceae taksonundan *Calluna* sp.; Fagaceae taksonundan *Fagus japonica, Quercus acutissima, Q. glauca, Q. myrsinifolia, Q. robur, Q. variabilis*; Grossulariaceae taksonundan *Ribes nigrum, R. rubrum, R. uva-crispa*; Myricaceae

taksonundan *Myrica* sp.; Oleaceae taksonundan *Fraxinus excelsior*; Rhamnaceae taksonundan *Frangula alnus, Rhamnus cathartica*; Rosaceae taksonundan *Amelanchier* sp., *Cotoneaster* sp., *Crataegus* sp., *Malus pumila, Prunus cerasus, P. domestica, P. padus, P. virginiana, Pyrus communis, Rosa rugosa, Rubus idaeus, Sorbus aucuparia, S. hybrida, S. intermedia*; Salicaceae taksonundan *Populus laurifolia, P. tremula, Salix* sp., *S. caprea*; Tiliaceae taksonundan *Tilia cordata, T. platyphyllos*; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp., *U. glabra* [66].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenen *Operophtera brumata* taksonuna ait bireyler bu çalışmada, *Prunus* x *domestica* ve *Pyrus communis* bitkileri üzerinde larva olarak bulunmuştur (Şekil 4.79).



Şekil 4.79. *Operaphtera brumata* erkek birey larvası ve bir başka bireyin pupası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea ile Diptera içindeki Tachinidae taksonlarına ait bazı parazitoid türleri tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72,226].

Bu çalışmada her iki bitki türünden de toplanmış *Operophtera brumata* larvalarından Diptera taksonundan olan endoparazitoid birey çıkışları gözlemlenmiştir (Şekil 4.80). Dipter larvaları, lepidoptera larvalarından çıktıklarında laboratuvar şartlarında oluşturulmuş toprak kaplara gömülmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte,

Diptera bireyleri koza oluşturmalarına rağmen, sonrasında kozalarından çıkamadıklarından tür tayinleri yapılamamıştır. Bunun sebebi ortam sıcaklığı ya da nemlilik oranının Dipterlerin doğadaki çevre koşullarıyla tamamen uyuşamaması olabilir.



Şekil 4.80. *Operophtera brumata* larvalarından çıkan Diptera parazitoid larvalarının fıçı pupa görüntüsü ile ölü larval konaklar

4.6.2.3.3. Noctuidae

4.6.2.3.3.1. *Orthosia miniosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Astraceae taksonundan *Achillea millefolium*, *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *C. nigra*, *Cirsium* sp., *Taraxacum* sp., *T. officinale*, *Tussilago farfara*; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp.; Iridaceae taksonundan *Iris pseudacorus*; Papilionaceae taksonundan *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium* sp., *T. repens*, *T. pratense*; Plantaginaceae taksonundan *Plantago* sp., *P. major*; Polygonaceae taksonundan *Polygonum aviculare*, *Rumex* sp.; Rhamnaceae taksonundan *Paliurus* sp.; Rosaceae taksonundan *Rosa* sp., *R. pimpinellifolia*; Salicaceae taksonundan *Salix* sp., *S. caprea*, *S. repens* [66,67].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenen *Orthosia miniosa* türü bu çalışmada, *Prunus* x *domestica* ve *Rubus sanctus* bitkileri üzerinde larva olarak bulunmuştur (Şekil 4.81 ve Şekil 4.82).

Prunus x *domestica* ve *Rubus sanctus* bitkileri *Orthosia miniosa* için yeni besin bitkisi kayıtlarıdır.



Şekil 4.81. *Orthosia miniosa* larvası



Şekil 4.82. Aynı *Orthosia miniosa* bireyine ait larva ve pupa evreleri
(Pupa yanındaki yapı, *Orthosia miniosa*'nın son instar gömleğidir.)

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) ve Diptera (Tachinidae) taksonlarına dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera taksonuna ait bireyler için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72,227].

Bu çalışmada her iki bitki türünden de toplanmış *Orthosia miniosa* larvalarından Diptera taksonundan olan 4 parazitoid larva çıkışı gözlemlenmiştir (Şekil 4.83). Normal şartlarda tek larva halinde Lepidoptera larvalarından çıkış yapan Diptera parazitoidleri için bu durum, *Orthosia miniosa* larvası için multiple-parazitoid (aynı ya da farklı türden birden çok parazitoid bireyinin aynı konağı parazitlemesi durumu) olduğu şeklinde açıklanabilir. Dipter larvaları, lepidoptera larvalarından çıktıklarında laboratuvar şartlarında oluşturulmuş toprak kaplara gömülmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte, Diptera bireyleri koza oluşturmalarına rağmen, sonrasında kozalarından çıkamadıklarından tür tayinleri yapılamamıştır. Bunun sebebi ortam sıcaklığı ya da nemlilik oranının Dipterlerin doğadaki çevre koşullarıyla tamamen uyuşamaması olabilir.



Şekil 4.83. Parazitoidin etkilerinden birisi olan konak larvadaki renk değişimi, larvanın abdomen kısmının parazitoid larvalarının etkisiyle şişik görüntüsü ve *Orthosia miniosa* larvasından çıkış yapıp kozalarını örmüş dört Diptera bireyi.

4.6.3. Erik Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Neuroptera taksonundan *Chrysopa viridana*.

4.6.3.1. Neuroptera

4.6.3.1.1. Chrysopidae

4.6.3.1.1.1. *Chrysopa viridana* Schneider, 1845

Diğer *Chrysopa* türlerinde olduğu gibi bu tür de çeşitli böcekler, özellikle de afitlerle beslenen, generalist bir karnivordur. Hayvansal besinler dışında protein, karbonhidrat, yağ ve vitaminler açısından da zengin olan polenlerden de beslendiği kaydedilmiştir [162,228].

Bu çalışmada *Chrysopa viridana* türü *Prunus* x *domestica* yaprakları üzerinde koza aşamasında bulunmuş ve laboratuar şartlarında ergin birey elde edilmiştir. Nicoli Aldini (2012)'nin çalışmasında *Chrypsopa viridana* erik ağacı üzerinde ergin olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmaya da dayanarak *Chrysopa viridana*'nın *Prunus* x *domestica* üzerindeki besinler ile beslendiği ve bu bitki türü ile multitrofik ilişkide olduğunu söyleyebiliriz [164].

4.6.4. Erik Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Blattaria: Blattellidae familyasına; **Coleoptera**: Curculionoidea ve Dascilloidea üstfamilyalarına; **Dermaptera**: Forficulidae; **Hemiptera**: *Coreus marginatus*, *Graphosoma lineatum*, *Metacanthus meridionalis*, *Mustha spinosula*, *Nysius senecionis senecionis* türlerine, Aphididae, Cercopidae familyalarına ve Coccoidea üstfamilyasına; **Hymenoptera**: *Crematogaster ionia* türüne ait bireylere rastlanmıştır.

4.6.4.1. Coleoptera

4.6.4.1.1. Dascilloidea

Bu çalışmada *Prunus* x *domestica* üzerinden toplanmıştır. Polifag bir üstfamilyadır. İçerdiği familyaların üyeleri karıncalar, çürümekte olan ağaç kabukları, sulak bir alan yakınındaki vejetasyon ya da organik artıklar ile besinsel ilişkide olabilir. Larvaları çimen kökleri ile beslenebilir; sucul olanlar algler, protozoonlar üzerinden besinlerini sağlayabilir; nemli toprak içinde, taşların altında, çürüyen kütüklerde yaşayabilir. Çiçeklerin üzerinde, gölgeli nemli yerlerde bulunan yaprakların üzerinde, fungilerin içinde, ağaç kabuklarının altında ergin haldeki böcekler gözlemlenebilir. Larvaları ve erginleri predatör olabilir. Bazı familyanın ergin üyeleri beslenmeyebilir [229,230,231,232,233].

4.6.4.2. Hemiptera

4.6.5.2.1. Berytidae

4.6.5.2.1.1. *Metacanthus meridionalis* (A. Costa, 1843)

Sınırlı olifag olan, *Epilobium hirsutum* üzerinden beslenen [234], bu hemipter türü bu çalışmada *Prunus* x *domestica* üzerinden bulunmuştur. Literatürde bu türün Rosaceae üzerinden bulunduğu bilgisine rastlanamamıştır. Bu türe, *Prunus* x *domestica* üzerinde rastlanmasının nedeni türün büyük olasılıkla bitki üzerinde yalnızca konaklama amacıyla gelmiş olması olabilir.

Metacanthus meridionalis türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır.

4.6.5.2.2. Cercopidae

Türkçe'de "köpük böcekleri" olarak da bilinen Cercopidlerin bu ismi almasının nedeni nimf dönemlerinde konukçu olduğu bitkiler üzerinde köpüklü salgı oluşturmasıdır. Bu familyadaki böcek türleri sahip oldukları delici emici ağız yapı ile konukçu bitkilerinin öz suyu ile beslenirler. Bu beslenme genellikle bitkinin ksilem dokusu üzerinden gerçekleşir ve beslenme sırasında da anüslerinden (ksilemden elde edilen maddeleri barındıran) köpük salgısı üretilir. Bu köpük kümesi nimfi sararak onu dış etmenlerden korur. Bununla birlikte, köpük içeriğindeki kimi maddeler antimikyobiyal özellik içerebildiği, ayrıca üretilen köpükteki içerik oranları ile çevre kirliliği arasında bir korelasyon olduğu ve bu özellikleri nedeniyle bu böceklerin salgılarının biyoindikatör olarak kullanılabileceği fikirleri geçmiş literatür çalışmalarında bildirilmiştir [235,236].

Bu çalışmada da *Prunus* x *domestica* üzerinden köpük içerisinde barınan Cercopid nimflerine rastlanmıştır.

4.6.5.2.3. Coreidae

4.6.5.2.3.1. *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758)

Polifag beslenen bu türün, literatürde Polygonaceae familyasına ait bitkiler ile beslendiği bilgisi mevcuttur [67]. Ayrıca, Asteraceae ve Rosaceae taksonundan bitkiler (*Malus domestica*, *Rubus fruticocus*) üzerinden de bulunmuş ya da ara sıra ziyaret ettiği gözlemlenmiştir [29,237,238]. Bu çalışmada *Prunus* x *domestica* üzerinden bu tür bulunmuştur. Buna yönelik bilgiye literatürde rastlanamamıştır. Bununla birlikte, Çetin

ve ark. (2006)'nın çalışma sonucuna göre az bulunan potansiyel zararlılar içerisine alınan *Coreus marginatus*'un, bizim çalışmamızda görüldüğü *Prunus* x *domestica*'nın üzerinden beslenmesi, arazide gözlemlenmemiş olsa da, kuvvetli muhtemeldir.

4.6.5.2.4. Lygaeidae

4.6.5.2.4.1. *Nysius senecionis senecionis* (Schilling, 1829)

Polifag bir böcektir. Genellikle Brassicaceae ve Astraceae (*Senecio* sp., *Achillea* sp., *Erigeran* sp., *Tanacetum* sp.) üzerinden beslenir fakat eğer toprağın sürülmesi, hasat yapılması gibi nedenlerle asıl besin bitkileri ortamdan giderse bölgede bulunan üzüm asmalarını (Vitaceae) istila etmeye başlar. Asmaların yapraklarını ve diğer körpe kısımlarını kurutur, tüm yeşil kısımlarını delikli hale getirir. *Arenaria* sp. (Caryophyllaceae) üzerinden de beslenmektedir [234,239]. Bu çalışmada *Prunus* x *domestica* üzerinden bulunmuş fakat beslendiği gözlemlenememiştir.

4.6.4.3. Hymenoptera

4.6.4.3.1. Formicidae

4.6.4.3.1.1. *Crematogaster ionia* Forel, 1911

Prunus x *domestica* üzerindeki Coccoidea bireyi etrafında bulunmuştur. Tek birey olarak ve antenlerini zaman zaman hemipter kabuğu üzerinde gezdirerek devamlı Coccoid etrafında dolaştığı gözlemlenmiştir.

Coccoidea üstfamilyasının üyeleri genellikle toplu halde yaşayıp, çok fazla hareket etmeyen böceklerdir. Bu hemipterler bitkinin özsuyunu emerler ve bu suyun fazlasını vücutlarından şekerli bir sıvı olarak (ballı madde) atarlar. Bu sıvı üzerinde şartlar eğer uygunsa saprofit funguslar gelişebilir, bu durum yapraklara yayılabilir ve bitkinin fotosentezini engelleyerek bitkiye oldukça zarar verebilir. Bu şekerli-ballı maddelerin yararları da bulunmaktadır. Ballı madde karıncaları çekelebilir ve karıncalar karbonhidrat ihtiyaçlarını bu şekerli dışkılardan karşılayabilirler. Karıncalar da bunun karşılığında Coccoidleri Coccinellid gibi düşmanlarına karşı savunurlar. Bu mutualist ilişki, karıncaların ballı maddenin bitki yüzeyinde birikmesini önlemesiyle, konukçu bitkiye de yarar getirir [240].

Crematogaster ionia'nın Coccoidea üstfamilyasına ait olan Coccidae ve Marchalinidae familyalarına ait türleri ziyaret ettiği ve bu hemipterlerin salgıladığı ballı

maddeler ile beslendiği Ülgentürk (2001) ile Ülgentürk ve ark. (2012)'nın daha önceki çalışmalarında bildirilmiştir. Ayrıca Ülgentürk (2001)'ün çalışmasında *Crematogaster ionia*'nın *Prunus cerasifera* üzerinde *Coccus* sp.'i ziyaret ettiği bilgisi de mevcuttur [241,242]. Bununla birlikte çalışmamızda *Crematogaster ionia* türünün *Prunus* x *domestica* üzerinde ziyaretçi olması yeni bir bulgudur.

4.6.5. Erik Üzerindeki Diğer Bulgular

4.6.5.1. *Aphidius rosae* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae)

Araziden *Prunus* x *domestica* üzerinden larva olarak toplanan Coccinellidae türünü beslemek için aynı tür bitki üzerinden yaprak bitleri toplanarak coccinellid larvası beslenmiştir. Bir süre sonra pupa olup ergin birey çıkışı olmuştur (***Coccinella bipunctata***). Örnekleme kutusu kontrol edildiğinde ayrıca erkek ve dişi 2 Aphidiinae bireyi görülmüştür. Aphididae mumyası bir adet görülmüştür (Şekil 4.84). Örnekleme kutusunda çok fazla afit olmasından dolayı diğer mumya afit fark edilememiştir. Çıkan parazitoidlerden birisi *Aphidius rosae* dişi bireyidir.



Şekil 4.84. *Prunus* x *domestica*, Aphididae, *Aphidius rosae* ve *Coccinella bipunctata* birlikteliği
Prunus x *domestica* üzerinde gözlemlenen multitrofik ilişki tablosunda Aphididae mumya pupasının içinden *Aphidius rosae* parazitoidi çıkmıştır. Ayrıca, Aphididae üzerinden beslenen *Coccinella bipunctata* de görülmektedir. Mumya pupa halindeki Aphididae bireyi kırmızı çember içine alınmıştır.

Aphidius rosae türü birçok afit türünü parazitlemektedir. *Prunus* sp. üzerinde de parazitlediği afit türü bulunmaktadır [243].

4.6.5.2. *Eurytoma rosae* Nees, 1834 (Hymenoptera: Eurytomidae)

Bu chalcidoid türünün, Coleoptera (Buprestidae, Scolytidae), Diptera (Cecidomyiidae, Tephritidae), Hymenoptera (Cynipidae), Lepidoptera (Arctiidae, Glyphipterygidae, Tortricidae) taksonlarını parazitlediği literatürde bildirilmiştir [197]. Bu çalışmada ise *Prunus* x *domestica* bitkisinde görülen 2 farklı koza tipinden çıktığı gözlemlenmiştir. Bunlardan birisi, Şekil 4.85'te gösterildiği gibi sarı birbirine yapışık kozalardır ve bu yapıdan 1 birey olarak çıkmıştır. Bunun dışında bir de erik yaprağı üzerine ve birbirine yapışık 4 şeffaf koza içerisinden 4 birey olarak çıkmıştır.



Şekil 4.85. *Prunus* x *domestica* bitkisi dallarında görülen kozalar ve içerisinden çıkan *Eurytoma rosae* bireyi

4.6.5.3. Syrphidae (Diptera), *Pachyneuron formosum, P. muscarum, Euneura lachni* (Hymenoptera: Pteromalidae) İlişkisi

Syrphidae familyasına ait *Prunus* x *domestica* yapraklarında bulunan pupalariumlar laboratuara getirilerek gözlemlenmiştir. Bulunan pupariumlardan 3 tanesinden çeşitli yoğunluklarda Chalcidoid parazitoidler tespit edilmiştir. Bu durum Tablo 4.2'de özetlenmiştir.

Tablo 4.2. *Prunus* x *domestica* bitkisi yaprağından toplanan Syrphidae pupariumlarının numaraları, pupariumlardan çıkan türler ve bu türlerin birey sayıları.

Puparium / Tür	#1	#2	#3
Pachyneuron muscarum	4	12	-
Euneura lachni	5	10	14
Pachyneuron formosum	-	-	4

Syrphidae taksonu içerisinde, Sternorrhyncha (Hemiptera) predatörleri parazitoid saldırılarına (diğer saprofag taksonlarla da kıyaslanırsa) en fazla maruz kalan taksondur. Bunun öncelikli sebebi de Sternorrhyncha predatörlerinin parasitoitlere çok daha fazla ulaşabilir konumda olmasıdır [244,245]. Bizim çalışmamızda Syrphidae pupalarından tespit edilen 3 parazitoid tür de (*Pachyneuron muscarum*, *Pachyneuron formosum* ve *Euneura lachni*) Pteromalidae (Chalcidoidea) familyasına ait olan Pteromalinae alt familyası içerisindedir. Shaw & Askew (1978)'e göre Pteromalidae familyası (Eulophidae familyası ile birlikte), Diptera türlerine saldıran türleri içeren en önemli familyadır. Yapılan literatür çalışmasında, **Pteromalinae** alt familyası içerisinde Syrphidae için **hiperparazitoid** olan herhangi bir türden **bahsedilmemiştir**. Bununla birlikte, **Syrphidae** için **primer (birincil) parazitoid** olabilen türleri hakkında literatürde **bilgi mevcuttur** [197]. Ayrıca, Kamijo (1973) makalesinde verilen bilgilere göre *Pachyneuron* türlerinin ortak bir alışkanlığı vardır; zorunlu olarak bir şekilde bir kapsül içinde bulunan Hymenopter ya da Dipter pupalarını parazitlerler [246].

***Pachyneuron formosum* Walker, 1833:** Afidofag Syrphidae için parazitoidtir [197,247,248]. Avcı ve Özbek (1991)'in çalışmasında bir *Episyrphus balteatus* (Syrphidae) pupasından 15 ergin *P. formosum* bireyi elde edildiği bildirilmiştir [249]. Şahbaz ve Uysal (2006) çalışmasında Aphididae türleri üzerinde Aphidiinae aracılığıyla hyperparazitoid olduğu bildirilmiştir. Benzer veriler Noyes (2015)'un Chalcidoidea veritabanında da bulunmaktadır [197,250]. Noyes (2015)'un veritabanında ayrıca *P. formosum*'un kimi Lepidoptera ve Ichneumonidae türü üzerinde primer parazitoid olduğu belirtilmiştir. Konu hakkındaki bu kaynaklara dayanarak bu çalışmada tespit edilen *Pachyneuron formosum*'un çıkış yaptığı Syrphidae pupası üzerinde **primer parazitoid** olduğunu söyleyebiliriz.

***Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758):** *Pachyneuron* türleri primer parazit ve hiperparazit olarak kayıtlanmıştır. *P. muscarum* ise çoğunlukla polifag sekonder parazittir (az da olsa son yıllarda örneğin Lepidoptera yumurtalarında primer parazit olduğuna dair bulgu bulunmaktadır). Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera ve Lepidoptera taksonlarına ait türleri enfekte eder. Coccidae (kabuklu bitler), Pseudococcidae (unlu bitler) ve Coccinellidae larvalarındaki Encyrtidae (Chalcidoidea) primer parazitoidlerine saldırarak sekonder parazitoid olurlar. Ayrıca Psyllidae nimfleri ve afitofag Coccinellidlerin pupalarında hiperparazitoidlerdir. Ayrıca, kendi türünden ya da Encyrtid bir konukçunun üzerinden sekonder parazit olarak gelişmiş farklı bir türden Chalcidoid üzerinde de tersiyer (üçüncü basamakta) parazitoid de olabilirler [197,247,251].

Rosen ve Kfir (1983)'in makalesinde verilen bilgilere göre Avrupa ve Amerika'daki çoğu bilinen *Pachyneuron* türü, afidofag Diptera (Syrphidae, Chloropidae ve Chamaemyiidae) üzerinde primer parazitoid olarak gelişmektedir. Bununla birlikte bu kayıtların bir kısmı şüpheli görülmektedir. Bu sebeple, Rosen ve Kfir (1983) hiperparazitik olan *Pachyneuron*'un ayrıca bir dipter pupasında primer parazitoid özellik gösterip gösteremeyeceğine bakmak için yaptığı çalışmasında, laboratuar şartlarında *P. muscarum*'un afitofag Diptera pupalarında primer parazitoid olarak geliştiği kaydedilmiştir. Syrphidae pupalarını da parazitlediği yapılan deneylerde gözlemlenmiş fakat ergin halde *P. muscarum* elde edilememiştir. Ayrıca, Rosen ve Kfir (1983)'in çalışmasının sonucuna göre *Pachyneuron muscarum*, parazite olmamış bir **homopter** konukçuda hiçbir zaman primer parazitoid konumunda olamaz, bununla birlikte Dipter bir konukçuda olabilir. Ayrıca *P. muscarum* türünde konukçu seçimi; sert-kuru bir kabuk içerisinde bulunan yumuşak vücutlu bir konukçunun varlığına göre yapılmaktadır. Buna göre *P. muscarum*'un konağı, puparium içerisindeki Dipter pupası da olabilir, mumya şeklindeki konukçunun içerisindeki primer parazitoid de olabilir. Bizim çalışmamız için de bu olasılığı göze alırsak *P. muscarum*'un hem primer hem de sekonder parazitoid olabilme durumu vardır. Fakat gözlemlenen Syrphidae pupalarından birbirine yakın birey sayılarında 2 parazitoid türünün çıkış yapmış olması, *P. muscarum* için hiperparazitoidlik durumundan ziyade, primer parazitoid olarak diğer tür ile oluşturabileceği multiparazitlik durumunu düşündürmektedir.

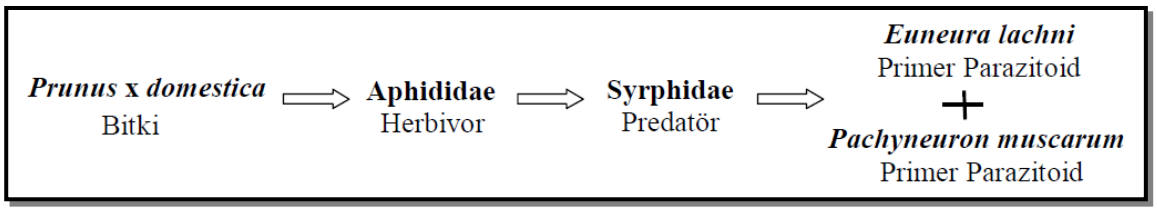
***Euneura lachni* (Ashmead, 1887):** Genellikle çeşitli afitler (Aphididae) üzerinde (Aphidiinae, Braconidae türleri aracılığıyla) hiperparazittir. Bunun dışında; Diptera içindeki Syrphidae (*Neocnemodon coxalis*), Hemiptera içindeki Aleyrodidae (*Aleurolobus* sp.), Lepidoptera içindeki Lasiocampidae (*Dendrolimus superans, D. punctata* yumurtalarında) taksonlarının bazı türlerinde primer parazitoid olduğuna dair kayıtlar mevcuttur [197,252].

Ni ve ark. (1994)'nın çam ağaçlarında zarar yapan Lasiocampidler (*Dendrolimus*) hakkında yaptıkları çalışmasında bu lepidopterlerin yumurtalarındaki multiparazitoidler ve biyolojik mücadelede bunların nasıl kullanılabileceği araştırılmıştır. *Trichogramma* sp. ile *Pseudanastatus* sp. (Chalcidoidea) türlerinin aralarında resiprokal (karşılıklı) parazitizm bulunmaktadır. Bu türler önceden parazitlenmiş bir yumurtayı da parazitleyebilirler, taze bir lepidopter yumurtasını da parazitleyebilirler. Önceden parazitlenmiş yumurta parazitlendiğinde, ilk parazitleyen tür 1-3 gün arasında bir gelişme gösterebilir fakat ergin gelişimi oldukça düşük olur. Diğer taraftan, *Euneura lachni*, taze konukçu yumurtalarını parazitlemez. Yalnızca *Trichogramma* sp. ile parazitlenen ve parazitoid embryosu 1-7 gün arasında büyümüş olan yumurtayı parazitler. Yapılan gözlemlemelerde, aynı cinsten olmayan embryo 3-5 gün aralığında geliştiğinde *Euneura lachni*'nin lepidopter yumurtasını parazitleme oranı ve türün ergin hale dönüşme oranı en yüksekte olmuştur [253]. Resiprokal parazitizm, Kricher (1997)'nin tanımına göre, bir grubun diğerini sömürdüğü ve dönüşümlü olarak da diğer grubun karşı tarafı sömürdüğü, sonuçta karşılıklı olarak her bir grubun maksimum yararı sağladığı mutual yaşamdır [254]. Bu bilgilere göre, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda *Euneura lachni*'nin *Pachyneuron formosum* ve ayrıca *Pachyneuron muscarum* ile oluşturduğu iki tür kompleks, resiprokal parazitizmi içeren bir multiparazitoid durumunu ortaya koyabilir.

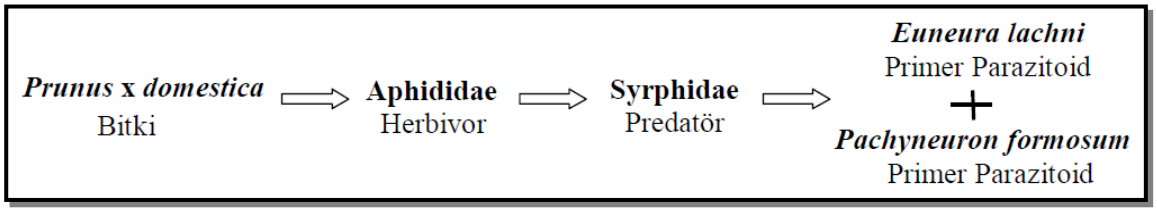
Sonuç olarak, tüm bu bilgileri ve bulgularımızı bir arada düşündüğümüzde, *Euneura lachni* türünün aynı Syrphidae pupasından çıkan *Pachyneuron muscarum* ile ve *Euneura lachni*'nin aynı pupadan çıktığı tespit edilen *Pachyneuron formosum* ile multiparazitlik (iki ya da daha fazla farklı türün aynı konak üzerinde primer parazitoid olması) durumuna sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Pachyneuron muscarum, Syrphidae için doğadan toplanan yeni bir parazitoid kaydı olmuştur. *Euneura lachni*'nin Syrphidae üzerinde parazitoid olma durumu da

Palearktik bölge için yeni bir bulgudur (*Euneura lachni*'nin literatürdeki tek Syrphidae konukçu kaydı olan *Neocnemodon coxalis* Dipteri Nearktik bir türdür). Ayrıca *Pachyneuron muscarum*'un *Euneura lachni* ile aynı konağı (Syrphidae) kullanarak multiparazitoid bir ilişkide olması da yeni bir bulgudur. Bu sonuçlara dair oluşturulabilecek multitrofik ilişki şeması Şekil 4.86 ve Şekil 4.87'de verilmiştir.



Şekil 4.86. *Prunus* x *domestica*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma



Şekil 4.87. *Prunus* x *domestica*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma

4.7. *Prunus spinosa* (Güvem)

4.7.1. Güvem Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Avrupa orijinli, dikenli bir çalı olan Güvem, Türkiye'nin kuzeyinde, batısında ve orta kısmında gereken iklim şartlarının uygun olduğu yerlerde kendiliğinden yetişir. Meyveleri ufak ve acımsı-ekşimsi bir tattadır fakat dondurulduktan sonra yenebilir. Bu meyveler alkollü içecek yapımında kullanılmaktadır, ayrıca reçel, şurup, meyve suyu, jöle olarak da tüketilir. Güvem bitkisinin çiçek kısımları idrar artırıcı, kurt düşürücü olarak ve meyve kısımları da müshil olarak kullanılır. Meyveleri yüksek miktarda tıbbi yağ, vitamin (B1, B2, B6, C, E, Niasin, Folik asit), karoten, organik asit (fumarik, malik, laktik, sitrik asitler) gibi maddeler ihtiva eder [1,255].

4.7.2. Güvem Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Coccinella septempunctata*; **Lepidoptera**: *Acleris rhombana*, *Acrobasis suavella*, *Allophyes oxyacanthae*, *Aporia crataegi*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Coleophora* sp., *Colotois pennaria*, *Diloba coeruleocephala*, *Eriogaster catax*, *Eriogaster lanestris*, *Gastropacha quercifolia*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Nychiodes waltheri*, *Peribatodes rhomboidaria*, *Ptycholoma lecheana*, *Rhyparia purpurata*, *Satyrium acaciae*, *Spiris* (*Coscinia*) *striata*, *Stigmella* sp., *Valeria oleagina*.

4.7.2.1. Lepidoptera

4.7.2.1.1. Erebidae

4.7.2.1.1.1. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

Prunus spinosa üzerinde gözlemlenen *L. dispar* larvasından Diptera taksonuna ait endoparazitoid birey çıkışı gözlemlenmiştir. Parazitoid çıkış yaptıktan sonra toprak üzerine konduğunda kendisini toprak içerisine doğru gömmüş ve orada pupasını örmüştür (Şekil 4.88). Ergin aşamaya gelemeyen Dipteranın türü tespit edilememiştir. Hoch ve ark. (2006) çalışmasında Diptera taksonundan bazı türlere ait bireylerin *L. dispar* türünün larvalarını konak olarak kullandığı bilgisi bulunmaktadır [73].



Şekil 4.88. *Prunus spinosa* üzerinden beslendiği gözlemlenmiş *Lymantria dispar* larvasından çıkan parazitoid Dipter larvası

Bir diğer parazitik durum da, birkaç *L. dispar* larvasında taşındığı gözlemlenen Tachinidae yumurtalarıdır. Bu durum larvada bir değişikliğe yol açmamış ve hatta bir örnekte, larva gömlek değiştirdiğinde, üzerinde barındırdığı 3 Tachinidae yumurtasını da gömleğiyle birlikte bırakmıştır (Şekil 4.89). Bu şekilde larvanın dış kısmına yapışmış olan kalın kabuğa sahip Tachinidae yumurtaları birkaç günde gelişmektedir, bununla birlikte eğer Tachinidae larvası yumurtadan çıkmadan önce lepidopter larvası gömlek değiştirir ise bu dipter yumurtalarının da gömlek ile birlikte atılabilmektedir [256].



Şekil 4.89. *Prunus spinosa* üzerinden beslendiği gözlemlenmiş *Lymantria dispar* larvasının üzerinde gözlemlenen Tachinidae yumurtaları
(Larva üzerindeki yumurta kırmızı çember içine alınmıştır.)

4.7.2.1.1.2. *Rhyparia purpurata* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Astraceae taksonundan *Achillea millefolium*, *Artemisia campestris, Hieracium umbellatum*; Ericaceae taksonundan *Vaccinium myrtillus*; Fabaceae taksonundan *Trifolium repens*; Plantaginaceae taksonundan *Plantago major*; Rosaceae taksonundan *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*; Rubiaceae taksonundan *Galium verum*; Salicaceae taksonundan *Salix* sp., *S. phylicifolia*, *S. repens* [71,257].

Beslenme Biçimi

Polifag olan bu lepidoptera türü bu çalışmada *Prunus spinosa* üzerinde larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.90).



Şekil 4.90. *Rhyparia purpurata* larvası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.7.2.1.1.3. *Spiris* (*Coscinia*) *striata* (Linnaeus, 1758)

Literatüre göre Astraceae taksonundan *Artemisia* sp., Ericaceae taksonundan *Calluna* sp., *Plantaginaceae* taksonundan *Plantago* sp. gibi odunsu olmayan bitkiler bu lepidopter türünün besin bitkisini oluşturmaktadır [67,258].

Bu çalışmada *Spiris striata*'nın bulunduğu *Prunus spinosa* bitkisi odunsu bir Rosaceae üyesi olarak bu lepidopterin tanımlanmış besin aralığına pek uymuyor. Araziden laboratuar şartlarına alınıp beslendiğinde pupasını oluşturamadan ölen bir larva olmuştu (Şekil 4.91). Larva güvemden bulunmasına rağmen tesadüfen bu bitkiye gelmiş olabilir. Bu sebeple bu türü soru işaretli bırakmamızda fayda vardır.



Şekil 4.91. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen *Spiris striata* larvası

4.7.2.1.2. Lasiocampidae

4.7.2.1.2.1. *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758)

Prunus spinosa bitkisinde gözlemlenen iki *Eriogaster catax* larvasından, Şekil 4.92 ve Şekil 4.93'te gösterildiği üzere, Microgasterinae (Braconidae) endoparasitoit larvaları çıkmış fakat ergin halleri teşhis edilememiştir.



Şekil 4.92. *Eriogaster catax* larvalarından birinde gözlemlenen parazitoid durumu 11 Microgasterinae larvası *E. catax* larvasından çıkmıştır.



Şekil 4.93. *Eriogaster catax* larvalarından diğerinde gözlemlenen parazitoid durumu (6 Microgasterinae larvası *E. catax* larvasından çıkmıştır.)

4.7.2.1.2.2. *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758)

Prunus spinosa bitkisinde gözlemlenen *Eriogaster lanestris* larvasının pupasından, *Erigorgus* sp. parazitoidi ergin halde çıkmıştır. Literatürde başka bir *Eriogaster* türünün (*E. philippsi*) *Erigorgus* sp. tarafından parazitlendiği bildirilmiştir [259]. Fakat *Eriogaster lanestris*'in *Erigorgus* sp. ile olan ilişkisine dair bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu yeni bir bulgudur ve ilişki tablosu Şekil 4.94'teki gibi açıklanabilir.

Prunus spinosa ⟹	***Eriogaster lanestris*** ⟹	***Erigorgus* sp.**
Bitki	Herbivor	Parazitoid

Şekil 4.94. *Prunus spinosa*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma

Ayrıca bir diğer *Eriogaster lanestris* larvası üzerinde Tachinidae yumurtası taşıdığı görülmüştür. Buna yönelik bir bilgiye literatürde rastlanmamıştır. Bununla birlikte, *Eriogaster lanestris*'in Tachinidae dipterleri tarafından parazitlendiği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir [87].

Son olarak, diğer bir *Eriogaster lanestris* larvasından endoparasitoit Diptera larvası çıkış yapmış, kendisine fıçı şeklinde pupasını örmüştür. Diptera ergin olarak elde edilemediğinden tür tayini yapılamamıştır. İçerisinden parazitoid Dipter larvası çıkmış *E. lanestris* larvalarından bir tanesinin toraksında ayrıca beyaz Tachinidae yumurtasının yapışık olduğu fark edilmiştir. Literatürde Tachinidae (Diptera) türleri tarafından *Eriogaster lanestris*'in parazitlendiği (endoparazitoid olarak) Ruf (2002) çalışmasında bildirilmiştir [87].

4.7.2.1.2.3. *Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Berberidaceae taksonundan *Berberis* sp.; Rhamnaceae taksonundan *Rhamnus* sp.; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. monogyna*, *Malus* sp., *M. pumila*, *Prunus* sp., *P. persica*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *Sorbus aucuparia*; Salicaceae taksonundan *Salix* sp. [66].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Gastropacha quercifolia*, bu çalışmada *Prunus spinosa* üzerinde larva aşamasında bulunmuştur. Mart ayı sonunda yeni çiçeklenmeye başlamış olan güvem çalısının gövdesinde gözlemlenen larva; mimikri ve kamuflaj yeteneği ile hemen fark edilememektedir (Şekil 4.95). Bu durum, larvaların predasyon derecesini azaltan bir taktiktir. Laboratuvar şartlarında beslenmesi sürdürülen larvanın gündüz aktif olmayarak hareketsiz kaldığı ve geceleri de çoğunlukla güvem bitkisinin çiçekleri üzerinden beslendiği, çiçeklerin bitiminde de yapraklara geçiş yaptığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.96).

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait parazitoidler tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.



Şekil 4.95. Arazide gözlemlenen *Gastropacha quercifolia* larvasının mimikri ve kamuflaj özelliği



Şekil 4.96. Laboratuvar şartlarında beslenen *Gastropacha quercifolia* larvasının çeşitli evrelerinde dorsal, lateral ve ventralden görünüşü

4.7.2.1.3. Lycaenidae

4.7.2.1.3.1. *Satyrium acaciae* (Fabricius, 1787)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae familyası Palearktik bölge için bu türün besin bitkisi olarak gösterilmektedir. Tür olarak *Prunus spinosa* bu lepidoptera türünün başta gelen besin bitkilerindendir [66,260,261].

Beslenme Biçimi

Polifag olan bu lepidoptera türü bu çalışmada *Prunus spinosa* üzerinde larva halinde bulunmuştur (Şekil 4.97).



Şekil 4.97. *Satyrium acaciae* larva, pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.7.2.1.4. Nepticulidae

4.7.2.1.4.1. *Stigmella* Schrank, 1802

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Tür seviyesine indirilemeyen bu mikrolepidopter bireyleri cins düzeyinde bırakılmıştır. *Stigmella* cinsine ait olan türler birçok bitki familyası ile beslenmektedir. Aceraceae, Anacardiaceae, Betulaceae, Caprifoliaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Corylaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Guttiferae, Juglandaceae, Labiatae, Linaceae, Plumbaginaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae familyalarına ait bitki türlerini besin olarak kullanan *Stigmella* türleri Palearktik bölgede mevcuttur [66].

Beslenme Biçimi

Bu cinse ait olan bireyler bu çalışmada yuvalarıyla birlikte *Prunus spinosa* üzerinden toplanmış ve laboratuarda ergin birey olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.98). *Stigmella* türlerinden yalnızca Rosaceae türleri üzerinden beslenen oligofag lepidopterler olduğu gibi, polifag beslenenler de bulunmaktadır. *Prunus spinosa*'yı da besin bitkisi olarak kullanan türler literatürde bulunmaktadır [66].

Stigmella sp. cins düzeyinde Edirne ili için yeni kayıttır.



Şekil 4.98. *Prunus spinosa* üzerinden larval halde toplanmış *Stigmella* sp.'ın ergini

Doğal Düşmanları

Stigmella cinsinin, Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait birçok parazitoid tür tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.7.2.1.5. Noctuidae

4.7.2.1.5.1. *Allophyes oxyacanthae* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera xylosteum*; Rosaceae taksonundan *Amelanchier stolonifera, Crataegus* sp., *C. laevigata*, *Malus pumila*, *M. sylvestris*, *Prunus* sp., *P. cerasus*, *P. domestica*, *P. padus*, *P. spinosa*, *Pyrus* sp., *P. communis*, *Sorbus aucuparia* [66].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Allophyes oxyacanthae*, bu çalışmada *Prunus spinosa* ve *Pyrus communis* türleri üzerinden larva olarak toplanmıştır. Larva morfolojisinin çok çeşitli olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.99 ve Şekil 4.100).

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.



Şekil 4.99. Farklı morfolojiye sahip *Allophyes oxyacanthae* larvaları ve pre-pupaları ((a), (b), (c), (d) pre-pupa)



Şekil 4.100. Farklı morfolojiye sahip *Allophyes oxyacanthae* larvaları

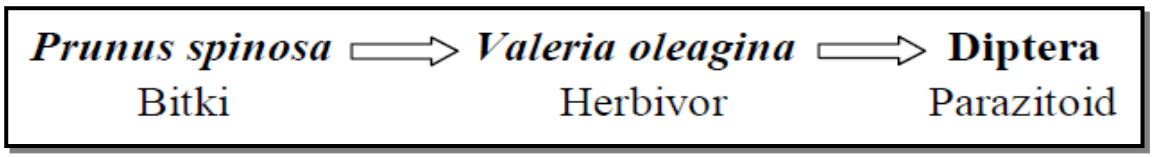
4.7.2.1.5.2. *Valeria oleagina* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Bu türün larvasından Diptera'ya ait parazitoid çıkışı gözlemlenmiş (Şekil 4.101), bununla birlikte Dipter ergin hale gelemediğinden dolayı tür teşhisi yapılamamıştır.



Şekil 4.101. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen *Valeria oleagina* larvası ve bu larvadan çıkan Diptera parazitoidi fiçı pupası

Literatürde *Valeria oleagina* türüne dair bir doğal düşman kaydına ulaşılamamıştır. Bu durum *V. oleagina* için yeni bir bulgudur ve ayrıca yeni bir trofik ilişki kaydıdır. Bunun hakkında oluşturulabilecek multitrofik şema, Şekil 4.102'teki gibi gösterilebilir.



Şekil 4.102. *Prunus spinosa*'da gözlemlenen multitrofik basamaklandırma

4.7.2.1.6. Tortricidae

4.7.2.1.6.1. *Ptycholoma lecheana* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer* sp., *A. negundo*, *A. pseudoplatanus*; Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera periclymenum*; Ericaceae taksonundan *Rhododendron* sp.; Fabaceae taksonundan *Phaseolus* sp.; Fagaceae taksonundan *Quercus* sp., *Q. petraea*,

Q. robur; Pinaceae taksonundan *Abies* sp., *Larix* sp., *L. decidua*, *Picea* sp.; Rosaceae taksonundan *Fragaria* x *ananassa*, *Malus domestica*, *M. pumila*, *M. sylvestris*, *Prunus* sp., *P. avium*, *P. spinosa*, *P. yedoensis*, *Rosa* sp.; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. tremula*, *Salix* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus davidiana* [66,67,92,262].

Beslenme Biçimi

Polifag olan *Ptycholoma lecheana* türü bu çalışmada *Prunus spinosa* üzerinde larva halde bulunmuştur (Şekil 4.103).

Ptycholoma lecheana türü Edirne ili için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.103. *Ptycholoma lecheana* ergin ve çıktığı pupası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Chalcidoidea) ve Diptera (Tachinidae) taksonlarından bazı parazitoid türlerinin *Ptycholoma lecheana*'yı konak olarak kullandığı bilgisi literatürde mevcuttur [93]. Bu çalışmada konuya dair herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.7.3. Güvem Üzerinden Pupal Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Lepidoptera: *Coleophora* sp.; **Neuroptera**: *Chrysopa pallens*.

4.7.4. Güvem Üzerinden Ergin Dönemde Toplanan Böcekler

Blattaria: Blattellidae familyasına; **Coleoptera**: *Capnodis tenebrionis* ve *Tropinota* sp. türlerine, Cantharidae, Cicindelidae familyalarına ve Curculionoidea, Histeroidea üstfamilyalarına; **Dermaptera**: Forficulidae; **Diptera**: Cecidomyiidae, Chironomidae, Otitidae, Sciaridae, Syrphidae; **Ephemeroptera**: Baetidae familyasına;

Hemiptera: *Arocatus melanocephalus*, *Camptopus lateralis*, *Geocoris erythrocephalus*, *Perillus bioculatus* türlerine ve Aphididae, Miridae, Ortheziidae familyalarına; **Hymenoptera**: *Xylophrurus* sp. türüne ve Apidae, Formicidae, Halictidae, Platygasteridae, Vespidae familyalarına; **Lepidoptera**: *Polygonia c-album*, *Vanessa atalanta* türlerine; **Orthoptera**: Tettigoniidae; **Thysanoptera**: Phlaeothripidae, Thripidae familyalarına ait bireylere rastlanmıştır.

4.7.4.1. Coleoptera

4.7.4.1.1. Histeroidea

Bu üstfamilyaya ait türlerin neredeyse hepsi Histeroidae familyası içinde yer alır ve bu türlerin hem larva hem de erginlerinde diğer böcekler üzerinden olan bir karnivor beslenme görülür. Çürümekte olan organik maddelerin içinde, ağaç kabuklarının altında görülebilir. Karınca yuvalarında da rastlanabildiği literatürde bildirilmiştir [102]. Bu çalışmada da rastlanan iki birey, *Prunus spinosa* çalısından toplanmıştır.

4.7.4.1.2. Buprestidae

4.7.4.1.2.1. *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus, 1758)

Türün larvaları konukçu olduğu bitkinin odunsu kısımlarında delikler açarak bitkiyi tahrip eder. Erginleri ise yapraklardan, taze dallardan, ince dalların kabuklarından beslenir ve toprak üzerinde yumurtlar. Polifag olan bu türün Rosaceae taksonundan beslendiği bitkiler *Amygdalus communis*, *Prunus armeniaca*, *P. avium*, *P. domestica*, *P. persica*'dır [155,263,264]. Bu çalışmada bulunan iki bireye *Prunus spinosa* dalları üzerinde rastlanmıştır (Şekil 4.104).



Şekil 4.104. *Prunus spinosa* üzerinden toplanan *Capnodis tenebrionis* bireyleri

Laboratuar şartlarında 1,5 ay kadar taze güvem yapraklarıyla beslenilen böceklerde bir değişiklik görülmemiştir. *Prunus spinosa* bitkisi *Capnodis tenebrionis* türü için yeni bir besin türü kaydıdır.

4.7.4.1.3. Cantharidae

Cantharidae familyasına ait arazide gözlemlenen ergin bireylerden birisine, *Prunus spinosa* bitkisinde afit üzerinde predasyon yaparken rastlanılmıştır (Şekil 4.105).



Şekil 4.105. *Prunus spinosa* yaprakları üzerindeki Aphididae bireyi ile beslenen predatör Cantharidae türü
(Aphididae bireyi kırmızı çember içine alınmıştır.)

Genellikle orman açıklıkları ile dere kenarı gibi sulak alan yakınlarında bulunan çalılık ve ağaçlıklı habitatlarda bulunan bu familyanın üyeleri larva ve ergin evrelerinde çoğunlukla karnivor bir beslenmeye sahiptir. Afitler ve diğer ufak yumuşak yapılı böcekler üzerinde predasyon yapan, aynı zamanda da polen, nektar ve besin kalitesi yüksek sıvılar ile beslenen omnivor türler de mevcuttur. Bunun derecesi değişebilir. Yani, ağırlıklı olarak karnivor bir beslenmeye ek olarak bitkisel besinler ile dengelenen bir diyet olabilir, ya da tam tersi gerçekleşebilir. Ağırlı olarak çiçekler etrafında gezinip, polen ve nektar ile beslenen türler polinatör olarak işlev görür [155,265].

4.7.4.1.4. Cicindelidae

Caraboidea üstfamilyasından olan Cicindellidler zaman zaman Carabidae familyası altında da gösterilir ve Türkçe'de "kaplan böcekleri" olarak da adlandırılabilir. Larva ve erginleri çoğunlukla karnivor olmakla birlikte, erginlerinde tohumlar üzerinden de beslenme ile geçici omnivorluk süreçleri yaşayabilir ve karnivor diyetlerini herbivor beslenme ile takviye etmiş olurlar [266].

Bu çalışmada Cicindellidae familyasına ait birey *Prunus spinosa* yapraklarından ergin evresinde toplanmıştır.

4.7.4.2. Diptera

4.7.4.2.1. Otitidae

Köklerde yaşayan zararlı çok az tür dışında larvaları çoğunlukla çürüyen bitkisel maddeleri ya da gübre ile beslenir. Meyva sineklerine benzeyen ufak boyuttaki erginleri de zaman zaman açıkta kalan bal özlerine sahip çiçek nektarları (exposed nectaries) üzerinden beslenir. Bununla birlikte polinatörlükleri minor derecededir [169,170]. Bu çalışmada ergin Otitidae bireyi *Prunus spinosa*'nın yoğun çiçeklenme zamanında çiçekler etrafında polinatör olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.106).



Şekil 4.106. Otitidae bireyinin mikroskop altında görüntüsü

4.7.4.3. Hemiptera

4.7.4.3.1. Lygaeidae

4.7.4.3.1.1. *Arocatus melanocephalus* (Fabricius, 1798)

Bu çalışmada rastlanan bir diğer Lygaeidae türü olan *Arocatus melanocephalus* türü, *Prunus spinosa* bitkisinden toplanmış, ayrıca bu bireylere *Crataegus monogyna* ve *Rosa canina* bitkilerinin arazide yan yana olan ve dalları birbiri içine karışmış durumda olan formlarında da yine böceğin ergin evrelerinde rastlanmıştır.

A. melanocephalus, polifitofag bir böcektir. Platanaceae, Salicaceae ve Ulmaceae taksonundan olan bitkiler üzerinden kayıtları bulunmaktadır. Bitkiler üzerinde gözle görülür bir zararı bulunmamakta, fakat yüksek populasyonlu olduğu zamanlarda evlere girmeleri konusunda Avrupa ve Amerika'da sıkıntılar yaşanabilmektedir. Gözlemlenen durumlara göre, *Arocatus melanocephalus* ergin aşamaya geçtiğinde üzerinde bulunduğu *Ulmus* sp. ağaçlarını terk ederek çevre ağaçlara ya da etrafında bitkiler bulunan evlere doğru yayılırlar. Araştırmacılar bu durumun yani *A. melanocephalus* bireylerinin evlere yayılmalarının sebebinin iç ortamda sıcaklığın biraz daha yüksek olmasına bağlıyorlar [267,268].

Türün polifag olması ve sahip olduğu biyolojisine dayanarak, *Arocatus melanocephalus*'un bu çalışmada rastladığımız güvem ve alıç/kuşburnu bitkileri üzerinden de beslenme olasılığı bulunmaktadır.

4.7.4.3.1.2. *Geocoris erythrocephalus* (Lepeletier & Serville, 1825)

Geocoris erythrocephalus türü, Geocorinae altfamilyasına aittir ve bu alt familyanın birçok üyesi predatördür. Hatta bazı kaynaklarda *Geocoris* cinsinin çoğunlukla süs bitkileri ya da ekin bitkileri üzerinde zarar yapan birçok akar ve böcek türleri üzerinden predasyon yapan yararlı türler olduğu ve *Geocoris* türlerinin bu sebeple biyolojik mücadelede önemli olduğu bildirilmiştir. Yaşarakıncı ve Hıncal (2000)'ın çalışmasında, *Geocoris erythrocephalus* türü hakkında, "*Piocoris erythrocephalus*" sinonimi olarak ekili patlıcanlarda bulunan zarar yapan böceklerin predatörü olduğu bilgisi verilmiştir [206,269,270,271,272]. Bu çalışmada *Geocoris erythrocephalus* türü *Prunus spinosa* üzerinden silkeleme yöntemiyle toplanılmış ya da laboratuara diğer böcek larvalarını besleme amacıyla getirilen güvem yaprakları

arasında fark edilmiştir, tür muhtemelen besinini aramak için *Prunus spinosa* bitkisine gelmektedir.

4.7.4.3.2. Ortheziidae

Coccoidea üstfamilyasına ait olan Ortheziidlere ait bireyler bu çalışmada *Prunus spinosa* bitkisi üzerinde nimf evresinde iken toplanmıştır.

Bu familya bireyleri bitkinin yaprak üstlerinde, gövdelerinde, köklerinde yaşarlar. Dişileri genellikle beyaz unsu bir tabakayla kaplıdır [273]. Birçok yosun, küçük otsu bitki, çimen, odunsu çalı türü üzerinden beslenebilirler. Konukçu olduğu bitkilerin floem dokusundan beslenip küf oluşumuna neden olan maddeler salgılarlar [274].

4.7.4.3.3. Pentatomidae

4.7.4.3.3.1. *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775)

Predatör bir böcektir. Kuzey Amerika kökenli, Avrupa'ya patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata*) ile mücadele amacıyla sonradan yerleştirilmiş bir türdür. Ülkemizde de ilk defa kaydı Kıvan (2004) tarafından, Tekirdağ ilinde, patates ve patlıcan bitkileri (Solanaceae) üzerinden toplanan bireyler ile yapılmıştır [275]. Fent ve Aktaç (2007) tarafından da Trakya bölgesinde dağılımı incelenmiştir [276].

Perillus bioculatus, bu çalışmada *Prunus spinosa* ve *Rubus sanctus* bitkileri üzerinden nimf aşamasında toplanmıştır. *Perillus bioculatus*'un nimfleri, ilk instar evrelerinde gregar bir davranış sergilerler. Diğer kokulu böceklerde geç instarlarına doğru gregarlık soliterliğe doğru kayarken, *Perillus bioculatus* nimflerinde neredeyse son instara kadar gregar davranış, yoğunluğu azalmış olsa da, devam eder [184]. Bu çalışmada da böğürtlen ve güvem üzerinde bulunan bireyler farklı instar evrelerinde gregar halde gözlemlenmiştir (Şekil 4.107). Böğürtlen üzerinde bu çalışmada gözlemlenen bireyler ilk ya da ikinci instarlar evrelerindedir ve yüksek gregarlık göstermektedir. Bu evrelerinde *Perillus bioculatus* bireyleri genellikle beslenmez, yalnızca nem ihtiyacını, bunu da bitki suyundan karşılarlar. İkinci instar evresinden itibaren avlanmaya başlarlar. Yapılan birçok araştırmaya göre *Perillus bioculatus* gibi predatör böceklerin, herbivor beslenmesi sonucunda konukçu bitkide salgılanan uçucu maddeleri algılayabildikleri ortaya çıkmıştır [184].



Şekil 4.107. (a) *Rubus sanctus* üzerinde gözlemlenen *Perillus bioculatus* nimfleri. (b) *Prunus spinosa* üzerindeki *Perillus bioculatus* nimfleri.

4.7.4.4. Hymenoptera

4.7.4.4.1. Halictidae

Bu taksona ait bireyler farklı davranış gösterebilirler. Türlerinden sosyal, komünal, yarısosyal ya da gerçek sosyal olanları mevcuttur. Larvaları, erginlerinin toplayıp yuvalara getirdikleri nektar ve polenlerle beslenir. Türlerin büyük bir çoğunluğu polilektik (birçok farklı familyadaki çiçeklerden polen/nektar toplayan), az bir kısım tür de oligolektiktir (tek bitki familyasından türlerin çiçeklerinden besinini alan). Ayrıca familyanın az bir kısım türleri de kleptoparazitiktir. Başka türlerin yuvalarına girip, kendi yumurtalarını bırakmadan önce yuvadaki diğer türün yumurta ve larvalarını öldürebilir, başka türün henüz yapımı bitmemiş yuvalarına gidip yumurta bırakabilir ya da başka türün yuvalarına girip yuva sakinlerini öldürüp yiyeceklerini çalabilir. Bu gibi farklı kleptoparazitlik durumları olabilir. Bununla birlikte, Halictidae familyası türleri genel olarak bir yandan nektar ve polen ile beslenirken diğer bir taraftan da çiçekten çiçeğe polenleri taşıyarak; yabani çiçeklerin ve meyve ağaçlarını da içeren ekinlerin üremesine büyük katkı yaparlar [277].

Bu çalışmada ilgili familyaya ait bireyler *Prunus spinosa*'nın çiçeklenme zamanında gözlemlenmiştir.

4.7.4.4.2. Ichneumonidae

4.7.4.4.2.1. *Xylophrurus* Forster, 1869

Çoğu parazitik Hymenopterler gibi Ichneumonidler de ergin evrelerinde çiçek nektarları ile beslenirler [278,279]. Bu çalışmada da Ichneumonidae familyasına dahil olan *Xylophrurus* bireyleri ergin olarak *Prunus spinosa* çiçekleri etrafından atrap ile toplanmıştır. Bu cinse ait bireylerin, güvem çiçeklerinden nektar ya da polen topladığı bilgisine literatürde ulaşılamamıştır. Bununla birlikte Özdemir ve Güler'in (2009) kiraz bahçelerindeki polinatör Ichneumonidler hakkındaki araştırmasında, bir *Xylophrurus* türünün de bu bahçelerde bulunduğu bilgisi mevcuttur. Kiraz ve güvem *Prunus* cinsine ait iki bitkidir ve bunu da baz alarak çalışmamızda bulduğumuz *Xylophrurus* taksonuna ait bireyin de *Prunus spinosa*'yı ergin evresinde besin bitkisi olarak kullanmasının mümkün olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, Tooker & Hanks (2000)'in çalışmasında da bahsedildiği gibi, bitkinin çiçeklere sahip olması da parazitik arıların gerçekleştirdiği parazitizm derecesini yükseltmekte, örneğin çadır şeklinde yuva kuran tırtılların parazitlenme oranını artırmaktadır. Bu bilgiye dayanarak da bulduğumuz *Xylophrurus* taksonuna ait bireyin güvem çalısının çiçeklerine, beslenme ile birlikte konağını bulmak için de gelmiş olabileceğini söyleyebiliriz. Literatürde *Xylophrurus* türlerinin Coleoptera taksonundan bazı Buprestid ve Cerambycid türleri için parazitoid olduğu bilgisi mevcuttur [280,281,282]. Ayrıca bu cinsin bazıları için Hymenoptera taksonu içindeki bazı familyaların yuvalarında da kleptoparazitik olduğu da bildirimiştir [283].

4.7.4.4.3. Platygasteridae

Bu familyaya ait pek çok tür, Dipterler (özellikle de Cecidomyiidae ve Tipulidae familyaları için) için parazitoidtir. Bir kısım tür de bazı unlu bitler (Pseudococcidae) ve beyazsinekler (Aleyrodidea) için önemli predatörlerdir. Ayrıca, unlu bitler için parazitoid olan türler de literatürde belirtilmiştir [284]. Bu çalışmada Platygasteridae bireyleri *Prunus spinosa* çiçekleri etrafında uçarken atrap ile toplanmıştır. Parazitik Hymenopterler ergin dönemlerinde çoğunlukla çiçekleri ziyaret edip polen ya da nektar topladıklarından [278,279] bu bireylerin de *Prunus spinosa* çiçeklerinden nektar/polen topladığı yorumunu yapabiliriz.

4.7.4.5. Lepidoptera

4.7.4.5.1. Nymphalidae

4.7.4.5.1.1. *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)

Polinatör olarak ergin halde gözlemlenen bu lepidopter türü, *Prunus spinosa* üzerinde, bitkinin çiçeklenme zamanında, nektarı ile beslenirken bulgulanmıştır. Literatüre göre, *Vanessa atalanta* erginleri nektar kaynakları olarak; *Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Hedera helix*, *Rubus fruticosus*, *Salix caprea*, *Eupatorium cannabinum* türlerinden beslenmektedir [285,286].

4.7.4.5.1.2. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)

Prunus spinosa üzerinde, bitkinin çiçeklenme zamanında nektar ile beslenirken, ergin aşamasında (polinatör olarak), gözlemlenmiştir. Literatüre göre, *Vanessa atalanta* erginleri nektar kaynakları olarak; *Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Dipsacus fullonum*, *D. sylvestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Pulicaria dysenterica*, *Rubus fruticosus*, *Scabiosa arvensis*, *S. columbaria* türlerinden beslenmektedir. Ayrıca ağaçtan düşmüş, çürümekte olan erik gibi meyvelerden de beslenmektedir [286,287].

4.7.4.6. Orthoptera

4.7.4.6.1. Tettigoniidae

Gündüz, gece ve alacakaranlıkta aktif olan türleri mevcuttur. Beslenme alışkanlıkları oldukça geniş bir yelpazededir. Yaprak, çiçek, polen, nektar, tohum, meyve ile beslenebilirler. Ayrıca Tettigonidler fırsatçı (oportünist) canlılardır ve leşçil olabildikleri gibi, herbivor olan bir tür karnivor da beslenebilir. Bir kısmı meyveler üzerinde ekonomik kayıplara da yol açabilmektedir [288]. Bu çalışmada *Prunus spinosa* üzerinden nimf aşamasında iken toplanmıştır.

4.7.4.7. Thysanoptera

4.7.4.7.1. Phlaeothripidae

Yumurtalarını bitki dokularının üzerine ya da bitki artıklarının içine bırakırlar ve buralardan (funguslar, ölü ağaç kabukları, yaprak artıkları) beslenirler. Yaprak yiyen türleri zedelenen bitki bölümlerinde gal oluşumuna neden olabilir. Bununla birlikte,

yosunlardan beslenen türler ile akar ya da coccidler ile beslenen türler de mevcuttur. Ayrıca, fakültatif ya da obligat predatör olan türler de vardır [70,155,289].

Bu çalışmada Phlaeothripidae bireyleri, *Prunus spinosa* ve *Pyrus communis* bitkilerinden toplanmıştır.

4.7.4.7.2. Thripidae

En geniş Thysanoptera familyasıdır ve ekonomik önemi olan türleri barındırır. Büyük bir kısmı, bitkilerin çiçek ve yapraklardan beslenen fitofag böceklerdir ve çoğunlukla polifag olmaya eğilimlilerdir. Bununla birlikte Phlaeothripidae familyasının bitki yiyen türleri ise monofag olmaya daha çok eğilimli olup ekin bitkilerinde daha az zararlıdırlar. Bu durum Thripidae familyasına dahil türler için bir stratejidir ve daha çok besinsel kaynağa ulaşımı sağlar. Thripidae familyasının küçük bir kısmını da obligat predatörler oluşturur. Bazı zararlı polifitofag türler de kimi yerlerde fakültatif predatör olarak davranabilir. Ayrıca, Hemipterler üzerinde ektoparazit olan Thripidae türleri de bulunmaktadır [289,290].

Bu çalışmada ilgili familyaya dahil bireyler *Prunus spinosa* üzerinden toplanan ve laboratuara larvaların beslenmesi için getirilen yapraklarda gözlemlenmiştir.

4.7.5. Güvem Üzerindeki Diğer Bulgular

Diptera: *Putoniella pruni* (gal yapısı) ve **Hymenoptera**: *Aphidius matricariae*.

4.7.5.1. Diptera

4.7.5.1.1. Cecidomyiidae

4.7.5.1.1.1. *Putoniella pruni* (Kaltenbach, 1872) (Yaprak galleri)

Arazi çalışmasında *Prunus spinosa* yaprakları üzerinde sıkça yaprak galleri gözlemlenmiştir. Bu galler laboratuara getirilmiş fakat galin bulunduğu yaprak zamanla tazeliğini yitirdiğinden ve kuruduğundan dolayı, galler açıldığında yalnızca turuncu renkte kuru larvalar ile karşılaşılmıştır. Yalnızca gallerin birinde yaprak kurumaya başladığı için gal patlamış ve içerisinde canlı olarak 6 turuncu larva görülmüştür (Şekil 4.108).



Şekil 4.108. *Prunus spinosa* üzerinde gözlemlenen yaprak galleri ve içerisinden gözüken turuncu *Putoniella pruni* larvaları

Yapılan araştırmada bu gal yapılarının *Putoniella pruni* türüne ait olduğu görülmüştür. Gali oluşturan bu cecidomyid, *Prunus* türlerini fakat çoğunlukla *Prunus spinosa*'yı enfekte eder. Bitki yapraklarının orta damarı boyunca kese şeklinde şişikliğe sebebiyet verir. Olgunlaşan larva kendisini toprağa atar ve orada kışlar. Gal oluşumu bitkide yaprak deformasyonuna neden olur fotosentez üzerinde zarar verici etkisi olabilir. Kaynaklarda bu türün eriklerde minor zararlı olduğu kaydedilmiştir [155,291,292].

4.7.5.2. Hymenoptera

4.7.5.2.1. Braconidae

4.7.5.2.1.1. *Aphidius matricariae* Haliday, 1834 (Aphidiinae)

Bu çalışmada *Aphidius matricariae* türü *Prunus spinosa* bitkisinden toplanan 2 ayrı lepidopter örnekleme kutusundan çıkmıştır. Lepidopterleri beslemek için getirilen bitkiler üzerinde bulunan afitlerden çıkmış olmalıdır fakat bitkiler devamlı değiştirildiğinden dolayı her iki kutuda da mumya afit kalıntısına rastlanmamıştır.

Bu parazitoid türü birçok afit türünü parazitlemektedir. *Prunus* sp. üzerinde de parazitlediği afit türü bulunmaktadır [243].

4.8. *Pyrus communis* (Armut)

4.8.1. Armut Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Ilıman iklim kuşağının en önemli meyvelerinden biri olan Armut, Orta ve Doğu Avrupa ile Güneybatı Asya'ya özgüdür. Dünyada farklı şekillerde kullanılan Armut taze meyve olarak tüketildiği gibi, alkollü içkilerin üretiminde, şurup, şerbet, tatlı, kek, reçel gibi gıda ürünlerinin yapımında kullanılır. Antioksidan, organik asit (malik ve sitrik asit başta olmak üzere), fenolik gibi bileşikler içerir. İhtiva ettiği bu maddelerin kanser, bakteriyel, alerjik, ülser gibi tıbbi konular üzerine olumlu etki yaptığı konusunda da araştırmalar mevcuttur [293].

4.8.2. Armut Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Exochomus quadripustulatus*; **Lepidoptera**: *Acleris rhombana*, *Allophyes oxyacanthae*, *Aporia crataegi*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Atethmia ambusta*, *Coleophora* sp., *Diloba coeruleocephala*, *Diurnea lipsiella*, *Erannis declinans*, *Erannis defoliaria*, *Eriogaster catax*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Operophtera brumata*, *Paraswammerdamia* sp. (?), *Pasiphila rectangulata*, *Peribatodes rhomboidaria*.

4.8.2.1. Coleoptera

4.8.2.1.1. Coccinellidae

4.8.2.1.1.1. *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758

Beslenme Biçimi

Coccinellidae familyasındaki çoğu tür ya afidofag ya da coccidofag olarak beslenmektedir. *Exochomus quadripustulatus* ise hem afitler hem de kabuklu böcekler (coccidler-Coccoidea) ile beslenen önemli bir predatördür [294].

Exochomus quadripustulatus bu çalışmada larva evresinde *Pyrus communis* üzerinde bulunmuştur (Şekil 4.109). Literatürde bu türün Türkiye'de *P. communis* üzerindeki yaprak bitlerinden beslenmiş olduğu bilgisi mevcuttur [37].



Şekil 4.109. *Exochomus quadripustulatus*'un larva ile pupadan çıkmış ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Chalcidoidea ve Ichneumonoidea taksonlarına ait bazı türler tarafından parazitlendiği literatürde belirtilmiştir [72]. Predatörleri için de daha önceki bölümde "**Coccinellidae**" familyası altında açıklanan taksonlar geçerlidir. Bu çalışmada *Harmonia axyridis* için doğal düşmanlarına dair bir durum gözlenmemiştir.

4.8.2.2. Lepidoptera

4.8.2.2.1. Chimabachidae

4.8.2.2.1.1. *Diurnea lipsiella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

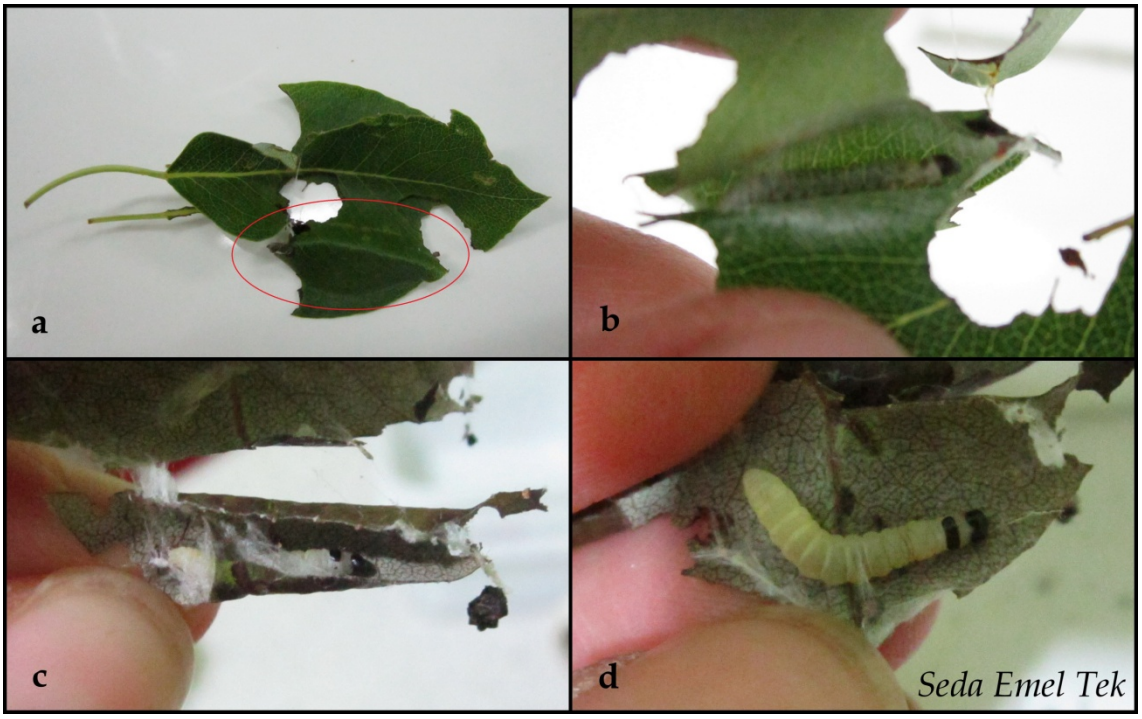
Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Betulaceae taksonundan *Alnus glutinosa*, *Betula* sp.; Ericaceae taksonundan *Vaccinium myrtillus*; Fagaceae taksonundan *Fagus sylvatica*, *Quercus* sp., *Q. petraea*; Rosaceae taksonundan *Geum* sp., *Prunus* sp., *Rosa* sp., *Rubus* s.; Salicaceae taksonundan *Populus tremula*; Tiliaceae taksonundan *Tilia cordata* [67].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenmeye sahip *Diurnea lipsiella*, bu çalışmada *Pyrus communis* üzerinde larva aşamasında bulunmuştur (Şekil 4.110). *Diurnea lipsiella* için *Pyrus communis* türü besin bitkisi olarak yeni bir bulgudur.

Diurnea lipsiella türü Türkiye için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.110. *Diurnea lipsiella* yuva ve larvaları
(a) ve (b): yuva ve içerisindeki erkek larva; (c) ve (d): yuva ve içerisindeki dişi larva.

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dahil bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

4.8.2.2.2. Geometridae

4.8.2.2.2.1. *Erannis declinans* (Staudinger, 1879)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Amygdalus fenzliana*, *Armeniaca vulgaris*, *Crataegus orientalis*, *Prunus divaricata*, *Pyrus salicifolia*, *Spiraea* sp.; Ulmaceae taksonundan *Ulmus* sp. [295].

Beslenme Biçimi

Bu çalışmada *Erannis declinans* türü larva olarak *Pyrus communis* bitkisi üzerinde bulunmuştur ve tespit edilen yeni besin bitkisidir (Şekil 4.111).



Şekil 4.111. *Erannis declinans* larvası

Doğal Düşmanları

Literatürde konu hakkında bilgiye rastlanamamıştır. Bu çalışmada da herhangi bir bulgu gözlemlenmemiştir.

4.8.2.2.2.2. *Pasiphila rectangulata* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *Malus* sp., *M. sylvestris*, *M. domestica*, *Prunus spinosa*, *P. avium*, *Pyrus communis*, *P. pyraster* [67].

Beslenme Biçimi

Olifag olan bu lepidoptera türü Rosaceae taksonundan kayıtlanmış bitkiler ile beslenmektedir [296]. Bu çalışmada da *Pyrus communis* üzerinden larva halde bulunmuştur (Şekil 4.112).

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dahil bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.



Şekil 4.112. *Pasiphila rectangulata* pupası

4.8.2.2.3. Noctuidae

4.8.2.2.3.1. *Atethmia ambusta* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Polifag olarak gösterilen bu tür, Rosaceae taksonundan *Malus pumila* üzerinden kaydı bulunmaktadır [66]. Ayrıca, Armut üzerinden de kaydının olduğu İren ve Ahmed'in 1973'te yayımladığı derlemede bahsedilmektedir [82].

Beslenme Biçimi

Polifag bir tür olan *Atethmia ambusta*, bu çalışmada *Pyrus communis* ve *Pyrus elaeagnifolia* bitkileri üzerinden larva halinde iken bulunmuştur (Şekil 4.113).

Atethmia ambusta türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır.

Doğal Düşmanları

Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna dair bazı parazitoidlerin bu lepidoptera türü için konukçu olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada *Pyrus communis* üzerinden toplanan larvaların birisinden endoparazitoid çıkışı gerçekleşmiştir (Şekil 4.114). Bununla birlikte parazitoid türü ördüğü kozasından çıkamadığı için tayinde bulunulamamıştır. Parazitoid, Braconidae ailesine ait olabilmekle birlikte, bir kesinliği yoktur.



Şekil 4.113. Morfolojik olarak farklı olan *Atethmia ambusta* larvalarının ve pupa evreleri



Şekil 4.114. *Atethmia ambusta* larvasından çıkan parazitoid larvasının kozası ve çıkış yaptığı ölü larva ile canlı bir diğer larva

4.8.2.2.4. Pieridae

4.8.2.2.4.1. *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758)

Aporia crataegi türü, *Crataegus monogyna* dışında, *Pyrus communis* üzerinden de larva olarak ve ayrıca yumurta döneminde gözlemlenmiştir (Şekil 4.115 ve Şekil 4.116).



Şekil 4.115. *Aporia crataegi*'nin orta instar evresi



Şekil 4.116. *Aporia crataegi*'nin *Pyrus communis* üzerinde bulunan yumurtalarının ve yumurtadan yeni çıkmış ilk instar evresindeki larvalarının mikroskop altından görünüşü

Aporia crataegi hakkındaki genel bilgiler ve *Crataegus monogyna*'yı içeren multitrofik ilişki çerçevesi *Crataegus monogyna* bitkisi altında verilmiştir. *Aporia crataegi* ve *Pyrus communis* ile birlikteliğe sahip olduğu gözlemlenen türler *Cotesia glomerata*, *Cotesia pieridis* ve *Periclistus brandtii*'dir. *Cotesia glomerata* türü ayrıca *Crataegus monogyna* ile de ilişkili olduğundan, türün hakkında genel bilgiler *C. monogyna* altında bulunmaktadır.

4.8.2.2.4.1.1. *Cotesia glomerata* (Linnaeus, 1758) (Braconidae: Microgastrinae)

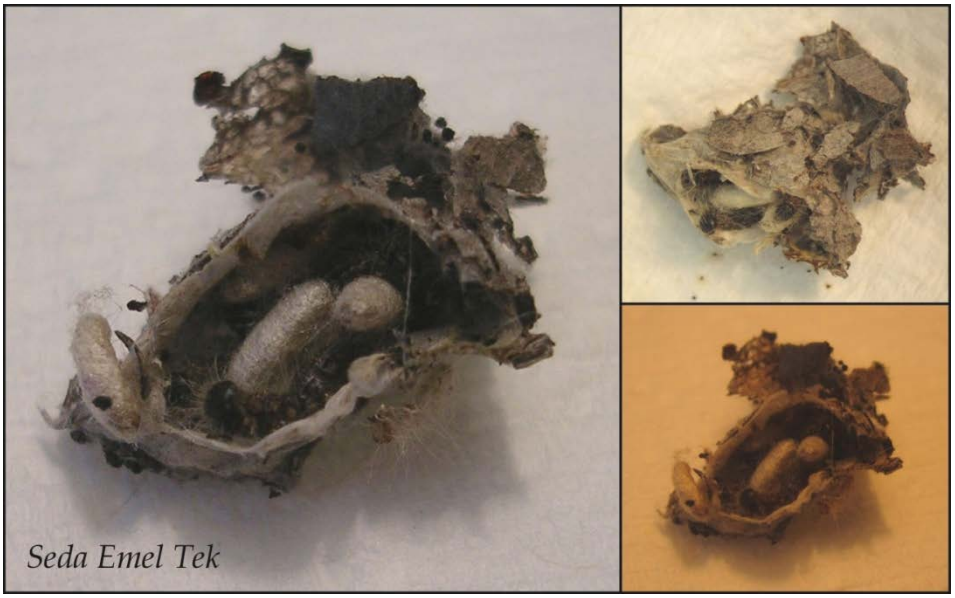
Pyrus communis bitkisinden larva dönemlerinde toplanmış olan *Aporia crataegi* bireylerinin birçoğundan endoparazitoid olan *Cotesia glomerata* çıkışları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, örneklemelerin birinde tek bir larvadan çıkan endoparazitoidlerde *Cotesia glomerata* ve *Cotesia pieridis* türlerinin her ikisine birden rastlanmıştır.

4.8.2.2.4.1.2. *Cotesia pieridis* (Bouché, 1834) (Braconidae: Microgastrinae)

Tek başına da *Aporia crataegi*'nin parazitoidi olduğu bilgisi Shaw ve ark. (2009)'nın çalışmasında da bildirilmiştir. Bununla birlikte bu microgastrin türü bu çalışmada yukarıda *C.glomerata* türünde belirtildiği gibi *C. glomerata* ile birlikte tek bir *Aporia crataegi* larvasından çıkmıştır. Bu multiparazitlik durumunda, *Pyrus communis* üzerinden beslenen *Aporia crataegi* larvasından 3 dişi ve 12 erkek olmak üzere toplamda 15 ergin parazitoid bireyi elde edilmiştir. Bu parazitoidlerden 5 erkek birey *Cotesia pieridis*, geri kalan bireyler *C. glomerata* olmuştur. Wilbert (1960)'a göre her iki tür parazitoid de aynı konakta bulunabilir ve fakat bu olduğunda *C. pieridis*'in genellikle gelişiminin geciktiği ya da tamamen baskılandığı görülmüştür. Muhtemelen çıkan 15 bireyden yalnızca 5 tanesinin (hepsi erkek bireyler) *C. pieridis*'e ait olması da bu durumun bir yansımasıdır [297,298].

4.8.2.2.4.1.3. *Periclistus brandtii* (Ratzeburg, 1831) (Hymenoptera: Cynipidae)

Aporia crataegi'nin biraz daha erken instar evresinde *Pyrus communis* üzerinde birlikteliği gözlemlenen bir diğer tür de *Periclistus brandtii*'dir. *Aporia crataegi* larvaları Nisan ayı başında yuvası ile beraber *Pyrus communis* bitkisinden toplanmıştır. Yuva içerisine bakıldığında, Şekil 4.117'de gösterildiği üzere, 4 beyaz parazitoid kozası ve kozalar etrafında az hareket eden *Aporia crataegi* larvaları fark edilmiştir.



Şekil 4.117. *Pyrus communis* üzerindeki *Aporia crataegi* yuvasında gözlemlenen beyaz renkteki *Periclistus brandtii* cynipid kozaları

Cynipid gal yerleşimcileri, gal oluşturma yetilerini yitirmiş olmalarına rağmen, gal arıları gibi fitofag böcektirler. Gal yerleşimcilerinin larvaları gal içerisindeki odacıklarda ya da galin dış dokularında beslenip büyür ve gelişebilir. Eğer sayıları çok artarsa, gal içerisindeki diğer gal arılara toksik etki yapıp öldürebilirler. *Periclistus* türlerinin, *Rosa* türlerinde gal yapan arılar olan *Diplolepis* sp. gallerinde yerleşimci oldukları Ronquist (1994)'te belirtilmiştir [51,299]. Katılmış ve Kıyak (2012), çalışmasında yapılan literatür araştırmasına göre; *Periclistus* larvaları yaz boyunca gal odacıklarında bulunur, kışı pupa öncesi evrede geçirir ve baharda da pupa olurlar; sonrasında ergin olarak gallerden çıkar, çiftleşir ve yumurtlamak için olgunlaşmamış bir gal seçerler.

Çalışmamızda da *Periclistus brandtii, Rosa canina* bitkisinden bulunmuş olan *Diplolepis rosae* ve *Diplolepis mayri* gallerinden çıkmıştır. Bununla birlikte 4 tane *P. brandtii* bireyi ise *Pyrus communis* üzerinde bulunmuş *Aporia crataegi* yuvası içerisinde pupa halde iken Nisan başında gözlemlenmiştir. Nisan ilk haftası sonunda da laboratuar şartlarında ergin *P. brandtii* bireyleri elde edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda *P. brandtii*'nin gal dışında biryerde yerleşimci olduğuna dair bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Periclistus brandtii Türkiye'de *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis* sp. türleri (*D. mayri*) tarafından oluşturulan gallerde yerleşimci olduğu bildirilmiştir [51]. *Periclistus* cinsinin ait olduğu Synergini Cynipidleri (Hymenoptera) ayrıca meşe ağaçlarında da Cecidomyiidae (Diptera) türlerinin oluşturduğu gallerde yerleşimci olabilmektedir [300]. Cecidomyiidae familyasına ait kimi türlerin ayrıca *Pyrus communis* bitkisinde de yaprakları şişirip bükerek gal oluşumuna neden olabildiği literatürde belirtilmiştir [292]. Bizim çalışmamızda da Cecidomyiidae türlerinden birinin *Pyrus communis* üzerinde oluşturduğu gal içerisine *Periclistus brandtii* bireyinin yumurtalarını bırakmaları ve bu kompleksin yakınlarına da *Aporia crataegi*'nin yumurta bırakması (veya türlerin biyolojik zamanına göre tam tersi) sonrasında lepidopter yumurtalarının çatlayıp ilk instarların bu bölgelerden beslenip yuvayı bu gal etrafına örmeleri böyle bir sonucu önümüze çıkartmış olabilir. ("*Aporia crataegi* larvalarının, Cecidomyiidae gallerinin etrafına yuva sarmış olma olasılığı" yorumuna Doç. Dr. Yusuf Katılmış (Pamukkale Üniversitesi) ile kişisel iletişim yoluyla da erişilmiştir.)

Bununla birlikte *Periclictus* türleri *Rosa* sp. (Rosaceae) üzerinde *Diplolepis* ve *Liebelia* gallerinde; *Smilax* sp. (Smilacaceae) üzerinde *Diastrophus* (*smilacis*) gallerinde gözlendiği literatürde bildirilmiştir [301]. *Periclictus* türlerinin *Pyrus communis* türü ya da cinsi ile bir ilişkide olduğu daha önceki literatür çalışmalarında gözlemlenmemiştir. Çalışmamızda gözlemlenen durumda ise her olasılıkta *Periclictus brandtii* türünün *Pyrus communis* ile bir ilişkisi bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Yine de tüm bu durum hakkında kesin kanıya varmadan önce tekrar araştırılmalıdır.

4.8.2.2.5. Yponomeutidae

4.8.2.2.5.1. *Paraswammerdamia* (?) Friese, 1960

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Larva olarak ancak cins seviyesine kadar tanımlanabilen, fakat yine de tam bir kesinliği olmayan bu mikrolepidopter hakkında yapılan literatür araştırmasında, *Paraswammerdamia* cinsine ait olan türlerin birçok bitki familyası ile beslenmekte olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Buna göre *Paraswammerdamia* cinsine ait olan mikrolepidopter türleri; Betulaceae, Empetraceae ve Rosaceae familyalarına ait bitki türlerini Palearktik bölgede besin olarak kullanmaktadır. Bu familyalardan en ağırlıkta olanı Rosaceae'dir [66].

Beslenme Biçimi

Bu cinse ait olan birey bu çalışmada *Pyrus communis* üzerinde larva halde bulunmuştur. *Paraswammerdamia* türlerinden yalnızca Rosaceae türleri üzerinden beslenen oligofag lepidopterler olduğu gibi, polifag beslenenler de bulunmaktadır. *Pyrus communis*'i de besin bitkisi olarak kullanan türler literatürde bulunmaktadır. Ayrıca, Sohn (2013) tarafından yapılan filogeni araştırmasına göre *Paraswammerdamia* cinsinin ait olduğu Yponomeutoidea familyası yüksek oranda oligofagi göstermektedir [66,302,303]. Bu çalışmada da bulunan *Paraswammerdamia* bireyinin oligofag olması muhtemeldir.

Doğal Düşmanları

Paraswammerdamia cinsinin, Hymenoptera (Ichneumonoidea) grubuna ait bazı parazitoid türler tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Bu çalışmada ise aralarındaki ilişki kesinlik taşımamakla birlikte *Apanteles* cf. *corvinus* türü tarafından parazite edildiği bulgulanmıştır.

4.8.2.2.5.1.1. Apanteles cf. corvinus Reinhard, 1880 (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae)

Konukçu larvalar morfolojik olarak *Paraswammerdamia* cinsine benzemekle beraber bu lepidopter türü açıklamalarında belirtildiği üzere kesinliği bulunmamaktadır. Bu mikrolepidopter larvasından soliter parazitoid *Apanteles* cf. *corvinus* çıkış yapmıştır. Elimizdeki çıkan parazitoid bireyi erkek birey olduğundan türün kesinliği mümkün olmamıştır. (Bu bilgiye Dr. Mark R. Shaw (National Museums of Scotland) ile kişisel iletişim yoluyla erişilmiştir).

Apanteles corvinus türü Bulgaristan ve Yunanistan sınır komşularımızda bulunan bir türdür. Türkiye'den daha önce kaydı verilmemiştir.

4.8.3. Armut Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Tropinota* sp. türü ile Carabidae familyasına ve Curculionoidea üstfamilyasına; **Dermaptera**: Labiidae, Forficulidae; **Diptera**: Tipulidae; **Hemiptera**: Aphididae, Miridae; **Hymenoptera**: Formicidae; **Microcoryphia**: Meinertellidae; **Thysanoptera**: Phlaeothripidae familyasına ait bireylere ve ayrıca **Psocoptera**'ya ait nimf aşamasında olan bir bireye rastlanmıştır.

4.8.3.1. Dermaptera

4.8.3.1.1. Labiidae

Bu familya nispeten daha ufak boyutlu türlerden oluşur (< 15mm). Kanatları iyi gelişmiştir ve genellikle geceleri uçarlar [304]. Litratürde Nearktik bölgede bulunan ve ülkemizde de mevcut kozmopolit türlerinden bazıları hakkında (örneğin, *Labia minor*) çiçeklerin üzerinde ve gübre yığınlarında bulunduğu bilgisi verilmiştir [170,305]. Aynı türler için Palearktik bölgede de nimf ve ergin evrelerinde omnivor olabildikleri ve zaman zaman kalabalık halinde kompost üzerinde bulunabildikleri bilgisi de lteratürde

bildirilmiştir. Bu çalışmada da *Pyrus communis* dallarından silkeleme yoluyla ergin halde toplanan böceklerden birisidir.

4.8.3.2. Microcoryphia

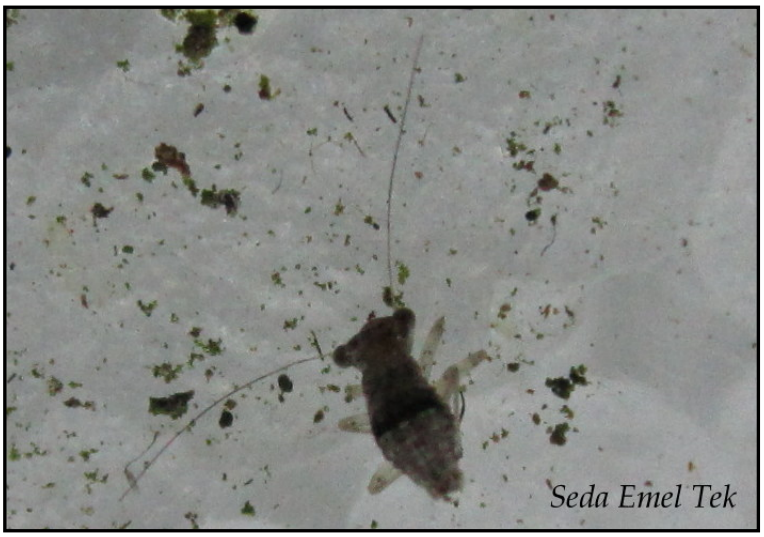
4.8.3.2.1. Meinertellidae

Gececil yaşam süren bu familya üyeleri gün içerisinde taşların ya da kütüklerin altında saklanır. Geceleri beslenmek için toprak, taş ya da kayaların yüzeyine çıkarlar. Bununla birlikte familyanın bazı türleri gündüz de aktif olabilir. Besinlerini; algler, likenler, ölü organik maddeler oluşturur [306,307]. Bu çalışmada yalnızca *Pyrus communis* dallarından silkeleme metoduyla gözlemlenen Meinertellidae bireyleri aşırı yoğunlukta görülmemiştir. Bununla birlikte ufak canlılar olmaları ve rahatsız edildiklerinde gösterdikleri hızlı sıçrama davranışları nedeniyle gözden kaçan bireyler olmuş olabilir.

4.8.3.3. Psocoptera

Kabuk ya da kitap bitleri adlarıyla da bilinen Psocopterler, adından da anlaşılacağı gibi algler, likenler ve organik gübrelerle beslendikleri ağaç kabuklarında ve ağaç yapraklarında bulunur. Nadiren ambarlarda, evlerde, eski kitapları/kağıtları yiyerek de zararlı durumunda olabilirler. Psocopterler ayrıca, kuş yuvalarında, arı kovanlarında, arı yuvalarında, mağaralarda da bulunabilen leşçillerdir [170].

Laboratuvar ortamına taşınan *Pyrus communis* ağaç dallarından bir süre sonra **Psocoptera** taksonuna ait, nimf aşamasında bir birey gözlemlenmiştir (Şekil 4.118). Ağaç dalları üzerinde bulunan minik deliklere saklanmış olan birey, örnek laboratuara alındıktan yaklaşık 20 gün sonra fark edilmiştir. Büyük olasılıkla bu delikleri yuva olarak kullanmaktadır. Bulunan Psocoptera bireyi nimf aşamasında olduğundan tür düzeyinde teşhisi yapılamamıştır.



Şekil 4.118. *Pyrus communis* dalları içinden çıkmış Psocoptera nimfi

4.8.4. Armut Üzerindeki Diğer Bulgular

4.8.4.1. *Dolichogenidea* Viereck, 1911 (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae)

Tortricidae dahil olmak üzere Gelechiidae, Gracillariidae, Nepticulidae, Sesiidae, Pterophoridae familyalarından bazı lepidopter türlerinde parazitoid olabilen *Dolichogenidea* türleri literatürde bildirilmiştir [308]. Bu çalışmada da Tortricidae (çok muhtemel) larvasından soliter parazitoid olarak çıkmıştır (Şekil 4.119).



Şekil 4.119. *Dolichogenidea* sp. parazitoidinin çıkış yaptığı Tortricidae (çok muhtemelen) larvası

4.8.4.2. *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Bu tür; *Pyrus communis*, *Rosa canina* ve *Rubus sanctus* bitkilerinden toplanmış olan lepidoptera pupaları (Tortricidae) içerisinden ergin olarak çıkış yapmıştır (Şekil 4.120).

Itoplectis maculator Ichneumonidi Tortricidae pupalarında yoğunlukla parazitoid olabilmektedir. Bunun dışında Yponomeutidae lepidopteri, Curculionoidae coleopteri (hiperparazitoid olarak) gibi konukçu kayıtları da bulunmaktadır [60].

Rubus sanctus bitkisinden toplanmış olan Şekil 4.120'de gösterilen lepidopter pupası muhtemelen *Archips rosana* tortricidine aittir. Konuya ait Aydoğdu (2014) çalışmasında da *Itoplectis maculator*'un yaygın olarak Edirne'de organik kiraz bahçelerinde bulunan (*Prunus* sp.) *Archips rosana*'da ağırlıklı olarak pupadan, ayrıca larvadan da çıkış yaptığı belirtilmiştir [52]. Polat ve Tozlu (2010) çalışmasında da *Archips rosa* pupasında dominant tür olarak bu ichneumonid türü verilmiştir [60].



Şekil 4.120. *Rubus sanctus* üzerindeki Tortricidae pupasından ergin olarak çıkış yapmış olan *Itoplectis maculator* bireyi ve lepidopter pupası

Itoplectis maculator ichneumonidinin ayrıca Rosaceae taksonundan *Fragaria ananassa*, *Malus domestica*, *Rubus* sp. türleriyle ilişkide olduğu belirtilmiştir [72]. Bizim çalışmamızda da farklı ve tür olarak *Pyrus communis*, *Rosa canina* ve *Rubus sanctus* bitkileri ile ilişkide olduğu bulunmuştur.

4.8.4.3. Bükümlü yaprak yuvalar, *Byctiscus betulae* (Coleoptera: Curculionoidea), *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* (Hymenoptera: Braconidae) İlişkisi

Şekil 4.121'de örnekleri gösterilen yuvalara yalnızca *Pyrus communis* üzerinde rastlanmıştır. Yuvalar incelendiğinde birçok yaprağın kat kat rulo şeklinde kıvırılması ile oluşturulmuş bir yuva olduğu görülmüştür. Armut ağaçlarında çokça miktarda fark edilmiştir. Yuvalar laboratuar ortamında, -içerisinde canlı larva olma ihtimaline karşı- taze yapraklarla beraber bekletilmiştir. Bu yuvaların büyük bir çoğunluğundan çıkan böcek olmamıştır. Bununla birlikte yuvaların birisinden ***Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis*** (Linnaeus, 1758) (Şekil 4.122), bir diğerinden ergin lepidopter çıkış yapmıştır (Şekil 4.123). Ayrıca, yuvalar açıldığında büyük çoğunluğunda da sarımsı-beyazımsı ufak ölü larvalar görülmüştür (Şekil 4.123). *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* biyolojisi hakkında literatürde bir bilgiye ulaşılamamış ve mikrolepidopter teşhis edilememiştir.



Şekil 4.121. *Pyrus communis* üzerinde arazide gözlemlenen kıvrımlı yaprak yuvalar



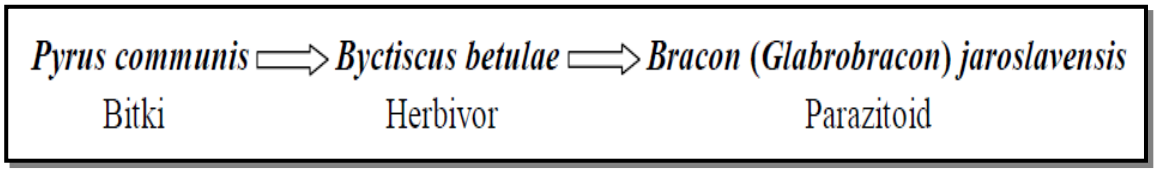
Şekil 4.122. 1 dişi ve 1 erkek birey olarak *Bracon jaroslavensis*'in çıkış yaptığı yuvalar



Şekil 4.123. *Pyrus communis* üzerinde bulunan bükümlü yuvalardan çıkan ergin mikrolepidopter bireyi ve yuva içerisinde bulunan kurumuş larvalar

Gözlemlenen bu yuvalarda, bir tomurcuktan çıkan yaprakların tümü özenle üst üste bükülmüş puro gibi ve yaprak saplarından asılı biçimde ağaç dalından salınık durmaktadır (Şekil 4.121). Yapılan literatür araştırmasında, ağaçlarda aynı şekilde zarar oluşturan ve buna benzer bir tanıma uyan yuva yapısı *Byctiscus* (Curculionoidea: Rhynchitidae) türlerinde bulunmuştur. Fauna Europaea'ya göre bu cinsin iki türü bulunmaktadır; *Byctiscus betulae* ve *Byctiscus populi*. Her iki tür de Türkiye'de bulunmaktadır. Tozlu (2001) çalışmasında geçen, *Byctiscus* türleri ile ilgili yaptığı literatür açıklamasında ***Byctiscus populi*** türünün kavak (*Populus*), söğüt (*Salix*), kayın (*Fagus*), huş (*Betula*) ve asma (*Vitis*) üzerinde zarar oluşturduğunu belirtmiş; ***Byctiscus betulae*** türünün ise kavak (*Populus*), asma (*Vitis*), huşgiller (*Coryllus*)'i de içine alan oldukça geniş konukçu çeşitliliğinin olduğu ve türün ***Pyrus communis*** için de zararlı olduğundan bahsetmiştir. Ayrıca bir diğer kaynakta, *Byctiscus populi*'nin sardığı yuva yapısının tek bir yaprak içerdiği, *Byctiscus betulae*'nin ise *B. populi*'nin aksine daha fazla yaprak katmanı kullandığı belirtilmiştir [309,310,311]. Bu kaynakları referans alarak bizim çalışmamızda gözlemlenen yuvaların da ***Byctiscus betulae*** Telenga, 1936 türüne ait olduğunu söyleyebiliriz. Yuvalar içerisinde, katman aralarında bulunan kuru larvalar da (arazide de yuva kırıldığı zaman içeride aynı şekilde beyaz larvalar gözlemlenmiştir) *Byctiscus betulae* larvası olmalıdır. Yuvalardan bulunan ***Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis*** braconidlerinin de ***Byctiscus betulae*** curculionoidinin parazitoidi olması mümkündür. Literatüre göre *Byctiscus betulae* ve *Byctiscus populi* türlerinin ikisi için de *Bracon* cinsi parazitoid olarak kayıtlıdır. Fakat *Bracon*

(*Glabrobracon*) olarak yalnızca *Byctiscus betulae*'de gözükmektedir, bununla birlikte farklı bir türdür [72]. Tüm bu bilgilere dayanarak, *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* türünün *Byctiscus betulae* için yeni bir parazitoid kaydı olabileceğini söyleyebiliriz. Bu sonuca dair oluşturulabilecek multitrofik ilişki şeması Şekil 4.124'de verilmiştir.



Şekil 4.124. *Pyrus communis*'te gözlemlenen multitrofik basamaklandırma

Parazitoidler dışında yuva örneklemelerinden birisinde Şekil 4.123'te gösterildiği üzere ergin mikrolepidopter çıkışı görülmüştür. Bunun nedeni, *Byctiscus betulae* curculionoid ergininin yuvayı örmeden önce ya da örerken bu mikrolepidopter türünün yumurtasını bükümlü yuva içerisine bırakması olabilir, veya daha büyük bir olasılıkla curculionoid ergini, bu lepidopterin yumurta bıraktığı yaprak etrafına yuvasını örmüş olmalıdır.

4.8.4.4. Tortricidae (Lepidoptera) karnivor davranışı

Tortricidae taksonuna ait larvaların 2 farklı şekilde karnivor beslenme davranışı gösterdiği gözlemlenmiştir.

Örnekleme kutularının birisinde; iki Tortricid larvası arasında (muhtemelen *Archips rosana*) kanibalizm benzeri bir durum gözlemlendi (Şekil 4.125).



Şekil 4.125. İki tortricid larvasından birisinin diğer larvanın abdomen ucunu ısırmaya çalışması

Bir diğer örnekleme kutusunda ise; iki Tortricid larvasının birinden Diptera parazitoidinin çıkıp fıçı pupa örmüş olduğu ve bu pupanın bir kısmının diğer sağlıklı larva tarafından ısırılmış olduğu görüldü. Birkaç gün sonra sağlıklı olan larva pupa oluşturdu ve *Archips rosana* ergin bireyi olarak pupasından çıkış yaptı. Burada, normalde herbivor beslendiği bilinen *Archips rosana*'nın, parazitoid Diptera pupası üzerinden karnivor beslenmesi ilginç bir sonuçtur.

Wang ve Daane (2014) makalesinde de önceki çalışmalara dayandırılarak verilen bilgilere göre 'kanibalizm, besin kaynağı yetersiz olduğunda, kaniballik yapanın yaşam süresini uzatabilir ya da yüksek protein içeren besinlerin tüketimi ile gelişim ve üreme başarısını arttırabilir. Wang ve Daane (2014)'in çalışmasında, araştırılan bir tortricid türünde, türün larvasının sağlıklı olan larvadan ziyade, bir braconid türü tarafından parazite olmuş larvaya yönelik bir kanibalizm davranışı gösterdiği bildirilmiştir [312].

Bu çalışmada gözlemlenen iki farklı durum da (herbivor bir türün karnivor beslenmesi durumu) besin yetersizliğinden dolayı meydana gelmiş olabilir. Besin yetersizliği de bireyler arasında kanibalizmi ya da herbivorun daha pasif durumda olup protein gibi güçlü bir besin kaynağı içeren türdeşinden çıkmış Dipterin pupasına yönelik yaptığı predatörlük davranışını tetiklemiş olabilir.

4.9. *Pyrus elaeagnifolia* (Ahlat)

4.9.1. Ahlat Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

'Yaban Armutu' olarak da adlandırılan Ahlat, anavatanı Anadolu olan ve Güneydoğu Avrupa, Türkiye, Ukrayna olarak yayılış gösteren bir ağaçtır. Çoğu *Pyrus* türüne oranla, kurak koşullara çok daha dayanıklı bir ağaç olan ahlattan aşılama yoluyla armut ıslahı yapılmaktadır [313]. Meyveleri taze olarak yendiği gibi turşu yapımında da kullanılır, ayrıca ağacı, kaşık üretimi için hammadde olarak kullanılır [314]. Meyveleri eczacılıkta nefrit ve antidiyabetik; yaprakları ve meyveleri diyabet, guatr rahatsızlıkları için kullanılır [315,316]. Yapılan etnobotanik araştırmalarda halk arasında ahlatın meyveleri çiğ olarak yendiğinde kabızlık ve ishale, yaprakları nefes alma güçlükleri ve astıma iyi geldiği için kullanıldığı görülmüştür [317,318].

İnsan populasyonunun git gide artması ve bu artan sayıyı beslemek için tarım arazilerinin genişlemesinin bir sonucu olarak, doğal olarak yetişen Ahlat gibi yaban meyveleri tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır [319]. Sağlıklı bir ekosistemin varlığı en başta içerisinde yaşayan birçok organizmaya sığınak olan doğal ortamlarının korunması ve insanın da içinde olduğu alanlarda bu sistemin dengeli şekilde yönetimiyle sürdürülür.

4.9.2. Ahlat Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Lepidoptera: *Aporia crataegi*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Atethmia ambusta*, *Diloba coeruleocephala*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*.

Bu türler hakkındaki detaylı bilgiler önceki bitkilerin altında verilmiştir. *Pyrus elaeagnifolia* ile bu lepidoptera türleri arasında yalnızca ikili ilişkiye rastlanmıştır, parazitoid ya da predatör gözlemlenmemiştir.

4.9.3. Ahlat Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Hemiptera: Tingidae ve **Hymenoptera**: Formicidae familyalarına ait bireylere rastlanmıştır.

4.9.3.1. Hemiptera

4.9.3.1.1. Tingidae

Crataegus monogyna bitkisinden toplanan *Stephanitis pyri* (Tingidae) türünde de açıklandığı gibi, bu familya fitofag böceklerden oluşmaktadır. Konukçu olduğu bitkilerde çoğunlukla yapraklarının alt yüzeylerinden beslenmektedir. Yoğun miktarda beslenmeleri sonucu yaprakta palizat parankimasının zarar görmesi ve yaprakların üst bölgesinde renksiz bölgelerin belirmesi; yaprakların alt kısmında da bu beslenmenin bir sonucu olarak dışkıların birikmesiyle yaprak stomalarının tıkanmasının birer neticesi olarak da yapraklarda solunum ve fotosentezin azalması ve sonunda yaprak kaybı gerçekleşir [185,320]. Bu çalışmada *Pyrus elaeagnifolia* üzerinden gözlemlenen Tingidae bireyleri hakkında daha önce literatürde bir bilgiye rastlanamamıştır.

4.10. *Rosa canina* (Kuşburnu)

4.10.1. Kuşburnu Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Geniş yayılış alanına sahip kuşburnu bitkisi, doğal olarak yetiştiği gibi kültürü de yapılan ve ekonomik önemi yüksek bitkilerden biridir. Halk arasında Anadolu'nun farklı yörelerinde farklı hastalıklar için kullanılan bu bitki, zengin besinsel içeriği nedeniyle eczacılıkta da kullanılmaktadır. Halk arasında, kuşburnunun çiçekleri, meyvaları ve kökleri farklı hazırlama teknikleri ile abdominal ağrılar, böbrek rahatsızlıkları, bronşit, diyabet, hemoroit, mide rahatsızlıkları, romatizma ve soğuk algınlığı tedavilerinde kullanılmaktadır. Ayrıca, marmelat, meyve suyu, kuşburnu tozu, hoşaf ve çay gibi gıda üretiminin yanı sıra, meyvalarından hayvan yemi olarak da yararlanılmaktadır. Kuşburnunun içerdiği C vitamini ve askorbik asit miktarının diğer yaygın olarak tüketilen meyve ve sebzelerden daha fazla olması bu bitkinin önemini artırmaktadır. Kuşburnu ayrıca yüksek miktarda vitamin (B1, B2, C, E, P, Provitamin A) ve mineral (Ca, K, Mg, Mn, P) kaynağıdır [321,322].

4.10.2. Kuşburnu Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Hymenoptera: *Arge pagana*; **Lepidoptera**: *Anticlea badiata, Archips crataegana, Archips rosana, Archips xylosteana, Colotois pennaria, Erannis defoliaria, Eriogaster catax, Lymantria dispar*.

4.10.2.1. Hymenoptera

4.10.2.1.1. Argidae

4.10.2.1.1.1. *Arge pagana* (Panzer, 1798)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Rosa* sp., *R. acicularis* [67].

Beslenme Biçimi

Arge pagana monofag bir türdür [323]. Bu çalışmada da *Rosa canina* üzerinde larva halde bulunmuştur (Şekil 4.126). *Arge pagana*'nın ait olduğu Argidae familyasında ya da genel olarak yaprak arılarında (sawflies), bu tür bir larva

monofaglığı ya da olifaglığı genel bir beslenme stratejisidir. Yakın akraba olan yaprak arısı türleri sıklıkla tek bir cinse ait olan bitki türlerini ya da yakın akraba olan çeşitli cinsleri istila ederler [324]. Bölgesel olarak yaygın olan ve güllerin önemli zararlılarından olan Hymenoptera taksonuna ait bu bireylerin larvaları yoğun olarak bulundukları konukçu bitkinin yapraklarını aşırı şekilde tüketir, sürgün gelişimini ciddi seviyede etkiler ve bunların sonucunda çalıların genel görüntüsünü bozar [70].



Şekil 4.126. *Arge pagana* larvaları

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonoidea ve Chalcidoidea taksonlarına ait parazitoid türleri tarafından konak olarak kullanıldığı bilgisi literatürde mevcuttur [72]. Ayrıca karınca (Hymenoptera) gibi predatörlere de maruz kalırlar [325]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

Bu çalışmada *Arge pagana* larvalarının bulunduğu çalıda birey sayısının fazla olmadığı gözlemlenmiştir. *Arge* larvaları, herhangi bir tehditle (predatör karınca vb.) karşılaştığında abdomenlerini havaya doğru kaldırarak tepki verirler [325]. Yapılan arazi çalışmalarında da larvalara yaklaşıldığında abdomenlerini havaya kaldırarak vücutlarının 'S' şeklini almış olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.126).

4.10.2.2. Lepidoptera

4.10.2.2.1. Geometridae

4.10.2.2.1.1. *Anticlea badiata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Rosa* sp., *R. acicularis*, *R. canina*, *R. pimpinellifolia*, *R. rubiginosa*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*, *R. vosagiaca* [66,67,326].

Beslenme Biçimi

Monofag beslenen bu lepidoptera türü [326] bu çalışmada *Rosa canina* bitkisi üzerinde larva aşamasında bulunmuştur (Şekil 4.127).



Şekil 4.127. *Rosa canina* üzerinde tespit edilen *Anticlea badiata* larvası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Braconidae taksonuna ait parazitoid tür kaydı bulunmaktadır [327]. Bu çalışmada doğal düşman bulgusu elde edilememiştir.

4.10.3. Kuşburnu Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: Coccinellidae familyası ve Curculionoidea üstfamilyasına; **Diptera**: Sciaridae; **Hemiptera**: Anthocoridae, Aphididae; **Hymenoptera**: Andrenidae, Formicidae familyalarına ait bireylere rastlanmıştır.

4.10.3.1. Hemiptera

4.10.3.1.1. Anthocoridae

Ağaçlarda ve çiçeklerde yaygın olarak bulunabilir, bir kısmı da ağaç kabukları altında, mantarlarda, ya da kuş ve memeli yuvalarında yerleşimci olarak bulunabilir [170]. Çoğu türün erginleri omnivordur fakat herbivor ve karnivorluk dereceleri değişken olabilir. Yalnızca avlarının yokluğunda nektar ve polen ile beslenebildikleri gibi, av varlığında da bu tarz bir herbivorluk gösteren türleri mevcuttur [162]. Bazı türleri insan ve diğer sıcakkanlı omurgalıları (örneğin, kuşlar) da ısırabilir [184]. Bu çalışmada Anthocoridae ergini, *Rosa canina* bitkisinden toplanmıştır.

4.10.3.2. Hymenoptera

4.10.3.2.1. Andrenidae

Bu arılar yuvalarını, bazen büyük gruplar halinde, toprak içindeki tünellere yaparlar [170]. Andrenidae türleri soliterdir. Larvaları nektar ve polen ile (yuvada depolanmış olan yiyecekten) beslenir ve ergin bireyleri önemli polinatörler arasındadır [70,328] Bu çalışmadaki Andrenidae bireyi, *Rosa canina* çiçekleri içinde, predatör örümcek için av konumundayken gözlemlenmiştir (Şekil 4.128).



Şekil 4.128. *Rosa canina* çiçeği içerisindeki Andrenidae bireyi predatör örümcek için av durumunda
(fotoğrafın sağ tarafında gözüken Andrenid, sol tarafında çiçeğin içinde gözüken predatör örümcek.)

4.10.4. Kuşburnu Gallerinde Tespit Edilen Böcekler

Tespit edilen bu böceklerin tümü Hymenoptera içinde olup, **kuşburnu yapraklarından toplanan** gallerde: Torymidae (Chalcidoidea): *Glyphomerus stigma* (Fabricius, 1793) türü tespit edilmiştir. **Kuşburnu dallarından toplanan** gallerde; **Cynipidae** (Cynipoidea): *Diplolepis mayri* (Schlechtendal, 1877), *Diplolepis rosae* (Linnaeus, 1758) ve *Periclistus brandtii* (Ratzeburg, 1831); **Ichneumonidae** (Ichneumonoidea): *Exeristes roborator* (Fabricius, 1793) ve *Orthopelma mediator* (Thunberg, 1824); **Pteromalidae** (Chalcidoidea): *Pteromalus bedeguaris* (Thomson, 1878); **Torymidae** (Chalcidoidea): *Glyphomerus stigma* ve *Torymus bedeguaris* (Linnaeus, 1758) türleri olmak üzere toplamda 4 familyaya ait 8 tür böceğin kuşburnu gali ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Diplolepis rosae türü Edirne ili için; *Diplolepis mayri*, *Orthopelma mediator*, *Periclistus brandtii* türleri Trakya bölgesi için yeni kayıtlardır.

4.10.4.1. Kuşburnu yapraklarından toplanan galler

Yapraklarda gözlemlenmiş gallerden tespit edilen parazitoid türü ve bu türün birey sayıları Tablo 4.3'te belirtilmiştir. Şekil 4.129'da yaprak gali ve içerisinde gözlemlenen larva gösterilmiştir.

Tablo 4.3. *Rosa canina* bitkisi yaprağından toplanan gallerin numaraları, gallerden çıkan tür ve bu türün birey sayıları

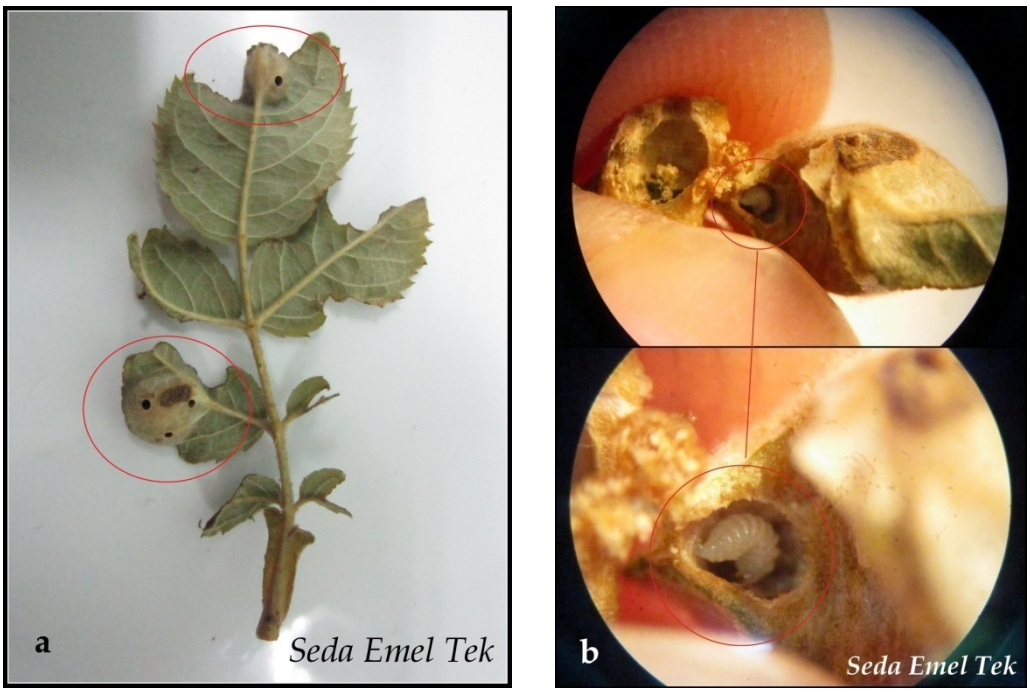
	Diplolepis spinosissimae gali	
Gal / Tür	**#1**	**#2**
Glyphomerus stigma	1 Birey	3 Birey

Glyphomerus stigma türü *Rosa canina* yapraklarının üzerinde gözlemlenen 2 yaprak galinden tespit edilen tek parazitoidtir. Bu Chalcidoid türünün kendisi gal yapmadan, *Diplolepis* türlerinin oluşturduğu gallere, başka türler için parazitoid ya da hiperparazitoid konumunda olacak şekilde yumurta bırakır [147].

Kuşburnu yapraklarında gal yapan türler *Diplolepis eglanteriae*, *Diplolepis spinossisimae* olabilir (Bu bilgiye Doç. Dr. Yusuf Katılmış (Pamukkale Üniversitesi) ile

kişisel iletişim yoluyla erişilmiştir). Bu çalışmada yapraklarda rastlanan gal yapısına bakıldığında ***Diplolepis spinosissimae* (Giraud, 1859)** türünün bu gali oluşturduğu anlaşılabilir [329,330]. *G. stigma* türü, gallerin içinden çıkan tek türdür. Literatürde, ***G. stigma*** türünün, *D. spinosissimae* türünü konak olarak kullanan parazitoidler arasında olduğu belirtmiştir [147,331]. Türkiye'de kuşburnu galleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, gal yapan *Diplolepis spinosissimae* türünün Türkiye'de zararlı olarak düşünülmediği belirtilmektedir. Yalnızca yaprakları fizyolojik olarak etkilediği belirtilmektedir. Ayrıca Türkiye'de *D. spinosissimae* gali ile etkileşimde olan bir parazitoid türünün kayıtlanmadığı çalışmalarda belirtilmiştir [332,333]. Bu açıdan *G. stigma*'nın *Rosa canina* üzerinde *D. spinosissimae* gali ile etkileşimde olduğu (primer parazitoid olarak) Türkiye için yeni bir bulgudur.

Diplolepis spinosissimae türü Trakya bölgesi için yeni bir kayıttır.



Şekil 4.129. (a) *Rosa canina* yapraklarındaki *Diplolepis spinosissimae* galleri (kırmızı çember içine alınan); (b) parazitoid çıkışından sonra gal kırıldığında gözüken larva

4.10.4.2. Kuşburnu dallarından toplanan galler

Dallardan kümelenmiş halde gözlemlenmiş gallerden tespit edilen parazitoid türleri ve bu türlerin birey sayıları Tablo 4.4'te belirtilmiştir. Gözlemlenen gal yapıları

Şekil 4.130 ve Şekil 4.131'de gösterilmiştir. Şekil 4.132'de ise bu gallerden çıkan sonuçlar ile literatür bilgileri birleştirildiğinde ortaya çıkan şema gösterilmiştir.

Tablo 4.4. *Rosa canina* bitkisinden toplanan gallerin numaraları, gallerden çıkan türler ve bu türlerin birey sayıları

Gal / Tür	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13
Diplolepis mayri	-	-	-	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-
Diplolepis rosae	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	2	17	2
Exeristes roborator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Glyphomerus stigma	2	1	1	2	1	3	3	11	1	4	-	6	2
Orthopelma mediator	-	-	-	6	4	2	1	-	1	4	-	16	-
Periclistus brandtii	-	-	-	7	8	6	1	52	-	24	-	2	-
Pteromalus bedeguaris	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Torymus bedeguaris	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Diplolepis mayri ve *Diplolepis rosae*, Cynipidae familyasına ait Hymenopterlerdir. Bayram ve ark. (1998)'nın çalışmasında *Diplolepis mayri* hakkında "kuşburnu meyvelerinde farklı şekil ve büyüklükte, kahverengi kümeler halinde gal oluşumlarına sebep olduğu"; *Diplolepis rosae* hakkında da "taze sürgün ucunda, tomurcuk, yaprak sapı veya yaprak ana damarı üzerinde keçemsi veya liken görünümlü galler oluşturduğu" yazmaktadır. Bizim çalışmamızda bu iki tür gal oluşturan parazitoide ve oluşturduğu gal yapılarına rastlanmıştır. Bu böcekler dışında gallerden elde edilen türler, gal arılarının parazitoidleri, hiperparazitoidleri ya da gal yerleşimcileridir. Gal oluşturan böcekler ve parazitoidleri aralarındaki ilişkilerin daha iyi açıklanabilmesi için örnekleme kutuları üzerinden sonuçlar açıklanmıştır.



Şekil 4.130. *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis rosae* galleri



Şekil 4.131. *Rosa canina* üzerindeki *Diplolepis mayri* gali

Gal #1 ve #2: Bu örneklemelerde gal yapan *Diplolepis* türlerinden ergin halde elde edilememiştir, bu örneklerdeki gal yapan tür belli değildir. Bununla birlikte bu gallerden *Glyphomerus stigma*, *Pteromalus bedeguaris* ve *Torymus bedeguaris* türleri çıkmıştır. ***G. stigma, P. bedeguaris*** ve ***T. bedeguaris*** Chalcidoid türleri hakkında literatürde *D. mayri, D. rosae* (Hymenoptera: Cynipidae) ve *Perrisia rosarum* (Diptera: Cecidomyiidae) gallerinde bulunup bu Cynipid türlerinin parazitoidi olduğu

bildirilmiştir [41]. Bu gal örneklerinde birkaç olasılık daha gerçekleşmiş olabilir. Örneğin, Herting (1977)'nin parazitoid kataloğunda, ***G. stigma, P. bedeguaris*** ve ***T. bedeguaris*** türleri, *O. mediator* türünü konak olarak kullanan chalcidoidler olarak belirtmiştir. Bu gal örneklerinde *O. mediator*'e rastlamamış olmamızın nedeni arkasında "bu Ichneumonid türünün bu üç chalcidoid türü tarafından konak olarak kullanılıp yok edildiği" olasılığı da olabilir (*O. mediator* ayrıca *Diplolepis* türlerini de konak olarak kullanır). Ek olarak *P. bedeguaris* chalcidoidi *O. mediator, G. stigma, Periclictus brandtii* ve *T. bedeguaris* türlerini de parazitleyebilir. Tüm bu olasılıklardan dolayı kontrollü bir deney yapılmadan gallerin içerisindeki multitrofik ilişkiler hakkında kesin bir şey söylememiz mümkün olmayabilir.

Gal #3: Bu örneklemede de gal yapan türlere rastlanmamıştır. Bununla birlikte bu gal örneklemesi morfolojisi nedeniyle ***Diplolepis mayri*** türünü göstermektedir. Gal içerisinden de ergin olarak *Glyphomerus stigma* elde edilmiştir. Bu örneklemede literatüre dayanarak *G. stigma*'nın *D. mayri* bireylerini parazitlediği ve bu sebeple de ergin haldeki *D. mayri*'ye rastlanmadığını söyleyebiliriz [41].

Gal #4: Bu örneklemedeki galin yapısı *D. rosae* gali olmasına rağmen; *D. mayri* ve *D. rosae* gal yapıcı türlerinin aynı galden çıktığı sonucu gözüküyor. Böyle bir durum pek olası değildir, her böcek kendi gal yapısını kurmaktadır. Bu sonucun sebebi bu iki *Diplolepis* türünün oluşturduğu gallerin üst üste yapılmış olma olasılığından dolayı olabilir (bu yoruma Doç. Dr. Yusuf Katılmış (Pamukkale Üniversitesi) ile kişisel iletişim yoluyla erişilmiştir). Bu türlerden başka, örneklemede *G. stigma*, ***O. mediator*** ve ***P. brandtii*** türleri tespit edilmiştir. *O. mediator* ve *G. stigma* türleri hem *D. mayri* ve *D. rosae* türlerini de içeren birçok *Diplolepis* türünü parazitlemektedir. Ayrıca, *G. stigma* türü *O. mediator* türünü de parazitleyerek hiperparazitoid konumunda olabildiği literatürde belirtilmiştir. *G. stigma* gal yerleşimcisi olan *P. brandtii* türünü de parazitleyebilmektedir [147]. *P. brandtii* türü Katılmış ve Kıyak (2012)'ın çalışmasında da belirtildiği üzere hem *D. mayri* hem de *D. rosae* türlerinin gallerinde yerleşimci olabilmektedir. Bu olasılıkların hangi gal için (*D.rosae* ya da *D. mayri*) olduğu konusunda kesin sonucumuz ya da gözlemimiz olmadığından, bu örnekleme için net bir yorum yapmamız mümkün olmayabilir.

Gal #5: Bu örneklemedeki galin yapısı yine *D. rosae* gali olmasına rağmen; galden *D. mayri* türünün çıktığı sonucu gözüküyor. Bu durumun sebebi de iki farklı galin üst üste gelmiş olması olabilir ve Gal #4 örneklemesinde olduğu gibi sonuç hakkında net bir yorum yapmamız mümkün olmayabilir. *D. mayri* dışında bu galden *G. stigma*, *O. mediator* ve *P. brandtii* türleri tespit edilmiştir.

Gal #6 ve #7: Bu örneklemelerde gal yapan *Diplolepis* türlerinden ergin halde elde edilememiştir. Bununla birlikte bu gal örneklemesi, morfolojisi nedeniyle *Diplolepis rosae* türünü göstermektedir. Örneklemelerde *G. stigma*, *O. mediator* ve *P. brandtii* türleri tespit edilmiştir. *G. stigma* ve *O. mediator* türleri *D. rosae*'yi parazitleyebilmektedir. *G. stigma* ise hem *D. rosae*, hem *O. mediator*, hem de *P. brandtii* türünü parazitleme özelliği vardır [147].

Gal #8: Örneklemeden ergin olarak elde edilen *D. mayri* ile galin bu Cynipid türü tarafından oluşturulduğunu söyleyebiliriz. Bu türden başka, galden *G. stigma* ve yoğun olarak da *P. brandtii* tespit edilmiştir. *G. stigma* chalcidoidi, *D. mayri* ve *P. brandtii* türlerini konak olarak kullanır [147]. Zira örnekleme içerisinde *D. mayri*'nin oldukça az olması da türün *G. stigma* tarafından yoğunlukla konak olarak kullanılmış olduğunu gösterir. *P. brandtii*'nin ise yoğun sayılarla tespit edilmiş olması da *G. stigma*'nın bu tür üzerindeki parazitoid baskısının az olduğunu veya hiç olmadığını da gösterebilir.

Gal #9 ve #10: Bu örneklemelerde gal yapan *Diplolepis* türlerinden ergin halde elde edilememiştir. Örneklemelerin her ikisinde de *G. stigma* ve *O. mediator* türleri tespit edilmiştir. Ek olarak, #10 galinden çok sayıda *P. brandtii* bireyinin çıkış yaptığı görülmüştür. *P. brandtii*'nin ise yoğun sayılarla tespit edilmiş olması da *G. stigma*'nın bu tür üzerindeki parazitoid baskısının az olduğunu veya hiç olmadığını da gösterebilir.

Gal #11: Bu galden yalnızca ***D. rosae*** tespit edilmiştir.

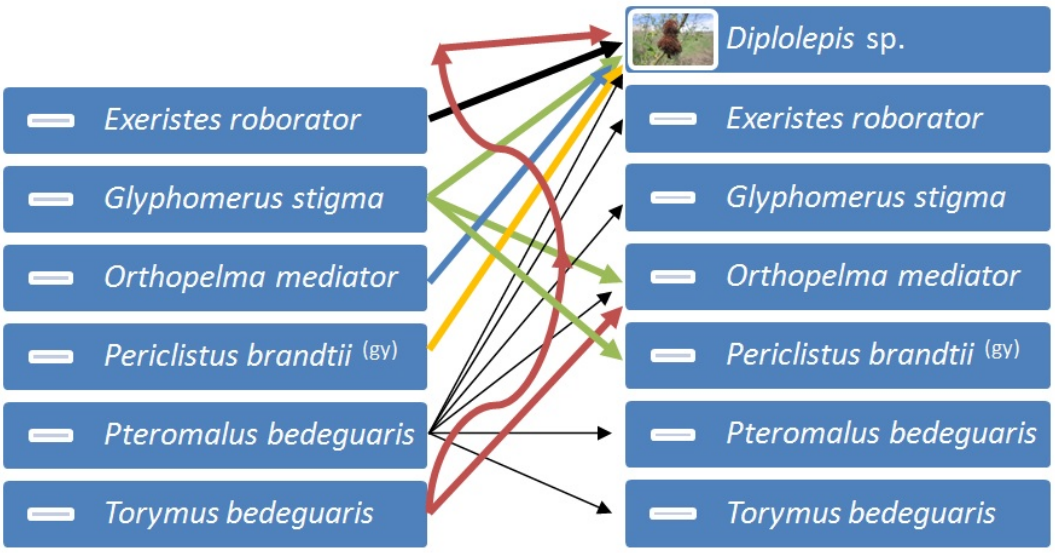
Gal #12: Farklı sonuçlar içeren bir gal örneğidir. *D. rosae*'ye ait olan bu galden toplamda 6 tür Hymenopter tespit edilmiştir; *D. rosae*, *E. robarator*, *G. stigma*, *O. mediator*, *P. brandtii* ve *P. bedeguaris*.

E. robarator türü *Rosa canina* üzerinde gal yapan *Diplolepis* türlerinde (*Diplolepis fructuum* ve *Diplolepis rosae*) parazitoidtir ve ayrıca polifag ektoparazitoid olarak çeşitli zararlıların (Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera taksonlarına ait kimi türlere) larvalarına saldırmaktadır [334].

Bu gal örneklemesinde tespit edilen *O. mediator* türünün birey sayısı diğer türlerinkine oranla fazla gözükmektedir. Bu durum, *O. mediator* üzerinde diğer türlerin yapmış olabileceği parazitoid baskısının az olduğunu ya da belki de hiç olmadığını gösterebilir. Bu galde, literatüre dayanarak, *E. roborator* türünün *D. rosae*'yi parazitlediği görülüyor. Bunun dışında görülen parazitoidler ve aralarındaki ilişki için Gal #1 ve #2'deki olası yorumları söyleyebiliriz ve fakat kontrollü bir deney olmadığı için yine kesin bir ilişki ağı çizemeyiz.

Gal #13: *D. rosae*'ye ait olan bu galden hem *D. rosae* hem de bu Cynipidin parazitoidi olan *G. stigma* tespit edilmiştir.

Kuşburnu dallarında oluşmuş tüm gallerden çıkan parazitoit sonuçları literatür ile desteklendiğinde oluşturulabilecek multitrofik ilişki ağına dair şema Şekil 4.132'de verilmiştir.



Şekil 4.132. Kuşburnu galerinden çıkan parazitoidler ve aralarındaki multitrofik ilişki ağı
Literatüre dayandırılarak çizim yapılmıştır. Okların çıkış yaptığı türler, varış yaptığı türü parazitlemektedir. ***Diplolepis* sp.**: *D. mayri* ile *D. rosae*'yi ve **(gy)**: gal yerleşimcisini ifade etmektedir. *Exeristes robarator*'un bu çalışmada parazitlediği Cynipid türü yalnızca *Diplolepis rosae*'dir.

4.10.5. Kuşburnu Üzerindeki Diğer Bulgular

Hymenoptera: *Bracon hebetor*, *Bracon intercessor*.

4.10.5.1. Hymenoptera

4.10.5.1.1. Braconidae

4.10.5.1.1.1. *Bracon hebetor* Say, 1836

Pyralidae ve Noctuidae lepidopterlerinden kimi türler ağırlıkta olmak üzere Arctiidae, Blastobasidae, Gelechiidae, Lymantriidae, Nolidae, Oecophoridae, Papilionidae, Pieridae, Plutellidae, Sesiidae, Tineidae, Tortricidae, Yponomeutidae (Lepidoptera) familyaları ile ayrıca Braconidae, Cynipidae (Hymenoptera) ve Chrysomelidae, Curculionidae (Coleoptera) familyalarına ait bazı türleri parazite ettiği bilgileri literatürde mevcuttur [335]. Bu çalışmada çıkış yaptığı konağı bilinmemekte, araziden aynı yaprak yapısı üzerinde iki tane iplikli koza halinde toplanmıştır (Şekil 4.133). Bu koza da muhtemelen *Bracon hebetor*'un kendisine aittir.



Şekil 4.133. *Bracon hebetor*'un çıkış yaptığı, *Rosa canina* yapraklarıyla oluşturulmuş yuvadaki soliter haldeki kozası

4.10.5.1.1.2. *Bracon intercessor* Nees, 1834

Tür, bu çalışmada *Rosa canina* yaprakları üzerinde bulunmuş olan şeffaf kozalardan çıkış yapmıştır (Şekil 4.134).



Şekil 4.134. *Rosa canina* üzerinde yaprakların arasında gözlemlenen ve içerisinden *Bracon intercessor* parazitoidinin çıktığı beyaz şeffaf kozalar

Literatürde belirtildiği üzere, ***Bracon intercessor***, soliter ektoparazitoid olarak *Salix* sp. üzerinde Tenthredinidae (Hymenoptera) tarafından oluşturan gallere yumurtalarını bırakabilirler. Bazı zamanlar da *Bracon intercessor* türü Cleoninae Curculionidleri tarafından oluşturulan kök galleri içerisine de ektoparazitoid olarak yumurta bırakabilirler. Bazı kaynaklarda bu türün gregar bir yaşama sahip olduğu belirtilmektedir. *Bracon intercessor* Hymenopteri, Coleoptera: Cerambycidae, Curculionidae, Rhynchitidae familyalarına; Hymenoptera: Tenthredinidae, Eurytomidae familyalarına; Lepidoptera: Gelechiidae, Tortricidae, Sesiidae familyalarına ait kimi türleri primer konukçu olarak kullanabilir. Konukçularının Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Poaceae ve Umbellifereae bitki familyaları ile ilişkileri bulunduğu literatürde bildirilmiştir [336,337].

Bu çalışmada rastlanan *Bracon intercessor* türünün parazitlediği canlı görülememiştir, yalnızca çıkış yaptığı kozalara rastlanmıştır. Bu kozaların da ektoparazitoid yaşam tarzına sahip bir parazitoid olan *Bracon intercessor*'un kendi kozaları olması muhtemeldir. Rosaceae familyası ve *Rosa canina* türü ile etkileşimde olması ise yeni bir bulgudur.

4.11. *Rubus sanctus* (Böğürtlen)

4.11.1. Böğürtlen Hakkında Genel Bilgiler ve Ekonomik Önemi

Rubus türleri yüzyıllardır halk arasında ilaç olarak kullanılan bir bitkidir. *Rubus sanctus*'un köklerinden detoksiyonla yapılan bitki çayı ağrıları hafifletmede ve romatizma, böbrek taşı, hemoroid tedavisinde kullanılmaktadır. Mısır'da çok eski zamanlardan beri antimikrobiyal, antikonvülsan (sara gibi vücuttaki isteksiz kasılmalar için kullanılır), kas gevşetici, antioksidan olarak kullanılmaktadır. Medikal alanda, farmokolojik araştırmalarda da içerdiği yüksek oranda C vitamini gibi bileşikler nedeniyle araştırılan bir bitkidir. Yapılan araştırmalarda karaciğer koruyuluğu, antioksidan özelliği saptanmıştır [338,339,340]. Bu faydaları dışında böğürtlen, reçel ve marmelat gibi gıda ürünlerinin hazırlanmasında da kullanılır.

4.11.2. Böğürtlen Üzerinden Larval Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Coleoptera: *Coccinella septempunctata*; **Lepidoptera**: *Acronicta rumicis*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Brenthis daphne*, *Cerastis rubricosa*, *Lymantria dispar*, *Orthosia miniosa*.

4.11.2.1. Lepidoptera

4.11.2.1.1. Noctuidae

4.11.2.1.1.1. *Acronicta rumicis* (Linnaeus, 1758)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Aceraceae taksonundan *Acer platanoides*; Astraceae taksonundan *Cirsium arvense*, *C. vulgare*; Betulaceae taksonundan *Alnus incana*, *Betula* sp., *B. pendula*; Cannabaceae taksonundan *Humulus lupulus*; Caprifoliaceae taksonundan *Lonicera caprifolium*, *Viburnum opulus*; Chenopodiaceae taksonundan *Beta vulgaris*; Corylaceae taksonundan *Corylus avellana*; Cyperaceae taksonundan *Eleocharis palustris*; Elaeagnaceae taksonundan *Elaeagnus commutata*; Euphorbiaceae taksonundan *Euphorbia polychroma*; Fabaceae taksonundan *Caragana arborescens*, *Lupinus* sp., *Pisum sativum*, *Trifolium repens*; Iridaceae taksonundan *Gladiolus imbricatus*, *Iris germanica*, *I. pseudacorus*, *I. sibirica*; Lythraceae taksonundan *Lythrum salicaria*;

Moraceae taksonundan *Morus* sp.; Myricaceae taksonundan *Myrica gale*, *Eucalyptus camaldulensis*; Oleaceae taksonundan *Fraxinus* sp., *Syringa vulgaris*; Pinaceae taksonundan *Larix* sp., *L. sibirica*, *Pseudotsuga menziesii*; Poaceae taksonundan *Zea mays*; Polygonaceae taksonundan *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum sachalinense*, *Polygonum undulatum*, *Rumex* sp., *R. crispus*; Primulaceae taksonundan *Lysimachia vulgaris*; Rosaceae taksonundan *Crataegus* sp., *C. intricata*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria* x *ananassa*, *F. vesca*, *Geum urbanum*, *Malus pumila*, *Potentilla palustris*, *Prunus cerasus*, *P. domestica*, *P. padus*, *Rosa* sp., *Rubus caesius*, *R. idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Spiraea* x *vanhouttei*; Salicaceae taksonundan *Populus* sp., *P. balsamifera*, *P. tremula*, *Salix* sp., *S. aurita*, *S. caprea*, *S. pentandra*; Saxifragaceae taksonundan *Bergenia crassifolia*; Urticaceae taksonundan *Urtica dioica*; Vitaceae taksonundan *Parthenocissus vitacea* [66].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenen *Acronicta rumicis*, bu çalışmada *Rubus sanctus* üzerinde larva halde bulunmuştur (Şekil 4.135). Bu bitki türü, *Acronicta rumicis* için yeni bir besin bitkisi bulgusudur.



Şekil 4.135. *Rubus sanctus* yaprak altında gözlemlenen *Acronicta rumicis* larvası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonidae ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı parazitoid türlerinin bu lepidoptera türünü konak olarak kullandığı çeşitli çalışmalar ile bilinmektedir [72].

4.11.2.1.1.2. *Cerastis rubricosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Asteraceae taksonundan *Lactuca* sp. *Senecio vulgaris*, *Taraxacum officinale*; Betulaceae taksonundan *Alnus incana*; Caryophyllaceae taksonundan *Stellaria media*; Ericaceae taksonundan *Vaccinium myrtillus*; Onagraceae taksonundan *Epilobium angustifolium*; Polygonaceae taksonundan *Rumex obtusifolius*; Primulaceae taksonundan *Lysimachia vulgaris*; Rosaceae taksonundan *Fragaria* sp.; Rubiaceae taksonundan *Galium* sp.; Salicaceae taksonundan *Salix* sp., *S. caprea*. Ayrıca, Avusturya ve Britanya Adaları için *Cerastis rubricosa* için besin bitkisi seçimi polifag olarak gösterilmektedir [67,341,342].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenen *Cerastis rubricosa*, bu çalışmada *Rubus sanctus* üzerinde larva aşamasında bulunmuştur (Şekil 4.136). Bu bitki türü, *Cerastis rubricosa* için yeni bir bulgudur.



Şekil 4.136. *Cerastis rubricosa* larvası

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonidae ve Chalcidoidea taksonlarına ait bazı parazitoid türlerinin bu lepidoptera türünü konak olarak kullandığı çeşitli çalışmalar ile bilinmektedir [72]. Bu çalışmada konu hakkında herhangi bir bulguya rastlanamamıştır.

4.11.2.1.2. Nymphalidae

4.11.2.1.2.1. *Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780)

Palearktik Bölgede Bilinen Besin Bitkileri

Rosaceae taksonundan *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*, *Sanguisorba* sp., *S. officinalis*, *S. tenuifolia*; Violaceae taksonundan *Viola* sp. [66].

Beslenme Biçimi

Polifag beslenen *Brenthis daphne*, bu çalışmada *Rubus sanctus* üzerinde larva ve pupa aşamalarında bulunmuştur (Şekil 4.137). Literatürde bu bitki türünün *Brenthis daphne* için konak olduğuna dair bilgiye rastlanamamıştır, yeni bir bulgudur.



Şekil 4.137. *Brenthis daphne* larva, pupa, pre-pupa ve ergin evreleri

Doğal Düşmanları

Hymenoptera içindeki Ichneumonidae taksonuna ait parazitoid tür kaydı bulunmaktadır [72]. Bu çalışmada herhangi bir parazitoid bulgusuna rastlanmamıştır. Bununla birlikte *Brenthis daphne* larvalarının birinde pre-pupa aşamasına girdiğinde renginde siyahlaşma gözlemlenmiştir. Bir süre sonra pupa amaçlı asılı olduğu yerden düşmüş ve larva Şekil 4.138'deki gibi hastalıklı çürük bir hal almıştır. Bu durum, bakteri, virüs ya da fungi kaynaklı olabilir. Literatürde bu tür hakkında enfeksiyon bulgusuna rastlanmamıştır.



Şekil 4.138. *Branthis daphne* larvası. Kırmızı çember içine alınan hastalıklı, diğeri sağlıklı bireyin pre-pupa evresi

4.11.3. Böğürtlen Üzerinden Ergin Dönemde Tespit Edilen Böcekler

Hemiptera: *Perillus bioculatus* ve **Hymenoptera**: *Crematogaster ionia* türlerine ait bireylere rastlanmıştır.

4.11.3.1. Hymenoptera

4.11.3.1.1. Formicidae

4.11.3.1.1.1. *Crematogaster ionia* Forel, 1911

Rubus sanctus üzerinde iken Tortricidae pupası (muhtemelen) üzerinden grup halinde beslenirken gözlemlenmiştir (Şekil 4.139). *Crematogaster ionia* türüne ait olan 5-6 birey, yaprak bükenlerin yapmış olduğu tarzdaki yuvaya girip çıkarken fark

edilmiştir. Arazi gözlemi sırasında *Crematogaster ionia* bireylerinin hali hazırda Lepidopter pupasının bir kısmını yemiş olmasından dolayı ilişkide olduğu lepidoptere soru işareti bırakılmıştır. Lepidopterin yuva yapısı Tortricid türünün büktüğü yuva biçimine benzemektedir fakat yine de bu kısmı soru işaretli bırakmakta fayda vardır.



Şekil 4.139. *Crematogaster ionia*'nın lepidopter pupası predasyonu.
(Kırmızı çember içerisine alınanlar pupa artıkları)

Radeghieri'nin 2004 yılında yayınlamış olduğu çalışması, *Crematogaster* türünün (*C. scutellaris*) atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*) yapraklarında zarara yol açan Gracillariidae familyasına ait lepidoptera türünün larva ve pupaları üzerinde predasyon yaptığını bildirmiştir. *Crematogaster* cinsi ziyaret ettiği ağaçlarda ballı maddelerin yanı sıra yumurta, larva ya da pupa aşamalarındaki böceklerden de beslendiği bildirilmiştir [343,344]. Literatürde *Crematogaster ionia* türünün predatör davranışıyla ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu formicid türünün lepidoptera pupası üzerindeki predasyonu ve ayrıca *Crematogaster ionia*'nın *Rubus sanctus* bitkisini ziyaret etmesi yeni bulgulardır.

4.11.4. Böğürtlen Üzerinden Yumurta Döneminde Tespit Edilen Böcekler

Hemiptera: Reduviidae familyasına ait yumurta kümesine rastlanmıştır.

4.11.4.1. Hemiptera

4.11.4.1.1. Reduviidae

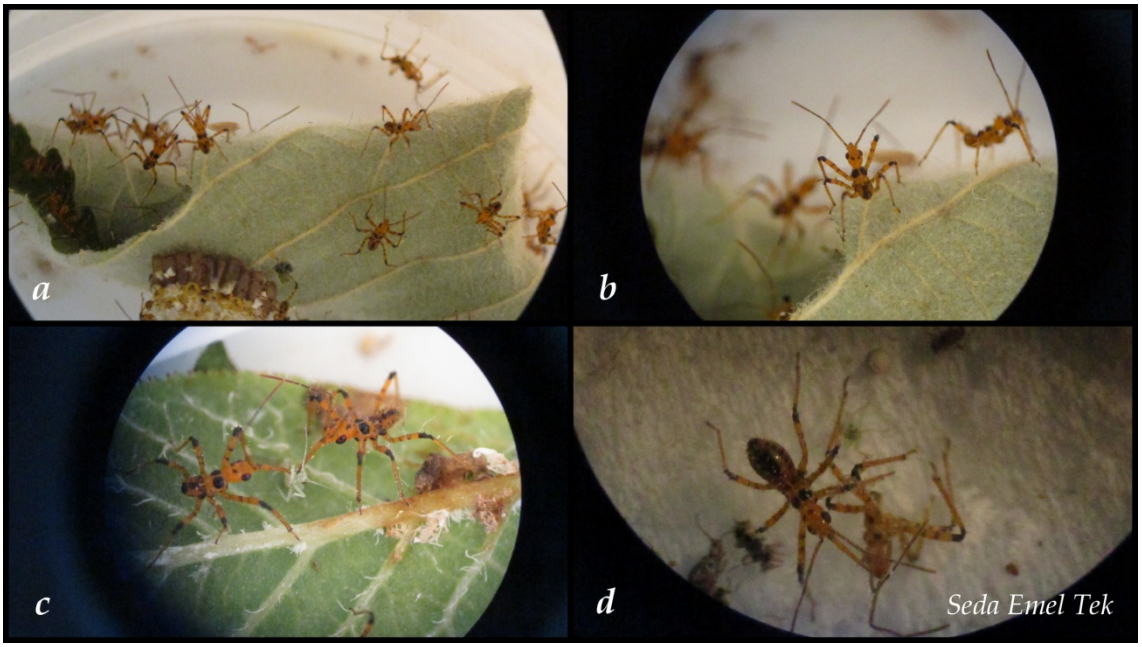
Reduvidler Hemiptera içerisinde Miridler ve Cicadellidlerden sonra üçüncü en geniş çeşitliliğe sahip olan familyadır. Reduvidler kozmopolit bir dağılıma sahiptirler. Örneğin bir çöl ekosisteminde memelilerin saklandığı oyuklardan, yağmur ormanlarındaki çürüyen kütük altlarına kadar pek çok karasal ekosistemde ve mikro habitat içerisinde yaşamlarını sürdürebilirler. Özellikle morfolojik çeşitlilikleri de yaşadıkları bu habitatlar ve beslendikleri avlarıyla ilişkilidir. Reduvidler predatör canlılardır, çoğu tür generalist predatör olup zararlı böcekler için avcı konumundadır. Kimi türleri omurgalı kanıyla beslenip (insanları da ısırabilirler) vektör konumunda olarak hastalık taşıyabilirler. Bu nedenlerle reduvidler ekonomik olarak önem taşıyan böceklerdir [345,346].

Bu çalışmada Mayıs ayı sonunda *Rubus sanctus* yaprağı altında Reduviidae türüne ait yumurta keseleri gözlemlenmiştir (Şekil 4.140).



Şekil 4.140. *Rubus sanctus* yaprak altında görülen Reduviidae yumurta kesesi

Haziran ilk haftasında yumurtadan çıkan reduvid nimfleri laboratuar şartlarında farklı bitkilerden toplanan Aphididae bireyleri ile beslenmiştir ve kimi zaman Reduviidae nimflerinin kendi aralarında kanibalizm davranışı gösterdikleri görülmüştür (Şekil 4.141). Ergin birey elde edilemediğinden tür teşhisi yapılamamıştır.

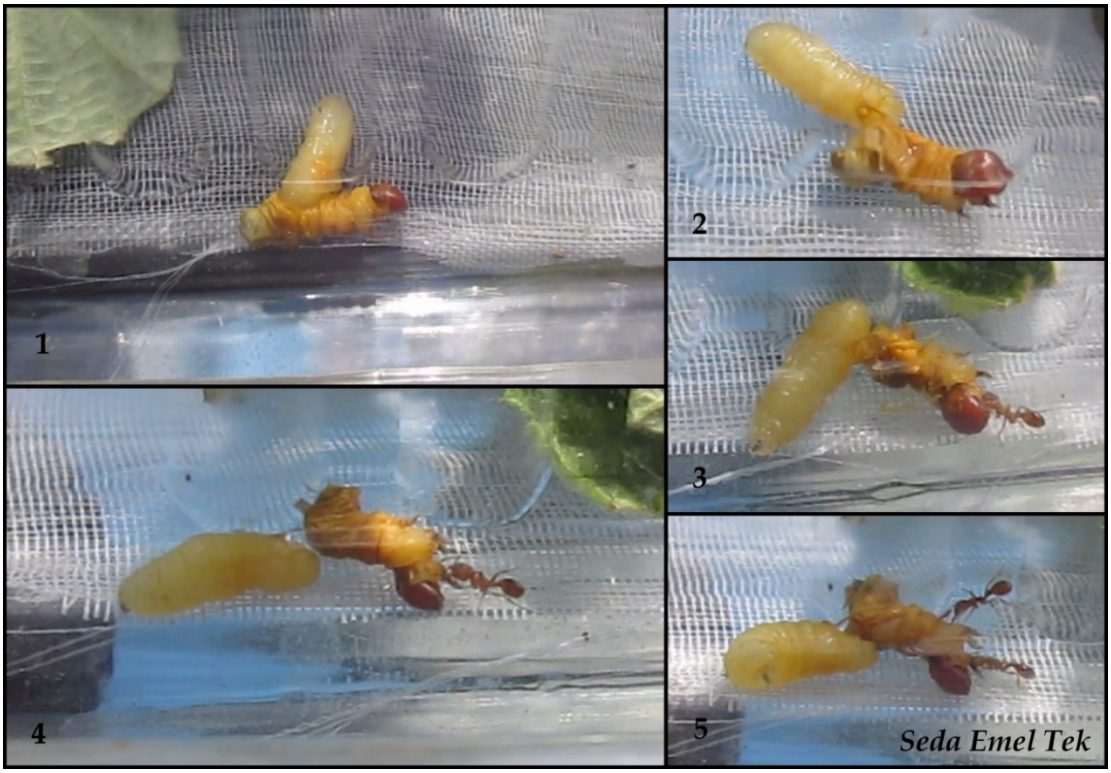


Şekil 4.141. Reduviidae nimfleri
(a), (b) yumurtadan yeni çıkmış nimfler; (c) iki nimfin tek Aphididae üzerinden beslenmesi; (d) nimfler arası kanibalizm.

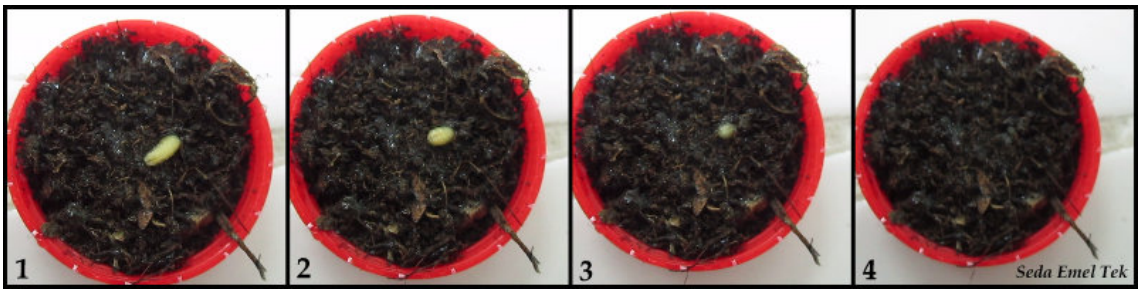
4.11.5. Böğürtlen Üzerindeki Diğer Bulgular

4.11.5.1. Lepidoptera (Tortricidae), Diptera, Hymenoptera (Formicidae) İlişkisi

Arazide, *Rubus sanctus* üzerindeki Tortricid (muhtemelen) larvası içerisinden, Şekil 4.142'de gösterildiği üzere, Diptera parazitoid larvasının çıkış aşamaları gözlemlenmiştir. Bir taraftan dipter larvası lepidopter larvasından çıkarken, diğer taraftan formicid bireylerinin de Tortricid larva artığından beslenmeye çalıştığı görülmüştür. Dipter larvası lepidopter larvasından çıkışını tamamladıktan sonra, Şekil 4.143'te aşamaları gösterildiği gibi, laboratuar şartlarında oluşturulan ortamda kendisini toprağa gömmüş ve içerisinde fıçı pupasını örmüştür. Dipterden ergin birey elde edilemediğinden tür tayini yapılamamıştır.



Şekil 4.142. Aşama aşama Diptera parazitoid larvasının Tortricidae larvasından çıkışı ve eşzamanlı olarak Formicidae bireylerinin konak larva artıklarından beslenmeye başlaması



Şekil 4.143. Aşama aşama lepidoptera larvasından çıkan parazitoid dipter larvasının kendisini kozasını örmek için toprağa gömmesi

4.11.5.2. Campopleginae (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Böğürtlen dalı üzerinde bulunmuştur (Şekil 4.144). Kozanın yakınında herhangi bir konak kalıntısı görülememiştir.

Campopleginae altfamilyası koinobiont endoparazitoid türleri barındırır. Genellikle pek saklanmayan, açıkta belli olan lepidopter larvalarını parazitler. Kimi az sayıda türü de Coleoptera ve Hymenoptera (testere sinekleri) larvalarına saldırır. Campopleginler çoğunlukla soliter yaşam sürerler ve konağının erken instar evresinde

saldırarak olgunluğa ulaşamadan da öldürürler. Kimi türler kokonlarını konukçu larvaların içinde sarar, kimi türler ise konukçularının pupa yapmalarını bekler. Siyah-beyaz tonlarda kokon örerler. Konukçularını da içi tamamen boşalmış-mumya şeklinde bırakabilirler [283].



Şekil 4.144. *Rubus sanctus* dalı üzerinde gözlemlenen Campopleginae kozası

4.11.5.2. *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae)

Bu çalışmada türün lepidoptera larvasından çıkış yaptığı görülmüştür (Şekil 4.145). Konak larvanın Tortricidae familyasına dahil olduğu kesinliği olmasa da, muhtemeldir. Literatürde *Compsilura concinnata* dipterinin Tortricidae üzerinde parazit olabildiği bildirilmiştir. Bu tachinid türünün Coleoptera, Hymenoptera ve Lepidoptera içerisindeki birçok böcek taksonunda parazitoid olduğu kayıtlanmıştır [347].



Şekil 4.145. Lepidoptera larvası (muhtemelen Tortricidae) içinden çıkan *Compsilura concinnata* pupası

4.11.5.3. *Nemorilla floralis* (Fallén, 1810) (Diptera: Tachinidae)

Arctiidae, Noctuidae, Pyralidae, Tortricidae familyalarından bazı lepidopter türlerinde parazitoidtir [347]. Bizim çalışmamızda *Rubus sanctus* üzerinden toplanan 2 Tortricid pupasından çıkış yapmıştır (Şekil 4.146).



Şekil 4.146. Lepidoptera (Tortricidae) pupası ve buradan çıkmış *Nemorilla floralis* larvasının fiçı pupası

4.12. Rosaceae

Araştırma konusu içinde yer alan fakat türü tam kesin olmayan bitkiler hakkındaki bulgular Rosaceae altında değerlendirildi. Bu bitkilerden ergin aşamasında: Coleoptera içerisindeki Chrysomeloidea taksonuna ait bireyler ile Hemiptera içerisindeki *Arocatus melanocephalus*, *Rhaphigaster nebulosa*, *Tritomegas bicolor* taksonlarına ait bireyler toplandı. Ayrıca, Aphididae (Hemiptera) ve *Camponotus aethiops* (Hymenoptera) arasında mutualist ilişki gözlemlendi.

4.12.1. Coleoptera

4.12.1.1. Chrysomeloidea

Geniş bir takson olan Chrysomeloidler, larva ve ergin aşamalarında fitofag ve ksilofag (ağaçların odun kısmından beslenen) beslenir. Ayrıca bitkilerin yumuşak köklerinden ve otsu bitkilerin gövdelerinden beslenen, ağaç gövdelerine delikler açan, larvaları yaprak, çiçek, tohum gibi bitki kısımlarından beslenip, bu beslenme alışkanlıkları ile zararlar oluşturabilen türler de literatürde bildirilmiştir. Karınca yuvalarında yerleşimci olarak yaşayan karasal türler ile sucul alanlarda yaşamını

sürdüren türler de bulunmaktadır. Ekinler üzerinde de zararı dokunan, özellikle domates, patates (patates böceği-*Leptinotarsa decemlineata*), patlıcan, tütün bitkilerinde zararlı olan türleri mevcuttur [102].

4.12.2. Hemiptera

4.12.2.1. Cydnidae

4.12.2.1.1. *Tritomegas bicolor* (Linnaeus, 1758)

Polifitofag bir türdür. Yüksek populasyonlara sahip olduğu zaman çalılarda (üzüm) ve meyve ağaçlarında tahribata neden olmaktadır. Konukçu olduğu Fabaceae ve Rosaceae (çilek gibi) ailelerine dahil bitkilerde zaman zaman zarar oluşturduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir [184]. Ayrıca, Lamiaceae (*Ballota* sp.) ve Asteraceae (*Silybum marianum*) bitkilerini de konukçu olarak kullandığı bilgisi literatürde mevcuttur [109].

4.12.3. Hymenoptera

4.12.3.1. Formicidae

4.12.3.1.1. *Camponotus aethiops* (Latreille, 1798)

Afitlerin ballı salgıları ile beslendiği mutualist bir ilişkide olduğu gibi bazı Hymenoptera türleri (örneğin, yumurta parazitoidi olan *Trichogramma cacoeciae*) üzerinden de predatör olarak beslenebilmektedir. Özdemir ve ark. (2008)'nın çalışmasında *Camponotus aethiops* türünün birden çok afit türü ile etkileşimde olduğu bildirilmiştir [348,349,350].

Bu çalışmada da Rosaceae familyası üzerinden toplanan *C. aethiops* bireylerinin Aphididae kolonisi etrafında dolaştığı gözlemlenmiştir. Ülgentürk (2001)'ün çalışmasında, *Camponotus aethiops* formicidinin, Rosaceae (*Prunus domestica*, *Crataegus* sp., *Malus communis*) üyelerini de içeren bitkiler üzerinde bulunan Coccidae familyasından hemipterler ile mutualist bir ilişkide olduğu belirtilmiştir [241]. Bu araştırmada ise konukçu bitki yine 'Rosaceae' taksonundan olmasına rağmen, *Camponotus aethiops*'un ziyaret ettiği hemipter Aphididae familyasındandır. Bu açıdan yeni bir bulgudur.

4.13. Genel Değerlendirme

Komünite içerisindeki multitrofik etkileşimlerin tespitinde; multitrofik ilişkileri ya da birliktelikleri bilmek kilit bir faktördür [351]. Bu çalışmada biyoçeşitlilik ve ekonomik önem arz eden Rosaceae bitkileri ve bu bitki türleri üzerindeki toprak üstü herbivor böcek komünitesi (yaprakları ısırıp çiğneyerek beslenen lepidoptera taksonu ağırlıkta olmak üzere) ile bu bitkilerdeki herbivor böceklerin parazitoid ve predatör birliktelikleri araştırıldı. Konu hakkında arazi ve laboratuar çalışması yapılırken böceklerin biyolojileri ile bu birliktelik içindeki davranışları ve ekolojileri hakkında da kısa notlar alındı, tüm bu verilerle birlikte yeni ve farklı olan sonuçlar hakkında geçmiş literatüre dayanarak yorum yapıldı.

Rosaceae taksonu altında araştırma materyalini oluşturan 11 bitki türü üzerinden toplamda 106 böcek türü tespit edildi. Teşhis edilen bu türlerin 7 tanesi Coleoptera, 6 tanesi Diptera, 15 tanesi Hemiptera, 35 tanesi Hymenoptera, 42 tanesi Lepidoptera ve 2 tanesi Neuroptera taksonlarına aittir.

İki trofik seviyeyi içeren birliktelikler

Tespit edilen türlere ait, bitki ve herbivor olarak iki trofik seviyeyi içeren toplamda 124 farklı birliktelik tespit edildi.

Bitki-herbivor

Amygdalus communis üzerinde; *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Diloba caeruleocephala*, *Eriogaster catax*, *Eriogaster lanestris*, *Eurytoma amygdali*, *Lissonota bilineata*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Monosteira* sp., *Mustha spinosula*, *Nymphalis polychloros* ve *Peribatodes rhomboidaria* türleri tespit edildi.

Crataegus monogyna üzerinde; *Acleris rhombana*, *Acrobasis advenella*, *Acrobasis suavella*, *Aporia crataegi*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Cimbex quadrimaculatus*, *Coleophora* sp., *Colotois pennaria*, *Diloba coeruleocephala*, *Erannis defoliaria*, *Eriogaster catax*, *Eriogaster lanestris*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Nychiodes waltheri*, *Stephanitis pyri*, *Tropinota* sp. ve *Valeria oleagina* türleri tespit edildi.

Cydonia oblonga üzerinde; *Diloba coeruleocephala*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar* ve *Nychiodes waltheri* türleri tespit edildi.

Geum urbanum üzerinde; *Archips rosana* türü tespit edildi.

Potentilla recta üzerinde; *Lycia zonaria* ve *Pyrgus cinarae* türleri tespit edildi.

Prunus x *domestica* üzerinde; *Acleris rhombana*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Diloba coeruleocephala*, *Erannis defoliaria*, *Lymantria dispar*, *Operophtera brumata* ve *Orthosia miniosa* türleri tespit edildi.

Prunus spinosa üzerinde; *Acleris rhombana*, *Acrobasis suavella*, *Allophyes oxyacanthae*, *Aporia crataegi*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Capnodis tenebrionis*, *Coleophora* sp., *Colotois pennaria*, *Diloba coeruleocephala*, *Eriogaster catax*, *Eriogaster lanestris*, *Gastropacha quercifolia*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Nychiodes waltheri*, *Peribatodes rhomboidaria*, *Polygonia c-album*, *Ptycholoma lecheana*, *Putoniella pruni*, *Rhyparia purpurata*, *Satyrium acaciae*, *Stigmella* sp., *Tropinota* sp., *Xylophrurus* sp., *Valeria oleagina* ve *Vanessa atalanta* türleri tespit edildi.

Pyrus communis üzerinde; *Acleris rhombana*, *Allophyes oxyacanthae*, *Aporia crataegi*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Atethmia ambusta*, *Byctiscus betulae*, *Coleophora* sp., *Diloba coeruleocephala*, *Diurnea lipsiella*, *Erannis declinans*, *Erannis defoliaria*, *Eriogaster catax*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*, *Operophtera brumata*, *Paraswammerdamia* sp. (?), *Pasiphila rectangulata*, *Peribatodes rhomboidaria* ve *Tropinota* sp. türleri tespit edildi.

Pyrus elaeagnifolia üzerinde; *Aporia crataegi*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Atethmia ambusta*, *Diloba coeruleocephala*, *Hedya nubiferana* ve *Lymantria dispar* türleri tespit edildi.

Rosa canina üzerinde; *Anticlea badiata*, *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Arge pagana*, *Colotois pennaria*, *Diplolepis mayri*, *Diplolepis rosae*, *Diplolepis spinosissimae*, *Erannis defoliaria*, *Eriogaster catax* ve *Lymantria dispar* türleri tespit edildi.

Rubus sanctus üzerinde; *Acronicta rumicis*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Brenthis daphne*, *Cerastis rubricosa*, *Lymantria dispar* ve *Orthosia miniosa* türleri tespit edildi.

Bitki ve herbivoru olarak iki trofik seviyeyi içeren bu birlikteliklerde 41 yeni bulgu (herbivorların üzerinde beslendikleri gözlemlenen yeni besin kayıtları) bulunmaktadır. Bu yeni kayıtlar; ***Amygdalus communis*** üzerinde *Archips crataegana*,

Lymantria dispar, *Peribatodes rhomboidaria*; ***Crataegus monogyna*** üzerinde *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Cimbex quadrimaculatus*, *Nychiodes waltheri*; ***Cydonia oblonga*** üzerinde *Diloba caeruleocephala*, *Lymantria dispar*, *Nychiodes waltheri*; ***Geum urbanum*** üzerinde *Archips rosana*; ***Potentilla recta*** üzerinde *Lycia zonaria*; ***Prunus* x *domestica*** üzerinde *Archips crataegana*, *Orthosia miniosa*; ***Prunus spinosa*** üzerinde *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Capnodis tenebrionis*; ***Pyrus communis*** üzerinde *Archips crataegana*, *Diurnea lipsiella*, *Erannis declinans*, *Eriogaster catax*, *Peribatodes rhomboidaria*; ***Pyrus elaeagnifolia*** üzerinde *Aporia crataegi*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Diloba caeruleocephala*, *Hedya nubiferana*, *Lymantria dispar*; ***Rosa canina*** üzerinde *Archips crataegana*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Eriogaster catax*, *Lymantria dispar*; ***Rubus sanctus*** üzerinde *Acronicta rumicis*, *Archips rosana*, *Archips xylosteana*, *Brenthis daphne*, *Cerastis rubricosa*, *Lymantria dispar*, *Orthosia miniosa* olarak tespit edildi.

İki trofik seviyeyi içeren birlikteliklerden ayrıca Hemipter taksonuna ait olan ve bitkiden beslendiği gözlenemeyen türler bunmaktadır. *Crataegus monogyna* üzerinde; *Camptopus lateralis* ve *Carpocoris purpureipennis*; *Cydonia oblonga* üzerinde; *Graphosoma lineatum* ve *Mustha spinosula*; *Prunus* x *domestica* üzerinde; *Coreus marginatus*, *Graphosoma lineatum*, *Mustha spinosula*; *Prunus spinosa* üzerinde; *Arocatus melanocephalus* ve *Camptopus lateralis* türlerinin; *Crataegus monogyna* ile *Rosa canina*'nın oluşturduğu karışık çalı formu üzerinde tespit edilen *Arocatus melanocephalus* türüne ait bireylerin, üzerinde bulunduğu bu bitkilerden beslendiği gözlemlenmedi fakat bu Hemiptera türleri herbivor olduklarından dolayı, bulunduğu bitkiye, kesin olmamakla birlikte, beslenmek için geldiği yorumunu yapabiliriz. Bu durumda belirtilen her bitki türü, literatür bilgisiyle karşılaştırıldığında, bu hemipter türleri için yeni besin bitkisi kaydı olmaktadır. Ek olarak, *Amygdalus communis* ve *Pyrus* sp. üzerinde tespit edilen; *Rhaphigaster nebulosa* türüne ait bireyler zoofitofag olmasından dolayı karnivor olarak da bitkide bulunmuş olabilir.

Üç ve daha üst trofik seviyeyi içeren birliktelikler

Üç ve daha üst trofik seviyeyi içeren birlikteliklere ait, bitki-herbivor-predatör, bitki-herbivor-parazitoid, bitki-herbivor-mutualizm birlikteliklerini (üç ve daha üst trofik seviyeyi) içeren 67 farklı multitrofik ilişki tespit edildi.

Bitki-Herbivor-Parazitoid

Amygdalus communis bitkisi üzerinde:

- *Malacosoma neustria* ve *Cotesia* sp. arasında;
- *Malacosoma neustria* ve Diptera arasında gözlemlendi.

Crataegus monogyna bitkisi üzerinde:

- *Aporia crataegi* ve *Cotesia glomerata* arasında;
- *Eriogaster lanestris* ve Tachinidae arasında;
- *Lymantria dispar* ve Diptera arasında;
- *Lymantria dispar* ve Tachinidae arasında;
- Tortricidae ile *Brachymeria tibialis* arasında;
- Tortricidae ile *Brachymeria secundaria* arasında;
- Mikrolepidoptera ile *Apanteles xanthostigmus* arasında gözlemlendi.

Prunus x *domestica* bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Aphidius rosae* arasında;
- *Lymantria dispar* ve Diptera arasında;
- *Lymantria dispar* ve *Glyptapanteles porthetriae* arasında;
- *Lymantria dispar* ve Braconidae arasında;
- *Operophtera brumata* ve Diptera arasında;
- *Orthosia miniosa* ve Diptera arasında gözlemlendi.

Prunus spinosa bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Aphidius matricariae* arasında;
- *Eriogaster catax* ve Microgastrinae arasında;
- *Eriogaster lanestris* ve Diptera;
- *Eriogaster lanestris* ve *Erigorgus* sp. arasında;
- *Eriogaster lanestris* ve Tachinidae arasında;
- *Lymantria dispar* ve Diptera arasında;
- *Lymantria dispar* ve Tachinidae;
- Tortricidae ve *Brachymeria tibialis* arasında;
- *Valeria oleagina* ve Diptera arasında gözlemlendi.

Pyrus communis bitkisi üzerinde:

- *Aporia crataegi* ve *Cotesia glomerata* arasında;
- *Byctiscus betulae* ve *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* arasında;

- *Operophtera brumata* ve Diptera arasında;
- Tortricidae (muhtemel) ve *Dolichogenidea* sp. arasında;
- Tortricidae ve *Brachymeria tibialis* arasında;
- Tortricidae ve *Itoplectis maculator* arasında gözlemlendi.

Rosa canina bitkisi üzerinde:

- Diplolepis spinosissimae ve *Glyphomerus stigma* arasında;
- Tortricidae ve *Itoplectis maculator* arasında gözlemlendi.

Rubus sanctus bitkisi üzerinde:

- *Orthosia miniosa* ve Diptera arasında;
- Tortricidae ve *Brachymeria secundaria* arasında;
- Tortricidae ve *Brachymeria tibialis* arasında;
- Tortricidae ve *Compsilura concinnata* arasında;
- Tortricidae ve *Itoplectis maculator* arasında;
- Tortricidae ve *Nemorilla floralis* arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Predatör

Prunus x *domestica* bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Coccinella bipunctata* arasında;
- Aphididae ve *Coccinella septempunctata* arasında;
- Aphididae ve *Episyrphus balteatus* arasında;
- Aphididae ve *Eupeodes corollae* arasında;
- Aphididae ve *Harmonia axyridis* arasında gözlemlendi.

Prunus spinosa bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Coccinella bipunctata* arasında;

Pyrus communis bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Exochomus quadripustulatus* arasında;
- *Archips rosana* (muhtemelen) tortricid larvaları arasında gözlemlendi.

Rubus sanctus bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Coccinella septempunctata* arasında;
- Tortricidae (muhtemel) ve *Crematogaster ionia* arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Parazitoid-Hiperparazitoid

Crataegus monogyna bitkisi üzerinde:

- *Aporia crataegi*, *Cotesia glomerata* ve *Pteromalus chrysos* arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Parazitoid-Multipleparazitoid

Prunus x *domestica* bitkisi üzerinde:

- Aphididae, Syrphidae, *Pachyneuron formosum* ve *Euneura lachni* arasında;
- Aphididae, Syrphidae, *Pachyneuron muscarum* ve *Euneura lachni* arasında gözlemlendi.

Pyrus communis bitkisi üzerinde:

- *Aporia crataegi*, *Cotesia glomerata* ve *Cotesia pieridis* arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Parazitoid-Kanibalizm

Pyrus communis bitkisi üzerinde:

- *Archips rosana* larvasının *Archips rosana* (muhtemel) larvasından çıkmış olan dipter pupası üzerinde predatörlük yaptığı gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Predatör-Kanibalizm

Prunus x *domestica* bitkisi üzerinde:

- Aphididae ve *Coccinella septempunctata* bireylerinin larvaları arasında;
- Aphididae ve *Harmonia axyridis* bireylerinin larvaları arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Parazitoid (Primer-/Hiper-) (Gül gal kompleksleri)

Rosa canina bitkisi üzerinde:

- *Diplolepis mayri* türünün oluşturduğu gal içerisinde *D. mayri* ve *Glyphomerus stigma* arasında;
- *Diplolepis mayri* türünün oluşturduğu gal içerisinde *D. mayri* ve *Periclistus brandtii* arasında;
- *Diplolepis rosae* türünün oluşturduğu gal içerisinde *D. rosae* ve *Exeristes roborator*, *Glyphomerus stigma*, *Orthopelma mediator*, *Periclistus brandtii*, *Pteromalus bedeguaris* arasında;

- *Diplolepis* sp.'in (*D. rosae* ya da *D. mayri*) oluşturduğu gal içerisinde *Diplolepis* sp. ile *Glyphomerus stigma*, *Pteromalus bedeguaris*, *Torymus bedeguaris* arasında gözlemlendi.

Bitki-Herbivor-Mutualizm

Crataegus monogyna bitkisi üzerinde:

- Coccoidea ve *Crematogaster ionia* arasında

Rosaceae üzerinde:

- Aphididae ve *Camponotus aethiops* arasında gözlemlendi.

Bu bulgular dışında da gözlemlenen fakat ek araştırma yapılması gereken birliktelikler

- *Cydonia oblonga* üzerindeki *Mustha spinosula* (Hemiptera) ve *Lymantria dispar* (Lepidoptera) birlikteliği (4.3.4.1. başlığında açıklaması verilmiştir).
- *Pyrus communis* yaprakları üzerindeki *Aporia crataegi*'nin de içinde olduğu *Periclistus brandtii* ile alakalı birliktelik (4.8.2.2.3. başlığında açıklaması verilmiştir).

Üç ve daha üst trofik seviyeyi içeren bu birlikteliklerden parazitoidleri içeren 6 yeni bulgu bulunmaktadır. Bu yeni bulgular;

- ***Prunus* x *domestica*** üzerinde, Syrphidae ile *Pachyneuron muscarum* ve *Euneura lachni* arasında;
- ***Prunus* x *domestica*** üzerinde, Syrphidae ile *Pachyneuron formosum* ve *Euneura lachni* arasında;
- ***Prunus spinosa*** üzerinde, *Eriogaster lanestris* ile *Erigorgus* sp. arasında;
- ***Prunus spinosa*** üzerinde, *Valeria oleagina* ile Diptera arasında;
- ***Pyrus communis*** üzerinde, *Aporia crataegi* ve *Cotesia glomerata* ile *Cotesia pieridis* arasında;
- ***Pyrus communis*** üzerinde, *Byctiscus betulae* ve *Bracon* (*Glabrobracon*) *jaroslavensis* arasındadır.

Ayrıca bu çalışma sonucunda, Edirne ili için 6 tür (*Archips crataegana*, *Acleris rhombana*, *Acrobasis suavella*, *Archips xylosteana*, *Diplolepis rosae*, *Ptycholoma*

lecheana) ve 2 cins (*Coleophora* sp., *Stigmella* sp.), Trakya bölgesi için 9 tür (*Acrobasis advenella, Apanteles xanthostigma, Atethmia ambusta, Diplolepis mayri, Diplolepis spinosissimae, Lycia zonaria, Metacanthus meridionalis, Orthopelma mediator, Periclistus brandtii*) ve 1 cins (*Xylophrurus* sp.); Türkiye faunası için 2 tür (*Diurnia lipsiella, Lissonota bilineata*) yeni kayıt tespit edilmiştir.

Çalışmada incelenen herbivor böcekler kimi bitkilerde önemli, kimisi de minimal düzeyde zarar yaratan türlerdir. Bununla birlikte Tomanovic ve ark. (2008)'nın çalışmasında da bahsedildiği gibi, minimal ekonomik öneme sahip türlere ait tritrofik ilişki bilgisi, tarım alanlarındaki biyoçeşitliliği anlama açısından önemli olabilir [352]

BÖLÜM 5

EKLER

EK-A. Çalışmada tespit edilen türlerin ordolara göre dizini

(*): *Edirne ili için yeni kayıt;* (**): *Trakya için yeni kayıt;* (***): *Türkiye için yeni kayıt.*

Ordo	Tür/Cins
Coleoptera	*Byctiscus betulae*
	Capnodis tenebrionis
	Coccinella bipunctata
	Coccinella septempunctata
	Exochomus quadripustulatus
	Harmonia axyridis
	Tropinota (*Epicometis*) sp.
Diptera	*Arge pagana*
	Compsilura concinnata
	Episyrphus balteatus
	Eupeodes corollae
	Nemorilla floralis
	Putoniella pruni
Hemiptera	*Arocatus melanocephalus*
	Camptopus lateralis
	Caupocoris purpureipemis
	Coreus marginatus
	Geocoris erythrocephalus
	Gonocerus juniperi
	Graphosoma lineatum
	Metacanthus meridionalis **
	Monosteira sp.
	Mustha spinosula
	Nysius senecionis senecionis
	Perillus bioculatus
	Rhaphigaster nebulosa
	Stephanitis pyri
	Tritomegas bicolor

(Devamı) EK-A. Çalışmada tespit edilen türlerin ordolara göre dizini

Ordo	Tür/Cins
Hymenoptera	*Apanteles* cf. *corvinus*
	Apanteles xanthostigma **
	Aphidius matricariae
	Aphidius rosae
	Brachymeria secundaria
	Brachymeria tibialis
	Bracon (*Glabrobracon*) *jaroslavensis*
	Bracon hebetor
	Bracon intercestor
	Camponotus aethiops
	Cimbex quadrimaculatus
	Cotesia glomerata
	Cotesia pieridis
	Crematogaster ionia
	Diplolepis mayri **
	Diplolepis rosae *
	Diplolepis spinosissimae **
	Dolichogenidea sp.
	Erigorgus sp.
	Euneura lachni
	Eurytoma amygdali
	Eurytoma rosae
	Exeristes roborator
	Glyphomerus stigma
	Glyptapanteles porthetriae
	Itoplectis maculator
	Lissonota bilineata ***
	Orthopelma mediator **
	Pachyneuron formosum
	Pachyneuron muscarum
	Periclistus brandtii **
	Pteromalus bedeguaris
	Pteromalus chrysos
	Torymus bedeguaris
	Xylophrurus sp. **
Lepidoptera	*Acleris rhombana* *
	Acrobasis advenella **
	Acrobasis suavella *

(Devamı) EK-A. Çalışmada tespit edilen türlerin ordolara göre dizini

Ordo	Tür/Cins
Lepidoptera	*Acronicta rumicis*
	Allophyes oxyacanthae
	Aporia crataegi
	Archips crataegana *
	Archips rosana
	Archips xylosteana *
	Atethmia ambusta **
	Brenthis daphne
	Cerastis rubricosa
	Coleophora sp. *
	Colotois pennaria
	Diloba coeruleocephala
	Diurnea lipsiella ***
	Earophila badiata
	Erannis declinans
	Erannis defoliaraia
	Eriogaster catax
	Eriogaster lanestris
	Gastropacha quercifolia
	Hedya rubiferana
	Helcystogramma sp. (*H. rufescens* / *lutatella*) ***
	Lycia zonaria **
	Lymantria dispar
	Malacosoma neustria
	Nychiodes waltheri
	Nymphalis polychloros
	Operophtera brumata
	Orthosia miniosa
	Pasiphila rectangulata
	Peribatodes rhomboidaria
	Polygonia c-album
	Ptycholoma lecheana *
	Pyrgus cinarae
	Rhyparia purpulata
	Satyrium acaciae
	Spiris (*Coscinia*) *striata*
	Stigmella sp. *

(Devamı) EK-A. Çalışmada tespit edilen türlerin ordolara göre dizini

Ordo	Tür/Cins
Lepidoptera	*Valeria oleagina*
	Vanessa atalanta
Neuroptera	*Chrysopa pallens*
	Chrysopa viridana

BÖLÜM 6

KAYNAKLAR

[1] H. K. Çağın, ***Bitkilerin Gizli Dünyası II Gülgiller (Rosaceae)*** (Bulut Yayınları, İstanbul, 2004).

[2] K. E. Hummer, & J. Janick, ***Rosaceae: taxonomy, economic importance, genomics.*** pp. 1-17, In: ***Genetics and genomics of Rosaceae*** (K. M. Folta & S. E. Gardiner) (Springer, New York, 2009).

[3] V. H. Heywood, ***Flowering plants of the world*** (Oxford University Press, New York, 1993).

[4] E. Ekren, ***Peyzaj Bitkileri ve Özellikleri: Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*** (Cinius Yayınları, İstanbul, 2014).

[5] M. Forrest, ***Landscape trees and shrubs: selection, use and management*** (CABI Publishing, Wallingfrod, 2006).

[6] C. Gu, C. Li, L. Lu, S. Jiang, C. Alexander, B. Bartholomew, A. R. Brach, D. E. Boufford, H. Ikeda, H. Ohba, K. R. Robertson, & S. A. Spongberg, ***Flora of China online***: FOC Vol. 9 Page 46, (Date accessed: Ocak 2016)
(Web page: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10776)

[7] H. Tunca, N. Kılınçer, & C. Özkan, ***Side-effects of some botanical insecticides and extracts on the parasitoid, Venturia canescens (Grav.) (Hymenoptera: Ichneumonidae)***, Turkish Journal of Entomology, 36, 205-214, (2012).

[8] H. Tunca, N. Kılınçer ve C. Özkan, ***Bitkiler, Herbivorlar ve Doğal Düşmanlar Arasındaki Trofik İlişkiler***, Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 3, 2, 37-45, (2011).

[9] L. M. Schoonhoven, J. J. Van Loon, & M. Dicke, ***Insect-plant biology (Second Edition)*** (Oxford University Press Inc., New York, 2005).

[10], S. Tezcan, ***Kemalpaşa (İzmir) yöresi kiraz agaclarinda zararli Buprestidae türleri üzerinde arastirmalar***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 19, 3, 221-230, (1995).

[11] S. Ülgentürk, ***Ankara ili park ve süs bitkilerinde zararlı coccidae (Homoptera: Coccoidea) türleri ve bunlardan Eulecanium ciliatum (Douglas)'un Biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar***, Doktora Tezi (Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1998).

[12] F. Turanlı, U. Schaffner, Ş. Kısmalı ve F. Önder, ***Beşparmak otu Potentilla recta L. (Rosaceae) ile biyolojik savaşta Tinthia myrmosaeformis (H.-S.) (Lepidoptera,***

Sesiidae)'in kullanılma olanakları, s. 67-74, Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (Adana, 26-29 Ocak 1999).

[13] Z. Okyar and S. Tezcan, ***On the Noctuid Fauna (Lepidoptera: Noctuidae) of Ecological cherry orchards in western Turkey***, Zoology in the Middle East, 22, 95-102 (2001).

[14] Ş. Kısmalı ve F. Turanlı, ***Tinthia myrmosaeformis (H. S.) (Lepidoptera: Sesiidae)'in tanınması, yayılışı ve zararı üzerinde araştırmalar***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 26, 2, (2002).

[15] S. Tezcan, & M. Rejzek, ***Longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) recorded in cherry orchards in Western Turkey***, Zoology in the Middle East, 27, 1, 91-100, (2002).

[16] B. Kovancı, N. S. Gençer, O. B. Kovancı ve H. C. Akgül, ***Bursa İli Çilek Alanlarında Bulunan Orthoptera Türleri***, Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 17, 2, 91-102, (2003).

[17] S. Tezcan, C. Jeanne, & B. Keskin, ***Ground beetles (Coleoptera, Caraboidea) of the ecologically managed cherry orchards of Western Anatolia (Turkey) along with some new additional data***, Anadolu University Journal of Science and Technology, 8, 1, 53-63, (2007).

[18] H. Bolu, & A. A. Legalov, ***On the Curculionoidea (Coleoptera) fauna of Almond (Amygdalus communis L.) orchards in South-eastern and Eastern Anatolia in Turkey***, Baltic Journal of Coleopterology, 8, 1, 75-85, (2008).

[19] S. Tezcan, & P. Kocarek, ***Dermaptera fauna of the ecologically managed cherry orchards in western Turkey***, Munis Entomology & Zoology, 4, 2, 572-576, (2009).

[20] E. Atakan, ***Adana Kentinde Parklardaki Bazı Süs Bitkilerinde Bulunan Thysanoptera (Thrips) Türleri***, Alatarım Dergisi, 79, (2011).

[21] A. Canbay ve G. Tozlu, ***Erzincan ilinde elma ağaçlarında zarar yapan Archips (Lepidoptera: Tortricidae) türlerinin tespiti, popülasyon değişimleri ile önemli tür Archips rosana (L., 1758)'nın biyolojisi***, Turkish Journal of Entomology, 37, 3, (2013).

[22] M. Kılıç ve M. K. Aykaç, ***Karadeniz Bölgesi Şeftali Bahçelerindeki Zararlılarla Mücadelenin Yönetimi Üzerinde Araştırmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 29, 3-4, 211-241, (1989).

[23] Ş. Güçlü ve H. Özbek, ***Erzurum'da elma ağaçlarında çiçek ve meyvedeki zararlılar üzerinde bazı gözlemler***, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26, 2, 171-175, (1995).

[24] M. R. Ulusoy, G. Vatansever ve N. Uygun, ***Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 23, 2, (1999).

[25] M. Kaya ve B. Kovancı, ***Bursa'da saptanan ahududu zararlıları***, Türkiye 4. Entomoloji Kongresi (Aydın, 12-15 Eylül 2000).

[26] N. Öztürk ve M. R. Ulusoy, ***Mersin İli Kayısılarında Saptanan Zararlılar***, Alatarım Dergisi, 2, 2, 2003.

[27] M. Çınar, , İ. Çimen ve H. Bolu, ***Elazığ ve Mardin İlleri kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 28, 3, (2004).

[28] N. Öztürk, M. R. Ulusoy, L. Erkılıç ve S. Ölmez Bayhan, ***Malatya ili kayısı bahçelerinde saptanan zararlılar ile avcı türler***, Bitki Koruma Bülteni, 44, 1-4, 1-13, (2004).

[29] G. Çetin, , C. Hantaş ve B. Erenoğlu, ***Bursa ve Yalova'da Böğürtlen (Rubus fruticocus) Bahçelerinde Saptanan Zararlı Böcek, Akar Faunası Üzerinde Çalışmalar***, Bahçe, 35, 1-2, 61-74, (2006).

[30] A. Hazır ve M. R. Ulusoy, ***Adana ve Mersin İlleri Şeftali ve Nektarin Alanlarında Saptanan Zararlılar ile Predatör ve Parazitoid Türler***, Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 3, 2, 157-168, (2012).

[31] O. Demirözer ve İ. Karaca, ***Isparta ili yağ gülü (Rosa damascena Miller) üretim alanlarında bulunan avcı ve parazitoid türler ve yayılışları***, Türkiye Entomoloji Bülteni, 4, 3, 171-184, (2014).

[32] C. Hantaş, G. Çetin, & M. E. Akçay, ***Determination of harmful insect and acari species and their natural enemies in quince orchards in marmara region and population fluctuations of important harmful species***, Bitki Koruma Bülteni, 54, 3, 283-302, (2014).

[33] M. Kaplan ve A. Yücel, ***Elazığ İli Çilek Alanlarında Belirlenen Zararlı Böcek ve Akar Türleri***, Meyve Bilimi, 1, 2, 7-14, (2014).

[34] S. Çobanoğlu ve Z. Düzgüneş, ***Ankara İlinde Önemli Meyve Ağaçlarında Tespit Edilen Kabuklu Bitler (Homoptera: Diaspididae)***, Bitki Koruma Bülteni, 26, 3-4, (1986).

[35] H. Çam, ***Tokat ve çevresinde kiraz, vişne ve idris ağaçlarında bulunan Heteroptera türleri üzerinde araştırmalar***, Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Derg, 10, 32-42, (1993).

[36] B. Tanyürek ve B. Yaşar, ***Hakkari İlinde Saptanan Diaspididae (Homoptera: Coccoidea) Familyasına Bağlı Türler, Konukçuları ve Yayılış Alanları***, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16, 1, 57-61, (2006).

[37] M. K. Başar ve B. Yaşar, ***Isparta meyve bahçelerinde saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri***, Turkish Journal of Entomology, 35, 3, (2011).

[38] H. Bolu, Z. Aktürk ve H. Yıldırım, ***Diyarbakır ilinde Sphenoptera (Tropeopeltis) tappesi Marseul, 1865 (Coleoptera: Buprestidae)'nin bazı meyve ağaçlarındaki ergin yoğunluğunun tespiti***, 51, 3, 255-266, (2011).

[39] C. Kaplan, ***Güneydoğu Anadolu Bölgesi meyve ağaçlarında zararlı Osphranteria coerulescens Redtenbacher, 1850 (Coleoptera: Cerambycidae)'in yayılışı,***

konukçuları, zarar şekli ve bazı biyolojik özellikleri, Bitki Koruma Bülteni, 53, 1, (2013).

[40] S. Uzun ve C. Öncüer, ***İzmir ve Manisa illerinde Archips rosanus L. (Lep., Tortricidae) ile yumurta parazitoidi Trichogramma cacoeciae March. (Hym.,Trichogrammatidae)'nin kiraz bahçelerindeki entegre mücadele programına yönelik değerlendirilmesi***, s. 1-13, Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (Ankara, 26-27 Eylül 1990).

[41] Ş. Bayram, S. Ülgentürk ve S. Toros, ***Ankara ilinde kuşburnu (Rosa spp.)' da gal yapan böcekler ve bunların parazitoidleri üzerinde araştırmalar***, Türk. entomol. derg., 22, 4, 259-268, (1998).

[42] N. Özder, ***Tekirdağ İlinde kiraz bahçelerinde bulunan doğal düşmanlar ve bunlardan yumurta parazitoidi Trichogramma cacoeciae March. Hym.: Trichogrammatidae)'nin yaprak büken türlerinde (Lep.: Tortricidae) doğal etkinliği üzerinde araştırmalar***, s. 341-354, Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi (26-29 Ocak 1999).

[43] C. Güçlü, H. Özbek, ***Erzurum'da kuşburnu (Rosa spp.) zararlısı Metopolophium dirhodum (Walker) (Homoptera, Aphididae)'un parazitoillerinden Aphidius ervi Hal. ve Praon dorsale HaL. (Hymenoptera, Aphidiidae)'in zararlı üzerinde etkinlikleri***, Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (Erzurum, 4-7 Eylül 2002).

[44] L. Gençer, ***Sivas' ta Kuşburnu (Rosa canina)'nda zarar yapan Diplolepis mayri Schld. (Hymenoptera: Cynipidae)'nin Chalcidoid parasitoitleri***, Turkish Journal of Entomology, 27, 2, (2003).

[45] O. Doğanlar, A. E. Yıldırım ve M. Doğanlar, ***Natural enemy complex of Eurytoma Amygdali enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae) in Eastern Mediterranean Region of Turkey; notes on their interaction and effectiveness***, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2, 6, 282-286, (2006).

[46] Ş. Bayram, ***Ankara'da Elma Kırmızı Gal Yaprakbiti, Dysaphis devecta Walk.(Homoptera, Aphididae)'da Avcı Coccinellidae (Coleoptera) Türleri***, Tarım Bilimleri Dergisi, 21, 4, 449-619, (2008).

[47] H. Bolu, ***A New Host, Sphenoptera tappesi Marseul (Coleoptera: Buprestidae), for Dolichomitus kriechbaumeri (Schulz) (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Turkey***. Turkish Journal of Zoology, 32, 2, 225-226, (2008).

[48] İ. Özgen ve H. Bolu, ***Malatya ili kayısı alanlarında zararlı Sphaerolecanium prunastri (Boyer de Fonscolombe, 1834) (Hemiptera: Coccidae) (Erik koşnili)'nin yayılış alanları, bulaşma oranları ve doğal düşmanlarının belirlenmesi***, Turkish Journal of Entomology, 33, 2, (2009).

[49] A. Polat ve G. Tozlu, ***Erzurum'da Archips rosana (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitoidleri üzerinde araştırmalar***, Türk. Entomol. Derg., 34, 4, 529-542, (2010).

[50] M. Doğanlar, ***Almond bud gall midge, Odinadiplosis amygdali (Anagnostopoulos) (Diptera: Cecidomyiidae), parasitoid complex and economic importance in Hatay province***, 2, 4, 233-242, (2012)

[51] Y. Katilmis, & S. Kiyak, ***Further Study on Periclistus brandtii (Ratzeburg, 1831) (Hymenoptera, Cynipidae) from Turkey***. Entomological News, 122, 1, 51-54, (2012).

[52] M. Aydoğdu, ***Parasitoid abundance of Archips rosana (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae) in organic cherry orchards***, North-Western Journal of Zoology, 10, 1, 42-47, (2014).

[53] H. Özbek, ***Ichneumonid parasitoids of the sawfly Cimbex quadrimaculata (Müller) feeding on almonds in Antalya, along with a new parasitoid and new record***, Turkish Journal of Zoology, 38, 5, 657-659, (2014).

[54] A. Önuçar ve A. Zümreoğlu, ***Ege Bölgesinde meyve ağaçlarında zarar yapan Meyve göz kurtları (Anthonomus spp. Col.: Curculionidae) üzerinde çalışmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 25, 3-4, (1985).

[55] H. Bulut ve N. Kılınçer, ***Ankara İlinde Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan Önemli Lepidopterlerin Yumurta Parazitlerinden Trichogramma türleri (Hym: Trichogrammatidae ve Bunların Yayılışı Üzerinde Araştırmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 29, 1-2, 19-46, (1989).

[56] H. Bulut, ***Altın kelebek (Euproctis chrysorrhoea L.)'in yumurta parazitoidleri, bulundukları yerler ve doğal etkinlikleri üzerinde araştırmalar***, Türk. Entomol. Derg., 15, 1, 15-24, (1991).

[57] Y. Özdemir ve M. Özdemir, ***Orta Anadolu Bölgesinde Archips türlerinde (Lep.: Tortricidae) saptanan Ichneumonidae (Hym.) türleri***, Bitki Koruma Bülteni, 42, 1-4, 1-7, (2002).

[58] E. Daşcı ve Ş. Güçlü, ***Iğdır Ovasında Meyve Ağaçlarında Bulunan Yaprakbiti Türleri (Homoptera: Aphididae) ve Doğal Düşmanları***, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 1, 71-73, (2008).

[59] H. K. Narmanlıoğlu ve Ş. Güçlü, ***İspir (Erzurum) İlçesi'nde Meyve Ağaçlarında Bulunan Yaprakbiti Türleri (Homoptera: Aphididae) ve Doğal Düşmanları***, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 2, 225-229, (2008).

[60] A. Polat ve G. Tozlu, ***Erzurum'da Archips rosana (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitoidleri üzerinde araştırmalar***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 34, 4, (2010).

[61] ***Google Earth***, (2015). (Web site: http://www.earth.google.com) (Data accessed: March 2015)

[62] M. Özyavuz ve A. B. Korkut, ***Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Arboretumu Peyzaj Planlama Çalışmaları***, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 3, 297-307, (2008).

[63] M. Özyavuz, ***Arboretum planlama ilkeleri ve Trakya Üniversitesi Güllapoğlu arboretumu peyzaj planlama çalışmaları***, Yüksek Lisans Tezi (Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 2003).

[64] A. B. Küden, A. Küden, S. Bayazit, S. Çömlekçioğlu, B. İmrak, Yeşim Rehber Dikkaya, ***Badem Yetiştiriciliği***, Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi, TAGEP Proje No.: 5.2.3.1, (2014).

[65] Anonim, ***FAOSTAT Database Results***, (2007).

[66] G. S. Robinson, P. R. Ackery, I. J. Kitching, G. W. Beccaloni, & L. M. Hernández, ***HOSTS - A Database of the World's Lepidopteran Hostplants***, Natural History Museum, London, (2010).
(Web site: http://www.nhm.ac.uk/hosts) (Accessed: May 2015).

[67] ***Database of Insects and their Food Plants***, Biological Records Centre, (2011).
(Web site: http://www.brc.ac.uk/dbif/)

[68] M. J. Lechowicz & Y. Mauffette, ***Host preferences of the gypsy moth in eastern North American versus European forests***, Rev. Entomol. Que., 31, 1, 43-51, (1986).

[69] T. Molet, ***CPHST Pest Datasheet for Lymantria dispar asiatica***, United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Servic, (2012).

[70] D. V. Alford, ***Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers: A Colour Handbook*** (CRC Press, 2012).

[71] ***Invasive species in Garry oak and associated ecosystems in British Columbia***, Garry Oak Ecosystems Recovery Team (GOERT), Victoria, BC, (2003). (Web page: http://www.goert.ca/publications_resources/invasive_species.php) (Data accessed: May 2015)

[72] ***D. S. K. Yu, Home of Ichneumonoidea***, (2012).
(Web site: http://www.taxapad.com/index.php).

[73] G. Hoch, G. Kalbacher, & A. Schopf, ***Gypsy moth revisited: studies on the natural enemy complex of Lymantria dispar L. (Lep., Lymantriidae) during an outbreak in a well known gypsy moth area***, Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol, 15, 201-204, (2006).

[74] T. Gschwantner, G. Hoch, & A. Schopf, ***Impact of predators on artificially augmented populations of Lymantria dispar L. pupae (Lep., Lymantriidae)***, Journal of Applied Entomology, 126, 2-3, 66-73, (2002).

[75] M. Jervis, ***Insects as natural enemies: a practical perspective***, (Springer, New York, 2007).

[76] J. H. Lee, ***Parasitoid Complex of the gypsy moth (Lymantria dispar) in the Increase-phase Populations in Korea***, Journal of Ecology and Environment, 32, 2, 75-81, (2009).

[77] M. Savela, (2008), ***Peribatodes rhomboidaria Denis & Schiffermüller, [1775]***. (http://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/lepidoptera/ditrysia/geometroidea/geometridae/ennominae/peribatodes/index.html#rhomboidaria) (Data accessed: March 2015).

[78] H. Zeki, A. Özdem ve V. Bozkurt, ***Burdur ilinde anasonda (Pimpinella anisum L.) zararlı Anason güvesi [Depressaria cf. daucivorella Rag.(Lep: Oecophoridae)] larvalarının doğal düşmanları ve larvaların parazitlenme oranları***, Bitki Koruma Bülteni, 39, 1-2, 35-43, (1999).

[79] G. Carron, ***La laineuse du prunellier Eriogaster catax (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Lasiocampidae) victime des changements climatiques? Ecologie de l'espèce et hypothèses sur son déclin dans la région genevoise***, Entomo Helvetica, 2, 49-60, (2009).

[80] C. Ruf, A. Freese, & K. Fiedler, ***Larval sociality in three species of central-place foraging lappet moths (Lepidoptera: Lasiocampidae): a comparative survey***, Zool. Anz., 242, 209-222, (2003).

[81] H. Höttinger, ***Der Hecken-Wollafter (Eriogaster catax L.) in Wien (Lepidoptera: Lasiocampidae)*** (Endbericht einer Studie im Auftrag der Wiener Magistratsabteilung MA 22 (Umweltschutz), 2005).

[82] Z. İren ve M. K. Ahmed, ***Türkiye'nin Mikrolepidopterleri ve meyve zararlıları***, Bitki Koruma Bülteni, Ek Yay. 1, (1973).

[83] World Conservation Monitoring Centre 1996. Eriogaster catax. ***The IUCN Red List of Threatened Species***. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 May 2015.

[84] ***European Topic Centre on Biological Diversity, European Nature Information System (EUNIS)***, (2008).
(Web site: http://eunis.eea.europa.eu/species/130) (Data accessed: May 2015)

[85] A. Chrzanowski, R. Kuźmiński, A. Łabędzki, A. Mazur, & P. Rutkowski, ***Occurrence of Eriogaster catax (Linnaeus, 1758) (Lasiocampidae, Lepidoptera) and the proposed protective actions on the Polish territory***, Nauka Przyroda Technologie, 7, 2, 24, (2013).

[86] P. Cerretti & H. P. Tschorsnig, ***Annotated host catalogue for the Tachinidae (Diptera) of Italy***, Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, A (Biologie), 3, 305-340, (2010).

[87] C. Ruf, ***Social life-styles in caterpillars: behavioral mechanisms and ecological consequences***, Der Uni-versitat Bayreuth, Bayreuth, (2002).

[88] H. Özbek & S. Çoruh, ***Egg parasitoids of Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Erzurum province of Turkey***, Turkish Journal of Zoology, 34, 551-560, (2010).

[89] H. Özbek & S. Çoruh, ***Larval parasitoids and larval diseases of Malacosoma neustria L.(Lepidoptera: Lasiocampidae) detected in Erzurum Province, Turkey***, Turkish Journal of Zoology, 36, 4, 447-459, (2012).

[90] M. Kulfan, M. Holecová, & J. Fajčík, ***Caterpillar (Lepidoptera) communities on European Turkey oak (Quercus cerris) in Malé Karpaty Mts (SW Slovakia)***, Biologia, 61, 5, 573-578, (2006).

[91] H. Bolu & I. Ozgen, ***Life History and Biology of Diloba caeruleocephala (Figure of Eight) (Lepidoptera; Noctuidae)***, Belgian Journal of Zoology, 137, 2, 133, (2007).

[92] J. W. Brown, G. Robinson, & J. A. Powell, ***Food plant database of the leafrollers of the world (Lepidoptera: Tortricidae)*** (Version 1.0), (2008).
(Web site: http://www.tortricid.net/foodplants.asp) (Data accessed: March 2015)

[93] L. Meijerman & S.A. Ulenberg, ***Arthropods of Economic Importance: Eurasian Tortricidae. World Biodiversity Database***, (2000).
(Web site: http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/index.php).

[94] M. Özdemir, Y. Özdemir, S. Seven ve V. Bozkurt, ***Orta Anadolu Bölgesinde Kültür Bitkilerinde Zararlı Tortricidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 45, 1-4, 17-44, (2005).

[95] A. Polat ve G. Tozlu, ***Archips rosana (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde (Erzurum) Bazı Bitkiler Üzerinde Kısa Biyolojisi ve Zararı***, s. 236-250, Yalova Üniversitesi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, V. Süs Bitkileri Kongresi Bildirileri (Yalova, 06–09 Mayıs 2013).

[96] ***Integrated Pest Management Network (IPMNet). Codling Moth Information Support System (CMISS): Natural Enemies of Codling Moth and Leafrollers of Pome and Stone Fruits***, (1989).
(Web site: http://www.ipmnet.org/CodlingMoth/biocontrol/natural/).

[97] H. Bolu ve İ. Özgen, ***Badem İçkurdunun (Eurytoma amygdali Enderlein) (Hymenoptera: Eurytomidae) Yayılış Alanları, Bulaşma Oranları ve Parazitoidleri***, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, 3-4, 59-65, (2007).

[98] J. Rasplus, A. Cruaud, E. Artige, "***Landscaphid Database***" supported by French National Research Agency (ANR SYSTERRA, ANR-09-STRA-05). (Web site: http://landscaphiddb.supagro.inra.fr/BioloMICS.aspx?Link=T&TableKey=5043406000000027&Rec=35133&Fields=All) (Data accessed: May 2015)

[99] S. Mahunka & L. Mahunka-Papp, ***Pyemotes muraıae sp. n.(acarı: heterostıgmata: pyemotıdae) parasıtızınga hymenoptera larva***, Parasitologia hungarica, 31, 47-51, (1998).

[100] W. J. Bell, L. M. Roth, & C. A. Nalepa, ***Cockroaches: ecology, behavior, and natural history*** (The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2007).

[101] ***Encyclopedia Of Life: Blattellidae – Associations***, (2012)
(Web site: http://eol.org/pages/674/details) (Data accessed: May 2015).

[102] C. Gillott, ***Entomology***, (Plenum Press, London, 1980).

[103] J. G. Lundgren, ***Relationships of natural enemies and non-prey foods (Vol. 7)*** (Springer International, Dordrecht, 2009).

[104] B. Kromp, ***Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement***, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74, 1, 187-228, (1999).

[105] M. Muştu ve N. Kılınçer, ***Coccinellidlerin Parazitoidleri ve Biyolojik Savaşım Açısından Önemleri***, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 3/4, 63-69, (2006).

[106] N. Uygun ve F. Karabüyük, ***Coccinellidae (Gelin Böcekleri)***. (Web sayfası: http://www.biyolojikmucadele.org.tr/uploads/Coccinellidae.pdf) (Erişim tarihi: Mayıs 2015)

[107] İ. Özgen ve S. Anlaş, ***Anechura bipunctata (Fabricius, 1781) (Dermaptera: Forficulidae)'nın konukçuları***, Türkiye Entomoloji Bülteni, 1, 4, (2011).

[108] A. Dursun ve M. Fent, ***Study on the Coreidae (Insecta: Heteroptera) of the Kelkit Valley, Turkey***, Acta entomologica serbica, 14, 1, 13-25, (2009).

[109] D.A. Rider, ***Fungi or Plant Host Records - List by Host Species***, (2015). (Web site: https://www.ndsu.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea/Hosts/plant_records_byhost.htm) (Data accessed: Mayıs 2015)

[110] M. Kanat, & S. AKBULUT, ***Determination of some pest insect species damaging oak forests in the southeast Anatolia region (Kahramanmaraş) of Turkey***, Science and Engineering, 8, 70-73, (2005).

[111] N. Lodos, F. Önder, E. Pehlivan, R. Atalay, E. Erkin, Y. Karsavuran, S. Tezcan, S. Aksoy, ***Faunistic Studies on Pentatomoidea: (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey***, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Ege, (1998).

[112] B. Aukema, & J. Steeghs, ***De wants Rhaphigaster nebulosa in Nederland (Heteroptera: Pentatomidae)***, Nederlandse Faunistische Mededelingen, 16, 99-101, (2002).

[113] T. M. Bantock, D. Notton, & M. V. L. Barclay, ***Raphigaster nebulosa (Pentatomidae: Pentatomini) arrives in Britain***, Het News, 2nd Series, 17/18, Spring/Autumn (2011).

[114] H. Bolu, ***Population dynamics of lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and its natural enemies in almond orchards of Turkey***, J. Ent. Res. Soc., 9, 1, 33-37, (2007).

[115] S. A. Mustafa, S. M. Zubair, Z. A. Zandi, I. N. Al-Maroof, A. Kidir, & M. A. Ali, ***Preliminary survey of economic insects and their insect predators in northern Iraq***, Munis Entomology & Zoology Journal, 9, 1, (2014).

[116] C. D. Michener, ***The bees of the world (Vol. 1)***, (JHU Press, Maryland, 2000).

[117] S. B. Vander Wall, ***Food hoarding in animals***, (University of Chicago Press, Chicago, 1990).

[118] T. R. Billups, ***Additional notes on the hymenopterous and dipterous parasites, bred by members of the South London Entomological and Natural History Society during the years 1891 and 1892***, Proceedings of the South London Entomological and Natural History Society, 80-87, (1896).

[119] L. Fulmek, ***Parasitinsekten der Insektengallen Europas***, Beiträge zur Entomologie, 18, 7/8, 719-952, (1968).

[120] J. Györfi, ***Beiträge zur Kenntnis der Wirte von Schlupfwespen***, Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 30, 79-103, (1943).

[121] K. Hedwig, ***Beiträge zur Kenntnis europäischer Schlupfwespen 1 Hemiteles difficilis spn 2 Mitteleuropäische Schlupfwespen und ihre Wirte***, Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, 29, 17-42 , (1950).

[122] N.F. Meyer, ***Parasites (Ichneumonidae and Braconidae) bred in Russia from injurious insects during 1881-1926***, (in Russian) Izvestiya Otdela Prikladnoi Entomologii, 3, 75-91, (1927).

[123] C.A.L. Smits van Burgst, ***Verzeichnis der in der Ichneumonen-Sammlung der Niederlande vorhandenen Genera und Species der Familie Ichneumonidae***, Ginneken, (Luctor et Emergo), 1, 1-48, (1918).

[124] H. Starke, Ichneumonidenfauna der sächsischen Oberlausitz, Natura Lusatica (Bautzen), 3, 17-92, (1956).

[125] K. Uffeln, ***In Westfalen gefangene und aus anderen Insekten erzogene Schlupfwespen***, Abh. Landesmus, Naturk. Prov. Westfalen Münster, 11, 56-66, (1940).

[126] I. Kimber, (2015), ***UKMoths***: Synanthedon spheciformis
(Web site: http://ukmoths.org.uk/species/synanthedon-spheciformis/adult/) (Data accessed: December 2015).

[127] I. Kimber, (2015), ***UKMoths***: Pennisetia hylaeiformis. (Web site: http://ukmoths.org.uk/species/pennisetia-hylaeiformis/ (Data accessed: December 2015).

[128] I. Kimber, (2015), ***UKMoths***: Paranthrene tabaniformis. (Web site: http://ukmoths.org.uk/species/paranthrene-tabaniformis/adult-2/ (Data accessed: December 2015).

[129] I. Kimber, (2015), ***UKMoths***: Synanthedon formicaeformis. (Web site: http://ukmoths.org.uk/species/synanthedon-formicaeformis/ (Data accessed: December 2015).

[130] P. Eeles, (2002), ***UK Butterflies***: Large Tortoiseshell - Nymphalis polychloros. (Web site: http://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?species=polychloros) (Data accessed: July 2015)

[131] B. Altınterim, ***Cardiovascular effects of Hawthorn (Crataegus monogyna)***, KSU J. Nat. Sci., 15, 3, (2012).

[132] H. Bolu, ***Badem Zararlıları (Almond Pests)***, (2002-2014). (Web site: http://www.dicle.edu.tr/akademikweb/Attachments/4a1eccf5-28c9-4860-8bb1-7ddb5568d1c1.pdf) (Erişim tarihi: Mart 2015)

[133] A. Haris, ***Sawflies of the Vértes Mountains (Hymenoptera: Symphyta)***, Natura Somogyiensis, 17, 221-250, (2010).

[134] F. O. Cakici, İ. Ozgen, H. Bolu, Z. Erbas, Z. Demirbağ, & İ. Demir, ***Highly effective bacterial agents against Cimbex quadrimaculatus (Hymenoptera: Cimbicidae): isolation of bacteria and their insecticidal activities***,World Journal of Microbiology and Biotechnology, 31, 1, 59-67, (2015).

[135] I. Ozgen, M. Yurtcan, H. Bolu, J. Kolarov, ***Listrognathus mactator (Thunberg, 1824) (Hymenoptera: Ichneumonidae): a new recorded parasitoid of Cimbex quadrimaculatus (Müller, 1766) (Hymenoptera: Cimbicidae) in Turkey***, Entomol News, 121, 391–392, (2010).

[136] B. Pitkin, W. Ellis, C. Plant & R. Edmunds, ***The Leaf and Stem Mines Of British Flies And Other Insects***, (2015) (Web site: http://www.ukflymines.co.uk/Keys/CRATAEGUS.php) (Data accessed: July 2015).

[137] C. A. Palmer, and S. M. Palmer, (2015), ***Gelechiid Recording Scheme***, (Web site: http://www.gelechiid.co.uk/species/helcystogramma-rufescens) (Data accessed: January 2015)

[138] C. A. Palmer, and S. M. Palmer, (2015), ***Gelechiid Recording Scheme***, (Web site: http://www.gelechiid.co.uk/species/helcystogramma-lutatella) (Data accessed: January 2015)

[139] ***BIOFIS Database***, (2015). (Web site: http://biofisdb.supagro.inra.fr/BioloMICS.aspx?Table=Biofis%20Species&Rec=68087&Fields=All)

[140] M. Glavendekic, ***Parasitoids and hyperparasitoids of Erannis defoliaria Cl. (Lepidoptera, Geometridae) in oak forests***, Sumarski List, 134, 403–410, (2010).

[141] I. Fazekas, ***Revision der Nychiodes waltheri F. WAGNER 1919 Art. 1. Beitrag Die Balkanhalbinsel (Lepidoptera: Geometridae)***, Entomol. rom., 1, 3-16, (1996).

[142] S. Jiang, ***Biology of Aporia crataegi and its control***, Entomological Knowledge, 38, 3, 198-199, (2000).

[143] L. Efil, & K. Kara, ***Tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of Spodoptera exigua in cotton fields in Diyarbakır, Turkey***, Phytoparasitica, 324, 363-366, (2004).

[144] N. Velcheva, A. Atanassov, O. Karadjova, & Z. Hubenov, ***Parasitoid Assemblages Isolated from Externally Feeding Lepidopterans and Codling Moth (Cydia Pomonella L., Tortricidae) in a Young Apple Orchard in West Bulgaria***, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 18, 5, 675-681, (2012).

[145] A. J. Hou, & S. C. BiA, ***Study on the nuclear polyhedrosis virus of Aporia crataegi***, Scientia Silvae Sinicae, 22, 2, 191-195, (1986).

[146] J. A. Harvey, M. Kos, Y. Nakamatsu, T. Tanaka, M. Dicke, L. E. M. Vet, &, T. M. Bezemer, ***Do parasitized caterpillars protect their parasitoids from hyperparasitoids? A test of the 'usurpation hypothesis'***, Animal Behaviour, 76, 3, 701-708, (2008).

[147] B. Herting, F.J. Simmonds, ***A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy***, ***Volume IV Hymenoptera.*** **(**Commonwealth Agricultural Bureaux, Institute of Biological Control, England, 1977).

[148] N. Velcheva, A. Atanassov, P. Peeva, N. Balevski, O. Karakjova, Y. Kolarov, V. Pelov, and Z. Hubenov, ***Parasitoid assemblage of external-feeding Lepidoptera in abandoned plum orchard in west Bulgaria***, Journal of Balkan Ecology. 13, 4, 405-416, (2010).

[149] M. Bendel-Janssen, ***Ein weiterer Beitrag zur Parasitierung von Apanteles glomeratus L. (Hym., Brac.), Parasit in Pieris brassicae L. (Lep., Pier.)***, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz. 69(9):526-529, (1962).

[150] E. Górska-Drabik, K. Golan, K. Kmiec, & I. Kot, ***The effect of Acrobasis advenella (Zinck.) (Lepidoptera, Pyralidae) feeding on the content of selected biologically active substances in different species of host plants***, Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus, 12, 5, (2013).

[151] TST Muus, ***Microlepidoptera.nl – Atlas van de kleine vlinders in Nederland***, (2015) http://www.microlepidoptera.nl/soorten/species.php?speciescode=430390&p=1 (Data accessed: June 2015).

[152] E. Górska-Drabik, ***The effects of temperature on the development of the moth Acrobasis advenella (Zinck.) in the laboratory***, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, 24, 2, (2014).

[153] ***The Manual for Identification of Lepidoptera and Hymenoptera Defoliators: Damage and Larvae***. Study material was supported by project No. CZ.2.217/3.1.00/32083 "Modernization and upgrading of environmental focused education". Evropský sociální fond Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti. http://dl.webcore.czu.cz/file/MFdHTFNYYlNLOTg9 (Data accessed: April 2015)

[154] M. Martinez, D. Coutinot, K. A. Hoelmer, & J. Denis, ***Suitability of European Tachinid Parasitoids of Lobesia Botrana (DEN. & SCHIFF.) and Eupoecilia Ambiguella (Hubner) for Introduction Against Endopiza Viteana (Clemens) in North America***, Redia Journal of Zoology, 89, 87-97, (2007).

[155] D. V. Alford, ***Pests of Fruit Crops: A Colour Handbook*** (Manson Publishing Ltd., London, 2007).

[156] ***Lepiforum, Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten***, (2014).
(Web site: http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Archips_Xylosteana) (Data accessed: July 2015).

[157] Anonymus, ***Tortricidae***. (Web site:
http://home.planet.nl/~linde720/index_bestanden/tortricidae.htm. (Data accessed: July 2015)

[158] I. Kimber, (2015), ***UKMoths***: Hedya nubiferana.
(Web site: http://www.ukmoths.org.uk/show.php?id=2823&detail=true) (Data accessed: July 2015).

[159] J. Lindsey, ***Ecology of Commanster***. (Web site:
http://www.commanster.eu/commanster/Plants/Trees/Trees/Crataegus.monogyna_Tortricidae_Herbivore.html) (Data accessed: July 2015)

[160] K. P. Bland, J. Razowski, & E. F. Hancock, ***The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland, Tortricidae, Volume 5, Part 2: Olethreutinae*** (Brill Publishers, Leiden, 2015).

[161] S. M. Maharramova, ***Tortrix moths (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) feeding on wood-fruit plants in Eastern Azerbaijan***, In: International Caucasia Forestry Symposium, (Artvin, July 2013).

[162] J. G. Lundgren, ***The Pollen Feeders. Relationships of Natural Enemies and Non-Prey Foods***, 87-116, (2009).

[163] M. L. Pappas, G. D. Broufas, & D. S. Koveos, ***Chrysopid predators and their role in biological control***, Journal of Entomology, 8, 3, 301-326, (2011).

[164] R. Nicoli Aldini, ***Lacewings (Neuroptera) as beneficial insects in orchards: findings for plum and cherry trees in Lombardy (northern Italy)***, IOBC wprs Bulletin, 74, 203-208, (2012).

[165] M. Paulian, M. Canard, D. Thierry, & C. Ciubuc, ***Survey of green lacewings in southern Transylvania, Romania, with some ecological notes (Neuroptera: Chrysopidae)***, J. Neuropter, 3, 25-31, (2001).

[166] A. Bozsik, ***Trials with overwintering chambers as conservation tools for common green lacewings in Hungary***, In: Symposium at Debrecen University, (Hungary, October 2006).

[167] M. Mozos-Pascual de los, & J. Martin-Cano, ***Flower visiting cetonids in "Sierra de Gredos": Distribution, phenology and floral resources (Coleoptera, Cetoniidae)***, Boletín de la Asociación Española de Entomología, 16, 31-41, (1992).

[168] M, Toth, J. Vuts, F. Difranco, R. Tabilio, B. Baric, J. Razov, T. Toshova, M. Subchev, & L. Sredkov, ***Detection and monitoring of Epicometis hirta Poda and***

Tropinota squalida Scop. with the same trap, Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 44, 337-344, (2009).

[169] J. Hilty, ***Insect Visitors of Illinois Wildflowers. Descriptions of Families of Flower-Visiting Flies***, (2015)
(Web site: http://www.illinoiswildflowers.info/flower_insects/files/flies.htm) (Data accessed: July 2015).

[170] R. H. Arnett Jr, ***American insects: a handbook of the insects of America north of Mexico*** (Crc Press, Florida, 2000).

[171] M. Skuhravá, ***Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) in forest ecosystems***, pp. 293-297, In: ***Forest Insect Guilds: Patterns of Interaction with Host Trees*** (Y. N. Baranchikov, W. J. Mattson, F. P. Hain, T. L. Payne (Eds.)) (United States Department of Agriculture, Forest Service, 1989).

[172] M. M. Gardiner, ***Good Garden Bugs: Everything You Need to Know About Beneficial Insects*** (Quarry Publishing, Massachusetts, 2015).

[173] J. L. Capinera, ***Encyclopedia of entomology (Vol. 4)*** (Springer, Heidelberg, 2008).

[174] P. D. Armitage, L. C. Pinder, & P. Cranston, ***The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges*** (Chapman and Hall, London, 2012).

[175] J. M. Cumming, ***Empidoid Resources. Characteristics and Natural History of "Empididae"***, (2005) (Version 26 May 2006)
(Web site: http://www.nadsdiptera.org/Doid/Empidchar/Empidchar.htm) (Data accessed: July 2015).

[176] M. C. Çiftçi, ***Marmara bölgesi Empididleri (Empididae, Diptera)***, Doktora Tezi (Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011).

[177] F. W. Mead, & T. R. Fasulo, ***Darkwinged Fungus Gnats, Bradysia spp. (Insecta: Diptera: Sciaridae)***, (2011) (Web site: https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN37200.pdf) (Data accessed: January 2016)

[178] T. Pape, D. J. Bickel, & R. Meier, ***Diptera diversity: Status, challenges and tools***, (Brill Publishers, Leiden, 2009).

[179] J. K. Gelhaus, ***Manual for the identification of aquatic crane fly larvae for Southeastern United States: 1–205***, In: Carolina Area Benthological Workshop, Durham (North Carolina, 2002).

[180] H. Maral, ***Bitlis ve Çevresindeki Yem Bitkileri Alanlarında Bulunan Yararlı ve Zararlı Böcek Türlerinin Saptanması***, Yüksek Lisans Tezi (Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 2007).

[181] L. Limonta, P. Dioli, & N. Bonomelli, ***Heteroptera on flowering spontaneous herbs in differently managed orchards***, Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura, 36, 355-366, (2004).

[182] A. Demirsoy, ***Yaşamın Temel Kuralları-Entomoloji (Omurgasızlar-Böcekler) Cilt- II /Kısım- II*** (Meteksan yayınları, Ankara, 1990).

[183] N. Gülperçin ve F. Önder, ***Bornova koşullarında Stephanitis pyri (F.) (Heteroptera: Tingidae)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 23, 1, (1999).

[184] C. W. Schaefer, & A. R. Panizzi, ***Heteroptera of economic importance*** (CRC pres, Florida, 2000).

[185] M. Kıvan, and T. Aysal, ***Adult survival rate and oviposition preference of Stephanitis pyri (F., 1775) (Heteroptera: Tingidae) on different plant species***, Turkish Journal of Entomology, 35, 2, 169-178, (2011).

[186] A. Tuzun, & E. Sakaltas, ***Detrimental effects of species of Tenthredinidae (Insecta: Hymenoptera) on plants and control methods***, African Journal of Biotechnology, 8, 22, (2009).

[187] M. R. Richter, ***Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior***, Annual review of entomology, 45, 1, 121-150, (2000).

[188] M. G. Fitton, M. R. Shaw, & I. D. ***Gauld, Pimpline ichneumon-flies, Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae), Handbooks for the identification of British insects, Vol. 7, Part 1*** (British Museum, London, 1988).

[189] D. V. Alford, ***A Textbook of Agricultural Entomology*** (Blackwell Science, Oxford, 1999).

[190] J. L. Lockwood, & M. L. McKinney, ***Biotic homogenization*** (Springer, New York, 2001).

[191] L. A. Mound, ***A new genus of Aeolothripidae (Thysanoptera) from New Zealand and New Caledonia***, New Zealand Journal of Zoology, 4,149-152, (1977).

[192] N. J. Bostanian, C. Vincent, & R. Isaacs, ***Arthropod Management in Vineyards: Pests, Approaches, and Future Directions*** (Springer, Dordrecht, 2012).

[193] V. Vacante, ***Citrus mites: identification, bionomy and control*** (CABI Publishing, Wallingford, 2010).

[194] J. M. Waller, M. Bigger, & R. J. Hillocks, (Eds.), ***Coffee pests, diseases and their management*** (CABI, Wallingford, 2007).

[195] S. Eltez, Y. Karsavuran and E. Durmuşoğlu, ***The studies on the determination of species of Thysanoptera in processing tomato production areas in İzmir (Bergama, Kınık) Province of Turkey***, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43, 3, 21- 29, (2006).

[196] M. Avci, ***Parasitoid complex and new host plants of the gypsy moth, Lymantria dispar L. in the Lakes district, Turkey***, Journal of Animal and Veterinary Advances, 8, 7, 1402-1405, (2009).

[197] J.S. Noyes, ***Universal Chalcidoidea Database***. World Wide Web electronic publication, (2015). (Web site: http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids) (Data accessed: January 2016)

[198] R.R. Askew, M.R. Shaw, ***Brachymeria tibialis (Walker, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae), a parasitoid of Zygaena Fabricius, 1777, and other Lepidoptera***, Entomologist's Gazette 52, 4, 263-268, (2001).

[199] D. Barbuceanu, I. Andriescu, ***Brachymeria tibialis (Walker) (Hymenoptera: Chalcididae), an important parasitoid of the pupae of Sparganothis pilleriana (Denis & Schiffermuller) (Lepidoptera: Tortricidae) in the vineyards of southern Romania***, Analele Stiintifice ale Universitatii "Al. I. Cuza" din Iasi. (Biologie), 58, 89,90, (2012).

[200] T. K. Lim, ***Cydonia oblonga***. In: ***Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*** pp. 371-380, (Springer, Netherlands, 2012).

[201] S. N. Dirim, G. Çalışkan, & K. Ergün, ***Dondurularak Kurutulmuş Bazı Meyve Tozlarının Toz Ürün Özelliklerinin Belirlenmesi***, Gıda Dergisi, 40, 2, 85-92, (2015).

[202] L. Trigueros, J. A. Pérez-Alvarez, M. Viuda-Martos, & E. Sendra, ***Production of low-fat yogurt with quince (Cydonia oblonga Mill.) scalding water***, LWT-Food Science and Technology, 44, 6, 1388-1395, (2011).

[203] E. Domínguez, C. Molinari, M. L. Pescador, M. D. Hubbard, & C. Nieto, ***Ephemeroptera of South America***, In: ***Aquatic Biodiversity in Latin America***. (J. Adis, J. R. Arias, K. Wantzen & G. Rueda (Eds.)) (Pensoft Press, Sofia and Moscow, 2006).

[204] N. Kazancı, ***Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası, Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi VI*** (İmaj Yayınevi, Ankara, 2001).

[205] A. G. Wheeler Jr, ***Biology of the plant bugs (Hemiptera: Miridae): pests, predators, opportunists*** (Cornell University Press, Ithaca, 2001).

[206] S. Öztemiz,. ***Mısırda Biyolojik Mücadele***, s. 155-188. In: ***Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele*** (Ed: N. Birişik) (T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Ankara, 2012). (https://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/Biyolojik_Mucadele_Kitabi.pdf) (Erişim tarihi: Temmuz 2015)

[207] CAB International, ***Plantwise knowledge bank***, (2015). Graphosoma lineatum (Web page: http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=25957) (Data accessed: July 2015).

[208] A. S. Yüce Örs ve Y. Karsavuran. ***Graphosoma lineatum (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Besin Tercihi Üzerine Araştırmalar***, Ege Üni. Ziraat Fak. Derg. 41, 1, 57-64, (2004).

[209] N. S. Gençer, O. B. Kovancı, B. Kovancı ve H. C. Akgül, ***Bursa İli çilek üretim alanlarında bulunan Heteroptera takımı türleri***, Türkiye Entomoloji Dergisi, 28,1, 69-80, (2004).

[210] H. Kütük, & A. Yiğit, ***Biyolojik mücadelenin başarısında parazitoid ve predatörlerin alternatif av ve konukçuları ile bunların kış barınaklarının önemi***, Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 2, 1, 79-90, (2011).

[211] B. S. Krall, R. J. Bartelt, C. J., Lewis, & D. W. Whitman, ***Chemical defense in the stink bug Cosmopepla bimaculata***, Journal of Chemical Ecology, 25, 11, (1999).

[212] C. Vollmann, & W. Scbultze, ***Composition of the root essential oils of several Geum species and related members of the subtribus Geinae (Rosaceae)***, Flavour and fragrance journal, 10, 3, 173-178, (1995).

[213] M. Tomczyk, & K. P. Latté, ***Potentilla—A review of its phytochemical and pharmacological profile***, Journal of Ethnopharmacology, 122, 2, 184-204, (2009).

[214] A. Tosun, Ö. Bahadir, & N. Altanlar, ***Antimicrobial activity of some plants used in folk medicine in Turkey***, Turk. J. Pharm. Sci, 3, 3, 167-176, (2006).

[215] Conwy County Borough Council, ***Conwy Local Biodiversity Action Plan: Species Action Plan***: Belted Beauty (Lycia zonaria). (http://www.conwy.gov.uk/upload/public/attachments/47/BeltedBeautyv2.pdf)

[216] J. L. Hernández-Roldán, J. C. Vicente, & M. L. Munguira, ***Natural history, immature stage morphology, and taxonomic status of the threatened skipper Pyrgus cinarae (Rambur, 1839) in the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Hesperiidae)***, Nota lepi., 35, 1, 3-18, (2012).

[217] T. K. Lim, ***Prunus x domestica subsp. insititia***. pp. 476-491. In: ***Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*** (Springer, Netherlands, 2012).

[218] M. R. Khan, M. R. Khan, & M. Y. Hussein, ***Cannibalism and interspecific predation in ladybird beetle Coccinella septempunctata (L.)(Coleoptera: Coccinellidae) in laboratory***, Pakistan Journal of Biological Sciences, 6, 24, 2013-2016, (2003).

[219] S. Toft, & D. H. Wise, ***Growth, development, and survival of a generalist predator fed single-and mixed-species diets of different quality***, Oecologia, 119, 2, 191-197, (1999).

[220] N. Helyer, N. D. Cattlin, & K. C. Brown, ***Biological control in plant protection: a colour handbook*** (2nd Edition) (CRC Press, Boca Raton, 2014).

[221] A. F. G. Dixon, ***Insect predator-prey dynamics: ladybird beetles and biological control*** (Cambridge University Press, Cambridge, 2000).

[222] W. E. Snyder, S. B. Joseph, R. F. Preziosi, A. J. Moore, ***Nutritional benefits of cannibalism for the lady beetle Harmonia axyridis (Coleoptera: Coccinellidae) when prey quality is poor***, Environmental Entomology, 29, 6, 1173-1179, (2000).

[223] C. Zeki, ve N. Kılınçer, ***Episyrphus balteatus (De Geer) (Diptera, Syrphidae)'un değişik yaprakbiti türlerinde gelişimi üzerinde araştırmalar***, Turkiye II. Biyolojik Mucadele Kongresi (Ankara, 26-29 Eylül 1990).

[224] N. Vanhaelen, C. Gaspar, & F. Francis, ***Influence of prey host plant on a generalist aphidophagous predator: Episyrphus balteatus (Diptera: Syrphidae)***, European journal of Entomology, 99, 4, 561-564, (2002).

[225] J. Lindsey, ***Ecology of Commanster***. (Web site: http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Flies/SpFlies/Eupeodes.corollae.html) (Data accessed: August 2015)

[226] J. Lindsey, ***Ecology of Commanster***. (Web site: http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Moths/AMoths/Operophtera.brumata) (Data accessed: June 2015)

[227] Storey, M. (2010). ***BioInfo (UK)***. (Web site: (http://www.bioinfo.org.uk/html/Orthosia_miniosa.htm) (Data accessed: July 2015)

[228] A. Bozsik, ***Natural adult food of some important Chrysopa species (Planipennia: Chrysopidae)***. Acta Phytopathol. Entomol. Hung, 27, 1-4, 141-146, (1992).

[229] D. Headrick, ***A Dictionary of Entomology*** (CABI Publishing, Wallingford, 2011).

[230] A. N. Mosich, & E. J. Larsen, ***The CPA examination: text, problems, and solutions*** (Tata McGraw-Hill Ltd., New Delhi, 2004).

[231] R. H. Arnett, & C. Michael, (Eds.), ***American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*** (CRC Press, Boca Raton, 2002).

[232] S. C. Willemstein, ***An evolutionary basis for pollination ecology (Vol. 10)*** (Leiden University Press, Leiden, 1987).

[233] D. J. Borror, and R. E. White, ***A field guide to the insects: America north of Mexico*** (Houghton Mifflin Co., Boston, 1970).

[234] P.A. Esenbekova, ***Bugs (Heteroptera) of Kazakhstan*** (Nur-print, Almaty, 2013).

[235] S. Yurtsever, D. Bakircioglu, & B. Karahalil, ***A preliminary study on the metal content of the spittle of two cercopoid insects (Hemiptera: Cercopoidea, Aphrophoridae)***, Entomologists Monthly Magazine, 148, 1776, 95, (2012).

[236] N. Dilbaz, ***Bazı köpük böceği (Hemiptera: Cercopidae) türlerinin populasyonlarındaki morfometrik varyasyonlar***, Yüksek Lisans Tezi (Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012).

[237] S. W. T. Batra, J. R. Coulson, P. H. Dunn & P. E. Boldt ***Insects and fungi associated with Carduus thistles (Compositae)*** (U.S. Dept. Agric. Tech. Bull. 1616, 1981).

[238] P. Šťastná, & V. Psota, ***Arthropod diversity (Arthropoda) on abandoned apple trees***, Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 61, 5, 1405-1422, (2013).

[239] A. Alessandra, C. Vidano, A. Alma, ***Vineyard agro-ecosystem Heteroptera in the Mediterranean region***, Scopolia Supplementum, 1, 101-107, (1990).

[240] S. Turguter & S. Ülgentürk, ***Karıncalar (Hymenoptera: Formicidae) ve Coccoidea (Hemiptera: Sternoryncha) türleriyle ilişkileri***. Tarım Bilimleri Dergisi, 13, 3, 157-165, (2007).

[241] S. Ülgentürk, ***Ants (Hymenoptera: Formicidae) Associated with soft Scale Insects in Turkey: A Preliminary List***. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 36, 405-409, (2001).

[242] S. Ülgentürk, K. Kıran, B. Ayhan, H. S. Civelek & A. Eskin, ***Türkiye'de Marchalina hellenica Gennadius (Hemiptera: Marchalinidae) ile ilişkili karınca (Hymenoptera: Formicidae) türleri***, Türkiye Entomoloji Bülteni, 2, 4, 263-270, (2012).

[243] V. Žikić, M. Ilić-Milošević, S. Stanković, A. Petrović, O. Petrović-Obradović, N. Kavallieratos, P. Stary, & Ž. Tomanović, ***Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) of Serbia and Montenegro—tritrophic interactions***, Acta Entomol. Serb., 17, 83-105, (2012).

[244] G. E. Rotheray, ***Colour guide to hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe*** (Derek Whiteley, England, 1993).

[245] M. R. Shaw, and R. R. Askew, ***Hymenopterous parasites of Diptera (Hymenoptera Parasitica)*** p. 164-171. In: ***A Dipterist's Handbook*** (A. E. Stubbs and P. J. Chandler (Eds.)) (The Amateur Entomologists' Society, Hanworth, 1978).

[246] K. Kamijo, and H. Takada, ***Studies on aphid hyperparasites of Japan; II aphid hyperparasites of the Pteromalidae occurring in Japan (Hymenoptera)***, Insecta Matsumurana. Series Entomology. New Series, 2, 39-76, (1973)

[247] K. A. Dzhanokmen, ***Review of Kazakhstan species of the genus Pachyneuron Walker, 1833 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae)***, Zoosystematica Rossica, 18, 1, 73-82, (2009).

[248] M. Doğanlar, ***Ülkemiz Pachyneuron Walker (Hym.: Pteromalidae) türleri üzerinde bir araştırma***, s. 81-93, Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, (Adana, 12-14 Şubat 1986).

[249] U. Avci, H. Özbek, ***Natural enemies of the cabbage aphid, Brevicoryne brassicae (L.) (Homoptera, Aphididae) in Erzurum***, Türkiye Entomoloji Dergisi 15, 1, 37-41, (1991).

[250] A. Şahbaz, M. Uysal, ***Konya ilinde Kavaklarda Beslenen Yaprak bitlerinin (Homoptera: Aphididae) Predatör ve Parazitoidleri***, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20, 38, 119-125, (2006).

[251] D. Rosen, & R. Kfir, ***A hyperparasite of coccids develops as a primary parasite of fly puparia***, Entomophaga, 28, 1, 83-87, (1983).

[252] K. Kamijo, ***Pteromalidae (Hymenoptera) from Korea, with description of four new species***, Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 75, 295-311, (1983).

[253] L. X. Ni, X. W. Tong, & X. M. Lao, ***Influence of multiparasitism of egg parasitoids of pine lasiocampids on efficacy of biological control***, Acta entomologica Sinica, 37, 2, 145-152, (1994).

[254] J. C. Kricher, ***A Neotropical companion: an introduction to the animals, plants, and ecosystems of the New World tropics*** (Princeton University Press, Princeton, 1997).

[255] T. Özcan, ***Some vitamin and organic acid contents in the fruits of Prunus spinosa L. subsp. dasyphylla (Schur) Domin from Europe-in-Turkey***, IUFS Journal of Biology, 67, 2, 105-114, (2008).

[256] D. L. Wagner, ***Owlet caterpillars of Eastern North America*** (Princeton University Press, Princeton, 2011).

[257] H. Ziegler, ***Schmetterlinge der paläarktischen Region - Butterflies & Moths of Palaearctic Regions***, (2005): Rhyparia purpurata
(Web site: http://www.euroleps.ch/seiten/s_art.php?art=arct_purpurata) (Data accessed: July 2015).

[258] A. Cosson, ***Lépidoptères de France***, (2015): Coscinia striata. (Web site: http://papillons-fr.net/index.php?page_princ=fiche&numfich=009000&list=Erebidae) (Data accessed: December 2015)

[259] J. F. Aubert, ***Ichneumonides pétiolées inédites obtenues d'élevages***, Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse, 49-58, (October-Décembre 1989).

[260] A. Baytaş, ***Türkiye'nin kelebekleri: Doğa rehberi*** (NTV Yayınları, İstanbul, 2008).

[261] T. Tolman, ***Butterflies of Britain and Europe*** (Harpercollins Pub Limited, London, 1997).

[262] ***Lepiforum, Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten***, (2015).
(Web site: http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Ptycholoma_Lecheana) (Data accessed: July 2015).

[263] S. Tezcan, Y. Evrenosoğlu, A. Misirli, R. Gülcan, & N. Gülperçin, ***Prunasin contents of Turkish apricot cultivars and artificial infestation of rootstocks by Capnodis tenebrionis (Linnaeus, 1758) and Capnodis carbonaria (Klug, 1829)(Coleoptera: Buprestidae)***, Türk. entomol. derg, 35, 3, 407-421, (2011).

[264] ***Forest pests of North America***, www.forestpests.org (version 2.0): Capnodis tenebrionis (Linnaeus, 1761)
(Web site: http://www.forestpests.org/hungary/jewelct.html) (Data accessed: Aug.2015)

[265] R. H. Arnett Jr., M. C. Thomas, P. E. Skelley, & J. H. Frank, ***American Beetles: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea***, Vol. 2. (CRC Press, Boca Raton, 2002).

[266] F. L. Wäckers, P. C. J. van Rijn, & J. Bruin, ***Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications*** (Cambridge University Press, New York, 2005).

[267] C. Gao, E. Kondorosy, W. Bu, ***A review of the genus Arocatus from Palaearctic and Oriental regions (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae)***, Raffles bulletin of zoology, 61, 2, 687-704, (2013).

[268] C. Ferracini, & A. Alma, ***Arocatus melanocephalus a hemipteran pest on elm in the urban environment***, Bulletin of Insectology, 61, 1, 193-194, (2008).

[269] F. W. Mead, ***Bigeyed bugs (of Florida) - Geocoris spp. (Insecta: Hemiptera: Lygaeidae)***. (Version: December 2014) (University of Florida, November 2001) (Web site: http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/beneficial/bigeyed_bugs.htm) (Data accessed: July 2015)

[270] N. Yaşarakıncı ve P. Hıncal, ***İzmir ilinde örtü altında yetiştirilen patlıcanda bulunan zararlılar ile bunların doğal düşmanları ve popülasyon gelişmeleri üzerinde çalışmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 40, 1-2, 29-48, (2000).

[271] A. Ulubilir ve C. Yabaş, ***Çukurova'da açık alanlarda yetiştirilen sebzelerde beyazsinek (Bemisia tabaci Genn.)'in popülasyon değişimi, doğal düşmanları ve mücadelesi üzerinde araştırmalar***, Bitki Koruma Bülteni, 35, 3-4, (1995).

[272] Sumru Çakır ve Feyzi Önder, ***Türkiye Geocorinae (Het.: Lygaeidae) altfamilyasi üzerinde sistematik ve faunistik arastirmalar***, Türk. entomol. derg., 14, 1, 37-52, (1990).

[273] R. G. Bland and H. E. Jaques, ***How to Know the Insects***, (Third Edition) (Waveland Press, Long Grove, 2010).

[274] P. K. Ng, R. Corlett, & H. T. Tan, ***Singapore biodiversity: an encyclopedia of the natural environment and sustainable development*** (Editions Didier Millet, Singapore, 2011).

[275] M. Kıvan, ***Some observations on Perillus bioculatus (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) a new record for the entomofauna of Turkey***, Turkish Journal of Entomology, 28, 2, 95-98, (2004).

[276] M. Fent, & N. Aktaç, ***Die Verbreitung Des Perillus bioculatus (Fab.) Heteroptera Pentatomidae: Asopinae) Im Türkischen Teil Thrakiens***, Heteropteron, 25, 7-10, (2007).

[277] K. Buckley, C. Z. Nalen, J. Ellis, ***Sweat bees, Halictid bees - Halictidae (Insecta: Hymenoptera: Halictidae).*** (University of Florida, August 2011).

[278] J. F. Tooker, & Hanks, ***Flowering plant hosts of adult hymenopteran parasitoids L. M. of central Illinois***, Annals of the Entomological Society of America, 93, 3, 580-588, (2000).

[279] M. A. Jervis, N. A. C. Kidd, M. G. Fitton, T. Huddleston, & H. A. Dawah, ***Flower-visiting by hymenopteran parasitoids***, Journal of natural history, 27, 67-105, (1993).

[280] H. Özbek, G. Tozlu, & S. Çoruh, ***Parasitoids of the small poplar longhorn beetle, Saperda populnea (L.) (Coleoptera: Cerambycidae), in the Aras Valley (Kars and Erzurum provinces), Turkey***, Turkish Journal of Zoology, 33, 1, 111-113, (2009).

[281] G. Vétek, C. Thuróczy, & B. Pénzes, ***Notes on the parasitoids of the raspberry cane midge, Resseliella theobaldi (Barnes, 1927) (Diptera: Cecidomyiidae) and the rose stem girdler, Agrilus cuprescens (Ménétriés, 1832) (Coleoptera: Buprestidae)***, IOBC/wprs Bulletin, 39, 51-64, (2008).

[282] Y. Özdemir, ve Y. Güler, ***Sultandağı Havzası Kiraz Bahçelerinde Tespit Edilen Ichneumonidae (Hymenoptera) Türleri***, Bitki Koruma Bülteni, 49, 3, 135-143, (2009).

[283] D. L. J. Quicke, ***The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps: Biology, Systematics, Evolution and Ecology*** (John Wiley & Sons, Chichester, 2015).

[284] W. L. Baker, ***Eastern forest insects*** (Miscellaneous Publications, United States Department of Agriculture, Forest Service, 1972).

[285] P. Eeles, (2002), ***UK Butterflies***: Comma - Polygonia c-album (Web site: http://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?species=c-album) (Data accessed: July 2015).

[286] R. Canavan, ***City Campus Ecological Enhancement Report*** (University of Bradford, 2005) (http://www.brad.ac.uk/estates/media/estatesandfacilities/allfiles/documents/campus-ecological-enhancement-report.pdf) (Data accessed: July 2015).

[287] P. Eeles, (2002), ***UK Butterflies***: Red Amiral - Vanessa atalanta. (Web site: http://www.ukbutterflies.co.uk/species.php?species=atalanta) (Data accessed: July 2015).

[288] D. C. Rentz, ***Grasshopper country: the abundant orthopteroid insects of Australia*** (University of New South Wales Press, Sydney, 1996).

[289] O. Karadjova, & V. Krumov, ***Thysanoptera of Bulgaria***, ZooKeys, 504, 93, (2015).

[290] B. L. Parker, M. Skinner, & T. Lewis (Eds.), ***Thrips biology and management*** (Vol. 276) (Plenum Press, New York, 2013).

[291] ***Bladmineerders en plantengallen van Europa/ Leafminers and plant galls of Europe***: Putoniella pruni (Dr. Ellis W. N. Zoölogisch Museum Amsterdam, Nijmegen, 2007)

(Web site: http://www.bladmineerders.nl/gallen/diptera/putoniella/pruni/pruni.htm) (Data accessed: December 2015).

[292] M. Skuhravá, V. Skuhravy, & B. Massa, ***Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Sicily***, Naturalista Siciliano, 31, 261–309, (2007).

[293] T. K. Lim, ***Pyrus communis***, In: ***Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*** (pp. 527-534) (Springer, Netherlands, 2012).

[294] K. Farooq-Ahmad, ***Development and Growth of Exochomus quadripustulatus (Coleoptera: Coccinellidae): a Predator of Mussel Scale Lepidosaphes ulmi (Homoptera: Diaspididae) on Apple***, Pakistan Journal of Zoology, 44, 4, 1021-1028, (2012).

[295] S.A. Vardikyan, ***Новые вредители диких плодовых деревьев в Армении из пядениц (Geometridae, Lepidoptera)***, Reports of the Academy of Sciences of the Armenian SSR, 10, 3, 137-141, (1949) (in Russian) (http://rnas.asj-oa.am/384/1/1949-3%28137%29.pdf).

[296] J. Lindsey, ***Ecology of Commanster*** (Web site: http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Moths/SpMoths/Pasiphila.rectangulata.html) (Data accessed: July 2015).

[297] H. Wilbert, ***Apanteles pieridis (Bouche) (Hym., Braconidae), ein Parasit von Aporia crataegi (L.) (Lep., Pieridae)***, BioControl, 5, 3, 183-211, (1960).

[298] Mark R. Shaw, C. Stefanescu, and S. van Nouhuys, ***Parasitoids of European butterflies***, pp.130-156, In: ***Ecology of Butterflies in Europe*** (J. Settele, T. Shreeve, M. Konvicka, H. van Dyck (Eds.)) (Cambridge University Press., Cambridge, 2009).

[299] F. Ronquist, ***Evolution of parasitism among closely related species: phylogenetic relationships and the origin of inquilinism in gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae)***, Evolution, 48, 2, 241-266, (1994).

[300] Y. Katılmış, & M. Azmaz, ***Investigation on the inquilines (Hymenoptera: Cynipidae, Synergini) of oak galls from inner western Anatolia, Turkey***, Turkish Journal of Zoology, 39, 1, 168-173, (2015).

[301] Z. Penzes, C. T. Tang, P. Bihari, M. Bozso, S. Schweger, G. Melika, ***Oak associated inquilines (Hymenoptera, Cynipidae, Synergini)***, Tiscia Monograph Series, 11, 76, (2012).

[302] J. Lewis, & J. C. Sohn, ***Lepidoptera: Yponomeutoidea I (Argyresthiidae, Attevidae, Praydidae, Scythropiidae, and Yponomeutidae)*** (Brill Publishers, Leiden, 2015).

[303] J. C. Sohn, ***Molecular phylogenetics, biodiversity and life history evolution of Yponomeutoidea (Lepidoptera: Ditrysia), with a catalog and an overview of the lepidopteran fossils***, PhD Thesis, University of Maryland, College Park, (2013).

[304] ***Naturhistorisk museum***: ***Familie Dvergsaksedyr - Labiidae (=Spongiphoridae)***, 28 January 2009 (Version: 5 September 2011) (Web site:

http://www.nhm.uio.no/fakta/zoologi/insekter/norort/dermaptera/om/labiidae.html) (Data accessed: July 2015).

[305] S. Anlaş, & P. Kočárek, ***Current status of Dermaptera (Insecta) fauna of Turkey and Cyprus***, Turkish Journal of Entomology, 36, 1, (2012).

[306] M. Picker, C. Griffiths, & A. Weaving, ***Field guide to insects of South Africa*** (Struik, Cape Town, 2004).

[307] M. J. Notario-Muñoz, R. Molero-Baltanás, C. Bach de Roca, & M. Gaju-Ricart, ***New Data on the distribution and biology of Machiloides tenuicornis Stach, 1930 (Microcoryphia: Meinertellidae) in the Iberian Peninsula (western Palaeartic)***, 85, 1, 23-29, (2013).

[308] M. R. Shaw, ***Notes on some European Microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae) in the National Museums of Scotland, with twenty species new to Britain, new host data, taxonomic changes and remarks, and descriptions of two new species of Microgaster Latreille***, Entomologist's Gazette, 63, 173-201, (2012).

[309] G. Tozlu, ***Sarıkamış (Kars)'ta Titrek Kavak (Populus tremula L.)'ta zarar yapan böcek türlerinin tespiti ve bunlardan bazı önemli türlerin biyolojisi üzerinde çalışmalar***, Türk. Entomol. derg., 25 , 133-146, (2001).

[310] M. Alanso-Zarazaga, & S. Biondi, ***Fauna Europaea***: Byctiscus, Fauna Europaea version 2.6.2, (2014) (Web site: http://www.faunaeur.org) (Data accessed: January 2016).

[311] T. Nyman, ***Insects on northern plants***: Insects on apsen: Leaf rollers, (2007) (Web site: http://wanda.uef.fi/biologia/nyman/InsectsOnAspenLeafrollers.htm) (Data accessed: January 2016).

[312] X. G. Wang, & K. M. Daane, ***Cannibalism of parasitoid-attacked conspecifics in a non-carnivorous caterpillar***, Entomologia Experimentalis et Applicata, 151, 2, 112-121, (2014).

[313] H. Dumanoğlu, A. Aygün, A. Alay, N. T. Güneş ve M. T. Özkaya, ***Ahlatın (Pyrus elaeagrifolia Pall.) Yeşil Çeliklerinde Köklenme ve Sürme Üzerine Çelik Alma Zamanı Iba ve Putrescine'in Etkileri***, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 559-565, (1999).

[314] Ş. Kültür, ***An ethnobotanical study of Kırklareli (Turkey)***, Phytologia Balcanica, 14, 2, 279-289, (2008).

[315] N. Özhatay, E. Akalın, G. E. Genç, & Ş. Kültür, ***Ethnomedicinal uses of the wild vascular plants from European Turkey (Turkish Thrace)***, Proceedings of the Fourth Balkan Botanical Congress, Ethnobotany and Phytochemistry, 613-623, (2009).

[316] İ. Uysal, S. Onar, E. Karabacak, & S. Çelik, ***Ethnobotanical aspects of Kapıdağ Peninsula (Turkey), Biological Diversity and Conservation***, 3, 3, 15-22, (2010).

[317] S. Hayta, R. Polat, & S. Selvi, ***Traditional uses of medicinal plants in Elazığ (Turkey)***, Journal of ethnopharmacology, 154, 3, 613-623, (2014).

[318] M. Kargıoğlu, S. Cenkci, A. Serteser, N. Evliyaoğlu, M. Konuk, M. Ş. Kök, & Y. Bağcı, ***An ethnobotanical survey of inner-West Anatolia, Turkey***, Human Ecology, 36, 5, 763-777, (2008).

[319] K. U. Yilmaz, A. Uzun, M. Cam, & S. Ercisli, ***Some morphological and fruit characteristics of naturally grown Pyrus elaeagrifolia Pall. of Kayseri Province (Central Anatolia, Turkey)***, Genetic Resources and Crop Evolution, 62, 711-720, (2015).

[320] A. K. Şahin, A. Özpınar, B. Polat, & M. Sakaldaş, ***Çanakkale İlinde Farklı Elma Çeşitlerinde Armutkaplanı (Stephanitis pyri (F.), Heteroptera: Tingidae)'nın Popülasyon Yoğunluğu***, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2, 2, 119-122, (2009).

[321] D. D. Orhan ve A. Hartevioğlu, ***Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri***, Spatula DD., 3, 1, 23-30, (2013).

[322] O. Şendil, ***Effect of some parameters on the extraction and decomposition of ascorbic acid in the rosehip***, Turkish J. Pharm. Sci, 3, 2, 61-72, (2006).

[323] ***Bladmineerders en plantengallen van Europa/ Leafminers and plant galls of Europe***: Arge pagana (Dr. Ellis W. N. Zoölogisch Museum Amsterdam, Nijmegen, 2007)
(Web site: http://www.bladmineerders.nl/gallen/hymenoptera/arge/pagana/pagana.htm) (Data accessed: July 2015).

[324] S. M. Blank, H. Hara, J. Mikulás, G. Csóka, C. Ciornei, R. Constantineanu, I. Constantineanu, I. Roller, E. Altenhofer, T. Huflejt, & G. Vétek, ***Aproceros leucopoda (Hymenoptera: Argidae): an East Asian pest of elms (Ulmus spp.) invading Europe***, European Journal of Entomology 107, 357-367, (2010).

[325] C. A. Petre, C. Detrain, & J. L. Boevé, ***Anti-predator defence mechanisms in sawfly larvae of Arge (Hymenoptera, Argidae)***, Journal of insect physiology, 53, 7, 668-675, (2007).

[326] H. Ziegler, ***Schmetterlinge der paläarktischen Region - Butterflies & Moths of Palaearctic Regions***, (2005): Earophila badiata
(Web site: http://www.euroleps.ch/seiten/s_art.php?art=geo_badiata) (Data accessed: June 2015).

[327] N. Samin, H. Ghahari, N.S. Gadallah, & E. Davidian, ***A study on the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) from West Azarbaijan province, Northwestern Iran***, 46, 2, 1447-1478, (2014).

[328] Y. Güler, & K. Sorkun, ***Analysis of Pollen Collected by Andrena flavipes Panzer (Hymenoptera: Andrenidae) in Sweet Cherry Orchards, Afyonkarahisar Province of Turkey***, Psyche, 1-5, (2010).

[329] ***Bladmineerders en plantengallen van Europa/ Leafminers and plant galls of Europe***: Diplolepis spinosissimae (Dr. Ellis W. N. Zoölogisch Museum Amsterdam, Nijmegen, 2007)

(http://www.bladmineerders.nl/gallen/hymenoptera/diplolepis/spinosissimae/spinosissimae.htm) (Data accessed: December 2015).

[330] ***Bladmineerders en plantengallen van Europa/ Leafminers and plant galls of Europe***: Diplolepis eglanteriae (Dr. Ellis W. N. Zoölogisch Museum Amsterdam, Nijmegen, 2007) (http://www.bladmineerders.nl/gallen/hymenoptera/diplolepis/eglanteriae/eglanteriae.htm) (Data accessed: December 2015).

[331] R. R. Askew, J. F. Gómez, M. Hernández Nieves, & J. L. Nieves-Aldrey, ***Catalogue of parasitoids and inquilines in galls of Aylacini, Diplolepidini and Pediaspidini (Hym., Cynipidae) in the West Palaearctic***, Zootaxa, 1301, 1-60, (2006).

[332] S. Güçlü, R. Hayat, J. D. Shorthouse, & G. Tozlu, ***Gall-inducing wasps of the genus Diplolepis (Hymenoptera: Cynipidae) on shrub roses of Turkey***, Proceedings of the Entomological Society of Washington, 110, 1, 204-217, (2008).

[333] Y. Katılmış, & S. Kiyak, ***Distribution, Phenology and Effects of Diplolepis spp.(Hymenoptera: Cynipidae) on Rosa canina in the Inland Western Anatolian***, J. Entomol. Res. Soc, 12, 2, 31-36, (2010).

[334] H. Lotfalizadeh, R. Ezzati-Tabrizi, & A. Masnadi-Yazdinejad, ***Diplolepis fructuum (Rübsaamen) (Hym.: Cynipidae) a new host for Exeristes roborator (Fabricius) (Hym.: Ichneumonidae) in Iran***, North-Western Journal of Zoology, 3, 2, 171-173, (2009).

[335] D. S. K. Yu, C. Van Achterberg, & K. Horstmann, ***Taxapad 2012, Ichneumonoidea 2011***, Database on flash-drive. Ottawa, Ontario, Canada, (2012).

[336] J. P. Kopelke, ***Natural enemies of gall-forming sawflies on willows (Salix spp): (Hymenoptera: Tenthredinidae: Euura, Phyllocolpa, Pontania)***, Entomologia generalis, 26, 4, 277-312, (2003).

[337] F. Muller, ***Ensuring the safety of classical biological control for cabbage seedpod weevil in Canada: assessment of the ecological host range of candidate ectoparasitoids in Europe and clarification of their taxonomic status***, Doctoral dissertation, Faculty of Agricultural Sciences, Georg-August-University Göttingen, Germany, (2006).

[338] I. Süntar, U. Koca, H. Keles, , & E. Küpeli Akkol, ***Wound healing activity of Rubus sanctus Schreber (Rosaceae): preclinical study in animal models***, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, (2011).

[339] N. Erdemoglu, E. Küpeli, & E. Yeşilada, ***Anti-inflammatory and antinociceptive activity assessment of plants used as remedy in Turkish folk medicine***, Journal of Ethnopharmacology, 89, 1, 123-129, (2003).

[340] S. O. El-Tawil, A. B. Abdel-Naim and N. A. Ayoub, ***Pharmacological and Toxicological screening of the potential hepatoprotective activity of some Egyptian Plants***, Egyptian Journal of Natural Toxins, 3, 141-162 (2006).

[341] M. Unger, ***Moths and butterflies of Sweden***, (2009). (Web site: http://www.lepidoptera.se/species/cerastis_rubricosa.aspx) (Date accessed: Dec. 2015).

[342] Anonymous, ***www.lepidoptera.no***: Cerastis rubricosa (Red Chestnut) (http://www.lepidoptera.no/en/arter/?view=fakta&or_id=6399) (Accessed: Dec. 2015).

[343] P. Radeghieri, ***Cameraria ohridella (Lepidoptera Gracillariidae) predation by Crematogaster scutellaris (Hymenoptera Formicidae) in Northern Italy (Preliminary note)***, Bulletin of Insectology, 57, 63-64, (2004).

[344] F. J. Richard, A. Fabre, A. Dejean, ***Predatory behaviour in dominant arboreal ant species: the case of Crematogaster sp. (Hymenoptera Formicidae)***, Journal of Insect Behavior, 14, 2, 271-282, (2001).

[345] C. Weirauch, J. M. Bérenger, L. Berniker, D. Forero, M. Forthman, S. Frankenberg, A. Freedman, E. Gordon, R. HoeyChamberlain, W.S. Hwang, S.A. Marshall, A. Michael, S. M. Paiero, O. Udah, C. Watson, M. Yeo, G. Zhang, & J. Zhang, ***An Illustrated Identification Key to Assassin Bug Subfamilies and Tribes (Hemiptera: Reduviidae)***, Canadian Journal of Arthropod Identificátion, 26, 1–115, (2014).

[346] D. P. Ambrose, ***Assassin bugs***, Annals of the Entomological Society of America, 94, 2, 298-298, (2001).

[347] P. H. Arnaud Jr., ***Host Parasite Catalog of North American Tachinidae (Diptera)***, (Miscellaneous Publication No. 1319, Department of Agriculture, Science and Education Administration, 1978).

[348] I. Özdemir, N. Aktaç, S. Toros, N. Kılınçer, M. O. Gürkan, ***Investigations of the associated between aphids and ants on wild plants in Ankara province (Turkey)***, Munis Entomology & Zoology, 3, 2, 606-613, (2008).

[349] J. A. Pereira, A. Bento, J. E. Cabanas, L. M. Torres, A. Herz, & S. A. Hassan, ***Ants as predators of the egg parasitoid Trichogramma cacoeciae (Hymenoptera: Trichogrammatidae) applied for biological control of the olive moth, Prays oleae (Lepidoptera: Plutellidae) in Portugal***, Biocontrol Science and Technology, 14, 7, 653-664, (2004).

[350] H. Akyildirim, Ö. Şenol, G. Görür, N. Aktaç, E. Demirtaş, ***Determined Aphid and Ant Associations from Trabzon, Rize and Artvin Provinces of the Turkey***, Journal of the Entomological Research Society, 16, 2, 29-37, (2014).

[351] H. Barahoei, S. M. Madjdzadeh, M. Mehrparvar, & P. Starý, ***A study of Praon Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in south-east Iran with two new records***, Acta Entomologica Serbica, 15, 1, 107-120, (2010).

[352] Z. Tomanovic, P. Stary, N. G. Kavallieratos, A. Petrovic, M. Niketic, & A. Vucetic, ***Hieracium-associated aphid parasitoid guilds (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Europe***, Zootaxa, 1781, 20-30, (2008).

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Kocaeli'de doğdum. İlk ve orta öğretimimi Kocaeli'de tamamladım. Lisans derecemi Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden aldım. Çeşitli sivil toplum kuruluşları bünyesi altında doğa koruma, insan-doğa ilişkileri, insani yardım konularındaki projelerde çalıştım. 2007 yılından beri ilgileniğim kelebek gözlemciliği ile başlayan ekolojiye ve zoolojiye yönelik merakımı akademik boyutuyla ilerletmek amacıyla 2012 yılında Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yüksek lisansa başladım. E-posta: sedaemeltek@gmail.com.