

Gülнар (Mersin) İlçesi Elma Ağaçlarındaki Zararlı ve Yararlı Arthropoda Türlerinin Tespiti ve Bazı Biyokolojik Gözlemler*

Emre Deniz SARI¹, Erol YILDIRIM²

¹Tarım Kredi Kooperatifleri, Mersin Bölge Birliği, 2397 Gülнар Tarım Kredi Kooperatifli- Gülнар- Mersin-TÜRKİYE, ²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 25240- Erzurum- TÜRKİYE

¹<https://orcid.org/0000-0001-8405-9218>, ²<https://orcid.org/0000-0002-3509-425X>

✉: eyildi@atauni.edu.tr

ÖZET

Gülнар (Mersin)'da elma ağaçlarında bulunan zararlı ve yararlı Arthropoda türlerini saptamaya yönelik olarak yapılan bu çalışma 2014-2015 yıllarında ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında 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 bu türün ilk ergin çıkış zamanı, popülasyon değişimleri ve doğada aktif olarak bulunduğu dönemler saptanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada incelenen zararlı türlerin biyokolojileri ile ilgili bazı bilgiler elde edilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 16.02.2021

Kabul Tarihi : 01.04.2021

Anahtar Kelimeler

Elma
Zararlı ve Yararlı Arthropoda Türleri
Biyokoloji
Gülнар
Mersin

Determination of Pests and Beneficial Arthropoda Species Associated with Apple Trees in Gülнар (Mersin) and Some Bioecological Observations

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the apple trees pests and beneficial Arthropoda species on the apple trees in Gülнар (Mersin) during the spring, summer and autumn of 2014-2015. In the this study, 26 pests and 13 beneficial Arthropoda species were 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. The first adult emergence time, population changes and active periods of *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), which is economically important and the main pest species in in apple trees of this area, were determined. In addition, some information about the bioecology of the pest species examined was obtained.

Research Article

Article History

Received : 16.02.2021

Accepted : 01.04.2021

Keywords

Apple fruit trees
Pests and beneficial species in Arthropoda
Bioecology,
Gülнар
Mersin

Atf İçin: Sarı ED, Yıldırım E 2021. Gülнар (Mersin) İlçesi Elma Ağaçlarındaki Zararlı ve Yararlı Arthropoda Türlerinin Tespiti ve Bazı Biyokolojik Gözlemler. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (6): 1247-1262. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.881526.

To Cite: Sarı ED, Yıldırım E 2021. Determination of Pests and Beneficial Arthropoda Species Associated with Apple Trees in Gülнар (Mersin) and Some Bioecological Observations. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (6): 1247-1262. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi. 881526.

GİRİŞ

Ilıman iklim meyvesi olan elma (*Malus domestica* Borkh.), gülgiller (Rosaceae) familyasının Pomoideae altfamilyası içerisinde yer alır. Elma, dünyada ve Türkiye'de ekonomik değeri en yüksek meyve türlerinden birisidir. Sibiryaya ve Çin'in kuzeyi gibi çok soğuk iklim bölgelerinin yanında, Kolombiya ve Endonezya gibi sıcak bölgelere de adapte olmuş bir meyve türüdür (Hampson ve ark., 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 ve ark., 1997). Dünya üzerinde çok geniş alanlara yayılmış olan elma, pek çok bölgeye kolay adapte olabilen bir meyve türüdür. Dünya üzerinde 6.000 çeşidi bulunan elmanın Türkiye'de ise 450-500 çeşidinin olduğu bilinmektedir. Elma bulunduğu ortama kolay adapte olma özelliğine sahip olması ve tüketicilerin tercih etmelerinden dolayı ülkemizde yetiştiriciliği geniş alanlarda yapılmakta ve üretimi hızla artmaktadır (Özbek,

1978).

Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yetişen elma, Gülnar ilçesinde de üreticilerin en önemli gelir kaynaklarının başında gelmektedir. Türkiye'de 2.480.444 ton elma üretilmekte bunun ise 4.293 (%0.17) tonu Gülnar'da üretilmektedir (Anonim, 2014). Elma yetiştiriciliğinde üretimi sınırlayan ve kaliteyi düşüren birçok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Türkiye'de 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 zararlılara 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 meyve kurtlanma oranlarının %25'in üzerine ulaşabildiğini bildirmektedir. 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 da zararlı olduğunu, yılda 1-3 nesil verdiğini, zarar oranının %20-95 arasında değiştiğini belirtmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise Özpınar ve ark., (2009), Çanakkale ilinde Elma içkurdunun yayılış alanı ve popülasyon gelişimi üzerinde yaptıkları çalışmada, ilk ergin çıkışının nisan ayında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Marmara ve Trakya Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, *Panonychus ulmi* İstanbul, Kocaeli, Sakarya ve Bursa'da tespit edilmiş ve konukçularının ise yumuşak çekirdekli (elma, armut, ahlat, ayva ve muşmula) ve sert çekirdekli meyveler (kiraz ve vişne) ile mahlep ve fındık olduğu belirlenmiştir (Göksu ve Atak, 1969). Amasya yöresinde elma bahçelerinde zararlı akar türleri arasında *Bryobia rubrioculus*, *Tetranychus urticae*, *T. 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 parazitöitleri olan *Trichogramma embryophagum* (Hartig 1838) ve *T. kılınçeri* Kostadinov'nin doğal etkinlikleri üzerine yaptıkları çalışmada her iki parazitöit türün yaygın ve etkin olduğunu saptamışlardır. Çiftçi ve ark., (1995), *C. pomonella*'nın Antalya'nın Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde yılda iki nesil verdiğini bildirmişlerdir. Karaca ve ark. (2010), Isparta elma bahçelerinde 2001-2004 yılları arasında yaptıkları bir 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 başladığını ve uçuşların eylül sonuna kadar yaklaşık beş ay aktif olarak sürdüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca zararlının ergin popülasyonunun oluşturduğu tepe noktaları dikkate alındığında üç nesil verdiğini bildirmişlerdir. Altay ve ark. (1972), Marmara Bölgesi meyve bahçelerinde ekonomik olarak zarara sebep olan Coccidae familyası türlerinden *Sphaerolectanium 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 kaydetmişlerdir. Düzgüneş ve Toros (1978), Ankara ili ve çevresinde yaptıkları bir çalışmada, elma ağaçlarında bulunan yaprakbiti türlerinden *Aphis pomi* De Geer, 1773, *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860) ve *Dysaphis devecta* (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 dokuz takıma ait 35 familyaya bağlı 40 tür tespit etmiştir. Yiğit ve Uygun (1982), Adana, Mersin ve Kahramanmaraş illerindeki elma bahçelerinde 1978-1979 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, altı takıma ait 42 familyaya bağlı 132 fitofag tür, yedi takıma ait 21 familyaya bağlı 67 entomofag tür olmak üzere toplam 199 tür kaydetmişlerdir. 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. Kiroğlu ve ark. (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. Toros ve ark. (1996), Van ilinde Aphidoidea üstfamilyasına 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 belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, Coccidae familyasından *S. prunastri* ve Diaspididae familyasından *Diaspidiotus perniciosus*, *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus, 1758) ve *Diaspidiotus prunorum* (Laing, 1931) olmak üzere toplam dört tür tespit etmiş, bunlardan *D. perniciosus* ve *L. ulmi*'nin ekonomik zarar eşiğini aştığını belirlemiştir. Kasap (2003),

Amphitetranychus viennensis'in beş farklı elma çeşidinde 25°C ve 65±10 orantılı nemde, 16:8 ışıklandırma periyodunda gelişme durumu ve dönemlerini bildirmiştir. *A. viennensis*'in Golden Delicious çeşidi üzerinde diğer elma çeşitlerinden daha iyi gelişim gösterdiğini, gelişme süresinin 10,7 gün ve yumurta bırakma oranının 5,2 yum/dişi/gün olduğunu kaydetmiştir. Narmanlıoğlu (2013), Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen meyve türlerinden elma, armut, ayva, erik, şeftali, kayısı, kiraz, vişne ve ceviz ağaçlarında yürüttüğü çalışmalar sonucunda Aphididae familyasından 15 yaprakbiti türünü tespit etmiştir.

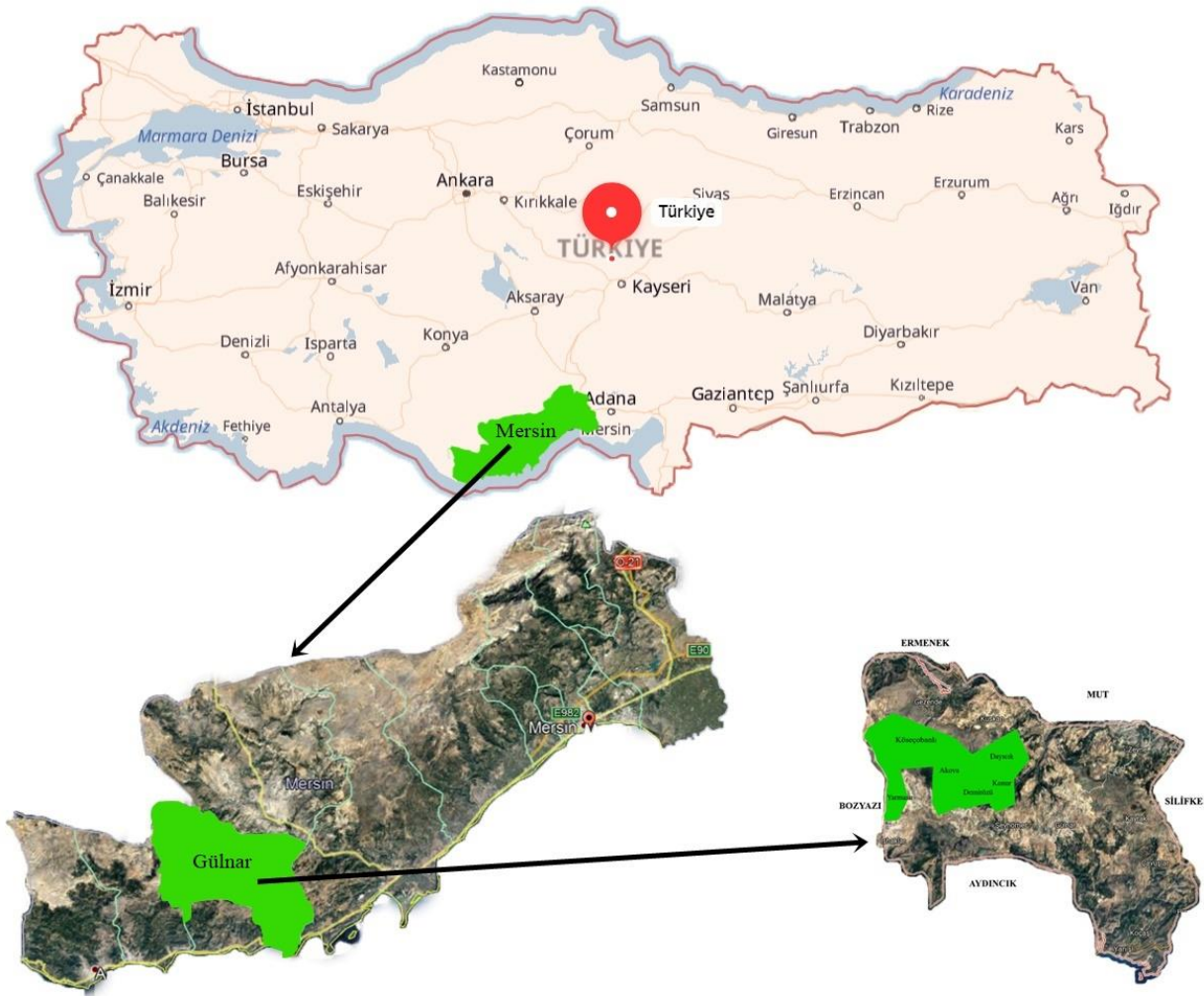
Gülnar ilçesinde elmada bulunan zararlı ve faydalı türler üzerinde daha önce kapsamlı bir çalışma

yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, Gülnar ilçesinde elma ağaçlarında ekonomik kayıplara sebep olan zararlı türlerin ve doğal düşmanlarının tespiti ve zararlı türlerin biyokolojileri ile ilgili bazı bilgiler elde edilerek zararlılara karşı yürütülecek olan entegre mücadele çalışmalarında söz konusu verilerin kullanılmasını sağlamaktır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma Bölgesi

Araştırmanın materyalini, Mersin ili Gülnar ilçesindeki elma bahçelerinden toplanan zararlı ve doğal düşman türlerine ait örnekler oluşturmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü alanların Türkiye'deki konumu.

Figure 1. Location of the areas where the execution of fieldwork in Turkey.

Materyalin Toplanması

Araştırma alanında zararlı ve faydalı türleri tespit etmek amacıyla 2014-2015 yıllarında ve Mart-Ekim ayları arasında belirlenen bahçelere her hafta düzenli olarak gidilerek materyal toplanmış ve gözlemler yapılmıştır. Çalışmalar elmanın farklı fenolojik

dönemlerinde görülebilen türleri tespit etmek amacıyla çiçeklenme başlangıcından meyve hasadına kadar, haftada en az bir gün, kış mevsiminde ise mevsim boyunca iki kez araziye çıkılarak sürdürülmüştür. Çalışmanın sorvey 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 Orman Müdürlüğü ve Ziraat Odası verilerinden yararlanılarak tespit edilmiştir. Tespit edilen mahallelerde bulunan bahçelerde örnekleme ve gözlemler yapılmıştır. Sörvey çalışmaları çiçeklenme ile hasat arasındaki kritik dönemlerde daha sık yapılmıştır. Ayrıca örneklerin toplandığı yer bilgileri ve toplama tarihleri de kaydedilmiştir. Örnekleme aşağıda belirtilen metotlara göre yapılmıştır.

Dal sayım metodu

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 beş 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 laboratuvara getirilmiştir. Burada dalların onar adedi üzerindeki zararlı; kabuklubit, koşnil, kırmızıörümcek yumurtaları v.s. mikroskop altında sayılmıştır. İkişer adedi ise parazitoit çıkartma kutularına yerleştirilerek doğal parazitlenme oranı saptanmaya çalışılmıştır.

Gözle kontrol metodu

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 on ağaç seçilmiş ve bu ağaçların her birinden onar olmak üzere toplam 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 büyüteçle ağaçların üzerinde gözlenmiştir. Örnekleme 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 buldukları bitki organıyla birlikte kesilerek veya bir pens yardımıyla alınarak besinleriyle birlikte ağız 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 on ağacın değişik yön ve yüksekliklerinden alınan yaprak örneklerinin alt ve üst yüzeyleri büyüteç ve 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 ağız kapatılıp parafilmle sarılıp etiket bilgileri de yazıldıktan sonra muhafaza altına alınmıştır. Yaprakbitleri gibi yumuşak vücutlu olan bireyler ise yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla, içerisinde %70'lik alkol bulunan tüplere aktarılarak etiket bilgileri de eklendikten sonra tüplerin ağız kapatılmış ve parafilmle sarılarak muhafaza altına alınmıştır.

Darbe metodu

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 sörvey yapılan bahçelerden tesadüfen seçilen on 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. 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.

Tuzak metodu

Bu çalışmada tuzak olarak elma bahçelerinde zararlıların popülasyon takibinde eşeysel çekici tuzaklar, yapışkan tuzaklar, besin tuzakları, ışık tuzakları ve renk tuzakları kullanılmıştır.

Özellikle, *C. pomonella* için delta tipi eşeysel çekici tuzaklar kullanılmıştır. 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 yarısına kadar su doldurulmuş en az iki adet olacak şekilde mavi leğenler konulmuştur. Bu leğenler belirli aralıklarla kontrol edilmiş suya düşen erginler kaplara alınmış ve suyu eksilen leğenlere su takviyesi yapılmıştır. Kabuk altında kışı geçiren ve belli dönemlerini kabuk altında hareketsiz geçiren zararlılar için içerisinden geçemeyecekleri sıklıkta örülmüş file ile buldukları yerin üzeri kapatılmış, aktif hale geçtiklerinde buranın altında kalması ve kontrol altına alınması hedeflenmiştir.

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.

Sürgün alma metodu

Ağaçlarda bulunan zararlı ve yararlı türlerin örnekleme 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 laboratuvara getirilmiş üzerindeki zararlılar mikroskopla incelenmiştir. Ayrıca çiçeklenme döneminde her bahçede on ağaç işaretlenerek ve her ağaçtan 10 cm'lik bir sürgün laboratuvara getirilmiş, zararlı ve yararlı türlerin toplanmasında kullanılmıştır.

Atrap metodu

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

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

İğnelenmiştir. Yapıştırıcı madde olarak su içerisinde çözünebilir bir yapıştırıcı (glotofix) kullanılmıştır. İğneleme ve üçgen kartonlara yapıştırma işlemleri yapılırken vücut üzerinde teşhis karakteri olarak kullanılan kısımların zarar görmemesine özen gösterilmiştir. Bunun için tripsler öncelikle trips saklama sıvasından alınıp içerisinde laktofenol bulunan petrilere 30 dakika bekletilmiştir. Bu 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.

Tür Teşhislerinin Yapılması

Türlerin familya düzeyinde teşhisi mikroskop yardımı ile yapılmıştır. Teşhisler yapılırken genellikle türlerin morfolojik karakterleri kullanılmıştır. Daha sonra familya bazında ayrılan örnekler konunun uzmanı olan kişiler tarafından teşhis edilmiştir:

BULGULAR ve TARTIŞMA

Teşhisi Yapılan Zararlı Türler

Mersin ili Gülnar ilçesinde 2014-2015 yıllarında elma bahçelerindeki zararlı Arthropoda türlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda beş takıma bağlı 12 familyaya ait 26 tür tespit edilmiştir. Bunlar:

Takım: Prostigmata

Eriophyidae

Aculus schlechtendali (Nalepa, 1890)

A. schlechtendali'nin dişilerinin kışı tomurcuklara yakın yarık ve çatlaklarda, tomurcuk pulları altında gruplar halinde hareketsiz olarak geçirdiği tespit edilmiştir. Kışladıkları alanlarda 60x'lik büyüteç yardımıyla görülen ergin dişilerinin yerinin tespit edilmesi amacıyla kalemle işaretleme yapılarak düzenli olarak arazide kontrolleri yapılmıştır. Erginlerin nisan ayının ilk haftasından itibaren gözlerin de uyanmasıyla birlikte kışlama yerlerinden çıkmaya başladığı tespit edilmiştir. Haftalık olarak yapılan arazi çalışmalarında yeni sürgünlerdeki taze yapraklarda ve tomurcuklarda mayıs ayının üçüncü haftasından itibaren yoğunluğunun artmaya başladığı ve aktif olarak zarar yaptığı belirgin bir şekilde tespit edilmiştir. Zararlının 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. Aynı zamanda meyve üzerinde

de beslendiği ve pas oluşturduğu tespit edilmiştir. Denizhan (2007) yaptığı çalışmada zararlının 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 *A. schlechtendali*'nin meyvelerde pas rengi görünümünde bir simptomu neden oldukları için ciddi zararlar oluşturduklarını bildirmiştir.

Tetranychidae

Bryobia rubrioculus (Scheuten, 1857)

B. rubrioculus'un kışı yumurta halinde taze dalların sürgün boğumlarında kırmızı kümeler halinde geçirdiği tespit edilmiştir. Kışı aynı zamanda ergin olarak da geçirdiği görülmüştür. Dallarda ve gövdede görülen yumurtaların yerinin tespit edilmesi amacıyla dallara renkli ipler bağlanmıştır. İp bağlanan dallardaki yumurtalar renkli kalemlerle işaretlenmiştir. Haftalık olarak yapılan arazi çalışmalarında *B. rubrioculus*'un kış yumurtasının nisanın ilk haftasından itibaren açılmaya başladığı ve bunun mayısa kadar devam ettiği tespit edilmiştir. Haftada bir çıkılan arazi çalışmalarında yumurtalar hem yapraklarda ve hem de dallarda tespit edilmiştir. Aynı zamanda yapraklarda hem ergin ve 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 *Panonychus ulmi* ile beraber *B. rubrioculus* kış yumurtaları açılmaya başlamıştır. Nisanın son haftasında elma yapraklarının 2-3 cm büyüklüğü aldığı gözlenmiştir. Bu tarihte kış yumurtalarının tamamına yakının açıldığı tespit edilmiştir. Haziran ilk haftasından itibaren akar popülasyonunun artmaya başladığı ve en yüksek yoğunluğa temmuz ayında ulaştığı görülmüştür. Bahçelerde yapılan kontrollerde yapraklarda zararın en fazla temmuz ayında olduğu gözlenmiştir.

Panonychus ulmi (Koch, 1836)

P. ulmi'nin kışı yumurta halinde geçirdiği, yumurtaları elma ağaçlarının meyve tomurcuğu ve odun gözlerinin etrafına bıraktığı tespit edilmiştir. Dallar üzerinde görülen yumurtaların yerinin tespit edilmesi amacıyla 60x'lik lup kullanılmış ve kırmızı renkli bir kalemle yumurtaların bulunduğu kısımlar işaretlenmiştir. *P. ulmi*'nin kış yumurtalarının nisan ayının ortalarından itibaren açılmaya başladığı tespit edilmiştir. Arazi çalışmalarında yaprakların alt ve üst

yüzeyinde; yumurta, ergin ve nimf dönemlerine rastlanmıştır. Yeni nesil erginlerinin yoğun olarak yumurta bırakmaya haziran ayının ilk haftasında başladığı görülmüştür. Haziran ayının ortasında sürekli ilaçlama yapılmasına rağmen popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu gözlenmiştir. Çiçek tomurcukları iyice gelişince *P. ulmi*'nin zarar yapmaya başladığı görülmüştür. Nisanın son haftasında bitki üzerinde ilk çıkan yapraklarda zararı gözlenmeye başlanmıştır. Haziran'ın ilk haftasından itibaren yaprak başına düşen akar popülasyonunun artmaya başladığı ve en yüksek yoğunluğun temmuz ayının ortalarında olduğu görülmüştür. Bahçelerde yapılan kontrollerde 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 yaprakların bronz rengini aldığı ve 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 oluştuğu tespit edilmiştir. Cuthbertson ve Murchie (2006) yaptıkları çalışma ile *P. ulmi*'nin konukçularının yapraklarındaki bitki 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 olduklarını, genellikle yaprakların alt kısmında ve yaprak damarlarına yakın yerlerde stiletleri 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)

Bu türün, kışı dişi olarak ağaç kabuklarının altında, ağaçlardaki çatlak ve yarıklarda uyusuk halde geçirmekte olduğu tespit edilmiştir. Dişiler kışı geçirirken portakal veya kiremit rengine dönüştükleri için arazide fark edilmeleri daha kolay olmaktadır. Dişi erginlerin harekete geçme zamanını belirlemek amacıyla kalemle işaretlemeler yapılmıştır. Erginlerin mart ayının son haftasından itibaren kışlama yerlerinden çıkmaya başladığı tespit edilmiştir. Hem yaprakların alt yüzeyinde hem de üst yüzeyinde yumurta, ergin ve nimf dönemlerine rastlanılmıştır. Mayıs ayının sonunda itibaren yoğunluğunun artmaya başladığı tespit edilmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında ise zarar seviyesinin arttığı gözlenmiş buna bağlı olarak popülasyon 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 ettiği 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 gözlenmiştir. Gerson ve Vacante (2012), Akdeniz ülkelerindeki turuncgillerde 11 akar türünün zarar yaptığını, bunların arasında *T. urticae*'nin de bulunduğunu bildirmiştir. Bu kırmızı örümcek türünün özellikle alt dallardaki yapraklardan bulaştığı ve emgi yaparak yaprakların klorofil yapısını bozdukları belirtilmiştir. Özellikle genç ağaçlarda fotosentezdeki kayıp nedeniyle kurumalar ve ölümlerin ortaya çıktığını bildirilmiştir.

Takım: Hemiptera

Aphididae

Aphis (Aphis) craccivora Koch, 1854

A. craccivora'nın yeni çıkan taze sürgenlerde görülmeye başladığı ve bu sürgünler üzerinde beslendiği gözlenmiştir. Yapraklarda beslenmeleri sonucu kıvrılma ve fumajine sebep oldukları görülmüştür. Bu türün, tespit edilen diğer türlere göre vücut renklerinin daha koyu olduğu gözlenmiş ve predatör ve parazitoitlerinin de bulunduğu tespit edilmiştir. Beslendikleri yerlerde çıkarmış oldukları fumajinlerin etrafında karıncaların beslendiği saptanmıştır.

Aphis (Aphis) pomi DeGeer, 1773

Bu türün, Nisan ayında erginleri koloni halinde yıllık sürgünlerde görülmeye başlanmıştır. Yapılan sörvey çalışmalarında sezon boyunca zararlıının hem kanatlı hem kanatsız bireylerine rastlanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2014-2015 yıllarının mayıs, haziran, temmuz aylarında popülasyon yoğunluğunun diğer aylara göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak ağustos ayında yüksek sıcaklık ve doğal düşmanlarının etkisiyle ergin bireylerde bir durağanlık gözlenmiştir. Haziran ayında popülasyon yoğunluğunun zirve seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. *A. pomi*'nin 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 oluşturdukları ve bu fumajinler üzerinde karıncaların

toplandıkları gözlenmiştir. Bu fumajinlerin arıları da cezbediği görülmüştür. Kimyasal kullanılmayan bahçelerde *A. pomi*'nin popülasyonunun yararlılar tarafından kontrol altında tutulduğu gözlenmiştir.

Dysaphis (Dysaphis) devectora (Walker, 1849)

D. devectora, 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. 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.

Dysaphis (Pomaphis) plantaginea (Passerini, 1860)

Bu türün, Nisan ayının ilk haftasından sonra yapraklara geçtiği ve zarar oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Yapraklarda kıvrılma ve fumajine sebep olarak yaprakta şekil bozukluklarına neden oldukları, aynı zamanda bu yapraklara yakın olan elmalarda gelişmenin yavaşladığı ve küçük kaldıkları gözlenmiştir. Mayıs ve haziran ayında popülasyonu ve zarar oranının en üst düzeye çıktığı görülmüştür. Haziran ayından sonra yapraklarda *D. plantaginea* popülasyonunda önemli oranda azalma olduğu gözlenmiştir. *D. plantaginea*, daha çok genç ağaçlarda zarar oluşturduğu görülmüştür. Yaşlı ağaçlarda, daha çok sürgünler üzerinde yoğunluk gösterdikleri aşırı yoğunluklarda sürgünlerin gelişmesinin yavaşladığı gözlenmiştir. Beslenmeleri sonucu fumajin oluşturdukları, bu fumajinler üzerinde karıncaların toplandıkları gözlenmiştir. Ayrıca bu fumajinlerin arıları da cezbediği görülmüştür. Sürgünler üzerindeki yaprakbitleri ile faydalı böceklerin beslendiği, ilaçlanmayan bahçelerde bu faydalıların zararlı popülasyonunu baskıladığı görülmüştür.

Eriosoma lanigerum (Hausmann, 1802)

Bu tür, kışı ergin dişi halinde ağaçların kabukları arasında ve kök boğazında geçirdiği tespit edilmiştir. Popülasyonunun temmuz ayının ikinci haftasında diğer aylara göre daha yoğun olduğu görülmüş ve ağustos ayından sonra popülasyon yoğunluğunun hızla düştüğü saptanmıştır. Bitki özsuyu emerek beslendikleri ve bitkiye salgıladıkları toksik maddeler sonucu urların ve şişkinliklerin meydana gelmesine ve ağaçlarda şekil bozukluklarına sebep olduğu görülmüştür. Alaserhat (2015), Erzincan ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türlerinde bu zararlı türün özellikle yaşlı ve terk edilmiş 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*'ün

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 urların oluştuğu ve meydana getirdiği yaraların diğer hastalık etmenleri için giriş kapısı oluşturduğu ifade edilmektedir (Düzgüneş ve Toros, 1978).

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

R. padi'nin elmada zarar oluşturduğuna dair herhangi bir bilgi bulunamamıştır. Kuloğlu (2011), *R. padi*'nin hububat türleri üzerinde zarar oluşturduğunu bildirmiştir. Bu tür elma üzerinde ekonomik olarak zarar oluşturmamaktadır. Ancak diğer yaprakbitleri popülasyonu ile birlikte arazi koşullarında rastlanmıştır.

Cicadellidae

***Empoasca decipiens* Paoli, 1930**

E. decipiens, kışı ergin dönemde yabancı ot ve bitki artıklarının arasında geçirdiği tespit edilmiştir. Nisan sonlarında erginler kışlaklardan çıkarak yaprakların alt yüzeylerinde beslenmeye başladıkları görülmüştür. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında popülasyonun yoğun olduğu, temmuz ayından sonra ise popülasyon yoğunluğunun azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Ergin ve nimfler yaprakların alt yüzünde bitki özsuğunu emerek beslenmektedirler. Çok genç ve küçük yapraklarda öncelikle damarlar etrafında yaprak dokularında büzgüler meydana getirerek küçük yaprakları çanak biçiminde çukurlaştırdıkları görülmüştür. Beslendikleri yaprakların yumuşaklığını kaybettikleri ve yaprağın alt yüzeyindeki damarların beyaz bir renk aldıkları fark edilmiştir. Zaman ilerledikçe bu yaprakların kenarlarında çepeçevre renk açılmaları olduğu görülmüştür.

Diaspididae

***Diaspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881)**

Bu tür, lokal olarak bazı noktalarda tespit edilmiştir. İlkbaharda ağaçlarda gelişmenin başlamasıyla birlikte bitki özsuğu ile beslenmeye ve gelişmeye başladıkları görülmüştür. Nisan ve mayıs başlarında olgun bireyler gözlenmiştir. Bu dönemde çoğalmaya başladığı ve tekrar kabuk oluşturmaya başladığı, haziran ve temmuz aylarında zarar yoğunluklarının arttığı, ağaçların gövde, dal, yaprak, sürgün, tomurcuk ve meyvelerin özsularını emerek beslendiği, bu kısımdaki kabuklar bıçakla kaldırıldığı zaman altta kırmızı lekeler oluşturdukları gözlenmiştir. Meyve üzerinde beslendikleri yerde kabuk kaldırıldığında 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 görülmesinin bu zararlının en tipik özelliği olduğunu, emgi yerlerinin etrafında hale şeklinde kırmızı lekeler meydana getirdiğini, meyvelerin küçük kalarak pazar değerinin düştüğünü ifade etmiştir.

Lygaeidae

***Nysius graminicola* (Kolenati, 1845)**

Bu tür, elma üzerine ekonomik düzeyde zarar oluşturmamaktadır. Önder ve ark. (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.

Rhopalidae

***Liorhyssus hyalinus* (Fabricius, 1794)**

Bu tür, elma üzerinden atrap sallama yöntemi ile elde edilmiştir. Elma üzerine ekonomik düzeyde zarar oluşturmalarına dair herhangi bir gözlem yapılamamıştır.

***Rhopalus (Rhopalus) subrufus* (Gmelin, 1790)**

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

Takım: Thysanoptera

Thripidae

***Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)**

F. occidentalis için yörede düzenli olarak ilaçlamalar yapıldığı ve çok küçük canlılar oldukları için biyolojisi tam olarak takip edilememiştir. Yapılan genel gözlemler ise düzenli olarak not alınmıştır. Trips türlerinin kışı ergin halde elma ağaçlarının kalın kabuklarının alt kısımlarında gizlenerek geçirmekte olduğu tespit edilmiştir. İlkbaharda gözlerin uyanması ile birlikte ergin bireyler doğada görülmeye başlamıştır. Trips yoğunluğu, elmanın çiçeklenme döneminde en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Zararlının sürgün ve yapraklar üzerinde de bulunduğu saptanmıştır. Çiçek içerisinde en yoğun rastlanan türün *F. occidentalis* olduğu tespit edilmiştir. Tripslerin bitki özsuğunu emerek beslenmeleri sonucunda, genç yapraklarda klorotik ve nekrotik lekeler gözlenmiştir. Çiçeklerde beslenme sonrasında renksizleşme ve deformasyonlar meydana geldiği görülmüştür. Meyve üzerinde de beslendiği ve meyve kabuğunda pas benzeri bir zarar oluşturduğu saptanmıştır.

***Thrips meridionalis* (Priesner, 1926)**

Bu tür, diğer trips türleri ile birlikte aynı popülasyon içerisinde yer aldıkları tespit edilmiştir.

***Thrips tabaci* Lindeman, 1889**

Bu tür, diğer trips türleri ile birlikte aynı popülasyon içerisinde yer aldıkları tespit edilmiştir.

Takım: Coleoptera

Curculionidae

Otiorhynchus torosicus Gültekin and Davidian, 2016

Bu türün, mart sonu ve nisan ayının başında ağaç çatlak ve yarıklarında ve gövdenin toprakla birleştiği yerlerde toprak içerisinde kışı 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 zararının arttığı tespit edilmiştir.

Paophilus asiaticus (Desbrochers des Loges, 1902)

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

Bu türün, mart sonu ve nisan ayının başında 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. Balachowsky (1963), *P. ponticus*'un Orta Anadolu'da meyve ağaçlarında önemli zararlar yaptığını belirtmektedir.

Melolonthidae

Melolontha albida Frivaldszky, 1835

Bu tür, kışı larva döneminde geçirmektedir. 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 elmanın yeşil aksamında beslenirken gözlenmiştir.

Polyphylla (Polyphylla) olivieri Laporte de Castelnau, 1840

Bu tür, kışı larva olarak ağaç köklerine yakın yerlerde geçirdiği saptanmıştır. Mart ayının sonunda ilk erginlerin ışık tuzaklarına geldiği görülmüştür. Erginleri yapraklarla beslenmektedir. Larvalar elma ağaçlarının kök bölgelerinden kazılmak suretiyle çıkarılmıştır. Tezcan ve ark. (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 (1986), bu türün Türkiye'de yaygın bir şekilde bulunduğunu, esas zararı yapan larvaların, meyve

ağaçlarının köklerini kemirmek suretiyle beslendiğini belirtmiştir. Çalışma yapılan elma bahçelerinde yoğun bir zararı olmadığı gözlenmiştir.

Scarabaeidae

Tropinota (Epicometis) hirta (Poda, 1761)

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. Bu türün kışı larva halinde toprak altında geçirdiği tespit edilmiştir. İlkbaharda havaların ısınmasıyla beraber ilk ergin bireyler nisan ayının ortalarından itibaren görülmeye başlamıştır. Elmanın çiçeklenmesinin yoğun olduğu dönemde ergin bireylerin çiçeklerle beslendiği gözlenmiştir. Elma ağaçlarının 15 Nisan - 5 Mayıs tarihleri arasındaki çiçeklenme döneminde, 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 organları, polen tozlarını hatta tomurcuklarını yiyerek zarar oluşturduğu tespit edilmiştir. Racksko ve ark. (2007), Macaristan'da *T. hirta* erginlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerini yiyerek verim kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Takım: Lepidoptera

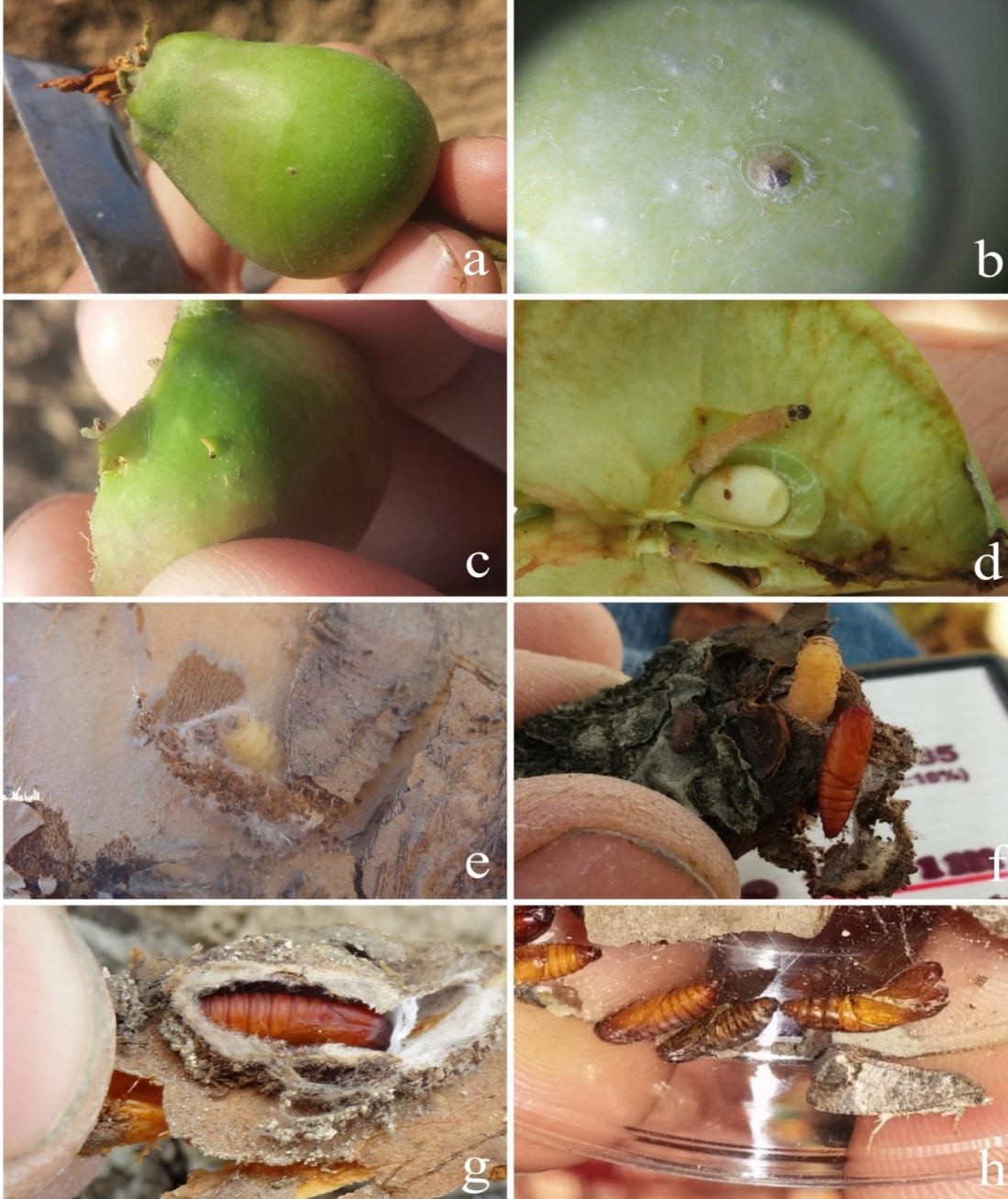
Tortricidae

Cydia pomonella (Linnaeus, 1758)

C. pomonella'nın yörede ekonomik olarak ciddi zararlara sebep olduğu ve mücadelesi için yılda 15-20 kez ilaçlama yapıldığı gözlenmiştir. Bu türün, ergin çıkışını ve popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla feromon tuzakları kullanılmıştır. Mart ayının ilk haftasından itibaren arazi çalışmalarına 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 sörvey çalışmaları esnasında tespit edilmiştir. Mart ayının sonundan itibaren larvaların pupaya dönüşmeye başladığı gözlenmiştir (Şekil 2.f). Doğa koşullarında periyodik olarak yapılan takiplerde, elma içkurdu'nun kışı olgun larva olarak ağaç kabuklarının altında ve ağaca yakın yerlerdeki çatlak yarıklar gibi saklanmasına uygun olan yerlerde ördükleri kokon içerisinde geçirdiği tespit edilmiştir (Şekil 2.g). Türkiye'de yapılan birçok çalışmada *C. pomonella*'nın kışı larva döneminde geçirdiği belirtilmiştir (Anonim, 2008). Kışı olgun larva döneminde geçiren bu tür, mart ayının sonundan itibaren pupaya dönüşmeye başladığı görülmüştür. Nisan ayının ortalarından sonra pupalar açılmaya ve ilk erginler görülmeye başlamıştır (Şekil

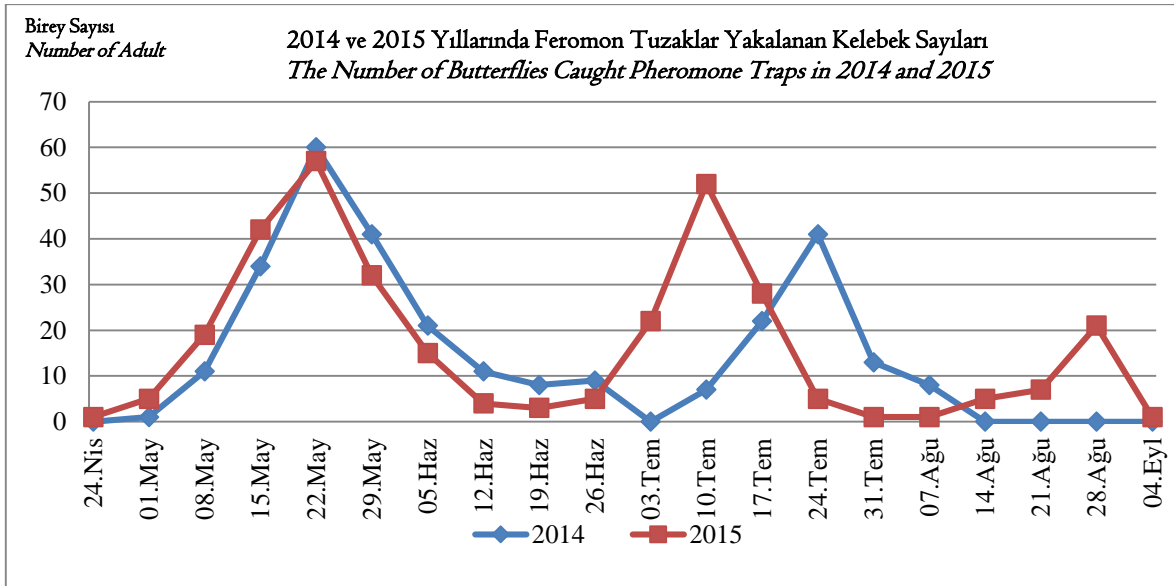
2.h). İlk erginlerin görülmesi ise ağaçların fenolojik olarak çiçeklenme zamanına denk geldiği gözlenmiştir. Şekil 3'den de anlaşılacağı üzere feromon tuzaklardaki ergin sayısı mayıs ayının ortası, haziran ayının sonu ve temmuz ayının ilk haftası bazı yıllarda ise ağustos ayının sonunda pik yaptığı gözlenmiştir. Bu tuzaklarda yakalanan kelebek sayısının 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 içkurdunu, mart ayının son haftasında pupaya dönüşmeye başlamış (Şekil 2.f), ilk erginler ise 01.05.2014 tarihinde görülmüştür (Şekil 2.h).



Şekil 2. *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)'nin; **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 ergin

Figure 2. *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758); **a** and **b**) the appearance of the egg on the fruit, **c**) the newly hatched larva, **d**) the larva feeding inside of the fruit, **e**) the larva that has started to knit cocoons under the shell, **f**) the larva and pupa under the shell, **g**) the pupa in the cocoon under the shell, **h**) adult exiting the pupa



Şekil 3. 2014 ve 2015 yılındaki feromon tuzaklarına göre ergin popülasyon yoğunluğu
Figure 3. Adult population density according to pheromone traps in 2014 and 2015

İlk nesil kelebekleri tuzaklarda 22.05.2014 tarihinde pik noktaya ulaşmış olup ilk yumurtalar 16.05.2014 tarihinde yaprakların üst yüzeyinde ve meyve üzerinde saptanmıştır (Şekil 2 a ve b). Yumurta açılmaları ise yoğun olarak 26.05.2014 – 03.06.2014 tarihleri arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 2.c,d). Meyve içerisinde beslenen larvalar 17.06.2014 tarihinde sonra meyve içerisinde çıkmaya başlamış olup (Şekil 3.e), haziran sonu ve temmuz ortasında doğada elma içkurdu daha çok pupa döneminde görünmüş, ancak bu dönemde nadir de olsa larva ve kelebekler de doğada gözlenmiştir. İkinci neslin ilk kelebekleri 10.07.2014 tarihinde feromon tuzaklarında yakalanmıştır. Bu da pupaların açılmaya başladığının göstergesi olup, bu dönemden sonra kelebek popülasyonu giderek artmış ve 24.07.2014 tarihinde doruk noktaya ulaşmıştır (Şekil 3). Önceden tahmin ve erken uyarı istasyonu verilerine göre ise ikinci nesil yumurta açılımları 24.07.2014 tarihinde başlamıştır. *C. pomonella* larvaları, elmada özellikle sapa yakın kısım ile çiçek çukurundan giriş yapmakta ve çekirdek evine doğru galeri açarak ilerlemekte ve her meyve içerisine tek bir larva girmektedir (Şekil 2.d).

Gelişme Eşiğinin Hesaplanması: Böcek hayatını sağlıklı bir şekilde tamamlayabilmesi için, belirli 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 ve bu sıcaklıkta zararlının “Gelişme Eşiği”dir (Pitcairn ve ark., 1992; Beers ve ark., 1993).

Çizelge 1 ve 2’deki veriler Demirözü ve Yarması mahallelerinde bulunan erken uyarı cihazından alınan verilerle oluşturulmuştur. Elma içkurdunun 2014 ve 2015 yılında Gülnar ilçesinde yılda 2-3 nesil verdiği belirlenmiştir.

18.08.2014 tarihinde larvalar meyve içerisinden çıkmaya başlamıştır. 2015 yılında 05.04.2015 tarihinde ilk pupalar doğada görülmüş olup (Şekil 2.f), ilk kelebekler 24.04.2015 tarihinde feromon tuzağına gelmiştir. Tuzaklardaki kelebek sayısı 22.05.2015 tarihinde 2015 yılındaki en yüksek sayıya ulaşmıştır (Şekil 3). 04.06.2015 tarihinde yumurtalar açılarak larvalar meyve içerisine girmeye başlamış olup (Şekil 2.c,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 tuzakların da kelebek sayısı artmaya başlamış, 10.07.2015 tarihinde ise kelebek sayısı 52’ye ulaşarak yıl içerisindeki ikinci en yüksek seviyesini görmüştür. 31.07.2015 tarihinde ikinci nesil yumurtalarının açılmaya başladığı görülmüştür. Şekil 3’de 2014 ve 2015 yıllarına ait feromon tuzaklarda haftalık kelebek sayım sonuçları yer almaktadır.

***Archips rosana* (Linnaeus, 1758)**

Bu türün, 10 Nisan 2014 ve 15 Nisan 2015’de kışı yumurta paketi halinde dallar üzerinde geçirdiği tespit edilmiştir. Dallar üzerinde gözle ve 60x’lik lup yardımıyla görülen yumurta paketlerinin yerinin tespit edilmesi amacıyla kırmızı renkli kalemle işaretlemeler yapılmıştır. Yumurta paketlerinin mayıs’ın ilk haftasından itibaren açılmaya başladığı tespit edilmiştir. 2014-2015 yıllarının haziran ayında popülasyon yoğunluğu zirve seviyeye ulaşmış olduğu ve genellikle larvaların taze yapraklar ve sürgünlerle beslendiği saptanmıştır. *A. rosana* larvaları birden fazla yaprağı ağlarla birbirine bağlayıp buket haline getirdikleri, tek yaprağı ise orta damar doğrultusunda puro gibi uzunlamasına sardıkları görülmüştür.

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 konumunda oldukları belirlenmiştir. Bu türlerin yanında Curculionidae familyasına ait türlerin de yeni dikilen fidanlarda önemli zararlar meydana getirmeye başladıkları görülmüştür.

Saptanan zararlı türler arasında ekonomik açıdan en önemli türün *C. pomonella* olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ekonomik açıdan önemli olan diğer zararlıların ise Acarina takımına ait türler olduğu görülmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)'nin; a,b,c,d ve e) beslenmesi sonucu oluşan zarar, f) zarar sonucu dökülen meyveler.

Figure 4. *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758); a, b, c, d and e) damage caused by feeding, f) fruits spilled as a result of damage

Teşhisi Yapılan Yararlı Türler

Mersin İlinde Gülnar İlçesinde yapılan sörvey çalışması esnasında gidilen elma bahçelerinde teşhis edilen yararlı türler ve etkili olduğu zararlı türler Çizelge 3'de verilmiştir.

Chrysoperla carnea'nın hem ergin bireyleri ve hem de larvalarının yaprakbitleri ve kırmızıörümcekler üzerinde etkin bir şekilde predatör olarak doğada beslendikleri tespit edilmiştir. *C. carnea* larvaları *O. niger*, *D. lutescens* ve *D. serenus* türleri elma bahçelerinde bulunmasına rağmen doğada

beslenirken gözlemlenememiştir. *C. septempunctata* erginleri ve larvaları yaprakbitlerinin yoğunluğu arttığı dönemlerde elma ağaçlarından toplanmıştır ve yaprakbitleri ve kırmızıörümceklerle beslendiği görülmüştür. *E. balteatus* ve *M. corollae* ergin bireyleri *A. pomi* ve *D. plantaginea*'nın popülasyonlarının yoğun olduğu elma bahçelerinden toplanmıştır. *A. bipunctata*, *H. sedecimguttata*, *A. transversafasciata*, *M. octodecimguttata* erginleri ve larvaları *D. depecta* üzerinde beslenirken alınmıştır. Bu türler aynı zamanda diğer yaprakbitleri üzerinde beslenirken de gözlenmiş olup, en yoğun *D. depecta* üzerinde tespit

edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Coccinellidae familyasına ait türlerin doğal düşmanlar bakımından önemli olduğu görülmektedir. Bu familyaya ait türler genel predatör türlerdir. Elma ağaçlarında bulunan yumuşak vücutlu arthropodların popülasyonlarının erken ilkbaharda artması pek çok

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

Çizelge 1. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Demirözü Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün/derece) toplamları

Table 1. Total monthly effective temperature (day/degree) for 2014-2015 in Demirözü-Gülnar district of Mersin Province

Aylar (Months)	2014 yılı Etkili Sıcaklık (gün/-derece) (Effective Temperature in 2014 (d/d))	2015 yılı Etkili Sıcaklık (gün/-derece) (Effective Temperature in 2014 (d/d))
Ocak (January)	0°	0°
Şubat (February)	0°	0°
Mart (March)	53.9°	27.3°
Nisan (April)	41.51°	74.00°
Mayıs (May)	129.2°	152.91°
Haziran (June)	283.03°	231.92°
Temmuz (July)	415.25°	391.76°
Ağustos (August)	417.88°	380.42°
Eylül (September)	252.34°	310.41°
Ekim (October)	114.02°	202.96°
Kasım (November)	3.92°	33.37°
Aralık (December)	0°	0°
Genel toplam (The overall total)	1711.05°	1805.05°

Çizelge 2. Mersin İlinin Gülnar ilçesi Yarmasu Mahallesi 2014-2015 yılına ait aylık etkili sıcaklık (Gün/derece) toplamları

Table 2. Total monthly effective temperature (day/degree) for 2014-2015 in Yarmasu-Gülnar district of Mersin Province

Aylar (Months)	2014 yılı Etkili Sıcaklık (gün/ derece) (Effective Temperature in 2014 (d/d))	2015 yılı Etkili Sıcaklık (gün/-derece) (Effective Temperature in 2014 (d/d))
Ocak (January)	0°	0°
Şubat (February)	0°	0°
Mart (March)	0.6°	0°
Nisan (April)	12.83°	83.1°
Mayıs (May)	71.01°	88.55°
Haziran (June)	141.77°	160.61°
Temmuz (July)	323.02°	319.68°
Ağustos (August)	266.37°	310.96°
Eylül (September)	142.73°	206.25°
Ekim (October)	33.64°	61.52°
Kasım (November)	0°	0°
Aralık (December)	0°	0°
Genel toplam (The overall total)	991.97°	1230.67°

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 03.07.2019 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans tezinin bir kısmıdır. Türlerin teşhisinde yardımcı olan Prof. Dr. İrfan TUNÇ, Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU, Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK, Prof. Dr. Levent GÜLTEKİN, Dr. Mustafa ÖZDEMİR, Dr. Işıl ÖZDEMİR, Dr. Gülten YAZICI, Dr. Alper POLAT ve Dr. Emine DEMİR'e sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Çıkar çatışması beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkı Oranları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağladıklarını beyan ederler.

Çizelge 3. Yararlı türler ve etkili olduğu zararlılar
Table 3. Natural enemies and pests to be effective

Takım/ Familya (Order/ Family)	Doğal Düşmanın Adı (Name of natural enemy)	Etkili olduğu 1. Zararlı (The first pest to be effective)	Etkili olduğu 2. Zararlı (The second pest to be effective)
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)</i> <i>devectora</i> (Walker, 1849)
Hemiptera/ Anthocoridae	<i>Orius (Orius) niger</i> (Wolff, 1811)	*	*
Hemiptera/ Miridae	<i>Deraeocoris (Camptobrochis)</i> <i>serenus</i> (Douglas and Scott, 1868)	*	*
	<i>Deraeocoris (Camptobrochis)</i> <i>punctulatus</i> (Fallen, 1807)	*	*
	<i>Deraeocoris (Knightocapsus)</i> <i>lutescens</i> (Schilling, 1837)	*	*
	<i>Campylomma verbasci</i> (Meyer- Dür, 1843)	*	*
Diptera/ Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer, 1773	<i>Dysaphis (Pomaphis)</i> <i>plantaginea</i> (Passerini, 1860)
	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer, 1773	<i>Dysaphis (Pomaphis)</i> <i>plantaginea</i> (Passerini, 1860)
Coleoptera/ Coccinellidae	<i>Adalia (Adalia) bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Dysaphis (Dysaphis)</i> <i>devectora</i> (Walker, 1849)	*
	<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Dysaphis (Dysaphis)</i> <i>devectora</i> (Walke, 1849)	*
	<i>Myrrha (Myrrha)</i> <i>octodecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Dysaphis (Dysaphis)</i> <i>devectora</i> (Walker, 1849)	*
	<i>Coccinella (Coccinella)</i> <i>septempunctata</i> Linnaeus, 1758	<i>Aphis (Aphis) pomi</i> DeGeer, 1773	<i>Dysaphis (Pomaphis)</i> <i>plantaginea</i> (Passerini, 1860)

*Teşhis edilen yararlı türlerin etkili olduğu zararlı türler tespit edilemedi

KAYNAKLAR

Alaserhat İ 2015. Erzincan ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türlerinde bulunan Aphididae (Hemiptera) türleri, yoğunlukları, doğal düşmanları ve sekonder konukçularının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 320 sy., Erzurum.

Altay M, Gürses A, Uyar K 1972. Marmara Bölgesinde kabuklubitler (Coccoidea) üzerine araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı Yayın No: 69, İstanbul, 29 sy.

Anonim 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt:4. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire

- Başkanlığı Yayınları, Ankara, 145 sy.
- Anonim 2014. Bitkisel Üretim Veri Tabanı. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (23.07.2014).
- Balachowsky AS 1963. Entomologie Applique A l'agriculture, Tome 1 (Premier and second volume) Coleopteres Massonet Cie., Paris.
- Barnes MM 1991. Codling Moth Occurrence, Host, Race Formation, and Damage. Tortricid Pests, Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests. Elsevier, pp 313-329.
- Beers EH, Brunner JF, Willet MJ, Warner GM 1993. Orchard Pest Management. A Resource Book for the Pacific Northwest: Good Fruit Grower, Yakima, WA., 276 pp.
- Bulut H, Kılınçer N 1989. Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.))'nun yumurta parazitoidleri *Trichogramma embyophagum* (Hartig), *Trichogramma kilinceri* Kostadinov ve bunların doğal etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 29(3-4): 165-194.
- Chapman PJ 1973. Bionomics of the apple-feeding Tortricidae. Annual Review of Entomology, 18(1): 73-96.
- Çiftçi K, Özkan A, Türkyılmaz N 1995. Antalya ili elma zararlılarının biyolojik mücadele imkânlarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 35(1-2): 45-61.
- Coşkun T 1999. Iğdır Ovası'ndaki yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan Coccidae ve Diaspididae (Homoptera: Coccoidea) familyalarına ait türlerin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 30 sy., Erzurum.
- Croft BA 1982. In Introduction to Pest Management. (Ed. By R. L. Metcalf and W. H. Luckmann. John Wiley & Sons). Apple Pest Management, pp 465-498.
- Cuthbertson AGS, Murchie AK 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.
- Denizhan E 2007. Ankara ilinde park ve süs bitkilerinde Eriophyidae (Acarina) türleri, konukçuları, yaygınlıkları ve doğal düşmanlarının saptanması ile zararlı *Aculus schlechtendali* (Nalepa, 1892)'nin popülasyon gelişimi üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 267 sy, Ankara.
- Düzgüneş Z, 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.
- Easterbook MA 1984. The biology and control of the rust mites *Aculus schlechtendali* and *Epitrimerus pyri* on apple and pear in England. East Malling Research Station, Maidstone, Kent, UK, pp 797-803.
- Erden F 1979. Güney Anadolu Bölgesi'nde Elma Bahçelerinde İntegre Mücadele Yönünden Böcek Faunası Üzerinde Ön Çalışmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 37 sy.
- 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 sy.
- Gerson U, Vacante V 2012. Acari. In: Integrated Control of Citrus Pest in the Mediterranean Region (Vacante, V. and Gerson, U., Eds.) Bentham e Books, pp 88-108.
- Göksu ME, Atak ED 1969. Marmara ve Trakya Bölgesinde Avrupa kırmızıörümceği (*Panonychus ulmi*) üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 9(1): 19-36.
- Hampson CR, Quamme HA, MacDonald RA, Lane WD, Lapins KO 2000. Silken, Creston and Chinook: Three new apples from Canada. Acta Horticulturae, 538: 711-714.
- İncekulak R, Ecevit O 2002. Amasya elma bahçelerinde bulunan akar türleri ve popülasyon dinamiklerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Erzurum, 297-314 sy.
- Karaca G, Karaca I, Yardımcı N, Demirözer O, Aslan B, Kılıç HÇ 2010. Investigations on pests, diseases and present early warning system of apple orchards in Isparta, Turkey. African Journal of Biotechnology, 9(6): 834-841.
- Kasap İ 2003. Life history of hawttorn spider mite *Amphitetranynchus viennensis* (Acarina: Tetranychidae) on various apple cultivars and at different temperatures. Experimental and Applied Acarology, 31: 79-91.
- Kıroğlu H, Aykaç KM, Ergüder MT, Çamlıdere R, Kılıç M, 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.
- Kuloğlu İ 2011. Yalova ilinde bazı süs bitkilerinde görülen Aphidoidea (Homoptera) türleri üzerine araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 33 sy., Edirne.
- Mamay M, Yanık E 2013. Şanlıurfa'da elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin popülasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 19(2): 113-120.
- Narmanlıoğlu HK 2013. Çoruh vadisi'nde yetiştirilen ılıman iklim meyvelerindeki Aphididae (Homoptera) türleri ve bunların doğal düşmanları. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 168 sy., Erzurum.
- Oğurlu İ 2001. Böcek Ekolojisi. Süleyman Demirel

- Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:9, 187 sy.
- Önder F, Karsavuran Y, Tezcan S, Fent M 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) Kataloğu. 164 S. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir,
- Özbek S 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders Kitabı, Adana.
- Özpınar A, Şahin AK, Polat B 2009. Çanakkale ilinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın yayılış alanı ve popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15 - 18 Temmuz, Van, 100 sy.
- Pedigo LP 1996. Entomology & Pest Management. Secon Edition. Prentice Hall. Inc. New Jersey.
- Pitcairn MJ, Zalom FG, Rice RE 1992. Degree-day forecasting of generation time of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) populations in California. Environmental Entomology, 21(3): 441-446.
- Racksko J, Leite GB, Petri JL, Zhongfu S, Wang Y, Szabó Z, Soltész M, Nyéki J 2007. Fruit 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.
- Tezcan S, Gülperçin N, 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 sy.
- Toros S, Yaşar B, Özgökçe MS, Kasap İ 1996. Van ilinde Aphidoidea üst familyasına bağlı türlerin saptanması üzerine çalışmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, Ankara, 77-84 sy.
- Yiğit A, Uygun N 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22(4): 163-178.