

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ (ERZURUM)'NDE
KARAAĞAÇ (*Ulmus glabra* Hudson) ZARARLISI *Tinocallis*
(*Sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (HEMIPTERA:
APHIDIDAE)'İN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE
PREDATÖRLERİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR**

Edanur ZEYBEK

**Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Entomoloji Bilim Dalı
Prof. Dr. Göksel TOZLU
2020**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ (ERZURUM)'NDE
KARAAĞAÇ (*Ulmus glabra* Hudson) ZARARLISI *Tinocallis*
(*Sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'İN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ ÜZERİNDE
ÇALIŞMALAR

Edanur ZEYBEK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
Entomoloji Bilim Dalı

ERZURUM
2020

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ (ERZURUM)'NDE KARAĞAÇ (*Ulmus glabra* Hudson) ZARARLISI *Tinocallis* (*Sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'İN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Prof. Dr. Göksel TOZLU danışmanlığında, Edanur ZEYBEK tarafından hazırlanan bu çalışma 04/02/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı-Entomoloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Göksel TOZLU

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Saliha ÇORUH

İmza: 

Üye : Doç. Dr. Serkan ÖRTÜCÜ

İmza: 

Yukarıdaki sonuç;
Enstitü Yönetim Kurulu 07.02.2020 tarih ve 06/157 nolu kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ (ERZURUM)'NDE KARAAĞAÇ (*Ulmus glabra* Hudson) ZARARLISI *Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'İN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Edanur ZEYBEK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Entomoloji Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Göksel TOZLU

Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde 2016 ve 2017 yıllarının mayıs-eylül ayları arasında Karaağaç (*Ulmus glabra* Hudson) bitkisinde yoğun olarak zararına rastlanan *Tinocallis (sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929) (Hemiptera: Aphididae)'ın popülasyon değişimi ve predatörlerini belirlemek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Türkiye'de bu karaağaç türü üzerinde *T. saltans* zararlısı ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Çalışmada, araziden 4 gün aralıklarla karaağaç uç sürgünleri alınarak laboratuvar ortamına getirilmiş, ergin ve nimf sayımları yapılmıştır. Ayrıca, predatör türler aspiratör, atrap ve japon şemsiyesi yardımıyla toplanmışlardır. Predatör türlerin ergin öncesi dönemleri de sürgünlerle birlikte laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınarak ergin çıkışları sağlanmıştır. Çalışma sonunda, *T. saltans*'ın 2016 yılında 27 Temmuz (56.83; ergin+nimf), 4 Ağustos (52.32, ergin+nimf) ve 24 Ağustos (47.66, ergin+nimf) tarihlerinde, 2017 yılında ise 12 Ağustos (39.36, ergin+nimf) tarihinde yaprak başına en fazla birey sayısına ulaştığı tespit edilmiştir. Çalışmada, Coleoptera takımının Coccinellidae familyasından 4 (*Adalia bipunctata* (L.), *Adalia fasciatopunctata* revelieri Mulsant; *Coccinella septempunctata* (L.), *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan); Hemiptera takımının Anthocoridae familyasından 1 (*Orius horvathi* Reut.), Nabidae familyasından 1 (*Nabis pseudoferus* Rem.); Diptera takımının Syrphidae familyasından 5 (*Episyrphus balteatus* (De Geer), *Eristalis pratorum* (Meigen), *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedemann), *Sphaerophoria scripta* (L.), *Syrirta pipiens* (L.)) ve Neuroptera takımının: Chrysopidae familyasından 1 (*Chrysoperla carnea* (Stephens)) tür olmak üzere toplam 12 predatör belirlenmiştir. Bunların tamamı için *T. saltans*, Türkiye'de ilk defa bu çalışmada yeni konukçu olarak belirlenmiştir. Bu böceklerle mücadele çalışmalarında bu predatörlerin göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır.

2020, 79 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Tinocallis saltans*, Aphididae, Popülasyon değişimi, Predatörler, Karaağaç, *Ulmus glabra*

ABSTRACT

Master Thesis

STUDIES ON POPULATION FLUCTUATION AND PREDATORS OF *Tinocallis* (*Sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) THE PESTS OF ELM (*ULMUS GLABRA* Hudson) IN ATATÜRK UNIVERSITY CAMPUS (ERZURUM)

Atatürk University
Natural Sciences Institute
Department of Plant Protection
Department of Entomology

Supervisor: Prof. Dr. Göksel TOZLU

This study was carried out to determine the population fluctuation and predators of *Tinocallis* (*sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (Hemiptera: Aphididae) found to be intensely damaged in the Elm (*Ulmus glabra* Hudson) plant in Atatürk University Campus (Erzurum); between May and September in 2016 and 2017. *T. saltans* on this elm species was identified for the first time in this study. Elm tip shoots were taken from the area at 4 days intervals and brought to the laboratory condition and adults and nymphs counts were made in this study. In addition, predator species were collected with the help of aspirator, atrap and Japanese umbrella. Pre-adult periods of predator species were brought to the laboratory together with the shoots and adult outputs were obtained by culturing. At the end of the study, *T. saltans* in July 27 (56.83; adult+nymph), 4 August (52.32, adult+nymph) and 24 August (47.66, adult+nymph) in 2016, and 12 August (39.36 adult+nymph) in 2017, has reached the highest number of individuals per leaf. A total of 12 predators from 4 Coccinellidae (*Adalia bipunctata* (L.), *Adalia fasciatopunctata revelieri* Mulsant; *Coccinella septempunctata* (L.), *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan) of Coleoptera; 1 Anthocoridae (*Orius horvathi* Reut.), 1 Nabidae family (*Nabis pseudoferus* Rem.) of Hemiptera; 5 Syrphidae (*Episyrphus balteatus* (De Geer), *Eristalis pratorum* (Meigen), *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedemann), *Sphaerophoria scripta* (L.), *Syrirta pipiens* (L.), *Syrirta pipiens* (L.) of Diptera; 1 Chrysopidae (*Chrysoperla carnea* (Stephens)) of Neuroptera were identified in this study. *T. saltans* for all of these species is determined as the new host for the first time in this study in Turkey. It is great importance to consider these predators in these insect-control studies.

2020, 79 page

Keywords: *Tinocallis saltans*, Aphididae, Population fluctuation, Predators, Elm, *Ulmus glabra*

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesi sűresince bilgilerini ve deneyimini benimle paylaőan, fikirleri ve dűőűnceleri ile daima bana yol gűsteren danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Gűksel TOZLU'ya, çalıőmamda elde ettiėim sonuçların analizleri sűresince yakın ilgi, yardım ve desteklerini esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Elif TOZLU'ya, Coccinellidae familyasına ait rneklerimin teőhisini yapan Prof. Dr. Nedim UYGUN hocama, afit rneėimin teőhisini yapan Dr. Iőıl ZDEMİR'e ve hayatımın her devresinde bana destek olan, benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, bu hayattaki en bűyűk Őansım olan aileme ve ailem olan arkadaőlarıma sonsuz teőekűrlerimi sunarım.

Edanur ZEYBEK

Şubat, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Afitler Hakkında Genel Bilgiler	5
1.1.1. Afitlerin Sınıflandırılması	5
1.1.2. Aphididae familyasının genel özellikleri	6
1.1.3. Afitlerin bitkilerde oluşturduğu zararlar.....	7
1.1.4. Afitlerin morfolojik özellikleri	8
1.1.5. Afitlerin biyolojik özellikleri.....	9
1.1.6. Afitlerin dünya üzerindeki yayılışları.....	12
2. KAYNAK ÖZETLERİ	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	24
3.1. Materyal.....	24
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Çalışma alanı özellikleri.....	24
3.2.2. Örneklerin toplanması	25
3.2.3. Örneklerin değerlendirilmesi.....	28
3.2.4. Erzurum’da 2016-2017 yıllarına ait iklim verileri	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30
4.1. <i>Tinocallis (Sappocallis) saltans</i> (Nevsky, 1929)’in sistematikteki yeri.....	30
4.1.1. <i>Tinocallis saltans</i> ’in morfolojik özellikleri.....	30
4.1.2. <i>Tinocallis saltans</i> ’in ergin popülasyon değişimi.....	36
4.1.3. <i>Tinocallis saltans</i> ’in nimf popülasyon değişimi	40
4.2. Doğal Düşmanlar (Predatör Türler)	45
4.2.1. Doğal düşmanlarının belirlenmesi.....	45
4.2.2. Coccinellidae hakkında genel bilgiler	46

4.2.2.a. Alt Familya: Coccinellinae	49
1. Cins: <i>Adalia</i> Mulsant, 1846	49
Tür: <i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)	49
2. Cins: <i>Coccinella</i> Linnaeus, 1758	49
Tür: <i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	49
3. Cins: <i>Harmonia</i> Mulsant, 1846	50
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan, 1763)	50
Tür: <i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i> Mulsant	50
* <i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)	51
4.2.3. Syrphidae hakkında genel bilgiler	51
1. <i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	54
2. <i>Eristalis pratorum</i> (Meigen, 1822)	55
3. <i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)	56
4. <i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	56
5. <i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus 1758)	57
4.2.4. Chrysopidae hakkında genel bilgiler	58
4.2.4.a. Altfamilya: Chysopinae Schneider, 1851	59
Cins: <i>Chrysoperla</i> Steinmann, 1964	59
Tür: <i>Chrysoperla carnea</i> Stephens, 1836	59
4.2.5. Anthocoridae hakkında genel bilgiler	59
4.2.5.b. Alt familya: Anthocorinae (Van Duzee)	59
Cins: <i>Orius</i> Wolff, 1811	59
<i>Orius horvathi</i> (Reuter, 1884)	59
4.2.6. Nabidae hakkında genel bilgiler	60
Cins: <i>Nabis</i> Costa, 1853	61
<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949	61
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	62
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Afitin üstten görünüşü (Blackman and Eastop 2000).....	9
Şekil 1.2. Afitlerin genel bir yaşam döngüsü (Blackman and Eastop 1994)	11
Şekil 3.1. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanından karaağaç görüntüsü ve <i>Tinocallis saltans</i> ile bulaşık yapraklar (Orijinal)	25
Şekil 3.2. Erzurum Atatürk Üniversitesi kampüs alanından karaağaç görüntüsü a) ağaç b) sürgün) (Orijinal)	26
Şekil 3.3. <i>Tinocallis saltans</i> ile bulaşık yapraklar (Orijinal)	27
Şekil 3.3. <i>Tinocallis saltans</i> ile bulaşık yapraklar (Orijinal)	27
Şekil 3.4. Erzurum’da 2016-2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri).....	28
Şekil 3.5. Erzurum’da 2016-2017 yıllarına ait ortalama yağış değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri).....	29
Şekil 3.6. Erzurum’da 2016-2017 yıllarına ait ortalama nem değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri).....	29
Şekil 4.1. <i>Tinocallis saltans</i> ’ın morfolojik özellikleri (Pagnone <i>et al.</i> 1997’den).....	31
Şekil 4.2. <i>Tinocallis saltans</i> ’ın kanatlı ve kanatsız ergin görünümü (Orijinal).....	32
Şekil 4.3. <i>Tinocallis saltans</i> ’ın yaprak üzerinde oluşturduğu popülasyondan (kanatlı, kanatsız ergin ve nimf) görünüm (Orijinal)	33
Şekil 4.4. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında <i>Tinocallis saltans</i> ’ın karaağaçtaki ergin+nimf popülasyon değişimi	34
Şekil 4.5. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında <i>Tinocallis saltans</i> ’ın karaağaçtaki ergin+nimf popülasyon değişimi	35
Şekil 4.6. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında <i>Tinocallis saltans</i> ’ın karaağaçtaki ergin popülasyon değişimi	37
Şekil 4.7. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında <i>Tinocallis saltans</i> ’ın karaağaçtaki ergin popülasyon değişimi	38
Şekil 4.8. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında <i>Tinocallis saltans</i> ’ın karaağaçtaki nimf popülasyon değişimi	40

Şekil 4.9. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında <i>Tinocallis saltans</i> 'ın karağaçtaki nimf popülasyon değişimi	41
Şekil 4.10. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında <i>Tinocallis saltans</i> 'ın karağaçtaki kanatlı popülasyon değişimi	43
Şekil 4.11. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında <i>Tinocallis saltans</i> 'ın karağaçtaki kanatlı popülasyon değişimi	44
Şekil 4.12. Arazi çalışmalarında yaprak üzerinde görüntülenen <i>Tinocallis saltans</i> ile coccinellid yumurtaları (Orijinal).....	48
Şekil 4.13. Arazi çalışmaların da laboratuvarda <i>Tinocallis saltans</i> ile beslenen coccinellid larvası (Orijinal).....	48
Şekil 4.14. Laboratuvar şartlarında kültüre alınan syrphidae yumurtası (a), larvası (b), pupası (c), laboratuvarda elde edilen ergin (d) (Orijinal).....	53
Şekil 4.15. <i>Tinocallis saltans</i> 'la beslenen Stryphidae larvaları (Orijinal)	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Arazi çalışmalarında <i>Tinocallis saltans</i> üzerinde beslendiği tespit edilen predatör türler.....	45
Çizelge 4.2. Elde edilen Coccinellidae türlerinin bilimsel adları, toplanma tarihleri ve birey sayıları.....	47
Çizelge 4.3. Elde edilen Syrphidae türlerinin bilimsel adları, toplanma tarihleri ve birey sayıları	52

1. GİRİŞ

Günümüzde kentlerdeki bitkiler sadece bir donatı veya estetik değerden çok, kent bileşenlerinin vazgeçilmez bir halkası olarak görülmektedir. Nitekim, bugün tekniğin yoğun baskısı altında olan kentlerde, yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik açık-yeşil alanlara, dolayısı ile ağaçlara tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Beckett *et al.* 1998; Akbari *et al.* 2000). Bu ihtiyacın yanı sıra ağaçların erozyonu önleme, çöp alanlarının ıslahı, çığ, heyelan önleme, kıyı düzenleme ve toprağı ıslah etme gibi birçok olumlu etkileri de bulunmaktadır (Ürgenç 1990; Braun and Fluckiger 1998).

Ülkemiz dokuz binin üzerinde doğal bitki ve %30'un üzerinde endemik bitki türü ile bulunduğu coğrafyanın en zengin biyoçeşitliliğine sahiptir. Bugün gelişmiş kentler ağaçların sayısı ile karakterize edilmekte olup, bitkiler kent bileşenlerinin vazgeçilmez bir parçası olarak görülmektedir. Erzurum orman varlığı bakımından oldukça zayıf olup, ormanların da çoğunluğu ilin kuzey doğu bölgelerindedir. Üniversite yerleşkesinde ise birçok süs bitkisi ve soğuğa dayanıklı bitki türü bulunmaktadır. Bunlardan da özellikle sarıçam ve meşeler çoğunluğu teşkil ederken, daha sonra huş, akçaağaç ve karaağaç yoğun olarak bulunmaktadır (Yılmaz ve Irmak 2004).

Ulmaceae *Ulmus* L. ve *Zelkova* Spach. adlı iki cins ve bu cinslere bağlı 100'den fazla türle temsil edilen önemli bir familya durumundadır. *Ulmus* cinsinin Türkiye'de 4 türünün varlığından bahsedilmektedir. Latince tür adı kabuklarının uzun yıllar çatlamadan kalmasından dolayı verilen ve düz, pürüzsüz, çıplak anlamına gelen *Ulmus glabra* Hudson ise bu türlerden birisidir (Yaltırık 1993). Genellikle 30-40 m boyunda ve yaklaşık 1 m gövde çapına sahip olan karaağaçlar, 200 yıl kadar yaşamakta, ıslak ve ağır topraklarda yetişmektedirler. Ayrıca, suya da oldukça dayanıklı olarak bilinmektedirler (Pamay 1992).

Karaağaç, park ve bahçelerin tesisinde kullanımının yanı sıra, kuvvetli yapısından dolayı rüzgar kıran olarak da değerlendirilmektedir (Pamay 1992). Karaağaçtan elde edilen kereste çok sağlam ve değerli olup, mobilya, parke, sepet ve kağıt yapımında da kullanılmaktadır. Yine, ağaç kabuğunun iç kısmı besin (özellikle kahve) olarak da kullanılabilir (Anonymous 2019).

Ulmus glabra Hudson (Karaağaç) (Ulmaceae) Erzurum ili Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde yer alan önemli bir orman ve süs bitkisidir. Pek çok bitki türünde olduğu gibi bu bitkide de birçok böcek türü zarar yapmaktadır. Bu zararlı türler arasında afitler de yer almaktadır.

Tüm dünyada birçok üründe ekonomik zararlara neden olduğu bilinen afit türleri (Hemiptera: Aphidoidea) bitkilerin kök, gövde ve yapraklarında beslenmeleri sonucunda önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır (Bauernfeind 2005; Lodos 1986). Dünyada şimdiye kadar tespit edilen tür sayısı yaklaşık olarak 4700 olan Aphidoidea üstfamilyası (Remaudiere and Remaudiere, 1997; Blackman and Eastop 2006), Palaeartik Bölge'de yaklaşık olarak 3500 tür barındırmaktadır (Holman 2009). Türkiye'deki afit faunası ile ilgili ilk çalışmalar 1900'lü yılların başında başlamış Trotter (1903), Houard (1922), Fahringer (1922), Çanakçıoğlu (1966), Tuatay (1993), Düzgüneş vd (1982) gibi araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda ise Toros *et al.* (2002), Görür (2004), Aslan and Uygun (2005), Remaudiere *et al.* (2006), Özdemir *et al.* (2005), Toper Kaygın *et al.* (2008), Akyıldırım (2011), Akyürek *et al.* (2011) ve Görür *et al.* (2012), Akyıldırım (2013) Türkiye afit faunasına katkıda bulunan birçok araştırma yapmışlardır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye afit faunası 571 türle temsil edilmeye başlanmıştır (Görür *et al.* 2018).

Hemiptera takımının Homoptera alt takımı içerisinde ve Aphidoidea üst familyasında bulunan afitler, gerek morfolojik gerekse biyolojik olarak oldukça farklılıklar göstermekte, çok karışık olan yaşam döngüleri ve ekolojik koşullara göre değişebilen morfoloji ve biyolojileri ile her defasında insanoğlunu yanılığa düşürebilmektedirler (Blackman and Eastop 2000).

Aphidoidea üst familyasına giren türler genellikle konukçularında koloniler halinde yaşamaktadırlar. Kristoffersen (2003), afitlerin %10'unun fakültatif ya da obligat olarak konukçu değiştirdiğini, konukçu değiştirmenin iki (dioecious türler) ya da daha fazla (heteroecious) konukçuyu kapsadığını, afitlerin ana konukçuları ile ara konukçuları arasında botanik olarak herhangi bir yakınlık ya da ilişki olmamasına rağmen, gerek ana, gerekse ara konukçu bitkiler içerisindeki türlerin genellikle aynı cins veya familyada yer aldığını belirtmiştir.

Besin durumu, funguslar, bakteriler, predatörler, parazitoitler ve diğer bazı doğal etkenler doğada afitlerin çoğalmasını sınırlayan faktörler olarak görülmektedirler. Buna rağmen afitler çoğalarak büyük koloniler oluşturmayı başarmakta, bazı zamanlarda bitkilerde önemli zararlara neden olmaktadır. Afitler, beslenmeleri sonucu bitkide meydana getirdikleri doğrudan zararın yanı sıra, fumajine sebep olmakta, gal ve ur gibi deformasyonlar oluşturmakta ve bitki virüs hastalıklarına da vektörlük yapmaktadırlar (Lodos 1986).

Bu tez çalışmasında da, karaağaç üzerinde afit türlerinden biri olan *Tinocallis* (*Sappocallis*) *saltans* (Nevsky, 1929) (Hemiptera: Aphididae) dikkati çekmiştir. Blackman and Eastop (2006), dünyadaki karaağaçlar üzerinde yaklaşık 75 yaprak biti türünün varlığını belirtmişler; bu türlerin 22'sinin ise *U. glabra* üzerinde zarar yaptığını da kaydetmişlerdir. *T. saltans*'ın son birkaç yıldır karaağaçta yüksek yoğunlukta popülasyon oluşturduğu ve önemli düzeyde zarara sebep olduğu belirtilmiş, *Tinocallis* Matsumura, 1919 cinsi içerisinde Ulmaceae ile ilişkili olduğu bilinen sekiz tür (*T. ulmiparvifoliae* Matsumura, *T. platani* (Kaltenbach), *T. saltans* (Nevsky), *T. zelkowae* (Takahashi), *T. ulmifolii* (Monell) ve *T. caryaefoliae* (Davis)) ihtiva eden küçük bir afit grubu olduğu da bildirilmiştir (Richards 1967). Yine, Khamraev and Davenport (2004), *T. saltans*'ın *Ulmus* türlerinde çok yaygın bulunan ve önemli zararlı bir afit türü olduğunu belirtmekte, yapraklarda sokup emerek öz su ile beslenmeleri sonucu kurumaların olduğunu, yaprak kenarlarının aşağıya doğru kıvrıldığını, öte yandan beslenme artışı olarak anüsden yaprak üzerine bıraktıkları tatlımsı maddeler ile hem bitkilerin fotosentez yapmasına engel olduklarını, hem de bitkilerin üzerinde funguslar için ortam hazırladıklarını

kaydetmişlerdir. Anonymous (2017), karaağaç zararlısı afitlerin beslenmeye ve çoğalmaya devam ettikçe aşırı miktarda tatlımsı madde salgıladıklarını, özellikle kaldırımlar, arabalar ve ağaçların altındaki diğer nesnelere bunlarla kaplandığında insanlar için son derece can sıkıcı durumun ortaya çıktığını da belirtmiştir.

Türkiye’de Çanakçıoğlu (1966) Gerede-Çapak (Bolu) ormanlarında 980 m’de *Acer campestre* (Ova akçaağacı) bitkisinden *T. saltans* türünden sadece 1 adet bulunduğunu belirtmiş, Kök et al.(2019) ise Çanakkale’de *Ulmus* sp. üzerinden elde ettiklerini belirtmişlerdir.

T. saltans’ın dünyanın birçok ülkesinde yayılış gösterdiği kaydedilmiştir. *Ulmus* türleri üzerinde İspanya (Núñez-Pérez et al. 1991), İtalya (Patti and Barbagallo 1998), Doğu Avrupa (Macaristan, Romanya), Orta ve Doğu Asya ülkelerinde (Doğu İran, Tacikistan, Kazakistan, Özbekistan, Urallar, Afganistan, Pakistan, Sibirya, Kore, Çin), *Zelkova serrata* bitkisi üzerinden de Macaristan (Ripka et al. 1998)’da olduğu ile ilgili kayıtlar verilmiştir. Nunze-Perez and Mier Durante (1993) tarafından yapılan tespitlere göre fundatriksler (yumurtadan ilk çıkanlar) nisan ayında görülmekte, ovipar bireyler ve kanatlı erkekler ekim ayında ortaya çıkmaktadırlar. Son zamanlarda, Kuzey Amerika (Halbert and Pike 1990), Arjantin (La Rossa et al. 1990) ve Boliviya (Naumann-Etienne and Remaudière 1995)’da da dağılım göstermeye başladığı kaydedilmiştir. Yine, Nieto Nafria (2016) dünyadaki yayılış alanları olarak; Doğu Palearktık, Yakın Doğu, Nearktik, Neotropikal ve Oriental bölgeleri vermiştir.

Günümüzde tarımsal ürünler ile orman ve süs bitkilerinde zarar yapan afitlerle mücadelede en çok başvurulan yöntem kimyasal mücadeledir. Ancak, bu kimyasalların insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından oldukça fazla olumsuz etkilerinin görülmesi, bu konuda çalışan araştırmacıları bunlarla mücadelede kimyasal mücadeleye alternatif olacak çevre dostu mücadele yöntemlerini kullanmaya yöneltmiştir. Son dönemlerde zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak amacıyla özellikle biyolojik mücadele çalışmalarına ağırlık verildiği görülmektedir. Biyolojik mücadelede istenilen

sonuçların alınabilmesi için ilgili hedef türün biyolojik ve ekolojik özellikleri yanında doğal düşmanlarının da belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Dünyada ve ülkemizde afitlerin çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır. Bu doğal düşmanlar arasında coccinellidler, syphidler, neuropterler ile anthocoridler önemli bir yer tutmaktadır. Bu grupta yer alan türler afitlerin nimf ve erginlerini yiyerek, popülasyonlarının büyük ölçüde azalmasını sağlamaktadırlar.

Tüm bunlar dikkate alınarak yapılan bu çalışmada, Erzurum Atatürk Üniversitesi Kampüs alanı içerisinde bulunan karaağaç bitkilerinde son birkaç yıldır dikkat çekici düzeyde zarar yapan *T. saltans* türünün popülasyon değişimi ve doğal düşmanı predatör türler tespit edilmeye çalışılmıştır.

1.1. Afidler Hakkında Genel Bilgiler

1.1.1. Afidlerin Sınıflandırılması

Afidlerin Sistematikteki Yeri

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insecta

Takım: Hemiptera

Alt Takım: Sternorrhyncha

Üst Familya: Aphidoidea Geoffroy, 1762

Familya: Aphididae Latreille, 1802

Alt Familyalar: Greenidae, Lachninae, Pemphiginae, Aphidinae, Mindarinae, Telaxinae, Drepanosiphinae, Anoeciinae, Hormaphidinae, Chaitophorinae ve Phloemyzinae (Blackman and Eastop 2000).

1.1.2. Aphididae familyasının genel özellikleri

Hemiptera takımına mensup afitler yaklaşık 500 türle böcek türleri içerisinde önemli bir yere sahiptirler (Blackman and Eastop 2019; Favret, 2019).

Aphididae (Afitler) örnekleri, büyüklükleri 1-10 mm arasında değişiklik gösteren genelde küçük, yumuşak vücutlu böceklerdir. Genel olarak abdomenleri şişkin olduğundan vücut armut şeklini almıştır (Lodos 1986; Dixon 1998). Kanatlı ya da kanatsız olabilirler. Çoğunlukla bitki üzerinde sakin durumdadırlar. Sıçrama özellikleri yoktur, bacakları ile kısa mesafelerde yürüyebilir ve kanatlı bireyler kısa mesafede uçabilirler (Düzgünes ve Tuatay 1956; Çanakçıoğlu 1975). Afidler hemolenflerinde bulunan glikozit özellikteki pigmentler nedeniyle farklı renklerde olabilirler. Siyah rengi veren pigment protoaphidin, yeşil rengi veren pigment aphinin glikozitidir. Renksiz glikozitlerin değişik oranlarda bulunmalarıyla da afit vücutları değişik renklerde olabilmektedir. Bu renklenmenin yanı sıra toraks ve abdomen dorsalinde bulunan mum bezlerinden salınan maddelerin yoğunluğuna bağlı olarak vücut pudralı ya da parlak bir görünüm alabilmektedir (Dixon 1998). Çoğunlukla bitkilerin genç sürgünlerinde olmak üzere yaprak, dal, gövde, kök, tomurcuk, meyve gibi çeşitli kısımları üzerinde koloniler halinde bulunurlar (Dixon 1998). Bitkiler üzerinde özsu emerek beslenen ve koloni halinde yaşayan bitki zararlısı böceklerdir (Düzgüneş ve Tuatay 1956). Bitkiden, özellikle parankima ve floem dokusundan özsu emerek beslenirler (Dixon 1998). Afidler genellikle konukçu bitkilere özelleşmiş oldukları bilinmektedir. Ancak, afit türlerinin %10'unda konukçu bitki değişimide görülmektedir. Birincil (primer) konukçular afit türlerinin ilkbahar, kış ve sonbahar mevsimlerini üzerinde geçirdikleri odunsu bitkiler, ikincil (sekonder) konukçular ise yaz mevsimini üzerinde geçirdikleri otsu bitkilerdir (Blackman and Eastop 1994).

Afitlerin en önemli özelliklerinden birisi teleskopik generasyon adı verilen nesillerin iç içe geçmesi durumunu göstermeleridir. Afidler nimf safhasında iken içlerinde embriyolar gelişebilmektedir. Teleskopik generasyon sayesinde çok kısa sürede döl vermeleri ve üreme kapasitelerinin çok yüksek olması nedeniyle kısa sürede birey sayısı bakımından

yoğun popülasyonlar oluşturabilirler (Dixon 1998; Blackman and Eastop 2000; Blackman ana Eastop 1994). Genel olarak vivipar olan bir afit 30 gün içinde 100 birey verebilir.

Yaşam döngülerinde hem eşeyli hem de eşeysiz (partenogenetik) üreme geçirdikleri dönemler vardır. Bu üreme fazlarının birbirini takip etmesi olayına döngüsel partenogenezis adı verilir. Afitlerin bazıları yaşam sürecini tek bir bitki üzerinde tamamlarken, bazıları konak değişimi göstermektedirler (Dixon 1998; Blackman and Eastop 2000). Afitler polimorfiktirler. Yani aynı tür içerisinde birbirinden farklı morfolojik özellikler gösteren bireyler bulunmaktadır (Tuatay 1993; Lodos 1986). Bunlara morf denilmektedir. Bu morflar afitlerin yaşam döngülerinin farklı dönemlerinde oluşurlar. Afitler anüslerinden sekerli bir madde salgırlar, bu madde afit metabolizmasının son ürünüdür. Floem öz suyunun içinde azotlu ve fazlaca karbonhidratlı bileşikler bulunur. Afitler azot ihtiyaçlarını karşılamak için çok miktarda öz su emer, bu sırada ihtiyaçlarından fazla karbonhidrat alırlar. Aldıkları fazla karbonhidratlı bileşikleri balsı madde şeklinde anüslerinden dışarı verirler (Dixon 1998). Bu madde sayesinde afitler ve karıncalar arasında mutualistik bir ilişki ortaya çıkmıştır. Karıncalar bu maddeyi besin olarak kullanırken, ayrıca afitleri Coccinellidae (Coleoptera) gibi afitlerin doğal düşmanlarına karşı korumaktadırlar.

Afitler, türe özgü en belirgin morfolojik yapılarından biri olan sifunkuli'lerinden yapışkan özelliğe madde salgırlar. Bu yapışkan madde ile kendilerine saldıran düşmanların ağız parçalarının yapışmasını saglarlar, aynı zamanda bu madde afitlerin birbiriyle haberlesmesini saglamaktadır (Düzgünes ve Tuatay 1956).

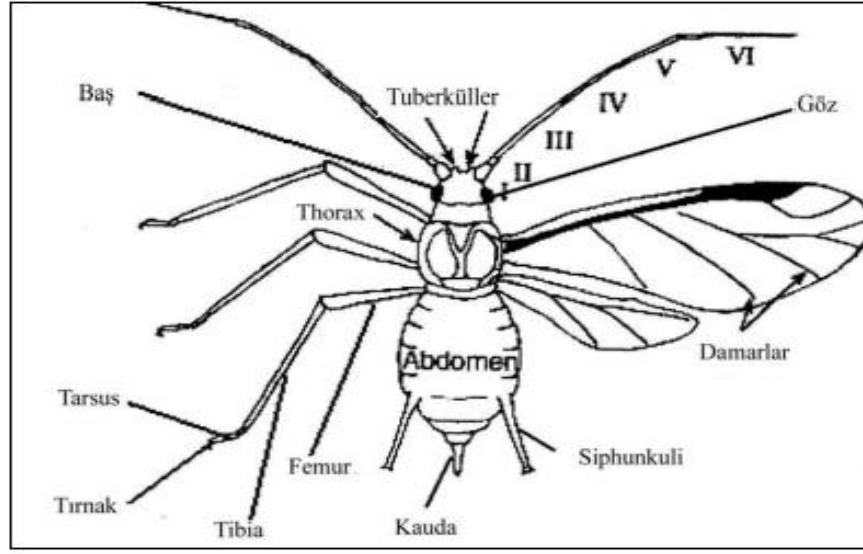
1.1.3. Afitlerin bitkilerde oluşturduğu zararlar

Afitlerin küçük boyda olmaları, bitki dokuları arasında gizlenebilmeleri nedeniyle zararları insanlar tarafından pek fark edilememektedir. Koloni halinde bitkide bulunan afitler bitkilere oldukça büyük zararlar verebilirler. Sonuç olarak;

1. Gelişmeleri ve üremeleri için gerekli olan besin maddelerini floem özsuynunu emmek suretiyle sağladıklarından, bitkide büyüme ve gelişimin durmasına, sararma ve kurumalara, yapraklarda kıvrılmalara, bitkinin bodur kalmasına, meyve, yaprak ve sürgün gibi organlarda renk değişimlerine ve şekil bozukluklarına neden olarak önemli zararlara yol açarlar. Bitki özsuynunu emmeleri esnasında bitki içine verdikleri toksik maddelerle bitki metabolizmasının değişmesine neden olurlar (Dixon 1998) ve bitki üzerinde gal, yumru gibi değişik oluşumların meydana gelmesine yol açarlar.
2. Aphidoidea üst familyası türleri bitkilerle beslenirken bol miktarda balsı ve tatlımsı madde salgılamaktadır. Bu maddeler vasıtasıyla bitki üzerinde daha sonra saprofit funguslar gelişerek fumajin oluşumuna neden olurlar ve yapraklar fotosentez görevini yapamaz duruma gelir.
3. Afitler tarafından istila edilmiş bitkilerde fotosentez, respirasyon ve transpirasyon oranının düştüğü gözlenmiştir (Goszczyński and Cichocka 1998).
4. Virüs taşımak ve diğer bitkilere enfeksiyon yaymak suretiyle çeşitli bitki hastalıklarına neden olurlar.
5. Genel olarak tarımsal ürünlerde verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Görür 2004).

1.1.4. Afitlerin morfolojik özellikleri

Afitlerin boyları 1-10 mm arasında değişmektedir. 2 mm'den kısa olan afitler küçük, 3 mm'den uzun olanlar ise büyük afitler olarak değerlendirilir (Blackman and Eastop 2000). Afitlerde vücut diğer böceklerde olduğu gibi baş, toraks ve abdomen olmak üzere 3 kısımdan meydana gelmiştir;



Şekil 1.1. Afitin üstten görünüşü (Blackman and Eastop 2000).

1.1.5. Afitlerin biyolojik özellikleri

Afit türlerinin çoğu polimorfiktir. Erkekler yalnızca sonbaharda görülürler. Erkekler genellikle kanatlı bazen de kanatsız olabilirler. Dişiler ise kanatlı, kanatsız, ovipar, vivipar olabilirler, eşeyli ya da eşeysiz çoğalabilirler (Lodos 1986).

Periyodik parthenogenesis ya da amphigony (parthenogenetik üreme safhası ile eşeyli üreme safhasının birbirini izlemesi) Aphidoidea'nın temel üreme seklidir. Afitlerde hayat devri bir ya da iki yıl sürer ve bu üst familya içerisindeki farklı gruplarda değişik tiplerde hayat dönemleri görülür (Blackman and Eastop 2000).

Afitlerin hayat devirlerinde önemli olan bir diğer özellik de konukçu değiştirmedir (heteroecy). Düzenli mevsimsel göçler şeklinde olan bu olayda, birbiriyle yakın olmayan iki konukçudan biri (ana konukçu) eşeyli üreme için kullanılırken diğeri (ara konukçu) sadece parthenogenetik bireyler tarafından kullanılır (Blackman and Eastop 2000).

Afitlerin hayat devrelerindeki parthenogenetik safha, oldukça etkili olan çoğalma ve yayılma mekanizmasının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu sayede, çoğu tür bir yıllık

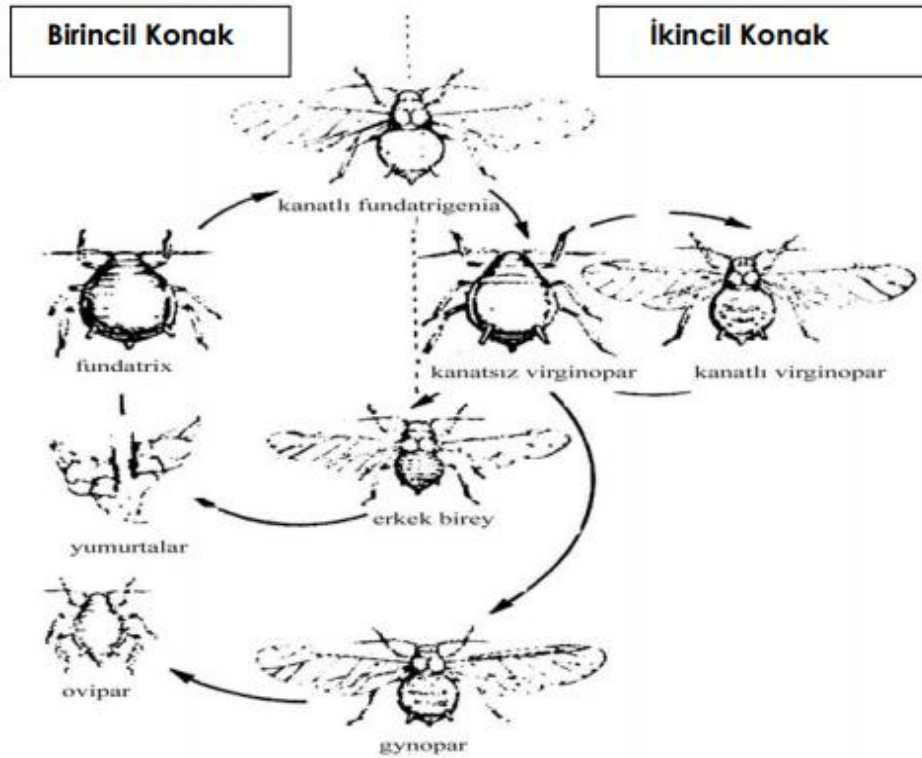
kısa ömürlü bitkilerden elde ettikleri geçici gıda kaynaklarını etkili bir şekilde kullanarak maksimum düzeyde çoğalabilmektedirler. Afitlerin çoğalması ve yayılmasında, birbirinden farklı morfolojiye sahip olan iki farklı formun olmasının etkisi çok büyüktür. Bunlardan biri kanatsız, oldukça yerleşik, yüksek doğurma kapasitesine sahip çoğalan bireyler; diğeri kanatlı, oldukça aktif, ancak daha düşük doğurma özelliğindeki yayılıcı bireylerdir. Başlangıçta otsu bir bitkide bulunan afit kolonisi çoğunlukla ya da tamamen kanatsız dişilerden meydana gelmekte, bitki öz suyundan elde ettiği besinleri maksimum düzeyde kullanarak hızlı ve etkili bir şekilde çoğalma gerçekleşmektedir. Koloninin yaslanmasıyla birlikte dağılma davranışlarına uyum sağlamış kanatlı dişiler görülmeye başlar ve böylece henüz bulaşık olmayan konukçulara yayılarak buralarda yeni koloniler oluşturmaya başlamaktadırlar. Kanatsız dişilerin yüksek üreme potansiyeli, dağılma ve göç sırasında meydana gelen yüksek ölüm sonucu kaybedilen bireyleri telafi edebilecek miktarda dişi birey oluşmasını sağlamaktadır (Blackman and Eastop 2000).

Türlerin çoğu kışı yumurta döneminde geçirir. Yumurtaların boyu 0,5–0,6 mm'dir. İlbaharda yumurtadan çıkan bireyler genellikle kanatsız, parthenogenetik vivipar dişilerdir. Bunlara fundatrix denir. Fundatrix'ler ana konukçu üzerinde yaşar ve çoğalma güçleri bakımından diğeri bireylerden daha üstün durumdadırlar. Fundatrix'lerden sonraki nesil Fundatrigenia'dır. Bunlar da ana konukçuda yaşar ve hızlı bir şekilde çoğalırlar. Bunlar kanatsız parthenogenetik vivipar dişilerden oluşurlar (Lodos 1986).

Fundatrigenia'lardan kanatlı ve kanatsız parthenogenetik, vivipar bireyler oluşur. Kanatlı bireyler ara konukçulara göç ederler. Ancak, bazı afit türleri ana konukçu üzerinde yaşamını devam ettirir. Ara konukçulara göç eden türler burada çoğalmaya devam ederler. Meydana gelen bireyler parthenogenetik, vivipar, kanatlı ya da kanatsız bireylerdir ve ara konukçuda birçok nesil meydana getirirler. Ara konukçuda gelişimlerini sonbahara kadar sürdürürler, sonra ana konukçulara dönmeye başlarlar ve bu sırada ara konukçular üzerinde erkek bireyler ve kanatlı parthenogenetik dişiler (gynopara) görülmeye başlar ve bunlar ana konukçuya dönerler. Burada gynoparlardan doğan kanatsız ovipar dişiler ile erkekler çiftleşerek yumurta bırakırlar (Lodos 1986).

Afitlerin ana konukçuları ile ara konukçuları arasında herhangi bir yakınlık bulunmamasına karşın, afit cinsleri, gerek ana gerekse ara konukçu olarak belirli bitki familyaları üzerinde özelleşme eğilimindedirler. Bu nedenle, her bir afit türü belli bir bitki türü ya da belli bir cinste veya en azından birbirine yakın cinslerde yer alan bitki türlerinde beslenmektedirler (Blackman and Eastop 2000).

Lodos (1986), afitlerin bitki özsuynunu emerek beslendiğini, bitkilerin yapraklarında kıvrımlara neden olduklarını, emgi sonucunda yapraklarda galler ve şekil bozukluklarına sebep olduklarını belirtmiştir. Aynı araştırmacı, beslenme sırasında birçok türün bol miktarda tatlı madde salgıladığını, bu maddelerin üzerinde saprofit fungusların gelişerek fumajine neden olduğunu ve bunun sonucunda yaprakların asimilasyon görevini yapmalarının engellendiğini ifade etmiştir. Araştırmacı, afitlerin bitkilerde oluşturduğu diğer bir zarar şeklinin de bazı türlerin bitkilerde çok tehlikeli hastalık oluşturan virüsleri bir bitkiden diğerine taşıması, yani vektörlük yapması suretiyle olduğunu, bu gibi türlerin popülasyonları az da olsa bitkiler için büyük tehlike teşkil ettiğini belirtmiştir.



Şekil 1.2. Afitlerin genel bir yaşam döngüsü (Blackman and Eastop 1994)

1.1.6. Afiflerin dñnya ÷zerindeki yayılışları

Afiflerin yaklaşık 280 milyon yıl önce ortaya çıktıkları tahmin edilmektedir. Genellikle ılıman bölgelerde yaygın olarak bulunurlar. Ancak tñm dñnyada yayılış göstermektedir. Dñnya ÷zerinde bulunan mevcut afif tñrlerinin %70 kadarı Aphidinae ve Drepanosiphinae alt familyalarına aittir. Hormophidinae ve Greenideinae alt familyaları ise afif tñrlerinin %7'sini oluşturmaktadır. Bu familyalara ait tñrler çoğunlukla Gñneydoęu Asya ve Avustralya'da dağılım göstermektedirler (Hovard 1922).

Aphidoidae ÷st familyasına ait olan tñrler, Kuzey Yarımkñrenin sıcak bölgelerinde yaygındırlar. Avrupa, Kuzey Amerika, Doğu ve Orta Asya tñr açısından en zengin bölgeler olarak bilinmektedir. Doğu Asya ise dñnyada hiç afif olmayan ya da çok nadir afif tñrñ bulundurmaktadır. Kuzey Yarımkñre ile Gñney Yarımkñre afif faunası ynñnden karşılaştırıldığında Gñney Yarımkñre afif faunasının daha zayıf olduğu dikkat çekmektedir (Dixon 1988).

Aynı biyocoğrafik bölgede bulunduğumuz ve komşumuz olan bazı ÷lkelerin afif faunası ÷lkemizden daha fazla tñrle temsil edilmektedir. Örneęin; yñzlmñ 301.230 km² ve yaklaşık 6000 bitki tñrñne sahip İtalya'nın afif faunası 760 tñrle, 237.499 km² yñzlme sahip ve flora zenginliği oldukça az olan Romanya'nın afif faunası 490 tñrle, 132.000 km² alana sahip ve flora zenginliği Tñrkiye'den az olan Yunanistan'ın afif faunası 364 tñrle temsil edilmektedir (Patti and Barbagallo 1998).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ağaç ve çalı formundaki birçok bitkide zararlı olan afit türleri, bunların parazitoit ve predatörleri üzerinde dünyada ve ülkemizde yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları ile ilgili aşağıda bazı bilgiler verilmiştir.

Jaškiewicz (2000), 1995-1997 yıllarında kent koşullarında *Rosa canina* ve *Juniperus communis* bitkilerindeki afit popülasyonları üzerinde araştırmalar yapmış, yabancı gülde dört ve ardıçta bir afit türü tespit etmiştir.

Fischer and Shingleton (2001), konukçu bitki türü ve karınca varlığının afitlerdeki tatlı madde kompozisyonuna etki edip etmediğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, iki kavak türünde beslenen *Chaitophorus* cinsine ait 3 türün tatlı maddelerini incelemişler, *Chaitophorus populiabae* ve *C. populeti*'nin sahip olduğu tatlı maddenin yüksek oranda melezitoz içerdiğini, bu yüzden de bu iki türün yoğun bir şekilde karınca korumasında olduklarını, bunun aksine tatlı maddesi düşük miktarda melezitoz içeren *C. tremulae*'nin ise karınca koruması altında bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Imenes *et al.* (2002), Brezilya'da yaptıkları çalışmada, *Aphis gossypii* ve *Myzus persicae* türlerini *Ixora macrothyrsa* Teijsm. & Binn. (Rubiaceae) bitkisi üzerinde ilk kez belirlemişler, ayrıca türlerin parazitoitlerini ortaya koyup, bu iki türe konukçuluk yapan süs bitkileri ile bu türlerle mücadele konusunda bazı tavsiyeler sunmuşlardır.

Peronti and Sousa-Silva (2002), Brezilya'da süs bitkilerinde bulunan afit türleri üzerinde yaptıkları çalışmada, São Carlos - São Paulo'daki 49 süs bitkisinden toplam 25 afit türü belirlemişlerdir. Bunlardan, *Eucarazzia elegans* (Ferrari, 1872) Aphididae: Aphidinae: Macrosiphini)'in bu ülke için yeni kayıt niteliğinde olduğunu da kaydetmişlerdir.

Jaškiewicz (2003), kent koşullarında *Pinus mugo* Tura (dağ çamı) ve *Rosa* sp.'de zarar yapan afitlerle ilgili yaptığı bir çalışmada dağ çamında dört ve *Rosa* türlerinde ise sekiz

afit türü belirlemişlerdir. Yine, aynı araştırmacı 1990-2000 yıllarında Polonya Lubnin’de *Rosa canina*’daki afit türleri ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, *Myzaphis rosarum*, *Macrosiphum rosae*, *M. euphorbiae*, *Metopolophium dirhodum*, *Chaetosiphon tetrarhodus*, *Aphis fabae*, *Maculolachnus submacula* ve *Longicaudus trirhodus* olmak üzere sekiz tür belirlemiş, bu afitlerinde popülasyon dinamikleri üzerinde detaylı çalışmalarda yapmıştır (Jaśkiewicz 2003).

Juronis and Rakauskas (2004), Litvanya’da afitler üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, *Panaphis juglandis*, *Dysaphis tulipae*, *Aphis nepetae*, ve *Myzus (Nectarosiphon) ascalonicus* türlerini Litvanya afit faunası için yeni kayıt olarak bildirmişler, bu türlerin genel yayılış alanlarını, biyolojilerini, konukçu bitkiye özelleşmeleri ile potansiyel zarar durumlarını ortaya koymuşlardır.

Bauernfeind (2005), ağaç ve çalı formundaki bitkilerde zarara sebep olan böcek ve akar türlerini araştırdığı çalışmasında afitlerinde varlığından bahsetmiş, incelediği türlerle mücadele (kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal) konusunda bilgilerde vermiştir.

Tuatay and Remaudiere (1964), Türkiye Aphididae faunası üzerinde yaptıkları çalışmada, 219 tür tespit etmiş, bunlar içerisinde 120 türün Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Çanakçıoğlu (1967), 1961-1964 yılları arasında Türkiye’de orman ağaçlarında bulunan Aphidoidea türleri üzerinde yaptığı çalışmada yedi familyaya bağlı 90 tür tespit etmiş, türlerin sinonimleri, kısa morfolojik özellikleri ile konukçuları hakkında da bilgiler vermiştir.

Giray (1974), İzmir ili ve çevresindeki Aphididae familyasına bağlı türler ve bunların zarar şekilleri üzerine çalışmalar yapmış, belirlediği 41 tür ile ilgili bilgileri (konukçuları, zarar şekilleri, ekonomik önemleri gibi) kendi gözlemleri yanında literatüre dayalı olarak sunmuştur.

Toros vd (1996), Van ilinde Aphidoidea üst familyasına ait altı familyadan 41 tür belirlemişler, bunlar içerisinde kültür bitkilerinde zarar yapan ve bölgede en yaygın olan türleride ortaya koymuşlardır.

Özdemir ve Toros (1997), Ankara'da mevsimlik süs bitkileri üzerinde iki tribus, sekiz cinse bağlı 11 afit türü belirlemişlerdir.

Toros vd (2002), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 1997-2000 yılları arasında yaptıkları çalışmada, Aphididae familyasından, yedi alt familyaya bağlı toplam 120 tür belirlemişlerdir.

Toros *et al.* (2003), Türkiye'deki *Betula* türlerinde bulunan afitler ile ilgili yaptıkları çalışmada, *Calaphis flava*, *Callipterinella calliptera* ve *Euceraphis punctipennis* türünün Türkiye'de huş türleri için yeni zararlı türler olduğunu kaydetmişlerdir.

Özdemir (2004), Düzgünes ve Tuatay (1956)'a atfen Türkiye'de afitler üzerinde yapılan bir çalışmada, 41 tür tespit edildiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı, Çanakçıoğlu (1975)'na atfen Türkiye Aphidoidea faunasına ait 258 türün tespit edildiğini de kaydetmiştir.

Altay ve Uysal (2005), Konya Selçuk Üniversitesi Alâeddin Keykubat Kampüs alanındaki Aphidoidea türlerinin belirlenmesi amacıyla 44 farklı konukçu bitki üzerinde (kavak hariç) yaptıkları çalışmada, Aphididae'ye ait Aphidinae, Chaitophorinae, Lachninae, Myzocallidinae ve Pemphiginae'den 19 cinse bağlı 29 tür ve iki alt tür belirlemişlerdir.

Ünal ve Özcan (2005), Kastamonu yöresi park, bahçe ve orman ağaçlarında bulunan afit türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, söğüt, sedir, kavak, akçaağaç, karaçam, sarıçam, ihlamur, ceviz, dişbudak, akasya, mazı ve servi gibi orman ağaçları üzerinde Aphididae'den beş alt familyanın dokuz cinsine bağlı 12 tür (*Aphis craccivora*, *A. farinosa*, *Drepanosiphum* sp., *Cinara cedri*, *C. (Cupressobium) cupressi*, *C. pinea*,

Eulachnus rileyi, *Schizolachus pineti*, *Eucallipterus tiliae*, *Panaphis juglandis*, *Prociphilus fraxini* ve *Pemphigus vesicarius*) belirlemişlerdir.

Afit predatörleri üzerinde de birçok çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Kalushkov (1999), *Adalia bipunctata*'nın afitler üzerindeki beslenme davranışı üzerinde yaptığı çalışmada, Coccinellidlerin gıda arama davranışında, av olan afit türünün uygunluğunun önemli bir ölçüt olduğunu vurgulamıştır.

Ninkovic *et al.* (2001), Taria'dan toplanan *Coccinella septempunctata* (L.) ile arpada beslenen *Rhopalosiphum padi* (L.) ve konukçusu *Hordeum vulgare* arasındaki ilişkiye yönelik olarak yaptıkları çalışmada, bu predatörün afit istilasına maruz kalan arpa bitkilerinden salınan maddeler tarafından cezbedildiğini, fakat istilaya maruz kalmayan bitkilere karşı herhangi bir reaksiyon göstermediğini de belirlemişlerdir.

Schmidt *et al.* (2003), kışlık buğdaydaki afit popülasyonları üzerine, uçucu olan ve olmayan predatörler ile aphid parazitoitlerinin etkilerini araştırmışlar, afit popülasyonunun birinci gruptaki predatörler olmadığında %18, uçucu predatörler ve parazitoitler olmadığında %70 ve her iki grup bitkiden uzaklaştırıldığında ise %172 daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Singh *et al.* (2003), *Chrysoperla carnea*'nın *Lipaphis erysimi* üzerinde avlanma kapasitesini kontrollü şartlarda incelemişler, 1. 2. ve 3. larva dönemleri boyunca sırasıyla ortalama 21,68; 76,92 ve 160,92 adet, her bir günde ortalama olarak ise sırasıyla 3,84; 18,64 ve 27,68 adet olmak üzere tüm larva larva dönemleri süresince ortalama 259,52 adet afit tükettiklerini kaydetmişlerdir.

Kavallieratos *et al.* (2004), Yunanistan'da portakal bahçelerinde afit istilasına maruz kalan ağaçlarda, afit popülasyonunun düşmesinde rol oynayan predatör türler olarak *Scymnus (Pullus) subvillosus*, *S. apetzi*, *S. rubromaculatus*, *Coccinella septempunctata*,

Adalia bipunctata, *A. decempunctata*, *Hippodamia (Semiadalia) undecimnotata* ve *Propylaea quatuordecimpunctata* (Coccinellidae) türlerini tespit etmişlerdir.

Kontodimas and Stathas (2005), *Dysaphis crataegi* üzerinde beslenen afit predatörü *Hippodamia (Adonia) variegata* (Coccinellidae) üzerinde çalışmışlar, predatör türün üreme gücünün oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Düzgünes vd (1982), Ankara ilinde Aphidoidea üstfamilyasına mensup 112 türün bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, afit predatörü olarak Coccinellidae'ye ait 34, Syrphidae'ye ait 16, Cecidomyiidae'ye ait bir, Chrysopidae'ye ait 13, Anthocoridae'ye ait iki, Miridae'ye ait iki ve Nabidae'ye ait de bir türün varlığını da kaydetmişlerdir.

Özbek ve Çetin (1991), önemli afit predatörü türleri içeren Coccinellidae faunasının tespiti üzerine yürüttükleri çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi'nden 30 türün varlığını bildirmişlerdir.

Güçlü vd (1994), Erzurum, Erzincan ve Artvin illerinde, ceviz bitkisi üzerinde yürüttükleri çalışmalarında içerisinde afit predatörlerinin de olduğu 24 predatör böcek türü tespit etmişlerdir.

Özbek vd (1996), Kuzeydoğu tarım bölgesinde tas çekirdekli meyve ağaçlarında 123 fitofag ve 41 predatör tür belirlemişlerdir. Fitofag türlerden; Aphididae'ye ait *Aphis citricola*, *Brachycaudus caedui*, *B. helichrysi*, *Hyalopterus pruni*, *Myzus cerasi* ve *M. persicae* türlerini belirlerken, 14 Hemipter, bir Neuropter, 20 Coleopter ve altı Dipter olmak üzere de 41 predatör tür kaydetmişlerdir.

Atlıhan vd (1999), önemli bir afit predatörü olan *Scymnus subvillosus*'un *Hyalopterus pruni* ve *Chaitophorus leucomelas* üzerindeki gelişme süresi, ölüm oranı ve üreme gücünü ortaya koymaya çalışmışlardır.

Ölmez ve Ulusoy (2002), Diyarbakır ilinde Aphidoidea üst familyasına bağlı predatör türleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, beş takıma bağlı sekiz familyadan 45 tür tespit etmişler, bunlar içerisinde birer türün Forficulidae (Dermaptera), Chrysopidae (Neuroptera), Cecidomyiidae ve Chamaemyiidae, 12 türün Syrphididae (Diptera), üçer türün Miridae ve Anthocoridae (Hemiptera), 23 türün ise Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait olduğunu da kaydetmişlerdir.

Özdemir (2004), Ankara'da 2000-2004 yılları arasında yaptığı bir çalışmada Aphidoidea üst familyasından toplam 81 türü yabancı otsu bitkiler üzerinden tespit etmiş, 12 türün de Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu da belirtmiştir.

Aslan ve Uygun (2005), Kahramanmaraş ilinde tarım alanları ile tarım dışı kullanılan alanlarında bulunan afit türleri ile bunların predatörlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 59 afit türü ve bunlarda beslenen 33 Coccinellid türünün varlığını tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Coccinella septempunctata*'nın 41, *Hippodamia variegata*'nın 19, *Scymnus subvillosus*'un 15 ve *Adalia fasciatopunctata revelieri*'nin 10 afit türü ile beslenen türler olduğunu da belirtmişlerdir.

Bayram (2008), Ankara'da 2001 yılında yürüttüğü çalışmada Karaağaç (*Ulmus glabra* Mill)'ta gal yapan yaprakbitleri ile beslenen Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae ve Hemerobiidae (Neuroptera) familyalarına bağlı türleri belirlenmiştir. Karaağaçta 3 afit tespit etmiştir. Bunlar üzerinde beslenen Coccinellidae'den 4 tür ve 1 alttür, Chrysopidae'den 1 tür ve Hemerobiidae'den de 2 tür belirlemiştir. Bunların; *Adania bipunctata*, *A. fasciatopunctata revelieri*, *Exochomus quadripustulatus*, *Scymnus apetzii*, *S. rubromaculatus* (Coccinellidae), *Cunctochyma albolineata* (Chrysopidae), *Symphorobius pygmaeus* ve *Wesmaelius subnebulosus* (Hemerobiidae) olduğunu, avcı coccinellidlerden *E. quadripustulatus*'un en fazla bulunan tür olduğu ve bu türü *A. bipunctata*'nın izlediğini, Neuropterlerden ise *C. albolineata*'nın en fazla bulunan tür olduğunu da kaydetmiştir.

Toper Kaygın and Kaptan Sobutay (2017), Batı Karadeniz Bölgesi illerinden Bartın'da 2014-2015 yıllarında yaptıkları çalışmalarında Coccinellidae familyasına ait 14 tür saptamışlardır. Bu türlerden en yüksek yoğunluk ve en geniş dağılım alanına sahip olan türlerin *Coccinella septempunctata* ve *Harmonia axyridis* olduğunu da belirlemişlerdir.

Ünal ve Özcan (2005), Kastamonu yöresi park, bahçe ve orman ağaçlarında bulunan afit türleri ile ilgili yaptıkları araştırmalarında, Aphididae'den 5 alt familyaya bağlı 9 cins ve 12 tür kaydetmişlerdir.

Akyürek (2006), Samsun ili, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanında bulunan afit türlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada Aphididae'nin dört altfamilyasına mensup, 21 cinse bağlı 43 türün varlığından bahsetmiş, bunlardan 9 adedinin Türkiye afit faunası için 9 yeni kayıt niteliğinde olduğunu da vurgulamıştır.

Ayyıldız ve Atlıhan (2006), Balıkesir ili sebze alanlarında görülen yaprakbiti türleri ve doğal düşmanlarını araştırdıkları çalışmalarında 12 yaprakbiti türü ile bunların doğal düşmanları olarak Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Neuroptera ve Hymenoptera'ya ait değişik familyalardan 26 predatör ve 4 parazitoit tür belirlemişlerdir.

Kavaz (2006), Erzurum Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde ağaç ve çalı formundaki bitkilerde bulunan afit türleri (Homoptera: Aphididae) ve doğal düşmanları ile ilgili yaptığı çalışmada, yedi farklı konukçu bitki üzerinde yedi zararlı afit türü, Coccinellidae'ye ait bir predatör tür ile Aphidiidae'ye mensup 11 parazitoit tür tespit etmiştir.

Kocadal (2006), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki Aphidoidea türleri, bunların konukçuları, parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmasında Aphidoidea üst familyasına bağlı, 6 altfamilyadan 25 cins ve bu cinslere ait 41 yaprakbiti türü tespit etmiştir.

Narmanlıoğlu (2006), Erzurum'un İspir ilçesinde meyve ağaçlarında bulunan Aphididae türleri ve bunların doğal düşmanlarını belirlemek için 2005-2006 yılları arasında yaptığı çalışmada 11 adet yaprakbiti, 15 adet predatör ve 3 adet de parazitoit tür tespit etmiştir.

ota (2007), 2005-2006 yıllarında Bartın'da yaptığı çalışmada bitkilerde zarar yapan Aphidoidea st familyasından toplamda 40 tür belirlemiştir.

Tsitsipis *et al.* (2007), Yunanistanın afit faunasını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada Aphididae'ye ait 13 alt familyadan 120 cinse ait 300 tür belirlemişlerdir.

Yoldaş vd (2007), İzmir ilinin önemli mandarin üretim yeri olan Gümüldür'de, 2006-2007 yılları arasında zararlı yaprakbiti türleri, popülasyon değişimleri ile doğal düşmanları arasındaki ilişkileri araştırdıkları çalışmalarında, *Aphis gossypii*, *A. spiraeicola* ve *A. craccivora*'yı tespit etmişlerdir.

Anonymous (2008), Arjantin'de orman zararlılarını tespit için yaptıkları çalışmada, toplam 23 adet zararlı tür bulmuş, bunlardan 16 tanesinin yaprakbiti türü olduğu belirtmiştir.

Eser vd (2008), İzmir'in Urla bölgesinin afit faunasını tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada 38 tür belirlemişlerdir.

Kaygın vd (2008), Bartın İli'nde orman ağaçlarında zararlı olan afit (Homoptera: Aphididae) türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 31 tür belirlemişlerdir.

Szpeiner (2008), 2001 yılının Kasım ayından 2002 yılının mayıs ayına kadar Arjantin'in Kordoba şehrinde ss bitkilerinde bulunan (109 bitki) yaprak biti türlerini tespit etmek amacıyla yürüttükleri survey çalışmaları sonucunda, 17 adet yaprakbiti türü belirlemişlerdir.

Görür vd (2009), Artvin, Rize ve Trabzon Bölgesi afit türlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları 800 örnekleme sonucunda, 101 adet afit türü belirlemişler, bunlardan 21 adedinin Türkiye faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğunu da kaydetmişlerdir.

Hazır vd (2011), Doğu Akdeniz Bölgesi sert çekirdekli meyve bahçelerinde ve yabancı otlarda Aphididae tür kompozisyonu ve şarka virüsünün potansiyel vektörleri üzerine yaptıkları çalışmada yabancı otlarda 9, sert çekirdekli meyvelerde 4 afit türünü tespit etmişlerdir.

Güleç (2011), Antalya şehri park alanlarında Aphidoidea türlerinin saptanması ve doğal düşmanlarının belirlenmesi adlı çalışmasında 54 adet afit tür ve alttürü tespit etmiş, bunlar üzerinden de 12 Coccinellidae türü ile 4 Chrysopidae predatör türü elde etmiştir.

Çulcu vd (2015), Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde *Pistacia* spp. yapraklarında gal oluşturan 7 afit türünü belirlemişlerdir.

Şenol vd (2015), Türkiye'nin İç Batı Anadolu alt bölgesinde yürüttükleri çalışmada, 19 afit türünü Türkiye afit faunası için yeni kayıt olarak tespit etmişlerdir.

Güçlü *et al.* (2015), Erzurum Merkezde ağaç ve çalı formundaki süs bitkilerde bulunan yaprakbiti türleri ve bu türlerin parazitöitlerini belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yılları mayıs-ekim aylarında yürüttükleri çalışmalarında 11 farklı konukçu bitki üzerinde 17 yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türü belirlemişlerdir.

Özdemir vd (2016), Çanakkale'de 2013-2015 yılları arasında ekili ve ekilmemiş alanlarda çalılar, otsu bitkiler ve ağaçlar üzerinde bulunan yaprak biti türlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 39 tür ve 1 alt tür tespit etmişlerdir.

Öztürk ve Muştu (2017), Kayseri’de 2014-2015 yıllarında süs bitkilerinde bulunan yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türlerini araştırdıkları çalışmalarında 30 tür tespit etmişlerdir.

Kuloğlu vd (2017), Yalova İli’nde bazı süs bitkilerinde görülen afit türlerini belirlemek için 2009-2010 yıllarında yaptıkları çalışmada; Aphidoidea üst familyasına bağlı 13 cins ve bunlara ait 21 tür kaydetmişlerdir.

Görür vd (2018), Türkiye’nin Güneydoğu Bölgesi’nde yaptıkları çalışmada 110 tür ve 1 alt tür bulmuşlar, bunlardan 9 tür ile 1 alt türün Türkiye faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğunu da belirtmişlerdir.

Bayırdır Erol vd (2018), Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüs alanı içerisindeki otsu bitki, çalı ve ağaçlar üzerinde yaptıkları çalışmada, 34 afit türü belirlemişlerdir.

Görür *et al.* (2019b), Türkiye’de dağılım gösteren *Cinara* (Hemiptera: Aphidoidea) türleri ile bunların konukçularını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada *Pinus* spp., *Cedrus* spp., *Juniperus* spp., *Cupressus* spp., *Plathyclusus* spp., *Picea* spp. ile *Abies nordmanniana* üzerinde 29 tür tespit etmişler, bunlardan 7 tanesinin Türkiye afit faunası için yeni kayıt olduğunu da bildirmişlerdir.

Kök and Kasap (2019), Türkiye’nin Güneybatı Marmara Bölgesi’nde yer alan Çanakkale ve Balıkesir illerinde bulunan yaprakbitlerinin belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada toplam 74 yaprakbiti türü tespit etmişlerdir.

Görür vd (2019a), “Adıyaman, Malatya ve Şanlıurfa İllerinden Belirlenen Afrit Türlerinin Türkiye Afrit Faunasına Katkıları Açısından Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında 2015-2018 yılları arasında gerçekleştirdikleri örneklemelerle 222 afrit türü belirlemişlerdir. Bu türlerden 45 adedinin Türkiye afrit faunası için yeni kayıt olduğunu, ülkemiz afrit faunasına

yaklaşık %9 oranında katkıda bulunduğu ve Türkiye faunasının tür sayısının bu kayıtlarla 550'e yükseldiğini de kaydetmişlerdir.

Başer (2019), Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde bazı yabancı otlar üzerinde bulunan afit türlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, 29 tür tespit etmiştir. Aphididae'nin 10 farklı cinsi içerisinde yer alan bu türler, 14 familyaya mensup 32 farklı bitki türü üzerinden örneklenmiştir. Belirlenen türlerden *Uroleucon taraxaci* (Kaltenbach, 1843)'nin Türkiye afit faunası için yeni kayıt olduğunu, bu yeni kayıtla birlikte Türkiye afit faunasının içerdiği tür sayısının 571'e yükseldiğini de bildirmiştir.

Bu çalışmalara ek olarak ülkemizde Coccinellidler üzerinde birçok araştırmacı tarafından yapılan çok sayıda çalışmada bulunmaktadır (Giray 1970; Kansu and Uygun, 1973; Kreissl and Uygun, 1980; Erkin, 1983; Özkan, 1986; Zeren, 1989; Ölmez, 2000; Yurtsever, 2001; Aslan, 2004; Çınar *et al.* 2004; Öztürk *et al.* 2004; Özgen and Karsavuran, 2005; Işıkber and Karcı, 2006; Bolu *et al.* 2007; Hepdurgun *et al.* 2007; Bayram, 2008, 2009; Buğday, 2010; Keskin, 2012; Unal *et al.* 2017.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma alanı olarak Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum) seçilmiştir. Araştırmanın materyalini, 2016 ve 2017 yıllarında kampüs alanı içerisindeki *Ulmus glabra* Hudson (Karaağaç) (Şekil 3.1) üzerinde zararlı olan *Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929) (Hemiptera: Aphididae) türü (Şekil 3.1) ile bu tür üzerinden elde edilen doğal düşmanlarına ait örnekler, laboratuvar cihazları, örnekleri toplama ve preparasyon aşamasında kullanılan malzemeler oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma alanı özellikleri

Erzurum Türkiye'nin en soğuk ve en yüksek illerinden bir tanesidir. Kışları uzun ve sert, yazları kısa ve sıcak geçmektedir. Genel olarak sert karasal iklim hakimdir. Rakımı 1.900 m'dir. Yıllık yağış miktarı ortalama 453 mm'dir. Yağış en fazla ilkbahar ve yaz mevsiminde, en az yağış ise kış mevsiminde görülmektedir. Kışın yağışlar genelde kar biçiminde olup; kar yağışlı gün sayısı 50, ancak karın yerde kalma süresi 114 gün kadardır. Yıllık ortalama sıcaklığı 6.1°C'dir. Atatürk Üniversitesi 6.5 milyon m²'lik açık alana sahiptir (Anonim 2019a).

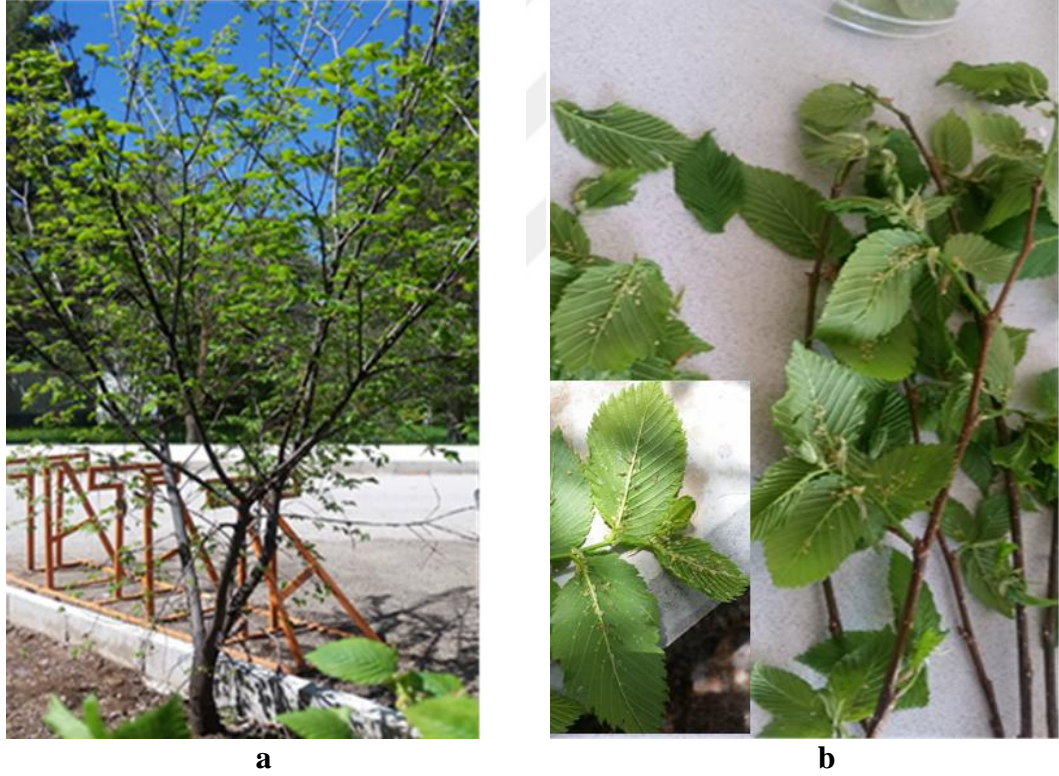


Şekil 3.1. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanından karaağaç görüntüsü ve *Tinocallis saltans* ile bulaşık yapraklar (Orijinal)

3.2.2. Örneklerin toplanması

Çalışmanın başlangıcında Atatürk Üniversitesi Kampüs alanı gezilerek öncelikle karaağaçların bulunduğu alanlar tespit edilmiş, daha sonra da bu ağaçlardan *T. saltans* türü ile bulaşık olanlar tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları 2016 ve 2017 yıllarının mayıs-eylül aylarında 4 günde bir örnek alınmak suretiyle yürütülmüştür. Yapılan kontrollerde karaağaç'ın farklı yönlerinden 5 sürgün bahçıvan makası ile kesilerek polietilen poşet torbalar içine konulmuştur. Her sürgünden 10 yaprak olmak şartıyla sayımlar mikroskop yardımıyla yapılmıştır. Bütün sürgünlerin sürgün boyu, toplam yaprak sayısı, afit bulaşık yaprak sayısı kayıt altına alınmıştır. Poşetler içinde laboratuvara getirilen yapraklardan

alınan afitler, içerisinde %80'lik alkol bulunan tüplere konulmuştur. Tüplere alınan afitlerin kanatlı ve kanatsız formları içermesine özen gösterilmiş, etiket bilgileri yazılmıştır. Predatör türlerin toplanmasında japon şemsiyesi, atrap, aspiratör ve direk elle yakalama metotlarından yararlanılmıştır. Atrap torbası veya japon şemsiyesi bir elle tutularak her bir ağacın dört ayrı yönünden seçilen dallarına diğer elle hızla vurulmak suretiyle örnekler düşürülmüş, aspiratör yardımıyla da etil asetatlı öldürme şişelerine aktarılmıştır. Daha sonra ölen örnekler böcek kutularında laboratuvara getirilmiştir. Yine, yapılan gözlemler esnasında, bazı predatör türlere ait ergin bireyler elle toplanarak, öldürme işlemi aynı şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.2. Erzurum Atatürk Üniversitesi kampüs alanından karaağaç görüntüsü a) ağaç b) sürgün (Orijinal)

Ergin öncesi dönemde (yumurta ve larva gibi) olan predatör bireyler (özellikle coccinellid ve syrphid türleri) yapraklı sürgünlerle birlikte alınarak laboratuvara getirilmiş, içerisinde afitle bulaşık yapraklar bulunan petripler içerisine alınmışlardır, ergin dönemleri elde edilmeye çalışılmıştır. Predatörlerin besinlerinin tükendiği zamanlarda ilave afitle bulaşık

yapraklar petriye konulmuştur. Toplanan ve elde edilen bütün ergin örneklerin uygun böcek iğneleri ile iğnelenme işlemleri ile küçük karton etiketlere yapıştırma işlemleri türlerin iğnelenme veya yapıştırılma kurallarına uygun şekilde yapılmıştır. Aynı şekilde etiket bilgileri de ilave edilerek böcek saklama kutularında muhafazaları sağlanılmıştır.



Şekil 3.3. *Tinocallis saltans* ile bulaşık yapraklar (Orijinal)



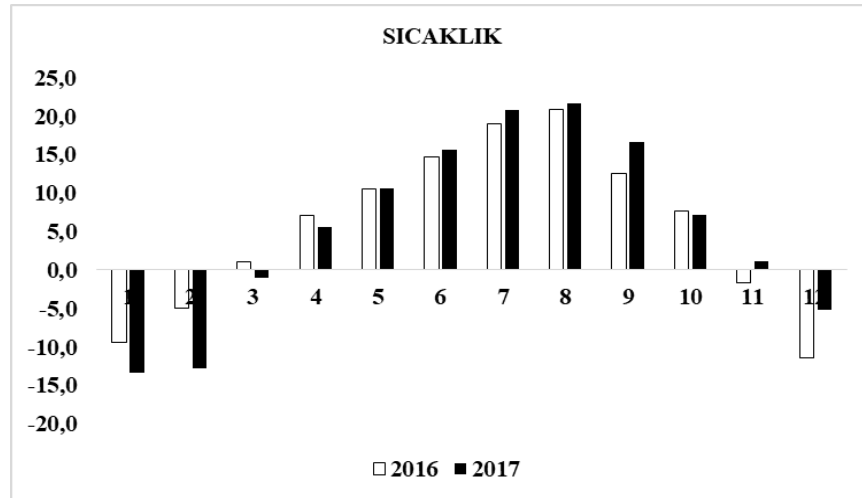
Şekil 3.3. *Tinocallis saltans* ile bulaşık yapraklar (Orijinal)

3.2.3. Örneklerin değerlendirilmesi

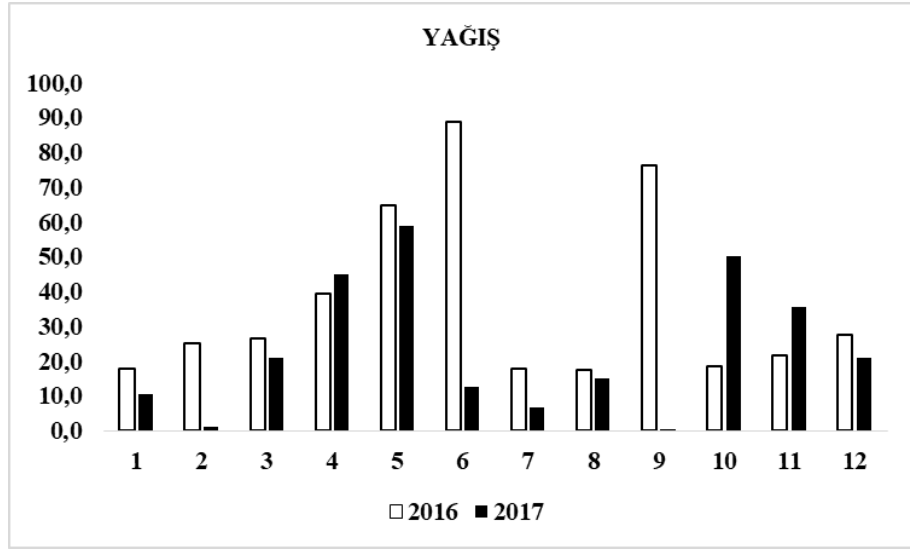
Araziden getirilen yapraklardan elde edilen ve % 80'lik alkol içerisinde alınan afitlerin preparatları Blackman and Eastop (2000)'e göre hazırlanmış, teşhis için bu konuda uzman Dr. Işıl ÖZDEMİR (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü)'e gönderilmiştir. Kültüre alınan örneklerden çıkan erginler ile arazide bitki yaprakları üzerindeki afit kolonilerinden yakalanan örneklerde familya ve takım düzeyinde tasnif edilmişlerdir. Elde edilen predatör türlerden Coccinellidler, teşhis için bu konuda uzman Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nedim UYGUN'a gönderilerek teşhislerinin yapılması sağlanmıştır. Diğer gruptaki örneklerin teşhisleri de Prof. Dr. Göksel TOZLU tarafından Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Müzesi (EMET)'nde bulunan daha önce konu uzmanları tarafından teşhisi yapılmış materyaller ile mukayese edilerek yapılmıştır.

3.2.4. Erzurum'da 2016-2017 yıllarına ait iklim verileri

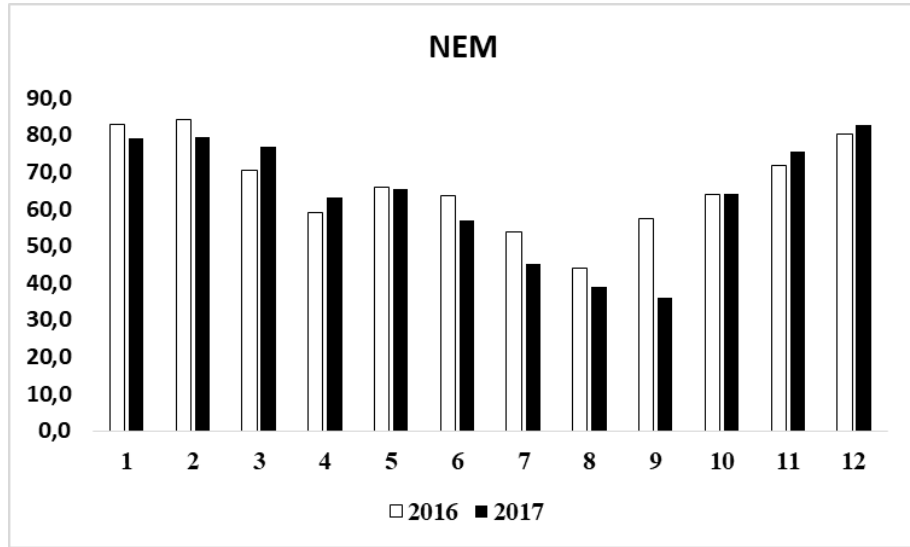
Böceklerin yaşam döngüleri üzerinde çok önemli etkiye sahip olan iklim değerleri (özellikle sıcaklık, nem ve yağış) Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü'nden elde edilmiştir (Şekil 3.4, 3.5, 3.6).



Şekil 3.4. Erzurum'da 2016-2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)



Şekil 3.5. Erzurum'da 2016-2017 yıllarına ait ortalama yağış değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)



Şekil 3.6. Erzurum'da 2016-2017 yıllarına ait ortalama nem değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. *Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929)'ın sistematikteki yeri

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insecta

Takım: Hemiptera -

Alt Takım: Aphidina

Üst Familya: Aphidoidea

Familya: Aphididae

Tribüs: Panaphini

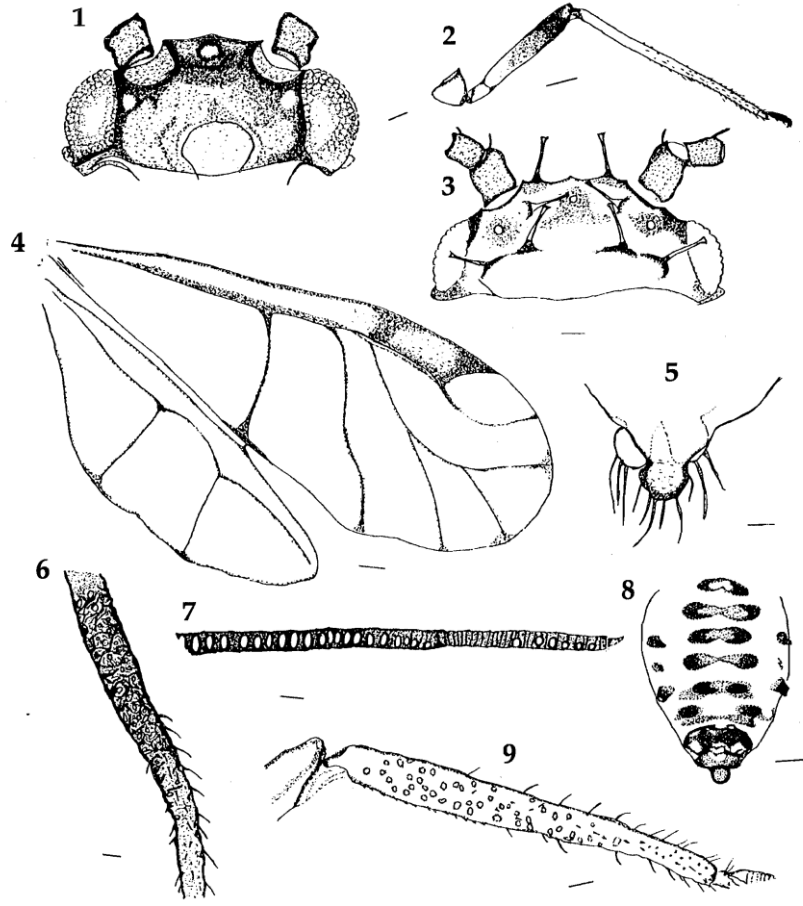
Alt Familya: Calaphidinae

Cins: *Tinocallis* Matsumura, 1919

Tür: *Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929)

4.1.1. *Tinocallis saltans*'ın morfolojik özellikleri

Boyu 1.8-2.05 mm arasındadır. Başı hafif konveks, kılları ise çok kısa ve sivri yapıdadır. Antenlerin 3., 4. ve 5. segmentleri koyu renklidir. Anten uç kısmı ise soluk renklidir. Antenlerinin uzunluğu vücut uzunluğunun 0.57-0.81 katıdır (Şekil 4.1). Kanatlı bireyleri sarı veya protakal sarısı renkte ve yaz başlarında kahverengi baş ve toraksa sahiptir, *T. nevskyi* ile kıyaslandığında hind (arka) femurun uç kısımlarında oldukça koyu yamalar ve ön kanatlarda daha fazla pigmentleşme görülmektedir (Nevsky 1929; Quednau 1979).



Şekil 4.1. *Tinocallis saltans*'in morfolojik özellikleri (Pagnone *et al.* 1997'den)

Şekil 4.1'de, 1- Anten tüberküllerinin genel görünümü, 2- Arka (hind) tibiannın genel yapısı, 3- Baş ve pronotumun detaylı görünümü, 4- Kanatlar (Ön kanat ve arka kanat), 5- Boğumlanmış kauda ve iki loblu yapı, 6- Arka (hind)tibiannın detaylı pigmentasyonu ve retükülasyon, 7- Kanatlı erkek birey anten segmenti üzerinde ikincil duyu organlarının görünümü ve dağılımı, 8- Abdomenin detaylı yapısı ve kauda, 9- Ovipar dişi hind tibiası üzerinde pseudorhinaryaların (yalancı duyu organlarının) konumu'nu ifade etmektedir (Pagnone *et al.* 1997).



Şekil 4.2. *Tinocallis saltans* 'ın kanatlı ve kanatsız ergin görünümü (Orijinal)

4.1.2. *Tinocallis saltans*'ın ergin+nimf popülasyon değişimi

Arazi çalışmalarına 2016-2017 yıllarının mayıs ayında başlanmıştır. Karağaç bitkisinin yaprakları üzerinde (Şekil 4.3) *T. saltans*'a, 2016 yılında ilk defa 5 Mayıs, 2017 de ise 9 Mayıs tarihinde rastlanılmıştır. Popülasyon değişimini belirlemek için ilk sayımlara her iki yılda da 16 Mayıs tarihinde başlanmıştır. Yapılan sayımlarda zararlının birinci yıl ergin+nimf popülasyon yoğunluğu 7 Temmuz tarihine kadar artıp azalan şekilde değişim göstermiş (Şekil 4.4) ve **27 Temmuz tarihinde yaprak başına 56,83 birey (Şekil 4.4) ile en yüksek popülasyon seviyesine ulaşmıştır.** Bu tarihi 4 Ağustos (yaprak/52,32) ve 24 Ağustos (yaprak/47,66) tarihleri takip etmiştir (Şekil 4.4). 24 Ağustos tarihinden itibaren afit popülasyonunda aşırı bir düşüşün (yaprak/0.0-10,1 arası) görüldüğü kaydedilmiştir (Şekil 4.4). Bunun, Erzurum'da hava sıcaklıklarının düşüş göstermesi (Şekil 3.4), yağışların artışı (Şekil 3.5) ve nem düzeyinin yüksekliği (Şekil 3.6) gibi sebeplerden olabileceği kanaatine varılmıştır.

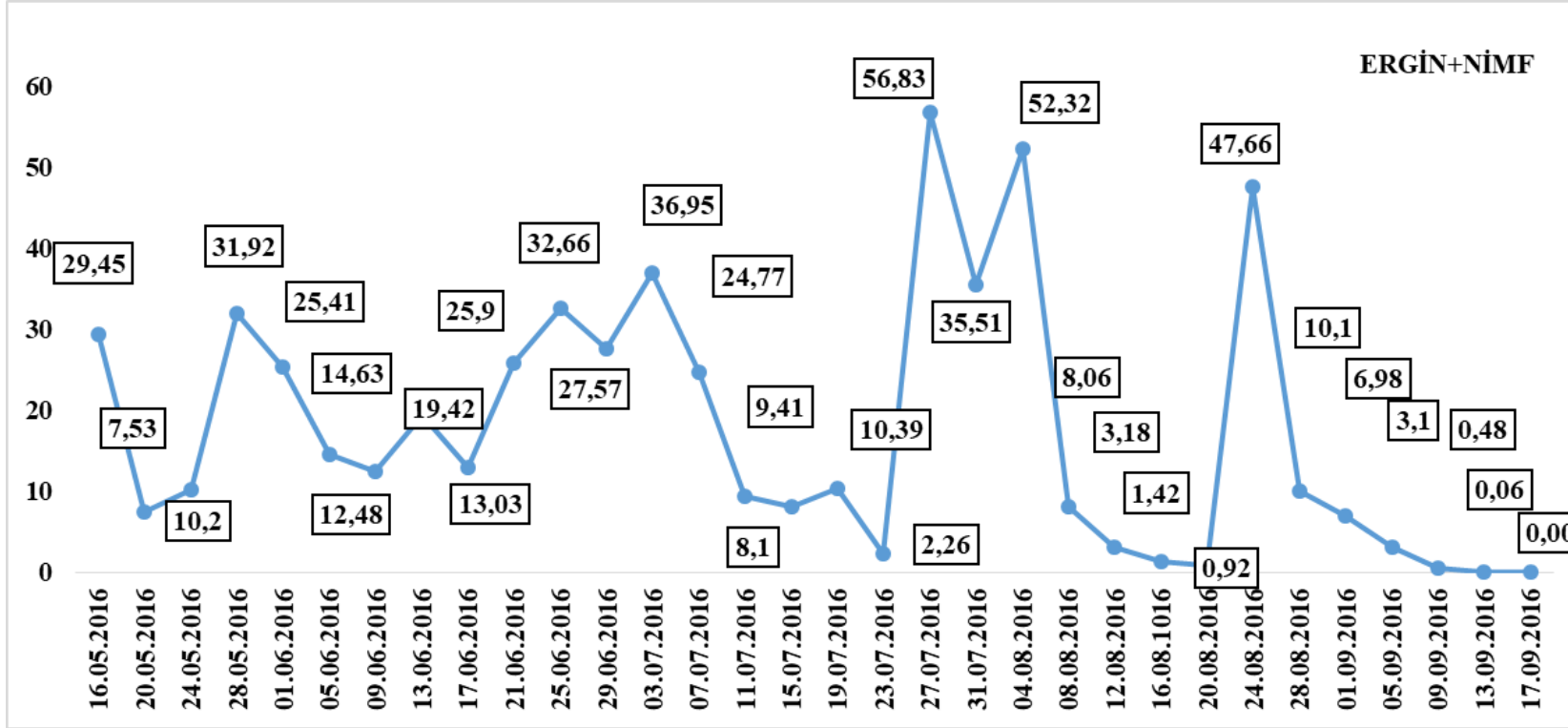
T. saltans'ın 2017 yılında ergin+nimf popülasyon yoğunluğu ise 5 Hazirana kadar düzenli bir şekilde artış göstermiş (Şekil 4.5), 5 Haziran-8 Ağustos tarihleri arasında ise artıp azalan şekilde değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.5). **En yüksek popülasyon seviyesine yaprak başına 39.36 bireyle sıcaklıkların yüksek olduğu 16 Ağustos**

tarihinde ulaşılmış, bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğunda düzenli bir şekilde düşüş görölmüştür. (şekil 4.5.). 2017 yılına ait sıcaklık, nem ve yağış değerleri şekil 3.4.,3.5, 3.6’da verilmiştir.

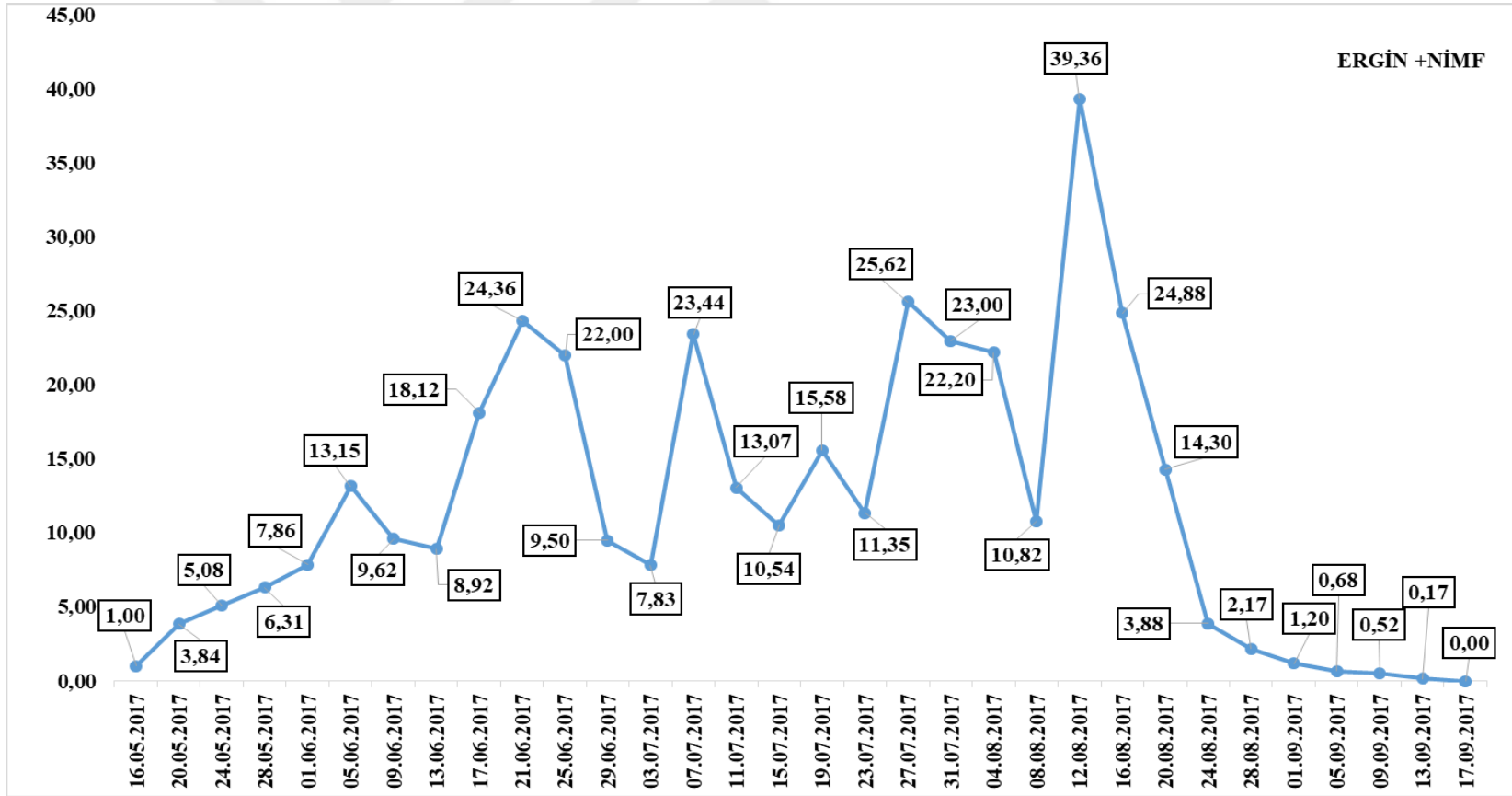
T. saltans’ın ergin+nimf popülasyon yoğunluğunu 2016 ve 2017 yıllarına göre karşılaştırıldığında en yüksek pik seviyesine 2016 yılında 27 Temmuz, 2017’de ise 16 Ağustos tarihinde ulaşmıştır. 2016 yılının 4 ve 24 Ağustos tarihlerinde de popülasyon düzeyi pik yaparken, 2017 yılında ise pik yaptığı seviyeler olmasına rağmen 2016 yılı kadar yaprak başına birey sayısına ulaşılamamıştır (şekil 4.4, 4.5).



şekil 4.3. *Tinocallis saltans* ’ın yaprak üzerinde oluşturduğu popülasyondan (kanatlı, kanatsız ergin ve nimf) görünum (Orijinal)



Şekil 4.4. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında *Tinocallis saltans* 'in karağaçtaki ergin+nimf popülasyon değişimi



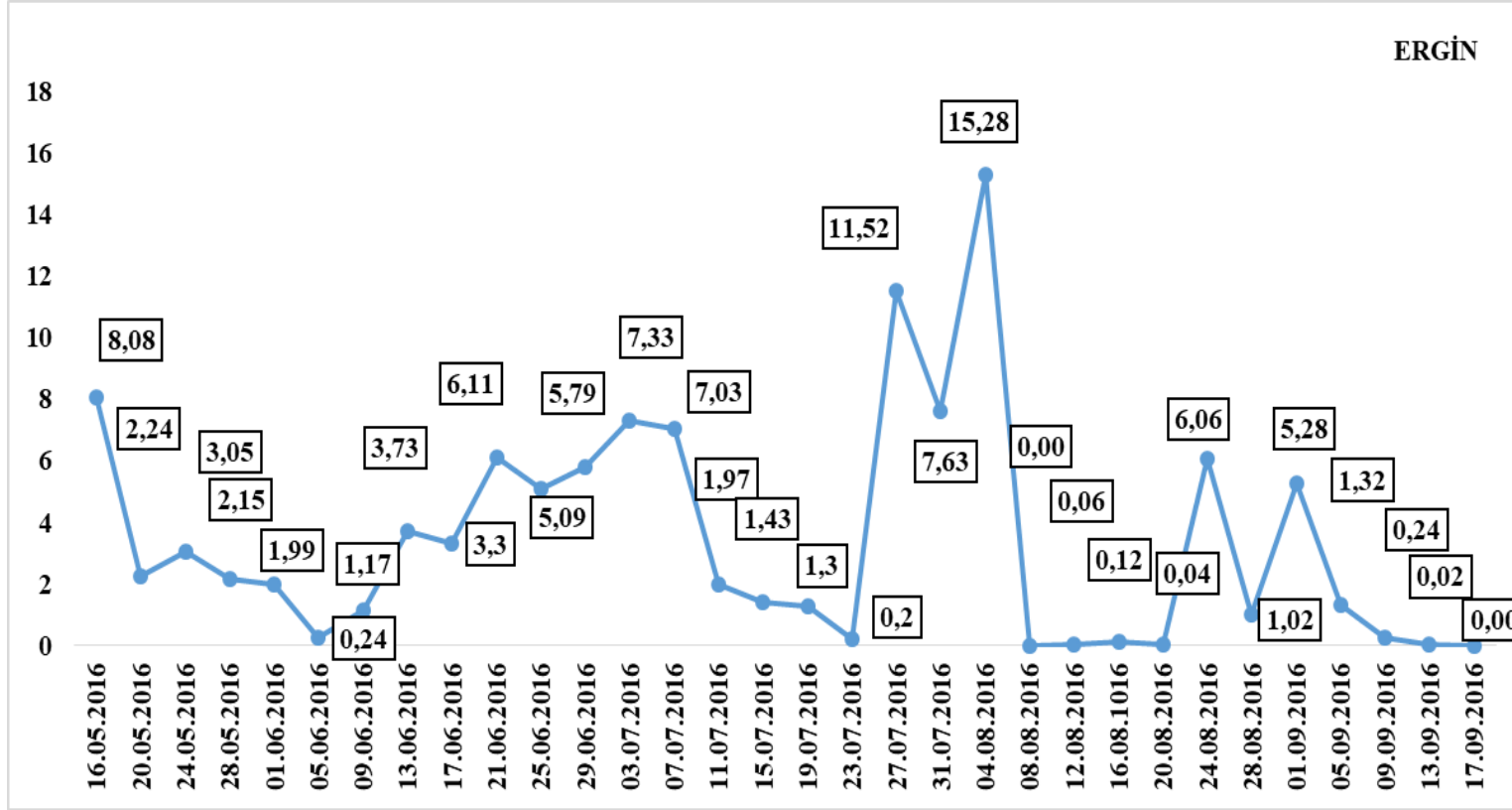
Şekil 4.5. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında *Tinocallis saltans*'in karağaçtaki ergin+nimf popülasyon değişimi

4.1.2. *Tinocallis saltas*'ın ergin popülasyon değişimi

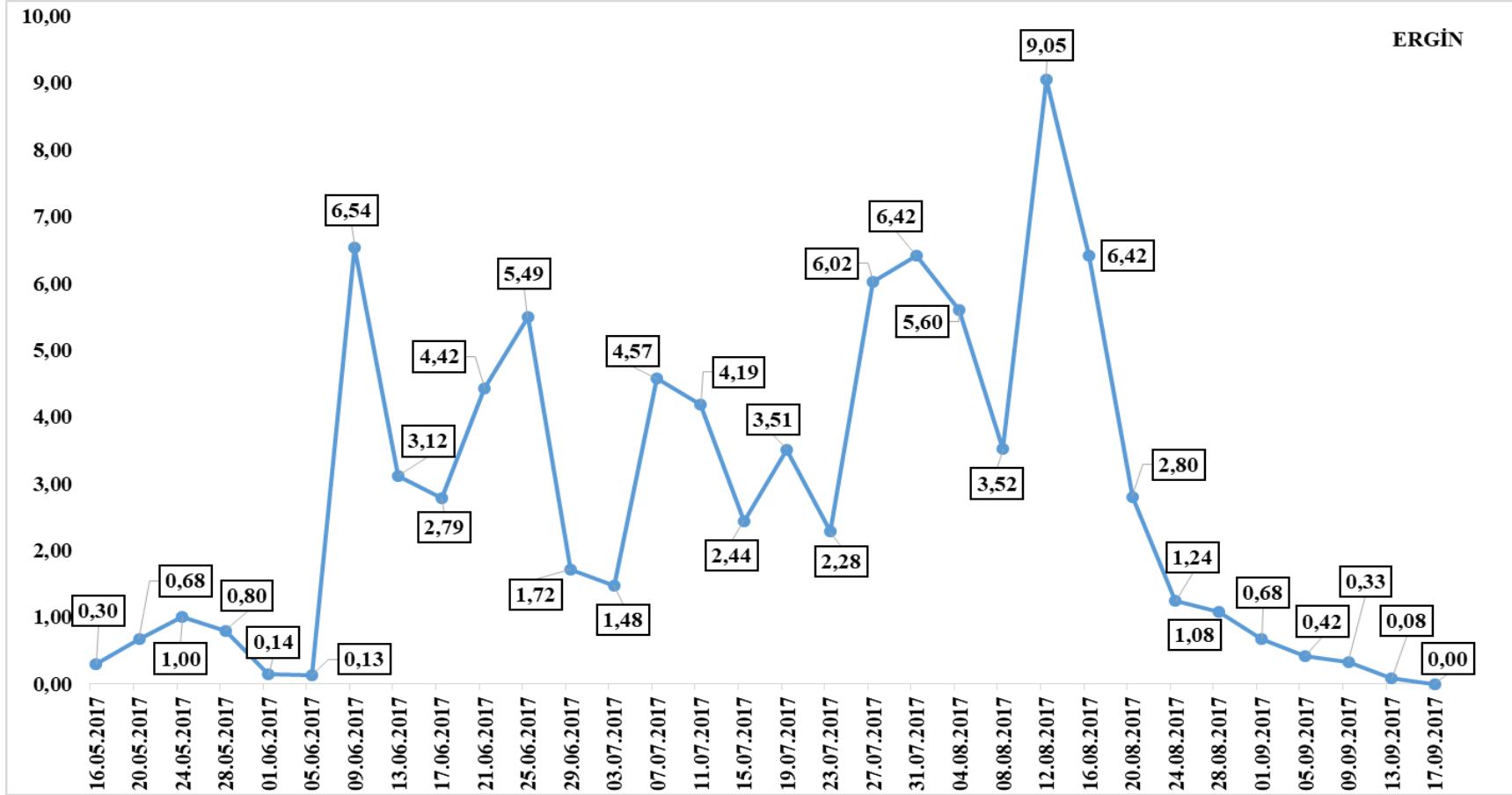
T. saltans'ın ergin döneminin popülasyon değişiminin ortaya konulması için de aynı zamanlarda sayımlar yapılmıştır. 2016'da *T. saltans*'ın ergin dönemi popülasyon yoğunluğuna bakıldığında, 16 Mayıs (yaprak/8,08 birey), 27 Temmuz (yaprak/11,52 birey) ve **4 Ağustos (yaprak/15,28 birey)** tarihlerinde pik noktalarının meydana gelmiş olduğu görülmektedir (Şekil 4.6).

2017'de ise *T. saltans*'ın ergin dönemi yaprak başına popülasyon yoğunluğuna bakıldığında, 9 Haziran (yaprak/6,54 birey), 25 Haziran (yaprak/5,49 birey), 27 Temmuz (6,02 birey), 31 Temmuz (yaprak/6,42 birey), 4 Ağustos (yaprak/5,60 birey), **16 Ağustos (yaprak/9,05 birey)** ve 20 Ağustos (yaprak/6,42 birey) tarihlerinde en fazla bireye ulaşıldığı görülmüştür (Şekil 4.7).





Şekil 4.6. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında *Tinocallis saltans* 'ın karaağaçtaki ergin popülasyon değişimi

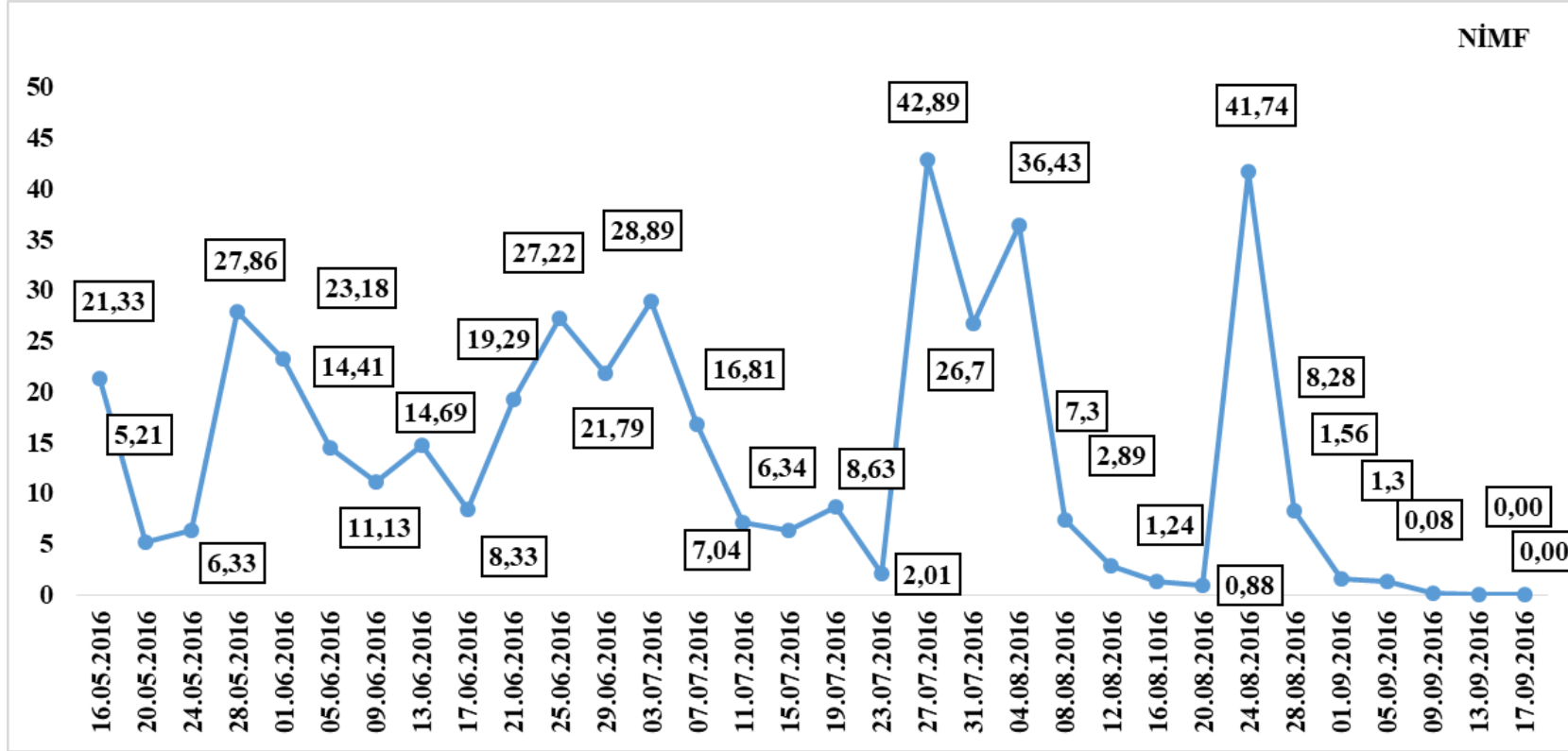


Şekil 4.7. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında *Tinocallis saltans* 'ın karağaçtaki ergin popülasyon değişimi

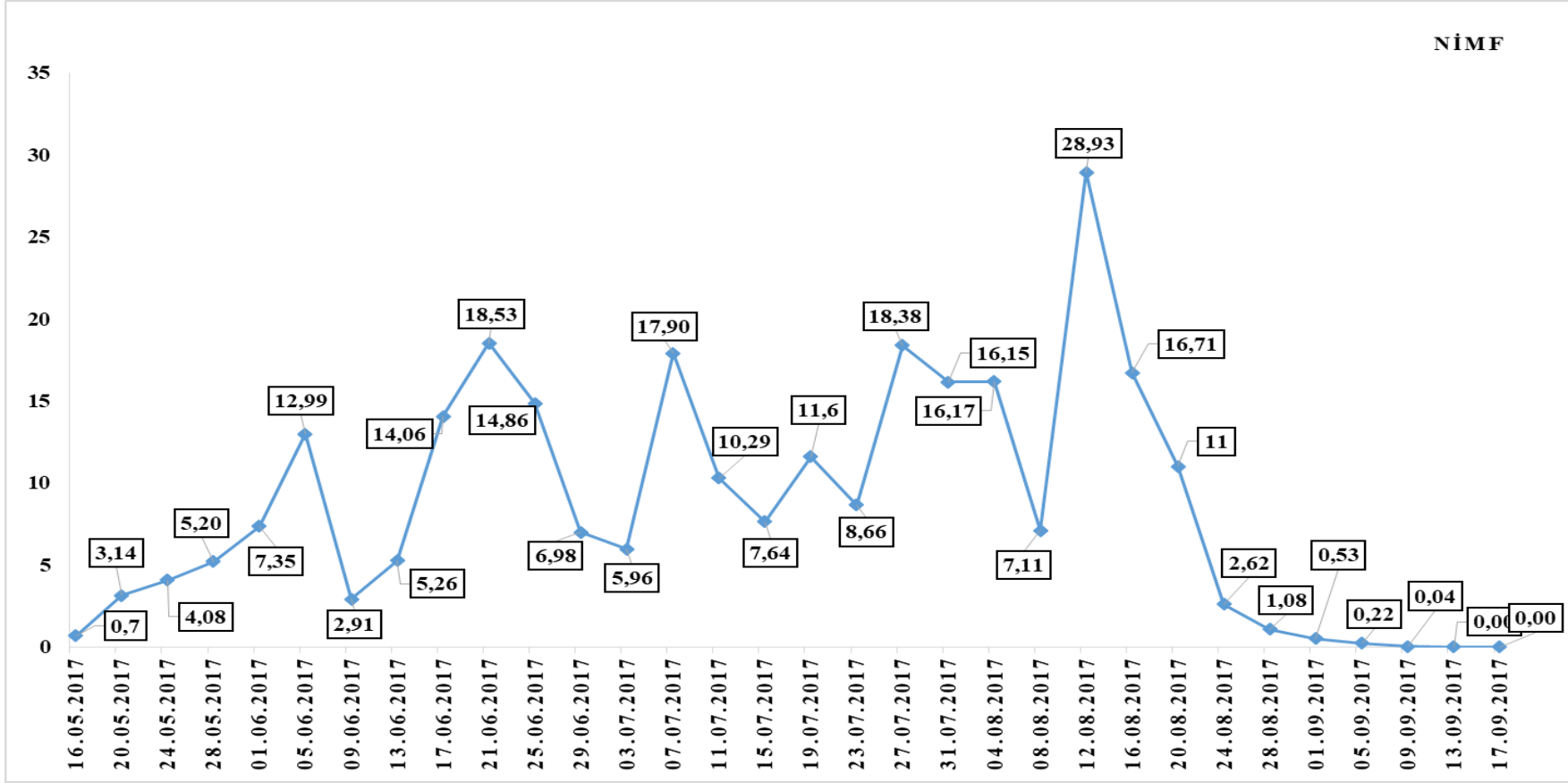
T. saltans'ın nimf döneminin popülasyon değişimini ortaya konulması için yapılan sayımlar sonucunda; 2016'da nimf dönemi popülasyon yoğunluğuna bakıldığında, **27 Temmuz (yaprak/42,89 birey)**, 4 Ağustos (yaprak/36,43 birey) ve 24 Ağustos (yaprak/41,74 birey) tarihlerinde pik noktalarının meydana gelmiş olduğu görülmektedir (Şekil 4.8). 2017 yılında *T. saltans*'ın nimf dönemi yaprak başına popülasyon yoğunluğuna bakıldığında ise **12 Ağustos (yaprak/28,93 birey)**'da yaprak başına en yüksek birey sayısı görülmüştür (Şekil 4.9).



4.1.3. *Tinocallis saltas*'ın nimf popülasyon değişimi



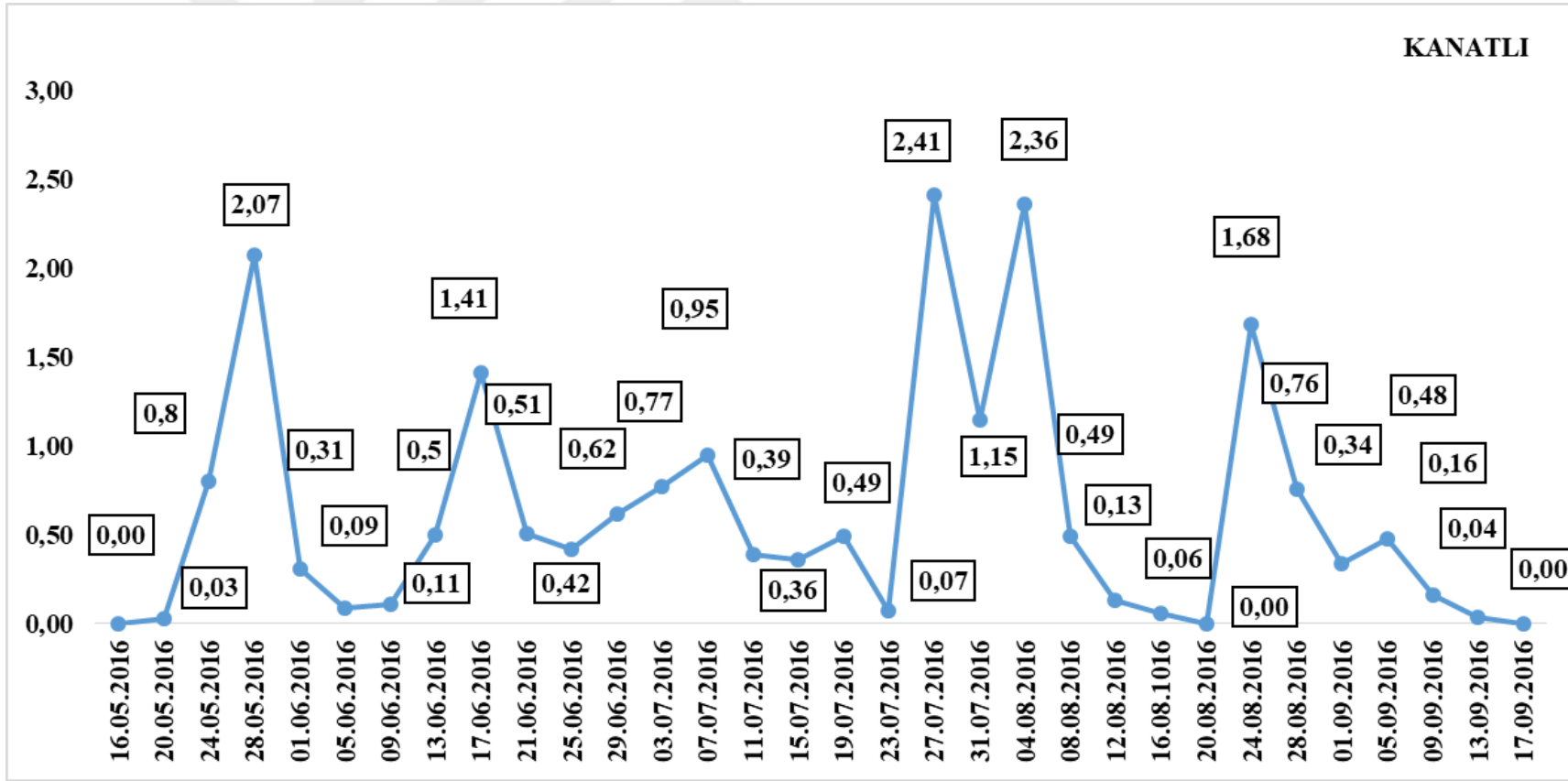
Şekil 4.8. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında *Tinocallis saltans* 'ın karağaçtaki nimf popülasyon değişimi



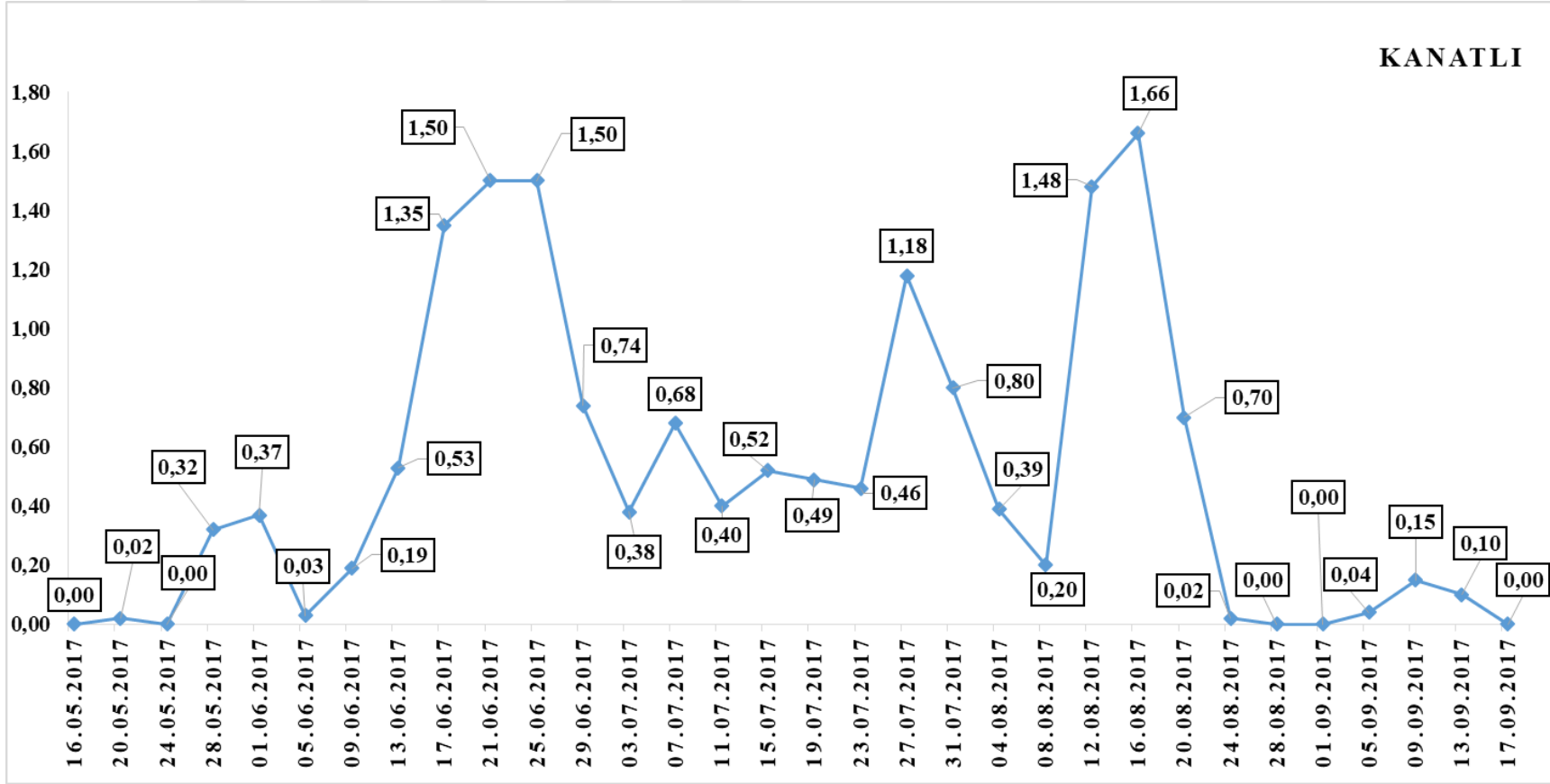
Şekil 4.9. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında *Tinocallis saltans* 'ın karağaçtaki nimf popülasyon değişimi

T. saltans'ın popülasyon yoğunluğu çalışmalarında ergin kanatlı bireylerin yaprak başına popülasyon değişimleri de ayrı olarak verilmiştir. 2016'da kanatlı ergin dönemi popülasyon yoğunluğu, 28 Mayıs (yaprak/2,07 birey), **27 Temmuz (yaprak/2,42 birey)** ve 4 Ağustos (yaprak/2,36 birey) tarihlerinde pik noktalarının meydana gelmiş olduğu görülmektedir (Şekil 4.10). 2017 yılında ise 21 Haziran (yaprak/1,50 birey), 25 Haziran (yaprak/1,50 birey), 12 Ağustos (yaprak/1,48 birey) ve **16 Ağustos (yaprak/1,66 birey)**'da yaprak başına en yüksek birey sayısı görülmüştür (Şekil 4.11)





Şekil 4.10. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2016 yılında *Tinocallis saltans* 'ın karağaçtaki kanatlı popülasyon değişimi



Şekil 4.11. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında 2017 yılında *Tinocallis saltans*'ın karağaçtaki kanatlı popülasyon değişimi

4.2. Doğal Düşmanlar (Predatör Türler)

4.2.1. Doğal düşmanlarının belirlenmesi

Tinocallis saltans'ın predatörleri atrap, aspiratör, japon şemsiyesi ve direk elle yakalama yöntemleri ile elde edilmişlerdir. Bu yöntemle araziden elde edilenler ile ve laboratuvara getirilerek kültüre alınan larvalardan elde edilen değişik takımların farklı familyalarına ait türlerin listesi Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Arazi çalışmalarında *Tinocallis saltans* üzerinde beslendiği tespit edilen predatör türler

Takım	Familya	Tür
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)
		<i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i> Mulsant, 1866
		<i>Coccinella septempunctata</i> (L., 1758)
		<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan, 1763)
		* <i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)
		(*Misetofag)
Diptera	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)
		<i>Eristalis pratorum</i> (Meigen, 1822)
		<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)
		<i>Sphaerophoria scripta</i> (L. 1758)
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)
	Anthocoridae	<i>Orius horvathi</i> (Reuter, 1884)
Hemiptera	Nabidae	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949

Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi, Coccinellidae'den 5, Sryphidae'den 5, Chrysopidae'den 1, Anthocoridae'den 1 ve Nabidae'den de 1 olmak üzere toplam 13 predatör tür elde edilmiştir (Çizelge 4.1). *T. saltans* ile beslenen doğal düşmanlardan en fazla tür

Coccinellidae ve Syrphidae'den elde edilmiş durumdadır. Coccinellid türleri içerisinde *Adalia fasciatopunctata* en fazla bireyi elde edilen tür olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

4.2.2. Coccinellidae hakkında genel bilgiler

Dünyada böcek takımları içerisinde tür sayısı yaklaşık olarak 350.000 tür (tüm böceklerin yaklaşık % 40'ı) (Grimaldi and Engel 2006) ile en kalabalık olanı Coleoptera'dır. "Gelin böceği", "Hanım böceği", "Uç uç böceği", "Uğur böceği" gibi isimlerle ifade edilen Coccinellidae türleri Coleoptera takımı içerisinde yer almaktadır. Dünyada yaklaşık 6000 Coccinellidae türünün var olduğu bildirilmektedir (Canepari 2011). Bu familyaya mensup türler, zararlılara karşı biyolojik mücadelede kullanılmaları ve ekolojik çalışmalara konu olmaları nedeniyle en çok dikkat çeken familyalardan birisi durumundadır.

İngilizce "Ladybirds-Ladybugs", Almanca "Marienköfer", İspanyolca "Mariquata" olarak adlandırılan Gelin böceklerinin esas yayılış alanları tropik ve subtropik bölgelerdir. Açık alanlar, meralar, sulak alanlar, tarım alanları, bahçeler, parklar, otsu küçük bitkiler, çalılar ve ağaçlarda yaygın olarak görülebilmektedirler (Anonim 2019b; Anonim 2019c).

T. saltans ile beslenen coccinellidae familyasına ait örnekler farklı tarihlerde, atrap, aspiratör, japon şemsiyesi ve direk elle yakalanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda 5 türe ait toplamda arazide ve laboratuvar şartlarında (laboratuvara getirilen coccinellid yumurtaları ile larvalarının görüntüleri Şekil 4.12, Şekil 4.13'de verilmiş) 85 birey elde edilmiştir. Bu bireylerin tür adı, toplanma tarihi ve birey sayısı Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çalışmada, *Adalia fasciatopunctata revelieri*'nin en fazla birey elde edilen tür olduğu Çizelge 4.2'de görülmektedir.

Çizelge 4.2. Elde edilen Coccinellidae türlerinin bilimsel adları, toplanma tarihleri ve birey sayıları

Tür	Tarih	Birey Sayısı
<i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)	28.05.2017 (1 birey), 09.06.2017 (1 birey), 29.06.2016 (1 birey), 03.07.2016 (2 birey), 21.07.2016 (1 birey), 27.07.2016 (2 birey), 02.08.2017 (1 birey), 16.08.2017 (2 birey)	11
<i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i> Mulsant	20.05.2016 (1 birey), 28.05.2017 (1 birey), 05.06.2016 (1 birey), 09.06.2017 (3 birey), 13.06.2017 (2 birey), 25.06.2017 (2 birey), 03.07.2016 (2 birey), 07.07.2017 (2 birey), 11.07.2017 (3 birey), 15.07.2017 (2 birey), 19.07.2016 (2 birey), 21.07.2016 (3 birey), 25.07.2016 (3 birey), 27.07.2016 (2 birey), 04.08.2016 (2 birey), 08.08.2017 (2 birey), 12.08.2017 (1 birey), 16.08.2017 (2 birey), 20.08.2017 (2 birey) 24.08.2017 (1 birey)	39
<i>Coccinella septempunctata</i> (L., 1758)	09.06.2016 (1 birey), 25.06.2017 (1 birey), 07.07.2016 (1 birey), 15.07.2017(3 birey), 27.07.2016 (3 birey), 02.08.2016 (2 birey), 16.08.2017 (3 birey), 28.08.2017 (2 birey)	16
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan, 1763)	01.06.2017 (1 birey), 09.06.2016 (1 birey), 25.06.2016 (2 birey), 03.07.2016 (2 birey), 11.07.2016 (2 birey), 21.07.2016 (2 birey), 25.07.2016 (3 birey), 27.07.2016 (2 birey), 31.07.2017 (1 birey), 04.08.2017 (2 birey), 12.08.2017 (2 birey), 20.08.2017 (1 birey)	21
* <i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761) *(Misetofag)	09.06.2016 (1 birey), 29.06.2016 (1 birey), 07.07.2017 (2 birey)	4



Şekil 4.12. Arazi çalışmalarında yaprak üzerinde görüntülenen *Tinocallis saltans* ile coccinellid yumurtaları (Orijinal)



Şekil 4.13. Arazi çalışmalarının da laboratuvarında *Tinocallis saltans* ile beslenen coccinellid larvası (Orijinal)

4.2.2.a. Alt Familya: Coccinellinae

1. Cins: *Adalia* Mulsant, 1846

Tür: *Adalia bipunctata* (L., 1758)

Tanımı: Boyu 4-6 mm, genişçe oval yapıdadırlar (Portakaldalı 2008; Sobutay 2016). Elitra rengi kırmızı ve üzerinde 2 adet siyah leke bulunur. Bu türün 150'nin üzerinde varyasyonunun olduğu bilinmektedir. Açık renkli lekesiz, lekeli ve tamamen siyah gibi değişik varyasyonları mevcuttur.

Türkiye'deki Yayılışı: Adıyaman, Afyon, Ankara, Artvin, Balıkesir, Bursa, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, Isparta, İzmir, Hakkâri, Kahramanmaraş, Konya, Rize, Şanlıurfa ve Van (Uygun 1981; Demirözer ve Karaca 2014).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 39 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

2. Cins: *Coccinella* Linnaeus, 1758

Tür: *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)

Tanımı: Boyu 6-8 mm, baş ve pronotum siyah renklidir. Elitrası kırmızı renkli olup, üzerinde yedi adet siyah leke vardır (Uygun 1981).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Adıyaman, Ankara, Balıkesir, Bursa, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, Erzincan, Hatay, İçel, Isparta, İzmir, Kars, Kahramanmaraş, Konya, Şanlıurfa, Tekirdağ ve Van (Uygun 1981; Demirözer ve Karaca 2014).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 16 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

3. Cins: *Harmonia Mulsant, 1846*

Harmonia quadripunctata (Pontoppidan, 1763)

Tanımı: Vücut, sarımsı kahverengidir. Baş kısmında öne doğru uzayan 4'er noktadan oluşan 2 adet siyah leke bulunur. Pronotumdaki 5 adet siyah leke M harfini oluşturacak şekildedir. Ayrıca, M harfini oluşturan şeklin her iki yan tarafında 2-4 adet siyah leke vardır. Elitra üzerinde 16 adet siyah leke bulunur (Uygun 1981).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, İzmir, Çanakkale, Artvin, Rize, Kahramanmaraş, Konya, Bartın (Tezcan ve Uygun 2003; Aslan ve Uygun 2005; Uysal vd 2006; Bayram 2008; Portakaldalı ve Satar 2010; Baştuğ ve Kasap 2016; Sobutay 2016).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 21 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Tür: *Adalia fasciatopunctata revelieri Mulsant*

Tanımı: Uzunca oval, 4.5-6 mm boyunda, sarımsı kırmızı renkte ve üzerinde enine dizilmiş siyah lekeler bulunan bir türdür (Uygun 1981).

Türkiye'deki Yayılışı: Konya ve İstanbul'da bulunduğu Uygun (1981); Isparta, İzmir, Denizli ve Burdur'da bulunduğu da Düzgüneş vd (1982) tarafından bildirilmektedir.

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 11 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

****Vibidia duodecimguttata* (Poda, 1761)**

Bu türün misetofag olduğu belirtilmektedir (Tezcan and Uygun 2003). Sadece 4 bireyi (Çizelge 4.2) elde edilen bu tür predatör türler içerisinde yer almadığı için hakkında detaylı bilgi verilmemiştir. Ancak, çalışma sırasında elde edilen ve teşhisi yapılmış bir tür olmasından dolayı ek bilgi olarak burada yer alması uygun görülmüştür.

4.2.3. Syrphidae hakkında genel bilgiler

Diptera takımının Cyclorrhapha alt takımına bağlı olan Syrphidae, ziraat alanında önemli bir familya olup, Diptera'nın tür bakımından en çeşitli ve dünyanın her bölgesine yayılmış, geniş alanlarda dağılım gösteren familyalarından biridir.

Dünyada bu familyaya ait şimdiye kadar yaklaşık 6000 türün bulunduğu belirtilmiştir (Sommaggio 1999). Syrphidae'nin Paleartik Bölge'de 1590, Nearktik'te 870, Avustralasya ve Okyanusya'da 400, Afrotropikal Bölge'de 528 ve Oriental Bölge'de de 771 türü tespit edilmiştir (Peck 1988; Vockeroth and Thompson 1987; Thompson and Vockeroth 1989; Smith and Vockeroth 1980; Knutson 1975).

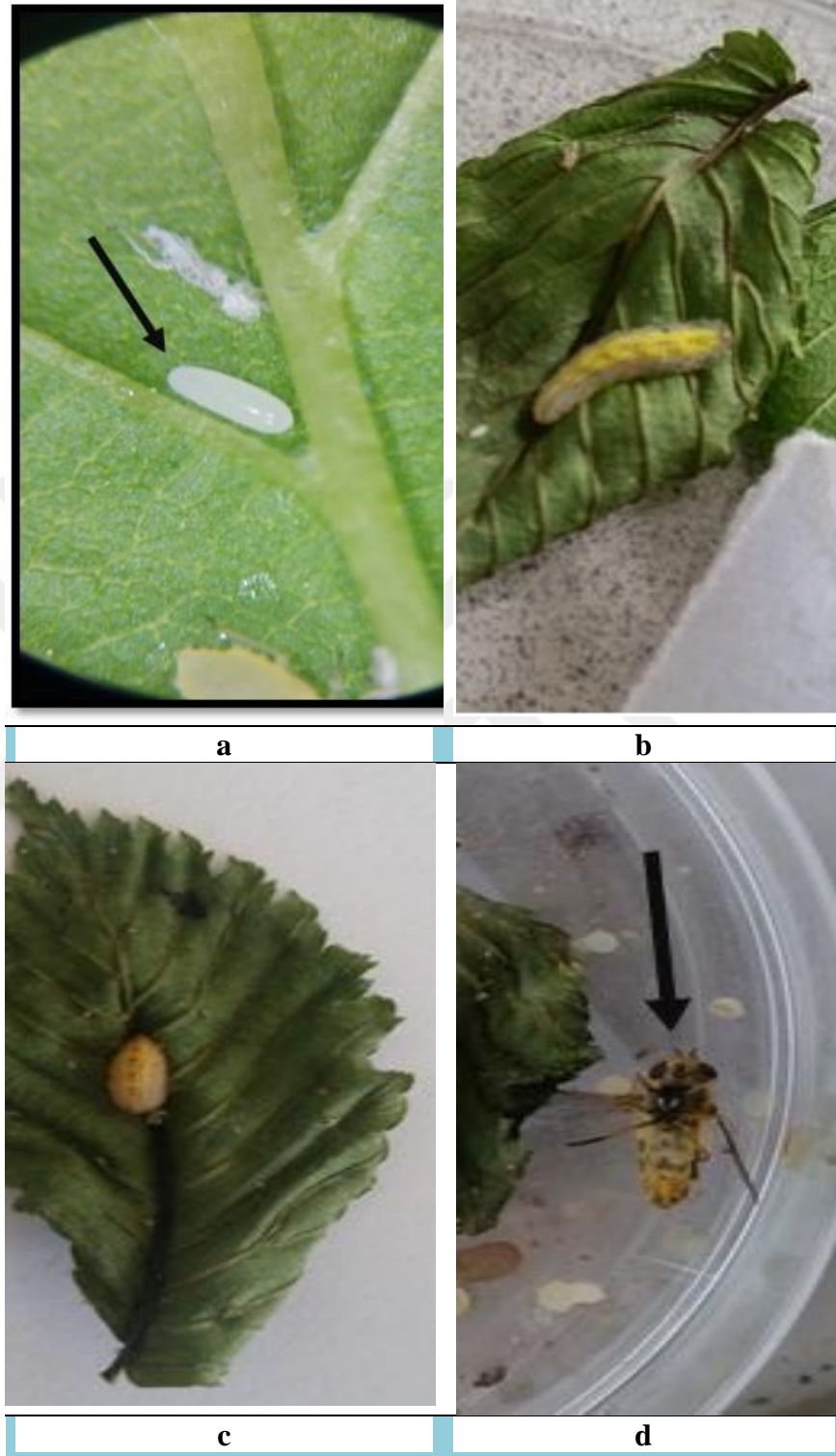
Syrphidler kusursuz uçuş yeteneğine sahip sineklerdir. Bu familyanın erginleri çok süratli kanat çırpabilmeleri ve kanatlar arasındaki sinerjiden dolayı havada asılı gibi görünür ya da süzülür gibi uçarlar (Demirsoy 1990). Bu özellikleri sebebiyle İngilizce de isimleri havada bir şeyin üzerinde durabilen sinekler anlamına gelen "hoverflies" olarak bilinmektedir. Ayrıca, çiçeklerin nektar ve çiçek tozlarıyla beslendikleri için "Çiçek Sinekleri" olarak da bilinmektedirler (Anonim 1995). Demirsoy (1990), bu sinekleri "Kuşaklı sinekler, Süslü sinekler" olarak adlandırmaktadır.

T. saltans ile beslenen syrphidae familyasına ait örnekler farkı tarihlerde, atrap ve aspiratör yardımıyla yakalanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda 5 türe ait toplamda arazi ve laboratuvar şartlarında (laboratuvara getirilen syrphid larva ve pupa görüntüleri Şekil 4.14 ve Şekil 4.15'de verilmiş) 41 birey elde edilmiştir. Bu bireylerin tür adı,

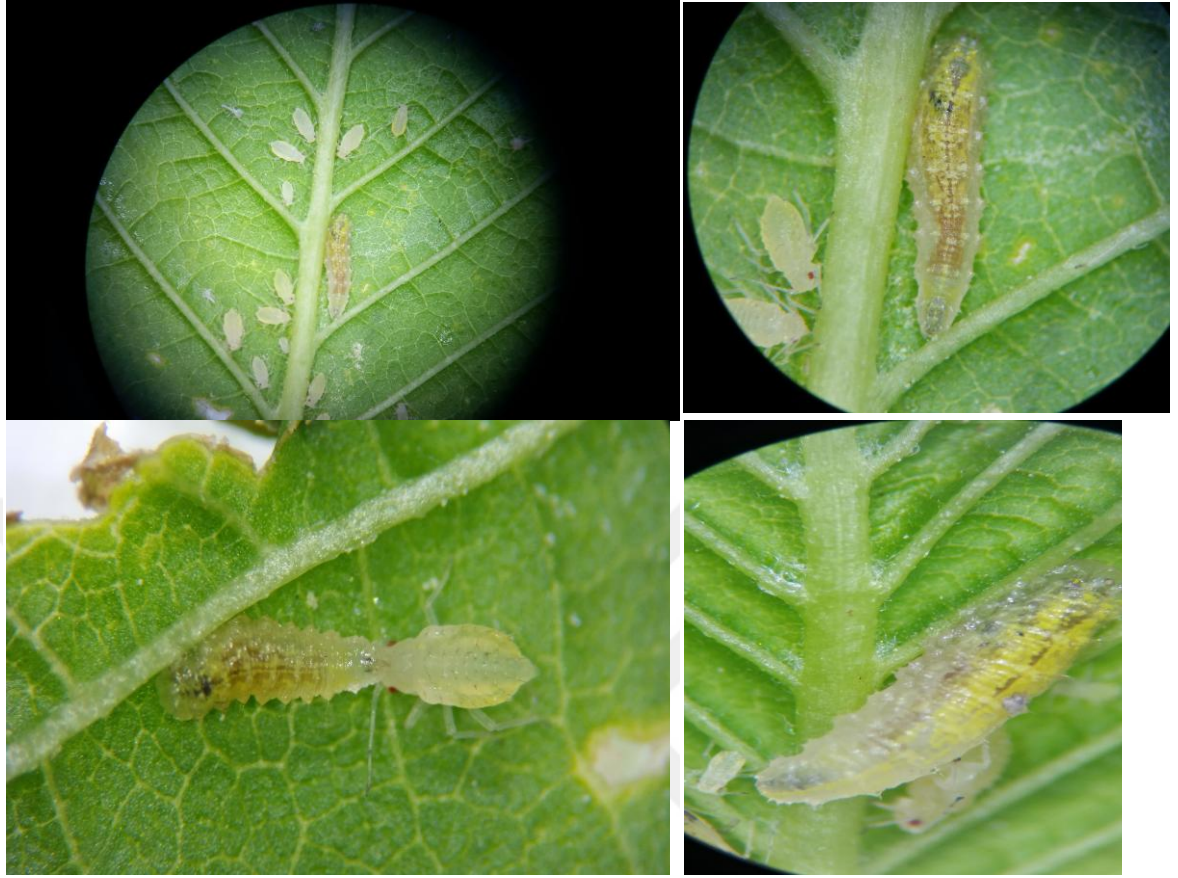
toplanma tarihi ve birey sayısı Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çalışmada, *Episyrphus balteatus*’un en fazla birey elde edilen tür olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Elde edilen Syrphidae türlerinin bilimsel adları, toplanma tarihleri ve birey sayıları

Tür	Tarih	Sayı
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	13.06.2016 (2 birey), 17.06.2016 (2 birey), 17.07.2016 (1 birey), 08.28.2016 (1 birey), 07.07.2017 (2 birey), 11.07.2017 (1 birey), 15.07.2017 (3 birey), 31.07.2017 (2 birey)	14
<i>Eristalis pratorum</i> (Meigen, 1822)	25.06.2016 (1 birey), 21.07.2016 (2 birey), 19.07.2017 (1 birey), 08.08.2017 (2 birey)	6
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)	13.07.2016 (1 birey), 23.07.2016 (1 birey), 12.08.2016 (1 birey), 15.07.2017 (2 birey), 27.07.2017 (2 birey), 12.08.2017 (2 birey), 16.08.2017 (1 birey)	10
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L., 1758)	23.06.2016 (1 birey), 27.07.2016 (1 birey), 16.08.2016 (1 birey), 11.07.2017 (1 birey), 04.08.2017 (1 birey), 20.08.2017 (1 birey)	6
<i>Syrhitta pipiens</i> (L., 1758)	17.06.2016 (1 birey), 19.06.2016 (1 birey), 03.07.2017 (1 birey), 19.07.2017 (1 birey), 12.08.2017(1 birey)	5



Şekil 4.14. Laboratuvar şartlarında kültüre alınan syrphidae yumurtası (a), larvası (b), pupası (c), laboratuvarda elde edilen ergin (d) (Orijinal)



Şekil 4.15. *Tinocallis saltans* 'la beslenen Stryphidae larvaları (Orijinal)

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

Tanımı: Erkek bireylerin vücut boyları 8,7-12 mm ve kanat uzunlukları 8,7- 10,3 mm arasında değişiklik göstermektedir. Yüz ve alın kısmı sarı renklidir. Yüzün tamamı sarı kıllarla kaplıdır. Gözlerin üzerinde kıl bulunmaz ve antenler kırmızı-sarı renktedir. Mezonotum tamamen siyah ve üzeri sık, kısa, sarı renkli kıllar ile kaplıdır. Bacaklar sarı renkte olup, tarsuslarda bu renklenme daha koyudur (Özkan 2005). Dişi bireylerde ise, vücut boyu 9,7-11 mm ve kanat uzunluğu 7,9-8,2 mm arasında değişir. Baş yapı olarak erkek başı ile benzerlik göstermektedir. Alnın siyah renkte oluşu ve bu bölgenin grimsi görünmesi ile erkekten ayrılmaktadır. Göğüs ve abdomen kısımları erkek ile benzerlik göstermektedir. (Sack 1932; Özkan 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Adana (Tuatay vd 1972; Yiğit ve Uygun 1982); İzmir (Soydanbay-Tunçyürek 1976, Yaşarakıncı ve Hıncal 1997); Ankara (Düzgüneş vd 1982; Zeki ve Öneş 1993); Çukurova yöresi (Zeren ve Düzgüneş 1983); Akdeniz Kıyı Şehirleri (Özgür 1986a); Artvin, Erzurum, Erzincan (Alaoğlu ve Özbek 1987; Hayat ve Alaoğlu 1990a, Güçlü vd 1994; Tozlu vd 2002); Ordu (Tozlu ve Alaoğlu 1994); Tekirdağ (Özder ve Kılınçer 1999); Kayseri, Kastamonu (Sarıbiyık ve Aktaş 1996); Zonguldak, Bartın, Bolu, Kastamonu, Karabük, Sinop (Sarıbiyık 1999); Niğde, Adana (Ulusoy vd 1999); Kastamonu, Ankara, Çankırı (Sarıbiyık 2000); Şanlıurfa, Adıyaman, Mardin Diyarbakır (Özpinar ve Yücel 2002); Tokat yöresi (Candemir and Kara 2003), Kayseri (Karabiyık 2005); Şanlıurfa (Yetkin 2006) ve Kahramanmaraş (Aslan ve Uygun 2007).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 14 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

2. *Eristalis pratorum* (Meigen, 1822)

Tanımı: Erkek bireylerin vücut boyu 12,5-14,3 mm ve kanat uzunluğu 10- 10,9 mm arasında değişir. Yüz ve alın kısmı sarı-gri ve kirli siyah renktedir. Yüz sarı kıllarla, alın ise uzun siyah kıllarla kaplıdır. Başın tepe kısmı kahverengi renkte olup üzerinde koyu kahverengi kıllar bulunur. Anten segmentlerinden ilk ikisi siyah, üçüncü segment ise kahverengi renktedir. Arista üzerinde uzun tüyler bulunur. Bacak çiftlerinde femur siyah renktedir, ancak birinci ve ikinci bacak çifti femurunun distalinde dar bir bölge sarı-kırmızımsı renktedir. İkinci abdominal segmentin tergiti üzerinde geniş ve üçgen geometrisine benzer yapıda bir çift sarı leke vardır. Bu lekelenmeler aynı renkte olan arka kenar şeridi ile bağlantılıdır (Özkan 2005). Dişi bireylerin vücut boyu 13-15 mm ve kanat uzunlukları 10-11 mm'dir. Dişilerde baş, thorax ve abdomen yapısı erkeğin vücut kısımları ile aynıdır (Özkan 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Hatay, Adana, Mersin, Antalya (Özgür 1986a), Anadolu (Claussen and Lucas 1988), Kayseri (Aktaşve Sarıbiyık 1996), Erciyes Dağı Bölgesi (Sarıbiyık 1994), Ilgaz ve Işık Dağları Bölgesi (Sarıbiyık 1994;1998).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 6 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

3. *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedemann, 1830)

Tanınması: Erkeklerin vücut uzunlukları 5.5-6.5 mm ve kanat uzunlukları 4.2- 4.9 mm dir. Alın ve yüz kısmı parlak sarı renkte olup, yüzün orta çıkıntıları kahverengileşmiştir. Antenler kırmızımsı sarı; arista kahverengi ve anten boyundadır. Gözlerin önde birleştikleri çizgi boyu yaklaşık olarak alın seviyesindedir. Mesonotum parlak siyah renkte, ortada, baş tarafında iki adet beyazımsı şeride sahiptir; Abdomen boyu en geniş yerinin yaklaşık üç misli kadardır, 5. segmentte öndekilerden daha geniş ve çomak şeklini almıştır. 2. segmentten itibaren genişleyen sarı bandlara sahiptir; son segmentlerde siyah renk ufak benekler halinde halindedir; abdomen kısmı üzerinde kıllar kısa ve siyah renkte olup yanlarda ise uzun ve sarı renktedir (Sack 1932). Dişilerin ise alın ortasında, antenlerden gözlere doğru uzanan geniş siyah renkte bir şerit bulunur; vertex nokta gözler bölgesinde tamamen siyahtır. Abdomen'in orta segmentlerdeki daralma erkeğinkine oranla daha azdır; tergitler üzerindeki siyah ve sarı bandların sınırları erkeğe göre daha belirgindir (Sack 1932).

Türkiye'deki Yayılışı: Diyarbakır, Şanlıurfa (Mart ve Altın 1992), Antalya (Yabaş ve Ulubilir 1993); Şanlıurfa (Kıran 1994); Bolu, Zonguldak, Kastamonu (Sarıbyık, 1999); Kastamonu, Çankırı (Sarıbyık, 2000); Tokat (Candemir and Kara 2003) ve Kayseri (Karabıyk 2005).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 10 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

4. *Sphaerophoria scripta* (L., 1758)

Tanımı: Erkeklerin vücut boyları 8,7-12 mm ve kanat uzunluğu 5,1-7 mm arasındadır. Yüz ve alın kısımları tamamen sarı renkte, kılsız ve gözleri çıplaktır. Üçüncü anten

segmentinin dorsal kısmı koyu renkte, antenin diğer segmentleri ise kırmızı sarı renktedir. Arista üzerinde kıl yoktur. Abdominal segmentler siyah renkte olup silindirikdir. Segment uç kısmında küt bir şekilde sonlanır. Abdomenin boyu kanatlardan daha uzundur. İkinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci abdominal segmentlere ait tergitler üzerinde geniş, sarı lekelenmeler mevcuttur. (Özkan 2005). Dişi bireylerin vücut boyları 7,3-8,2 mm ve kanat uzunlukları 5,2-6,4 mm arasında değişir. Baş ve thorax yapısı erkek bireyler ile benzerlik gösterir. Alında koyu siyah renkte şerit bulunur. Abdomen boyu erkeklere göre daha kısa, oval ve uç kısım sivrilmiş olarak uzanır. Abdominal segmentlere ait tergitlerdeki sarı şeritler erkek bireylerinkine oranla daha dar ve orta kısımda incelik. Beşinci tergit üzerindeki şeritlenin ikiye ayrılması sebebiyle çift leke görünümündedir. Bu lekelenmelerin orta kısmı kalınlaşarak çekiç şeklini almıştır (Özkan 2005).

Türkiye'deki Yayılışı: Kayseri (Bischof 1902); Ankara, İzmir (Gadeau De Kerville 1939), Ankara (Tuatay vd 1972; Düzgüneş vd 1982), Marmara Bölgesi'nin tamamı (Atak 1975); Çukurova yöresi (Zeren ve Düzgüneş 1983); Akdeniz Bölgesi sahil şeridi (Özgür 1986a); Erzurum (Alaoglu ve Özbek 1987; Hayat ve Alaoglu 1990a); Diyarbakır, Şanlıurfa (Akkaya ve Uygun 1996); Antalya (Yabaş ve Ulubilir 1993); Ordu (Tozlu ve Alaoglu 1994); Artvin, Erzurum, Iğdır, Erzincan, Kars (Özbek vd 1995); Kayseri, Kahramanmaraş, Kastamonu (Sarıbiyik ve Aktaş 1996); Bartın, Bolu, Karabük, Kastamonu, Sinop, Zonguldak (Sarıbiyik 1999); Niğde, Adana (Ulusoy vd 1999); Kastamonu, Ankara, Çankırı (Sarıbiyik 2000), İzmir (Yasarakıncı ve Hıncal 2000), Erzurum (Tozlu vd 2002); Tokat (Candemir ve Kara 2003) ve Kayseri (Karabiyik 2005).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 6 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

5. *Syrirta pipiens* (Linnaeus 1758)

Tanınması: Erkek bireylerde vücut uzunluğu 6.5-9 mm ve kanat uzunluğu 4.3- 6.5 mm arasındadır. Antenler kırmızımsı sarı; arista üzerinde kıl yoktur. 1. ve 2. çift bacaklar kırmızımsı sarı, tibialar apikal uçlara doğru renk kahverengiye dönmektedir. Abdomen

ince ve uzun, genellikle siyah renktedir. 2. ve 3. segment üzerinde birer çift uzun, sarı renkte yan benekler mevcuttur. 4. segmentin ön köşelerinde ise tozlanma sebebiyle oluşmuş beyazımsı iki küçük benek vardır. segmentin arka kenarlarında da ince sarı şeritler bulunur (Sack 1932). Dişi bireylerde alın önde beyaz tozlanmış, arka 1/3' lük kısımda renk siyahtır, orta kısımda çok ince, koyu renkte uzunlamasına bir çizgiye sahiptir. Abdomen'in 2.-3. segmentlerindeki açık renkli lekeler daha küçüktür, abdomen erkek bireyden farklı olarak ortada daralıp, arkaya doğru genişlemez (Sack 1932).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Tuatay vd 1972), Antakya Adana, Mersin, Antalya (Özgür 1986b), Erzurum (Hayat ve Alaoğlu 1990b); Kastamonu, Kayseri (Sarıbıyık ve Aktaş 1996); Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu, Bolu, Sinop (Sarıbıyık 1996), Tokat (Candemir ve Kara 2003) ve Kayseri (Karabıyık 2005).

Çalışmada 2016 ve 2017 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 5 birey elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.2.4. Chrysopidae hakkında genel bilgiler

Chrysopidae türleri genelde yaprakbitlerinin avcıları olmakla birlikte akarlar, thripsler, beyazsineklerin ergin öncesi dönemleri ve yaprakpireleri gibi pek çok böcek grubu üzerinde beslenmekte ve dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak görülmektedir (Ridgway and Jones 1968; McMurtry *et al.* 1970; Jeppson *et al.* 1975; Stark and Whitford 1987).

4.2.4.a. Altfamilya: Chysopinae Schneider, 1851

Cins: *Chrysoperla* Steinmann, 1964

Tür: *Chrysoperla carnea* Stephens, 1836

Türkiye'deki Yayılışı: İstanbul-Şişli, İzmir (Kempny 1908); Akşehir (Esben-Petersen 1933); Alanya, Nemrut Gölü-Tatvan, Süphan-Van (Gepp 1974); Karataş, Kozan-Toros (Popov 1977); Adana, Adıyaman, Ağrı, Amasya, Anamur, Ankara, Artvin, Aydın, Samsun, Bitlis, Burdur, Çanakkale-Çandırılı, Diyarbakır, Erzurum, Gaziantep, Gökçeada, Hakkari, İstanbul-Erenköy, İzmir, Kahramanmaraş, Malatya, Mardin, Mersin, Siirt, Tokat, Trabzon, Urfa, Van, (Şengonca 1980a); Antalya, Alanya, (Türkyılmaz 1984), Antalya, İstanbul-Üsküdar, Konya, (Monserret and Hölzel 1987), Ankara (Kıyak ve Özdikmen 1993), Adana (Arı ve Kıyak 2000), Çanakkale (Canbulat ve Kıyak 2000); Edirne (Onar ve Aktaç 2002); Kırşehir (Canbulat ve Özserağ 2004); Antalya, Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, Muğla (Canbulat ve Kıyak 2005b).

Çalışmada 2016 (23.07.2016, 1 birey; 31.07.2016, 1 birey; 16.08.2016, 3 birey; 24.08.2016, 2 birey) ve 2017 (27.07.2017, 1 birey; 04.08.2017, 2 birey; 12.08.2017, 1 birey, 24.08.2017, 1 birey; 01.09.2017, 4 birey) yıllarında toplamda 16 birey elde edilmiştir.

4.2.5. Anthocoridae hakkında genel bilgiler

4.2.5.b. Alt familya: Anthocorinae (Van Duzee)

Cins: *Orius* Wolff, 1811

***Orius horvathi* (Reuter, 1884)**

Ülkemizin hemen hemen bütün bölgelerinde bulunan *Orius horvathi*'nin nimf ve erginlerinin birçok ağaç ve çalı türleri, sebze, yem ve endüstri bitkileri ile yabancı

otlardaki bazı akar, thrips, afit ve diğerk homopter türleri ile beslendiği bildirilmektedir (Önder 1982; Öncüler 1991).

Türkiye’deki yayılışı: Bu türün Edirne, Ankara, Adana (Pozantı, Seyhan) (Hoberlandt, 1955; Pericart, 1972), İstanbul ve Amasya’da (Pericart, 1972) bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada 2016 (27.07.2016, 1 birey) ve 2017 (04.08.2017, 3 birey) yıllarında toplamda 4 birey elde edilmiştir.

4.2.6. Nabidae hakkında genel bilgiler

Nabiidae familyası türlerinin tamamı predatördür ve böcek ve diğerk küçük Arthropod’ların yumurta, larva ve erginleriyle beslenirler. Bazı Nabinae türleri otlar, bazıları da ağaçlar üzerinde bulunur. Çoğu tür kışı ergin halde bir kısmı da yumurta halinde geçirir. Nabinae altfamilyasına ait bazı türler (*Nabis ferus*, *N. pseudoferus*, *N. punctatus*, *N. palifer*, *N. capsiformis* ve *Himacerus apterus*) tarım ve orman zararlılarının kontrolünde az ya da çok önemlidirler (Kerzhner 1996).

Nabidae familyasına ismini veren kelimenin kökü olan ‘nabis’ Latince bir terimdir ve zürafa anlamına gelir. Çünkü bu familya türlerinde prothorax ve bazen de hortum uzundur. Bu durumları ile adı geçen familya türleri zürafaya benzetilmiştir. Türkçe“zürafa görünüşlü tahtakurular” olarak isimlendirilmiştir. Orta boylu türler olup, vücutlarının ön kısımları oldukça dardır. Antenler ince ve 4- 5 segmentlidir. Hortum 4 segmentli olup, 1. segmenti oldukça kısadır. Hemielitrada cuneus bulunmaz. Ön kanatların membran kesiminde damarlardan oluşan büyük kapalı hücreler bulunur. Bazı türlerde bu kanatlar kısalmıştır. Ön bacaklar yakalayıcı, orta ve arka bacaklar ise normal yapıdadır. Tarsuslar 3 segmentlidir. Türlerin hepsi predatör olup genellikle bitki biti, larva, sinek ve bazı heteroptera türleri ile beslenir. Daha çok alçak boylu bitkilerde, bazen de ağaçlar üzerinde bulunurlar. Dişiler yumurtalarını bitki dokularının üzerine veya içine bırakırlar. Bazı türleri gece aktif olup, gündüzleri bitki ve taş altlarında gizlenirler (Önder ve Lodos 1986).

Cins: *Nabis Costa, 1853*

Nabis pseudoferus Remane, 1949

Tanımı: Vücut rengi açık gri ya da açık sarımsı kahverengidir. Başın orta kısmı siyah çizgilidir. Birinci anten segmenti sarımsı, başa göre oldukça kısa, 2. anten segmenti sarımsı, distali kahverengimsi, 3. ve 4. segmentler kahverengimsidir (Asal 2015).

Türkiyedeki yayılışı: Edirne, Ankara, Toros (Bürücek, Kozan, Ağapınarı, Gavur Dağları), Beyşehir (Hoberlandt 1956); Akçakoca, Pozantı (Linnavuori 1965); Kayseri, Elazığ (Tuatay vd 1972); Bornova (Önder *et al.* 1983); Düzce, Bursa, Adapazarı (Önder *et al.* 1981); İzmir (Fent 2011); Amasya, Bayburt, Giresun, Sivas, Tokat (Dursun 2011); Çanakkale (Tezcan *et al.* 2010), Isparta (Gölcük Milli Parkı) (Fent *et al.* 2012); Adıyaman, Ankara, Bayburt, Bursa, Erzincan, Erzurum, Iğdır, Kars ve Trabzon (Yıldırım *et al.* 2013).

Çalışmada 2016 (08.08.2016, 1 birey) ve 2017 (16.08.2017, 2 birey) yıllarında toplamda 3 birey elde edilmiştir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Karaağaç, park ve bahçelerin tesisinde kullanımının yanı sıra, kuvvetli yapısından dolayı rüzgar kıran olarak da değerlendirilmektedir (Pamay 1992). Karaağaçtan elde edilen kereste çok sağlam ve değerli olup, mobilya, parke, sepet ve kağıt yapımında da kullanılmaktadır. Yine, ağaç kabuğunun iç kısmı besin (özellikle kahve) olarak da kullanılabilir (Anonymous 2019).

Karaağaç (*U. glabra*) Erzurum ili Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde yer alan önemli bir orman ve süs bitkisidir. Pek çok bitki türünde olduğu gibi bu bitkide de birçok böcek türü zarar yapmaktadır. Bu zararlı türler arasında afitler de yer almaktadır. Tüm dünyada birçok üründe ekonomik zararlara neden olduğu bilinen afit türleri (Hemiptera: Aphidoidea) bitkilerin kök, gövde ve yapraklarında beslenmeleri sonucunda önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır (Bauernfeind 2005; Lodos 1986).

Bu tez çalışmasında, karaağaç üzerinde zararlı tür olan *Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929) (Hemiptera: Aphididae) ele alınmıştır. Karaağaçlar üzerinde zarar yapan afitlerle ilgili dünyada birçok çalışma yapılmıştır. Blackman and Eastop (2006), dünyadaki karaağaçlar üzerinde yaklaşık 75 yaprak biti türünün varlığını belirtmişler; bu türlerin 22'sinin ise *U. glabra* üzerinde zarar yaptığını da kaydetmişlerdir. *T. saltans*'ın son birkaç yıldır karaağaçta yüksek yoğunlukta popülasyon oluşturduğu ve önemli düzeyde zarara sebep olduğu belirtilmiş, *Tinocallis* Matsumura, 1919 cinsi içerisinde Ulmaceae ile ilişkili olduğu bilinen sekiz tür (*T. ulmiparvifoliae*, *T. platani*, *T. saltans*, *T. zelkowskiae*, *T. ulmifoliae* ve *T. caryaefoliae*) ihtiva eden küçük bir afit grubu olduğu da bildirilmiştir (Richards 1967). Yine, Khamraev and Davenport (2004) ve Anonymous (2017), *T. saltans*'ın *Ulmus* türlerinde çok yaygın bulunan ve önemli zararlı bir afit türü olduğunu belirtmiş, zarar şekli ile ilgili detaylı bilgiler vermişlerdir.

T. saltans'ın dünyanın birçok ülkesinde (İspanya, İtalya, Doğu Avrupa (Macaristan, Romanya), Orta ve Doğu Asya ülkeleri (Doğu İran, Tacikistan, Kazakistan, Özbekistan,

Urallar, Afganistan, Pakistan, Sibirya, Kore, Çin), Kuzey Amerika, Arjantin ve Bolivya’da *Ulmus* türleri üzerinde yayılış gösterdiği kaydedilmiştir (Halbert and Pike 1990; La Rossa *et al.* 1990; Núñez-Pérez *et al.* 1991; Naumann-Etienne and Remaudière 1995; Patti and Barbagallo 1998). Ayrıca, Macaristan’da *Zelkova serrata* bitkisi üzerinde de olduğu ile ilgili kayıta bulunmaktadır (Ripka *et al.* 1998).

Türkiye’de *T. saltans*’ın varlığını Çanakçıoğlu (1966) bildirmiş, Gerede-Çapak (Bolu) ormanlarında 980 m’de *Acer campestre* (Ova akçaağacı) bitkisinden 1 adet örnek elde ettiğini belirtmiştir. Kök *et al.* (2019) ise bu türü Çanakkale’de *Ulmus* sp. üzerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi her iki çalışmada sadece türün tespiti niteliğindedir. Bu çalışma ise türün zararı, popülasyon değişimi ve predatörleri hakkında yapılan kapsamlı ilk çalışma niteliğindedir. Ayrıca, Türkiye’de türün belirlendiği 3. lokalitedir. Bu türün Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki varlığının ortaya konulması da çalışmanın önemini daha da arttırmaktadır.

Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında ve Erzurum Merkez’de bulunan ağaç ve çalı formundaki bitkiler üzerinde zararlı ve faydalı böcek türleri ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan; Yıldırım ve Eroğlu (2015), “Atatürk Üniversitesi (Erzurum) Yerleşkesinde Odunsu Bitkilerde Bulunan Zararlı Böcek Türleri” adlı çalışmalarını 2012-2013 yıllarında yürütmüşler, *U. glabra* üzerinde 7 zararlı tür belirlemişlerdir. Çalışmada belirledikleri 4 afit türünün hiçbiri karaağaç üzerindn elde edilmemiştir. Güçlü *et al.* (2015), Erzurum Merkez’de ağaç ve çalı formundaki süs bitkilerde bulunan yaprakbiti türleri ve bu türlerin parazitöitlerini belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yılları mayıs-ekim aylarında yürüttükleri çalışmalarında 11 farklı konukçu bitki üzerinde (*Robinia pseudoacacia* L., *Spiraea vanhouttei* (Briot), *Syringa vulgaris* L., *Salix* sp., *Populus alba* L., *Rosa canina* L., *Ribes* sp., *Betula* sp., *Lonicera* sp., *Rubus* sp. ve *Pinus sylvestris* L.) 17 yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türü belirlemişlerdir. Bu konukçular içerisinde *U. glabra* ve üzerinde bulunan herhangi bir afit türü bulunmamaktadır.

Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde 2016 ve 2017 yıllarının Mayıs-Eylül ayları arasında yürütülen bu çalışma sonucunda, *T. saltans*'ın 2016 yılında 27 Temmuz, 4 Ağustos ve 24 Ağustos tarihlerinde, 2017 yılında ise 12 Ağustos tarihinde yaprak başına en fazla birey sayısına ulaştığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iklim faktörleri (sıcaklık, nem ve yağış) ve özellikle de sıcaklık afidin popülasyon değişimini önemli düzeyde etkilemektedir. Nitekim, 2016 yılının 7. ve 8. aylarında sıcaklık ortalaması 20°C'nin üzerinde seyrettiğinde afit popülasyonu 3 kez en yüksek düzeye ulaşmıştır (27 Temmuz (56.83; ergin+nimf), 4 Ağustos (52.32, ergin+nimf) ve 24 Ağustos (47.66, ergin+nimf)). Bu aylarda aylık % nem ve yağış (mm) ortalamalarına bakıldığında diğer aylara göre düşük düzeylerde olduğu görülmektedir.

Yukarıda belirtilenler ışığında, *T. saltans*'ın popülasyon yoğunluğunun en fazla olduğu zamanların belirlenmesi (iklim verileri ile birlikte değerlendirilerek) bu tür ile yapılacak mücadele çalışmalarında yol gösterici olacaktır.

Çalışmada, *T. saltans*'ın predatörü olarak Coccinellidae (Coleoptera)'den 4 (*Adalia bipunctata*, *Adalia fasciatopunctata revelieri*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia quadripunctata*; Anthocoridae (Hemiptera)'den 1 (*Orius horvathi*), Nabidae (Hemiptera)'den 1 (*Nabis pseudoferus*); Syrphidae (Diptera) 5 (*Episyrphus balteatus*, *Eristalis pratorum*, *Sphaerophoria rueppelli*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrirta pipiens*) ve Chrysopidae (Neuroptera)'den 1 (*Chrysoperla carnea*) olmak üzere toplam 12 tür belirlenmiştir. Ayrıca, coccinellidlerden 1 misetofag tür (*Vibidia duodecimguttata* (Poda, 1761)'de belirlenmiştir. Bu türlerin tamamı için *T. saltans*, Türkiye'de ilk defa bu çalışmada yeni konukçu olarak belirlenmiştir. Bu belirlenen predatörlerinde afidin popülasyonunu sınırlayıcı etkiye sahip oldukları görülmektedirler. Bir ağaç türünde bulunan ve bir afit türü kolonilerinden elde edilen 12 predatör türün varlığı, Atatürk Üniversitesi Kampüs alanının, bu türler için korunaklı alan bulmaları ve yaşamlarını devam ettirmeleri açısından oldukça önemli bir yer durumunda olduğunun bir göstergesidir.

Bayram (2008), Ankara'da 2001 yılında yürüttüğü çalışmada *U. glabra*'da gal yapan afitlerle (3 afit türü) beslenen Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae ve Hemerobiidae (Neuroptera)'ye bağlı türleri belirlemiş, bunların; *Adania bipunctata*, *A. fasciatopunctata revelieri*, *Exochomus quadripustulatus*, *Scymnus apetzi*, *S. rubromaculatus* (Coccinellidae), *Cunctochysa albolineata* (Chrysopidae), *Symphorobius pygmaeus* ve *Wesmaelius subnebulosus* (Hemerobiidae) olduğunu, avcı coccinellidlerden *E. quadripustulatus*'un da en fazla bulunan tür olduğu ve bu türü *A. bipunctata*'nın izlediğini, Neuropterlerden ise *C. albolineata*'nın en fazla bulunan tür olduğunu da kaydetmiştir. Çalışmada elde edilen türlerden *Adania bipunctata* ve *A. fasciatopunctata revelieri* farklı afit türleri olsa da bu çalışmada da tespit edilmiştir.

Coccinellidler içerisinde *A. f. revelieri* alt türü en fazla birey (39) elde edilen tür olmuştur. Bu da elde edilen tüm coccinellidlerin %44.83'ünü oluşturmaktadır. Bu türden sonra *H. quadripunctata* 21 birey ile %24.13'ünü, *C. septempunctata* 16 birey ile % 18.39'unu ve *A. bipunctata*'da 11 birey ile %12.64'ünü oluşturmaktadır.

Syrphidae içerisinde *E. balteatus* en fazla bireyi (14) elde edilen tür durumundadır. Bu tür elde edilen syrphidlerin % 40'ını oluşturmaktadır. Bu türü sırasıyla *S. rueppelli* 10 birey ile %28.57'sini, *E. pratorum* 6 birey ile % 17.14'ünü, *S. scripta* 6 birey ile % '17.14'ünü ve *S. pipiens*'de 4 birey ile 11.42'sini oluşturmaktadır.

Anthocoridae içerisinde *O. horvathi*'den 4 birey, Nabidae içerisinde *N. pseudoferus*'den 3 birey ve Chrysopidae içerisinde *C. carnea*'dan 16 birey elde edilmiştir. Burada, elde edilen tüm predatörlerin toplam birey sayısının (145) %11.03'ünü *C. carnea* oluşturmuştur.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, elde edilen 12 predatör türden toplam 145 birey elde edilmiştir. Bu türlerden sırasıyla *A.f. revelieri* (%26.89), *H. quadripunctata* (%14.48), *C. septempunctata* (%11.03), *C. carnea* (%11.03) ve *A. bipunctata* (%7.58) tüm türler içerisinde en fazla bireyi elde edilen türler durumundadır.

Dünyada ve ülkemizde afitler üzerinde çok sayıda çalışma yapılmış, bunların bir çoğunda onların doğal düşmanları tespit edilmiştir. Bu doğal düşmanlar arasında coccinellidler, syphidler, neuropterler ile anthocoridler önemli bir yer tutmaktadır. Bu gruplarda yer alan türler afitlerin nimf ve erginlerini yiyerek, popülasyonlarının büyük ölçüde baskı altında tutulmasında önemli rol oynamaktadırlar. Bu nedenle, Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde *T. saltans* ile yapılacak herhangi bir mücadele de (özellikle kimyasallarla) bu predatörlerin varlığının göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır. Yürütülen bu çalışmada zararlının Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde mayıs ayının ilk haftasından itibaren popülasyon oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda *T. saltans*'in daha çok genç ağaçların taze sürgünlerini tercih ettiği ve sık olarak dikilen bölgedeki karağaçlarda popülasyon düzeyinin daha yüksek olduğu izlenmiştir. Bütün bunlardan yola çıkılarak, kimyasal uygulanması mutlaka yapılması isteniyorsa afidin ilk çıkış zamanı (mayıs başları) popülasyon artmadan uygulamanın yapılmasıdır. Çünkü çalışmadan elde edilen veriler ışığında, predatör türlerin mayıs sonlarından itibaren popülasyon oluşturdukları görülmektedir. Bu uygulamalardan en az zarar görecekları dönem bu zamanlardır.

Günümüzde tarımsal ürünler ile orman ve süs bitkilerinde zarar yapan afitlerle mücadelede en çok başvurulan yöntem kimyasal mücadeledir. Ancak, bu kimyasalların insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından oldukça fazla olumsuz etkilerinin görülmesi, bu konuda çalışan araştırmacıları bunlarla mücadelede kimyasal mücadeleye alternatif olacak çevre dostu mücadele yöntemlerini kullanmaya yöneltmiştir. Son dönemlerde zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak amacıyla özellikle biyolojik mücadele çalışmalarına ağırlık verildiği görülmektedir. Biyolojik mücadelede istenilen sonuçların alınabilmesi için ilgili hedef türün biyolojik ve ekolojik özellikleri yanında doğal düşmanlarının da belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Akbari, H., Pomerantz, M. and Taha, H., 2000. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy*, 70 (3): 295-310.
- Akkaya, A. ve Uygun, N., 1996. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri yazlık sebze ekosisteminde insecta faunası. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, s 423-430.
- Aktaş, M. ve Sarıbıyık, S., 1996 Türkiye Syrphidae Faunasına Katkılar (Diptera: Syrphidae) II. Milesiinae. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (1): 15- 27.
- Akyıldırım Beğen, H., Görür, G., Şenol, Ö. ve Demirtaş, E. 2013. Türkiye Afit (Hemiptera, Aphidoidea) Faunası ve İşgalci Elemanlarının Zoocoğrafik Yapısının Değerlendirilmesi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (1): 44-48.
- Akyıldırım, H., Tepecik, İ. ve Görür, G. 2011. Büyükada(İstanbul) ilçesinde bitkilere zarar yapan afit (Hemiptera: Aphidoidea) türleri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, 2011, Kahramanmaraş, s 195.
- Akyürek, B. 2006. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs Alanı Afit (Homoptera: Aphididae) Faunasının Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 98 s.
- Alaoğlu, Ö. ve Özbek, H., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde bulunan avcı böcek türleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 18 (1-4): 15-26.
- Anonim, 1995. Hover flies/Syrphid flies (Syrphidae). *Organic Gardening* 42 (4), 22 p.
- Anonim, 2019a. www.erkulturizm.gov.tr/TR-56063/cografya.html (15.06.2019).
- Anonim, 2019b. <http://www.renkliweb.com/soru-cevap-2/ugur-boceginin-baskalasim-ev-releri-kisaca-resimli-anlatim.html>. Uğur Böceğinin Başkalaşım Evreleri. (15.12.2019)
- Anonim, 2019c. <http://tr.wikipedia.org/wiki/U%C4%9Furb%C3%B6ce%C4%9Fi>. Uğur Böceği. (15.12.2019)
- Anonymous, 2017. <http://www.q-bank.eu/Arthropods/BioloMICS.aspx>. (02.06.2017)
- Anonymous, 2019. <http://www.pfaf.org/database/plants.php?Ulmus+rubra>. (12.12.2019).
- Asal, İ., 2015. Edirne İli Reduviidae ve Nabidae (Hemiptera: Heteroptera) Faunalarının Taksonomik ve Faunistik Yönden Araştırılması. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71 s.
- Aslan, B., 2004. Isparta ili ve ilçelerinde Meyve Bahçelerinde Zararlı Olan Yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Çalışmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 66 s.
- Aslan, M. and Uygun, N., 2005. The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) Species in Kahramanmaraş, Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 29 (1): 1-8.
- Aslan, M. ve Uygun, N., 2007. Kahramanmaraş İli Afidofag Syrphidleri (Diptera: Syrphidae). *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10 (2): 76-81.

- Aslan, M., and N. Uygun, 2005. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş province, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 29 (3): 201-209.
- Atak, U., 1975. Marmara Bölgesinde Lahana ve Karnabaharda Bulunan Zararlılar ile Entegre Savaş Olanakları üzerinde Araştırmalar, Proje A, 3. Yıl Raporu, Erenköy, İstanbul, s. 1-28.
- Atlıhan, R. ve Uygun, N., 1999. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının avcı böcek *Scymnus levaillanti* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'ye etkileri. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak, 1994, Adana.
- Başer, G., 2019. Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde bazı yabancı otlar üzerinde bulunan afit (Hemiptera: Aphididae) türlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 77 s.
- Baştuğ, G. ve Kasap, İ., 2015, Çanakkale ili Coccinellidae (Coleoptera) familyası üzerine faunistik çalışmalar. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6 (1): 41-50.
- Bauernfeind, R. J., 2005. Insects and Mites Associated with Shade Trees and Woody Ornamentals. Kansas State Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University. 34 p.
- Bayındır Erol, A., Arzuman, Ş., Özdemir, I. ve Karaca, İ. 2018. Isparta İli Kampüs Alanları İçerisinde Belirlenen Yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) Türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22 (2): 1045-1053.
- Bayram, Ş., 2008. Ankara'da Karaağaç (*Ulmus glabra* Mill.)'da Gal Yapan Yaprakbitlerinde avcı Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae ve Hemerobiidae (Neuroptera) Familyasına Bağlı Türler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (4): 386-393.
- Bayram, Ş., 2009. Ankara'da Elma Kırmızı Gal Yaprakbiti, *Dysaphis devectora* Walk. (Homoptera, Aphididae)'da avcı Coccinellidae (Coleoptera) türleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (1): 53-57.
- Beckett, K. P., P. H. Freer-Smith and G. Taylor, 1998. Urban Woodlands; their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution*, 99: 347-360.
- Bischof, J., 1902. Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise Zum ErdschiosDagh (Kleinasten). *Annales des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums*, 20: 1-9.
- Blackman RL and Eastop, V.F. 2019. Aphids on the world's plants: an online identification and information guide. <http://www.aphidsonworldsplants.info> (13.07.2019).
- Blackman, R. L. and Eastop, V. F., 2000. Aphids on the World's Crops, John Wiley and Sons Ltd. Baffins Lane Chichester. Second Eddition, 474 p.
- Blackman, R.L. and Eastop, V.F. 1994. Aphids on the World's Trees: An Identification and Information Guide, Walligford, Oxon, 987 pp, 722 figs, 16 plates.
- Blackman, R.L. and Eastop, V.F., 1984. Aphids on The World's Crops: An Identification and Information Guide. The Bath Pres, Avon.
- Blackmann, R.L. and V.F. Eastop, 1994. Aphids on the World's Trees. An Identification and Information guide. Cab International, London, 987 pp.
- Blackmann, R.L. and V.F. Eastop, 2006. Aphid's on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. An Identification and Information Guide. Wiley, Chichester, 1456 pp.
- Bodenheimer, F.S. and Swirski, E. 1957. The Aphidoidea of the Middle East, The Wizmann Sciens Pres of Israel, Jerusalem, 378 p.

- Bolu, H., Özgen, İ., Bayram, A. ve Çınar, M., 2007. Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde, Antepfıstığı, Badem ve Kiraz Bahçelerindeki Avcı Coccinellidae Türleri, Yayılış Alanları ve Avları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 11 (1/2): 39-47.
- Braun, S. and Fluckiger, W., 1998. Soil Amnedments for Plantings of Urban Trees. Soil and tillage research, 49 (3): 201-209.
- Buğday, H., 2010. Yalova İlinde Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 62 s.
- Canbulat, S. and Kıyak, S. 2005. Contribution to the Fauna of Neuroptera (Insecta) of South-Western Anatolia. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology), 13: 9- 60.
- Canbulat, S. and Kıyak, S., 2000. On the faunistic and systematical studies of Chrysopide (Insecta: Neuropteroidae: Planipennia) species of Çanakkale Province, Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University, 13 (4): 1037-1045.
- Canbulat, S. and Öz Saraç, O., 2004. Neuropterida (Insecta; Raphidioptera, Neuroptera) Fauna of Çiçekdağı (Kırşehir Province). G.Ü. Journal of Science, 17 (1): 1-9.
- Candemir, D. ve Kara, K., 2003. Syrphidae (Diptera) fauna in Tokat Provinces (Turkey). Türkiye Entomoloji Dergisi, 27 (2): 95-105.
- Canepari, C., 2011. Contribution to the knowledge of the Coccinellidae of Sardinia (Coleoptera). Conservazione Habitat Invertebrati, 5: 501-516.
- Claußen, C. and Lucas, J.A.W., 1988. Zur Kenntnis der Schwebfliegenfauna der Insel Kreta mit der Beschreibung von *Eumerus minotaurus* sp.n. (Diptera, Syrphidae). Entomofauna, Zeitschrift Fur Entomologie, 9 (5): 133-141.
- Çanakçıoğlu, H. 1967. Türkiye’de Orman Ağaçlarına Arız Olan Yaprakbitleri (Aphidoidea) Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Gn. Md. Yayınlarından Sıra No: 466, Seri No:22, VIII., 151 s.
- Çanakçıoğlu, H., 1966. Türkiye’de orman ağaçlarına arz olan bitkibitleri (Aphidoidea) üzerine araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 16 (2): 131-139.
- Çanakçıoğlu, H., 1975. The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Uni. Faculty of Forestry. 309 pp.
- Çınar, M., Çimen, İ. ve Bolu, H., (2004). Elazığ ve Mardin illeri kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 28 (3): 213-220.
- Çota, F., 2007. Bartın Yöresi Aphidoidea Türleri Üzerine Araştırmalar. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Yüksek Mühendislik Tezi, Zonguldak.
- Çulcu, M. ve Mart, C., 2015. Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde Pistacia sp. yapraklarında gal oluşturan yaprak biti türleri. Bitki Koruma Bülteni, 55 (3): 171-185.
- Demirözer, O. ve Karaca, İ., 2014, Predator and parasitoid species associated with oilbearing rose (*Rosa damascena* Miller) production areas in Isparta province with distributional remarks, Turkish Bulletin of Entomology, 4 (3): 171-184.
- Demirsoy, A., 2002, Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”. Meteksan Yayınları, 5. Baskı, Ankara 670 s.
- Dixon, A.F.G. 1988. Aphid Ecology, Chapman and hall, London, U.K.

- Dixon, A.F.G. 2005. *Insect Herbivore-Host Dynamics: Tree-Dwelling Aphids*. Cambridge University Pres, London, 208 pp.
- Dixon, A.F.G., 1998. *Aphid Ecology*. Second edition. Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row. London SE1 8 HN, UK.
- Dursun, A., 2011. Study on the Nabidae and Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) of the Kelkit Valley and Amasya, Turkey. *Acta Entomologica Serbica*, 16 (1/2): 35-43.
- Düzgünes, Z. ve Tuatay, N., 1956. Türkiye Aphid'leri. Ziraat Vekaleti; Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü, Sayı: 4.
- Düzgünes, Z., Toros, S., Kılınçer, N. ve Kovancı, B., 1982. Ankara İlinde Bulunan Aphidoidea Türlerinin Parazit ve Predatörleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraai Mücadele ve Ziraai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara, 251 s.
- Erkin, E., (1983). İzmir ili ve çevresinde taş ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında zararlı Aphididae türlerinin doğal düşmanları, konukçuları, yayılışları ve önemlilerinin etkililik durumları üzerine araştırmalar. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7 (1): 29-49.
- Esben-Petersen, P., 1933. Notizen zur Neuropteren-und Mecopteren - fauna Kleinasien, *Konowia*, 11: 163-167.
- Eser, S., 2008. İzmir İli Urla İlçesindeki Bitkilerde Zarar Yapan Afit (Hemiptera: Aphidoidea) Türlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Fahringer, J., 1922. Eine Rhynchotenausbeute aus der Turkei, Kleinasien und den Benachbarten Gebieten. *Konowia*, 1: 137-44, pp. 296-307.
- Favret, C. 2019. Aphid Species File. Version 5.0/5.0. [retrieval date]. <http://Aphid.SpeciesFile.org> (13.07.2019)
- Fent, M. and Japoshvili, G., 2012. Heteroptera (Hemiptera) Fauna of Isparta-Gölcük Natural Park with some rare and peculiar species and new records for Mediterranean Region of Turkey. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2 (3), 149-163.
- Fent, M., 2011. Gökçeada ve Bozcaada Heteroptera (Insecta: Hemiptera) Faunasına Katkılar, *Trakya Univ. J. Sci.*, 12 (1): 35-46.
- Fischer, M. K. and Shingleton, A.W., 2001. Host plant and ants influence the honeydew sugar composition of aphids. *Functional Ecology*, 15: 544-550.
- Gadeau De Kerville, H., 1939. *Voyage Zoologique D'Henri Gadeau de Kerville an Asie Minor (April-Mai, 1912)*. Paul le Chevalier, Paris, 148 pp.
- Gepp, J., 1974. Beitrag zur Kenntnis der Neuropteren der Türkei, *Entomologische Berichten*, 34: 102-104.
- Giray, H., 1970. Harmful and useful species Coccinellidae (Coleoptera) from Aegean Region, with notes on their Localities, Collecting Dates and Hosts. *Year book of the Faculty of Agriculture of Ege University*, 1 (1): 35-50.
- Giray, H., 1974. İzmir ili çevresinde Aphididae (Homoptera) familyası türlerine ait ilk liste ile bunların konukçu ve zarar şekilleri hakkında notlar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2 (1): 39-68.
- Goszczyński, W. and Cichocka, E., 1998. Effects of Aphids on Their Host Plant In: *Aphids in Natural and Managed Ecocystems*. Nieto Nafria, J.M. and Dixon, A.F.G. eds., s. 197-203.

- Görür, G. and Akyıldırım Beğen, H., Şenol, Ö. 2019b. *Cinara* (Hemiptera: Aphidoidea) species distributed in Turkey and their host plants. Turkish Journal of Biodiversity, 2/1 (Mart 2019): 24-33.
- Görür, G., 2004. Niğde Bölgesinin Afit Türleri (Insecta: Hemiptera: Aphidoidea). Niğde Üniv. Yay. No:17, 140 s, Niğde.
- Görür, G., Akyıldırım Beğen, H. ve Şenol, Ö., 2019a. Adıyaman, Malatya ve Şanlıurfa İllerinden Belirlenen Afit Türlerinin Türkiye Afit Faunasına Katkıları Açısından Değerlendirilmesi. S. Ü. Fen Fakültesi Fen Dergisi, 45 (2): 103-115.
- Görür, G., Akyıldırım, H., Olcabey, G. and Akyürek, B., 2012. The aphid fauna of Turkey: An updated checklist. Arch. Biol. Sci., Begrade, 64 (2): 675-692.
- Görür, G., Şenol, Ö., Akyıldırım Beğen, H., Gezici, G. ve Parmaksız, D., 2018. Adıyaman, Şanlıurfa, ve Malatya İlleri Afit Faunasının Belirlenmesi, Tubitak Proje No: 115Z325.
- Grimaldi, D. and Engel, M.S., 2006. Evolution of the Insects. Cambridge University Press, Hong Kong, 755 p.
- Güçlü, S., Hayat, R. ve Özbek, H., 1994. Erzurum ve çevre illerinde ceviz (*Juglans regia* L.)'de bulunan predatör böcek türlerinin tespiti üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, s 37-48.
- Güçlü, Ş., Kavaz, H., Güçlü, C. and Özdemir, I., 2015. Aphids (Hemiptera: Aphididae) and their parasitoids on ornamental trees and shrubs in Erzurum, Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 39 (1): 3-9.
- Güleç, G., 2011. Antalya Şehri Park Alanlarında Aphidoidea (Hemiptera) Türlerinin Saptanması ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 325 s.
- Halbert, S.E. and Pike, K.S., 1990. An Asian Elm Aphid (Homoptera: Aphididae) new to North America. Proc. Entomol. Soc. Wash., 92 (4): 672-674.
- Hayat, R. ve Alaoğlu, Ö., 1990a. Erzurum Yöresi Syrphidae (Diptera) faunası (I). Syrphinae. Türk. Entomol. Derg., 14 (3): 173-182.
- Hayat, R. ve Alaoğlu, Ö., 1990b. Erzurum Yöresi Syrphidae (Diptera) faunası (II). Türkiye Entomoloji Dergisi, 14 (4): 227-234.
- Hazır, A., Yurtmen, M., Özdemir, I. ve Aksoy, E. 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi sert çekirdekli meyve bahçelerinde ve yabancı otlarda Aphididae (Hemiptera: Aphididae) tür kompozisyonu ve şarka virüsünün potansiyel afit vektörleri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, 2011, Kahramanmaraş, s 226.
- Heie, O.E., 1982. Fauna Entomologica Scandinavica: The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. II: The Family Drepanosiphidae. Volume 11, Scandinavian Science Pres, Klampenborg-Denmark, 121, 149.
- Hepdurgun, B., Turanlı, T., Uygun, N. ve Kaplan, C., 2007. Balıkesir ve Çanakkale illerinde zeytin bahçelerinde bulunan Coccinellidae türleri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 164 s.
- Hoberlandt, L., 1955. Results of the zoological scientific expedition of the National Museum in Prahato Turkey. 18. Hemiptera, IV. Terrestrial HemipteraHeteroptera of Turkey. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 3: 1-264.

- Hoberlandt, L., 1956. Results of the Zoological Scientific Expedition of the National Museum in Prague to Turkey. 18. Hemiptera IV. Terrestrial Hemiptera-Heteroptera of Turkey. Acta Entomologica Musei Nationale Pragae, 3, 1-264.
- Holman, J., 2009. Host Plant Catalog of Aphids, Palaearctic Region. Springer, Branisovska. 1216 pp.
- Houard, C., 1922. Les Zoocecides de Plantes d'Asie et d'Ocenié. 2 Vols. Paris, Vol. I, 496 pp.
- Imenes, S.D.L., Bergmann, E.C., Peronti, A.L.B.G., Ide, S. and Martins, J.E.R., 2002. Aphids (Hemiptera: Aphididae) and Their Parasitoids (Hymenoptera) on *Ixora* spp. (Rubiaceae) in the States Of Bahia and São Paulo, Brazil. Formal Records of Interactions. Arq. Inst. Biol. São Paulo, 69 (4): 55-64.
- Işıkber, AA. ve Karcı, A., 2006. Kahramanmaraş ili ve çevresinde bazı tarla kültürlerinde bulunan avcı böcek türlerinin yoğunluk ve yaygınlıklarının saptanması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 9 (1): 111-116.
- Jaśkiewicz, B., 2000. Aphid Colonising the Shrubs of *Juniperus communis* L. and *Rosa canina* L. in Urban Conditions, Electronic Journal Of Polish Agricultural Universities, Horticulture, 6: 2. <http://www.ejpau.media.pl>. (05.05.2006).
- Jaśkiewicz, B., 2003. The Species Composition and Number Of Aphids On The Shrubs of *Pinus mugo* Turra and *Rosa* sp. in Urban Conditions. Electronic Journal Of Polish Agricultural Universities, Horticulture, 6: 2. <http://www.ejpau.media.pl>. (05.05.2006).
- Jeppson, L.R., Keifer, H.H. and Baker, W., 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, California, 615 p.
- Juronis, V. and Rakauskas, R., 2004. Recent Additions to the Aphid (Hemiptera, Sternorrhyncha: Aphididae) Fauna Of Lithuania, Acta Zoologica Lituanica, 2004, Volume: 14, No: 2.
- Kalushkov, P., 1999. The effect of aphid prey quality on searching behaviour of *Adalia bipunctata* and its susceptibility to insecticides. Entomologia Experimentalis et Applicata, 92: 277-282.
- Kansu, İ.A. ve Uygun, N., 1973. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil Zararlısı Türlerle Karşı Biyolojik Savaş Etmeni Olarak Böcekler. IV. Bilim Kongresi, Ankara, 13 s.
- Karabıyık, N., 2005. Kayseri İlinde Syrphidae (Diptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 36 s.
- Kavallieratos, N.G., Stathas G.J. and Tomanović, Ž., 2004. Seasonal abundance of parasitoids (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) and predators (Coleoptera: Coccinellidae) of aphids infesting citrus in Greece. Biologia, Bratislava, 59/2: 191-196.
- Kavaz, H., 2006. Erzurum Atatürk Üniversitesi Kampüsün'de ağaç ve çalı formundaki bitkilerde bulunan afit (Homoptera: Aphididae) türleri ve doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 61 s.
- Kempny, P.I., 1908. Beitrag zur Neuropterenfauna des Orients, Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologische-Botanischen Gesellschaft in Wien, 58: 270.

- Kerzhner, I.M., 1996. Family: Nabidae. In: Aukema, B. and Rieger, Ch. (eds.): Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region. Wageningen, Ponsen & Looijen, 84-107.
- Keskin, N., 2012. Bornova (İzmir) İlçesinde Peyzaj Alanlarındaki Coccinellidae (Coleoptera: Insecta) Faunası. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 48 s.
- Khamraev, A. and Davenport, C.F., 2004. Identification and control of agricultural plant pests and diseases in Khorezm and the Republic of Karakalpakstan, No: 8, 97, Tashkent, Uzbekistan.
- Kıran, E., 1994. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hububat ekiliş alanlarında görülen yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, s 29-37.
- Knutson, L.V., Thompson, F.C. and Vockeroth, J.R., 1975. Family Syrphidae. In: Delfinado, M.D., Hardy, D.E. (Eds.), A catalog of Diptera of the Oriental Region, Volümen, Suborder Brachycera Through Division Aschiza, Suborder Cyclorhapha., University Press of Hawaii, Honolulu, pp. 307-374.
- Kocadal, E., 2006. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki Aphidoidea (Homoptera) Türleri, Bunların Konukçuları, Parazitoit ve Predatörlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kontodimas, D.C. and Stathas, G.J., 2005. Phenology, fecundity and life table parameters of the predator *Hippodamia variegata* reared on *Dysaphis crataegi*, *BioControl*, 50: 223-233.
- Kök, Ş. and Kasap, İ. and Özdemir, I., 2016. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species determined in Çanakkale Province with a new record for the aphid fauna of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40 (4): 397-412.
- Kök, Ş. and Kasap, İ., 2019. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species of the South Marmara Region of Turkey including the first record of *Dysaphis radicola meridialis* Shaposhnikov, 1964 for the aphid fauna of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 43 (1): 63-78.
- Kreissl, V.E. and Uygun, N., 1980. Zur Kenntnis von Scymnus- Arten aus der Türkei (Col., Coccinellidae). *Mitt Abt. Zoll. Landesmus. Joaneum*, 9 (3): 189-202.
- Kristoffersen, L., 2003. The chemical ecology of Homoptera- from host plants to conspecific interactions. Department of Ecology Chemical Ecology. Lund University Introductory paper no: 147, 38 p.
- Kuloğlu, İ. and Özder, N. 2017. Aphids (Hemiptera: Aphididae) on Ornamental. Plants from Yalova Province, Turkey. *ÇOMÜ Ziraat Fak. Derg.*, 5 (2): 69-72.
- La Rossa, F.R., Pagnone, T.C. and Martínez, A.N., 1990. Nuevo pulgón para la afidofauna argentina (Homoptera: Aphididae). *Ciencia Pura Agrop.*, 1 (1): 32-33.
- Lehr, P.A., 1988. Keys to the Insects of the Far East of the Ussr, volume II, Nauka Publishing House, Leningrad, 430 p.
- Linnavuori, R., 1965. Studies on the South-and East mediterranean Hemipterous Fauna. III. Hemipterological observations from Turkey. *Acta Entomologica Fennica*, 21, 44-61.
- Lodos, N., 1986. Entomology of Turkey. 2nd General, Practice and Faunistic. Review of the Faculty of Agriculture Ege University No.429, İzmir, p. 591.

- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429.
- Mart, C. ve Altın, M., 1992. Güneydeogu Anadolu Bölgesinde nar alanlarında belirlenen böcek ve akar türleri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, s.725-736.
- Mc Murtry, J.A., Huffaker, C.B. and Van de Vrie, M., 1970. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies: I Tetranychid Enemies: Their Biological Characters and the Impact of Spray Practices. *Hilgardia*, 40 (11): 331-390.
- Montserrat, V.J. and Hölzel, H. 1987. Contribucion al conocimiento de los neuropteros de Anatolia (Neu. Planipennia). *Revista Espanola de Entomologia*, 63: 133-142. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 25: 97-100.
- Narmanlıoğlu, H. ve Güçlü, Ş. 2008. İspir (Erzurum) ilçesinde meyve ağaçlarında bulunan yaprak biti türleri (Homoptera: Aphididae) ve doğal düşmanları. *Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Derg.*, 39 (2): 225-229.
- Naumann-Etienne, K. and Remaudière, G. 1995. A commented preliminary checklist of the aphids (Homoptera: Aphididae) of Pakistan and their host plants. *Parasitica*, 51: 1-61.
- Nevsky, V.P., 1929. The plant-lice of Middle Asia III. *Zool. Anz.* 82: 197-228.
- Nieto Nafria, J.M., 2016. Fauna Europaea: Hemiptera: Aphidoidea. Fauna Europaea version 2.6, (Web page: <http://www.faunaeur.org>) (15.07.2016)
- Ninković, V., Al Abbasi S. and Pettersson, J., 2001. The Influence of Aphid-Induced Plant Volatiles on Ladybird Beetle Searching Behavior. *Biological Control*, 21: 191-195.
- Núñez Pérez, E., Durante, M., Duran Alvaro, M.P. and Nieto Nafria, J.M., 1991. *Tinocallis saltans* (Nevsky) (Homoptera: Aphididae) en España, plaga potencial del olmo siberiano: *Ulmus pumila*. *Bol. San. Veg. Plagas*, 17: 355-360.
- Onar, N. ve Aktaş., N. 2002. Edirne yöresi Chrysopidae (Neuroptera) faunası üzerine taksonomik ve faunistik Araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26 (2): 121-134.
- Ölmez, S. ve Ulusoy, R., 2002. Diyarbakır ilinde Aphidoidea üst familtasına bağlı türlerin saptanması. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum.
- Ölmez, S., 2000. Diyarbakır ilinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109 s.
- Öncüler, N., 1981. Karadeniz Bölgesi Mısırlarında Zarar Yapan Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nın Biyo-Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Samsun Bölge Ziraat Mücadele Araş. Enst. Müd. Araştırma Eserleri Serisi No: 26, Ankara, 86 s.
- Önder, F. ve Lodos, N., 1986. Heteroptera Türkiye ve Palearktik Bölge Familyaları Hakkında Genel Bilgi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 359, Ofset Basımevi, Bornova/İzmir, 111 s.
- Önder, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 459, 159 s.
- Önder, F., Karsavuran, Y., Tezcan, S. ve Fent, M., 2006. Türkiye Heteroptera Kataloğu. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri İzmir, 164 s.

- Önder, F., Ünal, A. and Ünal, E., 1981. Heteroptera fauna collected by light traps in some districts of Northwestern part of Anatolia. *Turkish Journal of Plant Protection*, 5 (3): 151-169.
- Özbek, H. and Çetin, G., 1991. Contribution to the fauna of Coccinellidae (Coleoptera) from Eastern Anatolia along with some new records from Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15 (4): 193-202.
- Özbek, H., Güçlü, S. ve Hayat, R., 1996. Kuzeydoğu Tarım Bölgesinde tas çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20: 267-282.
- Özdemir, I., 2004. Ankara ilinde otsu bitkilerde saptanan Aphidoidea türleri üzerinde taksonomik araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, I., Kök, Ş. ve Kasap, İ. 2016. Çanakkale ilinde yaprak biti (Homoptera: Aphididae) türlerinin tespit edilmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40 (4): 397-412.
- Özdemir, I., Remaudiere, G., Toros, S. and Kılınçer, N., 2005. New aphid records from Turkey including the description of a new *Lachnus* species (Hemiptera: Aphididae). *Rev. Fr. Entomol.*, 27 (3): 97-102.
- Özdemir, Ö. ve Toros, S. 1997. Ankara parklarında mevsimlik süs bitkilerinde zararlı Aphidoidea (Homoptera) türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 21 (4): 283-298.
- Özder, N. ve Kılınçer, N., 1999. Tekirdağ İlinde lahanalarda zararlı-doğa düşman kompleksi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23 (1): 27-39.
- Özgen, İ. ve Karsavuran, Y., 2005. Siirt ili Antepfıstığı (*Pistacia vera*) Agroekosisteminde Bulunan Coccinellidae (Coleoptera) Türleri, Yoğunlukları ve Konukçuları Üzerinde Araştırmalar. GAP IV. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 2. Cilt, s 1393-1396.
- Özgür, A. F., 1986b. Akdeniz Bölgesi Kıyı Şeridi Syrphidae (Diptera) faunası I. Altfamilya: Eristalinae. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 72-85.
- Özgür, A.F., 1986a. Akdeniz Bölgesi Bayram Syrphidae türleri, Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, (12-14 Şubat 1986a), Adana, 293-303.
- Özkan, A., 1986. Antalya ve çevresi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının Coleoptera ve Heteroptera takımlarına ait faydalı böcek türleri, tanınmaları, konukçuları ve önemlilerinin etkinlikleri üzerinde araştırmalar. *Antalya Biyolojik Müc. Araş. Enst. Md., Araştırma Eserleri Serisi*, No: 5, 80 s.
- Özkan, M., 2005. Eskişehir Syrphidae (Diptera) Faunası Üzerine Çalışmalar. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 117 s.
- Özpınar, A. ve Yücel, A., 2002. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanındaki pamuklarda zararlı ve avcı böcek türlerinin belirlenmesi, Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, s 247-255.
- Öztürk, N., Ulusoy, M.R., Erkılıç, L. ve Bayhan, S., 2004. Malatya ili kayısı bahçelerinde saptanan zararlılar ile avcı türler. *Bitki Koruma Bülteni*, 44 (1-4): 1-13.
- Öztürk, Ö.D. ve Muştı, M., 2017. Kayseri'nin merkez ilçelerinde süs bitkilerinde bulunan yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türleri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7 (4): 277-292.
- Pagnone, T.C., Martinez, A.N., Rossa, R.F.L.A. and Bonivardo, S.L., 1997. Descripcion de formes sexuales y partenogeneticas de *Tinocallis saltans* (Homoptera:

- Aphididae) halladas en la Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent., 56 (1-4): 71-75.
- Pamay, B., 1992. Park ve Bahçelerimiz İçin Bitki Materyali I, Ağaçlar ve Ağaçcıklar Bölümü. Uycan Matbaası, İstanbul, 80 s.
- Patti, I. and Barbagallo, S., 1998. An approach to the knowledge on the Italian aphid Fauna. IN: Aphids in natural and managed ecosystems (Eds., J.M., Nieto Nafria and A.F.G., Dixon) Universidad de Leon, Leon, Spain, pp. 397-405.
- Peck, V., 1988. Family: Syrphidae, In: A. Soos and L. Paap. (Eds), Catalogue of Palaearctic Diptera. Syrphidae-Conopidae. Budapest, 8: 11-230.
- Péricart, J., 1972. Hémiptères: Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae del'Ouest Paleartique. Masson et C.ie ed., Paris, 402 p.
- Peronti, B.G. and Sousa-Silva, C.R., 2002. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of ornamental plants from São Carlos, São Paulo state, Brazil. Rev. Biol. Trop. 50 (1): 137-144.
- Popov, A., 1977. Wissenschaftliches Ergebnis der Zoologischen Expedition des Nationalmuseums in Prag nach der Türkei. Raphidioptera, Neuroptera and Mecoptera, Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 39: 271-277.
- Portakaldalı, M. ve Satar, S., 2010. Artvin ve Rize illeri Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde çalışmalar, Bitki Koruma Bülteni, 50 (3): 89-99.
- Putshkov, P.V., 1994. *Les Coranus Curtis*, 1833, de la faune française (Heteroptera, Reduviidae). Bulletin de la Société. Entomologique de France, 99 (2): 169-180.
- Quednau, F.W., 1979. A list of *Drepanosiphine* aphids from the Democratic People's Republic of Korea with taxonomic notes and descriptions of new species (Homoptera). Annales Zoologici, 34 (19): 501-525.
- Remaudiere, G. and M. Remaudiere, 1997. Catalogue des Aphididae du Monde (Catalogue of the World Aphididae) Homoptera, Aphidoidea, Preface Par V.F. Eastop, INRA editions, p. 473.
- Remaudière, G., Toros, S. and Özdemir, I., 2006. New contribution to the aphid fauna of Turkey (Hemiptera:Aphidoidea). Rev. Fr. Entomol., 28 (2), 75-96.
- Richards, W.R., 1967. A review of the *Tinocallis* of the World (Homoptera: Aphididae). The Canadian Entomologist, 99 (5): 536-553.
- Ridgway, R.L. and Jones, S.L., 1968. Field – cage releases of *Chrysopa carnea* for supression of population of bollworm and the tobacco budworm on cotton. J. Econ. Entomol., 61 (4): 892-897.
- Ripka, G., Reider, K. and Szalay-Marzsó, L., 1998. New data to the knowledge of the aphid fauna (Homoptera:Aphidoidea) on ornamental trees and shrubs in Hungary. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 33: 153-171.
- Sack, P., 1932. Syrphidae. In Lindler, Die Fliegen der Palaeartis chen Region, Stuttgart, 4 (31): 451 pp.
- Sarıbıyık S., 1994. Erciyes Dağı Syrphidae Familyasının Ekolojisi ve Sistematiği (Diptera: Syrphidae), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 131 s.
- Sarıbıyık, S. and Aktas, M., 1996. Contribution to the Syrphidae fauna of Turkey (Diptera: Syrphidae) (I) Syrphinae. Journal of the Institue of Science and Technology of Gazi University, 9 (1): 1-13.
- Sarıbıyık, S., 1998, Ilgaz ve Işık Dağları Syrphidae [Diptera] Familyasının Morfolojisi, Fauna ve Sistematiği, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Ankara, 213 s.

- Sarıbıyık, S., 1999. Batı Karadeniz Bölgesi Syrphinae faunası (Diptera: Syrphidae). *Kastamonu Eğt. Derg.*, 7: 185-194.
- Sarıbıyık, S., 2000. Ilgaz ve Işık Dağları ile çevresinin Syrphidae faunası (Diptera: Syrphinae). *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13 (1): 55-70.
- Schmidt, M. H., Lauer A., Purtauf, T., Thies C., Schaefer M. and Tschardtke, T., 2003. Relative importance of predators and parasitoids for cereal aphid control. *Proc. R. Soc. Lond. B* 270, 1905-1909.
- Singh, N. N., Harnid, L. and Rakesh, P., 2003, Preying capacity of *Chrysoperla carnea* (Stephens) on mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. *Journal of Applied Zoological Research*, 14 (1): 57-58.
- Smith, K.G.V. and Vockeroth, J.R., 1980. 38. Family Syrphidae. In: Crosskey, R.V. (Eds.), *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region*. British Museum, London, pp. 488-510.
- Sobutay, U., 2016, Bartın İli Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) türleri, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 112 s.
- Soydanbay-Tunçyürek, M., 1976. Türkiye’de Bitki Zararlısı Bazı Böceklerin Doğal Düşmanları. *Bitki Koruma Bülteni*, 16 (1): 32-46.
- Stark, S. B. and Whitford, F., 1987. Functional response of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae) eggs on cotton in field cages. *Entomophaga*, 12 (5): 521- 527.
- Şengonca, Ç., 1980. Türkiye Chrysopidae (Neuroptera) faunası üzerine sistematik ve taksonomik araştırmalar. I. familyanın genel tanımı. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 5 (2): 91-99.
- Şenol, Ö., Akyıldırım Beğen, H., Görür, G. and Demirtaş, E., 2015. New additions and invasive aphids for Turkey’s aphidofauna (Hemiptera: Aphidoidea). *Turkish Journal of Zoology*, 39: 39-45.
- Tezcan, S. ve Uygun, N., 2003, İzmir ve Manisa yöresi ekolojik kiraz üretim bahçelerinde saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri üzerinde bir değerlendirme. *Turkish Journal of Entomology*, 27 (1): 73-79.
- Tezcan, S., Gülperçin, S. and Fent, M., 2010. Contribution to the Knowledge of the Light Trap Collected Heteroptera Fauna Occurring in Cherry Orchards in Western Turkey. *Linzer Biologie Beiträge*, 42 (1): 817-823.
- Thompson, F.C. and Vockeroth, J.R., 1989. 51. Family Syrphidae. In: Evenhuis (Ed.), *Catalog of the Diptera of Australasia and Oceania*, pp. 437-458.
- Toper Kaygın, A. and Kaptan Sobutay, U., 2017. Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) Species of Bartın Province. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 227-236.
- Toper Kaygın, A., Görür, G. and Çota Sade, F. 2009. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species determined on herbaceous and shrub plants in Bartın Province in Western Blacksea Region of Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 8 (12): 2893-2897.
- Toros, S., Özdemir, I. and Çanakçıoğlu, H., 2003. The *Betula* aphids of Turkey. *J. Pest Science* 76: 173-175.
- Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S. ve Özdemir, I. 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea Türleri (The Aphidoidea Species of East Mediterranean Region), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 108 s.

- Toros, S., Yasar, B., Özgökçe M.S. ve Kasap, İ., 1996. Van ilinde Aphidoidea (Homoptera) Üstfamilyasına bağlı türlerin saptanması üzerine çalışmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 24–28 Eylül 1996, Ankara, s 549-556.
- Tozlu, G. ve Alaoğlu, Ö., 1994. Ordu ili mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (1): 51-64.
- Tozlu, G., Gültekin, L., Hayat ve R., Güçlü, Ş., 2002. Erzurum’ da lahanada zarar yapan böcek türlerinin doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, s 227-235.
- Tuatay, N. and Remaudiere, G., 1964. Premiere contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. Revue de Pathologia Vegetale et d’Entomologie Agricole de France, 43: 243-278.
- Tuatay, N., 1993. Aphids of Turkey (Homoptera: Aphididae) IV. Aphidinae: Macrosiphini Part IV. Bitki Koruma Bülteni, 33 (1-2): 83-105.
- Tuatay, N., Kalkandelen, A. ve Aysev (Çağatay), N., 1972. Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1971). Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Yenigün Matbaası, Ankara, 119 s.
- Türkyılmaz, N., 1984. Antalya ve yöresi Turunçgil plantasyonlarında bulunan Neuroptera türleri, tanınmaları, konukçuları ve etkinlik durumları üzerinde araştırmalar (Uzmanlık Tezi). Tarım Orman ve Köyiş. Bakanlığı Zir. Müc. Ve Zir. Kar. Genel Müd. Antalya Biyolojik Mücadele Araş. Ens. Müd. Araştırma Eserleri Serisi No: 2, 42 pp.
- Ulusoy, M.R., Vatansever, G. ve Uygun, N., 1999. Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) Yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23 (2): 111-121.
- Unal, S., Er, A., Akkuzu, E. and Salek, L., 2017. Predation Efficacy of the Predator *Coccinella septempunctata* L. on the Aphid species *Macrosiphum rosae* (L.) in Kastamonu province, Turkey. Pakistan Journal of Zoology, 49 (1): 327-330.
- Uygun, N., 1981, Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar, ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 157, 43-45.
- Uysal, M., Şahbaz, A. ve Özdemir, I., 2006, Konya ilinde kavaklarda beslenen yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) türleri, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20 (38): 143-149.
- Ünal, S. ve Özcan, E., 2005. Kastamonu yöresi Aphididae (Homoptera) türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1 (A): 76-83.
- Ürgeç, S., 1990. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, No: 3644, 500 s.
- Vockeroth, J.R. and Thompson, F.C., 1987. 52. Syrphidae. In: Mc Alpine, J.F. (Ed.), Manual of Nearctic Diptera, vol. 2. Research Branch, Agriculture Canada, pp. 713-743.
- Yabaş, C. ve Ulubilir, A., 1993. Akdeniz Bölgesinde fasulye alanlarında bulunan böcek ve akar faunası. Bitki Koruma Bülteni, 33 (1-2): 52-60.
- Yaltrık, F., 1993. Dendroloji Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular). 2. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:3767/420, İstanbul, 256 s.
- Yaşar, B., Özgökçe, MS. ve Kasap, İ., 1999. Van İlinde bulunan Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı predatör türlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana: s 445-454.

- Yaşarakıncı, N. ve Hıncal, P., 1997. İzmir’de örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 37 (1-2): 79-89.
- Yetkin, C., 2006. Şanlıurfa ilindeki (Diptera) türleri ve yayılışları. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 35 s.
- Yıldırım, E. ve Eroğlu, Z., 2015. Atatürk Üniversitesi (Erzurum) Yerleşkesinde Odunsu Bitkilerde Bulunan Zararlı Böcek Türleri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 46 (1): 29-37.
- Yıldırım, E., Yazıcı, G., Kul, R. and Moulet, P., 2013. Contribution to the Knowledge of the Anthocoridae, Lyctocoridae, Nabidae, Reduviidae and Tingidae (Hemiptera, Heteroptera) Fauna of Turkey. *Journal of Entomological Research Society*, 15 (3): 53-66.
- Yılmaz, H. ve Irmak, M.A., 2004. Atatürk Üniversitesi merkez yerleşimi odunsu bitkileri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 35 (1-2): 89-96.
- Yiğit, A. ve Uygun, N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 22 (4): 163-178.
- Yoldaş, Z., Güncan, A. and Koçlu, T., 2011. Seasonal occurrence of aphids and their natural enemies in Satsuma mandarin orchards in İzmir, Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35 (1): 59-74.
- Yurtsever, S., 2001. A Preliminary Study on the Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) of Edirne in NorthWestern Turkey. *Turkish Journal of Zoology.*, 25: 71-75.
- Zeki, H. ve Öneş, Y., 1993. Orta Anadolu Bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 33 (3-4): 119-147.
- Zeren, O. ve Düzgüneş Z., 1983. Çukurova Bölgesinde sebzelerde zararlı olan Aphidoidea türlerinin doğal düşmanları üzerinde araştırmalar, *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7 (3), 199-214.
- Zeren, O., 1989. Çukurova Bölgesinde sebzelerde zararlı olan yaprak bitleri (Aphidoidea) türleri, konukçuları, zararları ve doğal düşmanları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 205 s.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Mersin-Tarsus'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Tarsus'da tamamladı. 2011 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nü kazandı. 2015 yılının Haziran ayında bölümden mezun oldu. 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı ve halen bu eğitime devam etmektedir. 2018 yılında Mut Ziraat Odası Başkanlığı'nda Tarım Danışmanı pozisyonunda iş hayatına başladı ve halen bu göreve devam etmektedir.

