



**GÜLNAR (MERSİN) İLÇESİ ELMA
AĞAÇLARINDAKİ ZARARLI VE YARARLI
ARTHROPODA TÜRLERİNİN TESPİTİ VE
BİYOEKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Emre Deniz SARI

**Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Entomoloji Bilim Dalı
Prof. Dr. Erol YILDIRIM
2019**

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÜLNAR (MERSİN) İLÇESİ ELMA AĞAÇLARINDAKİ ZARARLI VE
YARARLI ARTHROPODA TÜRLERİNİN TESPİTİ VE BİYOEKOLOJİK
ARAŞTIRMALAR**

Emre Deniz SARI

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
Entomoloji Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her hakkı saklıdır



TEZ ONAY FORMU

**GÜLNAR (MERSİN) İLÇESİ ELMA AĞAÇLARINDA ZARARLI VE YARARLI ARTHROPODA
TÜRLERİNİN TESPİTİ VE BİYOEKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Prof. Dr. Erol YILDIRIM danışmanlığında, Emre Deniz SARI tarafından hazırlanan bu çalışma, 03/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı Entomoloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Erol YILDIRIM

İmza :

Üye : Prof. Dr. Levent GÜLTEKİN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11.07/2019 tarih ve 28.../...82 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÜLNAR (MERSİN) İLÇESİ ELMA AĞAÇLARINDAKİ ZARARLI VE YARARLI ARTHROPODA TÜRLERİNİN TESPİTİ VE BİYOEKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Emre Deniz Sarı

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

Danışman: Prof. Dr. Erol YILDIRIM

Gülnar (Mersin)'da elma ağaçlarında bulunan zararlı ve yararlı Arthropoda türlerini saptamaya yönelik olarak yapılan bu çalışma 2014-2015 yıllarında ilkbahar, yaz ve sonbahar periyotlarında sürdürülmüştür. Çalışma sonucunda, 26 zararlı ve 13 yararlı tür tespit edilmiştir. En önemli zararlı türlerin; *Panonychus ulmi* (Koch 1836), *Aphis pomi* DeGeer 1773, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802), *Tropinota hirta* (Poda 1761) ve *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758) olduğu belirlenmiştir. Bölgede elma ağaçlarında ekonomik açıdan önemli ve ana zararlı türün, *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758) olduğu ve eşeysel çekici feromon tuzakları kullanılarak ilk ergin çıkış zamanı, popülasyon değişimleri ve doğada aktif olarak bulunduğu dönemler saptanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada incelenen türlerin Türkiye ve Dünya'daki yayılışları ve zararlı türlerin biyoekojileri ile bazı ilgili bilgiler verilmiştir.

2019, 99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Elma, Zararlı ve Yararlı Arthropoda Türleri, Biyoeкологи, Mersin, Gülnar

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF PESTS AND BENEFICIAL ARTHROPODA SPECIES ASSOCIATED WITH APPLE TREES IN GÜLNAR (MERSİN) AND BIOECOLOGICAL INVESTIGATIONS

Emre Deniz SARI

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection
Department of Entomology

Supervisor: Prof. Dr. Erol YILDIRIM

Studies were carried out to determine of apple trees pests and beneficial Arthropoda species in Gülnar (Mersin) during the seasons of spring, summer and autumn of 2014-2015. In the result of this study, 26 pests and 13 beneficial Arthropoda species are revealed. Of these, *Panonychus ulmi* (Koch 1836), *Aphis pomi* DeGeer 1773, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802), *Tropinota hirta* (Poda 1761) and *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758) were determined as the most important harmful species. Using the sexually attractive pheromone traps of *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758), which is economically important and the main pest species in this area in apple trees, the first adult emergence time, population changes and active periods in the nature were determined. In addition, distributional data of the species on the world and Turkey for each of the species investigated were presented as well as some information about bioecology of pests species.

2019, 99 pages

Keywords: Apple trees, pests and beneficial Arthropoda species, bioecology, Mersin, Gülnar

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumu belirleyen, beni bu konuda çalışmam için yönlendiren, çalışmam boyunca karşılaştığım zorlukları aşmamda bana yardımcı olan, her zaman ve her konuda yakın ilgi ve destek gördüğüm, ilk günden itibaren çalışmamızın bütün aşamalarını büyük bir titizlikle organize eden, kıymetli bilgi ve önerileriyle beni yönlendiren, Saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Erol YILDIRIM'a ve yine tezin düzeltilmesi sırasında beni yönlendiren Dr. Öğretim Üyesi Yeşim BULAK KORKMAZ'a da teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışma esnasında tespit edilen türlerin teşhislerini yapan Prof. Dr. İrfan TUNÇ'a, Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU'na, Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK'e, Prof. Dr. Levent GÜLTEKİN'e, Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e, Dr. Işıl ÖZDEMİR'e, Dr. Gülten YAZICI'ya, Dr. Alper POLAT'a ve Dr. Emine DEMİR'e içtenlikle teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, üzüntü ve sevinçlerimde her daim yanımda olan, tüm zorlukları aşmamda bana yardımcı olan ve haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim annem Rahime SARI'ya ve babam Mustafa SARI'ya en kalbi duygularıyla teşekkür ederim.

Bana bu tezde teşhislerin yapılmasında ve tezin yazılması esnasın yardımcı olan eşim Gamze BÖLÜK SARI'ya yapmış olduğu katkılardan ve göstermiş olduğu sabırdan dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Emre Deniz SARI

Haziran, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Araştırma Bölgesi.....	14
3.2. Materyallerin Toplanması	15
3.2.1. Dal sayım yöntemi.....	15
3.2.2. Gözle kontrol yöntemi.....	16
3.2.3. Darbe yöntemi	18
3.2.4. Tuzak yöntemi	19
3.2.5. Kültüre alma metodu	21
3.2.6. Sürgün alma metodu.....	22
3.3. Materyallerin Hazırlanması	23
3.4. Tür Teşhislerinin Yapılması.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Tespit Edilen Zararlı Türler.....	25
4.1.1. Prostigmata	27
4.1.1.a. Eriophyidae.....	27
<i>Aculus schlehtendali</i> (Nalepa 1890), Elma pasakarı	27
4.1.1.b. Tetranychidae	29
<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten 1857), Meyve kahverengi akarı	29
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch 1836), Avrupa kırmızıörümceği	31
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch 1836), İki noktalı kırmızıörümcek	34
4.1.2. Hemiptera	36
4.1.2.a. Aphididae.....	36

<i>Aphis (Aphis) craccivora</i> Koch 1854, Börülce yaprakbiti	36
<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer 1773, Elma yeşil yaprakbiti	39
<i>Dysaphis (Dysaphis) devectora</i> (Walker 1849), Kırmızı gal yaprakbiti	41
<i>Dysaphis (Pomaphis) plantaginea</i> (Passerini 1860), Elma gri yaprakbiti	43
<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann 1802), Elma pamuklubiti	45
<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus 1758), Ekin yaprakbiti	48
4.1.2.b. Cicadellidae	49
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli, 1930, Yaprak piresi	49
4.1.2.c. Diaspididae	51
<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock 1881), San jose kabuklubiti	51
4.1.2.d. Lygaeidae	53
<i>Nysius graminicola</i> (Kolenati 1845)	53
4.1.2.e. Rhopalidae	54
<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius 1794), Marul tohum tahtakurusu	54
<i>Rhopalus (Rhopalus) subrufus</i> (Gmelin 1790)	54
4.1.3. Thysanoptera	55
4.1.3.a. Thripidae	55
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande 1895), Çiçek tripsi	55
<i>Thrips meridionalis</i> (Priesner 1926)	57
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman 1889, Tütün tripsi	58
4.1.4. Coleoptera	59
4.1.4.a. Curculionidae	59
<i>Otiorhynchus torosicus</i> Gültekin and Davidian 2016	59
<i>Paophilus asiaticus</i> (Desbrochers des Loges 1902)	60
<i>Polydrusus (Scythodrusus) ponticus</i> Faust 1888	61
4.1.4.b. Melolonthidae	62
<i>Melolontha albida</i> Frivaldszky 1835	62
<i>Polyphylla (Polyphylla) olivieri</i> Laporte de Castelnau 1840, Alaböcek	63
4.1.4.c. Scarabaeidae	64
<i>Tropinota (Epicometis) hirta</i> (Poda 1761), Baklazınnı	64
4.1.5. Lepidoptera	66
4.1.5.a. Tortricidae	66

<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus 1758), Elma içkurdu	66
<i>Archips rosana</i> (Linnaeus 1758), Elma yaprakbükeni	74
4.2. Teşhisi Yapılan Yararlı Türler	75
5. SONUÇ	78
KAYNAKLAR	86
ÖZGEÇMİŞ	100



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyadaki elma üretimi ve verim miktarındaki yıllara göre değişim (2000-2017).....	2
Şekil 1.2. 2010 yılında meyve suyu sanayisinde işlenen meyvelerin oransal (%) dağılımı	3
Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü alanların Türkiye’de ki konumu	14
Şekil 3.2. Dal sayım yöntemi sırasında elde edilen örnekler	16
Şekil 3.3. Gözlemler esnasında elde edilen bazı örnekler	18
Şekil 3.4. Japon şemsiyesi ve aspiratör kullanımı	19
Şekil 3.5. Tuzak olarak kullanılan yöntemlerden bazıları	21
Şekil 3.6. a ve b) Kültüre alma yöntemlerinde kullanılan ortamların görünümü.....	22
Şekil 3.7. Sürgün alma yönteminde kesilen sürgünlerin görünümü	23
Şekil 4.1. a) Yeni açılan gözlerdeki <i>Aculus schlechtendali</i> (Nalepa 1890) erginleri, b) sürgün ucunda beslenmesi sonucu yapraklardaki renk değişimi, c) meyve üzerindeki zararı	29
Şekil 4.2. <i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten 1857)’da; a ve b) ergin, c) yumurta	30
Şekil 4.3. <i>Panonychus ulmi</i> (Koch 1836)’de; a) ergin, b) ergin ve yumurta.....	32
Şekil 4.4. <i>Tetranychus urticae</i> (Koch 1836)’de; a) ergin, b) örmüş oldukları ağlar ve yumurtalar.....	34
Şekil 4.5. <i>Aphis craccivora</i> Koch 1854’nın; a ve b) sürgün üzerinde beslenmesi, c) hazırlanan preparatın mikroskop altında görünümü, d) yaprak arkasında beslenmesi ve parazitlenmiş bireyler	37
Şekil 4.6. a,b,c ve d) <i>Aphis pomi</i> DeGeer, 1773’nin sürgün ve yapraktaki zararı	41
Şekil 4.7. <i>Dysaphis devector</i> (Walker 1849)’nın mikroskop altındaki görünümü.....	42
Şekil 4.8. a ve b) <i>Dysaphis devector</i> (Walker 1849)’nın yeni açan gözlerdeki zarar şekli, c, d ve g) yaprak üzerinde beslenen <i>D. devector</i> ergini, e, f ve h) yaprakta meydana getirdiği zarar şekli, i) zarar görmüş ağaçların genel görünümü.....	43
Şekil 4.9. a,b ve d) <i>Dysaphis plantaginea</i> (Passerini 1860)’nın zarar şekli, c) mikroskop altındaki görünümü	45

Şekil 4.10. a ve b) <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann 1802)'un mikroskop	
altındaki görünümü	46
Şekil 4.11. <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann 1802)'un; a,b,c ve d) sürgün	
üzerinde beslenen bireyleri ve salgıladıkları pamuksu maddeler, e)	
gövdede oluşturduğu şişlikler, f ve h) kök boğazında kışladıkları	
alanlar ve beslenme sonucu oluşturduğu urlar, h ve i) sürgünde	
beslenme sonucu oluşturdukları zarar	48
Şekil 4.12. a ve b) <i>Empoasca decipiens</i> Paoli 1930'de ergin.....	50
Şekil 4.13. a,b ve c) <i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock1881)'un dal üzerindeki	
zararı.....	51
Şekil 4.14. a, b ve c) Ergin thrips bireyi ve çiçek üzerinde beslenmesi	57
Şekil 4.15. <i>Melolontha albida</i> Frivaldszky 1835'da; a ve b) ergin, c) larva.....	62
Şekil 4.16. a) <i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)'nın çiçek üzerinde beslenmesi, b)	
mavi renkli leğen ve feromon tuzak, c) yakalanan erginler	66
Şekil 4.17. <i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)'nın; a ve b) yumurtanın meyve	
üzerinde görünümü, c) yumurtadan yeni çıkan larva, d) meyve	
içerinde beslenen larva, e) kabuk altında kokon örmeye başlamış	
larva, f) kabuk altında bulunan larva ve pupa, g) kabuk altında kokon	
içerisinde bulunan pupa, h) pupadan çıkış yapan erginler	67
Şekil 4.18. <i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus 1758)'nın biyolojisinin takibinde	
kullanılan yöntemlerden bazıları; a ve b) eşeysel çekici tuzakların	
ağaç üzerinde görünüm, c ve d) feromon tuzaklara gelen erginler, e	
ve f) erken uyarı cihazı.....	70
Şekil 4.19. <i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus 1758)'nın; a,b,c,d ve e) beslenmesi	
sonucu oluşan zarar, f) zarar sonucu dökülen meyveler	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

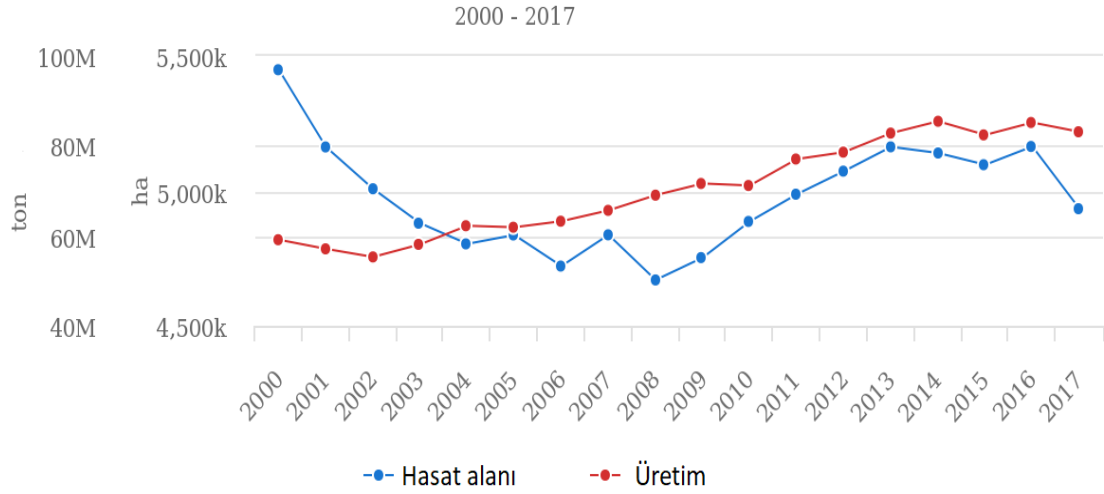
Çizelge 1.1. Dünya elma üretim miktarında ve alanında önde gelen ülkeler ve bu ülkelerin 2014-2017 yılları arasındaki üretim miktarı ve alanı	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de yıllara göre elma ağacı sayıları ve üretim miktarları	4
Çizelge 1.3. Gülnar’daki elma ağacı sayıları ve üretim miktarı (Anonim 2014a).....	5
Çizelge 4.1. Çalışmada belirlenen zararlı türlerin takım ve familyalarına göre durumu	25
Çizelge 4.2. 2015 ve 2014 yılındaki feromon tuzaklarına göre popülasyon yoğunluğu.....	71
Çizelge 4.3. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Demirözü Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün-derece) toplamaları	73
Çizelge 4.4. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Yarmasu Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün-derece) toplamaları	73
Çizelge 4.5. Yararlı türler ve etkili olduğu zararlılar	75
Çizelge 5.1. Türlerle ait toplam birey sayıları	78

1. GİRİŞ

Ilıman iklim meyvesi olan elma (*Malus domestica* Borkh.), gülgiller (Rosaceae) familyasının Pomoideae alt familyası içerisinde yer alır. Dünyada ve ülkemizde ekonomik değeri en yüksek meyve türlerinden birisidir. Sibiry ve Çin'in kuzeyi gibi çok soğuk iklim bölgelerinin yanında, Kolombiya ve Endonezya gibi sıcak bölgelere de adapte olmuş bir meyve türüdür (Hampson *et al.* 2000).

Türkiye, dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle tropik bahçe bitkileri dışında tüm meyve türleri için oldukça elverişli bir iklime sahiptir. Bu bakımdan Türkiye, bahçe bitkileri kültürünün doğuş yeri, dünyada yetişen birçok meyve türünün anavatanı konumundadır (Ağaoğlu vd 1997). Dünya üzerinde çok geniş alanlara yayılmış olan elma, pek çok bölgeye en kolay adapte olabilen meyve türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya üzerinde 6 000 çeşidi bulunan elmanın Türkiye'de ise 450-500 çeşidinin olduğu bilinmektedir. Elma bulunduğu ortama çabuk uyum sağlaması ve severek tüketilmesinden dolayı ülkemizde yetiştiriciliği geniş alanlarda yapılmakta ve giderek de üretimi artmaktadır (Özbek 1978).

Gıda ve Tarım Organizasyonu kaynağına göre (Anonim 2017a) 2000 yılında hasat alanı fazla olmasına rağmen üretim miktarı düşüktür. 2000'li yılların ortalarında hasat alanı azalırken üretimde azda olsa bir artış sergilenmektedir. 2008 yılından sonra dünya genelinde hasat alanında bir artış gözlenmiştir. 2000-2017 yılları arasında düzenli bir şekilde dünya genelinde elma üretiminde bir artış gözlenmiştir (Şekil 1.1). Yumuşak çekirdekli meyve türleri arasında yer alan elma, ülkemizde üretim açısından büyük bir paya sahiptir. 2017 yılı Gıda ve Tarım Örgütü kaynaklarına göre (Anonim 2017b) ülkemiz elma üretimi bakımından dünyada 3. sırada (Çizelge 1.1) olmasına rağmen bu üretilen elmaların yurt dışı piyasasında değerlendirilmesi zayıftır. Üretilen bu elmaların çoğu kalite ve kalıntı gibi sorunlardan dolayı geri dönmekte ve iç piyasaya servis edilmektedir. Bu nedenle bu tarz araştırmalarla ve bu araştırmaların sonucunda, sorunların önüne geçebilmek adına oluşturacağımız yol haritaları doğrultusunda yapacağımız doğru yönlendirmeler çok önemlidir.



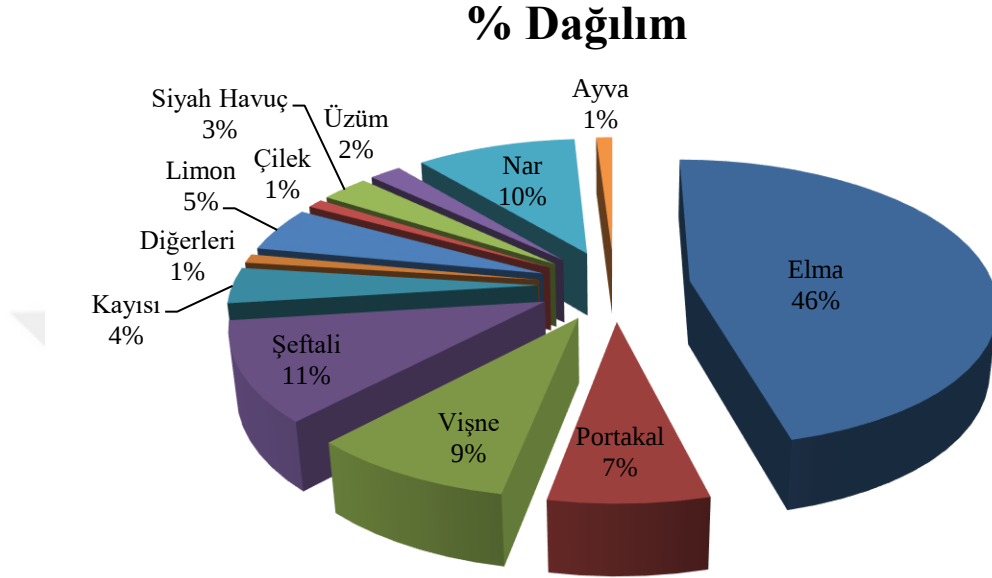
Şekil 1.1. Dünyadaki elma üretimi ve verim miktarındaki yıllara göre değişim (2000-2017) (Anonim 2017a)

Çizelge 1.1. Dünya elma üretim miktarında ve alanında önde gelen ülkeler ve bu ülkelerin 2014-2017 yılları arasındaki üretim miktarı ve alanı (Anonim 2017b)

Ülkeler	Üretim Miktarları (1000 t)				Üretim Alanı (1000 ha)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Çin	40 923	38 899	40 393	41 390	2 272	2 328	2 380	2 220
ABD	5 358	4 556	5 161	5 173	128	131	131	131
Türkiye	2 480	2 569	2 925	3 032	171	171	173	173
Polanya	3 194	3 168	3 604	2 441	176	180	177	176
Hindistan	2 497	2 134	2 525	2 265	313	319	277	305

Türkiye’de büyük bir bölümü taze olarak tüketilen elmanın; meyve suyu, konsantresi ve püresi başta olmak üzere pekmez, sirke, reçel, marmelat, çay, cips ve kurusu gibi yan ürünleri de mevcuttur (Anonim 2011). Türkiye’de üretilen meyve suyu konsantresi çeşitlerinde ilk sırayı büyük bir farkla elma almakta, bunu sırasıyla vişne, nar, üzüm ve portakal izlemektedir. Ülkemiz meyve suyu sanayisinde işlenen meyvelerde en büyük payı yaklaşık %46 ile elma almaktadır. İkinci sırada yer alan şeftaliyi, son dönemde hızlı

bir artış göstererek payını %10'a çıkaran nar izlemektedir. Bunların ardından ise sırasıyla vişne, portakal ve kayısı gelmektedir (Akdağ 2011). (Şekil 1.2.)



Şekil 1.2. 2010 yılında meyve suyu sanayisinde işlenen meyvelerin oransal (%) dağılımı (Akdağ 2011)

Elmanın, içerdiği mineral ve vitaminler bakımından beslenmedeki önemi büyüktür. Taze elma meyvesinin %84'ünü su teşkil eder. Kuru madde içerisinde karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, pektinler ve mineral maddeler yer alır. Elmada bulunan A ve C vitaminleri ile potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum gibi elementler birleşerek bir takım tuzları oluşturur. Bu tuzların organik asitleri kanda enerji sağlamak için okside oldukları zaman, geride baz teşkil eden bileşenler kalır. Böylece elma, kandaki asit-baz dengesi üzerinde olumlu bir etki yapar. Günde bir elma yemenin kanser riskini de önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Şentürk 2012).

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişen elma, Gülnar halkınında önemli bir geçim kaynağıdır. Türkiye'de 2 480 444 ton elma üretilmekte olup, bunun 4 293 (%0,17) tonu Gülnar'da üretilmektedir. Çizelge 1.2'de Türkiye İstatistik Kurumunun, Gülnar'daki elma üretim miktarları ve ağaçların durumu verilmiştir (Anonim 2014a). Türkiye 2000 yılında 32 300 meyve veren fidan sayısı ile 2 400 000 ton meyve üretmekte iken, 2014

yılında bu değerler 48 665 meyve veren fidan sayısına çıkmış, üretim ise 2 480 444 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.3) (Anonim 2014b).

Çizelge 1.2. Türkiye’de yıllara göre elma ağacı sayıları ve üretim miktarları (Anonim 2014b)

Yıllar	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Üretim (ton)
2000	32 300	6 080	2 400 000
2001	32 550	6 080	2 450 000
2002	33 000	6 300	2 200 000
2003	35 000	7 100	2 600 000
2004	35 498	6 902	2 100 000
2005	36 294	7 005	2 570 000
2006	36 444	7 803	2 002 033
2007	38 328	8 868	2 457 845
2008	38 906	10 714	2 504 494
2009	39 951	12 084	2 782 365
2010	41 423	12 929	2 600 000
2011	42 720	14 417	2 680 075
2012	45 254	15 846	2 888 985
2013	47 077	16 305	3 128 450
2014	48 665	17 471	2 480 444

Çizelge 1.3. Gülnar'daki elma ağacı sayıları ve üretim miktarı (Anonim 2014a)

	Ürün adı	Toplu meyveliklerin alanı(dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
Gülnar 2014	Elma (Golden)	3 150	4 104	75	54 716	10 800	65 516
	Elma (Starking)	10 222	140	70	2 000	1 100	3 100
	Elma (Diğer)	36	49	45	1 100	200	1 300
	Toplam	13 408	4 293	63,3	57 816	12 100	69 916

Elma Gülnar ilçesinin en önemli gelir kaynaklarının başında gelmektedir. Elmada üretimi sınırlayan ve kaliteyi düşüren birçok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Bunlarında başında Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L.)) gelmektedir. Bölgede zararlılara karşı üreticiler, bilinçsizce yoğun bir kimyasal kullanımına başvurmaktadır. Bu nedenle pestisit kullanımından kaynaklanan çevre ve sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca aşırı ilaç kullanımı zararlıların yanında faydalıların da yok ettiği için, kısa bir süreliğine baskılanan zararlılar, uzun vadede daha çok epidemilere sebep olmaktadır. Bu sorunların çözümü ve sağlıklı ürünleri piyasaya sürmek için doğru bir mücadele programı uygulamak gerekmektedir. Bunu için ise hastalık ve zararlı etmenlerin doğru tanımlanması bunun yanında yoğunluğunun ve doğal düşmanlarının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Elmanın ana zararlısı olan elma içkurdu yanında, akarlar, yaprak bitleri, san-jose kabuklubiti (*Diaspidiotus perniciosus* (Comstek)), elma pamuklubiti (*Eriosoma lanigerum* (Hausmann)), elma yaprak bükeni (*Archips rosana* (L.), *A. podana* (Scopoli)), yaprak galeri güveleri ve göz kurtları önemli türlerdir. Elma içkurdu, elma ağaçlarının en önemli zararlısıdır. Doğrudan meyve zararlısı olan larvalar, meyveleri delerek içlerinde galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadırlar. Bütün bunların sonucu olarak meyvelerin dökülmesine, dökülmeden ağaçta kalabilen meyvelerin ise nitelik ve niceliklerinin bozulmasına ve dolayısıyla elmanın piyasadaki değerinin düşmesine neden olmaktadır. Mücadelesi yapılmayan bahçelerdeki zararı %60

ve hatta %100'e kadar çıkabilmektedir. Bu türe, ülkemizde elma üretimi yapılan bölgelerinin hepsinde rastlanmıştır (Anonim 1995).

Gölnar ilçesinde elmada bulunan zararlı ve faydalı türler üzerinde daha önce kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, Gölnar ilçesinde elma ağaçlarında ekonomik kayıplara sebep olan zararlıların ekolojileri ile ilgili bilgilerin elde edilmesi ve doğal düşmanlarının tespit edilerek elde edilen verilerin bu zararlılarla yapılacak olan entegre mücadele kapsamında kullanılmasını sağlamaktır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gerek ülkemizde ve gerekse uluslararası alanda elma zararlıları ve doğal düşmanları ile ilgili bazı çalışmaların yapıldığı dikkati çekmektedir. Bunlardan bazıları ise şunlardır.

Elma içkurdu, *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758) yumuşak çekirdekli meyvelerde önemli zararlara neden olmaktadır (Chapman 1973; Erden 1988; Barnes 1991). Croft (1982), Elma içkurdunun (*C. pomonella*) bütün dünyada elmanın en önemli zararlısı olduğunu, yılda iki veya daha fazla nesil verdiğini, mücadele yapılmayan bahçelerde elma kurtlanma oranlarının %25'in üzerinde olduğunu belirtmektedir. Pedigo (1996), *C. pomonella*'nın Japonya ve Batı Avustralya hariç dünyanın bütün ülkelerinde bulunduğunu ve elmanın en önemli zararlısı olmakla beraber, ceviz, armut ve ayvada zararlı olduğunu, yılda 1-3 nesil verdiğini, zarar oranının %20-95 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Cydia pomonella (Linnaeus 1758), elma başta olmak üzere birçok yumuşak çekirdekli türlerin yanı sıra cevizde de zarar oluşturarak her yıl milyonlarca dolarlık kayıplar meydana getirilmektedir (Mansour 2007). Konukçuları arasında elma, armut, ceviz, ayva, kayısı, erik ve diğer *Prunus* cinsine bağlı diğer türler yer almaktadır (Barnes 1991). Larva meyvenin yanak kısımlarından, sapın meyveye bağlandığı yerden veya çiçek çukurundan giriş yapmaktadır. Larvalar meyve kabuğunu delerek meyve etinde ve bazen de çekirdek evi içerisinde de beslenebilmektedir (Lacey *et al.* 2007).

Doğrudan meyve zararlısı olan *C. pomonella* larvaları, meyveleri delerek galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadırlar. Bu olayların sonucu olarak meyvelerin dökülmesine ya da meyvelerin nitelik ve niceliklerinin bozulmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak elmanın piyasadaki değerinin düşmesine neden olmaktadır. Mücadelesi yapılmayan bahçelerdeki zararı %60, hatta %100'e kadar çıkabilmektedir. Elma içkurdu kışı daha ziyade ağaç gövdesinin çatlamış kabukları arasında, kısmen de yere dökülmüş toprakta bulunan kalıntılar arasında, ambalaj ve depolama yerlerinde ördükleri kokon içerisinde olgun larva döneminde

geçirmektedir. Kışı geçirdiği dönemde doğal düşmanlarının ve kötü hava koşulları sebebiyle %30-40 ölüm gözlenmiştir (Anonim 2011). Farklı araştırmacılar da Çanakkale ilinde Elma içkurdunun yayılış alanı ve popülasyon gelişimi üzerinde yaptıkları çalışmada, ilk ergin çıkışının nisan ayında gerçekleştiğini bildirmişlerdir (Özpınar vd 2009). Marmara ve Trakya Bölgesi'nde yapılan çalışmada, *P. ulmi*'nin İstanbul, Kocaeli, Sakarya ve Bursa'da tespit edilmiş ve konukçularının ise yumuşak çekirdeklilerden (elma, armut, ahlat, ayva ve muşmula), sert çekirdekli meyvelerde (kiraz ve vişne), mahlep ve fındık olduğu belirlenmiştir (Göksu ve Atak 1969). Amasya bölgesinde elma bahçelerinde zararlı akar türleri arasında *Bryobia rubrioculus*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus viennensis*, *Panonychus ulmi*, *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus baileyi*, *Tarsonemus carli*, *Cenopalpus pucher* gibi fitofag türlerin yanında *Amblyseius agrestis*, *Euseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Phytoseius finitimus*, *Typhlodromus pyri* ve *Tydeus californicus* gibi predatör türler de saptanmıştır (İncekulak ve Ecevit 2002).

Bulut ve Kılınçer (1989) Ankara'da Elma içkurdunun yumurta parazitoitleri olan *Trichogramma embryophagum* (Hartig 1838) ve *Trichogramma kılincer* Kostadinov'nin doğal etkinlikleri üzerine yaptıkları çalışmada her iki parazitoit türünün yaygın ve etkin olduğunu saptamışlardır. Çiftçi vd (1995), *C. pomonella*'nın Antalya'nın Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde yılda iki nesil verdiğini bildirmişlerdir. Kovancı vd (2000), Bursa'da 1998 ve 1999 yıllarında yaptıkları çalışmada *Cydia pomonella*'nın (L.) ergin popülasyon değişiminin incelenmesinde INRA BIOPROX tipi tuzaklar ve feromon kapsülleri kullanılmış ve tuzaklarda yakalanan ergin sayıları haftalık olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda *C. pomonella*'nın elmanın ana zararlısı olduğu belirlenmiştir. Bahçede, ilk *C. pomonella* erginleri 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla 8 Mayıs ve 30 Nisan'da erken gelişen elma çeşitlerinde yeşil meyve döneminde; diğer çeşitlerinde ise meyve tutma dönemindeyken saptanmıştır. Ergin görülmeye başlaması mayıs'tan eylül ortalarına kadar devam etmiş ve toplam ergin görme süresi 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla 126 ve 140 gün olmuştur. Bu bahçede, *C. pomonella*'nın hem 1998 hemde 1999 yılında üç nesil verdiğini kaydetmişlerdir. Karaca vd (2010), Isparta elma bahçelerinde 2001-2004 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 4 takıma ait 19 zararlı tür tespit etmişler ve *Tetranychus urticae* (Koch 1836), *Panonychus ulmi* (Koch 1836) ve *C. pomonella*'nın

ise en yaygın zararlı türler olduğunu belirlemişlerdir. Mamay ve Yanık (2013), *C. pomonella*'nın Şanlıurfa'da elma bahçelerinde ilk ergin uçuşunun nisan sonunda başladığı ve uçuşların eylül sonuna kadar yaklaşık 5 ay aktif olarak sürdüğü belirlenmiştir. Ergin popülasyonunun oluşturduğu tepe noktaları dikkate alındığında zararlının üç nesil verdiğini bildirmişlerdir.

Altay vd (1972), Marmara bölgesi meyve bahçelerinde ekonomik olarak zarara sebep olan Coccidae türleri olarak *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe 1834), *Parthenolecanium corni* (Bouché 1844) ve *Ceroplastes sinensis* Del Guercio, 1900'in bulunduğunu ve bu türlerin avcılarının *Chilocorus bipustulatus*, *Adalia bipunctata* olduğunu kaydetmektedirler. Düzgüneş ve Toros (1978), Ankara ili ve çevresinde yaptıkları çalışmada, elma ağaçlarında bulunan yaprakbiti türlerinden *Aphis pomi* De Geer 1773, *Dysaphis plantaginea* (Passerini 1860) ve *Dysaphis devector* (Walker 1849)'nın en yaygın türler olduğunu, nadir olarak da *Aphis craccivora* Koch, 1854'nin görüldüğünü belirtmişlerdir. Erden (1979), Adana, Mersin, Kahramanmaraş ve Antalya illeri elma bahçelerinde yapılan bir çalışmada 9 takıma ait 35 familyaya bağlı 40 tür tespit edilmiştir. Yiğit ve Uygun (1982), Adana, Mersin ve Kahramanmaraş illerindeki elma bahçelerinde 1978-1979 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, 6 takıma ait 42 familyaya bağlı 132 fitofag tür, 7 takıma ait 21 familyaya bağlı 67 entomofag tür olmak üzere toplamda 199 tür kaydetmişlerdir. Bunlardan, *Cenopalpus pulcher* (Canestrini and Fanzago, 1876), *Stephanitis pyri* (Fabricius 1775), *D. devector*, *Edwardsiana rosae* (Linnaeus, 1758), *Parlatoria oleae* (Colvee 1880), *Psylla costalis* Flor 1861, *Polydrusus inustus* Germar 1824, *P. ponticus* Faust 1888, *Recurvaria nanella* (Denis and Schiffermüller 1775), *Phyllonorycter sorbi* (Frey 1855), *Archips podana* (Scopoli 1763) ve *C. pomonella* gibi türlerin yer yer yüksek yoğunluk düzeylerine erişerek elma ağaçlarında zarar oluşturduklarını bildirmişlerdir. Erden (1988), Ağrı, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Kars, Sivas ve Tunceli illerindeki yumuşak çekirdekli meyvelerde yürüttüğü çalışmalarda *C. pomonella* larvalarının elma ağaçlarındaki zarar oranının %58,48 olduğunu ve zararlının bölgede iki nesil verdiğini tespit etmiştir.

Kıroğlu vd (1992), Karadeniz Bölgesi'ndeki elma bahçelerinde entegre mücadele imkanlarını araştırmışlar ve önemli zararlılardan biri olan *A. pomi*'nin devamlı elma ağaçları üzerinde yaşadığını ve yaz aylarında daha çok sürgünlerde beslendiğini belirlemişlerdir. Erol ve Yaşar (1996), Van İlindeki elma bahçelerinde bulunan en yaygın yaprakbiti türünün *A. pomi* olduğunu, *D. depecta*'nın da zararına rastlanmakla birlikte, yoğunluğunun düşük olduğunu belirterek, predatörleri arasında, *Adalia bipunctata* Linnaeus 1758, *Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758, *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758, *Oenopia conglobata* (Linnaeus 1758), *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus 1758), *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus 1758), (Coleoptera: Coccinellidae), *Episyrphus balteatus* (De Geer 1776), *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus 1758), *Scaeva selenitica* (Meigen 1822) (Diptera: Syrphidae), *Deraeocoris lutescens* (Schilling 1837) (Heteroptera: Miridae), *Orius minutus* (Linnaeus 1758), *Anthocoris nemoralis* (Fabricius 1794) (Heteroptera: Anthocoridae) ve *Nabis punctatus* A. Costa 1847 (Heteroptera: Nabidae) belirlenirken, *Aphelinus* sp. ve *Aphelinus chaonia* Walker 1839 (Hymenoptera: Aphididae) türleri belirlenen parazitoit türleri olmuştur. Toros vd (1996), Van İlinde Aphidoidea üst familyasına bağlı 40 yaprakbiti türü saptamışlardır. Bu türlerden *A. pomi*, *H. pruni*, *M. cerasi*, *Chaitophorus leucomelas* Koch 1854 ve *Brachycaudus cardui* (Linnaeus 1758) (Hemiptera: Aphididae)'nin bölgede en yaygın türler olduğunu kaydetmişlerdir. Coşkun (1999), Iğdır ovasındaki yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan Coccidae ve Diaspididae familyalarına ait türleri belirtmek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, Coccidae familyasından *S. prunastri* ve Diaspididae familyasından *Diaspidiotus perniciosus*, *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus 1758), *Diaspidiotus prunorum* (Laing 1931) olmak üzere toplamda dört tür tespit etmiş bunlardan *D. perniciosus* ve *L. ulmi*'nin ekonomik zarar eşiğini aştığını belirlemiştir. Kasap (2003), *Amphitetranynchus viennensis*'in beş farklı elma çeşidinde (Amasya, Golden Delicious, Granny Smith, Starking Delicious ve Starkrimpsion Delicious) 25°C ve 65±10 orantılı nemde, 16:8 ışıklandırma periyodunda gelişme durumu ve dönemlerini bildirmiştir. *A. viennensis* Golden Delicious çeşidi üzerinde diğer elma çeşitlerinden daha iyi gelişim gösterdiğini, gelişme süresinin (10,7 gün), yumurtlama oranının (5,2 yum/dişi/gün) olduğunu aktarmıştır.

Aslan and Karaca (2005), Isparta Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada, *Hyalopterus pruni* (Geoffroy 1762)'nin konukçusu olarak kayısı, *Myzus cerasi* (Fabricius 1775)'nin konukçusu olarak da kiraz ve *D. plantaginea*, *A. pomi* ve *D. devector*'nin ise elmalarda zarar yaptığını ve bu türlerin en yaygın türler olduğunu belirlemişlerdir. Narmanlıoğlu ve Güçlü (2008), Yukarı Çoruh Vadisi'ndeki yetiştirilen meyve türlerindeki Aphididae familyasına bağlı türlerin belirlemesi amacıyla yaptığı bir çalışmada, elmada; *Aphis pomi*, *A. spiraecola* Patch, 1914 *D. devector*, *D. plantaginea*, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802), *Rhopalosiphum insertum* (Walker 1847), erikde; *A. spiraecola*, *H. pruni*, *M. cerasi*, *M. persicae*, *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus 1761); armutta; *Aphis sp.*, *D. devector*, *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe 1841), kayısıda; *H. pruni*, *M. persicae*, *R. nymphaeae* şeftalide; *H. pruni*, *M. persicae*, *P. persicae*, vişnede; *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach 1843), *M. cerasi*; ayvada, *A. pomi*, ceviz de, *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach 1843) ve kirazda *M. cerasi* olmak üzere, Aphididae familyasına bağlı toplam 15 yaprakbiti türü tespit edilmiştir. Bu türler arasında *A. pomi*, *H. pruni*, *D. devector*, *D. pyri* ve *M. cerasi*'nin diğer türlere göre çok daha yaygın ve yüksek popülasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Daşcı ve Güçlü (2008), çalışma alanı olan Iğdır Ovasında meyve ağaçlarında bulunan yaprakbiti türlerinden, *A. pomi*, *D. plantaginea*, *H. pruni* ve *M. cerasi* olmak üzere dört yaprakbiti türü belirlemiş olup, bunlardan *H. pruni* ve *A. pomi*'nin sürgün uçlarını tamamen kaplayarak önemli zararlara sebep olduğunu ve yaprakbitleri üzerinde, *Coccinella septempunctata*, *Adalia fasciatopunctata revelierei*, *A. bipunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Psyllobora vigintiduopunctata*, *Exochomus quadripustulatus*, *Hippodamia variegata*, *Oenopia globata*, *Episyrphus balteatus*, *Scaeva albomaculata* (Macquart 1842), *Chrysoperla carnea*, *Anthocoris sp.* ve *Orius sp.* olmak üzere 13 predatör, *Ephedrus plagiator* (Nees 1811), *Aphidius matricariae* ve *Praon volucre* (Haliday 1833) olmak üzere üç de parazitoit tür elde ettiklerini belirtmişlerdir. Narmanlıoğlu (2013), Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli ve sert kabuklu meyve türlerinden elma, armut, ayva, erik, şeftali, kayısı, kiraz, vişne ve ceviz ağaçlarında yürüttüğü çalışmalar sonucunda Aphididae familyasından *A. pomi*, *A. spiraecola*, *B. helichrysi*, *C. juglandicola*, *D. devector*, *D. pyri*, *D. plantaginea*, *E. lanigerum*, *H. pruni*, *M. cerasi*, *M. persicae*, *P. persicae*, *R. insertum* ve *R. nymphaeae* olmak üzere 15 yaprakbiti türünü tespit etmiştir.

Dünyada da elma zararlıları ile ilgili çok sayıda çalışmanın yapıldığı dikkati çekmektedir. Bunlardan bazıları ise şunlardır.

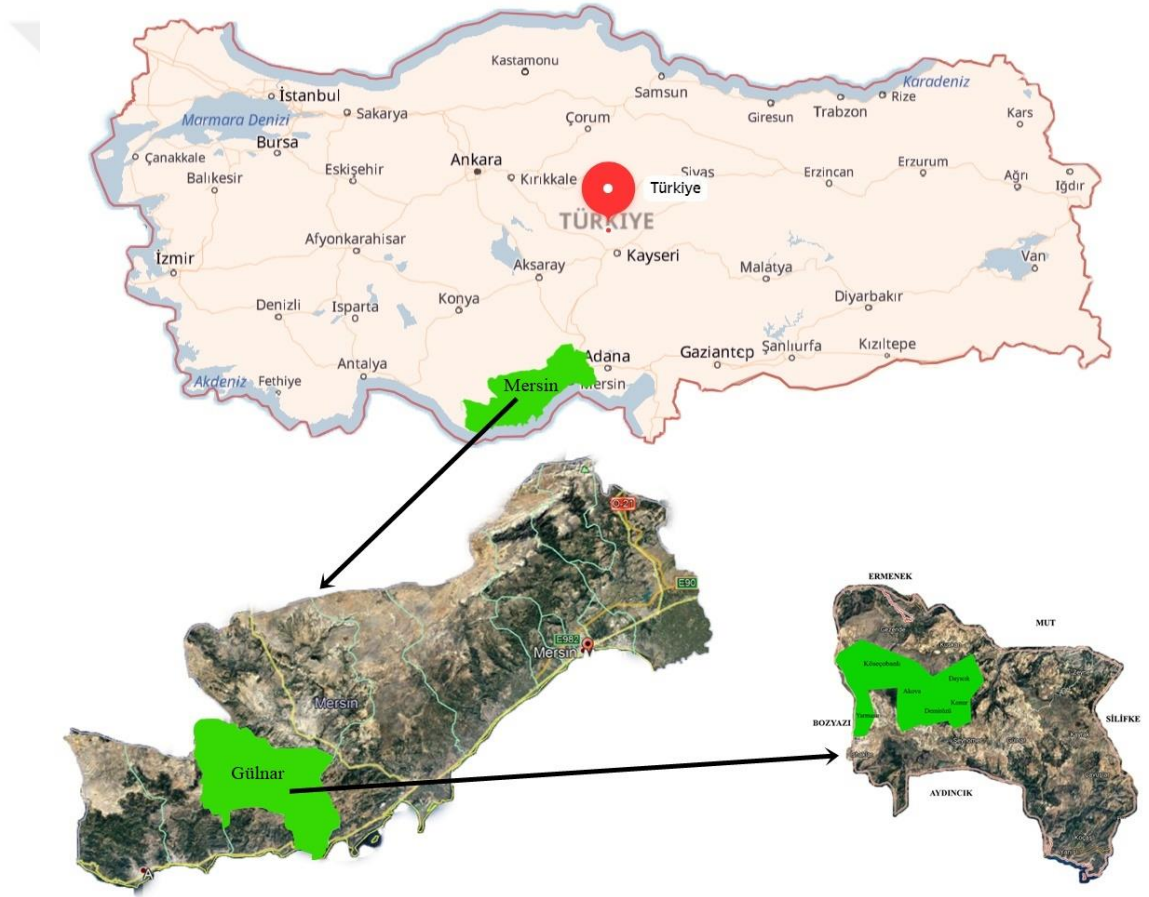
Kutinkova *et al.* (2009), tarafından 2004-2006 yılları arasında Bulgaristan'ın doğusu ve Romanya'nın kuzeyinde gerçekleştirilen bir çalışma sonucunda elde edilen verilere göre Bulgaristan'da çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda ilk erginlerin tuzağa düştüğü tarihinin nisan ayının 3. haftası olduğu görülmüştür. Romanya'da ise 2004 ve 2005 yıllarında ilk erginler nisan ayının 3. haftasında yakalanırken 2006 yılında mayıs ayının 2. haftasında yakalanmıştır. *C. pomonella*'nın kitle halindeki uçuşlarının Bulgaristan'da 2004 ve 2005 yıllarında mayıs ayının ilk haftasında ve haziran ayının ikinci haftasında ortaya çıktığı, 2006 yılında ise mayıs ayının 2. haftasında ve haziran ayının 3. haftasında ortaya çıktığını, Romanya'da ise kitle halindeki ergin uçuşlarının 2004 ve 2005 yıllarında mayıs ve haziran aylarının 2. haftalarında ortaya çıkarken 2006 yılında ise haziran ayının başında ve son haftasında çıktığını bildirmişlerdir. Campbell and Marini (1990), serada ve tarlada yetiştirilen Imperia Delcious elma çeşidi ile Redhaeven şeftali çeşidinin *T. urticae* ve *P. ulmi*'nin beslenmesinden ne şekilde etkilendiklerini araştırmışlardır. Her iki türün beslenmesi sonucu elma ve şeftalide kışın ve yazın net fotosentez miktarı ve toplam klorofil miktarının azaldığını ayrıca *P. ulmi*'nin, sera koşullarında elma yapraklarının transprasyonunu %28, tarla koşullarında ise %12 oranında azalttığını kaydetmişlerdir. Arnold *et al.* (1992), predatör Miridae familyasına bağlı sekiz predatör türünün, elma bahçelerinde bulunan *T. urticae* ve *P. ulmi*' üzerindeki avlanma durumunu kaydetmişlerdir. *Hyaliodes vitripennis* Say türü, günlük olarak 18-26 birey tüketerek en çok akar ile beslenen tür olduğu bildirilmiştir. Nyrop and Reissig (1998), *P. ulmi*'nin fiziksel özelliklerini ve elma bahçelerindeki zarar şekillerini, bu zararlının meyve bahçelerindeki biyolojisini, kimyasal uygulamalar sonucunda doğal düşmanların yok edilerek zararlı popülasyonunda hızlı bir artış olduğunu belirtmiştir. Koveos and Broufos (1999), Yunanistan'ın kuzeyinde elma bahçelerinde, dişi *P. ulmi* bireylerinin ocak ayına kadar yumurta döneminde ve diyapozda olduklarını, diyapozun gelişimi için 0-5°C sıcaklıkların daha uygun olduğunu ve ancak diyapozun bitişi için ise yüksek sıcaklıkların gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Yine, Michigane Bölgesi (ABD) elma bahçelerinde yapılan surveyde 6 fitofag, 18 predatör akar türü tespit edilmiş ve fitofag türler arasında *P. ulmi*'nin en yaygın tür olduğunu belirlemişlerdir (Strickler *et al.* 1987). Hollanda'da ilaçlama yapılmayan elma bahçelerinde yapraklarda ve sürgünlerde zararlı akarlar arasında *P. ulmi*'nin en yoğun tür olduğu ve popülasyonu Mayıs ayında yaprak başına 1-4 birey, Temmuzda ise 1-11 birey olarak beklenenden daha yoğun olarak gözlenmiş, Eylül ayında ise popülasyon 1-6 bireye düştüğünü belirlemiştir (Van de Vrie 1964). İsrail'de elma bahçelerinde en yaygın kırmızı örümcek türünün *P. ulmi* olduğu belirlenmiştir (Palevsky *et al.* 1996). Farklı araştırmalarda, Golden Delicious ve Oregon Spur elma çeşitlerinde akarın yaprak rengini değiştirdiği, yaprağın klorofil miktarını ve meyve ağırlığını azalttığını ve bu durumun Golden Delicious çeşidinde daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. *P. ulmi* popülasyonunun Haziran ayının sonunda pik yaptığı, ancak Ağustos ayı başında minimum seviyeye indiği gözlemlenmiştir. Kuzey İrlanda elma bahçelerinde böcekler yanında akarlardan *P. ulmi* ve *Aculus schlechtendali*'nin de yoğun olduğu bildirilmiştir (Mowat and Clawson 1996). Avrupa kırmızı örümceği için ağacın 30 nodülde toplam 5 adetten fazla kış yumurtası olduğunda, ya da yaprak başına 2 bireyden yüksek popülasyonda ilaçlama önerilmiştir. Ayrıca elma ve şeftali ağaçlarında beslenen *P. ulmi*'nin yapraklarda net fotosentez miktarını, toplam klorofil miktarını, transpirasyonu ve yaprakların suyu kullanım etkinliğini azalttığı saptanmıştır (Moble and Marini 1990).

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesi

Araştırmanın materyalini, Mersin ili Gülnar ilçesindeki elma bahçelerinden toplanan zararlı ve doğal düşman türlerine ait örnekler oluşturmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü alanların Türkiye’de ki konumu

3.2. Materyallerin Toplanması

Araştırma alanında zararlı ve faydalı türleri tespit etmek amacıyla 2014-2015 yıllarında mart-ekim aylarında belirlenen alanlara her hafta düzenli olarak gidilerek materyaller toplanmış ve gözlemler yapılmıştır.

Çalışmalar elmanın farklı fenolojik dönemlerinde görülebilen türleri tespit etmek amacıyla çiçeklenme başlangıcından meyve hasatına kadar, haftada en az bir gün, kış mevsiminde ise mevsim boyunca iki kez çıkılarak sürdürülmüştür. Çalışmanın survey planı, bölgenin ulaşım durumu, coğrafik özellikleri ve üretim kapasitesi göz önüne alınarak yapılmıştır.

Elma bahçelerindeki zararlı ve yararlı türlerin belirlenmesi amacıyla, her örnekleme bahçesindeki ağaçların öncelikle kök boğazı, gövde, dal, sürgün, yaprak, çiçek ve meyveleri gözle incelenerek örnekler alınmıştır. Bu amaçla, bölgede elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı mahalleler, İlçe Tarım ve Ziraat Odası verilerinden yararlanılarak tespit edilmiştir. Tespit edilen mahallelerde bulunan bahçelerde örneklemeler ve gözlemler yapılmıştır. Survey çalışmaları çiçeklenme ile hasat arasındaki kritik dönemlerde daha sık yapılmıştır. Ayrıca örneklerin toplandığı yer bilgileri ve toplama tarihleri de kaydedilmiştir.

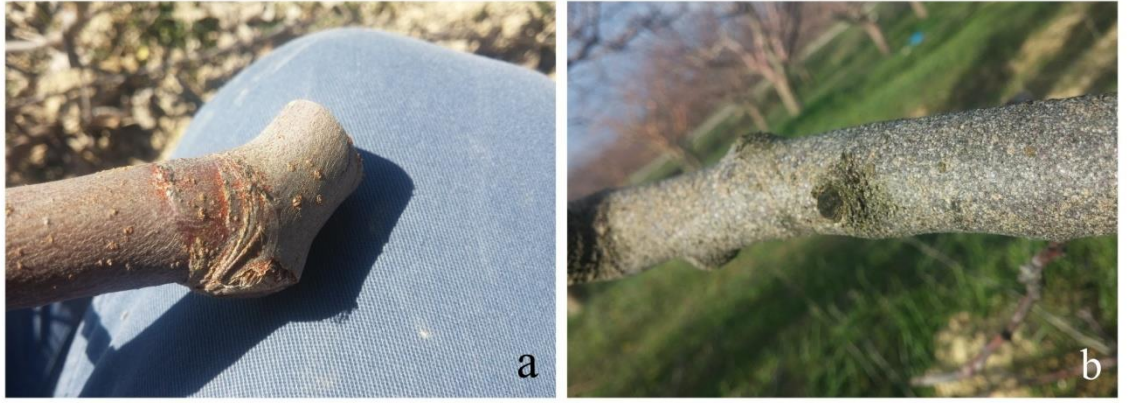
Örneklemler aşağıdaki yöntemlere göre yapılmıştır.

Otsu bitkilerden sezon içinde ağaçlara geçişi mümkün olan türleri belirlemek için gerek duyuldukça atrap yöntemi de kullanılmıştır.

3.2.1. Dal sayım yöntemi

Kışı ağaçların üzerinde geçiren zararlı türleri ve yoğunluklarını belirlemek için bu yöntem kullanılmıştır. Dal sayımları, ağaçların dormant dönemde olduğu mart ayı başından

sonuna kadar iki defa yapılmıştır. Bunun için bahçeyi temsil edecek şekilde 5 ağacın her birinden 20 cm uzunlukta farklı yöneylerde bulunan, 1-3 yıllık 12 dal parçası kesilmiş ve bunlar önce kese kâğıdına ve sonra polietilen torbalara yerleştirilerek laboratuara getirilmiştir. Burada dalların 10'ar adedi üzerindeki zararlı; kabuklu bit (Şekil 3.2.b), koşnil, kırmızı örümcek yumurtaları v.s. (Şekil 3.2.a) stereo mikroskop altında sayılmıştır. İkişer adedi ise parazitoit çıkartma kutularına yerleştirilerek doğal parazitlenme oranı saptanmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.2. Dal sayım yöntemi sırasında elde edilen örnekler
a) kırmızı örümcek yumurtası, b) kabuklu bit

3.2.2. Gözle kontrol yöntemi

Bu yöntem, bütün vejetasyon süresince, elma bahçelerinde bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunluklarını saptamak için kullanılmıştır.

Gözle inceleme, vejetasyon süresince 1-2 hafta aralıklarla yapılmıştır. Bunun için, bahçeyi temsil edecek şekilde 10 ağaç seçilmiş ve bu ağaçların her birinden 10'ar olmak üzere toplamda 100 adet bitkinin farklı kısımları incelenmiştir. Fenolojik döneme bağlı olarak; çiçeklenme öncesinde tomurcuk, çiçeklenme döneminde çiçek, daha sonra yaprak ve meyve üzerinde bulunan, zararlı ve yararlı böcekler ve yenikler gözle veya lup ile ağaçların üzerinde gözlenmiştir. Örneklem bahçesindeki ağaç sayısına bağlı olarak her ağacın etrafında dolaşarak bitkinin fenolojik dönemine göre gövde, dal, sürgün, yaprak

ve meyveleri üzerinde gözle görülen erginler elle veya ağız aspiratörü ile toplanarak, etiket bilgisiyle birlikte plastik kapaklı kutulara konulmuştur. Ergin öncesi dönemde olanlar ise, ya bulundukları bitki organıyla birlikte kesilerek veya bir pens yardımıyla alınarak besinleriyle birlikte ağzı hava almaya elverişli olan plastik saklama kutularına etiket bilgileriyle birlikte konulmuş ve kültüre alınarak ergin çıkışları sağlanmıştır.

Zararlı ve predatör akar türleri ve yoğunluklarını belirlemek için, her bahçeden seçilen 10 ağacın değişik yön ve yüksekliklerinden alınan yaprak örneklerinin alt ve üst yüzeyleri lup ve stereo mikroskop altında incelenmiştir. Zararlı ve predatör akar türlerine ait canlı dönemlerinin gözlemleri yapılmıştır. Yapraklar ve dallar üzerindeki akarlar fırça yardımıyla içerisinde %70'lik alkol bulunan tüplere alınarak tüplerin ağzı kapatılıp parafilmle sarılıp etiket bilgileride yazıldıktan sonra muhafaza altına alınmıştır.

Yaprakbitleri gibi yumuşak vücutlu olan bireyler ise yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla içerisinde %70'lik alkol bulunan tüplere aktararak etiket bilgileri de eklendikten sonra tüplerin ağzı kapatıldıktan sonra parafilmle sarılarak muhafaza altına alınmıştır.



Şekil 3.3. Gözlemler esnasında elde edilen bazı örnekler

a) kabuk altında saklanmakta olan Curculionidae familyasına ait bir tür, **b)** kabuk altında kokon örmeye hazırlanan elma iç kurdu larvası, **c)** sürgün uçlarında beslenen afit türleri, **d)** sürgün üzerinde bulunan kabuklu bitler

3.2.3. Darbe yöntemi

Bu yöntem, ağaçların üzerinde bulunan hareketli veya hareket kabiliyeti az olan zararlı ve yararlı türlerin yoğunluklarını belirlemek için kullanılmıştır. Çiçeklenme başlangıcından itibaren, haftalık olarak çıkılan arazi çalışmalarında rastgele seçilen ağaçlar üzerinde uygulanmıştır. Bu işlem süreye çıkılan bahçelerden tesadüfen seçilen 10 ağacın toplam 40 dalına uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Ağaçların dört yönünden ve farklı yüksekliklerinden birer dalı seçilerek her dala sopa ile üç kez vurularak dalların üzerinde bulunan zararlı ve yararlı türlerin, dalların altında tutulan bir kenarı 50 cm olan kare şeklindeki beyaz kumaştan yapılan Japon şemsiyesi üzerine düşmesi sağlanmıştır. Japon şemsiyesi üzerine düşen böcekler aspiratör yardımıyla toplanmış ve öldürme kutusuna aktarılmıştır (Şekil 3.4). Bu böceklerden ergin olanları öldürme şişelerinde

öldürülerek, lokasyon bilgisini içeren etiketler konularak koleksiyon yapılmak üzere laboratuvara getirilmiştir. Burada türlerine göre ayrılarak yoğunlukları belirlenmiştir.

Japon şemsiyesi içerisine düşen tüm bireyler daha sonra 30x50 cm boyutlarında polietilen torba içerisine, lokalite bilgisini içeren etiketle birlikte konularak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen polietilen torba içerisindeki materyalden bitki parçacıkları temizlendikten sonra larva döneminde olan örnekler kültüre alınmıştır.



Şekil 3.4. Japon şemsiyesi ve aspiratör kullanımı

3.2.4. Tuzak yöntemi

Bu çalışmada tuzak olarak elma bahçelerinde zararlıların popülasyon takibinde eşeysel çekici tuzaklar (Şekil 3.5.a), yapışkan tuzaklar (Şekil 3.5.d), besin tuzakları, ışık tuzakları ve renk tuzakları (Şekil 3.5.b) kullanılmıştır.

Özellikle, *C. pomonella* için delta tipi eşeysel çekici tuzaklar kullanılmıştır (Şekil 3.5.a). Tuzaklar, Gülnar’da elma yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı yerlerde hâkim rüzgâr yönü esas alınarak yerden 1,5-2 metre yükseklikteki dallara asılmıştır. Feromon tuzaklar, yakalanan erginlerin yapışması için tabanında yapışkan levha bulunan ve dişi bireylerin feromonlarının yapay olarak emdirildiği kapsüllerden oluşmaktadır. Tuzaklardaki feromon kapsülleri, alınan ticari firmanın prospektüs önerisi ile 4-6 haftada bir yenileriyle değiştirilmiştir. Yapışkan plaka ise özelliğini kaybetmesine göre belirli aralıklarda yenileri ile değiştirilmiştir. Tuzaklar nisan ayının ikinci haftasında asılmış ve ilk ergin çıkış zamanı belirlenene kadar her gün kontrol edilmiş ve ilk ergin çıkışı belirlendikten sonra haftada bir kez tuzak kontrolleri yapıp sayım sonuçları kaydedilmiştir.

Tropinota hirta (Poda, 1761) için her bahçeye en az iki adet olacak şekilde feromon ve mavi leğenler kullanılmıştır. Bu leğenler sık sık kontrol edilmiş suya düşen erginler kaplara alınmış ve suyu eksilen leğenlere su takviyesi yapılmıştır (Şekil 3.5.b).

Kabuk altında kışı geçiren ve belli dönemlerini kabuk altında hareketsiz geçiren zararlılar için içerisinden geçemeyecekleri sıklıkta örülmüş file ile bulundukları yerin üzeri kapatılmış, aktif hale geçtiklerinde buranın altında kalması ve kontrol altına alınması hedeflenmiştir (Şekil 3.5.c).



Şekil 3.5. Tuzak olarak kullanılan yöntemlerden bazıları

a) eşeysel çekici feromon tuzak, **b)** *Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda 1761) için kullanılan feromon ve mavi leğen, **c)** daha önce kabuk altında tespit edilen canlıların çıkışını yakalamak için kullanılan sık file, **d)** türlerin toplanmasında kullanılan bazı renk tuzakları

3.2.5. Kültüre alma metodu

Dal sayımı ve göz ile inceleme yöntemlerine göre örnekleme yapılırken zararlı ile bulaşık dal, sürgün, yaprak, meyve ve kabuk gibi bitki parçaları koparılarak saydam torba, plastik kap, petri kutusu ve tüplere alınarak, bitki parçacıkları, diğer zararlılardan temizlendikten sonra, oda şartlarında, şeffaf plastik olan kültür kaplarına ayrı ayrı alınmış ve ergin çıkışları sağlanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. a ve b) Kültüre alma yöntemlerinde kullanılan ortamların görünümü

3.2.6. Sürgün alma metodu

Ağaçlarda bulunan zararlı ve yararlı türlerin örneklenmesi amacıyla, seçilen bahçeleri temsil edecek şekilde beşer ağaç işaretlenmiş, bunların her birinden kış mevsiminde iki kez, 2-3 yıllık dallardan uçtan itibaren 20 cm uzunlukta sürgün kesilerek (Şekil 3.7) laboratuara getirilmiş stereoskopik binoküler mikroskopla üzerindeki zararlılar incelenmiştir. Ayrıca çiçeklenme döneminde her bahçede 10 ağaç işaretlenerek ve her ağaçtan 10 cm'lik bir sürgün laboratuara getirilmiş, zararlı ve yararlı türlerin toplanmasında kullanılmıştır.



Şekil 3.7. Sürgün alma yönteminde kesilen sürgünlerin görünümü

3.3. Materyallerin Hazırlanması

Elma ağaçlarından toplanan örnekler laboratuvara getirilerek bitki parçacıklarından ayıklanmış ve küçük boyutlu ergin bireyler üçgen kâğıtlar üzerine yapıştırılmış, büyük boyutlu bireyler ise doğrudan iğnelenmiştir. Yapıştırıcı madde olarak su içerisinde çözünebilen yapıştırıcı (glotofix) kullanılmıştır. İğneleme ve üçgen kartonlara yapıştırma işlemleri yapılırken vücut üzerinde teşhis karakteri olarak kullanılan kısımların zarar görmemesi için özen gösterilmiştir.

Thrips türlerinin preparat yapımı Prof. Dr. İrfan TUNÇ tarafından yapılmıştır. Bunun için thripsler öncelikle thrips saklama sıvısından alınıp içerisinde laktofenol bulunan petrilerde 30 dakika bekletilmiştir. Bireyler daha sonra üzerine Hoyer damlatılmış lam üzerine ventral olarak yerleştirilerek kanat, bacak ve antenleri düzeltildikten sonra üzerleri lamelle kapatılıp 55°C'ye ayarlanmış etüvde bir saat bekletilmiştir. Bu şekilde preparatları yapılan örnekler teşhise hazır hale getirilmiştir.

Akar türlerinin preparat yapımı Heval DİLER ve yaprakbitlerinin preparat yapımı Dr. Işıl ÖZDEMİR tarafından yapılmıştır.

3.4. Tür Teşhislerinin Yapılması

Türlerin familya düzeyinde teşhisi Leica MZ16 A Leica EZ4 marka stereo mikroskop ile yapılmıştır. Teşhisler yapılırken genellikle türlerin morfolojik karakterler kullanılmıştır. Daha sonra familya bazında ayrılan örnekler konunun uzmanı olan kişiler tarafından teşhisleri edilmiştir:

Prostigmata: Tetranychidae, Eriophyidae örnekleri Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara); Thysanoptera: Thripidae örnekleri Prof. Dr. İrfan TUNÇ (Akdeniz Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara); Hemiptera: Diaspididae örnekleri Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK (Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara); Coleoptera: Curculionidae örnekleri Prof. Dr. Levent GÜLTEKİN (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum); Lepidoptera: Tortricidae örnekleri Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Fauna ve Mikroflora Bölümü, Ankara); Hemiptera: Aphididae örnekleri Dr. Işıl ÖZDEMİR (Zirai Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Fauna ve Mikroflora Bölümü, Ankara); Hemiptera: Lygaeidae ve Rhopalidae örnekleri Dr. Gülten YAZICI (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Fauna ve Mikroflora Bölümü, Ankara) ve Coleoptera: Scarabaeidae ve Melolonthidae örnekleri Dr. Alper POLAT (Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum) Hemiptera: Cicadellidae örnekleri Dr. Emine DEMİR (Gazi Üniversitesi, Biyoloji Bölümü); tarafından yapılmıştır.

Çalışmalar sırasında elde edilen örneklerin büyük çoğunluğu istek üzerine teşhis eden kişiler tarafından muhafaza altına alınmıştır. Geriye kalanlar ise çalışmayı sürdüren araştırmacı tarafından muhafaza edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tespit Edilen Zararlı Türler

Mersin ili Gülnar ilçesinde 2014-2015 yıllarında elma bahçelerindeki zararlı Arthropoda türlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda 26 tür belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çalışmada belirlenen zararlı türlerin takım ve familyalarına göre durumu

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
PROSTIGMATA	Eriophyidae	<i>Aculus schlechtendali</i> (Nalepa 1890)
	Tetranychidae	<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten 1857)
		<i>Panonychus ulmi</i> (Koch 1836)
		<i>Tetranychus urticae</i> (Koch 1836)
HEMIPTERA	Aphididae	<i>Aphis (Aphis) craccivora</i> Koch 1854
		<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer 1773
		<i>Dysaphis (Dysaphis) devector</i> (Walker 1849)
		<i>Dysaphis (Pomaphis) plantaginea</i> (Passerini 1860)
		<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann 1802)
		<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus 1758)
	Cicadellidae	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli 1930
	Diaspididae	<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock 1881)
	Lygaeidae	<i>Nysius graminicola</i> (Kolenati 1845)
	Rhopalidae	<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius 1794)
		<i>Rhopalus (Rhopalus) subrufus</i> (Gmelin 1790)

Çizelge 4.1. (devam)

THYSANOPTERA	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande 1895)
		<i>Thrips meridionalis</i> (Priesner 1926)
		<i>Thrips tabaci</i> Lindeman 1889
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Otiorhynchus torosicus</i> Gültekin and Davidian 2016
		<i>Paophilus asiaticus</i> (Desbrochers des Loges 1902)
		<i>Polydrusus (Scythodrusus) ponticus</i> Faust 1888
	Melolonthidae	<i>Melolontha albida</i> Frivaldszky, 1835
		<i>Polyphylla (Polyphylla) olivieri</i> Laporte de Castelnau 1840
	Scarabaeidae	<i>Tropinota (Epicometis) hirta</i> (Poda 1761)
LEPIDOPTERA	Tortricidae	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus 1758)
		<i>Archips rosanus</i> (Linnaeus 1758)

Yapılan bu çalışmada, *P. ulmi*, *A. pomi*, *E. lanigerum*, *T. hirta* ve *C. pomonella*'nın elma üretim alanlarında yaygın olarak bulunduğu, popülasyonlarının ise yoğun olduğu saptanmıştır. Bu türlerin elma bahçelerinde önemli zararlı durumunda oldukları belirlenmiştir. Bu türlerin yanında Curculionidae familyasına ait türlerinde yeni dikilen fidanlarda geçmiş yıllara göre daha fazla zarar meydana getirmeye başladığı görülmüştür.

4.1.1. Prostigmata

4.1.1.a. Eriophyidae

Aculus schlechtendali (Nalepa 1890), Elma pasakarı

Morfolojisi: Ergin bireyler iğ şeklinde, açık sarı renkli ve uzunluğu ortalama 0,15 mm'dir. İki çift bacaklı ve gözle görülemeyecek kadar küçüktür.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, İsviçre, İtalya, Kuzey Afrika, Letonya, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Rusya, Sicilya, Yunanistan (De Lillo 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Erzurum (Ecevit 1981); Ankara (Denizhan 2007); Konya (Elma ve Alaoğlu 2007); Amasya (İncekulak ve Ecevit 2002); Van (Kasap vd 2004); Yalova (Denizhan 2018); Erzincan (Alaoğlu 1984); Samsun (İnal 2005); Tokat (Yanar 2003); Diyarbakır (Geçer 2013).

Biyolojik Gözlemler: *A. schlechtendali*'nin dişileri kışı tomurcuklara yakın yarık ve çatlaklarda, tomurcuk pulları altında gruplar halinde hareketsiz olarak geçirdiği tespit edilmiştir. Kışladıkları alanlarda 60xlik lup yardımıyla görülen dişi erginlerinin yeri tespit edilmesi amacıyla kalemle işaretleme yapılarak düzenli olarak arazide kontrolleri yapılmıştır. Erginler nisan ayının ilk haftasından itibaren gözlerinde uyanması ile birlikte kışlama yerlerinden çıkmaya başladığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1.a).

Haftalık olarak yapılan arazi çalışmalarında yeni sürgünlerdeki taze yapraklarda ve tomurcuklarda mayıs ayının 3. haftasından itibaren yoğunluğunun artmaya başladığı ve aktif olarak zarar yaptığı belirgin bir şekilde tespit edilmiştir (Şekil 4.1.b). İlkbahar ve yaz süresince zararlının popülasyonu aşırı artış göstermesi ile birlikte bahçelerde

ilaçlamalar yapılmıştır. Zararının en yoğun görüldüğü dönem haziran temmuz ve ağustos ayları olup, yaprakların alt yüzlerinde yoğun olarak gözlenmiştir. Daha sonraki aylarda zararlı popülasyonunda hızlı bir düşüş gözlenmiştir. Yaprak üzerinde pas belirtileri görüldüğü anda ilaçlama yapılmakta ve ilaçlama yapılmadığında popülasyon yoğunluğunun ve zarar şiddetinin artmasına bağlı olarak yaprakların alt yüzünde keçeğe benzer şekil bozukluğuna neden oldukları gözlenmiştir (Şekil 4.1.b). Aynı zamanda meyve üzerindede beslendiği ve pas oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.c).

Denizhan (2007) yaptığı araştırmada zararının kışı deutogyne döneminde ağaçların çatlak ve yarıklarında, henüz açılmamış olan tomurcuk diplerinde geçirdiğini ve *Aculus schlechtendali*'nin kışlaklarda kışı geçiren deutogyne dönemleri havaların ısınmaya başlamasıyla birlikte tomurcuklar ve henüz açılmakta olan yapraklara yerleşmeye başladıklarını ifade etmiştir. Easterbook (1984), bu türün elma yapraklarının alt yüzeyinde yoğun olarak gözlemlendiğini ileriki dönemlerinde *Aculus schlechtendali*'nin meyvelerde pas rengi görünümünde bir simptome neden oldukları için ciddi zararlar oluşturduklarını bildirmiştir.

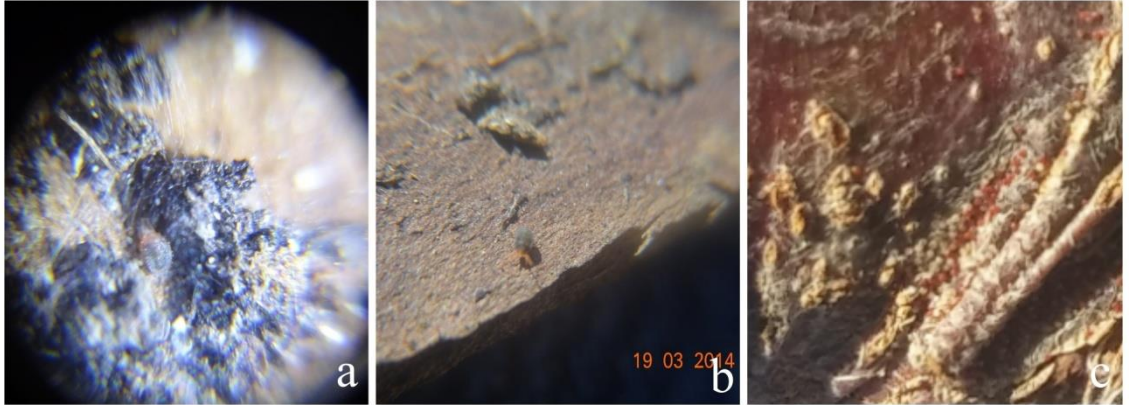


Şekil 4.1. a) Yeni açılan gözlerdeki *Aculus schlechtendali* (Nalepa 1890) erginleri, **b)** sürgün ucunda beslenmesi sonucu yapraklardaki renk değişimi, **c)** meyve üzerindeki zararı

4.1.1.b. Tetranychidae

Bryobia rubrioculus (Scheuten 1857), Meyve kahverengi akarı

Morfolojisi: *Bryobia* diğer akar türlerine göre daha büyüktür. Ergin bireyleri rahatlıkla çıplak gözle görülmektedir. Bu türün temel ayırt edici özelliği setaların vücut üzerinde dizilmesidir. Genel olarak, ergin bireylerinde beyazımsı setalar vardır. Vücudunun geneli kırmızı renktedir (Şekil 4.2. a ve b).



Şekil 4.2. *Bryobia rubrioculus* (Scheuten 1857)'da; **a ve b)** ergin, **c)** yumurta

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Gürcistan, Hindistan, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kazakistan, Kırgızistan, Kolombiya, Letonya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Meksika, Moldova, Mozambik, Nepal, Norveç, Özbekistan, Pakistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Şili, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Yemen, Yeni Zelanda, Yugoslavya, Yunanistan ve Zimbabve (Anonim 2019a).

Türkiye'deki Yayılışı: Bursa (Kumral ve Kovancı 2007); Çanakkale (Ertop 2006) Niğde ve Adana (Ulusoy vd 1999) ve Samsun (İnal 2005)'da tespit edilmiştir. Bunların dışında bu tür birçok ilde farklı konukçularda bulunmuştur (Özman ve Çobanoğlu 2001; İncekulak ve Ecevit 2002; Yanar ve Ecevit 2005; Kasap ve Çobanoğlu 2007; Güven 2008; Güven ve Madanlar 2011; Özsayın 2012; Erdoğan 2013; Kumral ve Çobanoğlu 2015b; Çobanoğlu ve Güldalı 2017; Altunç 2018).

Biyolojik Gözlemler: *Bryobia rubrioculus* kışı yumurta halinde taze dalların sürgün boğumlarında kırmızı kümeler halinde geçirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.2.c). Kışı aynı zamanda ergin olarak da geçirdiği görülmüştür (Şekil 4.2.a).

Dallarda ve gövdede görülen yumurtaların yerinin tespit edilmesi amacıyla dallara renkli ipler bağlanmıştır. İp bağlanan dallardaki yumurtalar renkli kalemle işaretlenmiştir. Haftalık olarak yapılan arazi çalışmalarında *B. rubrioculus* kış yumurtası nisanın ilk haftasından itibaren açılmaya başladığı ve mayısa kadar devam ettiği tespit edilmiştir. Haftada bir çıkılan arazi çalışmalarında hem yapraklarda hem de dallarda yumurtalar lup yardımıyla tespit edilmiştir (Şekil 4.2.c). Aynı zamanda yapraklarda hem ergin hem de nimf dönemlerine rastlanmıştır. Ağaç üzerinde yeni nesile ait ilk yumurtalara mayısın son haftasında rastlanmıştır. Haziran ve temmuz aylarında ilaçlamalar devam etmesine rağmen popülasyon yoğunluğu fazla olarak kaydedilmiştir.

Çiçek tomurcukları iyice gelişince *P. ulmi* ile beraber *B. rubrioculus* kış yumurtaları açılmaya başlamıştır. Nisanın son haftasında elma yaprakları 2 - 3 cm büyüklüğünü aldığı gözlenmiştir. Bu tarihte kış yumurtalarının tamamına yakınının açıldığı tespit edilmiştir. Haziran ilk haftasından itibaren genel akar popülasyonu artmaya başladığı ve en yüksek yoğunluğa temmuz ayında ulaştığı görülmüştür. Bahçede yapılan kontrolde yapraklarda zararın en fazla temmuz ayında olduğu gözlenmiştir.

Panonychus ulmi (Koch 1836), Avrupa kırmızıörümceği

Morfolojisi: Dişiler kırmızı renkli, yuvarlakça ve sırt kısmından kılların çıktığı noktalar beyaz daire şeklinde kabarıktır. Erkekler ise pembemsi gri renkte ve karın kısmı geriye doğru sivrilir. Yumurtaları kiremit kırmızısı renkte ve soğan biçimindedir. Çok nadiren ağ örebilirler.



Şekil 4.3. *Panonychus ulmi* (Koch 1836)'de; **a)** ergin, **b)** ergin ve yumurta

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Arnavutluk, Avustralya Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bermuda, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Güney Kore, Gürcistan, Hırvatistan, Hindistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Karadağ, Kırgızistan, Kosta Rica, Kuzey Afrika, Letonya, Libya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Mısır, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, Suriye, Şili, Tayvan, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Venezuela, Yugoslavya ve Yunanistan (Anonim 2019a).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Niğde (Ulusoy vd 1999); Çanakkale (Ertop 2006); Ordu, Giresun, Trabzon (Özman ve Çobanoğlu 2001); Amasya (İncekulak ve Ecevit 2002); Tokat (Yanar ve Ecevit 2005); Samsun (İnal 2005); Bursa (Kumral ve Kovancı 2007); Tokat (Erdoğan 2013); Van (Kasap ve Çobanoğlu 2007); Adana, Mersin (Satar vd 2013); Tekirdağ (Gençer 2015); Ordu (Altunç 2018).

Biyolojik Gözlemler: *P. ulmi*'nin kışı yumurta halinde geçirmekte olduğu, yumurtaları elma ağaçlarının meyve tomurcuğu ve odun gözlerinin etrafına bıraktığı tespit edilmiştir.

Dallar üzerinde görülen yumurtaların yeri tespit edilmesi amacıyla 60x lik lup yardımıyla bakılmış ve kırmızı renkli kalemle yumurtaların bulunduğu kısımlarda işaretleme yapılmıştır. *P. ulmi*'nin kış yumurtaları nisan ayının ortalarından itibaren açılmaya başladığı işaretleme yapılan yerlere lupla bakılarak tespit edilmiştir. Arazi çalışmalarında yaprakların alt ve üst yüzeyinde; yumurta, ergin ve nimf dönemlerine rastlanmıştır (Şekil 4.3.a ve b). Yeni nesil erginlerin yoğun olarak yumurta bırakmaya haziran ayının ilk haftası başladığı görülmüştür. Haziran ayının ortasında sürekli ilaçlama yapılmasına rağmen popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmanın yapıldığı yıllarda çiçek tomurcukları iyice gelişince *P. ulmi* zarar yapmaya başlamış olduğu görülmüştür. Nisanın son haftasında bitki üzerinde ilk çıkan yapraklarda türün zararı gözlenmeye başlanmıştır. Haziran ilk haftasından itibaren yaprak başına düşen akar popülasyonu artmaya başladığı ve en yüksek olduğu zamanın temmuz ayı ortaları olduğu ve bahçelerde yapılan kontrolde yapraklarda zararın en çok temmuz ve ağustos ayında dikkat çekici düzeyde olduğu tespit edilmiştir. *P. ulmi*'nin zararı nisan ayının ilk haftasından ekim ayının sonuna kadar devam etmekte olduğu görülmüştür. *P. ulmi* çiçek çanak yaprakları etrafındaki taze yaprakları emerek sararttığı gözlenmiştir. Yazın ise, zarar görmüş yapraklar bronz rengini aldığı, yaprak kenarlarının kıvrılarak ilerleyen dönemlerde döküldüğü tespit edilmiştir. Ağız yapısı delici ve emici yapıda olduğu, styleti ile yaprak dokusunu parçaladıkları ve yaprağın öz suyu ile beslendikleri görülmüştür. Emgi yaptığı alanlarda sarı renkli bir görüntü olduğu tespit edilmiştir.

Cuthbertson ve Murchie (2006) yaptıkları çalışma ile *P. ulmi*'nin konukçularının yapraklarında ki bitki özsuğunu emerek zararlı olduğu ve bunun sonucu yapraklarda önce beyaz, sonra sarımsı kahverengi lekeler meydana geldiği ve daha sonra bu lekeler birleşerek yaprağın kuruyup dökülmesine sebep olduklarını, genellikle yaprakların alt kısmında ve yaprak damarlarına yakın yerlerde sitiletleri ile sokup emme şeklinde zarar yaptıklarını, zararı ilerledikçe emgi yerlerinde renk değişikliği ve bronz bir görüntüye sebep olduklarını, konukçusu olduğu meyve ağaçlarında *P. ulmi* zararı sonucunda meyvelerde kalite ve kantitenin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tetranychus urticae (Koch 1836), İki noktalı kırmızıörümcek

Morfolojisi: Ergin bireylerinin rengi genellikle yeşilimsi sarı veya kahverengimsi yeşil renklidir (Şekil 4.4.a). Ayırt edici özelliği vücudun iki tarafında belirgin siyah benek bulunmasıdır. Vücut kılları oldukça belirgindir. Erkekler dişi bireylere göre daha küçük ve vücut sonuna doğru sivrileşmektedir.



Şekil 4.4. *Tetranychus urticae* (Koch 1836)'de; **a)** ergin, **b)** örmüş oldukları ağlar ve yumurtalar

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Arnavutluk, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bangladeş, Belarus, Belçika, Benin, Bosna-Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Endonezya, Ermenistan, Estonya, Fas, Filipinler, Finlandiya, Fransa, Galler, Guyana, Güney Afrika, Güney Kore, Gürcistan, Hırvatistan, Hindistan, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kanarya Adaları, Karadağ, Kazakistan, Kenya, Kıbrıs, Kırgızistan, Kolombiya, Kongo Demokratik Cumhuriyeti,

Korsika, Kosta Rica, Küba, Letonya, Libya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Madagaskar, Malezya, Malta, Meksika, Mısır, Moritanya, Mozambik, Norveç, Özbekistan, Pakistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Senegal, Sırbistan, Sierra Leone, Singapur, Slovakya, Slovenya, Sri Lanka, Sudan, Suudi Arabistan, Şili, Tacikistan, Tayland, Tayvan, Tunus, Türkiye, Türkmenistan, Uganda, Ukrayna, Ürdün, Venezuela, Vietnam, Yemen, Yeni Gine, Yunanistan, Zambiya, Zimbabve (Anonim 2019b).

Türkiye’deki Yayılışı: Türkiye’de birçok ilde farklı konukçular üzerinde tespit edilmiştir (Ulusoy vd 1999; Özman ve Çobanoğlu 2001; İncekulak ve Ecevit 2002; Yanar ve Ecevit 2005; İnal 2005; Çetin vd 2006; Ertop 2006; Kumral ve Kovancı 2007; Kasap vd 2008; Elma ve Alaoğlu 2008; Güven 2008; Özsayın 2012; Satar vd 2013; Erdoğan 2013; Çobanoğlu ve Kumral 2014; Kumral ve Çobanoğlu 2015a, b; Genç 2015; Kutlu 2016; Akyazı vd 2017; Çobanoğlu ve Güldal 2017; Soysal 2017 ve Altunç 2018).

Biyolojik Gözlemler: Mart ayının ilk haftasından itibaren düzenli olarak araziye çıkılmaya başlanmıştır. Kışın toplanan erginlerin yapılan teşhisinde bu türün kışı dişi olarak ağaç kabuklarının altında, ağaçlardaki çatlak ve yarıklarda uyuşuk halde geçirmekte olduğu tespit edilmiştir. Dişiler kışı geçirirken portakal veya kiremit rengine dönüştükleri için arazide fark edilmeleri daha kolay olmuştur. 60x lik lup yardımıyla görülen dişi erginlerinin harekete geçme zamanını belirlemek amacıyla kalemle işaretlemeler yapılarak en az haftada bir olmak üzere düzenli olarak araziye çıkılmıştır. Erginlerin mart’ın son haftasından itibaren kışlama yerlerinden çıkmaya başladığı tespit edilmiştir. Hem yaprakların alt yüzeyinde hem de üst yüzeyinde yumurta, ergin ve nimf dönemlerine rastlanılmıştır (Şekil 4.4.a ve b).

Mayıs ayının sonunda itibaren yoğunluğunun artmaya başladığı tespit edilmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında ise zarar seviyesinin arttığı gözlenmiş buna bağlı olarak populasyon yoğunluğu kontrol edilmiş ve yaprak başına düşen birey sayısının fazla olduğu görülmüştür. *T. urticae*’nin zararı nisan ayının ilk haftasından ekim ayının sonuna kadar devam etmekte olduğu görülmüştür. Erken dönemde çiçek çanak yaprakları ve ufak yaprakları emerek sarartmışlardır. Yazın ise zarar gören yaprakların bronz rengini aldığı

gözlenmiştir. Zarar gören yaprakların kenarları kıvrılmış zarar çok ilerleyince de yaprakların dökülmeye başladığı görülmüştür. Diğer kırmızı örümcekler gibi *T. urticae* erginlerinin yaprak öz suyunu emerek zararlı olduğu ve bunun sonucu yapraklarda önce beyaz, sonra sarımsı kahverengi lekeler meydana geldiği ve daha sonra bu lekeler birleşerek yaprağın kuruyup dökülmesine sebep olduğu gözlenmiştir. Zararın yoğun olduğu bahçelerde meyvelerin küçük kaldığı ve tam olarak renk almadığı gözlenmiştir. Bu türün yapraklarda yoğun olarak ağ ördükleri de bu çalışmada gözlenmiştir (Şekil 4.4.b).

Gerson ve Vacante (2012), Akdeniz ülkelerindeki turuncgillerde 11 akar türünün zarar yaptığını, bunların arasında *Tetranychus urticae*'nin de bulunduğunu bildirmiştir. Bu kırmızı örümcek türünün özellikle alt dallardaki yapraklardan bulaştığı ve emgi yaparak yaprakların klorofil yapısını bozdukları belirtilmiştir. Özellikle fidanlarda ve genç ağaçlarda fotosentezdeki kayıp nedeniyle kurumalar ve ölümlerin ortaya çıktığını bildirilmiştir.

Tetranychus urticae gelişme süresinin kısa ve üreme gücünün yüksek olması nedeniyle popülasyonunu kısa sürede hızla arttırabilmektedir (Shih vd 1976). *Tetranychus urticae* yapraklarda beslenmesi ve oluşturduğu ağlar nedeniyle bitki renginde solgunluk oluşmaktadır (Lahai vd 2003). *T. urticae*'nin yapraklarda beslenmesi sonucu bitkide klorofil sentezi engellenmekte, klorofil kaybından dolayı sarılık ve nekrotik kahverengi lekeler oluşmaktadır (Kulkarni vd 2008).

4.1.2. Hemiptera

4.1.2.a. Aphididae

Aphis (Aphis) craccivora Koch 1854, Börülce yaprakbiti

Morfolojisi: Küçük yapılı canlılardır. Kanatlı ve kanatsız formları bulunmaktadır. Ergin bireyleri vücutları siyah renklidir. Anten, bacak, kauda ve kornikulus siyahtır.

Antenlerinin uç kısımları siyah renkli, baş kısmına doğru rengi ten rengi görünüm almaktadır. Bacakların genel rengi ten, eklem yerleri ise siyahtır. Kauda ve kornikulus siyahtır (Şekil 4.5.a ve b).

Vücudunun geneli parlak siyah veya koyu kahve renkli; bacakları ise kahverengi veya sarı; antenleri, kaudaların, kornikulusları koyu renkli olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5.c). Nimf dönemlerinde vücudunun üzerinde hafif mum tabaksı bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 4.5.d). Dişilerin hem kanatlı hemde kanatsız formları gözlenmiştir.



Şekil 4.5. *Aphis craccivora* Koch 1854'nın; **a ve b)** sürgün üzerinde beslenmesi, **c)** hazırlanan preparatın mikroskop altında görünümü, **d)** yaprak arkasında beslenmesi ve parazitlenmiş bireyler

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arnavutluk, Avustralya, Avusturya, Bangladeş, Belarus, Belçika, Benin, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Endonezya, Estonya, Etiyopya, Fas, Fiji, Filipinler, Finlandiya, Fransa, Gambiya, Gana, Gazze, Gine, Guam, Güney Afrika, Güney Kore, Hırvatistan, Hindistan, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Jamaika, Japonya, Kamboçya, Kamerun, Kanada, Kenya, Kıbrıs, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Korsika, Küba, Letonya, Liberya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Madagaskar, Makedonya, Malawi, Malezya, Mauritius, Meksika, Mısır, Moldova, Mozambik, Nepal, Nijerya, Nikaragua, Norveç, Pakistan, Papua Yeni Gine, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya, Sicilya, Singapur, Slovakya, Slovenya, Sri Lanka, Sudan, Suriye, Suudi Arabistan, Şili, Tanzanya, Tayland, Tayvan, Togo, Tunus, Türkiye, Uganda, Ürdün, Venezuela, Vietnam, Yemen, Yeni Zelanda, Yunanistan, Zambiya (Anonim 2019c; Nafrina 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Ağrı, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Manisa, Mardin, Mersin, Niğde, Sakarya, Samsun, Şanlıurfa, Trabzon, Uşak, Van, Yalova, Yozgat (Bodenheimer and Swirski 1957; Giray 1974; Çanakçıoğlu 1975; Düzgüneş vd 1982; Tuatay 1993; Akkaya ve Uygun 1996; Toros vd 1996; Çobanoğlu 2000; Uygun vd 2001; Toros vd 2002; Ölmez Bayhan vd 2003; Görür 2004; Altay ve Uysal 2005; Aslan ve Uygun 2005; Ünal ve Özcan 2005; Özdemir vd 2006; Geneci ve Görür 2007; Şahin 2007; Çıraklı vd 2008; Narmanlıoğlu ve Güçlü 2008; Toper Kaygın vd 2008; Eser vd 2009; Güleç 2011; Kuloğlu 2011; Akyürek vd 2012; Akyürek 2013; Akyıldırım vd 2014; Yıldırım ve Eroğlu; 2015; Kök vd 2016).

Lodos (1986), Bu türün ülkemizin büyük bir kısmına yayılmış durumda olduğunu bildirmiştir.

Biyolojik Gözlemler: Mart ayının ilk haftasından itibaren her hafta düzenli olarak arazi çalışması yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar esnasında *A. caraccivora*'nın yeni çıkan taze sürgenlerde görülmeye başlandığı ve bu sürgünler üzerinde beslediği gözlenmiştir (Şekil 4.5.a, b ve d). Yapraklarda beslenmeleri sonucu kıvrılma ve fumajine sebep oldukları görülmüştür (Şekil 4.5.b). Bu türün tespit edilen diğer türlere göre vücut renklerinin daha koyu olduğu gözlenmiştir. Bu türün üzerinde predatör ve parazitoitlerinde bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5.d). Beslendikleri yerlerde çıkarmış oldukları fumajinlerin etrafında karıncaların beslendiği saptanmıştır.

Aphis (Aphis) pomi DeGeer 1773, Elma yeşil yaprakbiti

Morfolojisi: Küçük yapılı canlılardır. Kanatlı ve kanatsız formları bulunmaktadır. Kanatsız dişileri 1,5-2 mm boyunda, irice ve yeşil renklidir. Anten, bacak, kauda ve kornikulus siyahtır. Kanatlı dişilerde abdomen yeşil; baş ve toraks siyah; abdomen kısmında kornikulusların ön tarafında üç siyah nokta bulunur.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Avrupa Türkiye, Avustralya, Avusturya, Azores adaları, Balear, Belarus, Belçika, Bosna hersek, Bulgaristan, Çek cumhuriyeti, Danimarka, Doğu Avrupa Rusyası, Doğu Paleartik, Estonya, Finlandiya, Fransa Anakarası, Güney Avrupa Rusya, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanyol anakarası, İsveç, İsviçre, İtalyan Anakarası, Kaliningrad Bölgesi, Kanarya adaları, Kıbrıs, Korsika, Kuzey Afrika, Kuzey Avrupa Rusya, Kuzey İrlanda, Kuzeybatı Avrupa Rusya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Madeira Adası, Makedonya Eski Yugoslavya Cumhuriyeti, Moldova, Nearktik Bölgesi, Neotropik Bölge, Norveç anakarası, Orta Avrupa Rusyası, Oryantal bölge, Polonya, Portekiz anakarası, Romanya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Ukrayna, Yakın Doğu, Yugoslavya (Nafrina 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Giresun, Hatay, Iğdır, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Konya, Mersin, Muğla, Niğde, Ordu, Sakarya, Samsun, Şanlıurfa, Trabzon, Van, Yalova (İyriboz 1937;

Düzgüneş vd 1982; Tuatay 1993; Toros vd 1996; Toros vd 2002; Ölmez vd 2003; Görür 2004; Altay ve Uysal 2005; Aslan ve Uygun 2005; Ayyıldız ve Atlıhan 2006; Özdemir vd 2006; Sönmezyıldız 2006; Geneci ve Görür 2007; Şahin 2007; Çıraklı vd 2008; Toper vd 2008; Eser vd 2009; Toper vd 2009; Güleç 2011; Akyürek vd 2012; Akyürek 2013; Kuloğlu 2011; Sangün ve Satar 2012; Akyıldırım vd 2014; Kök vd 2016).

Biyolojik Gözlemler: Özellikle ilaçlama yapılmayan bahçeler seçilmiştir. Bu çalışmanın yapıldığı 2014 ve 2015 yıllarında mart ayının ilk haftasından itibaren haftada en az bir defa olmak üzere düzenli olarak arziye çıkılmıştır. Nisan ayında erginler koloni halinde yıllık sürgünlerde görülmeye başlanmıştır (Şekil 4.6). Yapılan surveylerde sezon boyunca hem kanatlı hem kanatsız bireylere rastlanmıştır.

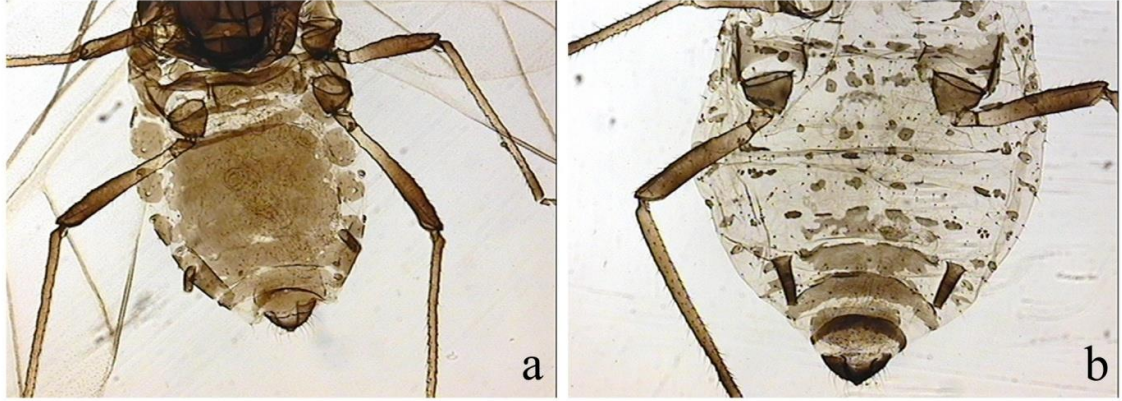
Çalışmanın yürütüldüğü 2014-2015 yıllarının mayıs, haziran, temmuz aylarında popülasyon yoğunlukları diğer aylara göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak ağustos ayında yüksek sıcaklık ve doğal düşmanlarının etkisiyle ergin bireylerde bir durağanlık gözlenmiştir. Haziran ayında popülasyon yoğunluğu zirve seviyeye ulaşmış olduğu gözlenmiştir. *A. pomi* daha çok fidanlıklarda ve genç ağaçlarda zarar oluşturduğu görülmüştür. Yaşlı ağaçlarda, daha çok sürgünler üzerinde yoğunluk gösterdikleri aşırı yoğunluklarda sürgünlerin gelişmesinin yavaşladığı gözlenmiştir. Beslenmeleri sonucu fumajin oluşturdıkları bu fumajinler üzerinde karıncaların toplandıkları gözlenmiştir. Bu fumajinlerin arıları da cezp ettiği görülmüştür. Kimyasal kullanılmayan bahçelerde *A. pomi* popülasyonu yararlılar tarafından kontrol altında tutulduğu gözlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. a,b,c ve d) *Aphis pomi* DeGeer, 1773'nin sürgün ve yapraktaki zararı

Dysaphis (Dysaphis) devectora (Walker 1849), Kırmızı gal yaprakbiti

Morfolojisi: Morfolojik görünüm olarak *D. plantaginea* ile birbirlerine çok benzemektedirler. Kanatsız dişiler beslenmesine bağlı olarak koyu yeşilden gri mor renge kadar değişik gösterdiği tespit edilmiştir. Bazı erginlerin vücutlarının üzeri beyazımsı bir toz örtüsü bulunmaktadır. Kornikulusları ve antenleri uzun ve siyah renklidir (Şekil 4.7. a ve b).



Şekil 4.7. *Dysaphis devectora* (Walker 1849)'nın mikroskop altındaki görünümü

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Estonya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İtalya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Moldova, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya (Nafrina 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Aksaray, Ankara, Burdur, Diyarbakır, Kahramanmaraş, Malatya, Mersin, Niğde ve Van (Tuatay and Remaudière 1964; Tuatay 1990; Toros vd 1996; Toros vd 2002; Ölmez Bayhan vd 2003; Görür 2004; Aslan ve Uygun 2005; Geneci ve Görür 2007).

Biyolojik Gözlemler: Nisan ayının ilk haftası gözlerin patlaması ile birlikte görülmeye başlanmış ve çiçeklenme döneminden sonra ergin dişi bireylerin popülasyonlarında artış olduğu gözlenmiştir. Arazi çalışmalarında yaprakların alt yüzeylerinde ergin ve nimf dönemleri gözle ve lup yardımıyla tespit edilmiştir (Şekil 4.8.d). Bitki özsuğunu emmek sureti ile yaprakların kıvrılarak kırmızı renk almasına neden olduğu ve fumajin oluşması nedeni ile bitkinin özümleme yapmasına engel olduğu aynı zamanda bu fumajinlerin etrafında karıncaların beslendiği gözlenmiştir (Şekil 4.8). Bu türün üzerinde bazı predatör ve parazitoitlerinde bulunduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.8. **a ve b)** *Dysaphis devectora* (Walker 1849)'nın yeni açan gözlerdeki zarar şekli, **c, d ve g)** yaprak üzerinde beslenen *D. devectora* ergini, **e, f ve h)** yaprakta meydana getirdiği zarar şekli, **i)** zarar görmüş ağaçların genel görünümü

Dysaphis (Pomaphis) plantaginea (Passerini 1860), Elma gri yaprakbiti

Morfolojisi: Kanatlı ve kanatsız bireyleri bulunmaktadır. Kanatsız dişiler beslenmesine bağlı olarak koyu yeşilden gri mor renge kadar değişik göstermektedir. Bazı erginlerin vücutlarının üzeri beyazımsı bir toz örtüsü belirgin şekildedir. Kornikulusları uzun ve siyah renklidir.

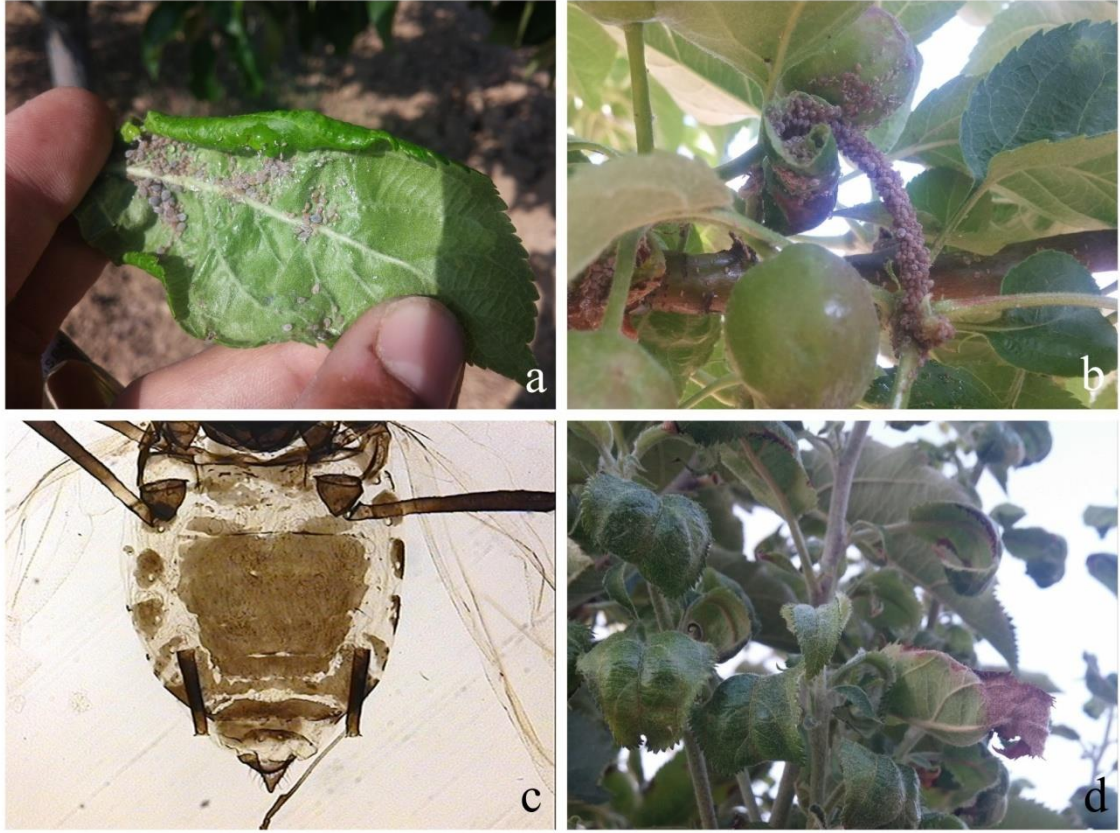
Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Andorra, Avusturya, Avusturya, Azores adaları, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanarya adaları, Kıbrıs, Korsika, Kuzey Afrika, Kuzey İrlanda, Letonya, Litvanya, Macaristan, Madeira adaları, Makedonya,

Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Ukrayna, Yugoslavya (Nafrina 2019).

Türkiye’deki Yayılışı: Adana, Ankara, Antalya, Burdur, Çanakkale, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Kayseri, Mersin, Niğde, Samsun, Şanlıurfa (Bodenheimer and Swirski 1957; Tuatay 1990; Toros vd 2002; Ölmez Bayhan vd 2003; Görür 2004; Aslan ve Uygun 2005; Akyürek vd 2012; Barjadze vd 2014).

Biyolojik Gözlemler: Nisan ayının ilk haftasından sonra yapraklara geçtiği ve zarar oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Yapraklarda kıvrılma ve fumajine sebep olarak yaprakta şekil bozukluklarına sebep oldukları, aynı zamanda bu yapraklara yakın olan elmalarda gelişmenin yavaşladığı ve küçük kaldıkları gözlenmiştir (Şekil 4.9.a,b ve d). Mayıs ve haziran ayında popülasyonu ve zarar oranının en üst düzeye çıktığı görülmüştür. Haziran ayından sonra yapraklarda *D. plantaginea* popülasyonunda önemli ölçüde azalma olduğu gözlenmiştir.

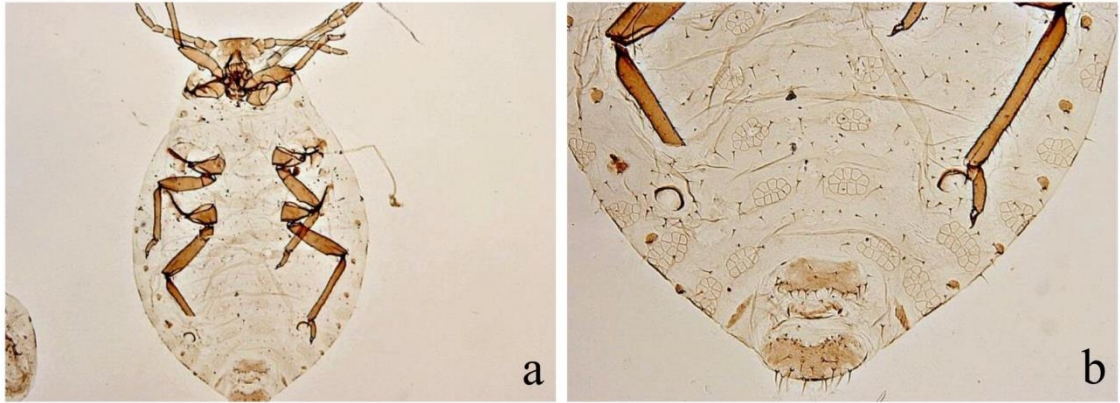
D. plantaginea, daha çok fidanlıklarda ve genç ağaçlarda zarar oluşturduğu görülmüştür. Yaşlı ağaçlarda, daha çok sürgünler üzerinde yoğunluk gösterdikleri aşırı yoğunluklarda sürgünlerin gelişmesinin yavaşladığı gözlenmiştir. Beslenmeleri sonucu fumajin oluşturdıkları bu fumajinler üzerinde karıncaların toplandıkları gözlenmiştir. Ayrıca bu fumajinlerin arıları da cezp ettiği görülmüştür. Sürgünler üzerindeki yaprak bitleri ile faydalı böceklerin beslendiği ilaçlanmayan bahçelerde bu faydalıların zararlı popülasyonunu baskıladığı görülmüştür.



Şekil 4.9. a,b ve d) *Dysaphis plantaginea* (Passerini 1860)'nın zarar şekli, **c)** mikroskop altındaki görünümü

Eriosoma lanigerum (Hausmann 1802), Elma pamuklubiti

Morfolojisi: Küçük yapılı canlılardır. Vücutları ortalama 2 mm. uzunluğunda olup vücutlarının üzeri beyaz pamukla kaplıdır. Erginlerinin vücut renkleri açık kahverengi ve antenleri kahverengidir (Şekil 4.10). Nimfleri koyu renkli ve belirgin gözlere ve soluk pembe renkli kornikuluslara sahiptir.



Şekil 4.10. a ve b) *Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802)'un mikroskop altındaki görünümü

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Arnavutluk, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bangladeş, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Butan, Cezayir, Çekya, Çin, Danimarka, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Ermenistan, Etiyopya, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Afrika, Güney Kore, Gürcistan, Hırvatistan, Hindistan, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Karadağ, Kenya, Kıbrıs, Kırgızistan, Kolombiya, Kosta Rika, Letonya, Libya, Lübnan, Macaristan, Madagaskar, Malta, Meksika, Mısır, Moldova, Nepal, Norveç, Pakistan, Peru, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, Sri Lanka, Suudi Arabistan, Suriye, Şili, Tacikistan, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Ürdün, Venezuela, Yemen, Yeni Zelanda, Yunanistan, Zimbabve (Nafrina 2019; Anonim 2019c).

Türkiye'deki Yayılışı: Isparta (Aslan and Karaca 2005); Kahramanmaraş (Aslan and Uygun 2005); Adana, Afyon, Ankara, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Çorum, Diyarbakır, Eskişehir, İstanbul, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Mardin, Mersin, Niğde, Trabzon (Önder vd 2011); Antalya, Artvin, Elazığ, Erzincan, Hatay, Kahramanmaraş, Samsun (Akyürek 2013); Erzincan, Gümüşhane (Alaserhat 2015); Iğdır (Bulak Korkmaz 2017).

Biyolojik Gözlemler: Yapılan çalışmada kışı ergin dişi halinde ağaçların kabukları arasında ve kök boğazınızda geçirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.11 f ve h). Popülasyonunun temmuz ayının ikinci haftasında diğer aylara göre daha yoğun olduğu görülmüş ve ağustos ayından sonra popülasyon yoğunluğunun hızla düşmekte olduğu saptanmıştır. Bitki özsuyu emerek beslendikleri, bitkiye salgıladıkları toksik maddeler urların ve şişkinliklerin meydana gelmesine ve ağaçlarda şekil bozukluklarına neden olduğu görülmüştür (Şekil 4.11 a,e,f,h ve ı).

Alaserhat (2015) Erzincan ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türlerinde bu zararlı türün özellikle yaşlı ve terkedilmiş bahçelerdeki elma ağaçlarında yoğun ve yaygın olduğunu, ayrıca haziran ve eylül aylarında elma dışında erik ağaçlarında da bulunduğunu ifade etmiştir.

Başka bir çalışmada ise *E. lanigerum*'un yüksek popülasyona ulaştığı dönemlerde, elma ağaçlarının gövde, dal ve sürgünleri ile meyvelerin çekirdek evi içerisinde zarar meydana getirdiği, zarar sonucu bitkinin zayıfladığı, az ürün vermesine hatta kurumasına neden olduğu ve çıkardığı toksik salgıların bitkide ur oluşumuna neden olduğu, köklerde beslenmesi sonucunda ise bitkinin toprak altı organları üzerinde de urlar oluştuğu ve meydana getirdiği yaraların diğer hastalık etmenleri için giriş kapısı oluşturduğu ifade edilmektedir (Düzgüneş ve Toros 1978).



Şekil 4.11. *Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802)'un; **a,b,c** ve **d**) sürgün üzerinde beslenen bireyleri ve salgıladıkları pamuksu maddeler, **e**) gövdede oluşturduğu şişlikler, **f** ve **h**) kök boğazında kışladıkları alanlar ve beslenme sonucu oluşturduğu urlar, **h** ve **i**) sürgünde beslenme sonucu oluşturdukları zarar

***Rhopalosiphum padi* (Linnaeus 1758), Ekin yaprakbiti**

Morfolojisi: Kanatsız dişileri oval şekilde, sarımsı yeşil veya zeytin yeşilinden siyaha kadar değişen renkte, kornikulus etrafında kırmızımsı renkte lekeler mevcuttur. Kanatlı dişiler, açık yeşilden koyu yeşile kadar değişen renkte abdomene sahiptirlerdir. Antenler genellikle altı segmentlidir. Anten ve vücut kılları incedir. Kornikulus kaudadan bir buçuk kat daha uzun ve koyu renklidir. Kauda kısa, genellikle iki bazen üç çift lateral seta ile bir dorsal preapikal setaya sahip ve koyu renklidir (Kuloğlu 2011).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Andorra, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Girit,

Hırvatistan, Hollanda (Nafrina 2019); İran (Alikhani vd 2008); İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kanarya Adaları, Letonya, Litvanya, Macaristan, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Ukrayna, Yugoslavya, Yunistan (Nafrina 2019).

Türkiye’deki Yayılışı: Ankara, Antakya, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Şırnak, Tekirdağ, Edirne (Kuloğlu 2011); Kahramanmaraş (Aslan and Uygün 2005); Bartın (Kaygın vd 2009); Konya (Uysal ve Yıldırım 2003).

Biyolojik Gözlemler: *R. padi*’nin elmada zarar oluşturduğuna dair herhangi bir bilgi bulunamamıştır.

Kuloğlu (2011) *R. padi*’nin hububat türleri üzerinde zarar oluşturduğunu bildirmiştir. Elma üzerinde ekonomik olarak zarar oluşturmamaktadır. Ancak diğer yaprak bitleri popülasyonu ile birlikte arazi koşullarında rastlanmıştır.

4.1.2.b. Cicadellidae

Empoasca decipiens Paoli, 1930, Yaprak piresi

Morfolojisi: Ergin bireylerinin boyları 4 mm’dir. Vücudunun genel rengi yeşil, ön kanatları açık yeşil renkli arka kanatları renksizdir. Ergin ve nimf bireyler aktif olup yan yürüyerek hareket etmektedir.



Şekil 4.12. a ve b) *Empoasca decipiens* Paoli 1930'de ergin

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fas, Fransa, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Mısır, Pakistan, Polonya, Romanya, Rusya, Tunus, Türkiye, Ürdün, Yunanistan (Lodos ve Kalkandelen 1983).

Türkiyedeki Yayılışı: Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, Hatay, İzmir, Kahramanmaraş, Manisa, Mersin, Muğla (Dlabola 1957; Bennett and Tanrıseven 1957; Bozkurt 1970; Süzer 1980; Altınçağ 1987; Özbek vd. 1987; Başpınar ve Uygun 1991; Yıldırım ve Özbek 1992; Güçlü ve Özbek 1994; Başpınar ve Öncüler 2000; Mutlu vd. 2008). Lodos ve Kalkandelen (1983), Karadeniz Bölgesi dışında tüm ülkede bulunduğunu belirtmişlerdir.

Biyolojik Gözlemler: *E. decipiens* kışı ergin dönemde yabancı otların ve bitki artıklarının arasında geçirdiği tespit edilmiştir. Nisan sonunda erginler kışlaklardan çıkarak yaprakların alt yüzeylerinde beslenmeye başladıkları görülmüştür. (Şekil 4.12.b). Mayıs, haziran ve temmuz aylarında popülasyonun yoğun olduğu, temmuz ayında sonra ise popülasyon yoğunluğunun azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Ergin ve nimfler yapraklarının alt yüzündeki bitki özsuğunu emerek beslenmektedir (Şekil 4.12.b). Çok genç ve küçük yapraklarda öncelikle damarlar etrafında yaprak dokularında büzgüler meydana getirerek küçük yaprakları çanak biçiminde çukurlaştırdıkları görülmüştür. Beslendikleri yapraklar yumuşaklığını kaybettikleri ve yaprağın alt yüzeyindeki

damarların beyaz bir renk aldıkları fark edilmiştir. Zaman ilerledikçe bu yaprakların kenarlarında çepeçevre renk açılmaları olduğu görülmüştür.

4.1.2.c. Diaspididae

Diaspidiotus perniciosus (Comstock 1881), San jose kabuklubiti

Morfolojisi: Ergin dişileri kanatsız olup, vücut rengi sarı ve oval yapılı koyu gri kabukla kaplıdır. Nimf dönemleri hareketlidir yaklaşık olarak 10 gün kadar bu hareketlilik devam etmekte ve on gün sonra bacaklarını ve antenlerini kaybetmeye başlamaktadırlar. Nadir olarak rastlanan erkek bireylerin vücut yapısı daha uzun, turuncu renkli ve kanatlıdır.



Şekil 4.13. a,b ve c) *Diaspidiotus perniciosus* (Comstock1881)'un dal üzerindeki zararı

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Afro-tropikal Bölge, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Angora, Arjantin, Arnavutluk, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bangladeş, Bolivya, Brezilya, Brunei Darussalam, Bulgaristan, Butan, Cezayir, Çek cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Ekvador, Ermenistan, Fas, Fransa, Güney Kore, Gürcistan, Hırvatistan, Hindistan, Hollanda, Irak, İran, İspanya, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kıbrıs, Kırgızistan, Kongo, Kuzey Afrika, Küba, Macaristan, Madeira Adası, Meksika, Moldova, Nepal, Özbekistan, Pakistan, Paraguay, Peru, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Şili, Tacikistan, Tayland, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Venezuela, Vietnam, Yemen, Yeni Zelanda, Yunanistan, Zimbabve (Anonim 2019c).

Türkiye’deki Yayılışı: Türkiye’de karantina listesinde yer alan bu tür önemli bir meyve zararlısı olarak kabul edilmekte, birçok bölgede yaygın olarak bulunduğu bildirilmektedir (Yaşar 1995; Kaydan vd 2007; Ülgentürk vd 2013).

Biyolojik Gözlemler: Bu tür lokal noktalarda tespit edilmiştir. İlkbaharda ağaçlarda gelişmenin başlamasıyla bitki özsuğu ile beslenmeye ve gelişmeye başladıkları görülmüştür. Nisan ve mayıs başlarında olgun bireyler gözlenmiştir (Şekil 4.13.a). Bu dönemde çoğalmaya başladığı ve tekrardan kabuk oluşturmaya başladığı, haziran ve temmuz aylarında zarar yoğunluklarının arttığı, ağaçların gövde, dal, yaprak, sürgün, tomurcuk ve meyvelerin özsuğalarını emmekle beslenmekte olduğu, bu kısımdaki kabuklar bıçakla kaldırıldığı zaman altta kırmızı lekeler oluşturdukları gözlenmiştir (Şekil 4.13.b). Meyve üzerinde beslendikleri yerde kabuğu kaldırdığımızda yapışmış oldukları yerin etrafında beslenmeden kaynaklı kırmızı lekeler oluşturdukları tespit edilmiştir.

Erden (1988) beslendikleri yerlerde kabuk bir bıçak ile dal eksenine paralel şekilde kesildiği zaman, altta kırmızı lekelerin görülmesi bu zararının en tipik özelliği olduğunu, emgi yerlerinin etrafında hale şeklinde kırmızı lekeler meydana getirdiğini, meyvelerin küçük kalarak pazar değerinin düştüğünü ifade etmiştir.

4.1.2.d. Lygaeidae

Nysius graminicola (Kolenati 1845)

Morfolojisi: Vücudunun geneli sarımsı kahverengi ve baş kısmında iki siyah şerit bulunmaktadır. Antenin rengi ayırt edici özelliğe sahip ve ikinci anten segmenti açık kahverengi, taban kısmı koyu renkli bir halka bulunmaktadır. Boyu 4-5 mm'dir.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Macaristan, Makedonya, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovenya, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Aukema 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Burdur, Çanakkale, Çorum, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kilis, Kocaeli, Konya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Osmaniye, Tekirdağ, Uşak ve Zonguldak (Niyazi vd 1999; Önder vd 2006)

Biyolojik Gözlemler: Elma üzerine ekonomik düzeyde zarar oluşturmamaktadır.

Önder vd (2006) yapmış oldukları bir çalışmada bu türün ekonomik önemi olmayan bir tür olduğunu, tarım alanları, ormanlar, makilik ve çayırılık alanlarda yaşadıklarını, bol bulunan bir tür olduğunu ve bitkisel besinlerle beslendiklerini bildirmişlerdir.

4.1.2.e. Rhopalidae

Liorhyssus hyalinus (Fabricius 1794), Marul tohum tahtakurusu

Morfolojisi: Vücut 6-7 mm uzunluğunda rengi kahverengi veya koyu kırmızı ve abdomenin üst kısmında iki tane siyah leke mevcut ve abdomen koyu renklidir.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azores Adası, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Lihtenştayn, Macaristan, Madeira Adası, Makedonya, Malta, Moldova, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Aukema 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Düzce, Kastamonu, Sinop (Fent ve Dursun 2019); Giresun, Tokat (Dursun 2009); Adana, Artvin, Kocaeli, Denizli (Hoberlandt 1955; Tuatay vd 1972; Kıyak 1990; Kaya ve Hıncal 1991); Erzincan, Erzurum, Samsun, Tunceli (Yıldırım vd 2013). Pehlivan (1981); Önder vd (2006). Bu türün ülkemiz'in bütün bölgelerinde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Biyolojik Gözlemler: Bu tür elma üzerinden atrap sallama yöntemi ile elde edilmiştir. Elma üzerine ekonomik düzeyde zarar oluşturdıklarına dair herhangi bir gözlem yapılamamıştır.

Rhopalus (Rhopalus) subrufus (Gmelin 1790)

Morfolojisi: Vücut rengi genellikle kırmızı ve üzerinde koyu ve açık renkli bantlarla kaplı ve scutellum üzerinde iki adet siyah nokta bulunur ve uç kısmı beyazdır.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Andorra, Arnavutluk, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan,

Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Moldova Cumhuriyeti, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Aukema 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Batı, Doğu, Güney, Güneydoğu, Kuzeybatı Anadolu ve Karadeniz Bölgesi (Önder vd 2006).

Biyolojik Gözlemler: Bu tür elma ağaçları üzerinden atrap sallama yöntemi ile elde edilmiştir. Elma üzerine ekonomik düzeyde zarar oluşturmamaktadır.

4.1.3. Thysanoptera

4.1.3.a. Thripidae

Frankliniella occidentalis (Pergande 1895), Çiçek tripsi

Morfolojisi: Dişiler erkeklere oranla daha uzun vücut yapısına sahiptir. Ergin bireylerin vücut rengi kahverengi veya koyu sarıdır. Ortamın sıcaklık değişimine göre ergin bireylerinin de vücutlarındaki değişim olur. Nimfleri sarımsı vücudu ve kırmızı göz renkleri ile erginlerinden kolaylıkla ayırt edilmektedir.

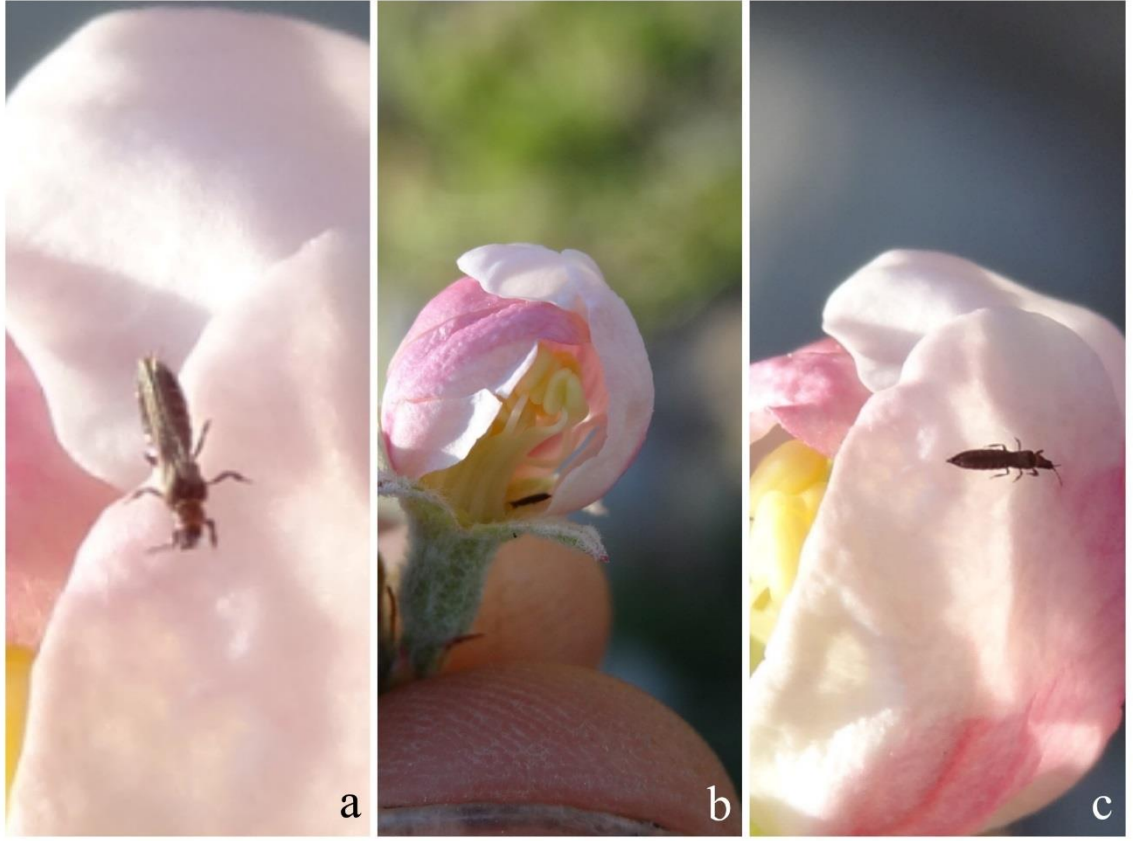
Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Arnavutluk, Avustralya, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Guatemala, Guyana, Güney Afrika, Güney Kore, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Karadağ, Katar, Kazakistan, Kenya, Kıbrıs, Kolombiya, Kosta Rika, Kuveyt, Letonya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Malezya, Malta, Meksika, Mısır, Myanmar, Nijerya, Norveç, Özbekistan, Peru, Polonya, Portekiz, Porto Riko, Romanya, Rusya, Sırbistan, Singapur,

Slovakya, Slovenya, Sri Lanka, Şili, Tayland, Tunus, Türkiye, Uganda, Ukrayna, Uruguay, Venezuela, Yeni Zellenda, Yunanistan, Zimbabve (Vierbergen 2019; Anonim 2019b).

Türkiye’deki Yayılışı: Adana, Antalya, Hatay, Mersin, Aydın, İzmir, Manisa, Muğla, Bursa, Adıyaman, Şanlıurfa, Erzincan (Doğanlar ve Aydın 2009; Tunç vd 2011; Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis 2016).

Biyolojik Gözlemler: Yörede düzenli olarak ilaçlama yapıldığı için ve çok küçük canlılar oldukları için biyolojisi tam olarak takip edilememiştir. Yapılan genel gözlemler ise düzenli olarak not alınmıştır.

Thrips türlerinin kışı ergin halde elma ağaçlarının kalın kabuklarının altın kısımlarında gizlenerek geçirmekte olduğu tespit edilmiştir. İlkbaharda gözlerin uyanması ile birlikte ergin bireyler doğada görülmeye başlamıştır. Thrips yoğunluğu elmanın çiçeklenme döneminde en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür (Şekil 4.14). Zararlının sürgün ve yapraklar üzerinde de bulunduğu saptanmıştır. Çiçek içerisinde en yoğun rastlanan tür *F. occidentalis* olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. a, b ve c) Ergin thrips bireyi ve çiçek üzerinde beslenmesi

Thripslerin bitki özsuyunu emerek beslenmeleri sonucunda, genç yapraklarda kloratik ve nekrotik lekeler gözlenmiştir. Çiçeklerde beslenme sonrasında renksizleşme ve deformasyonlar meydana geldiği gözlenmiştir. Meyve üzerinde de beslendiği ve meyve kabuğunda pas benzeri bir zarar oluşturduğu görülmüştür.

Thrips meridionalis (Priesner 1926)

Morfolojisi: Ergin dişileri kahverengi-siyah renkte, son 2 segmenti ile birlikte 8 segmentli anten çok küçük antene sahiptir. Ön kanatlar açık kahverenginde olup kanadın kaide kısmı daha açık renklidir. Ön kanatlarda birinci damarın uç kısmında 3 setae, ikinci kısmında ise yaklaşık 14 setae dizilimi görülmektedir.

Dünyadaki Yayılışı: Arnavutluk, Bulgaristan, Çek Cumhuriyet, Fransa, Grit, Hırvatistan, İtalya, Kıbrıs, Makedonya, Moldova, Romanya, Rusya, Sardunya, Slovenya, Yunanistan (Vierbergen 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Bursa, Diyarbakır, Düzce, Erzurum, Eskişehir, Hatay, İzmir, İstanbul, Kayseri, Konya, Manisa, Mersin, Nevşehir, Niğde, Sivas, Samsun, (Tunç vd 2011).

Biyolojik Gözlemler: Diğer thrips türleri ile birlikte aynı populasyon içersisinde yer almakta oldukları tespit edilmiştir.

Thrips tabaci Lindeman 1889, Tütün tripsi

Morfolojisi: Dişileri erkek bireylerden ayıran özellik dişilerin abdomenin son segmentinde ovipozitor çıkıntısı bulunmasıdır. Erkekler dişilere oranla daha küçük vücut yapısına sahip olup genelde erginleri 1-1,2 mm uzunluğundadır. Vücutlarının genel rengi sarıdan kahverengiye kadar farklı tonlarda, kanatları da sarımsı kahverengidir.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Arnavutluk, Austurya, Avustralya, Bahamalar, Barbados, Belçika, Bermuda, Bosna-Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Çad, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Dominik, Ekvator, Estonya, tiyopya, Fas, Filipinler, Finlandiya, Fransa, Gana, Grenada, Guadeloupe, Guyana, Güney Afrika, Güney Kore, Haiti, Hırvatistan, Hindistan, Hollanda, Honduras, Irak, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Jamaika, Japonya, Kanada, Katar, Kenya, Kıbrıs, Kolombiya, Kongo, Kosta Riko, Kuzey Afrika, Küba, Letonya, Libya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Madagaskar, Makedonya, Malawi, Martinik, Mauritius, Mısır, Moldova, Montserrat, Nijerya, Nikaragua, Norveç, Özbekistan, Pakistan, Papua Yeni Gine, Peru, Polonya, Portekiz, Porto Riko, Reunion, Romanya, Rusya, Saint Lucia, Sardunya, Senegal, Sırbistan, Sicilya, Singapur, Slovenya, Solomon Adaları, Somali, Sudan, Suudi Arabistan, Şilli, Tanzanya, Tayland, Tayvan, Tunus,

Türkiye, Uganda, Ukrayna, Uruguay, Ürdün, Venezuela, Vietnam, Yeni Kaledonya, Yugoslavya, Yunanistan ve Zimbabve (Vierbergen 2019).

Türkiye’deki Yayılışı: Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Afyonkarahisar, Aydın, İzmir, Manisa, Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, İstanbul, Tekirdağ, Yalova, Ankara, Eskişehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Adapazarı, Amasya, Çorum, Düzce, Ordu, Samsun, Diyarbakır, Şanlıurfa, Erzincan, Erzurum (Tunç vd 2011); Sakarya, Zonguldak (Tunç and Hastenpflug-Vesmanis 2016).

Biyolojik Gözlemler: Diğer thrips türleri ile birlikte aynı populasyon içersisinde yer almakta oldukları tespit edilmiştir.

4.1.4. Coleoptera

4.1.4.a. Curculionidae

Otiorhynchus torosicus Gültekin and Davidian 2016

Morfolojisi: Vücut ve anten koyu kahverengi, bacaklar kırmızımsı renktedir. İntegüment küçük granüllü yapıda, baş öne doğru daralmakta, az düzeyde de olsa rostrum’un eni boyundan fazla, gözler oldukça iridir. Pronotum’un eni boyundan geniş, elytra ovalimsi yapıdadır. Vücut uzunluğu ortalama 6 mm, genişlik ise 3 mm’dir.

Dünyadaki Yayılışı: Bu tür Dünya için Türkiye’den tanımlanmıştır (Davidian and Gültekin 2016).

Türkiye’deki Yayılışı: Mersin (Davidian and Gültekin 2016).

Biyolojik Gözlemler: Yapılan bu çalışmada mart sonu ve nisan ayının başında bu türün ağaç çatlak ve yarıklarında ve gövdenin toprakla birleştiği yerlerde toprak içerisinde ergin

olarak geçirdiği tespit edilmiştir. İlkbaharda yaprakların açması ile birlikte yeşil aksamla beslendiği ve zarar yaptığı görülmüştür. Özellikle yeni dikilen fidanlarda beslenmesi sonucu fidanların yapraksız kaldığı ve büyük zararlar oluşturduğu gözlenmiştir. Mayıs ve haziran aylarında ergin popülasyonu ve zararı arttığı tespit edilmiştir.

Paophilus asiaticus (Desbrochers des Loges 1902)

Morfolojisi: İntegüment siyah, anten, tibia ve tarsi koyu kahverengidir. Gri ve kahverengi pullar vücut üzerinde orta sıklıkta yer almaktadır. Gri renkli pullar pronotum ve elytra'nın lateral kısımlarında daha yaygın olarak bulunmaktadır. Rostrum dikdörtgenimsi yapıda, paralel kenarlı, başın genişliğinden daha dar ve pronotum'dan daha kısadır. Gözler irice ve oldukça konveks, frons konkav yapıdadır. Pronotum kısa, eni boyundan fazla; elitra oval, orta kısımda belirgin şekilde genişlemiş ve oldukça konvektir. Vücut 5-6 mm uzunlukta, 2,5-3 mm genişliktedir.

Dünyadaki Yayılışı: Suriye ve Türkiye (Alonso Zarazaga *et al.* 2017).

Türkiye'deki Yayılışı: Hatay (Avgin and Colonnelli 2011). Bu tür ilk defa bu çalışma ile Mersin'de tespit edilmiştir.

Biyolojik Gözlemler: Yapılan bu çalışmada bu türün kışı ağaç çatlak ve yarıklarında geçirdiği tespit edilmiştir. İlkbaharda yaprakların açması ile birlikte yeşil aksamla beslendiği ve zarar yaptığı görülmüştür. Özellikle yeni dikilen fidanlarda beslenmesi sonucu fidanların yapraksız kaldığı gözlenmiştir.

***Polydrusus (Scythodrusus) ponticus* Faust 1888**

Morfolojisi: İntegüment siyah, anten açık kahverengi, tarsi koyu kahverenkli. Vücut yüzeyi yeşilimsi ve gök mavisi renğinde pullarla kaplanmıştır. Rostrum dikdörtgenimsi yapıda, kısa ve kalınca, başın genişliğinden daha dardır. Frons düz, gözler oldukça iri ve konveks, pronotum kısa, eni boyundan fazladır. Elitra uzunca ovalimsi, bazal yarıda paralel kenarlı, orta kısımdan uca doğru tedrici olarak genişler. Vücut 6,5-8.5 mm uzunlukta, 2,5-3 mm genişliktedir.

Dünyadaki Yayılışı: Bulgaristan, Türkiye, İran, Suriye (Alonso Zarazaga *et al.* 2017; Yunakov 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Türkiye'de, Orta, Güney ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunur (Kaya 2007).

Biyolojik Gözlemler: Yapılan bu çalışmada mart sonu ve nisan ayının başında bu türün ağaç çatlak ve yarıklarında ve gövdenin toprakla birleştiği yerlerde toprak içerisinde ergin olarak geçirdiği tespit edilmiştir. İlkbaharda yaprakların açması ile birlikte yeşil aksamla beslendiği ve zarar yaptığı görülmüştür. Özellikle yeni dikilen fidanlarda beslenmesi sonucu fidanların yapraksız kaldığı gözlenmiştir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan birçok meyve çeşidinde daha önce tespit edilmiştir. Bugüne kadar zararlı hakkında faunistik ve gözlem sonuçları dışında herhangi bir çalışma yürütülmemiştir (Lodos 1960; İren ve Ahmed 1973; Kılıç ve Aykaç 1989; Ayaz ve Yücel 2010).

Kovancı vd (2000), bu cinse bağlı türlerin polifag olduğunu, larvaların kültür bitkilerinin köklerinde, erginlerin ise çeşitli bitkilerin yapraklarında beslenip zararlı olduklarını açıklamışlardır. Balachowsky (1963), *P. ponticus*'un Yakın Doğu ve Orta Anadolu'da meyve ağaçlarında önemli zararlar yaptığını belirtmektedir.

4.1.4.b. Melolonthidae

Melolontha albida Frivaldszky 1835

Morfolojisi: Ergin bireyler kıızıl kahverenginde antenleri dikkat çekicidir. Larvaları beyaz renkli ve kıvrık “C” şeklinde olup abdomenin son kısmı belirgin şekilde siyahlaşmıştır.



Şekil 4.15. *Melolontha albida* Frivaldszky 1835’da; **a ve b)** ergin, **c)** larva

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Beyaz Rusya, Bosna Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Karadağ, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Moldova, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Anonim 2019b).

Türkiye’deki Yayılışı: Gaziantep (Bolu vd 2018); Isparta (Karaca vd 2006).

Biyolojik Gözlemler: *M. albida* kışı larva döneminde geçirmektedir (Şekil 4.15.c). Kışlamakta olan larva 24 Mart 2014’de toprak içerisinde tespit edilmiştir. Mart ayının sonunda ilk erginlerin ışık tuzaklarına geldiği gözlenmiştir. Çalışma yapılan elma bahçelerinde yoğun bir zarar meydana getirmemiştir. Erginler elma yeşil aksamında beslenirken gözlenmiştir.

Polyphylla (Polyphylla) olivieri Laporte de Castelnau 1840, Alaböcek

Morfolojisi: Ergin vücut uzunluğu ortalama olarak 3 cm ve vücut rengi kızıl kahverengi ve beyaz pulcuklarla kaplıdır. Dişi antenleri küçük ve gösterişsiz ucu topuzlu erkeğin ise büyük ve yelpaze şeklinde 7 parçalı olduğu için ayırt edici özelliğidir. Yumurtaları mat krem renginde zamanla pembe renge dönüşmektedir. Larva iri ve sarımsı olup “C” harfine benzer ve thoraks kısmında gelişmiş 3 çift bacaklıdır.

Dünyadaki Yayılışı: Azerbaycan, Ermenistan, İran, İsrail, Macaristan, Suriye, Türkiye, Yunanistan (Lodos vd 1999; Löbl and Smetana 2006); Bulgaristan (Alonso Zarazaga 2017).

Türkiye’deki Yayılışı: Antalya, Bolu, Bursa, Kütahya, Samsun, (Sabatinelli 1977); Trakya, Ege, Orta ve Doğu Anadolu Bölgesi (Lodos 1989); İstanbul (Rey 1999); Kahramanmaraş (Lodos vd 1999); Niğde, Adana (Ulusoy vd 1999); Isparta (Karaca vd 2006); Niğde (Akdoğan 2006); Bitlis, Van (Coşkun 2012); İzmir (Tezcan vd 2013); Erzurum (Polat 2016); Iğdır (Bulak Korkmaz 2017).

Biyolojik Gözlemler: Kışı larva olarak ağaç köklerine yakın yerlerde geçirdiği saptanmıştır. Mart ayının sonunda ilk erginlerin ışık tuzaklarına geldiği görülmüştür. Erginlerin yapraklarla beslenmektedir. Larvalar elma ağaçlarının kök bölgelerinden kazılmak suretiyle çıkarılmıştır.

Tezcan vd (2013), bu türün başta kiraz olmak üzere meyve fidanlarının ve ağaçlarının köklerini kemirerek zararlara yol açtığını, erginlerinin ise yaz aylarında görüldüğünü ve akşam saatlerinde aktifleşerek ışığa yönelim gösterdiğini bildirmişlerdir. Lodos (1989) bu türün ülkemizde yaygın şekilde bulunduğunu, esas zararı yapan larvaların, meyve ağaçlarının köklerini kemirmek suretiyle zarar yaptığını belirtmiştir.

Çalışma yapılan elma bahçelerinde yoğun bir zarar meydana getirmemiştir. Ancak bazı araştırmacılar polifag olan bu türün İran’ın farklı bölgelerinde meyve bahçelerinde ciddi

zararlara sebep olduğunu bildirilmiştir (Karimi and Kharazi Pakdel 2007; Karimi vd 2009; Karimi *et al.* 2010; Karimi *et al.* 2012; Khanjani *et al.* 2013).

4.1.4.c. Scarabaeidae

Tropinota (Epicometis) hirta (Poda 1761), Baklazınını

Morfolojisi: Ergin bireylerin boyları ortalama 9-10 mm'dir. Erginlerin vücut rengi mat siyah ve elytra kanatlarının üzeri belirgin beyaz beneklidir. Vücutlarının üzeri sık ve uzun tüylerle kaplıdır.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Andorra, Arnavutluk, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Kuzey Afrika, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Malta, Moldova, Polonya, Romanya, Rusya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Krell 2019).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Afyon, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Burdur, Bursa, Bolu, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Gaziantep, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kilis, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Niğde, Osmaniye, Sakarya, Tekirdağ, Uşak (Lodos vd 1978, 1999; Şenyüz ve Şahin 2009).

Biyolojik Gözlemler: Bu tür çiçeklenme zamanında zarar oluşturmaktadır. Bu türün toplanması ve yoğunluğunun saptanması için içerisi su ile doldurulmuş mavi leğenler ve Kapar firmasından alınan cezbediciler kullanılmıştır (Şekil 4.16.b).

Bu türün kışı larva halinde toprak altında geçirdiği tespit edilmiştir.

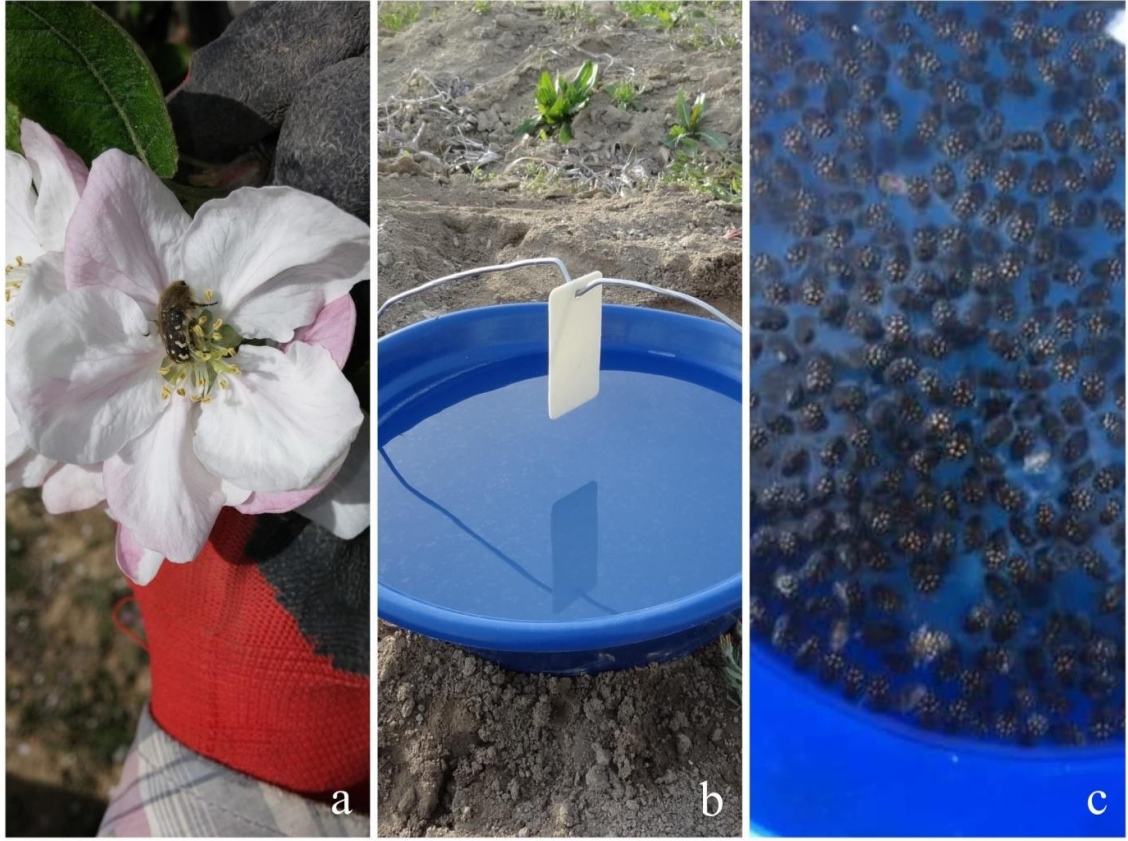
İlkbaharda havaların ısınmasıyla beraber ilk ergin bireyler nisan ayının ortalarından itibaren görülmeye başlanmıştır. Elmanın çiçeklenmesinin yoğun olduğu dönemde ergin bireylerin çiçeklerle beslendiği gözlenmiştir (Şekil 4.16.a).

Elma ağaçlarının çiçeklenme döneminde, 15 Nisan - 5 Mayıs tarihleri arasında popülasyon yoğunluğu yüksek seviyeye ulaşmış olduğu ve genellikle çiçeklerde bulunduğu ve beslendiği gözlenmiştir. Çiçeklerin dökülmesiyle popülasyonlarında ani bir düşüş gözlenmiştir. Elma ağaçlarında meyve tutumu başladıktan sonra zararlı yeni çiçeklenmeye başlayan bitkilere geçiş yaptığı tespit edilmiştir.

Ergin bireylerin çiçeklerin dişi ve erkek organlarını, polen tozlarını hatta tomurcuklarını yiyerek zarar oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16.a).

Macaristan'da *T. hirta* erginlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerini yiyerek verim kaybına neden olduğu kaydedilmiştir (Racksko *et al.* 2007). Schmera *et al.* (2004), Macaristan'da yaptıkları bir çalışmada, ilk erginlerin 27 Mart'ta tuzaklara yakalandığını ve 17 Mayıs'ta ergin uçuşunun sona erdiğini tespit etmişlerdir. Özbek (2008) ise; ergin uçuşunun temmuz ayı ortasına kadar devam ettiğini belirtmiştir. Kara (1995), *T. hirta* erginlerinin Nisan ayının ilk haftasından itibaren yabancı otlar üzerinde görüldüğünü, yağmurlu ve kapalı havalarda ergin uçuşunun durduğunu bildirmiştir.

Türkiye'de meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı Isparta ve Afyonkarahisar yöresinde Baklazının erginlerini yakalamada cezbedicilerle birlikte mavi renk huni tuzaklar etkili bulunmuştur (Sağdaş ve Yaşar 2013; Güvenç ve Yaşar 2014).



Şekil 4.16. a) *Tropinota hirta* (Poda, 1761)'nın çiçek üzerinde beslenmesi, **b)** mavi renkli leğen ve feromon tuzak, **c)** yakalanan erginler

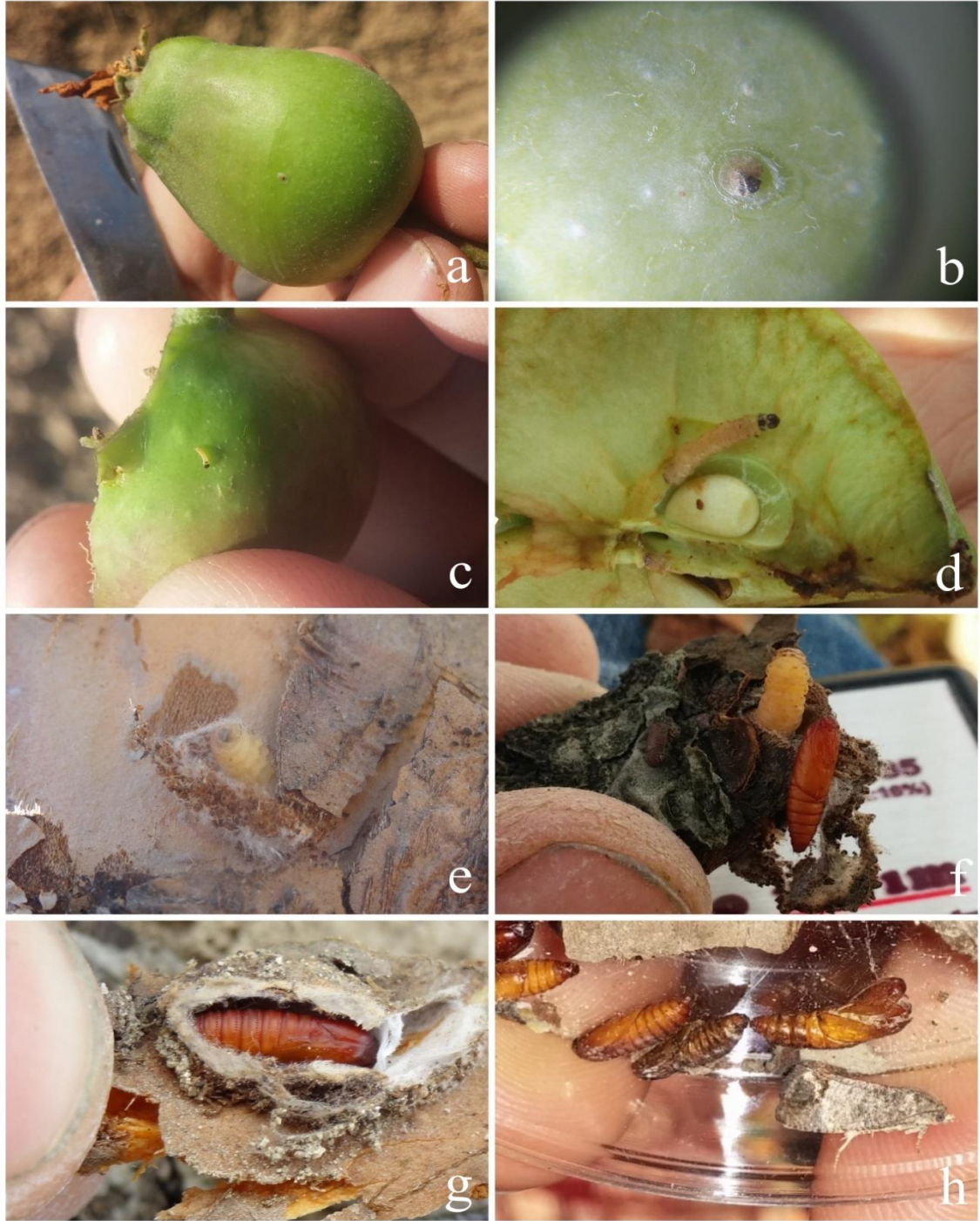
4.1.5. Lepidoptera

4.1.5.a. Tortricidae

Cydia pomonella (Linnaeus 1758), Elma içkurdu

Morfolojisi: Kanat açıklığı genellikle 15-20 mm arasındadır. Ön kanatlarının rengi grimsi kahve renkli ve üzerinde enine dalgalı şeritli, kanadın uç kısmı kahverengi lekeli. Arka kanatlar açık kahverenginde kenarları krem renklidir. Ön ve arka kanatlarının kenarları sakallıdır. Yumurtaları ortalama 1 mm çapında oval şeklindedir. Yumurtalar ilk koyulduğundaki rengi süt beyaz renginde ve zaman geçtikçe orta kısmında

kırmızımsı bir halka oluşmaktadır. Larvalar ise açık pembe renkli olduğu ve ortalama uzunluğunun 15 mm'dir.



Şekil 4.17. *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)'nın; **a** ve **b**) yumurtanın meyve üzerinde görünümü, **c**) yumurtadan yeni çıkan larva, **d**) meyve içinde beslenen larva, **e**) kabuk altında kokon örmeye başlamış larva, **f**) kabuk altında bulunan larva ve pupa, **g**) kabuk altında kokon içerisinde bulunan pupa, **h**) pupadan çıkış yapan erginler

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturalya, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Britanya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Girit, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Korsika, Kuzey Afrika, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Malta, Moldova, Monako, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan (Aarvik 2019).

Türkiye’deki Yayılışı: Hemen tüm bölgeler (Erden 1988); Ankara (Bulut ve Kılınçer 1989); Artvin, Iğdır, Kars (Özbek vd 1996); Bursa (Kovancı vd 2000); Van (Yardım vd 2003); Şanlıurfa (Mamay ve Yanık 2013); Adana, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bingöl, Bolu, Bursa, Çankırı, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Malatya, Manisa, Muş, Kahramanmaraş, Niğde, Sakarya, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Uşak, Van, Kars, Kırıkkale, Tunceli (Özdemir vd 2005); Çanakkale (Ertop ve Özpinar 2011).

Biyolojik Gözlemler: Yörede ekonomik olarak ciddi zararlara sebep olduğu ve mücadelede yılda 15-20 ilaçlama yapıldığı gözlenmiştir. Bu türün ergin çıkışını ve popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla feromon tuzaklar kullanılmıştır (Şekil 18 a,b,c ve d). Mart ayının ilk haftasından itibaren arazi çalışmalarına çıkılmaya başlanmıştır. *C. pomonella*’nın mart ortasında doğa koşullarında kışı olgun larva döneminde ağaç kabuklarının altında, kök kısmına yakın çatlaklar ve kabuklar arasında ördükleri kokon içerisinde geçirdiği survey çalışmaları esnasında tespit edilmiştir. Mart ayının sonundan itibaren larvaların pupaya dönüşmeye başladığı gözlenmiştir (Şekil 4.17.f). Doğa koşullarında periyodik olarak yapılan takiplerde, Elma içkurdu’nun kışı olgun larva olarak ağaç kabuklarının altında ve ağaca yakın yerlerdeki çatlak yarık gibi saklanmasına uygun yerlerde ördükleri kokon içerisinde geçirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.17.g). Türkiye’de yapılan birçok çalışmada ise *C. pomonella*’nın kışı larva döneminde geçirdiği belirtilmiştir (Anonim 2008).

Kışı olgun larva olarak geçiren elma iç kurdu, mart ayının sonundan itibaren pupaya dönüşmeye başladığı görülmüştür. Nisan ayının ortalarından sonra pupalar açılmaya ve ilk erginler görülmeye başlamıştır (Şekil 4.17.h). İlk erginlerin görülmesi aynı zamanda ağaçların fenolojik olarak çiçeklenme zamanına denk geldiği gözlenmiştir.

Elma iç kurdunun yıl içerisinde vermiş olduğu nesil sayısı ve popülasyon dalgalanması gözlenmiştir. Çizelge 4.2'den de anlaşılabacağı üzere feromon tuzaklardaki ergin sayısı mayıs ayının ortası, haziran ayının sonu ve temmuz un ilk haftası bazı yıllarda ağustos ayının sonunda pik yaptığı gözlenmiştir. Bu tuzaklarda yakalanan kelebek sayısı 2014 yılı içerisinde 2 tepe noktası oluşturduğu ve 2015 yılında ise 3 tepe noktası oluşturduğu saptanmıştır. Buna dayanarak elma içkurdunun yılda 2-3 nesil verdiği tespit edilmiştir. Bu değişkenliğin ise yıllara göre iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nesil süreleri larvadan larvaya ele alınacak olursa kışı olgun larva olarak geçiren elma iç kurdu, mart ayının son haftasında pupaya dönüşümeye başlamış (Şekil 4.17.f), ilk erginler ise 01.05.2014 tarihinde görülmüştür (Şekil 4.17.h). İlk nesil kelekleri tuzaklarda 22.05.2014 tarihinde pik noktaya ulaşmış olup ilk yumurtalar 16.05.2014 tarihinde yaprakların üst yüzeyinde ve meyve üzerinde saptanmıştır (Şekil 4.17 a ve b). Yumurta açılmaları ise yoğun olarak 26.05.2014 – 03.06.2014 tarihleri arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.17.c). Meyve içerisinde beslenen larvalar 17.06.2014 tarihinde sonra meyve içerisinde çıkmaya başlamış olup (Şekil 4.19.e), haziran sonu ve temmuz ortasında doğada elma iç kurdu daha çok pupa döneminde görünmüş, ancak bu dönemde nadirde olsa larva ve keleklerde doğada gözlenmiştir. İkinci neslin ilk kelekleri 10.07.2014 tarihinde feromon tuzaklara yapışmış olup bu da pupaların açılmaya başladığının göstergesi olup, bu dönemden sonra kelebek popülasyonu giderek artmış ve 24.07.2014 tarihinde pik noktaya ulaşmıştır (Çizelge 4.2). Erken uyarı istasyon verilerine göre ise 2. nesil yumurta açılmaları 24.07.2014 tarihinde başlamıştır. 18.08.2014 tarihinde larvalar meyve içerisinden çıkmaya başlamıştır.

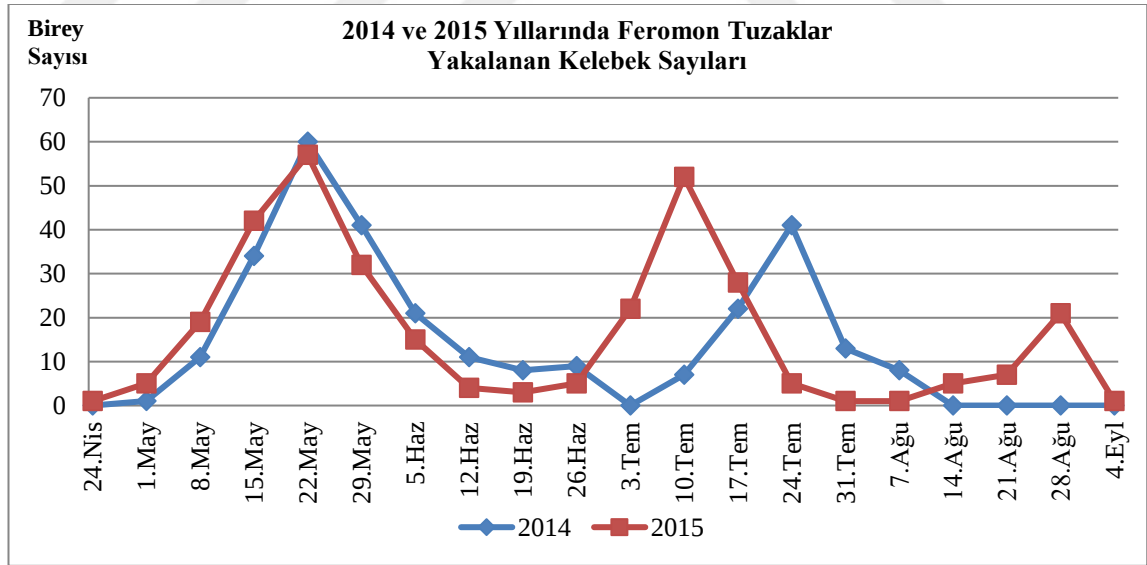


Şekil 4.18. *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758)'nın biyolojisinin takibinde kullanılan yöntemlerden bazıları; **a ve b)** eşeysel çekici tuzakların ağaç üzerinde görünüm, **c ve d)** feromon tuzaklara gelen erginler, **e ve f)** erken uyarı cihazı

2015 yılında 05.04.2015 tarihinde ilk pupalar doğada görülmüş olup (Şekil 4.17.f), ilk kelebekler 24.04.2015 tarihinde feromon tuzığa gelmiştir. Tuzaklardaki kelebek sayısı 22.05.2015 tarihinde 2015 yılındaki en yüksek sayıya ulaşmıştır (Çizelge 4.2). 04.06.2015 tarihinde yumurtalar açılarak larvalar meyve içerisine girmeye başlamış olup (Şekil 4.19.e ve Şekil 4.19.d), elma içerisinde beslenen larvalar 24.06.2015 tarihinde meyve içerisinden çıkmaya başlamıştır.

19.06.2015 tarihinde tuzaklardaki kelebek sayısı 3 olarak sayılmış olup, bu tarihten sonra feromon tuzaklarda kelebek sayısı artmaya başlamış, 10.07.2015 tarihinde ise kelebek sayısı 52'ye ulaşarak yıl içerisindeki ikinci en yüksek seviyesini görmüştür. Bu tarihten bir gün sonra 31.07.2015 tarihinde erken uyarı verilerine göre ikinci nesil yumurtalarının açılmaya başladığı tarihtir. Aşağıda 2014 ve 2015 yıllarına ait feromon tuzaklarda haftalık kelebek sayımları sonuçları yer almaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. 2015 ve 2014 yılındaki feromon tuzaklarına göre popülasyon yoğunluğu



C. pomonella larvaları, elmada özellikle sapa yakın kısım ile çiçek çukurundan giriş yapmakta ve çekirdek evine doğru galeri açarak ilerlemektedir. Elmada çekirdek evine doğru galeri açarak ilerlemekte ve çekirdek evinde beslendiği ve her meyve içerisinde tek bir larvaya rastlanmıştır (Şekil 4.19.d).

Gelişme Eşiğinin Hesaplanması: Böceğin hayatlarını sağlıklı bir şekilde tamamlayabilmesi için, belli seviyede bir sıcaklık enerjisi toplamına ihtiyacı vardır. Bu enerjinin toplam miktarı “gün-derece (g-d)” birimi ile ifade edilir (Oğurlu 2001).

Elma içkurdu 10°C sıcaklığın üzerinde gelişmeye başlar bu sıcaklığa “Gelişme Eşiği” denir. Elma içkurdunun gelişme eşiği 10°C’dir (Pitcairn *et al.* 1992; Beers *et al.* 1993).



Şekil 4.19. *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758)’nın; **a,b,c,d** ve **e**) beslenmesi sonucu oluşan zarar, **f**) zarar sonucu dökülen meyveler

Çizelge 4.3. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Demirözü Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün-derece) toplamaları

Aylar	2014 yılı Etkili Sıcaklık (Gün-derece)	2015 yılı Etkili Sıcaklık (Gün-derece)
Ocak	0°	0°
Şubat	0°	0°
Mart	53,9°	27,3°
Nisan	41,51°	74,00°
Mayıs	129,2°	152,91°
Haziran	283,03°	231,92°
Temmuz	415,25°	391,76°
Ağustos	417,88°	380,42°
Eylül	252,34°	310,41°
Ekim	114,02°	202,96°
Kasım	3,92°	33,37°
Aralık	0°	0°
Genel toplam	1711,05°	1805,05°

Çizelge 4.4. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Yarmasu Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün-derece) toplamaları

Aylar	2014 yılı Etkili Sıcaklık (Gün-derece)	2015 yılı Etkili Sıcaklık (Gün-derece)
Ocak	0°	0°
Şubat	0°	0°
Mart	0,6°	0°
Nisan	12,83°	83,1°
Mayıs	71,01°	88,55°
Haziran	141,77°	160,61°
Temmuz	323,02°	319,68°
Ağustos	266,37°	310,96°
Eylül	142,73°	206,25°
Ekim	33,64°	61,52°
Kasım	0°	0°
Aralık	0°	0°
Genel toplam	991,97°	1230,67°

Çizelge 4.3 ve 4.4 teki veriler Demiröz ve Yarmasu mahallelerinde bulunan erken uyarı cihazından alınan verilerle oluşturulmuştur. Çizelge 4.3 ve 4.4 incelendiğinde aylar ait etkili sıcaklık değerleri aşağıdaki formüle göre sistem tarafından otomatik hesaplanmış ve değerleri oluşturmuştur.

$$\text{Etkili Sıcaklık} = \frac{\text{Günlük en yüksek sıcaklık } ^\circ\text{C} + \text{Günlük en düşük sıcaklık } ^\circ\text{C}}{2} = 10 ^\circ\text{C}$$

(Gün-derece)

Elma içkurdunun 2015 ve 2016 yılında Gülnar ilçesinde yılda 2-3 nesil verdiği belirlenmiştir.

Archips rosana (Linnaeus 1758), Elma yaprakbükeni

Morfolojisi: Ergin bireylerin vücudu kahverengimsi zeytuni yeşil renkli, kanatları geniş ve üzerinde koyu kahverengi bantlıdır. Bacakları kahverengi iken antenleri sarımtırak gridir.

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fillandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Korsika, Kuzey Afrika, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Yunanistan (Aarvik 2019).

Türkiye’deki Yayılışı: Afyon, Ankara, Çankırı, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, (Niğ Özdemir ve Özdemir 2002).

Biyolojik Gözlemler: Mart ayının ilk haftasından itibaren arazi çalışmalarına çıkılmaya başlandı. 10 Nisan 2014 ve 15 Nisan 2015 de kış yumurta paketi halinde dallar üzerinde

geçirdiği tespit edildi. Dallar üzerinde gözle ve 60xlik lup yardımıyla görülen yumurta paketlerinin yeri tespit edilmesi amacıyla kırmızı renkli kalemle işaretleme yapılarak haftada bir olmak üzere düzenli olarak araziye çıkıldı. Yumurta paketlerinin Mayıs'ın ilk haftasından itibaren açılmaya başladığı tespit edildi.

2014-2015 yıllarının Haziran ayında popülasyon yoğunluğu zirve seviyeye ulaşmış olduğu ve genellikle larvaların taze yapraklarla ve sürgünlerle beslendiği tespit edilmiştir.

A. rosana larvaları birden fazla yaprağı ağlarla birbirine bağlayıp buket haline getirdikleri, tek yaprağı ise, orta damar doğrultusunda puro gibi uzunlamasına sardıkları tespit edilmiştir.

4.2. Teşhisi Yapılan Yararlı Türler

Mersin İlinde Gülnar İlçesinde yapılan survey çalışması esnasında gidilen elma bahçelerinde teşhis edilen yararlı türler ve etkili olduğu zararlı türler Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yararlı türler ve etkili olduğu zararlılar

Takım/ Familiya	Doğal Düşmanın Adı	Etkili olduğu 1. Zararlı	Etkili olduğu 2. Zararlı
Mesostigmata/ Phytoseiidae	<i>Typhlodromus psyllakisi</i> Swirski and Ragusa 1976	<i>Aculus schlechtendali</i> (Nalepa 1890)	*
Neuroptera/ Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836)	<i>Tetranychus urticae</i> (Koch 1836)	<i>Dysaphis (Dysaphis) devector</i> (Walker 1849)
Hemiptera/ Anthracoridae	<i>Orius (Orius) niger</i> (Wolff 1811)	*	*
Hemiptera/ Miridae	<i>Deraeocoris (Camptobrochis) serenus</i> (Douglas and Scott 1868)	*	*

Çizelge 4.5. (devam)

	<i>Deraeocoris</i> (<i>Camptobrochis</i>) <i>punctulatus</i> (Fallen 1807)	*	*
	<i>Deraeocoris</i> (<i>Knightocapsus</i>) <i>lutescens</i> (Schilling 1837)	*	*
	<i>Campylomma</i> <i>verbasci</i> (Meyer-Dür 1843)	*	*
Diptera/ Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer 1776)	<i>Aphis</i> (<i>Aphis</i>) <i>pomi</i> DeGeer 1773	<i>Dysaphis</i> (<i>Pomaphis</i>) <i>plantaginea</i> (Passerini 1860)
	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius 1794)	<i>Aphis</i> (<i>Aphis</i>) <i>pomi</i> DeGeer 1773	<i>Dysaphis</i> (<i>Pomaphis</i>) <i>plantaginea</i> (Passerini 1860)
Coleoptera/ Coccinellidae	<i>Adalia</i> (<i>Adalia</i>) <i>bipunctata</i> (Linnaeus 1758)	<i>Dysaphis</i> (<i>Dysaphis</i>) <i>devector</i> (Walker 1849)	*
	<i>Halyzia</i> <i>sedecimguttata</i> (Linnaeus 1758)	<i>Dysaphis</i> (<i>Dysaphis</i>) <i>devector</i> (Walke, 1849)	*
	<i>Myrrha</i> (<i>Myrrha</i>) <i>octodecimguttata</i> (Linnaeus 1758)	<i>Dysaphis</i> (<i>Dysaphis</i>) <i>devector</i> (Walker 1849)	*
	<i>Coccinella</i> (<i>Coccinella</i>) <i>sempunctata</i> Linnaeus 1758	<i>Aphis</i> (<i>Aphis</i>) <i>pomi</i> DeGeer 1773	<i>Dysaphis</i> (<i>Pomaphis</i>) <i>plantaginea</i> (Passerini 1860)

*Teşhis edilen yaralı türlerin etkili olduğu zararlı türler bölgede teşhis edilemedi

C. carnea'nın hem ergin bireyleri hemde larvaları afitler ve kırmızı örümcekler üzerinde etkin bir şekilde predatör olarak doğada beslendikleri tespit edilmiştir. *C. carnea* larvaları *O. niger*, *D. lutescens* ve *D. serenus* elma bahçesinde bulunmasına rağmen doğada beslenirken gözlemlenmemiştir. *C. septempunctata* erginleri ve larvaları yaprak bitlerinin yoğunluğu arttığı dönemlerde elma ağaçlarından toplanmıştır ve afitlerle ve kırmızı örümceklerle beslendiği gözlenmiştir. *E. balteatus* ve *M. corollae* ergin bireyleri *A. pomi*

ve *D. plantaginea*'nın populasyonlarının yoğun olduğu elma bahçelerinden toplanmıştır. *A. bipunctata*, *H. sedecimguttata*, *A. transversafasciata*, *M. octodecimguttata* erginleri ve larvaları *D. devector* üzerinde beslenirken alınmıştır. Bu türlerin aynı zamanda diğ r yaprak bitleri üzerinde beslenirken de gözlenmiş olup en yoğun *D. devector*  zerinde tespit edilmiştir.



5. SONUÇ

Ülke ve bölge ekonomisi için son derece önemli bir gelir kaynağı olan elma üretimi çeşitli nedenlerden dolayı ürün ve kalite kayıpları yaşamaktadır. Verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörler; abiyotik faktörler ve biyotik faktörler: bakteriler, virüsler, funguslar ve zararlılardır. Yapılmış olan araştırmalar ve gözlemler sonucunda en fazla kayıplara neden olan faktör zararlılar olarak tespit edilmiştir.

Mersin ilinin Gülnar ilçesinde 2014-2015 yılında elma bahçelerinde yapılan çalışmada 5 takıma bağlı 12 familyaya ait toplam 26 adet zararlı tür belirlenmiştir. Bunun yanı sıra 13 yararlı tür saptanmıştır.

Gülnar ilçesinde elma üretim alanlarında saptanan türler arasında en fazla sayıda örneğe rastlanan türlerin *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, *Bryobia rubrioculus*, *Aculus schlechtendali*, *Dysaphis plantaginea*, *Aphis craccivora*, *Eriosoma lanigerum*, *Aphis pomi*, *Dysaphis devector*, *Diaspidiotus perniciosus* ve *Cydia pomonella* olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.1. Türlerle ait toplam birey sayıları

Türün Adı	Örnekleme Yapılan Köyler	Birey Sayısı
<i>Aculus schlechtendali</i> (Nalepa 1890)	Demirözü, Yarmasu, Konur, Akova	± 640
<i>Adalia (Adalia) bipunctata</i> (Linnaeus 1758)	Demirözü, Yarmasu, Konur	± 20
<i>Aphis (Aphis) craccivora</i> Koch 1854	Demirözü, Yarmasu, Konur	± 150
<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer 1773	Demirözü, Yarmas, Akova, Konur, Dayıcık	± 350

Çizelge 5.1. (devam)

<i>Archips rosanus</i> (Linnaeus 1758)	Demirözü	± 50
<i>Bryobia rubrioculus</i> (Scheuten 1857)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 800
<i>Campylomma verbasci</i> (Meyer-Dür 1843)	Demirözü, Akova	2
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836)	Demirözü, Yarmas, Akova, Konur, Dayıcık	± 30
<i>Coccinella</i> (<i>Coccinella</i>) <i>septempunctata</i> Linnaeus 1758	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur	± 20
<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus 1758)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık, Köseçobanlı	± 500
<i>Deraeocoris</i> (<i>Knightocapsus</i>) <i>lutescens</i> (Schilling 1837)	Demirözü	3
<i>Deraeocoris</i> (<i>Camptobrochis</i>) <i>punctulatus</i> (Fallen 1807)	Demirözü	5
<i>Deraeocoris</i> (<i>Camptobrochis</i>) <i>serenus</i> (Douglas and Scott 1868)	Demirözü	2
<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock 1881)	Demirözü, Akova, Yarmasu	± 20-30 cm uzunluğunda 40 adet dal kesiti
<i>Dysaphis</i> (<i>Dysaphis</i>) <i>devector</i> (Walker 1849)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 200
<i>Dysaphis</i> (<i>Pomaphis</i>) <i>plantaginea</i> (Passerini 1860)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Dayıcık	± 200
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli 1930	Demirözü, Yarmas, Konur, Dayıcık	± 20

Çizelge 5.1. (devam)

<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer 1776)	Demirözü	1
<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann 1802)	Demirözü, Yarmasu, Akova	± 250
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius 1794)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 20
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande 1895)	Demirözü, Yarmasu	4
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus 1758)	Demirözü	± 10
<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius 1794)	Demirözü	2
<i>Melolontha albida</i> Frivaldszky 1835	Demirözü	± 30
<i>Myrrha (Myrrha) octodecimguttata</i> (Linnaeus 1758)	Demirözü	± 10
<i>Nysius graminicola</i> (Kolenati 1845)	Demirözü	1
<i>Orius (Orius) niger</i> (Wolff 1811)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 13
<i>Otiorhynchus torosicus</i> Gültekin and Davidian 2016	Demirözü	± 30
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch 1836)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 2000
<i>Paophilus asiaticus</i> (Desbrochers des Loges 1902)	Demirözü	± 10
<i>Polydrusus (Scythodrusus) ponticus</i> Faust 1888	Demirözü	± 10
<i>Polyphylla (Polyphylla) olivieri</i> Laporte de Castelnau 1840	Demirözü	± 10

Çizelge 5.1. (devam)

<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	Demirözü	± 50
<i>Rhopalus (Rhopalus) subrufus</i> (Gmelin, 1790)	Demirözü	2
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 800
<i>Thrips meridionalis</i> (Priesner, 1926)	Demirözü	6
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman, 1889	Demirözü, Yarmasu	5
<i>Tropinota (Epicometis) hirta</i> (Poda, 1761)	Demirözü, Yarmasu, Akova, Konur, Dayıcık	± 230
<i>Typhlodromus psyllakisi</i> Swirski & Ragusa, 1976	Demirözü, Yarmasu, Akova	7

Sürgün kesme yöntemiyle belirlenen türler: Yapılan çalışmanın yönteminde belirtilen şekilde kış mevsiminde uçtan itibaren 20 cm, çiçeklenme ve yaprak döneminde ise döneminde 10 cm uzunluğunda kesilerek laboratuvara getirilen sürgünler üzerinde stereoskopik binoküler ile yapılan incelemeler sonucunda *Aphis pomi* DeGeer, *Dysaphis devector* Walker, *Dysaphis plantaginea* Passerini, *Aphis craccivora* Koch, *Eriosoma lanigerum* Hausmann, *Rhopalosiphum padi* Linnaeus, *Rhopalus subrufus* Gmelin, *Liorhyssus hyalinus* Fabricius, *Nysius graminicola* Kolenati ve *Diaspidiotus perniciosus* Cockerell türleritespit edilmiştir.

Gözle kontrol yöntemiyle belirlenen türler: Survey yapılan bahçelerden alınan tomurcuk, çiçek buketi ve yaprakların incelemeleri sonucunda; *Panonychus ulmi* Koch, *Tetranychus urticae* Koch, *Bryobia rubrioculus* Scheut., *Aculus schlechtendali* Nalepa, *Aphis pomi* DeGeer, *Dysaphis devector* Walker, *Dysaphis plantaginea* Passerini, *Aphis craccivora* Koch, *Eriosoma lanigerum* Hausmann, *Rhopalosiphum padi* Linnaeus, *Rhopalus subrufus* Gmelin, *Liorhyssus hyalinus* Fabricius, *Nysius graminicola* Kolenati,

Diaspidiotus perniciosus Cockerell, *Thrips tabaci* Lindeman, *Thrips meridionalis* Priesner ve *Frankliniella occidentalis* Pergande türleri belirlenmiştir.

Darbe ve atrap sallama yöntemiyle belirlenen türler: Genellikle Curculionidae familyasına ait türlerin toplanması sırasında kullanılan bir yöntemdir. Bu türler: *Paophilus asiaticus* Desbr, *Polydrusus ponticus* Fst. ve *Empoasca decipiens* Paoli'dir.

Feromon tuzağı yöntemiyle belirlenen türler: Survey amaçlı çıkılan bahçelere *Cydia pomonella* (L.)'yi belirlemek amacıyla PHEROCON® ve Kapar® marka Delta tipi feromon tuzaklar kurulmuştur. *C. pomonella*'nın tuzaklarda ilk görüldüğü tarih 01.05.2014 ve 24.04.2015 olup, *C. pomonella*'nın feromon tuzaklarındaki popülasyon gelişimi Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Işık tuzağı yöntemiyle belirlenen türler: Çalışma kapsamı içerisine giren elma bahçelerine hava karardıktan sonra ışık tuzakları kurulmuştur. Bu tuzaklar geceleri aktif olup ışığa yönelimi olan türlerin toplanması ve popülasyon yoğunluğunun tespiti için kullanılmıştır. Bu yöntemle elde edilen türler: *Melolontha albida* Frivaldszky ve *Polyphylla olivieri* Laporte de Castelnau'dir.

Renk tuzağı yöntemiyle belirlenen türler: Survey bahçelerinde renge karşı yönelimi olduğu önceden bilinen zararlı türlerin popülasyon yoğunluğunun tespit edilmesi için kullanılmıştır. Bu yöntemle *Tropinota hirta* Poda von Neuhaus tespit edilmiştir.

Kültüre alma yöntemiyle belirlenen türler: Araziden toplanan örneklerin laboratuara getirilerek kültüre alınmasıyla elma meyvelerindeki *Cydia pomonella* (L.) larvalarından ergin çıkışı sağlanmıştır.

Saptanan zararlı türler arasında ekonomik açıdan en önemli türün *C. pomonella* olduğu belirlenmiştir. Doğa koşullarında 2014 ve 2015 yılında periyodik olarak yapılan takiplerde, Elma içkurdu'nun kışı olgun larva olarak ağaç kabukarının altında ve ağaca yakın yerlerdeki çatlak yarık gibi saklanmasına uygun yerlerde ördükleri kokon içerisinde

geçirdiği tespit edilmiştir. Türkiye’de yapılan birçok çalışmada ise *C. pomonella*’nın kışı larva döneminde geçirdiği belirtilmiştir (Anonim 2008). *C. pomonella*’nın popülasyonunu izlemek amacıyla yapılan arazi çalışması sonucunda feromon tuzaklarına yakalanan ergin birey sayılarının zamana göre değişimi incelendiğinde, ilk erginlerin nisan ayının son haftasında doğada görüldüğü ve iki tepe noktası oluşturduğu, en yüksek popülasyona mayıs ayında ulaşıldığı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, *C. pomonella*’nın erginlerinin nisan ayının son haftasından ağustos ayının son haftasına kadar yaklaşık 4 ay kadar doğada aktif kaldıkları tespit edilmiştir. Benzer bir bulgu da Özpınar vd (2009), Çanakkale’de yaptıkları bir çalışmada *C. pomonella*’nın erginlerinin çıkışının nisan ayında başladığı ve eylül ayında son bulduğunu bildirmiştir. Mamay ve Yanık (2013) tarafından yapılan çalışmada, Şanlıurfa’da elma içkurdunun lokalitelere göre değişmekle beraber, ilk erginlerin nisan ayının son haftası ile mayıs ayının ilk haftası görüldüğü ve son erginlerin ise eylül ayının sonlarında görüldüğü tespit edilmiş ve doğada 5 ay aktif olduğunu belirlemişlerdir. Nitekim Çelik ve Ünlü (2016), Konya (Beyşehir)’da *C. pomonella*’nın ilk erginlerinin mayıs ayının ilk haftasında görüldüğünü ve eylül ayının sonuna kadar uçuşların devam ettiğini ve *C. pomonella*’nın 5 ay süre ile bahçelerde görüldüğünü ve yörede 2-3 nesil verdiğini tespit etmişlerdir. Kaplan ve Bayram (2016) *C. pomonella*’nın Bingöl İlinde yılda 2-3 nesil verdiğini bildirmişlerdir.

Feromon tuzaklarında yakalanan ergin birey sayılarının zamana göre değişimine bakıldığında, *C. pomonella*’nın Gülnar’da yılda 2-3 nesil verdiğі görülmektedir. Bu durumun elma yetiştiriciliği yapılan alanların iklimsel özelliklerindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bölgedeki üreticilerin *C. pomonella*’ya karşı üretim sezonu boyunca 7-14 arasında değişen sayıda ilaçlama yaptığı bilinmektedir. Bu ilaçlamalar sonucunda inişli çıkışlı bir grafik ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde zararlının 4-5 ay doğada aktif olarak bulunduğu, mevsimsel çıkışı ve elma üretim dönemi birlikte değerlendirilerek mücadelede zararlının yoğunluğunun esas alındığı uygulamaların daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu şekilde zararlı ile mücadelede uygulama sayısı

azaltılarak, üreticilerin entegre mücadele programına teşvik edilmesi ve üreticilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Saptanan zararlı türler arasında diğer bir ekonomik açıdan önemli olan zararlılar Acarina takımı türleri olduğu belirlenmiştir. *Panonychus ulmi* Koch., *Tetranychus urticae* Koch., *Bryobia rubrioculus* Scheut. ve *Aculus schlechtendali* Nalepa türlerinin popülasyonunu izlemek amacıyla yapılan arazi çalışması sonucunda gözlemlerde elde edilen ergin birey sayılarının zamana göre değişimi incelendiğinde, ilk erginlerin ortalama olarak nisan ayının ilk haftasında doğada görüldüğü ve popülasyon da mayıs ayında yükselmeye başladığı ve en yüksek popülasyona haziran ayında ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Benzer şekilde *B. rubrioculus* için İncekulak ve Ecevit (2002) Amasya’da aynı sonuçları tespit etmiştir. Ayrıca, Kasap ve Çobanoğlu (2006) yılında Van’da yapmış olduğu çalışmada popülasyon yoğunluğunun haziran ayında en yüksek değere ulaştığı tespit etmişlerdir. Bu verilerin aksine Erzurum’da yapılan çalışmada popülasyon yoğunluğunun en fazla olduğu ay temmuz ve ağustos ayları olduğu rapor edilmiştir (Kasap ve Çobanoğlu 2006). *Panonychus ulmi* tespit edilmiş olan zararın aynısını Sarı’nın 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada da gözlenmiştir (Sarı 2011). Ankara’da 2011 yılında *Aculus schlechtendali* üzerinde yapılan çalışmada elde edilen popülasyon yoğunluğu verileri ile yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen popülasyon verileri örtüşmektedir ve popülasyonun en yoğun olduğu ay haziran olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma sırasında tespit edilen diğer önemli bir tür ise *Tropinota hirta*’dır. Bu türün yoğunluğunun tespiti için hem feromon tuzak (Kapar®) hemde renk tuzağı kullanılmıştır. Bu yöntemlerin sonucunda nisan ayının ilk haftasında popülasyonun en fazla olduğu gözlenmiştir. Yaşar ve Sağdaş (2014) yapmış olduğu araştırmada aynı sonucu elde etmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda Coccinellidae familyasının önde geldiği görülmektedir. Bu familyaya ait türler genel predatör türlerdir. Elma ağaçlarında bulunan yumuşak vücutlu arthropodların popülasyonlarının erken ilkbaharda artması pek çok polifag avcı doğal

düşmanlarında artmasına neden olmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü Mersin ilindeki elma bahçelerinde Coccinellidae familyasına ait türlerin genel olarak zengin olduğu belirlenmiştir.



KAYNAKLAR

- Aarvik, L., 2019. Fauna Europaea: Insecta. Fauna Europaea Version 2.4, <http://www.faunaeur.org>. (02.02.2017).
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 4, Ankara.
- Akdağ, E., 2011. Türkiye Meyve Suyu v.b. Ürünleri Sanayi Raporu, Meyve Suyu Endüstrisi Derneği (MEYED), İstanbul. https://www.meyed.org.tr/files/bilgi_merkezi/sektorel_veriler/meyve_suyu_sektoru_raporu_2011.pdf
- Akdoğan, B., 2006. Niğde ili ve çevresinde yayılış gösteren Scarabaeidae (Coleoptera) familyasının sistematigi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 67s.
- Akkaya, A. ve Uygun, N., 1996. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri yazlık sebze ekosistemindeki böcek faunası. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, 423-431 s.
- Akyazı, R., Ueckermann E.A., Akyol, D. and Soysal, M., 2017. Distribution of mite species (Acari) on persimmon trees in Turkey (Ordu), with one newly recorded mite species and one redescribed species. International Journal of Acarology, 43, 563–581.
- Akyıldırım, H., Şenol, Ö., Görür, G., Aktaş, N. and Demirtaş, E., 2014. Determined aphid and ant associations from Trabzon, Rize and Artvin provinces of the Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 16 (2), 29-37.
- Akyürek, B., 2013. Samsun İli Aphididae (Hemiptera: Aphidoidea) Familyası Türlerinin Taksonomik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akyürek, B., Zeybekoğlu Ü. ve Görür, G., 2012. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Yerleşkesi (Samsun)'nin yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türleri ve konukçu bitkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 2 (2), 91-108.
- Alaoğlu, Ö., 1984. Erzurum ve Erzincan Yörelerinde Bazı Bitkilerde Bulunan Eriophyoidea (Acarina: Actiniedidae) Akarları Üzerinde Çalışmalar. Basılmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Alaserhat, İ., 2015. Erzincan ve Gümüşhane İllerinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türlerinde bulunan Aphididae (Hemiptera) türleri, yoğunlukları, doğal düşmanları ve sekonder konukçularının belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Alikhani, M., Rezwani, A., Rakhshani, E. and Madani, S.M.J., 2008. Survey of Aphids (Hem., Aphidoidea) and Their Host Plants in Central Parts of Iran. Islamic Azad University, Journal of Entomological Research, 2(2), 7-16.
- Alonso Zarazaga, M.A., 2017. Fauna Europaea: Melolonthidae. Fauna Europaea Version 2.4, <http://www.faunaeur.org>. (02.02.2017).
- Alonso Zarazaga, M.A., Barrios, H., Borovec, R., Bouchard, P., Caldara, R., Colonnelli, E., Gültekin, L., Hlaváč, P., Korotyaev, B., Lyal, C.H.C., Machado, A., Meregalli, M., Pierotti, H., Ren, L., Sánchez Ruiz, M., Sforzi, A., Silfverberg, H., Skuhrovec,

- J., Trýzna, M., Velázquez de Castro, A.J. and Yunakov, N.N., 2017. Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. Monografías electrónicas S.E.A., Sociedad Entomológica Aragonesa S.E.A., Zaragoza, 729 p, Spain.
- Altay, H. ve Uysal, M., 2005. Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs Alanında bulunan yaprakbitleri (Homoptera: Aphidoidea) türleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(37), 92-99.
- Altay, M., Gürses, A. ve Uyar, K., 1972. Marmara Bölgesinde kabuklubitler (Coccoidea) üzerine araştırmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı Yayın No:69, İstanbul, 29s.
- Altınçağ, R., 1987. İzmir, Manisa ve Çevresinde Bağlarda Zarar Yapan Auchenorrhyncha Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları ve Özellikle *Empoasca decedens* Poali, *Arboridia adanae* (Dlabola) ve *Zygina* spp.'nin Biyolojileri ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir.
- Altunç, Y.E., 2018. Ordu İlinde Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Bulunan Akar Faunasının Tespiti Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Anonim, 1995. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 445 s, Ankara.
- Anonim, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Cilt:4. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayınları, 145s, Ankara.
- Anonim, 2011. Elma Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayınları, 188s, Ankara.
- Anonim, 2014a. Bitkisel Üretim Veri Tabanı. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (23.07.2014).
- Anonim, 2014b. Bitkisel Üretim Veri Tabanı. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (23.07.2014).
- Anonim, 2017a. Food and Agriculture Organization Statistical Database, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (21.05.2018).
- Anonim, 2017b. Food and Agriculture Organization Statistical Database, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (13.04.2018).
- Anonim, 2019a. Spider Mites Web, (Web adresi: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/notespecies.php?id=57>) (29.04.2019)
- Anonim, 2019b. Catalogue of Life, (Web adresi: <http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/1a71acca5948b7766710a9186f059ccc>) (29.04.2019)
- Anonim, 2019c. CABI, (Web adresi: <https://www.cabi.org>) (05.05.2019)
- Arnold, D., Stewart, R.K. and Belvin, G., 1992. Predatory Mirids of the Green Apple Aphid *Aphis pomi*, The Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* and The European Red Mite *Panonychus ulmi* in Apple Orchards in Quebec. Entomophaga, 37 (2), 283-292.
- Aslan, B. and Karaca, İ., 2005. Fruit tree Aphids and their natural enemies in Isparta Region, Turkey. Journal of Pest Science, 78 (4), 227-229.
- Aslan, M.M. and Uygun, N., 2005. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş Province, Turkey. Turkish Journal Of Zoology, 29, 201-209

- Aukema, B., 2019. Fauna Europaea: Heteroptera. Fauna Europaea Version 2.4, <http://www.faunaeur.org>. (05.20.2019).
- Avgın, S.S. and Colonnelli, E., 2011. Curculionoidea (Coleoptera) from southern Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10 (62), 13555-13597.
- Ayaz, T. ve Yücel, A., 2010. Elazığ ili elma alanlarında bulunan zararlı ve yararlı arthropod türlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 9-16.
- Ayyıldız, Y. ve Atlıhan, R., 2006. Balıkesir ili sebze alanlarında görülen yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1-5.
- Balachowsky, A.S., 1963. *Entomologie Applique A I' agriculture*, Tome 1 (Premier and second volume) Coleopteres Massonet Cie., Paris, 1391.
- Barjadze, S., Japoshvili, G., Karaca, İ. and Özdemir, I., 2014. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of Gölcük Natural Park (Isparta Province, Turkey). *Munis Entomology & Zoology Journal*, 9(1), 206-213.
- Barnes, M.M., 1991. Codling moth occurrence, host, race formation, and damage. *tortricid pests, their biology, natural enemies and control*. World Crop Pests. Elsevier, 313-329, Amsterdam.
- Başpınar, H. ve Öncüler, C., 2000. Aydın ilinde meyve bahçelerinde Cicadellidae (Homoptera) türlerinin saptanması. *Türkiye IV. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 409-419, Aydın.
- Başpınar, H. ve Uygun, N., 1991. Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar. III. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15(4), 203-222.
- Beers, E.H., Brunner, J.F., Willet, M.J. and Warner, G.M., 1993. *Orchard Pest Management*. Good Fruit Grower, 276 p, Yakima, Washington.
- Bennett, C.W. and Tanrısever, A., 1957. Sugar beet curly top disease in Turkey. *Plant Disease Reporter*, 41(9), 721-725.
- Bodenheimer, F.S. and Swirski, E., 1957. *The Aphidoidea of the Middle East*. Weizmann Science Press of Israel, 378 p, Jerusalem.
- Bolu, H., Çiftçi, Ü., Makuloğulları, F., Yılmaz, S., Özbek, C., Demir, D. ve Yılmaz, B.R., 2018. Southeastern Anatolia Region Insect Fauna I (Coleoptera Iii: Buprestoidea; Byrrhoidea; Elateroidea; Scarabaeoidea; Hydrophiloidea; Staphylinoidea) of Turkey. *Munis Entomology and Zoology Journal*, 13, 1.
- Bozkurt, E., 1970. Ege Bölgesi Pamuklarında Zarar Yapan *Empoasca* (Cicadellidae) Türleri, Yaşayışı, Konukçuları, Zarar Şekli ve Dereceleri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 146*, 71 s., İzmir.
- Bulak Korkmaz, Y., 2017. Iğdır ve Kars (Kağızman) İllerinde Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Bulunan Zararlı Böcek Türleri. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bulut, H. ve Kılınçer, N., 1989. Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.))'nın yumurta parazitoidleri *Trichogramma embyophagum* (Hartig), *Trichogramma kilinceri* Kostadinov ve bunların doğal etkinlikleri üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 29(3-4), 165-194.
- Campbell, R.J. and Marini, R. P., 1990. Nitrogen fertilization influences the physiology of apple leaves subjected to European red spider mite feeding. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115, 89-93.

- Çanakcıoğlu, H., 1975. The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, 189, 309 s.
- Çelik, H. ve Ünlü, L., 2016. Beyşehir (Konya)'de elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)]'nın popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 289s.
- Çetin, G., Hantaş, C. ve Erenoğlu, B., 2006. Bursa ve Yalova'da Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) Bahçelerinde Saptanan Zararlı Böcek, Akar Faunası Üzerinde Çalışmalar. Bahçe, 35, 61-74.
- Chapman, P.J., 1973. Bionomics of the apple-feeding Tortricidae. Annual Review of Entomology, 18(1), 73-96.
- Çiftçi, K., Özkan, A. ve Türkyılmaz, N., 1995. Antalya ili elma zararlılarının biyolojik mücadele imkanlarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 35(1-2), 45-61.
- Çıraklı, A., Görür, G. ve Işık, M., 2008. Denizli il merkezinde belirlenen afit (Hemiptera: Aphididae) türleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(44), 12-18.
- Çobanoğlu, S. and Güldali, B., 2017. Plant Parasitic and Predatory Mites (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) and Population Density Fluctuation of Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) on Strawberry in the Mersin Province of Turkey. Research & Reviews: Journal of Zoological Sciences, 5(2), 57-67.
- Çobanoğlu, S. ve Kumral, N.A., 2014. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates yetiştirilen alanlarda zararlı ve faydalı akar (Acari) biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 38(2), 197-214
- Çobanoğlu, S., 2000. Aphididae (Homoptera) species of Edirne province (Thrace part of Turkey). Entomologist's Monthly Magazine, 45-52.
- Coşkun, G., 2012. Van Gölü havzası Scarabaeidae (Coleoptera) familyası üzerine faunistik ve sistematik araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 348s.
- Coşkun, T., 1999. Iğdır Ovası'ndaki yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan Coccidae ve Diaspididae (Homoptera: Coccoidea) familyalarına ait türlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Croft, B.A., 1982. In Introduction to Pest Management. (Ed. By R. L. Metcalf and W. H. Luckmann. John Wiley & Sons). Apple Pest Management, 465-498 p.
- Cuthbertson, A.G.S. and Murchie, A.K., 2006. Environmental monitoring of economically important invertebrate pests in Bramley apple orchards in Northern Ireland. International Journal of Environmental Science & Technology, 3(1), 1-7.
- Daşcı, E. ve Güçlü, Ş., 2008. Iğdır Ovasında meyve ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri (Homoptera: Aphididae) ve doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(1), 71-73.
- Davidian, G. E. and Gültekin, L., 2016. Three New Species of *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) From Southern Turkey. Journal of Insect Biodiversity, 4 10), 1-17.
- De Lillo, E., 2019. Fauna Europaea: Insecta. Fauna Europaea Version 2.4, <http://www.faunaeur.org>. (02.02.2017).
- Denizhan, E., 2007. Ankara İlinde Park ve Süs Bitkilerinde Eriophyidae (Acarina) Türleri, Konukçuları, Yaygınlıkları ve Doğal Düşmanlarının Saptanması ile Zararlı *Aculus schlechtendali* (Nalepa, 1892)'nin Popülasyon Gelişimi Üzerine

- Araştırmalar. (Basılmamış) Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Denizhan, E., 2018. Eriophyoid Mites (Acari: Eriophyoidea) on Fruit Trees in Yalova, Turkey. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3), 285-288.
- Dlabola, J., 1957. Results of the zoological expedition of the National Museum in Prague to Turkey, 20. Homoptera Auchenorrhyncha. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 31 (469), 19-68.
- Doğanlar, M. ve Aydın S., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Türkiye)'de Yeni Bir Zararlı, *Frankliniella Occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Türkiye. *Entomoloji Dergisi*, 2009, 33(2), 153-160.
- Dursun, A., 2009. Studies on the Alydidae, Rhopalidae and Stenocephalidae (Heteroptera: Coreoidea) species of the Kelkit Valley of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 33(3), 205-215.
- Düzgüneş, Z. ve Toros, S., 1978. Ankara ili ve çevresinde elma ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. *Turkish Journal of Entomology*, 2(3), 151-175.
- Düzgüneş, Z., Toros, S., Kılınçer N. ve Kovancı, B., 1982. Ankara İlinde Bulunan Aphidoidea Türlerinin Parazit ve Predatörlerinin Tespiti. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 251 s.
- Easterbrook, M.A., 1984. The Biology and Control of the Rust Mites *Aculus schlechtendali* and *Epitrimerus pyii* on Apple and Pear in England. East Malling Research Station, Maidstone, Kent, UK, 2, 797-803.
- Ecevit, E., 1981. Erzurum elma bahçelerinde zararlı *Bryobia rubrioculus* Scheuten, *Tetranychus urticae* Koch, *Aculus schlechtendali* (Nal.), *Calepitrimerus baileyi* Keifer (Acarina: Tetranychidae, Eriophyoidea) ile predator *Amblydromella kazachtanichis* Wainstein (Acarina: Phytoseiidae) ve popülasyon ilişkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1), 23-28.
- Elma, F. ve Alaoğlu, Ö., 2007. Konya ilinde peyzaj alanlarındaki ağaç ve çalılarda bulunan zararlı akar türleri ve doğal düşmanları. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (II), 207, Isparta.
- Elma, F.N. ve Alaoğlu, Ö., 2008. Konya ilinde peyzaj alanlarındaki ağaç ve çalılarda bulunan zararlı akar türleri ve doğal düşmanları. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32(2), 15-129.
- Erden, F., 1979. Güney Anadolu Bölgesi'nde Elma Bahçelerinde İntegre Mücadele Yönünden Böcek Faunası Üzerinde Ön Çalışmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yılı* 1 36-37.
- Erden, F., 1988. Erzincan Bölgesi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının böcek kökenli zararları, tanınmaları ve önemlilerin zararlılık durumları üzerinde araştırmalar. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayın, No: 4, 96 s, Ankara.
- Erdoğan, H., 2013. Tokat ilinde taş çekirdekli meyvelerde bulunan akar türlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Erol, T. ve Yaşar, B., 1996. Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanları. *Türk Entomoloji Dergisi*, 20(4), 281-293.
- Ertop, S. ve Özpınar A., 2011. Çanakkale İli kiraz ağaçlarındaki fitofag ve yararlı türler ile bazı önemli zararlıların popülasyon değişim. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1(2), 109-118.

- Ertop, S., 2006. Çanakkale ili kiraz bahçelerindeki yararlı ve zararlı böcek ve akar türlerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Eser, S.İ., Görür, G., Tepecik İ. and Akyıldırım, H., 2009. Aphid (Hemiptera: Aphidoidea) species of the Urla district of İzmir region. Journal of Applied Biological Sciences, 3(1), 99-102.
- Fent, M. ve Dursun, A., 2019. Batı Karadeniz Bölgesi'nde Coreoidea (Hemiptera: Heteroptera) faunasına katkılar. Munis Entomoloji ve Zooloji, 14 (1), 217-223.
- Geçer, E., 2013. Diyarbakır İli Meyve Ağaçları ve Bağ Alanlarında Zararlı Eriophyoidea (Acarina) Türlerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gençer, G.P., 2015. Tekirdağ ili yeşil alanlarda süs bitkilerinde bulunan akar türlerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Geneci, E. ve Görür, G., 2007. Aphid (Homoptera: Aphididae) species of the Central Aksaray. International Journal of Natural of Engineering Sciences, 1, 19-21.
- Gerson, U. and Vacante, V., 2012. Acari. In: Integrated Control of Citrus Pest in the Mediterranean Region (Vacante, V. and Gerson, U., Eds.) Bentham e Books, 88-108pp.
- Giray, H., 1974. İzmir ili çevresinde Aphididae (Homoptera) familyası türlerine ait ilk liste ile bunların konukçu ve zarar şekilleri hakkında notlar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1), 39-69.
- Göksu, M.E. ve Atak, E.D., 1969. Marmara ve Trakya Bölgesinde Avrupa kırmızı örümceği (*Panonychus ulmi*) üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 9(1), 19-36.
- Görür, G., 2004. Aphid (Homoptera: Aphididae) species on pome fruit trees in Niğde Province of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 28(1), 21-26.
- Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994. Erzurum ve yöresinde Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar III. Typhlocbinae. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(1), 78-93.
- Güleç, G., 2011. Antalya Şehri Park Alanlarında Aphidoidea (Hemiptera) Türlerinin Saptanması ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, B. ve Madanlar, N., 2011. İzmir ili şeftali bahçelerinde bulunan zararlı akarlar ile predatörü olan akar türleri. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 2(2), 119-126.
- Güven, B., 2008. İzmir ili şeftali bahçelerinde zararlı akar türleri ile doğal düşmanları ve popülasyon değişimlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güvenç, C. ve Yaşar, B., 2014. Mavi renkli huni tuzaklarda kullanılan farklı cezbedicilerin kiraz çiçeklerinde beslenen *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) erginlerinin yakalanması üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(3), 97-104.
- Hampson, C.R., Quamme, H.A., MacDonald, R.A., Lane, W.D. and Lapins, K.O., 2000. Silken, Creston and Chinook: Three new apples from Canada. Acta Horticulturae, 538, 711-714.

- Hoberlandt, L., 1955. Results of the Zoological Scientific Expedition the National Museum in Praha to Turkey-18: Hemiptera IV: Terrestriale Hemiptera-Heteroptera of Turkey. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 3, 274.
- İnal, B., 2005. Bafra ve Çarşamba ovalarında çeşitli kültür bitkisi alanlarında bulunan acarına türleri üzerinde faunistik çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- İncekulak, R. ve Ecevit, O., 2002. Amasya Elma Bahçelerinde Bulunan Akar Türleri ve Populasyon Dinamiklerinin Belirlenmesi. *Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 297-314, Erzurum.
- İren, Z. ve Ahmed M.K., 1973. The microlepidoptera and deciduous fruit pests of Turkey. *Bitki Koruma Bülteni (II. Kısım)*, Ek Yayın (1), 35-83.
- İyriboz, N., 1937. Pamuk Hastalıkları. Ankara Ziraat Vekaleti Neşriyatı, U. S. 237, Pamuk Bürosu.
- Kaplan, E. ve Bayram, Y., 2016. Bingöl İli elma bahçelerinde elma içkurdu (*Cydia pomonella*) (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın popülasyon gelişimi ve zarar oranının belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi*, 422, Konya.
- Kara, K., 1995. Tropinota hirta (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nin Tokat ve çevresindeki konukçuları, yayılışı, zarar düzeyi, bazı biyolojik özellikleri ve mücadele imkânları üzerinde araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12, 15-26
- Karaca, G., Karaca, I., Yardimci, N., Demirözer, O., Aslan, B. and Kılıç, H.Ç., 2010. Investigations on pests, diseases and present early warning system of apple orchards in Isparta, Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 9(6), 834-841.
- Karaca, İ., Karasvuran, Y., Avcı, M., Demirözer, O., Aslan, B., Sökeli, E., ve Bulut, H.S., 2006. Isparta ilinde Coleoptera takımına ait türler üzerinde faunistik çalışmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 180-184.
- Karimi, J., and Kharazi Pakdel, A., 2007. Incidence of natural infection of the white grub *Polyphylla olivieri* (Coleoptera: Scarabaeidae) with entomopathogenic nematodes in Iran. *Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes*, 30(1), 39-42.
- Karimi, J., Darsouei, R., Fathah Hosseini, S. and Sadeghi, H., 2012. Phylogenetic analysis on some Iranian white grubs with new data about natural pathogen of *Polyphylla adspersa*. *Journal of the Entomological Research Society*, 14(1), 1-13.
- Karimi, J., Kharazi Pakdel, A., Yoshiga, T. and Koohi Habibi, M., 2010. Introduction of *Steinernema carpocapsae* Weiser, 1955 (Rhabditida: Steinernematidae) from natural population of white grub, *Polyphylla olivieri* (Coleoptera: Melolonthidae) from Iran. *The Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 24(1), 47-54.
- Karimi, J., Kharazi Pakdel, A., Yoshiga, T. and Koohi-Habibi, M., 2009. Report of entomopathogenic nematode, *Steinernema glaseri*, from Iran. *Russian Journal of Nematology*, 17(1), 83-85.
- Kasap, I. and Çobanoğlu, S., 2006. Population dynamics of *Bryobia rubrioculus* Scheuten (Acari: Tetranychidae) and its predators in sprayed and unsprayed apple orchards in Van. *Turkish Journal of Entomology*, 30, 89-98.
- Kasap, İ. and Çobanoğlu, S., 2007. Mite (Acari) fauna in apple orchards of around the Lake Van basin of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 31(2), 97-109.

- Kasap, İ., 2003. Life History of hawttorn spider mite *Amphitetranynchus viennensis* (Acarina: Tetranychidae) on various apple cultivars and at different temperatures. *Expermental and Applied Acorology*, 31, 79-91.
- Kasap, İ., Atlıhan, R., Özgökçe, M.S., Kaydan, M.B., Polat, E. ve Yarımbatman, A., 2008. Van gölü havzası ceviz bahçelerinde saptanan zararlı akarlar ve bunlar üzerinde beslenen avcı türler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 18(2), 99–102.
- Kasap, İ., Çobanoğlu, S., Aktuğ, Y. ve Denizhan, E., 2004. Van Gölü çevresi elma bahçelerinde saptanan zararlı ve yararlı akar türleri. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 104, Samsun.
- Kaya, H., 2007. Karaman İlinde Top Akasya (*Robinia pseudoacacia umbraculifera*) Üzerinde Bulunan Böcek Türlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kaya, N. and Hıncal, P., 1991. Denizli ili mercimek alanlarında bulunan böcek faunası. *Türk. Entomoloji Dergisi*, 15(3), 173-181.
- Kaydan, M.B., Ülgentürk, S. ve Erkılıç, L., 2007. Türkiye'nin gözden geçirilmiş Coccoidea (Hemiptera) türleri listesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2), 89-106.
- Kaygin, A.T., Gorur, G. and Sade, F.C., 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.
- Khanjani, M., Ghaedi, B. and Ueckermann, E. A., 2013. New species of *Hypoaspis canestrini* and *Coleolaelaps berlese* (Mesostigmata: Laelapidae) associated with *Polyphylla olivieri* Castelnau (Coleoptera: Scarabaeidae) in Iran. *Zootaxa*, 3745(4), 469-478.
- Kılıç, M. ve M.K., Aykaç, 1989. Karadeniz Bölgesi şeftali bahçelerindeki zararlılarla mücadelenin yönetimi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 29(3-4), 211-241.
- Kıroğlu, H., Aykaç, K.M., Ergüder, M.T., Çamlıdere, R., Kılıç, M. ve Çevik, T., 1992. Karadeniz Bölgesi Elma Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerine Çalışmalar. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 21-22*, Ankara.
- Kıyak, S., 1990. Systematisch-Ökologische Untersuchungen Über Die Wanzen (Insecta: Heteroptera) Aus Dem Gebiet Hazar-See, Maden und Ergani (Prov. Elazığ). *Department of Biology, Faculty of Science, Gazi University*, 1, 43-95.
- Kök, Ş., 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.
- Kovancı, B., Genç, N.S., Kaya, M. ve Akbudak, B., 2000. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Elma Bahçesinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L.) Lepidoptera: Tortricidae)'nın ergin populasyon değişimi üzerine araştırmalar. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(3), 85-90.
- Koveos, D.S. ve Broufos, G.D., 1999. Diapause induction and termination in eggs of the fruit tree red spider mite *Panonyahus ulmi* in northern Greece. *Experimental and Applied Acarology* 23, 669-679.
- Krell, F.T., 2019. Fauna Europaea: Coleoptera <http://www.faunaeur.org>. (10.05.2019).

- Kulkarni, N.S., Mani, M. and Banerjee, K., 2008. Management of Mites on Grape. Extension Folder, 15, National Research Centre for Grape, (ICAR), Manji Farm, Pune, Maharashtra, India.
- Kuloğlu, İ., 2011. Yalova İlinde Bazı Süs Bitkilerinde Görülen Aphidoidea (Homoptera) Türleri Üzerine Araştırmalar. Y. Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kumral, N.A. and Çobanoğlu, S., 2015a. A reservoir weed for mites: *Datura stramonium* L. (Solanaceae) in the vicinity of cultivated solanaceous plants in Turkey. International Journal of Acarology, 41(7), 563–573.
- Kumral, N.A. and Çobanoğlu, S., 2015b. The potential of the nightshade plants (Solanaceae) as reservoir plants for pest and predatory mites. Turkish Journal of Entomology, 39(1), 91–108.
- Kumral, N.A. and Kovancı, B., 2007. The diversity and abundance of mites in agrochemical-free and conventional deciduous fruit orchards of Bursa, Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 31(2), 83–95.
- Kutinkova, H., Dzhuvinov, V., Kostadinov, R., Arnaudov, V., Terziev, I., Platon, I. and RosuMares, S., 2009. Control of codling moth by “attract and kill” formulation in Bulgaria, Sodininkystè ir Darzíninkystè, 28(4), 19- 26
- Kutlu, S., 2016. Edirne ili sebze alanlarında bulunan fitofag ve predatör akar türlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Lacey, L.A., Arthurs, S.P., Knight, A.L. and Huber, J., 2007. Microbial Control of Lepidopteran Pests of Apple Orchards. Field Manual of Techniques in Invertebrate Pathology, 528-546.
- Lahai, M.T., Ekanayake, I.J. and George, J.B., 2003. Leaf chlorophyll content and tuberous root yield of cassava in inland valley. African Crop Science Journal, 11, 107-117.
- Löbl, I. and Smetana, A., 2006. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 3. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea and Byrrhoidea. Apollo Books, Stenstrup, 690.
- Lodos, N. and Kalkandelen, A., 1983. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution ve importance of species in Turkey, XII. Family Cicadellidae: Typhlocybinae: Empoascini. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 7: 153-165.
- Lodos, N., 1960. Orta Anadolu’da Meyve Ağaçlarında Zarar yapan Curculionidae “Hortumlu Böcekler” Türleri Üzerinde Sistematik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 29, 66.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 580 s.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerine Çalışmalar [(Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera)]. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S. and Aksoy, S., 1999. Faunistic Studies on Scarabaeoidea (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Ege Üniversitesi basım evi. İzmir, 64 p.

- Mamay, M. ve Yanık, E., 2013. Şanlıurfa'da elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın populasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 19(2), 113-120.
- Mansour, M., 2007. Biological characteristics of the codling moth, *Cydia pomonella* (L.), Wild population from Southern Syria. Polish Journal of Entomology, 76(4), 323-331.
- Mobley, K.N. and Marini, R.P., 1990. Gas exchange characteristics of apple and peach leaves infested by european red mite and twospotted spider mite. Journal American Society Horticultural Science, 115:757-761
- Mowat, D.J. and Clawson, S., 1996. The need for pest control in northern ireland Bramley apple orchards. Crop Prot. North. Brit., 2, 225-230.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E. ve Güçlü, Ş., 2008. Diyarbakır İli İkinci Ürün Mısır Alanlarında Bulunan Cicadellidae (Homoptera) Türleri ve Yayılış Alanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32(4), 281-303.
- Nafrina Nieto, J.M., 2019. Fauna Europaea: Melolonthidae <http://www.faunaeur.org>. (10.05.2019).
- Narmanlıoğlu, H.K. ve Güçlü, Ş., 2008. İspir (Erzurum) İlçesinde Meyve Ağaçlarında Bulunan Yaprakbiti Türleri (Hemiptera: Aphididae) ve Doğal Düşmanları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2), 225-229.
- Narmanlıoğlu, H.K., 2013. Çoruh Vadisi'nde Yetiştirilen Ilıman İklim Meyvelerindeki Aphididae (Hemiptera) Türleri ve Bunların Doğal Düşmanları. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Niyazi, L., Feyzi, Ö., Esat, P., Ruşen, A., Enis, E., Yusuf, K., Serdar, T. and Sami, A., 1999. Faunistic Studies on Lygaeidae (Heteroptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Nyrop, J.P. and Reissig, W.H., 1988. Basing European red mite control decisions on a census of mites can save control costs. NY Food Life Sci. Bull., 123, Geneva, NY.
- Oğurlu, İ., 2001. Böcek Ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:9, 187 s, Isparta.
- Ölmez Bayhan, S., Ulusoy, M.R. and Toros, S., 2003. Determination of Aphididae (Homoptera) fauna of Diyarbakir province of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27(4), 253-268.
- Önder, F., Karsavuran, Y., Tezcan, S. ve Fent, M., 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu. 164 S. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir,
- Önder, F., Tezcan, S., Karsavuran, Y. ve Zeybekoğlu, Ü., 2011. Türkiye Cicadomorpha, Fulgoromorpha ve Sternorrhyncha (Insecta: Hemiptera) kataloğu. İzmir, 209 s.
- Özbek, H., 2008. Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. Uludağ Arıcılık Dergisi, 8(3), 92-103.
- Özbek, H., Alaoğlu, Ö. ve Güçlü, Ş., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde Homoptera türleri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, İzmir, 219-228.
- Özbek, H., Güçlü, Ş. ve Hayat, R., 1996. Kuzeydoğu Tarım Bölgesinde taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 20(4), 267-282.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders Kitabı, Adana.

- Özdemir, I., Toros, S., Kılınçer, A.N. and Gürkan, M.O., 2006. A survey of Aphididae (Homoptera) on wild plants in Ankara, Turkey. *Ekoloji*, 15(58), 38-41.
- Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S. ve Bozkurt, V., 2005. Orta Anadolu Bölgesinde kültür bitkilerinde zararlı Tortricidae (Lepidoptera) faunası üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 45(1-4), 17-44.
- Özdemir, Y. ve Özdemir, M., 2002. Orta Anadolu Bölgesinde Archips türlerinde (Lep.: Tortricidae) saptanan Ichneumonidae (Hym.) türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 42(1-4), 1-7.
- Özman, S.K. and Çobanoğlu, S., 2001. Current status of hazelnut mites in Turkey. *Acta Horticulture*, 556, 479-488.
- Özpınar, A., Şahin, A.K. ve Polat, B., 2009. Çanakkale ilinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın yayılış alanı ve popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, Van.
- Özsayın, N., 2012. Kelkit vadisinde (Giresun, Sivas) yer alan bazı ilçelerde yumuşak çekirdekli meyveler üzerindeki akar türleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Palevsky, E., Oppenheim, D., Reuveny, H. and Gerson, U., 1996. Impact of European red mite on Golden Delicious and Oregon Spur apples in Israel. *Exp. Appl. Acarol.*, 20, 343-354.
- Pedigo, L.P., 1996. *Entomology & Pest Management*. Secon Edition. Prentice Hall. Inc. New Jersey.
- Pehlivan, E., 1981. Türkiye Stenocephalidae, Rhopalidae ve Alydidae (Heteroptere: Coreoidea) Faunası Üzerinde Sistematik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 410, 189.
- Pitcairn, M. J., Zalom F.G. and Rice, R.E., 1992. Degree-day forecasting of generation time of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) populations in California. *Environmental Entomology*, 21(3), 441-446.
- Polat, A., 2016. Erzurum ili Scarabaeoidea (Coleoptera) Türleri üzerinde faunistik ve Sistematik çalışmalar. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 376s.
- Racksko, J., Leite, G.B., Petri, J.L., Zhongfu, S., Wang, Y., Szabó, Z., Soltész, M. and Nyéki, J., 2007. Friit Drop: the Role of Inner Agents and Environmental Factors in the Drop of Flowers and Fruits. *International Journal of Horticultural Science*, 13(3), 13-23.
- Rey, A., 1999. Note su alcuni Scarabeoidei floricoli di Grecia e Turchia con descrizione di una nuova specie di *Melolontha* (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Fragmenta entomologica*, 31(1), 89-116.
- Sabatinelli, G., 1977. Tre nuovi Sericini di Greca e Turchia. *Fragmenta Entomologica*, 13:107-118
- Sağdaş, A. ve Yaşar, B., 2013. Afyonkarahisar ili kiraz bahçelerinde cezbedici karışımı içeren farklı tipteki mavi renkli tuzakların Baklazının [*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] erginlerinin yakalanması üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 26-31.
- Şahin, M., 2007. Kayseri Merkez Afıt (Homoptera: Aphididae) Faunasının Belirlenmesi. *Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde*.

- Sangün, O. and Satar, S., 2012. Aphids (Hemiptera: Aphididae) on lettuce in the Eastern Mediterranean Region of Turkey: Incidence, population fluctuations, and flight activities. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 36 (4), 443-454.
- Sarı, Ö., 2011. Avrupa Kırmızı Örümceği *Panonychus ulmi* (Koch)'nin Farklı Elma Çeşitleri Üzerindeki Biyolojisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Satar, S., Ada, M., Kasap, İ. and Çobanoğlu, S., 2013. Acarina fauna of citrus trees in eastern Mediterranean region of Turkey. *Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC-PRS Bulletin*, 95, 171-178.
- Schmiera, D., Toth, M., Subchew, M., Sredkov, L., Szarukan, I., Jermy, T. and Szentesi, A., 2004. Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). *Crop Protection*, 23(10), 939-944.
- Şentürk, T., 2012. Ulusal Elma Strateji Planı. 1.Ulusal Elma Çalıştayı, Isparta
- Şenyüz, Y. ve Şahin, Y., 2009. Faunistic Studies on Cetoniinae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Geotrupinae (Geotrupidae) of Kütahya Province, Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 4(2), 536-541.
- Shih, C.T., Poe, S.L. and Cromroy, H.L., 1976. Biology, lifetable and intrinsic rate of increase of *Tetranychus urticae*. *Annals of the Entomological Society of America*, 69, 362-364.
- Sönmez Yıldız, H., 2006. Bartın Yöresinde Fidanlarda ve Süs Bitkilerinde Zarar Yapan Böcekler. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Soysal, M., 2017. Ordu ilinde yetiştirilen bazı sebzelerde bulunan faydal ve zararlı akar türlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Strickler, K., Cushing, N., Whalon, M. and Croft, B.A., 1987. Mite (Acari) Species Composition in Michigan Apple Orchards. *Environ. Entomol.*, 16, 30-36.
- Süzer, T., 1980. Güney Anadolu Bölgesi'nde, Malvaceae Familyasına Ait Bitkilerde *Empoasca* (Homoptera: Cicadellidae) Türleri, Popülasyon Yoğunlukları ve Bilhassa Tabii Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Tezcan, S., Gülperçin, N. ve Pehlivan, E., 2013. *Polyphylla (Polyphylla) olivieri* Laporte de Castelnau, 1840 (Coleoptera: Melolonthidae) türünün ergin popülasyonunun Kemalpaşa (İzmir) yöresi kiraz bahçelerinde ışık tuzaklarla izlenmesi. XI. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Samsun, 253 s.
- 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.
- Toper Kaygın, A., Görür, G. and Çota, F., 2008. Contribution to the Aphid (Homoptera: Aphididae) species damaging on woody plants in Bartın, Türkiye. *International Journal of Engineering Science*, 2(1), 83-86.
- Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S. ve Özdemir, I., 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea Türleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Toros, S., Yaşar, B., Özgökçe, M.S. ve Kasap, İ., 1996. Van İlinde Aphidoidea üst familyasına bağlı türlerin saptanması üzerine çalışmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, Ankara.
- Tuatay, N. and Remaudière, G., 1964. Première contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France, 43, 243-278.
- Tuatay, N., 1990. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae) II. Aphidinae Macropsophini (II. Kısım). Bitki Koruma Bülteni, 30(1-4), 29-44.
- Tuatay, N., 1993. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae) IV. Aphidinae: Aphidini (I. Kısım). Bitki Koruma Bülteni, 33(3-4), 83-106.
- Tuatay, N., Kalkandelen, A. ve Aysev, N., 1972. Nebat koruma müzesi böcek katalogu (1961-1971), T.C. Tarım Bak. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müd. Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, 2-12.
- Tunç, İ., Bahşi, Ş.Ü. ve Sümbül, H., 2011. Thysanoptera fauna of the Lakes Region, Turkey. Turkish Journal Of Zoology 2012, 36(4), 412-429.
- Tunç, İ., ve Hastenpflug-Vesmanis, A., 2016. Records and checklist of Thysanoptera in Turkey. Turkish Journal Of Zoology, 40, 769-778.
- Ülgentürk S., Kaydan M.B., Kozar F. ve Ben-Dov, Y., 2013. Türkiye de Meşelerde görülen Coccoidea (Hemiptera) Türleri. Türkiye entomoloji Bülteni, 3(1), 13-31.
- 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), 111-120.
- Ünal, S. ve Özcan, E., 2005. Kastamonu yöresi Aphididae (Homoptera) türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, (1), 76-83.
- Uygun, N., Toros, S., Ulusoy, M.R., Satar, S. ve Özdemir, I., 2001. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması. Bilim ve Teknoloji Araştırma Kurumu Tarım ve Orman Araştırma Grubu, Proje No. TÜBİTAK-TOGTAK 1720, 214 s.
- Uysal, M., ve Yıldırım, A.F., 2003. Konya İlinde Kışlık ve Yazlık Ekilen Arpa Çeşitlerinde Yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) Popülasyon Gelişimi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(32), 1-5.
- Van De Vrie, M., 1964. The Distribution of Phytophagous and Predacious Mites on Leaves and Shoots of Apple Trees. Entomophaga 9, (3), 233-238.
- Vierbergen B., 2019. Fauna Europaea: Thysanoptera. Fauna Europaea Version 2.4, <http://www.faunaeur.org>. (05.20.2019).
- Yanar, D. ve Ecevit, O., 2005. Tokat ilinde elma (*Malus communis* L.) bahçelerinde görülen bitki zararlısı ve predatör akar türleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 18-23.
- Yanar, D., 2003. Tokat Yöresinde Elma (*Malus communis* L.) Bahçelerinde Bulunan Faydalı ve Zararlı Akarlar, Popülasyon Değişimleri ve Faydalı Akarların Biyolojik Mücadelede Kullanım Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Gazi Osaman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yardım, E.N., Atlıhan, R., Özgökçe, M.S., Kaydan, M.B. ve Özgen, İ., 2003. Elma bahçelerinde elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.)) için kitlesel tuzaklama ve kimyasal mücadelenin bazı etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13(1), 45-48.

- Yaşar, B. ve Sağdaş A., 2014. The Capturing of the Apple Blossom Beetle, *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae), by Different Traps in Afyonkarahisar. Türkiye Tarımsal Araştırma Dergisi, 1(1), 29-34
- Yaşar, B., 1995. Türkiye Diaspididae (Homoptera; Diaspididae) Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası, 289 s., Van.
- Yiğit, A. ve Uygun, N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22(4), 163-178.
- Yıldırım, E. ve Eroğlu, Z., 2015. Atatürk Üniversitesi (Erzurum) yerleşkesinde odunsu bitkilerde bulunan zararlı böcek türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1), 29-37.
- Yıldırım, E. ve Özbek, H., 1992. Erzurum Şeker Fabrikasına bağlı şekerpancarı üretim alanlarındaki zararlı ve yararlı böcek türleri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 621-628, Adana.
- Yıldırım, E., Yazıcı, G. ve Moulet, P., 2013. Contribution to the knowledge of the Gerridae, Coreoidea, Piesmatidae, Saldidae, Corixoidea, Nepoidea and Notonectidae (Hemiptera, Heteroptera) fauna of Turkey. Linzer Biologische Beiträge, 45(1), 995–1010.
- Yunakov, N.N., 2019. Fauna Europae, Web sitesi: <https://fauna-eu.org/cdm/dataportal/taxon/5a36a226-5160-4321-9600-adaaea93b845> (05.08.2019)

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Mersin’de doğdu. İlkokulu Mersin’in Gülnar ilçesinin Demirözü köyünde bulunan Perçem İlköğretim Okulunda okuduktan sonra, Ortaokulu Mersin’in Gülnar ilçesinde bulunan Cumhuriyet Pansiyonlu İlköğretim Okulunda, Liseyi de Gülnar İlçesinde bulunan Gülnar Lisesinde tamamladı. 2008 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Programı’nın, Bitki Koruma alt programından 2012 yılında mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında (Entomoloji) Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2014 yılında Gülnar Ziraat Odasında Tarım danışmanı olarak göreve başladı. 2016 yılında askerlik dolayısı ile görevden ayrılıp askere gitti. Askerden döndükten sonra 2017 yılında tekrar aynı kurumda tarım danışmanlığı görevine devam etti. 2017 yılı sonunda Gülnar Ziraat Odasındaki Tarım Danışmanlığı görevinden ayrıldı. 2018 yılında Mersin Tarım Kredi Kooperatifleri Bölge Müdürlüğünde işe başladı ve halen bu kurumda Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya devam etmektedir.