

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANTALYA İLİ ARMUT BAHÇELERİNDE *Cacopsylla pyri* L.
(HEMIPTERA: PSYLLIDAE)'NİN YAYILMA, BULAŞIKLIK
ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASININ
SAPTANMASI

Hasan BİLGİÇ

Danışman
Prof. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ

ISPARTA - 2025

© 2025 [Hasan BİLGİÇ]

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

17/01/2025

Hasan BİLGİÇ

.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin sistematikleri yeri	12
3.2. Yöntem	12
3.2.1. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Antalya ili yayılış alanlarının saptanması.....	13
3.2.2. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin armut bahçesindeki bulaşıklık oranının saptanması.....	14
3.2.3. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması	16
4. BULGULAR	21
4.1. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Antalya İli Yayılış Alanları	21
4.2. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Armut Bahçesindeki Bulaşıklık Oranları	23
4.3. <i>Cacopsylla pyri</i> 'nin Popülasyon Dalgalanması	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	44
KAYNAKLAR.....	52
EKLER.....	57
EK A. Zararlının Popülasyon Dalgalanması Belirlemek Amacıyla Çalışma Yapılan Bahçelerdeki 2022 ve 2024 Yılları Arasındaki Elmalı İlçesine Ait İklim Verileri	58
ÖZGEÇMİŞ	66

ÖZET

Doktora Tezi

ANTALYA İLİ ARMUT BAHÇELERİNDE *Cacopsylla pyri* L. (HEMIPTERA: PSYLLIDAE)'NİN YAYILMA, BULAŞIKLIK ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASININ SAPTANMASI

Hasan BİLGİÇ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ

Antalya toplam armut üretiminde Türkiye’de ikinci sırada yer almaktadır. Üretimin bu denli yoğun olmasından dolayı üreticiler yetiştiricilikte ürün kayıplarına neden olan zararlı ve hastalıklarla karşılaşmaktadır. Bu kapsamda, armutun ana zararlısı *Cacopsylla pyri*’nin Antalya ili ve ilçelerindeki yayılış alanları ve bulaşıklık oranının saptanması amacıyla armut üretiminin yoğun olduğu yerlerde çalışmalar yürütülmüştür. Bulaşıklık oranını saptamak için survey çalışmalarında bitkinin tamamını kapsayacak şekilde ağacın dört yönünden de 100 adet sürgün incelenmiştir. İncelenen sürgünlerde birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgünler bulaşık olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, Elmalı ilçesinde zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için sarı yapışkan tuzaklar asılmış ve düzenli olarak tuzaklardaki ergin bireyler sayılmıştır. *C. pyri*’nin Antalya ilindeki yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen denemelerde, zararlının armut üretiminin yoğun olduğu Korkuteli ve Elmalı başta olmak üzere Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik ve Manavgat ilçelerinde yayılmış olduğu belirlenmiştir. Döşemealtı ilçesinde ise zararlının görülmediği saptanmıştır. *C. pyri*’nin bulaşıklık oranları Antalya iline bağlı Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik ve Manavgat ilçelerinde sırasıyla %52.06, 69.67, 48.37, 19.88, 28.55, 21.71 ve 1.60 olarak bulunmuştur. 2022 yılında *C. pyri*’nin popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi amacıyla asılan sarı yapışkan tuzaklarda görülen ergin birey sayısı bahçelerde haziran ayının sonlarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2023 yılında ise bahçelere göre değişiklik göstermiştir. Sonuç olarak, mücadeleye başlama zamanının çok önemli olduğu ve zararlının popülasyon takibi yapılarak nisan ayı içerisinde mücadeleye başlanmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, yoğun kimyasal mücadele nedeniyle zararlının doğal düşman popülasyonlarının düşük olduğu ve zararlıyı baskı altına alamadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Armut, Bulaşıklık, *Cacopsylla pyri*, Popülasyon dalgalanması, Sarı yapışkan tuzak

2025, 66 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Dissertation

DETERMINATION OF SPREAD, INFESTATION RATE AND POPULATION FLUCTUATION OF *Cacopsylla pyri* L. (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) IN PEAR ORCHARDS IN ANTALYA PROVINCE

Hasan BİLGİÇ

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ

Antalya ranks second in total pear production in Türkiye. Due to such intensive production, producers encounter pests and diseases that cause product losses in cultivation. In this context, studies were carried out in areas where pear production is intensive to determine the distribution areas and infestation rate of *Cacopsylla pyri*, the main pest of pear, districts and in Antalya province. In order to determine the infection rate, 100 shoots from all four sides of the tree were examined in the survey studies to cover the entire plant. Shoots with individuals or honeydew in the examined shoots were evaluated as infested. In addition, yellow sticky traps were hung in Elmalı district to determine the population fluctuation of the pest and the adult individuals in the traps were counted regularly. In the experiments conducted to determine the distribution areas of *C. pyri* in Antalya province, it was determined that the pest was widespread in Korkuteli and Elmalı, where pear production is intensive, as well as in Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik and Manavgat districts. It was determined that the pest was not seen in Döşemealtı district. The infestation rates of *C. pyri* were found to be 52.06, 69.67, 48.37, 19.88, 28.55, 21.71 and 1.60% in Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik and Manavgat districts of Antalya province, respectively. The number of adults observed in yellow sticky traps hung to determine the population fluctuation of *C. pyri* reached the highest level in the orchards at the end of June in 2022. It changed according to the orchards in 2023. As a result, it is thought that the time to start the control is very important and that it would be appropriate to start the control in April by monitoring the population of the pest. In addition, it was observed that due to intensive chemical control, the natural enemy populations of the pest were low and could not be suppressed.

Key Words: Pear, Infestation, *Cacopsylla pyri*, Population fluctuation, Yellow sticky trap

2025, 66 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ'ye, çalışma süresince bana desteklerinden dolayı sayın Prof. Dr. Sibel YORULMAZ ve Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE'ye teşekkürlerimi sunarım. Değerli jüri üyelerim Prof. Dr. Erhan KOÇAK ve Doç. Dr. Firdevs ERSİN'e vermiş olduğu katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme, özellikle arazi çalışmalarında her daim beni yalnız bırakmayan kardeşim Ceylin BİLGİÇ'e sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hasan BİLGİÇ
ISPARTA, 2025



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Sarı yapışkan tuzak ve armut yaprağı üzerinde <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ergini.....	11
Şekil 3.2. Sarı yapışkan tuzak üzerindeki <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ergini	12
Şekil 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü Antalya ili ve ilçeleri	13
Şekil 3.4. Tatlımsı madde içerisindeki zararlının nimfleri.....	15
Şekil 3.5. Bahçe 1'in ve armut ağaçlarına asılan sarı yapışkan tuzakların genel görünümü	17
Şekil 3.6. Bahçe 1'in uydudan alınmış görüntüsü	17
Şekil 3.7. Bahçe 2'nin genel görünümü	18
Şekil 3.8. Bahçe 2'nin uydudan alınmış görüntüsü	19
Şekil 3.9. Bahçe 3'ün uydudan alınmış görüntüsü.....	19
Şekil 3.10. Bahçe 3'ün genel görünümü	20
Şekil 4.1. Alanya ilçesine ait survey çalışmaları.....	22
Şekil 4.2. Gazipaşa ilçesine ait survey çalışmaları	22
Şekil 4.3. Serik ilçesine ait survey çalışmalarında karşılaşılan sürgünlerdeki fumajin zararı.....	23
Şekil 4.4. Korkuteli ilçesinde yetiştirilen <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü	25
Şekil 4.5. Elmalı ilçesinde yetiştirilen <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü	26
Şekil 4.6. Kaş ilçesinde yetiştirilen <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü	27
Şekil 4.7. Bahçe 1'deki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	31
Şekil 4.8. Bahçe 1'deki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	34
Şekil 4.9. Bahçe 2'deki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	36
Şekil 4.10. Bahçe 2'deki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	37
Şekil 4.11. Zararlıyla yoğun bulaşıklık sonucunda yaprakların zarar görüp dökülmesi ve ağaçların genel görünümü.....	38
Şekil 4.12. Bahçe 3'teki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	39
Şekil 4.13. Bahçe 3'teki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki Deveci ve Margaret çeşitlerindeki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	40
Şekil 4.14. Bahçe 3'teki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	42
Şekil 4.15. Bahçe 3'teki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki Deveci ve Margaret çeşitlerindeki ortalama <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayıları	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Zararlının yayılış alanlarının saptanması için Antalya iline bağlı ilçelerdeki ziyaret edilen armut bahçeleri ve koordinatları	14
Çizelge 3.2. Seçilen bahçelerde sayım yapılan ağaç sayısı.....	15
Çizelge 3.3. Bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosu	16
Çizelge 4.1. Antalya iline bağlı ilçelerdeki armut üretim alanları (da) ve ağaç başına <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ile bulaşık sürgün oranları (%)	24
Çizelge 4.2. Antalya iline bağlı ilçelerdeki yetiştiriciliği yapılan armut çeşitleri, bulaşıklık oranının skala değeri ve bulaşıklık seviyesinin açıklaması	29
Çizelge 4.3. Popülasyonu takibi yapılan bahçelerde zararlıya karşı 2022 yılında uygulanan insektisitler	32
Çizelge 4.4. Popülasyonu takibi yapılan bahçelerde zararlıya karşı 2023 yılında uygulanan insektisitler	43
Çizelge A.1. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	58
Çizelge A.2. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%)	60
Çizelge A.3. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	62
Çizelge A.4. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%)	64

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
%	Yüzde
cm	Santimetre
da	Dekar
EC	Emülsiyon konsantre
m	Metre
Mah.	Mahalle
nm	Nanometre
SC	Süspansiyon konsantre
WG	Suda dağılabilen granül
WP	Suda ıslanabilir toz



1. GİRİŞ

Dünyada armut yetiştiriciliği yapılan ülkeler arasında Türkiye üretim miktarı bakımından Çin, ABD ve Arjantin'den sonra dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2022). Ülkemizde armut (*Pyrus communis* L.) yetiştiriciliği üretim miktarı bakımından yumuşak çekirdekli meyveler arasında elmadan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Üretim miktarı 551 086 ton olup geçen yıla göre %3.9 artış gerçekleşmiştir. İllere göre üretim miktarı açısından kıyaslandığında Antalya ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca, Antalya ilindeki toplam armut üretiminin Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2022) verilerine göre %96'sı Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde yapıldığı bilinmektedir. Antalya ilindeki toplam armut üretimine bakıldığında 49 350 ton ile Korkuteli başı çekmektedir. Elmalı ilçesindeki aynı yıl içindeki toplam armut üretimi ise 7 175 ton olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte TÜİK'in 2021 verilerine bakıldığında Korkuteli 54 360 ton ile yine başı çekmekte olup Elmalı'da 4 100 ton armut üretimi gerçekleşmiştir. TÜİK verilerine göre 2021 ve 2022 yılındaki armut üretimi kıyaslandığında 2022 yılında Korkuteli ilçesinde 5 010 ton ile üretimde düşüş yaşanırken Elmalı ilçesinde üretimde 3 075 ton ile artış dikkat çekmektedir. Bu ilçelerin yanı sıra geri kalan üretimin, büyük çoğunluğu Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat ilçelerinde yapılmaktadır. Korkuteli ve Elmalı ilçeleri dışındaki bahsedilen diğer ilçelerdeki toplam armut üretimi, genele oranla kıyaslandığında yaklaşık olarak %4'e denk gelmektedir.

Üretimin, geçmiş yıllara göre kıyaslandığında, genellikle sürekli artış göstermesi bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Üreticiler armut yetiştiriciliğinde ekonomik kayba ve verim düşüklüğüne yol açan çok sayıda zararlı türü ile karşılaşmaktadırlar. Armut yetiştiriciliği yapılan alanlarda ana zararlı konumunda olan *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) kontrol altında tutulmazsa önemli ölçüde ekonomik kayıplara ve meyvelerin pazar değerinin düşmesine neden olmaktadır (Hodkinson, 1984; Civolani ve Pasqualini, 2003; Erler, 2004b; Nin vd., 2012; Oz ve Erler, 2021). *C. pyri* bitki artıkları arasında, yere dökülen yaprakların altında, ağaçların kabuk çatlakları ve yarıkları gibi korunaklı yerlerde, tomurcukların çevresinde ve dalların çatallarında kışı ergin olarak geçirmektedir. Kışlayan erginler tomurcukların dibindeki sürgünlere ve tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde ise daha küçük çatallara yumurtalarını bırakmaktadır. Dişi ergin bireyler yumurtalarını tomurcuklar

açıldığında, taze yaprakların orta damarları boyunca ve saplarına bırakılır. Yumurtadan çıkan *C. pyri* nimfleri ergin oluncaya kadar 5 nimf dönemi geçirmektedirler (TAGEM, 2022).

Cacopsylla pyri armut ağaçlarında iki türlü zarara neden olmaktadır. Zararının ergin ve nimfleri bitkinin öz suyunu emerek doğrudan zarar yapmaktadır. Dolaylı zararı ise beslenme sırasında çıkardıkları tatlımsı madde üzerinde saprofit fungusların gelişmesi ile olmaktadır. Zararının beslenme sırasında çıkardığı tatlımsı madde bitkinin solunum ve fotosentez yeteneğini azaltmakta ve meyvelerin pazar değerini düşürmektedir. Ayrıca *C. pyri* ateş yanıklığı ve bazı fitoplazma hastalıklarının da taşınmasına vektörlük etmektedir (Julien, 1984; Staubli, 1984; Carraro, 1998).

Ülkemizde armut yetiştiriciliği yapılan iller arasında Antalya önemli bir yer tutmaktadır. Elmalı ve Korkuteli ilçeleri de toplam üretimin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bölgelerdeki yaklaşık rakımın 1 000 metre olması dolayısıyla armut tarımını cazip kılmaktadır. Bununla birlikte yetiştiricilik yapılan bölgelerdeki armut bahçelerinde *C. pyri* son yıllarda önemli zarara neden olmakta ve bu zarardan dolayı ekonomik ve üretim miktarı açısından çiftçiler olumsuz etkilenmektedir. Üretimin yoğun olarak yapıldığı bu iki ilçede iklim koşullarının da yetiştiricilik açısından uygun olması *C. pyri*'nin hızla gelişmesine yol açmaktadır.

Yetiştiriciliğin yapıldığı bahçelerde bitkinin taze yapraklarının yoğun olduğu ve zararının popülasyonunun iklim koşullarının uygun olması dolayısıyla arttığı dönemlerde biyolojik mücadele etmenlerinin sınırlı olmasından dolayı zararının mücadelesinde zorluklarla karşılaşmaktadır. Mücadele kapsamındaki amaç, üretim sezonu boyunca Armut psillidi popülasyonunu en düşük seviyelerde tutmaktır. Eğer zararının popülasyonu yüksek seviyelere ulaşırsa mücadelesi çok daha zor olmaktadır. Bu yüzden zararının kışlık form erginleri ile mücadele, yetiştiriciliğin erken döneminde oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Erler ve Çetin, 2005, 2007).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de Armut psillidi ile mücadelede pestisitler yoğun olarak kullanılmaktadır. Armut bahçelerinde insektisitlerin yoğun olarak kullanımı sonucunda zararının doğal düşmanlarının etkinliği önemli ölçüde azalmaktadır. Ayrıca direnç gelişimi ve ruhsatlı ilaçların çeşitli nedenlerle yasaklanması sonucunda

zararlıya karşı mücadele gittikçe zorlaşmaktadır. Bunların yanı sıra pestisitlerin çevreye olan zararları ve tüketicilerin pestisit kalıntı endişesi de giderek artmaktadır. Pestisitlerin kullanımı sonucunda meydana gelen birçok olumsuz nedenden dolayı günümüzde alternatif mücadele yöntemleri de oldukça önem kazanmıştır (Erler, 2004a; Erler ve Tosun, 2017).

Zararlının armut üretiminde meydana getirdiği verim ve kalite kaybının önlenmesi ve zararlının ekonomik zarar eşiği seviyesinin altına indirgenmesi üretimin yoğun olarak yapıldığı Elmalı ve Korkuteli ilçeleri için ciddi anlamda ekonomik fayda sağlayacaktır. Konu ile ilgili önceki çalışmalara bakıldığında yukarıda bahsedilen ilçeler için zararlıya karşı kapsamlı çalışma olmadığı görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında söz konusu zararlının Antalya ilinde yayılış alanları, bulaşıklık oranı saptanmıştır. Ayrıca, Antalya ili yetiştiricilik açısından önemli üretim merkezi olması dolayısıyla Elmalı ilçesinde *C. pyri*'nin popülasyon dalgalanmasını belirlemek için de çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan bu tez çalışmasıyla birlikte *C. pyri*'nin yayılış alanı, bulaşıklık oranları ve popülasyon dalgalanması belirlenerek üretimin yoğun olarak yapıldığı Elmalı ve Korkuteli ilçelerindeki armut yetiştiriciliği yapılan alanlarda üreticilere ve bilimsel çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Adams vd. (1983), armut üzerinde Armut psillidinin erginlerinin gözlenmesi için görsel tuzakların etkinliğini araştırdığı çalışmada en yüksek cezbedicilik armut yapraklarıyla aynı spektrumun aralığında olan 520 ila 600 nm arasındaki yeşil-sarı bandında gerçekleşmiştir.

Krysan ve Horton (1991), sarı yapışkan tuzak, renksiz tuzak ve darbe yöntemi olmak üzere üç farklı yöntem kullanarak yakalanan *Cacopsylla pyricola* (Foerster) (Hemiptera: Psyllidae)'nın kışlık ve yazlık formlarını ergin sayısı bakımından karşılaştırmışlardır. Sarı ve renksiz tuzaklardaki yakalanan ergin bireyleri kıyaslandıklarında farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. Yapışkan tuzaklar ve darbe yöntemi kullanarak yakalanan ergin birey sayıları kıyaslandığında ise farkın önemli olmadığını ifade etmişlerdir. Tomurcukların açılmadığı erken ilkbahar döneminde renksiz yapışkan tuzaklara gelen ergin birey sayıları sarı yapışkan tuzağa göre kıyaslandığında daha fazla olduğunu saptamışlardır. Yeşil aksamın belirlenmesiyle birlikte ise sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin bireylerin sayısı daha fazla olmuştur.

Stratopoulou ve Kapatou (1992), Yunanistan'da 1988 ve 1989 yıllarında yaptıkları çalışmada *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin armut ağacının tepe kısımlarında ve güney ve batıya bakan kısımlarında kış ve ilkbahar aylarında daha yoğun bulaşıklık olduğunu saptamışlardır. Daha sonra ise bulaşıklığın ağacın tepe kısımlarına yayıldığı ve sezon sonunda ise oldukça düzgün bir dağılım modeli gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Horton (1999), sarı yapışkan tuzakların böcek popülasyonların yayılma zamanını önceden tahmin ederek zararlılarla mücadele de doğru zamanı belirlemede kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Scutareanu vd. (1999), Armut psillidi popülasyonları oluştuğunda predatör antokoridlerin armut bahçelerine göç edip etmediğini test etmek için popülasyon sayıları üzerinde bir çapraz korelasyon analizi yapmışlardır. Predatör ve av popülasyonu büyüklüklerini değerlendirmek için ardı ardına 3 yıl süresince (1991-

93) haftalık olarak predatör antokoridlerin ergin ve nimflerinin yanı sıra psillid yumurtaları ve nimfleri için armut yapraklarından ve ergin psillidler için armut ağacı dallarından örnekler almışlardır. Ergin ve genç antokorid popülasyonlarındaki dalgalanmaların, Armut psillidlerinin yumurtaları ve nimfleriyle güçlü çapraz korelasyonlar gösterdiğini ancak avlanmadan kaçma yeteneklerinin artmasına bağlı olarak armut psillidlerinin erginleriyle daha az korelasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Her bir yılda, büyüme mevsiminin ilk döneminde nisan–haziran aylarında armut bahçesindeki antokoridler nadiren gözlemlendiğini ancak büyüme döneminin ikinci yarısında temmuz–ağustos aylarında ise antokorid popülasyonlarının Armut psillidlerinin artan popülasyon yoğunluklarına karşı güçlü bir sayısal tepkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Kovancı vd. (2000), Uludağ Üniversitesi içerisinde bulunan armut bahçelerinde zararlı olan *C. pyri*'nin 1997 ve 1998 yıllarında popülasyon dalgalanmasını incelemişlerdir. *C. pyri*'nin 1997 yılında 14 Mart ve 1998 yılında ise 13 Mart'ta aktif hale geçtiğini belirlemişlerdir. Zararlı 1997 yılında 18 Nisan, 4 Temmuz, 22 Ağustos ve 7 Kasım tarihlerinde en yüksek ergin sayısına ulaşmıştır. Zararlı 1998 yılında ise 24 Nisan, 3 Temmuz, 14 Ağustos ve 25 Eylül tarihlerinde en yüksek ergin sayısına ulaşmıştır. Ayrıca zararlının 1997 yılında 3 döl, 1998 yılında ise 4 döl verdiği saptanmıştır.

Erler (2004a), Antalya'da *Cacopsylla pyri*'ye karşı mücadele yapılan ve yapılmayan armut bahçelerinde zararlının doğal düşmanlarını belirlemek için 2000-2002 yılları arasında çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda, zararlıya karşı 32 tane predatör ve 3 tane parazitoit saptamıştır. Predatörler arasından *Anthocoris nemoralis* (F.) (Hemiptera: Anthocoridae)'in popülasyonunun en yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, *A. nemoralis*'in popülasyonun *C. pyri*'nin popülasyon yoğunluğuyla yakından ilişkili olduğunu ifade etmiştir.

Erler (2004b), Korkuteli (Antalya) ilçesinde en yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Ankara, Deveci, Margaret, Santa Maria ve Williams armut çeşitlerinin laboratuvar şartlarında *C. pyri*'ye karşı dayanıklılıklarını karşılaştırmıştır. Dayanıklılığı, zararlının değişik biyolojik dönemlerinin 5 çeşit üzerindeki ortalama gelişme süresi ile saptamıştır. Yapılan denemelerde, Margaret çeşidinin zararlıya karşı orta derecede

dayanıklı, Santa Maria ve Williams çeşitlerinin hassas ve Ankara ile Deveci çeşitlerinin ise çok hassas olduğunu ifade etmiştir.

Erler (2004c), Antalya ilinin Korkuteli ilçesinde *C. pyri*'nin biyolojisi üzerine 2002 ve 2003 yılında çalışmalar yürütmüştür. Zararlının, Antalya'nın Korkuteli ilçesinde çalışma yapılan yıllarda 4 döl verdiğini saptamıştır. Zararlının kışı armut ağaçlarının gövde ve kalın dallarının kabukları altında ergin dönemde geçirdiğini ifade etmiştir. Ovipozisyonun şubat ortası ile mart aylarında başladığını ifade etmiştir. Bırakılan yumurta sayısının ilkinin nisan ayının başlarında ikincisinin ise ağustos ve eylül aylarında olmak üzere yılın iki döneminde zirve yaptığını belirtmiştir. Mart ayının ortasında zararlının ilk nimf döneminin, ilk döl erginlerinin ise nisan ayının ortasında görüldüğünü saptamıştır.

Er (2008), Ankara ilinde yapılan bir çalışmada İç Anadolu Bölgesinde armutların önemli bir zararlısı olan *C. pyri*'nin biyolojisini araştırmıştır. Armut çeşitlerinin zararlıya karşı duyarlılık seviyesiyle ilgili olarak yapılan çalışmalarda, iki yerli çeşit Ankara ve Deveci çok duyarlı bulunurken, Santa Maria ve Williams çeşitleri duyarlı olarak bulunmuştur.

Brown vd. (2009), dişi bireyler tarafından salınan kokuların, *C. pyricola*'nın hem yazlık hem de kışlık formdaki erkek bireylerini çektiğini saptamışlardır. Erkek bireylerin, boş bırakılan ya da üzerinde erkek bireyler olan yapışkan tuzaklara göre üzerinde canlı dişiler bulunan yapışkan tuzakları daha çok tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Dişiler ise bu üç farklı tuzak arasında tercih göstermemişlerdir. Geliştirilen bu metot sayesinde, uzun dönemde, çiftleşmeyi engelleme tekniğine ve zararlının popülasyonun daha yakından izlenebilmesine olanak sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Cooper vd. (2010), sarı yapışkan tuzakların Armut psillidini de içeren Hemiptera takımına bağlı türler için gözlem yapmada yaygın olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ayrıca zararlıya karşı sarı renk tuzak dışında renksiz, beyaz, kırmızı, siyah, mavi, turuncu, kahverengi ve yeşil renk tuzakların etkinliğini iki yıl süreyle araştırmışlardır. Zararlının armut ağaçlarının yeşil yapraklı olduğu dönemde sarı ve turuncu renkteki tuzakları tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Sanchez ve Ortín-Angulo (2012), İspanya'nın güneyindeki armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yoğunluğunu, popülasyon dinamikleri ve potansiyel doğal düşmanlarını araştırmışlardır. Alan çalışmalarını 2007'den 2010'a kadarki sürede iki kimyasal mücadele yapılan ve iki kontrol amaçlı mücadele yapılmayan armut bahçelerinde gerçekleştirmişlerdir. *C. pyri*'nin yoğunluğunu hem ilaçlanmış hem de ilaçlanmamış bahçelerde yıllar içinde giderek azaldığını ifade etmişlerdir. *C. pyri* ile etkileşime giren en yaygın potansiyel doğal düşmanların karıncalar, örümcekler ve *Pilophorus gallicus* Remane (Hemiptera: Miridae) olduğunu saptamışlardır. Bu doğal düşmanların popülasyonu, ilaçlanmış ve ilaçlanmamış meyve bahçelerinde yıllar içinde giderek arttığını belirtmişlerdir. *P. gallicus*'un popülasyon yoğunluğunun *C. pyri* ile aynı zamanda yüksek sayılara ulaştığını ve muhtemelen ilkbahar aylarında Armut psillidinin bulaşıklığının kontrol altına alınmasından sorumlu olabileceğini belirtmişlerdir. Yaz aylarında örümcek sayısındaki artışı karınca ve *P. gallicus* sayısındaki azalmayla ilişkilendirmişlerdir. *C. pyri* nimflerini parazitlik oranlarının düşük olduğunu *Trechus insidiosus* (Crawford) (Hymenoptera: Encyrtidae)'un hiperparazitoit olan *Aphidencirtus mamitus* (Walker) (Hymenoptera: Encyrtidae) ile birlikte bulunan tek parazitoit türü olduğunu belirlemişlerdir.

Kosovaeri vd. (2014), bazı yaprak psyllidlerinin mücadelesinde yeni bir feromon preparatının etkisinin araştırıldığı çalışmada, *Cacopsylla pyri* L. ve *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer karşı yeni feromon formülasyonunun (CacPyr Attractants for Psyllids) etkilerini araştırmışlardır. Çeşitli tuzaklarla feromon formülasyonlarını üç kombinasyon yaparak kullanmışlardır. Bunlar; feromon + delta tuzak, sarı yapışkan tuzak, feromon + sarı yapışkan tuzaktır. Çalışma sonucunda yeni feromon formülasyonun sarı yapışkan tuzak kadar etkili olmadığını saptamışlardır.

Kavak vd. (2020), *C. pyri*'ye karşı farklı dalga boylarındaki sarı yapışkan tuzakların etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, zararlının farklı yoğunluktaki (düşük, orta ve yüksek) popülasyonlarına karşı sekiz farklı sarı renk tonu kullanmışlardır. Denemenin 1, 2, 3, 4, 7, 10 ve 14. günlerinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan bireyleri saymışlardır. Yapılan sayımlarda, 14. gün sonunda 1 023 tuzak kodlu (Werkehesgelb) sarı renk tonunun doğal düşmanları en az, zararlıyı ise en fazla çektiğini belirlemişlerdir.

Kocourek vd. (2021), üç armut bahçesindeki üç farklı zararlı yönetim sisteminin (ikisi entegre zararlı yönetimi ve biri organik tarım) arthropodlar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Böcekler ağaçların alt dallarına vurularak üç aşamada toplanmıştır. İnsektisit uygulamalarının azalmasıyla birlikte doğal düşman türlerinin ve diğer taksonların sayısının arttığını ifade etmişlerdir. Farklı zararlı yönetim sistemi uygulamalarına sahip üç armut bahçesinden alınan örneklerde 145 tür ve diğer taksonlara ait toplam 2 492 birey tespit etmişlerdir. En çok grup 44 türle Araneae sınıfı ve 42 türle Coleoptera takımından olurken, onu 33 türle Hymenoptera takımı ve 24 türle Heteroptera alt takımı takip etmiştir. Toplam takson sayısı içinde entomofag arthropodların payı ortalama %62.6 olarak bulunmuştur. Predatör türlerin payının toplam birey sayısının ortalama %63.7'sini oluşturduğunu saptamışlardır. Ayrıca, tür ve diğer takson çeşitliliğinin artmasıyla birlikte baskın predatör türlerin sayısının azaldığını belirtmişlerdir.

Le Goff vd. (2021), Avrupa ve Kuzey Amerika'da yetiştirilen armut bahçelerinde *C. pyri*'ye karşı geliştirilmiş entegre zararlı yönetimlerine ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Armut psillidi zararının yoğun olduğu yetiştiriciliğin ilk dönemlerinde *T. insidiosus*'un *C. pyri*'ye karşı en çok bulunan parazitoit olduğunu belirlemişlerdir. Parazitoitin davranışlarını ve etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında zararlının dördüncü dönem nimfinin zararlıyı bulmaya harcanan zaman, anten aktivitesi ve döl gelişimi (mumya oluşumu ve gelişim süresi) açısından en uygun dönem olduğunu saptamışlardır.

Bozkurt ve Uğur (2022), armut ağaçlarında *C. pyri* mücadelesinde sarı yapışkan tuzakların kullanımı üzerine yaptıkları bir çalışmalarında zararlıya karşı mücadelede kitle halinde tuzakla yakalama metodunun uygunluğunu araştırmışlardır. Çalışma, 2012 yılında iki farklı lokasyonda, üç farklı armut bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* erginlerini cezbetme yeteneklerinin oldukça etkili olduğunu belirlemişlerdir. *C. pyri*'nin artan popülasyonu karşısında sarı yapışkan tuzakların bitkinin ilerleyen gelişme dönemlerinde zararlıyla bulaşık sürgün sayısında azalma meydana getirmediği ve zararlıyı baskı altında tutmada yeterli olmadığını belirtmiştir. Bunlara ek olarak sarı yapışkan tuzakların zararlının ilk ergin çıkış zamanının saptanmasında yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca, tuzakların biyolojik mücadele etmenlerinin aktif

olmadığı ve *C. pyri* popülasyonunun düşük olduğu erken dönemlerde etkin olarak kullanabilecek potansiyele sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Simionca Mărcășan vd. (2022), Kuzey Romanya'daki küçük ve bakımsız bir armut bahçesinde Armut psillidinin popülasyon yapısı ve biyolojik döngüsü üzerine iki yıl boyunca araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda, iki tane Armut psillidi türü tanımlamışlar ve *C. pyri*'nin baskın tür olduğunu belirlemişlerdir. Her iki türün erginlerinin mart ayının ilk yarısında aktif hale geçtiğini ve yılda üç döl verdiğini saptamışlardır. Birinci döl erginlerin haziran ayının başlarında, ikinci dölün temmuz ayının sonlarında ve üçüncü dölün ise eylül ayının başlarında ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. İlk dölün nimfleri nisan ayının ikinci yarısında, ikinci dölün haziran ayının sonlarında temmuz ayının başlarında ve üçüncü dölün ise ağustos ayının ortalarında ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Zararının yaprak başına 11 ergin ve 27 nimf, yaprak sapı başına 9 nimf ve meyve başına 14 nimfe kadar ulaşabileceğini rapor etmişlerdir. Armut ağacının güney tarafında sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayısı, kuzey tarafındaki tuzaklarda yakalananlara göre kıyaslandığında önemli ölçüde daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Yoğun bulaşıklıkta Williams armut çeşidinin etkilendiğini ve yapraklarının döküldüğünü belirtmişlerdir.

Külcüoğlu vd. (2023), Bursa ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılış alanının belirlenmesi amacıyla yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı 9 ilçede (Osmangazi, Kestel, Gürsu, Yıldırım, Kemalpaşa, Karacabey, İznik, Nilüfer ve Orhangazi) 2020-2021 yıllarında çalışmalar yürütmüşlerdir. Zararının varlığı japon şemsiyesi, sarı yapışkan tuzak ve gözle kontrol yöntemi ile belirlemişlerdir. Yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı tüm ilçelerde, bahçelerin zararlıyla %100 bulaşık olduğu ve zararının yayılış gösterdiğini saptamışlardır. Yetiştiricilik yapılan alanlarda zararının popülasyonunun mayıs ve temmuz aylarında yoğun olduğunu gözlemlemişlerdir.

Küçüközer ve Özgen (2024), Elazığ ilinde *C. pyri*'nin mücadelesinde iki farklı tondaki sarı yapışkan tuzağın (geleneksel sarı yapışkan tuzak, no. 1 023) etkinliğini belirlemek için çalışmalar yürütmüşlerdir. Her ağaç için 4 tuzak (kuzey, güney, batı, doğu), 3 tuzak (güney, kuzey, orta) ve 1 tuzak olacak şekilde aynı anda asılarak 60 günlük periyotta zararının ergin ve nimf sayımları yapılmıştır. Tuzak sayısı

azaldıkça yakalanan ergin sayısının ve ağaçtaki ergin ve nimf sayısının da buna paralel olarak azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmalarının, zararlının doğal düşmanlarının korunmasına olumlu katkı yaparak tuzakların maliyetinin diğer mücadele yöntemleriyle karşılaştırılması ekonomikliği ve sürdürülebilirliği açısından değerli olduğunu ifade etmişlerdir.



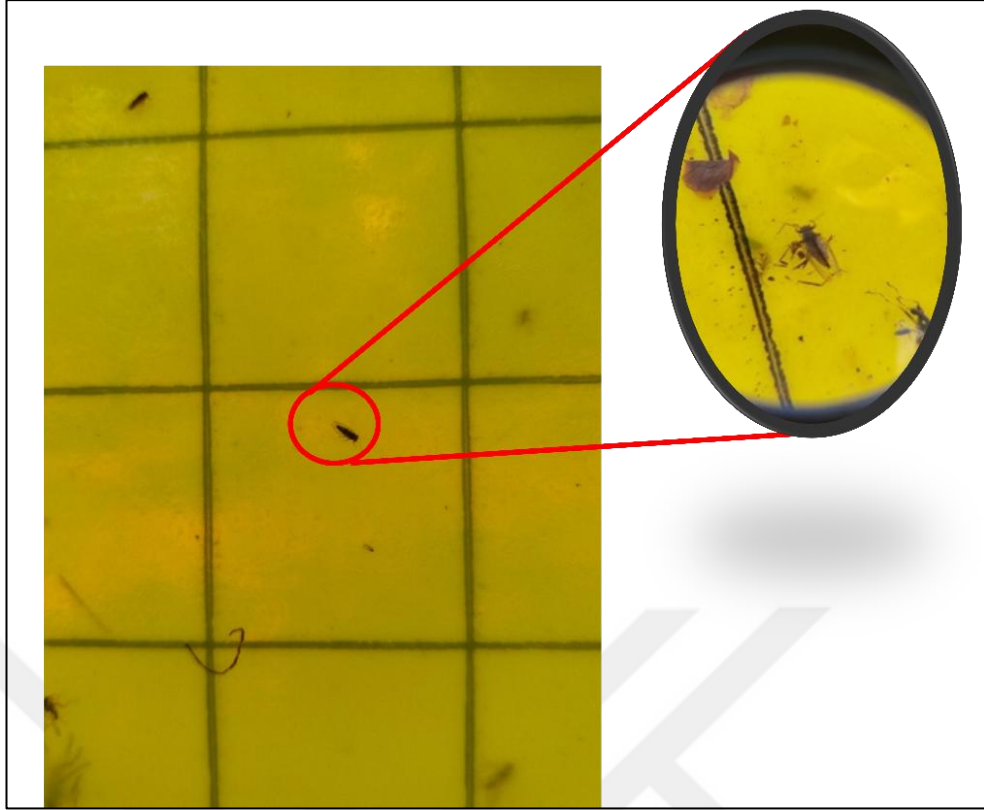
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez kapsamında yapılan çalışmalar Antalya ili ve ilçelerinde yetiştirilen armut bahçelerinde yürütülmüştür. Tez çalışmasının ana materyalini *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) ve Margaret, Deveci ve Karyağdı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) oluşturmuştur. Ayrıca, BKS Yellow marka sarı yapışkan tuzaklar (25 x 10 cm), plastik tüp, öldürme şişesi, GPS, etil alkol, ağız aspiratörü ve çeşitli laboratuvar malzemeleri diğer materyal olarak yer almıştır. Sarı yapışkan tuzak ve armut yaprağı üzerindeki *C. pyri* ergini Şekil 3.1’de verilmiştir. Ayrıca, sarı yapışkan tuzak üzerindeki *C. pyri* ergini Şekil 3.2’de verilmiştir. Antalya ilindeki armut bahçelerinde ana zararlı olan Armut psillidinin tür teşhisi Doç. Dr. Asime Filiz Çalışkan Keçe (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) tarafından yapılmıştır.



Şekil 3.1. Sarı yapışkan tuzak ve armut yaprağı üzerinde *Cacopsylla pyri* (L.) ergini (Orijinal)



Şekil 3.2. Sarı yapışkan tuzak üzerindeki *Cacopsylla pyri* (L.) ergini (Orijinal)

3.1.1. *Cacopsylla pyri*'nin sistematikleri yeri

EPPO (2024)'ya göre *Cacopsylla pyri*'nin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insecta

Takım: Hemiptera

Alttakım: Sternorrhyncha

Familya: Psyllidae

Cins: *Cacopsylla*

Tür: *Cacopsylla pyri* (Linnaeus, 1758)

3.2. Yöntem

Bu çalışma kapsamında, armut üretimin yoğun olarak yapıldığı Antalya iline ait Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat olmak

üzere 8 ilçede zararının yayılış alanları, bulaşıklık oranını belirlemek için çalışmalar yürütülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü Antalya ili ve ilçeleri

3.2.1. *Cacopsylla pyri*'nin Antalya ili yayılış alanlarının saptanması

Antalya ili ve çevresinde *C. pyri*'nin yayılış alanlarının saptanması amacıyla armut üretiminin yoğun olduğu Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat ilçelerinde öncelikli olmak üzere survey çalışmaları yapılmıştır. Bu survey çalışması kapsamında zararının yoğun olduğu ayda söz konusu ilçelere birer kez gidilmiştir. Seçilen bahçelerde sayım yapılacak ağaç sayısı Lazarov ve Grigorov (1961)'a uygun olacak şekilde belirlenmiştir (Çizelge 3.2). *C. pyri*'nin armut bahçelerindeki bulaşıklık oranını saptamak için survey çalışmalarında bitkinin tamamını kapsayacak şekilde ağacın dört yönünden de 100 adet sürgün incelenmiştir. İncelenen sürgünlerde birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgünler bulaşık olarak değerlendirilmiştir. İncelenen sürgünlerdeki *C. pyri* tarafından zarar görmüş sürgünler belirlenip bulaşıklık oranı saptanmıştır. Bunun için Kozár ve Viktorin (1978)'in geliştirdiği skaladan (Çizelge 3.3) yararlanılmıştır. Zararının yayılış alanlarının saptanması için Antalya ili ve ilçelerindeki ziyaret edilen armut bahçeleri çizelgede koordinatlarıyla gösterilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Zararlının yayılış alanlarının saptanması için Antalya iline bağlı ilçelerdeki ziyaret edilen armut bahçeleri ve koordinatları

Konum		Koordinatlar (Kuzey, Doğu)	Bahçe Sayısı	Rakım (Metre)
İlçe	Mahalle/Köy/ Mevki			
Korkuteli	Yazır Mah.	37°01'38.7", 30°17'36.7"	18	891
		37°01'38.2", 30°17'39.9"		890
		37°01'45.1", 30°17'51.8"		887
		37°01'53.5", 30°18'11.6"		888
		37°02'01.5", 30°18'30.1"		884
		37°02'07.7", 30°18'37.2"		881
		37°02'20.4", 30°18'55.0"		879
		37°02'20.2", 30°18'54.0"		878
		37°02'35.8", 30°19'05.7"		877
		37°02'43.8", 30°18'34.7"		875
		37°02'39.6", 30°18'29.5"		876
		37°02'37.1", 30°18'27.8"		879
		37°02'28.6", 30°18'29.9"		880
		37°02'19.0", 30°18'10.8"		883
		37°02'07.9", 30°17'30.9"		890
		37°02'08.1", 30°17'23.6"		894
		37°01'50.8", 30°16'49.3"		902
		37°01'42.9", 30°16'24.4"		910
	İmrahor Mah.	37°03'04.1", 30°13'42.0"	1	962
Elmalı	Akçay Mah.	36°35'45.1", 29°45'55.8"	5	1 069
		36°35'40.8", 29°45'40.2"		1 072
		36°35'41.4", 29°45'42.9"		1 075
		36°35'24.6", 29°44'42.0"		1 084
		36°35'21.7", 29°44'58.2"		1 079
	Afşar Mah.	36°34'10.1", 29°44'37.8"	1	1 093
Kaş	Sütleğen Mah.	36°27'51.1", 29°37'08.4"	2	1 414
	Gömbe Mah.	36°27'47.4", 29°37'31.7"		1 409
	Gömbe Mah.	36°33'46.4", 29°40'31.6"	1	1 241
Alanya	Üzümlü Mah.	36°34'41.1", 32°12'12.2"	1	497
Gazipaşa	Doğanca Mah.	36°14'38.0", 32°30'53.9"	3	568
		36°14'44.3", 32°31'32.2"		576
		36°14'43.5", 32°31'03.5"		483
Manavgat	Beşkonak Mah.	37°11'02.1", 31°11'12.9"	3	164
		37°10'30.5", 31°11'18.1"		150
		37°10'36.6", 31°11'49.7"		182
Serik	Eminceler Mah.	36°53'09.6", 31°02'05.8"	1	2
Döşemealtı	Bademağacı Mah.	37°13'46.4", 30°29'49.9"	1	779

3.2.2. *Cacopsylla pyri*'nin armut bahçesindeki bulaşıklık oranının saptanması

Cacopsylla pyri'nin bulaşıklık oranının saptanması için seçilen bahçelerde örnekleme yapılacak ağaç sayısı Lazarov ve Grigorov (1961)'a uygun olacak şekilde

belirlenmiştir (Çizelge 3.2). *C. pyri*'nin armut bahçelerindeki bulaşıklık oranını saptamak için survey çalışmalarında bitkinin tamamını kapsayacak şekilde ağacın dört yönünden de 100 adet sürgün incelenmiştir. İncelenen sürgünlerde birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgünler bulaşık olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.4). Bunun için Kozár ve Viktorin (1978)'in geliştirdiği skaladan (Çizelge 3.3) yararlanılmıştır. Armut bahçelerindeki bulaşıklık oranını yüzde olarak hesaplamak için aşağıda verilen Denklem (3.1)'den faydalanılmıştır.

$$\text{Bulaşıklık Oranı (\%)} = \frac{\text{Bulaşık Sürgün Sayısı}}{\text{İncelenen Sürgün Sayısı}} \times 100 \quad (3.1)$$



Şekil 3.4. Tatlımsı madde içerisindeki zararlıların nimfleri (Orijinal)

Çizelge 3.2. Seçilen bahçelerde sayım yapılan ağaç sayısı (Lazarov ve Grigorov, 1961)

Bahçedeki Ağaç Sayısı (Adet)	Sayım Yapılacak Ağaç Sayısı (Adet)
1-20	Tüm ağaçlar
21-70	10-30 arası
71-150	31-40 arası
151-500	41-80 arası
501-1 000	Toplam ağaçların %15'i kadar
1 000'den fazla	Toplam ağaçların %5'i kadar

Çizelge 3.3. Bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosu (Kozár ve Viktorin, 1978)

Skala Değeri	Birey veya Tatlımsı Madde Akıntısı	
	Görülen Sürgün	Açıklama
0	0 sürgün	Temiz
1	1-5 sürgün	Az bulaşıklık
2	6-20 sürgün	Orta bulaşıklık
3	21-50 sürgün	Çok bulaşıklık
4	50 sürgün <	Aşırı bulaşıklık

3.2.3. *Cacopsylla pyri*'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması

Cacopsylla pyri'nin armut bahçelerindeki popülasyon dalgalanmasının saptanması için yapılan çalışmalarda daha önceden dünya çapında kabul görmüş etkinliği ispatlanmış olan sarı yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Antalya ilinde armut üretiminin yoğun olarak gerçekleştiği Elmalı ilçesinde seçilen 3 bahçede (Bahçe 1, Bahçe 2 ve Bahçe 3) çalışmalar 2022-2024 yılları arasında düzenli bir şekilde yürütülmüştür. Armut bahçelerine *C. pyri*'nin ilk ergin çıkışını belirlemek için gözlem amaçlı belirli sayıda sarı yapışkan tuzaklar bahçelere asılmıştır. Daha sonra bahçeyi temsil edecek şekilde asılan gözlem amaçlı sarı yapışkan tuzaklarda ilk erginlerin görülmesiyle birlikte armut bahçelerine belirlenen sayıda sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar ağaçlara yerden 1.5-2.0 metre yükseklikte olacak şekilde asılmıştır (Şekil 3.5). Sarı yapışkan tuzaklara gelen bireylerin belirli aralıklarla düzenli olarak sayımı yapılmıştır. Elde edilen veriler düzenli bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Ayrıca, kirlenen sarı yapışkan tuzaklar yenisiyle değiştirilmiştir. Seçilen bahçelerin bulunduğu bölgeye ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Ayrıca, çalışma yapılan bahçelerde bitkinin haftalık fenolojisi ve kimyasal mücadele uygulamaları kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.5. Bahçe 1'in ve armut ağaçlarına asılan sarı yapışkan tuzakların genel görünümü (Orijinal)

Antalya ilinin Elmalı ilçesinde *C. pyri*'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla 2022-2024 yılları arasında Bahçe 1'de çalışmalar yürütülmüştür. Şekil 3.5'te yer alan Bahçe 1 ($36^{\circ}35'24''$, $29^{\circ}44'41''$)'de Margaret armut çeşidi yetiştirilmektedir. Bahçenin büyüklüğü yaklaşık olarak 3 da, 1 069 m rakımda ve ağaçlar ise yaklaşık olarak 5 yaşındadır. Bahçenin çevresinde armut, elma ve tarla arazisi bulunmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Bahçe 1'in uydudan alınmış görüntüsü

Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için belirlenen tarihten itibaren daha önceden belirlenen sayıda ve Bahçe 1 içerisindeki armut ağaçlarını

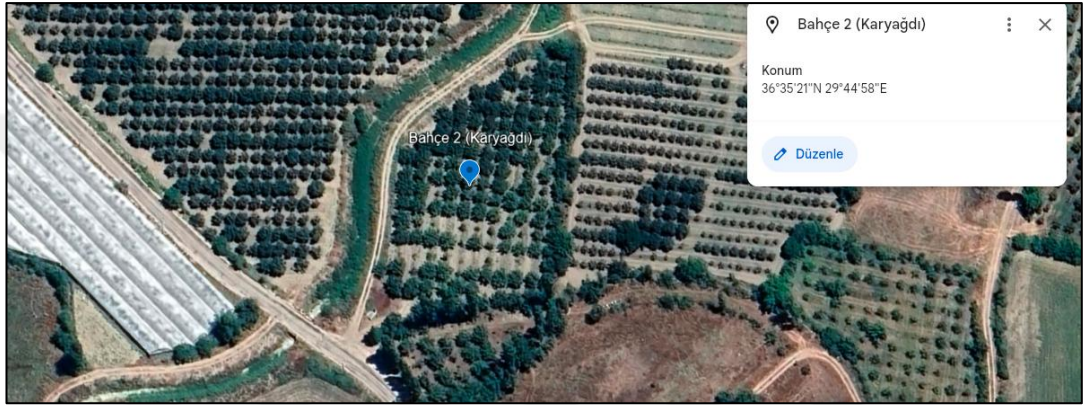
temsil edecek sayıda 16 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Böylelikle birim alandaki ağaç sayısı göz önünde bulundurularak Bahçe 1'deki armut ağaçlarına sarı yapışkan tuzaklar yaklaşık olarak her 200 m²'ye bir adet gelecek şekilde asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyleri sayılmıştır ve veriler haftalık olarak düzenli bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar haftalık sayımlara devam edilmiştir.

Antalya ilinin Elmalı ilçesinde *C. pyri*'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla 2022-2024 yılları arasında belirlenen Bahçe 2 (36°35'21", 29°44'58")'de çalışmalar yürütülmüştür. Şekil 3.7'de yer alan armut bahçesinde çeşit olarak Karyağdı armudu yetiştirilmektedir. Bahçenin büyüklüğü yaklaşık olarak 4 da, 1 079 m rakımda ve ağaçlar ise yaklaşık olarak 32 yaşındadır. Bahçenin çevresinde ise elma bahçeleri bulunmaktadır (Şekil 3.8).



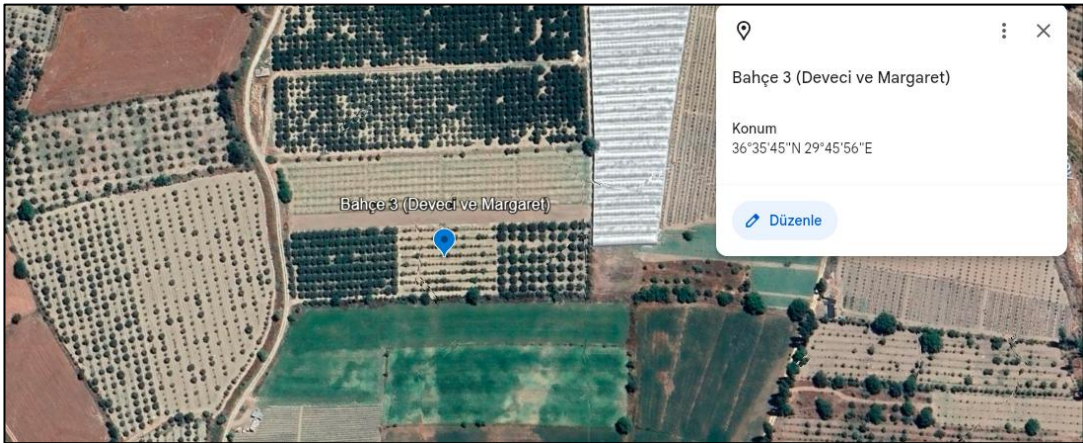
Şekil 3.7. Bahçe 2'nin genel görünümü (Orijinal)

Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için Bahçe 2’de belirlenen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil edecek sayıda 20 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Böylelikle birim alandaki ağaç sayısı göz önünde bulundurularak Bahçe 2’deki armut ağaçlarına sarı yapışkan tuzaklar yaklaşık olarak her 200 m²’ye bir adet gelecek şekilde asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyleri sayılmıştır ve veriler haftalık olarak kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar haftalık sayımlara devam edilmiştir.



Şekil 3.8. Bahçe 2’nin uydudan alınmış görüntüsü

Antalya ilinin Elmalı ilçesinde *C. pyri*’nin popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla 2022-2024 yılları arasında Bahçe 3 (36°35'45", 29°45'56")’de çalışmalar yürütülmüştür. Şekil 3.10’daki armut bahçesinde Deveci ve Margaret çeşitleri yetiştirilmektedir. Bahçe yaklaşık olarak 3 da, 1 069 m rakımda ve yaklaşık 13 yaşındadır. Çevresinde ise elma bahçeleri ve tarla arazisi bulunmaktadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Bahçe 3’ün uydudan alınmış görüntüsü



Şekil 3.10. Bahçe 3'ün genel görünümü (Orijinal)

Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için belirlenen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil edecek sayıda 22 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Böylelikle birim alandaki ağaç sayısı göz önünde bulundurularak Bahçe 3'teki armut ağaçlarına sarı yapışkan tuzaklar yaklaşık olarak her 100 m²'ye bir adet gelecek şekilde asılmıştır. Armut ağaçlarına yerden 1.5-2.0 metre yüksekliğe asılan sarı yapışkan tuzakların yarısı Deveci çeşidinin bulunduğu kısma diğer yarısı ise Margaret çeşidinin bulunduğu kısma denk gelecek şekilde eşit sayıda asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyler sayılmıştır ve veriler haftalık olarak kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar sayımlara devam edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu tez çalışması, 2022-2024 yılları arasında Antalya iline ait Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat olmak üzere 8 ilçede yürütülmüştür. Çalışmada, armut bahçelerinde surveyler yapılarak *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin popülasyon dalgalanması, yayılış alanları ve bulaşıklık oranı belirlenmiştir. Ayrıca, Elmalı ilçesinde 3 farklı bahçede (Bahçe 1, Bahçe 2 ve Bahçe 3) zararının farklı armut çeşitleri (Karyağdı, Margaret ve Deveci) üzerinde popülasyon dalgalanmasının saptanması için çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

4.1. *Cacopsylla pyri*'nin Antalya İli Yayılış Alanları

Cacopsylla pyri'nin Antalya ili yayılış alanlarının saptanması amacıyla 2023 yılında Antalya iline ait Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat olmak üzere 8 ilçede çalışmalar yürütülmüştür. Bu survey çalışması kapsamında zararının yoğun olduğu ayda söz konusu ilçelere birer kez gidilmiştir. Seçilen bahçelerde sayım yapılacak ağaç sayısı, Lazarov ve Grigorov (1961)'a uygun olacak şekilde belirlenmiştir (Çizelge 3.2). Çalışmada, armut bahçelerinde surveyler yapılarak zararının yayılış alanları saptanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2022) verilerine göre armut üretiminin %96'sı Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde yapıldığı bilinmektedir. Antalya ilindeki toplam armut üretimine bakıldığında 49 350 ton ile Korkuteli başı çekmektedir. Üretimin bu denli yoğun olması ve armutun ana zararlısı olması dolayısıyla Korkuteli ilçesinde toplam 19 armut bahçesi ziyaret edilmiştir. Ziyaret edilen bahçelerin bir tanesi hariç hepsinde zararının varlığı tespit edilmiştir. Korkuteli ilçesinden sonra üretimde 7 175 ton ile ikinci sırada olan Elmalı ilçesinde toplam 6 armut bahçesi ziyaret edilmiştir. Ziyaret edilen armut bahçelerinde bir tanesi hariç hepsinde zararının varlığıyla karşılaşılmıştır. Hem Elmalı hem de Korkuteli ilçesinde armut üretimin bu denli yoğun olması sonucunda zararlıyla bulaşık alanlar oldukça sık görülmektedir. Korkuteli ve Elmalı'dan sonra armut üretiminde üçüncü sırada yer alan Alanya ilçesinde de zararının varlığıyla karşılaşılmıştır (Şekil 4.1). Alanya ilçesinde ise Korkuteli ve Elmalı ilçelerinin aksine Etruşka ve June Beauty gibi erkenci armut çeşitlerinin daha çok yetiştirildiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Alanya ilçesine ait survey çalışmaları (Orijinal)

Alanya'dan sonra üretimde dördüncü sırada yer alan Kaş ilçesi sınırlarında bulunan üç bahçe ziyaret edilmiştir. Ziyaret edilen bahçelerde zararlının varlığıyla karşılaşmıştır. Daha sonra üretimde beşinci sırada olan Gazipaşa ilçesinde bulunan armut bahçeleri ziyaret edilmiştir (Şekil 4.2). Armut üretimin yoğun olduğu diğer ilçelerde olduğu gibi Gazipaşa'da da ziyaret edilen bahçelerde zararlının varlığı saptanmıştır.



Şekil 4.2. Gazipaşa ilçesine ait survey çalışmaları (Orijinal)

Serik ilçesinde armut yetiştiriciliği yapılan üretim alanlarında *C. pyri*'nin ciddi zararlar meydana getirerek ekonomik kayıplara neden olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Serik ilçesine ait survey çalışmalarında karşılaşılan sürgünlerdeki fumajin zararı (Orijinal)

Döşemealtı'nda ise armut üretimi yapılan alana yapılan ziyaretlerde zararının varlığıyla karşılaşılmamıştır. Manavgat ilçesinde ise bahçe şeklinde üretim alanı tespit edilememiştir. Daha çok sınırlı alanlarda bulunan yerlerdeki armut ağaçları kontrol edilmiştir. Bunun sonucunda da zararının varlığı tespit edilmiştir.

4.2. *Cacopsylla pyri*'nin Armut Bahçesindeki Bulaşıklık Oranları

Cacopsylla pyri'nin armut bahçesindeki bulaşıklık oranının saptanması amacıyla 2023 yılında Antalya iline ait Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik, Döşemealtı ve Manavgat olmak üzere 8 ilçede survey çalışmaları yürütülmüştür. Survey çalışmaları sonucunda elde edilen verilerden bulaşıklık oranları Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Antalya iline bağlı ilçelerdeki armut üretim alanları (da) ve ağaç başına *Cacopsylla pyri* (L.) ile bulaşık sürgün oranları (%)

İlçeler	Armut Üretim Alanları	Bulaşıklık Oranı
Korkuteli	25 000	52.06
Elmalı	500	69.67
Alanya	150	48.37
Kaş	250	19.88
Gazipaşa	210	28.55
Serik	69	21.71
Döşemealtı	70	0.00
Manavgat	55	1.60

Antalya ilindeki toplam armut üretimine bakıldığında Korkuteli başı çekmektedir. Armut üretimin bu denli yoğun olması ve armutun ana zararlısı olması dolayısıyla Korkuteli ilçesinde toplam 19 armut bahçesi ziyaret edilmiştir. Ayrıca, ziyaret edilen bahçelerde toplam armut üretimine orantılı olarak 1 000 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Korkuteli ilçesinde kontrol edilen bahçelerde çeşit olarak Margaret ve Karyağdı armut çeşidinin yoğun olarak yetiştirildiği saptanmıştır. Ziyaret edilen toplam ağaç sayısının ilçede yoğun olarak yetiştirilen armut çeşitlerini temsil etmesi açısından yarısının Margaret diğer yarısının da Karyağdı olacak şekilde denk gelmesine dikkat edilmiştir. Zararlının, Korkuteli ilçesindeki yetiştiricilik yapılan armut ağaçlarındaki bulaşıklık oranı belirlenmiştir. İlçedeki bahçelerde yetiştirilen armut çeşitlerinin büyük çoğunluğunun sadece Margaret veya Karyağdı olacak şekilde ya da bahçenin yarısının Margaret diğer yarısının da Karyağdı armut çeşidi olacak şekilde yetiştiricilik yapıldığı görülmüştür. Bu neden dolayı Elmalı ilçesinde gerçekleştirilen popülasyon takibinde olduğu gibi Korkuteli ilçesindeki bahçelerde de Karyağdı armut çeşidinin yetiştirildiği yerlerdeki *C. pyri*'nin bulaşıklık oranı Margaret çeşidinin yetiştirildiği bahçelere göre kıyaslandığında zararlının daha fazla beslendiği ve zarar meydana getirdiği saptanmıştır. Ayrıca, Margaret çeşidi yetiştirilen bir armut bahçesinde yapılan incelemeler sonucunda armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklığın ziyaret edilen diğer bahçelere göre kıyaslandığında oldukça az olduğu görülmüştür. Korkuteli ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %52.06 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4). Ayrıca, ilçede yoğun olarak yetiştiricilik yapılan iki çeşitten birisi olan

Margaret çeşidinde zararlının bulaşıklık oranı %45.18 olarak belirlenmiştir. Yoğun olarak yetiştirilen ikinci çeşit olan Karyağdı çeşidinde ise zararlının bulaşıklık oranı ise %58.93 olarak belirlenmiştir. Korkuteli ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 4 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %52.06 olduğu için aşırı bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır. Yetiştiriciliği ilçede yoğun olarak yapılan iki çeşitten birisi olan Margaret çeşidinde skala değeri 3 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %45.18 olduğu için çok bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır. Karyağdı çeşidinde ise skala değeri 4 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %58.93 olduğu için aşırı bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).



Şekil 4.4. Korkuteli ilçesinde yetiştirilen *Cacopsylla pyri* (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü (Orijinal)

Antalya ilindeki toplam armut üretimine bakıldığında Korkuteli ilçesinden sonra üretimde Elmalı ilçesi gelmektedir. Elmalı ilçesinde ise toplam 6 armut bahçesi ziyaret edilmiştir. Ayrıca, ziyaret edilen bahçelerde toplam armut üretimine orantılı olarak 600 adet ağaç kontrol edilmiştir. Ziyaret edilen bahçelerdeki yetiştirilen armut çeşitlerinin Margaret, Karyağdı, Deveci ve Santa Maria olduğu tespit edilmiştir. Elmalı ilçesinde armut üretimi yapılan bahçelere yapılan ziyaretlerde zararlının Margaret çeşidine göre kıyaslandığında Karyağdı çeşidini daha çok tercih ettiği

saptanmıştır. Ayrıca, popülasyon takibi yapılan üretim alanındaki sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin birey sayısı bakımından kıyaslandığında da bu bakımdan benzerlik göstermektedir. Zararlının beslenme amacıyla yaptığı bu tercih gerek popülasyon takibi yapılan bahçede gerekse arazi ziyaretlerinde açıkça gözükmemektedir. Korkuteli ilçesinde de olduğu gibi zararlıyla bulaşıklık oranı %10'dan daha az olan ve bulaşıklık oranı %90'nın üzerinde olan bahçeler ziyaretler sırasında görülmüştür. Elmalı ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %69.67 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5). Elmalı ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 4 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %69.67 olduğu için aşırı bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).



Şekil 4.5. Elmalı ilçesinde yetiştirilen *Cacopsylla pyri* (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü (Orijinal)

Elmalı'dan sonra üretimde üçüncü sırada yer alan Alanya ilçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşmış ve bulaşıklık oranı saptanmıştır. Alanya ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %48.37 olarak belirlenmiştir. Alanya ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala

tablosuna göre skala değeri 3 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %48.37 olduğu için çok bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).

Alanya ilçesinden sonra üretimde dördüncü sırada yer alan Kaş ilçesinde ise 3 armut bahçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşılmış ve bulaşıklık oranı saptanmıştır. Kaş ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %19.88 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.6). Kaş ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 2 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %19.88 olduğu için orta bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).



Şekil 4.6. Kaş ilçesinde yetiştirilen *Cacopsylla pyri* (L.) tarafından bulaşık armut ağaçlarının genel görünümü (Orijinal)

Kaş ilçesinden sonra üretimde beşinci sırada yer alan Gazipaşa ilçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşmış ve bulaşıklık oranı saptanmıştır. Gazipaşa ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %28.55 olarak belirlenmiştir. Gazipaşa ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 3 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %28.55 olduğu için çok bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).

Gazipaşa ilçesinden sonra üretimde altıncı sırada yer alan Serik ilçesinde toplam 100 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşmış ve bulaşıklık oranı saptanmıştır. Serik ilçesinde ziyaret edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %21.71 olarak belirlenmiştir. Serik ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 3 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %21.71 olduğu için çok bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).

Serik ilçesinden sonra üretimde yedinci sırada yer alan Döşemealtı ilçesinde toplam 100 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşılmamış ve bulaşıklık oranı saptanamamıştır. Üretimin yoğun olarak yapıldığı Antalya iline bağlı 8 ilçe ziyaret edilmiş ve sadece Döşemealtı ilçesinde zararlının varlığıyla karşılaşılmamıştır. Bundan dolayı da zararlı tarafından armut bahçelerinde bulaşıklık görülmemiştir. Döşemealtı ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 0 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %0.00 olduğu için temiz olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).

Döşemealtı ilçesinden sonra üretimde sekizinci sırada yer alan Manavgat ilçesinde toplam 50 adet armut ağacı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen yerlerde zararlının varlığıyla karşılaşmış ve bulaşıklık oranı saptanmıştır. Manavgat ilçesinde ziyaret

edilen armut ağaçlarının zararlı tarafından bulaşıklık oranının ortalaması %1.60 olarak belirlenmiştir. Manavgat ilçesindeki armut bahçelerinde Çizelge 3.3'te verilen değerler göz önünde bulundurulduğunda bulaşıklık oranının saptanmasında kullanılan skala tablosuna göre skala değeri 1 ve birey veya tatlımsı madde akıntısı görülen sürgün sayısı %1.60 olduğu için az bulaşıklık olarak sınıflandırılmıştır (Kozár ve Viktorin, 1978).

Ayrıca, çalışma kapsamında Antalya ili ve ilçelerinde ziyaret edilen bahçelerdeki yetiştirilen armut çeşitleri, bulaşıklık oranının skala değeri ve açıklaması Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Antalya iline bağlı ilçelerdeki yetiştiriciliği yapılan armut çeşitleri, bulaşıklık oranının skala değeri ve bulaşıklık seviyesinin açıklaması

İlçe	Yetiştirilen Çeşit	Skala Değeri	Açıklama
Korkuteli	Karyağdı	4	Aşırı bulaşıklık
	Margaret	3	Çok bulaşıklık
Elmalı	Margaret	4	Aşırı bulaşıklık
	Deveci		
	Santa Maria		
	Karyağdı		
Alanya	Etruşka	3	Çok bulaşıklık
	Santa Maria		
	June Beauty		
Kaş	Santa Maria	2	Orta bulaşıklık
	Margaret		
Gazipaşa	Santa Maria	3	Çok bulaşıklık
Serik	Margaret	3	Çok bulaşıklık
	Etruşka		
Döşemealtı	Santa Maria	0	Temiz
Manavgat	Santa Maria	1	Az bulaşıklık

4.3. *Cacopsylla pyri*'nin Popülasyon Dalgalanması

Cacopsylla pyri'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması için Elmalı ilçesinde üç farklı armut bahçesinde 2022-2024 yılları arasında çalışmalar yürütülmüştür. *C. pyri*'nin popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen çalışmalarda bahçelerdeki ilk ergin çıkışını belirlemek amacıyla armut ağaçlarına şubat ayının ortasından itibaren gözlem amaçlı sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Daha sonra ise tuzaklarda zararlının ilk ergin bireylerinin görülmesiyle birlikte Bahçe 1, 2 ve 3'e

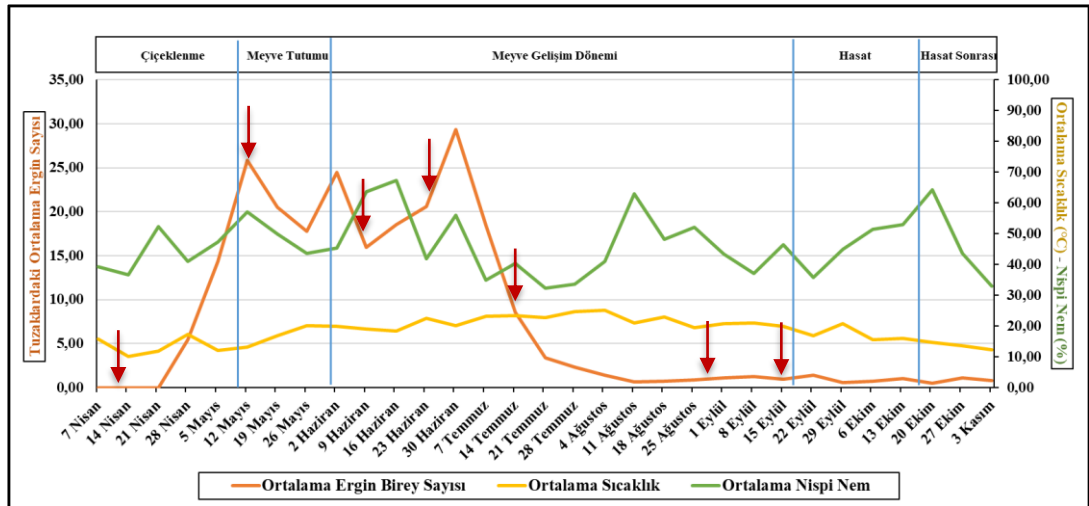
sırasıyla 16, 20 ve 22 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Tuzaklar asıldıktan bir hafta sonra da zararlının ergin bireyleri düzenli olarak her hafta sayılmış ve elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesinde Bahçe 1'de zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın ilk yıl verileri 28.04.2022 tarihinde alınmaya başlanmıştır. Bahçe 1'de Margaret çeşidi yetiştirilmektedir. Bahçenin büyüklüğü yaklaşık olarak 3 da ve ağaçlar ise yaklaşık olarak 5 yaşındadır.

Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için belirtilen tarihten itibaren daha önceden belirlenen sayıda ve armut bahçesini temsil edecek sayıda 16 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyleri sayılmıştır ve veriler haftalık olarak düzenli bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar haftalık sayımlara devam edilmiştir.

Belirtilen bu bahçe için son haftalık sayım 03.11.2022 tarihinde yapılmıştır. Şekil 4.7'e bakıldığında tuzaklara gelen zararlının ergin bireylerinin ilkbahar aylarında daha yoğun olarak tuzaklara geldiği açıkça görülmektedir. Yaz aylarında ise zararlının beslenme sırasında çıkardığı tatlı madde içerisinde gelişmesine devam eden Armut psillidinin nimfleri ortalama sıcaklık derecelerinin artmasıyla birlikte tatlı maddenin sıcaklıktan dolayı kuruyup zararlının gelişmesini sınırlandırmıştır.

Şekil 4.7'de yer alan verilerden yola çıkarak bahçeye asılan sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ortalama ergin birey sayısına bakıldığında en fazla ergin sayısına 30.06.2022 tarihindeki haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte yapılan sayımlarda zararlının sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama ergin birey sayısı 29.38 birey/tuzak olarak belirlenmiştir. Bu tarihten sonra tuzaklardaki en fazla ergin sayısına ise 12.05.2022 tarihinde yapılan haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte ise ortalama ergin birey sayısı 25.88 birey/tuzak olarak belirlenmiştir. Tuzakların asılmasıyla birlikte zararlının popülasyonu 12.05.2022 tarihine kadar düzenli artış göstermiştir. Daha sonra ise 26.05.2022 tarihine kadar zararlının popülasyonunda azalmalar meydana gelmekle birlikte tuzaklarda ortalama ergin birey sayısı 17.75 birey/tuzak olarak saptanmıştır. Bu tarihten itibaren popülasyon tekrar artış gösterse de

09.06.2022 tarihinde tuzaklarda ortalama ergin birey sayısı 15.94 birey/tuzak olarak sayılmıştır. Ayrıca, bu tarihten itibaren zararlının popülasyonun tuzaklarda sayılan ortalama ergin birey sayısının en yüksek olduğu 30.06.2022 tarihine kadar sürekli artış göstermiştir. Zararlının popülasyonu en yüksek seviyeye ulaşmasından sonra ise önemli ölçüde popülasyonunda azalmalar meydana gelmiştir. Zararlının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ergin bireylerinin ortalamasının en yüksek sayıya ulaştığı değerler Mayıs ayı içerisinde 12.05.2022 tarihinde 25.88 birey/tuzak, Haziran ayı içerisinde 30.06.2022 tarihinde 29.38 birey/tuzak, Temmuz ayı içerisinde 07.07.2022 tarihinde 18.50 birey/tuzak, Ağustos ayı içerisinde 04.08.2022 tarihinde 1.44 birey/tuzak, Eylül ayı içerisinde 22.09.2022 tarihinde 1.44 birey/tuzak ve Ekim ayı içerisinde ise 27.10.2022 tarihinde 1.13 birey/tuzak olmuştur. Daha sonra ise zararlının kışı geçirmek için armut ağaçlarının korunaklı yerlerinde saklanması ve iklim koşullarının olumsuz yönde değişmesiyle birlikte sarı yapışkan tuzaklarda zararlının ergin bireyleri görülmeyince haftalık sayımlar bitirilmiştir. Belirlenen bu bahçe için zararlının popülasyon dalgalanması çalışmasından elde edilen verilere göre değerlendirildiğinde yaz ve sonbahar aylarında tuzaklardaki ergin bireylerin sayısı Mayıs ve Haziran aylarına göre kıyaslandığında oldukça düşük olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, zararlıyı kontrol altına almak için 2022 yılında uygulanan insektisitler çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.7. Bahçe 1'deki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları (↓ ilaçlama tarihleri)

Çizelge 4.3. Popülasyonu takibi yapılan bahçelerde zararlıya karşı 2022 yılında uygulanan insektisitler

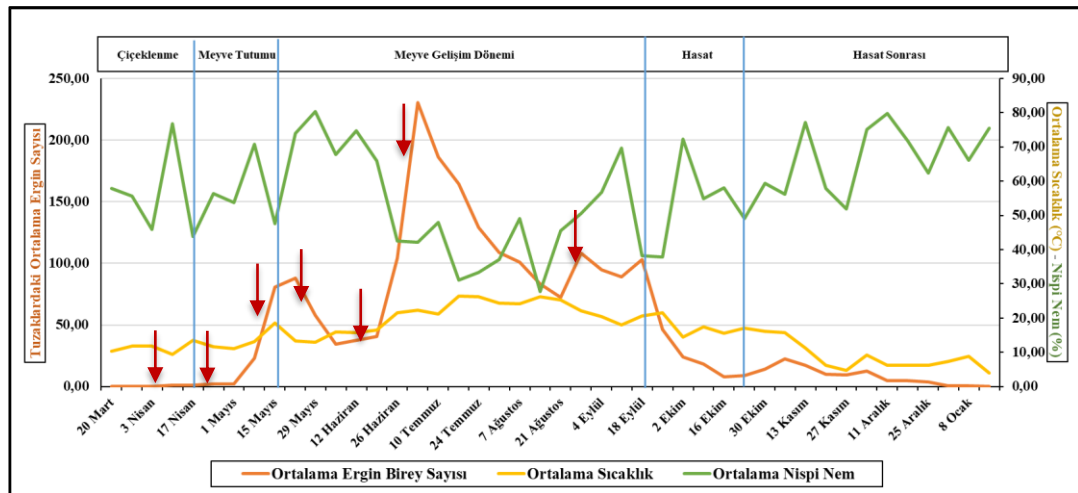
Bahçe	Uygulanma Tarihi	Uygulanan İnsektisit
Bahçe 1	09.04.2022	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	12.05.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
	09.06.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	25.06.2022	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
	14.07.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	30.08.2022	%25 Spinetoram (WG)
	15.09.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
Bahçe 2	07.04.2022	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	29.04.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
	14.05.2022	100 g/l Spirotetramat (SC)
	06.06.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	16.06.2022	%25 Spinetoram (WG)
	01.07.2022	190 g/l Malathion (EC)
	18.07.2022	480 g/l Diflubenzuron (SC)
	03.08.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	19.08.2022	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
	05.09.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
	20.09.2022	%50 Phosmet (WP)
Bahçe 3	07.04.2022	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	29.04.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
	14.05.2022	100 g/l Spirotetramat (SC)
	06.06.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	16.06.2022	%25 Spinetoram (WG)
	01.07.2022	190 g/l Malathion (EC)
	18.07.2022	480 g/l Diflubenzuron (SC)
	03.08.2022	250 g/l Cypermethrin (EC)
	19.08.2022	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
	05.09.2022	25 g/l Deltamethrin (EC)
	20.09.2022	%50 Phosmet (WP)

Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesindeki Bahçe 1'de zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın ikinci yıl verileri 10.04.2023 tarihinde alınmaya başlanmıştır. Şekil 4.8'de yer alan Bahçe 1'de Margaret çeşidi yetiştirilmektedir. Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için belirtilen tarihten itibaren daha önceden belirlenen sayıda ve armut bahçesini temsil edecek sayıda bir önceki yılda olduğu gibi 16 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır.

Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyler sayılmıştır ve veriler haftalık olarak düzenli bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda

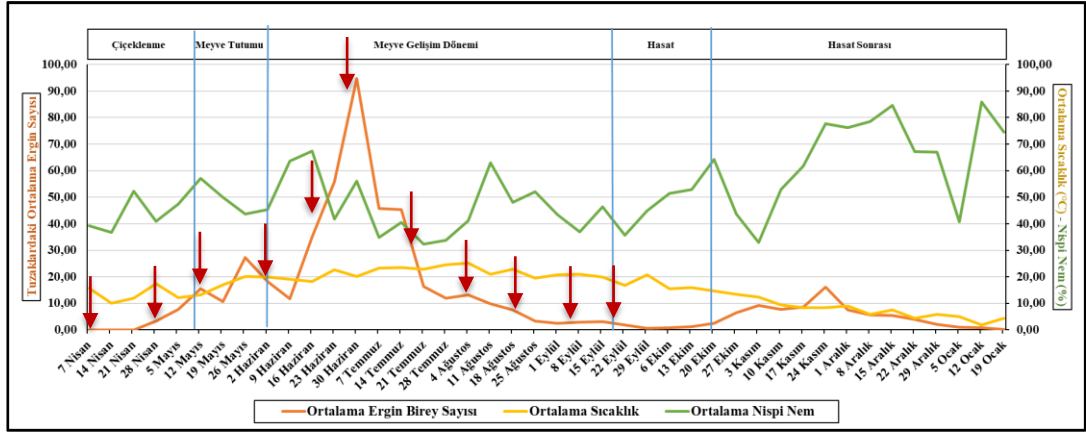
zararlarının erginleri görülmeyinceye kadar haftalık sayımlara devam edilmiştir. Şekil 4.8’de görüldüğü üzere sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlarının ortalama ergin birey sayısına bakıldığında tuzaklardaki en fazla ergin sayısına 03.07.2023 tarihindeki haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte sarı yapışkan tuzaklarda görülen zararlarının ortalama ergin birey sayısı 230.38 birey/tuzak olmuştur. Sarı yapışkan tuzaklar asıldıktan sonra zararlarının popülasyonunda 22.05.2023 tarihine kadar düzenli artışlar görülmüştür. Bu tarihte ise görülen ortalama ergin birey sayısı 88.19 birey/tuzak olmuştur. Zararlarının popülasyonu daha sonra ise azalarak 05.06.2023 tarihinde 34.38 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten itibaren düzenli bir şekilde artarak 2023 yılı kapsamında haftalık olarak sarılan sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin birey sayısı bakımından en yüksek seviye olan 03.07.2023 tarihine kadar artış göstermiştir. Bu tarihten itibaren ise popülasyonda ciddi oranda azalmalar meydana gelmiş 21.08.2023 tarihinde tuzaklardaki ortalama ergin birey sayısı 72.19’a kadar düşmüştür. Şekil 4.8’de görüldüğü üzere eylül ayında ise zararlarının popülasyonunda sınırlı ölçüde artış meydana gelmiştir. Zararlarının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin bireylerin en yüksek sayıya ulaştığı değerler nisan ayı içerisinde 24.04.2023 tarihinde 2.31 birey/tuzak, mayıs ayı içerisinde 22.05.2023 tarihinde 88.19 birey/tuzak, haziran ayı içerisinde 26.06.2023 tarihinde 104.13 birey/tuzak, temmuz ayı içerisinde 03.07.2023 tarihinde 230.38 birey/tuzak, ağustos ayı içerisinde 28.08.2023 tarihinde 108.25 birey/tuzak, eylül ayı içerisinde 04.09.2023 tarihinde 94.69 birey/tuzak, ekim ayı içerisinde 02.10.2023 tarihinde 24.25 birey/tuzak, kasım ayı içerisinde 06.11.2023 tarihinde 22.50 birey/tuzak ve aralık ayı içerisinde ise 04.12.2023 tarihinde 12.63 birey/tuzak olmuştur. Daha sonra ise zararlarının popülasyonu iklim koşullarının değişmesiyle ve zararlarının yaşamını devam ettirmesi için gerekli olan optimum koşulların yavaş yavaş ortadan kalkmasıyla birlikte popülasyonunda azalmalar meydana gelmiştir. Zararlarının popülasyon takibi için sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin bireylerin son sayımı 15.01.2024 tarihinde yapılmıştır. Bu tarihte yapılan sayımda hemen hemen sarı yapışkan tuzaklarda zararlarının ergin bireyleri görülmediğinden haftalık sayımlara son verilmiştir.

Ayrıca, 2023 yılındaki yapılan haftalık sayımlarda sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin bireyler 2022 yılına göre kıyaslandığında 2023 yılında tuzaklarda görülen ergin bireylerin sayısı oldukça fazla olmuştur. Bunun sonucunda üretimde verim kayıpları ve kalite açısından düşüşler gözlemlenmiştir.



görülen ortalama ergin birey sayısı 94.75 birey/tuzak olmuştur. Bahçe 1’de yetiştirilen Margaret ve Bahçe 2’de yetiştirilen Karyağdı armut çeşidinde en yüksek ulaşılan seviyenin tarihlerinin benzerlik göstermesi zararlıının popülasyonunun en yüksek seviyeye ulaşması bakımından en uygun zaman olduğunu göstermektedir. Bu tarihten sonra haftalık sayımlarda kayıt altına alınan zararlıının sarı yapışkan tuzaklardaki en fazla ortalama ergin birey sayısına 23.06.2022 tarihinde ulaşılmıştır. Şekil 4.9’da da görüldüğü üzere zararlıının popülasyonu tuzaklar asıldıktan sonra artış göstermiş daha sonra dalgalanmalar meydana gelmiş ve 09.06.2022 tarihinden itibaren en yüksek seviye olan 30.06.2022 tarihine kadar düzenli bir artış göstermiştir. Bu tarihten itibaren ise popülasyon önemli ölçüde azalış göstermiştir. Kasım ayı içerisinde ise sarı yapışkan tuzaklarda sonbahar ayının en yüksek seviyesi olan 16.20 birey/tuzak yakalanmıştır.

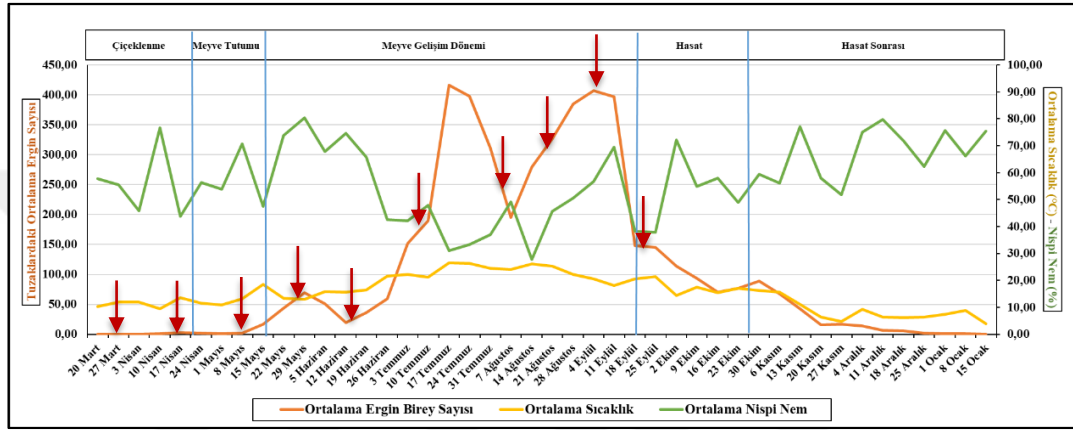
Belirlenen bu bahçe için zararlıının popülasyon dalgalanması çalışmasından elde edilen verilere göre değerlendirildiğinde ilkbaharda tuzaklarda yakalanan zararlıının ergin sayısı yaz aylarına göre kıyaslandığında oldukça fazla görülmüştür. Yaz aylarında ise Armut psillidi popülasyonu oldukça düşük seviyelerde seyrettikten sonra sonbahar aylarıyla birlikte tuzaklarda görülen ergin sayılarında az da olsa artışlar meydana gelmiştir. Zararlıının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin bireylerin en yüksek sayıya ulaştığı değerler mayıs ayı içerisinde 26.05.2022 tarihinde 27.30 birey/tuzak, haziran ayı içerisinde 30.06.2022 tarihinde 94.75 birey/tuzak, temmuz ayı içerisinde 07.07.2022 tarihinde 45.85 birey/tuzak, ağustos ayı içerisinde 04.08.2022 tarihinde 13.15 birey/tuzak, eylül ayı içerisinde 15.09.2022 tarihinde 3.15 birey/tuzak, ekim ayı içerisinde 27.10.2022 tarihinde 6.45 birey/tuzak, kasım ayı içerisinde 24.11.2022 tarihinde 16.20 birey/tuzak ve aralık ayı içerisinde ise 01.12.2022 tarihinde 7.45 birey/tuzak olmuştur. Ayrıca, 24.11.2022 tarihinde yapılan haftalık sayımda sonbahar aylarında yapılan haftalık sayımlara göre ciddi yükselişler kayıt altına alınmıştır. Bu tarihten itibaren ise zararlıının tuzaklardaki ergin popülasyonunun sayıları azalmaya başlamış ve haftalık sayımlar 19.01.2023 tarihinde sonlandırılmıştır.



Şekil 4.9. Bahçe 2'deki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları (↓ ilaçlama tarihleri)

Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesindeki Bahçe 2'de zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın ikinci yıl verilerine Bahçe 1'de olduğu gibi 10.04.2023 tarihinde başlanılmıştır. Şekil 4.10'da yer alan armut bahçesinde çeşit olarak Karyağdı armudu yetiştirilmektedir. Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için bu armut bahçesinde de belirtilen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil edecek sayıda 20 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyler sayılmıştır ve veriler haftalık olarak kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar haftalık sayımlara devam edilmiştir. Şekil 4.10'da görüldüğü üzere zararlının sarı yapışkan tuzaklara gelen ortalama ergin birey sayısına bakıldığında en fazla 17.07.2023 tarihindeki haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama ergin birey sayısı 416.40 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten itibaren zararlının popülasyonu önemli bir düşüş yaşamış 07.08.2023 tarihinde görülen ortalama ergin birey sayısı 195.45 birey/tuzak olmuştur. Daha sonra ise zararlının popülasyonu tekrar önemli ölçüde artış göstermiş tuzaklardaki ortalama ergin birey sayısının en yüksek olduğu seviyeye yaklaşarak 04.09.2023 tarihinde 407.55 birey/tuzak görülmüştür. Zararlının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin bireylerinin en yüksek sayıya ulaştığı değerler nisan ayı içerisinde 17.04.2023 tarihinde 2.95 birey/tuzak, mayıs ayı içerisinde 29.05.2023 tarihinde 69.55 birey/tuzak, haziran ayı içerisinde 26.06.2023 tarihinde 58.95 birey/tuzak, temmuz ayı içerisinde 17.07.2023 tarihinde 416.40 birey/tuzak,

ağustos ayı içerisinde 28.08.2023 tarihinde 384.75 birey/tuzak, eylül ayı içerisinde 04.09.2023 tarihinde 407.55 birey/tuzak, ekim ayı içerisinde 02.10.2023 tarihinde 114.20 birey/tuzak, kasım ayı içerisinde 06.11.2023 tarihinde 68.10 birey/tuzak ve aralık ayı içerisinde ise 04.12.2023 tarihinde 13.85 birey/tuzak olmuştur. 04.09.2023 tarihinden itibaren ise zararlının popülasyonu düzenli bir şekilde azalmaya devam etmiştir. Sarı yapışkan tuzaklara gelen erginlerin son haftalık sayımı Bahçe 1’de olduğu gibi 15.01.2024 tarihinde yapılmıştır.



Şekil 4.10. Bahçe 2’deki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)’nin ergin sayıları (↓ ilaçlama tarihleri)

Bahçe 2’de 2023 yılında yapılan haftalık sayımlarda Margaret armut çeşidi yetiştiriciliği yapılan Bahçe 1’de de olduğu gibi zararlının popülasyonu 2022 yılına göre kıyasladığımızda daha yoğun olarak görülmüştür. Buna bağlı olarak da bulaşıklık miktarı da orantılı olarak 2022 yılına kıyasla daha fazla olmuştur. Ayrıca, bitkinin genel durumunda özellikle yoğun bulaşıklık zamanlarında zararlının armut ağaçlarının yapraklarının dökülmesine de neden olduğu açıkça görülmüştür (Şekil 4.11). Ayrıca bir önceki yıla göre kıyasladığımızda 2023 yılında meyve verimi ve kalitesinde de düşüşler meydana gelmiştir.

Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*’nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesindeki Bahçe 3’te zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın ilk yıl verileri Bahçe 1 ve Bahçe 2’de olduğu gibi 28.04.2022 tarihinde alınmaya başlanmıştır. Şekil 4.12’de yer alan armut bahçesinde Deveci ve Margaret çeşitleri yetiştirilmektedir. Bahçenin büyüklüğü yaklaşık olarak 3 da ve ağaçlar ise

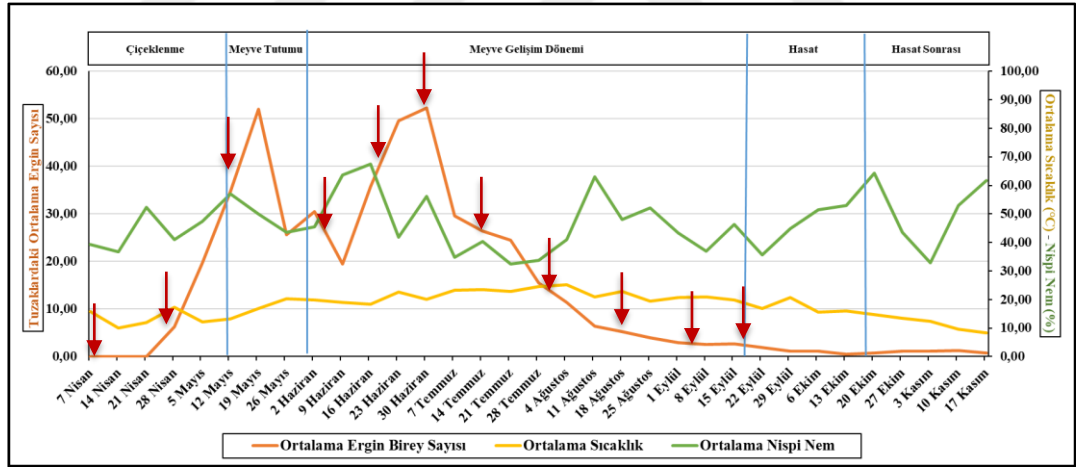
yaklaşık olarak 13 yaşındadır. Bahçenin çevresinde ise elma bahçeleri ve tarla arazisi bulunmaktadır.



Şekil 4.11. Zararlıyla yoğun bulaşıklık sonucunda yaprakların zarar görüp dökülmesi ve ağaçların genel görünümü (Orijinal)

Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için bu armut bahçesinde de belirtilen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil edecek sayıda 22 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Armut ağaçlarına yerden 1.5-2.0 metre yüksekliğe asılan sarı yapışkan tuzakların yarısı Deveci armut çeşidinin bulunduğu kısma diğer yarısı ise Margaret armut çeşidinin bulunduğu kısma denk gelecek şekilde eşit sayıda asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyleri sayılmıştır ve veriler haftalık olarak kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar sayımlara devam edilmiştir. Belirtilen bu bahçe için son haftalık sayım 17.11.2022 tarihinde alınmıştır. Şekil 4.12’de yer alan verilerden yola çıkarak sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ortalama ergin birey sayısı göz önüne alındığında tuzaklardaki en fazla ortalama ergin birey sayısına diğer iki bahçede de olduğu gibi 30.06.2022 tarihindeki haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte sarı yapışkan tuzaklara gelen ortalama ergin birey sayısı 52.27 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten sonra haftalık sayımlarda kayıt altına alınan zararlının sarı yapışkan tuzaklardaki en fazla ortalama ergin birey sayısına

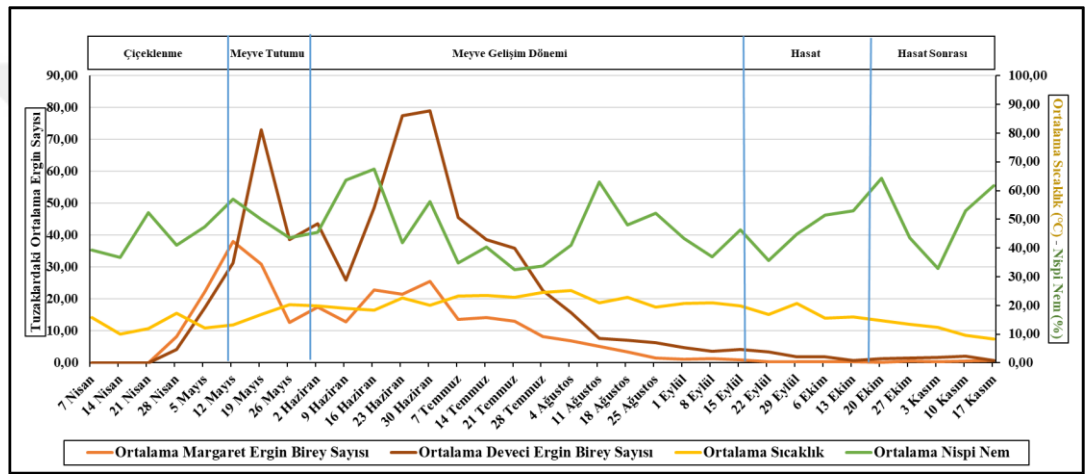
19.05.2022 tarihinde 51.95 birey/tuzak ulaşılmıştır. Yine bahsedilen iki armut bahçesinde de meydana geldiği gibi yaz aylarında zararlının popülasyonda ciddi düşüşler görülmüştür. Karyagdı çeşidinin bulunduğu armut bahçesinde görülen sonbahardaki haftalık sayımlardaki sarı yapışkan tuzaklardaki zararlının ergin sayılarındaki sınırlı yükseliş bu bahçe için gerçekleşmemiştir. Tuzakların asılmasıyla birlikte 19.05.2022 tarihinde 51.95 birey/tuzak ulaştıktan sonra zararlının popülasyonu 09.06.2022 tarihinde 19.45 birey/tuzak düşmüştür. Bu tarihten itibaren en yüksek seviye olan 52.27 birey/tuzak ile 30.06.2022 tarihine kadar önemli ölçüde artmıştır. Bu tarihten itibaren ise popülasyon düzenli bir şekilde azalış göstermiştir. Zararlının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin bireylerinin en yüksek sayıya ulaştığı değerler mayıs ayı içerisinde 19.05.2022 tarihinde 51.95 birey/tuzak, haziran ayı içerisinde 30.06.2022 tarihinde 52.27 birey/tuzak, temmuz ayı içerisinde 07.07.2022 tarihinde 29.55 birey/tuzak, ağustos ayı içerisinde 04.08.2022 tarihinde 11.41 birey/tuzak, eylül ayı içerisinde 01.09.2022 tarihinde 3.00 birey/tuzak ve ekim ayı içerisinde ise 06.10.2022 tarihinde 1.18 birey/tuzak olmuştur.



Şekil 4.12. Bahçe 3'teki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları (↓ ilaçlama tarihleri)

Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesindeki Bahçe 3'te zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın ilk yıl verilerinden yola çıkarak Deveci ve Margaret armut çeşitlerindeki sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ergin bireylerin sayıları karşılaştırılmıştır. Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için bu armut bahçesinde de belirtilen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil

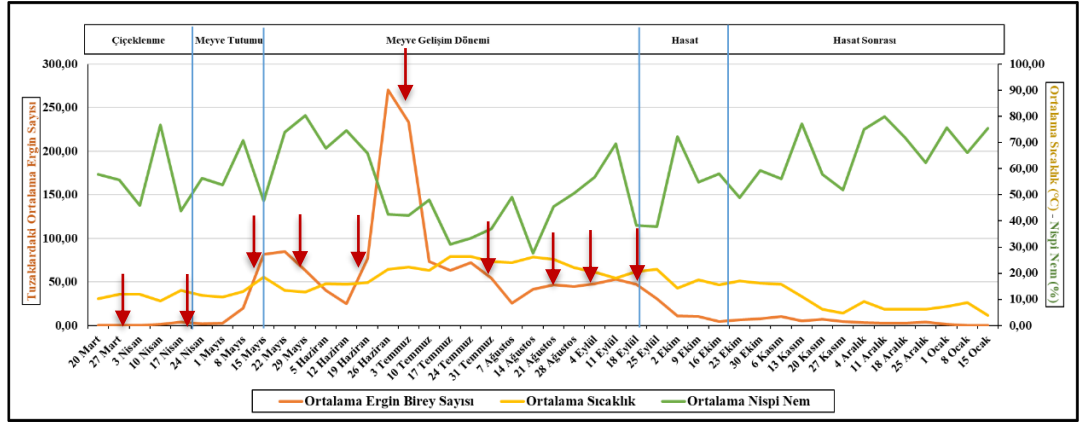
edecek sayıda 22 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Armut ağaçlarına yerden 1.5-2.0 metre yüksekliğe asılan sarı yapışkan tuzakların yarısı Deveci çeşidinin bulunduğu kısma diğer yarısı ise Margaret çeşidinin bulunduğu kısma denk gelecek şekilde eşit sayıda asılmıştır. Daha sonra ise bu tuzaklara gelen zararlının ergin bireyleri sayılmıştır ve veriler haftalık olarak kayıt altına alınmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda zararlının erginleri görülmeyinceye kadar sayımlara devam edilmiştir. Şekil 4.13'te yer alan verilerden yola çıkarak sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ergin bireylerinin sayısı dikkate alındığında Deveci ve Margaret çeşitleri arasında yapılan haftalık sayımlarda farklılıklar bulunmuştur.



Şekil 4.13. Bahçe 3'teki 2022 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki Deveci ve Margaret çeşitlerindeki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları

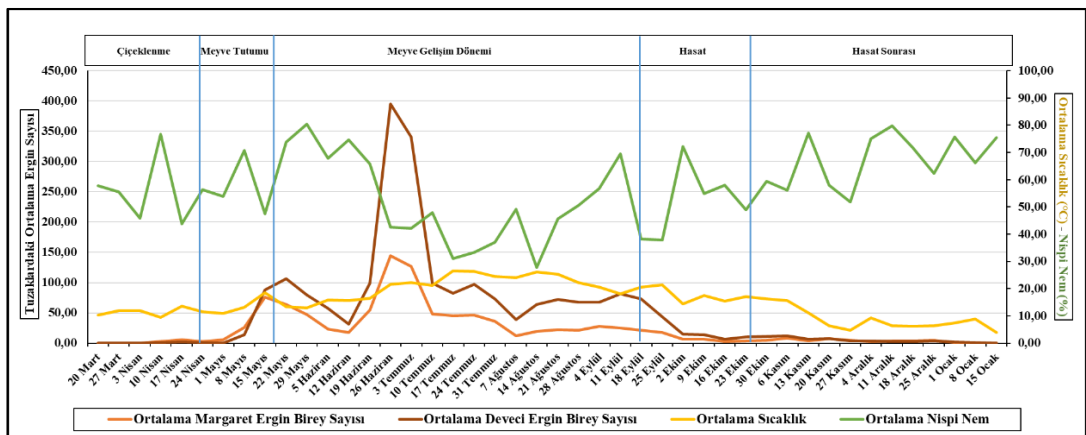
Deveci ve Margaret çeşitleri arasında yapılan haftalık sayımlarda tuzaklardaki ergin birey sayılarının artış ve azalışlarında genellikle birbirine paralellik gösterdiği saptanmıştır. Popülasyon dalgalanmasının takip edildiği Bahçe 1 ve Bahçe 2'de de meydana geldiği gibi Deveci ve Margaret çeşitlerinin bulunduğu bu bahçede de yaz aylarında zararlının popülasyonda ciddi düşüşler görülmüştür. Ayrıca, Deveci ve Margaret armut çeşitlerinin zararlıya karşı popülasyon dalgalanmasından elde verilen bilgilerden yola çıkarak dayanıklılıklarına bakıldığında Margaret çeşidinin Deveci çeşidine göre daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Deveci armut çeşidinin 30.06.2022 tarihinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama ergin birey sayısı 78.91 birey/tuzak olurken Margaret armut çeşidinde ise bu sayı aynı tarihte 25.64 birey/tuzak olmuştur. Margaret çeşidinde en yüksek yakalanma oranına 12.05.2022 tarihinde 38.09 birey/tuzak ile ulaşılırken Deveci çeşidinde ise en yüksek yakalanma oranına 30.06.2022 tarihinde 78.91 birey/tuzak ile ulaşılmıştır.

Antalya ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılma, bulaşıklık oranı ile popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen tez çalışmasında Elmalı ilçesindeki Bahçe 3'te zararlının popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla çalışmalar yürütülmüştür. Bunlara ek olarak, çalışmanın ikinci yıl verilerinden yola çıkarak haftalık sayımlardaki Deveci ve Margaret armut çeşitlerindeki sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ergin bireylerin sayıları karşılaştırılmıştır. Ayrıca, zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak için bu armut bahçesinde de belirtilen tarihten itibaren ve daha önceden belirlenen sayıda armut bahçesini temsil edecek sayıda 22 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Sayımlara Bahçe 1 ve Bahçe 2'de olduğu gibi 10.04.2023 tarihinde başlanmıştır. Şekil 4.14'te görüldüğü üzere sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ortalama ergin birey sayısına bakıldığında tuzaklardaki en fazla ergin birey sayısına 26.06.2023 tarihindeki haftalık sayımda ulaşılmıştır. Bu tarihte sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama ergin birey sayısı 270.05 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten itibaren zararlının sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama ergin birey sayılarında 17.07.2023 tarihine kadar ciddi düşüşler meydana gelmiş ve bu tarihteki ortalama birey sayısı 63.55 birey/tuzak olmuştur. Tuzaklar bahçeye asıldıktan sonra 22.05.2023 tarihine kadar artışlar olmuştur ve ortalama ergin birey sayısı 85.14 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten sonra 12.06.2023 tarihine kadar düşüşler görülmüştür ve ortalama ergin birey sayısı 24.91 birey/tuzak olmuştur. Bu tarihten itibaren ise en yüksek seviye olan 26.06.2023 tarihine kadar artışlar olmuştur. Bu tarihle birlikte daha sonra ise zararlının popülasyonunda küçük artışlar olmakla birlikte düzenli bir şekilde azalmıştır. 07.08.2023 tarihinden 11.09.2023 tarihine kadar Deveci armut çeşidinde yapılan haftalık sayımlarda az da olsa bir artış meydana gelmiştir. Zararlının sarı yapışkan tuzaklarda görülen ortalama ergin bireylerinin en yüksek sayıya ulaştığı değerler nisan ayı içerisinde 17.04.2023 tarihinde 4.14 birey/tuzak, mayıs ayı içerisinde 22.05.2023 tarihinde 85.14 birey/tuzak, haziran ayı içerisinde 26.06.2023 tarihinde 270.05 birey/tuzak, temmuz ayı içerisinde 03.07.2023 tarihinde 233.64 birey/tuzak, ağustos ayı içerisinde 21.08.2023 tarihinde 47.00 birey/tuzak, eylül ayı içerisinde 11.09.2023 tarihinde 53.00 birey/tuzak, ekim ayı içerisinde 02.10.2023 tarihinde 10.77 birey/tuzak, kasım ayı içerisinde 06.11.2023 tarihinde 10.55 birey/tuzak ve aralık ayı içerisinde ise 25.12.2023 tarihinde 4.00 birey/tuzak olmuştur. Daha sonra popülasyon takibi için yapılan haftalık sayımlar sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin sayılarının azalmasından dolayı diğer iki bahçede olduğu gibi 15.01.2024 tarihinde sonlandırılmıştır.



Şekil 4.14. Bahçe 3'teki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları (↓) ilaçlama tarihleri

Ayrıca, Şekil 4.15'te sarı yapışkan tuzaklara gelen zararlının ortalama ergin birey sayıları Deveci ve Margaret armut çeşitleri zararlıya karşı dayanıklılık bakımından karşılaştırılmıştır. Şekil 4.15'te görüldüğü üzere yapılan haftalık sayımlarda tuzaklara gelen ergin sayıları hem Deveci hem de Margaret çeşidinde birbirine paralellik göstermektedir. İki armut çeşidine gelen sarı yapışkan tuzaklarda sayılan ortalama ergin sayıları bakımından kıyasladığımızda ise Margaret çeşidinin Deveci çeşidine göre 2022 yılında yapılan popülasyon dalgalanması çalışmasına paralellik göstererek daha dayanıklı olduğu açıkça gözükmemektedir. Ayrıca, zararlıyı kontrol altına almak için Bahçe 1, 2 ve 3'e 2023 yılında uygulanan insektisitler çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.4). Bununla birlikte bahçelere yapılan insektisit uygulama zamanları sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama ergin birey sayılarının yer aldığı şekillerde de ayrıca belirtilmiştir.



Şekil 4.15. Bahçe 3'teki 2023 yılına ait sarı yapışkan tuzaklardaki Deveci ve Margaret çeşitlerindeki ortalama *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayıları

Çizelge 4.4. Popölasyonu takibi yapılan bahçelerde zararlıya karşı 2023 yılında uygulanan insektisitler

Bahçe	Uygulanma Tarihi	Uygulanan İsektisit
Bahçe 1	09.04.2023	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	25.04.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	12.05.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	28.05.2023	%25 Spinetoram (WG)
	15.06.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	02.07.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	01.09.2023	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
Bahçe 2	31.03.2023	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	22.04.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	13.05.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	29.05.2023	480 g/l Diflubenzuron (SC)
	18.06.2023	%25 Spinetoram (WG)
	09.07.2023	%50 Phosmet (WP)
	03.08.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	19.08.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	03.09.2023	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
	18.09.2023	100 g/l Spirotetramat (SC)
Bahçe 3	31.03.2023	800 g/l Parafinik Mineral Yağ (EC)
	22.04.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	13.05.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	29.05.2023	480 g/l Diflubenzuron (SC)
	18.06.2023	%25 Spinetoram (WG)
	09.07.2023	%50 Phosmet (WP)
	03.08.2023	25 g/l Deltamethrin (EC)
	19.08.2023	250 g/l Cypermethrin (EC)
	03.09.2023	100 g/l Pyriproxyfen (EC)
	18.09.2023	100 g/l Spirotetramat (SC)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Armut yetiştiriciliği yapılan tarım alanlarında ana zararlı konumunda olan *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) kontrol altına alınmazsa önemli ölçüde verim düşüklüğüne ve meyvelerin pazar değerinin düşmesinin sonucunda ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Civolani ve Pasqualini, 2003; Erler, 2004b; Erler ve Tosun, 2017). Bu çalışma kapsamında, *C. pyri*'nin bulaşıklık oranı ve yayılış alanlarının saptanması amacıyla 2023 yılında armut üretiminin yoğun olduğu Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş ve Gazipaşa ilçeleri öncelikli olmak üzere Serik, Döşemealtı ve Manavgat ilçeleriyle beraber 8 ilçede survey çalışmaları yapılmıştır. Bunların yanı sıra 2022 ve 2024 yılları arasında üretimde ikinci sırada yer alan Elmalı ilçesinde zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla çalışmalar yürütülmüştür.

Tuzaklarda görülen zararlıya ait ergin birey sayısı, tuzağın rengi, yaprak sayısı, böceğin üreme gücü ve yaşı gibi çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir (Horton, 1999). *Cacopsylla pyricola* (Forster) (Hemiptera: Psyllidae)'nın popülasyon büyüklüğünü tahmin etmek ve mücadeleye karar vermek için sarı yapışkan tuzaklar kullanılabilir (Cooper vd., 2010). Bu doğrultuda, çalışma yapılacak armut bahçelerini temsil etmesi amacıyla daha önceden etkinliği kanıtlanmış olan sarı yapışkan tuzak kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, Antalya ilindeki toplam armut üretimin yaklaşık olarak %96'sını gerçekleştiren Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde üretim alanlarında *C. pyri*'nin ciddi oranda zarar yaptığı görülmüştür. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda da zararlının Antalya ilindeki armut üretim alanlarında ciddi zararlar meydana getirdiği görülmektedir (Erler, 2004a; 2004b; Erler vd., 2014; Erler ve Tosun, 2017).

Survey çalışmaları kapsamında ziyaret edilen ilçelerden Döşemealtı hariç tüm ilçelerde zararlı saptanmıştır. Bulaşıklık oranının saptanması amacıyla Korkuteli ilçesindeki üretim alanlarından 1 000 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %52.06 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, söz konusu ilçede Margaret armut çeşidi yetiştirilen alanlardaki zararlının bulaşıklık oranı %45.18 olarak belirlenmiştir. Karyağdı armut çeşidinde ise zararlının bulaşıklık oranı %58.93 olarak belirlenmiştir. Elmalı ilçesinde toplam armut üretimine orantılı olarak 600 adet ağaç

kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %69.67 olarak belirlenmiştir. Alanya ilçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %48.37 olarak belirlenmiştir. Kaş ilçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %19.88 olarak belirlenmiştir. Gazipaşa ilçesinde toplam 250 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %28.55 olarak belirlenmiştir. Serik ilçesinde toplam 100 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %21.71 olarak belirlenmiştir. Döşemealtı ilçesinde toplam 100 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve zararlı saptanmıştır. Manavgat ilçesinde toplam 50 adet armut ağacı kontrol edilmiş ve bulaşıklık oranının ortalaması %1.60 olarak belirlenmiştir. Bursa ili armut bahçelerinde *C. pyri*'nin yayılış alanının belirlenmesi amacıyla yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı 9 ilçede (Osmangazi, Kestel, Gürsu, Yıldırım, Kemalpaşa, Karacabey, İznik, Nilüfer ve Orhangazi) 2020-2021 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında ziyaret edilen tüm ilçelerde, bahçelerin zararlıyla %100 bulaşık olduğu saptanmıştır. Yetiştiricilik yapılan alanlarda zararlının popülasyonunun mayıs ve temmuz aylarında yoğun olduğunu gözlemlemişlerdir (Külcüoğlu vd., 2023).

Popülasyon takibi çalışmaları kapsamında, üretim alanının büyüklüğüne bağlı olarak sarı yapışkan tuzaklar Bahçe 1 (36°35'24", 29°44'41", 3 da), Bahçe 2 (36°35'21", 29°44'58", 4 da) ve Bahçe 3 (36°35'45", 29°45'56", 3 da)'teki armut bitkilerine sırasıyla 16, 20 ve 22 adet gelecek şekilde asılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar üretim alanına asılırken literatür çalışmaları göz önünde bulundurularak ağacın yaşı, boyu, tuzağın yüksekliği ve hangi yöne asılacağı gibi çeşitli faktörlere dikkat edilmiştir. *C. pyricola*'nın mücadelesine karar vermek amacıyla asılan tuzakların etkinliğini belirleyen çeşitli faktörlerin olduğunu ifade etmişlerdir. Gelişmiş ağaçlarda yakalanan ergin birey sayısının genç bitkilere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bunun da ağaç üzerine gelen ışık yoğunluğu farkından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Horton ve Lewis, 1997). Zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla çalışmanın ilk yılı olan 21.04.2022 tarihinde armut üretim alanlarında erginlerin görülmesiyle birlikte sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Zararlının popülasyon takibinin ikinci yıl verileri almak için ise sarı yapışkan tuzaklar 03.04.2023 tarihinde asılmıştır. Meteorolojik veriler doğrultusunda zararlının erginlerinin 2022 yılında monitör amacıyla asılan tuzaklarda saptanması

2023 yılına göre kıyaslandığında daha geç olmuştur. Bunun nedeninin iklim şartlarının daha soğuk geçmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Washington’da yürütülen bir çalışmada, *C. pyri*’nin erkek ve dişi bireylerinin gün içindeki hareketleri takip edilmiştir. Zararının kışlık form ergin bireylerinin sarı yapışkan tuzaklarda gün ortasında en yüksek sayıya ulaştığı, öğleden sonra ise sayının azaldığı tespit edilmiştir. Zararlı uçuş hareketliliğinin ise bulutlu ve serin hava koşullarında, güneşli ve ılık hava şartlarına göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Horton, 1994; Brown vd., 2009). Bu kapsamda elde edilen verilerden yola çıkarak Elmalı ilçesinde *C. pyri*’nin 2022-2023 ve 2023-2024 yılları arasında yapılan popülasyon takibi çalışmalarında 3-4 döl verdiği belirlenmiştir. *Cacopsylla pyri*’nin popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla Uludağ Üniversitesi sınırları içerisindeki armut bahçelerinde yapılan bir çalışmaya göre, zararının 1997 yılında 14 Mart ve 1998 yılında ise 13 Mart’ta aktif hale geçtiği görülmüştür. Ayrıca, zararının 1997 yılında 3 döl, 1998 yılında ise 4 döl verdiğini saptanmıştır (Kovancı vd., 2000). Antalya ilinin Korkuteli ilçesinde *C. pyri*’nin biyolojisi üzerine 2002 ve 2003 yılında çalışmalar yürütmüştür. Zararının, Antalya’nın Korkuteli ilçesinde çalışma yapılan yıllarda 4 döl verdiğini saptanmıştır. Mart ayının ortasında zararının ilk nimf döneminin, ilk döl erginlerinin ise nisan ayının ortasında görüldüğü belirlenmiştir (Erler, 2004c). Belçika Meyve Yetiştiriciliği Araştırma Merkezi’ne göre geçmiş on yılın verilerinden yapılan çıkarımda zararının faaliyetine başlamasının ortalama 3 Şubat tarihinde gerçekleştiği belirtilmiştir. İlk dönem nimfleri ise nisan ayının başlarında üretim alanlarında görülmüştür. Belçika’daki meteorolojik verilerinden elde edilen çıkarımlarda zararının yılda 3 ila 5 arasında veya daha fazla döl verebileceğini saptamışlardır (Belien vd., 2013).

Zararının popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla 2022-2024 yılları arasında Elmalı ilçesinde çalışmalar yürütülmüştür. Popülasyon dalgalanmasının takip edildiği ilk yıl olan 2022 yılından başlayıp 2023 yılının ilk aylarına kadar süren bu çalışmada, sarı yapışkan tuzaklarda yapılan sayımlarda ergin bireylerin sayısı Bahçe 1, Bahçe 2 ve Bahçe 3 için 30.06.2022 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Popülasyon takibi yapılan üç bahçe içinde ergin birey sayısı bakımından en yüksek seviyeye ulaşılan tarihin aynı olması mücadelenin doğru zamanda yapılması açısından oldukça önemlidir. Çalışmanın ikinci yılından elde edilen verilere göre 2023-2024 yılları arasında sarı yapışkan tuzaklarda yapılan sayımlarda zararının

erginlerinin sayısı Bahçe 1, 2 ve 3 için sırasıyla 03.07.2023, 17.07.2023 ve 26.06.2023 tarihinde en yüksek seviyeye ulaşılmıştır. Popülasyon dalgalanmasının takip edildiği 2023 yılından başlayıp 2024 yılının ilk aylarına kadar süren bu çalışmada, zararlı Elmalı ilçesinde haziran ayının sonları ve temmuz aylarının başında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. *Cacopsylla pyri*'nin mücadelesinde şeffaf ve 525, 537, 543, 673 nm dalga boyundaki tuzakların etkinliğinin denendiği bir çalışmada, yapılan günlük sayımlarda en fazla ergin birey sayısına geç ilkbahar ve erken yaz döneminde ulaşılmıştır. Ayrıca, en yüksek ergin birey sayısı laboratuvar çalışmalarında 532, açık alanda ise 537 nm dalga boyundaki tuzakta görülmüştür (Czarnobai De Jorge vd., 2023). Çalışmadan elde edilen iki yıllık veriler sonucunda sonuçların farklı yıllarda benzerlik göstermesi zararlıya karşı mücadeleye başlama zamanının saptanması açısından oldukça önemlidir. Yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçların bizim çalışmamızdan elde edilen verilere paralellik gösterdiği saptanmıştır. *Cacopsylla pyri* ile mücadele kapsamında, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü araştırma alanında tuzak etkinliğini belirlemek amacıyla 2012 yılında çalışma yürütmüştür. Zararlıya karşı armut ağaçlarına sarı yapışkan tuzaklar asmış ve 8 hafta boyunca tuzaklara gelen ergin bireyleri saymıştır. Yapılan haftalık sayımlarda en yüksek ergin sayısına 03.07.2012 tarihinde yapılan haftalık sayımda ulaşmış ve tuzakta yakalanan ergin sayısı ortalama 67.20 olmuştur. Bu tarihten sonra yapılan haftalık sayımlarda en yüksek ergin sayısına 26.06.2012 tarihinde ulaşmış ve tuzakta yakalanan ergin sayısı ortalama 48.10 olmuştur. Ayrıca, *C. pyri* ile mücadele kapsamında kitle halinde tuzakla yakalama çalışmaları yürütmüştür. Deneme bahçesindeki armut ağaçlarına 12.06.2012 tarihinde ağaç başına ikişer tuzak gelecek şekilde 10 adet ağaca toplam 20 adet sarı yapışkan tuzak asmış ve 8 hafta boyunca sayılmıştır. Çalışma sonucunda, en fazla ergin sayısına 09.07.2012 tarihindeki sayımlarda ulaşılmış ve yakalanan ergin birey sayısı 5 813 bulunmuştur. Ayrıca, kitle halinde tuzakla yakalama parselinde üç hafta boyunca armut ağaçlarındaki bulaşıklık oranını tespit etmiştir. Deneme alanındaki armut ağaçlarının bulaşıklık oranı bulmak için 16.07.2012, 23.07.2012 ve 30.07.2012 tarihinde kontrol etmiş ve sırasıyla bulaşıklık oranını %47.50, %59.50 ve %77.00 bulmuştur. Bulaşıklığın zaman ilerledikçe de arttığını ifade etmiştir (Bozkurt, 2015).

Zararlının popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla yürütülen bu çalışmada, Bahçe 1, Bahçe 2 ve Bahçe 3'ten elde edilen veriler doğrultusunda bulaşıklık oranı

bakımından kıyaslandığında Margaret armut çeşidinin Deveci ve Karyağdı armut çeşitlerine göre daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Armut çeşitlerinin zararlıya karşı duyarlılık seviyesiyle ilgili olarak yapılan bir çalışmada, iki yerli çeşit Ankara ve Deveci çeşitleri çok duyarlı bulunmuş, Santa Maria ve Williams çeşitleri ise duyarlı olarak belirlenmiştir (Er, 2008). Antalya ili Korkuteli ilçesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Ankara, Deveci, Margaret, Santa Maria ve Williams armut çeşitlerinin laboratuvar şartlarında *C. pyri*'ye karşı dayanıklılıkları karşılaştırılmıştır. Yapılan denemelerde, Margaret çeşidinin zararlıya karşı orta derecede dayanıklı, Santa Maria ve Williams çeşitlerinin hassas ve Ankara ile Deveci çeşitlerinin ise çok hassas olduğu görülmüştür (Erler, 2004b). *Cacopsylla pyri*'nin üretimde verim ve kaliteyi doğrudan etkilemesinden dolayı zararlıya karşı dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi ve geliştirilmesi üreticiler açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca, Margaret çeşidi yetiştirilen bir armut bahçesinde yapılan incelemeler sonucunda, bulaşıklık oranının ziyaret edilen diğer bahçelere göre kıyaslandığında oldukça az olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ise üretici tarafından yapılan mücadelenin zararlıya karşı doğru ve zamanında yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Armutun ana zararlısı olan Armut psillidi üretim alanlarında ciddi problemlere neden olmasından dolayı üreticiler yılda genellikle 6 ile 10 arasında değişen insektisit uygulaması yapmaktadır (Erler, 2004a; Erler vd., 2014; Erler ve Tosun, 2017). Mücadelenin doğru şekilde ve zamanında yapılması üreticilere ekonomik olarak katkı sağlamasının yanı sıra verim ve kaliteyi de arttıracakı düşünülmektedir.

Popülasyon takibi yapılan üretim alanında sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin birey sayısı bakımından kıyaslandığında Margaret armut çeşidinde zararlının daha az beslendiği belirlenmiştir. Zararlının beslenme amacıyla yaptığı bu tercih gerek popülasyon takibi yapılan bahçede gerekse arazi ziyaretlerinde açıkça gözükmemektedir. Korkuteli ilçesinde olduğu gibi zararlıyla bulaşıklık oranı %10'dan daha az olan ve %90'nın üzerinde olan bahçeler ziyaretler sırasında görülmüştür. Bu tez çalışmasında da açıkça görüldüğü üzere Margaret armut çeşidinin Karyağdı ve Deveci çeşidine göre kıyaslandığında zararlıya karşı daha dayanıklı olduğu hem tez çalışmasında hem de üreticilerin bilgi ve tecrübeleriyle desteklenmiştir. Bunun sonucu olarak da bazı üreticiler Karyağdı çeşidi yerine zararlıya karşı daha dayanıklı olan Margaret çeşidi yetiştirmeyi düşündüklerini belirtmişlerdir.

Elmalı ilçesinde popülasyon takibi yapılan bahçelerde 2023 yılındaki yapılan haftalık sayımlarda sarı yapışkan tuzaklara gelen ergin bireyler 2022 yılına göre kıyaslandığında 2023 yılında tuzaklarda görülen ergin bireylerin sayısı oldukça fazla olmuştur. Bunun doğal sonucu olarak zararlının armut ağacına ve meyvede meydana getirdiği zararda oldukça fazla olmuştur. 2023 yılında *C. pyri*'nin zararının bu denli fazla olması Çizelge A.1, A.2, A.3 ve A.4'deki meteorolojik verilere bakılıp görüleceği üzere bahar aylarının oldukça yağışlı geçmesinden kaynaklı olacağı düşünülmektedir. Bahar aylarının bu denli yağışlı geçmesi zararlının gelişimi için uygun şartlar oluşturduğundan yetiştiriciliğin ilk dönemlerinde popülasyonun bu denli artmasıyla da mücadeleyi oldukça zorlaştırmıştır. Bunun sonucu olarak 2022 yılına göre kıyasladığımızda hem verim hem de kalite kaybı yaşandığı açıkça görülmüştür. Elmalı ilçesinde bölge üreticileri ile yapılan bilgi alışverişinde 2022 yılına göre kıyaslandığında üreticilerin de 2023 yılında söz konusu zararlının yoğun olarak görüldüğünü ve armut ağaçlarında şiddetli zararlar meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Hatta bazı üreticiler zararlının popülasyonun bu denli yoğun olması sonucunda 2023 yılı için zararlıya karşı mücadele yapmadığını bazı çiftçiler tarafından mücadele yapılırsa da zararlıyı baskı altında tutamadığını ifade etmişlerdir. Popülasyon takibi yapılan bahçelerdeki sayımlarda yaz aylarında zararlının popülasyonunda ciddi oranda azalmaların görülmesinin nedeninin tatlımsı madde içerisinde gelişen ilk dört dönem nimflerinin sıcaklıktan dolayı kristalleşen tatlımsı maddenin zararlının gelişimini sınırlandırdığından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (TAGEM, 2022).

Yapılan bir çalışma sonucunda, *C. pyri*'ye karşı sarı yapışkan tuzakların çok etkili olduğu ifade edilmesine karşın, çeşitli doğal düşman türleri içeren Chrysopidae, Coccinellidae, Vespidae ve Syrphidae familyalarına ait türleri, *Apis mellifera* (L.) (Hymenoptera: Apidae)'yı ve tozlayıcı arı türlerini de çektiğini belirtmiştir (Bozkurt, 2015). Çalışma kapsamında Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde ziyaret edilen bahçelerdeki arı popülasyonu yoğunluğu da ayrıca dikkat çekmiştir. Bundan dolayı da faydalı böceklerin armut bahçelerinde bulunması durumunda arı varlığından yola çıkarak zararlıya karşı doğal dengeyi koruyarak zararlının popülasyonunu sınırlandıracağı tahmin edilmektedir. Yapılan bu tez çalışması, ülkemizde yapılan bir başka çalışmayla benzerlik göstermektedir (Erler, 2004a). Ayrıca, bu tez çalışmasında genel predatör olan Coccinellidae ve Syrphidae familyasına ait türler ve

C. carnea ile gerek sarı yapışkan tuzaklarda gerekse yapılan gözlemlerde sıklıkla karşılaşılmıştır. Zararının doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla yapılan literatür çalışmalarında Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae ve Apidae türlerinin görüldüğü ifade edilmiştir (Erler, 2004a; Prodanović vd., 2010; Fountain vd., 2013; Bozkurt, 2015; DuPont ve Strohm, 2020; Czarnobai De Jorge vd., 2023; DuPont vd., 2023).

Bu çalışma sonucunda *C. pyri*'nin Antalya ilindeki yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen denemelerde, zararının armut üretiminin yoğun olduğu Korkuteli ve Elmalı başta olmak üzere Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik ve Manavgat ilçelerinde yayılmış olduğu belirlenmiştir. Döşemealtı ilçesinde bulunan armut bahçelerinde ise zararının görülmediği saptanmıştır. Bu ilçede armut üretiminin çok az olması bunun başlıca nedeni olarak düşünülmektedir. Bulaşıklık oranının saptanması amacıyla yürütülen çalışmaların sonucunda ise *C. pyri*'nin bulaşıklık oranları Antalya iline bağlı Korkuteli, Elmalı, Alanya, Kaş, Gazipaşa, Serik ve Manavgat ilçelerinde sırasıyla %52.06, 69.67, 48.37, 19.88, 28.55, 21.71 ve 1.60 olarak bulunmuştur. Çalışmanın zararının popülasyon dalgalanmasının saptanması amacıyla yürütülen bölümünde, 2022-2024 yıllarını kapsayacak şekilde Elmalı ilçesinde iki yıl boyunca *C. pyri*'nin popülasyon takibi yapılmış ve ilk yıl içerisinde, zararının 21.04.2022 tarihinde monitör amaçlı asılan tuzaklarda görülmesiyle birlikte popülasyon takibi başlatılmıştır. Yapılan haftalık sayımlar sonucuna göre 2022 yılının haziran ayının sonunda zararlı popülasyonu en yüksek seviyelere ulaşmıştır. Çalışma kapsamında ikinci yıl içerisinde ise, armut üretim alanlarında *C. pyri*'nin monitör amaçlı asılan tuzaklarda 03.04.2023 tarihinde görülmesiyle birlikte popülasyon takibi başlatılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Bahçe 3'te haziran ayı sonunda, Bahçe 1'de temmuz ayı başında, Bahçe 2'de ise temmuz ayı ortasında zararlı popülasyonu en yüksek seviyelere çıkmaktadır. Ayrıca, Chrysopidae, Coccinellidae, Vespidae ve Syrphidae gibi farklı familyalara ait genel predatörlerin bazıları da arazi çıkışlarında belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı üretim alanlarında zararının armut ağaçlarında beslenmesi sonucunda ürün ve verim kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin, zararlıyla mücadelede sıklıkla kimyasal mücadeleye başvurduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, zararının popülasyonunu

baskılamada mücadeleye başlama zamanının çok önemli olduğu fark edilmiştir ve zararlı ile mücadeleye popülasyon takibi yapılarak nisan ayı içerisinde başlanmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, yoğun kimyasal mücadele nedeniyle zararlının doğal düşman popülasyonlarının çok düşük olduğu ve zararlıyı baskı altına alamadığı görülmüştür. Ayrıca, zararlının mücadelesi üzerine daha çok çalışmalar yapılması bölgedeki armut yetiştiriciliği açısından önem arz ettiği kanısına varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Adams, R. G., Domeisen, C. H., & Ford, L. J. (1983). Visual trap for monitoring pear psylla (Homoptera: Psyllidae) adults on pears. *Environmental Entomology*, 12, 1327–1331. <https://doi.org/10.1093/ee/12.5.1327>
- Belien, T., Bangels, E., & Peusens, G. (2013). Integrated control of psyllid vectors of European fruit tree phytoplasmas. *Phytopathogenic Mollicutes*, 3(1), 31–36. <https://doi.org/10.5958/j.2249-4677.3.1.007>
- Bozkurt, V. (2015). *Ankara İli Armut Bahçelerinde Zararlı Cacopsylla pyri (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması*. (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bozkurt, V., & Uğur, A. (2022). Using yellow sticky traps in control to *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) on pear trees. *Plant Protection Bulletin*, 62(2), 36–42. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.1056343>
- Brown, R. L., Landolt, P. J., Horton, D. R., & Zack, R. S. (2009). Attraction of *Cacopsylla pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) to female psylla in pear orchards. *Environmental Entomology*, 38(3), 815–822. <https://doi.org/10.1603/022.038.0335>
- Carraro, L. (1998). Transmission of pear decline by using naturally infected *Cacopsylla pyri* L. *Acta Horticulturae*, 472, 665–668.
- Civolani, S., & Pasqualini, E. (2003). *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae) and its predators relationship in Italy's Emilia-Romagna region. *Journal of Applied Entomology*, 127, 214–220. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2003.00737.x>
- Cooper, W. R., Puterka, G. J., & Glenn, D. M. (2010). Relative attractiveness of colour traps to pear psylla in relation to seasonal changes in pear phenology. *The Canadian Entomologist*, 142(2), 188–191. <https://doi.org/10.4039/n09-018>
- Czarnobai De Jorge, B., Meyhöfer, R., Jürgens, A., & Gross, J. (2023). Preference of pear psyllid (*Cacopsylla pyri*) for specific colour inspires new application in plant protection. *Journal of Applied Entomology*, 147, 976–989. <https://doi.org/10.1111/jen.13194>
- DuPont, S. T., & Strohm, C. J. (2020). Integrated pest management programmes increase natural enemies of pear psylla in Central Washington pear orchards. *Journal of Applied Entomology*, 144(1–2), 109–122. <https://doi.org/10.1111/jen.12694>
- DuPont, S. T., Strohm, C., Kogan, C., Hilton, R., Nottingham, L., & Orpet, R. (2023). Pear psylla and natural enemy thresholds for successful integrated pest management in pears. *Journal of Economic Entomology*, 116(4), 1249–1260. <https://doi.org/10.1093/jee/toad101>

- EPPO (2024). *Cacopsylla pyri*'nin Yayılışı. European and Mediterranean Plant Protection Organization Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/PSYLP> (Son erişim tarihi: 25 Mart 2024)
- Er, H. (2008). *Armut Zararlısı Cacopsylla pyri (L.) (Homoptera: Psyllidae)' nin Ankara İlindeki Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Erler, F. (2004a). Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri* in treated vs. untreated pear orchards in Antalya, Turkey. *Phytoparasitica*, 32(3), 295–304. <https://doi.org/10.1007/BF02979824>
- Erler, F. (2004b). Bazı armut çeşitlerinin armut psyllidi, *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae)'ye duyarlılık düzeyleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 121–125.
- Erler, F. (2004c). *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'nin Antalya İlindeki Biyolojisi ve Biyolojisine Ait Bazı Parametreler. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi*. 8–10 Eylül, Samsun, 73.
- Erler, F., & Çetin, H. (2005). Evaluation of some selective insecticides and their combinations with summer oil for the control of the pear psylla *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica*, 33(2), 169–176. <https://doi.org/10.1007/BF03029976>
- Erler, F., & Çetin, H. (2007). Effect of kaolin particle film treatment on winterform oviposition of the pear psylla, *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica*, 35(5), 466–473. <https://doi.org/10.1007/BF03020605>
- Erler, F., & Tosun, H. Ş. (2017). Plant oils as oviposition deterrents against winterform females of pear psylla, *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae). *Phytoparasitica*, 45, 509–515. <https://doi.org/10.1007/s12600-017-0609-7>
- Erler, F., Pradier, T., & Aciloglu, B. (2014). Field evaluation of an entomopathogenic fungus, *Metarhizium brunneum* strain F52, against pear psylla, *Cacopsylla pyri*. *Pest Management Science*, 70(3), 496–501. <https://doi.org/10.1002/ps.3603>
- FAO (2022). World production pears. Food and Agricultural Organization, Budapest. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Son erişim tarihi: 07 Ocak 2024)
- Fountain, M., Nagy, C., Harris, A., & Cross, J. (2013). Importance of naturally occurring predators for pear sucker control. international organization for biological and integrated control of noxious animals and plants (OIBC/OILB). *Dijon*, 91, 117–125.
- Hodkinson, I. D. (1984). The taxonomy, distribution and host plant range of the pear-feeding psyllids (Homoptera: Psylloides). *IOBC/WPRS Bulletin*, 7(5), 32–44.

- Horton, D. R. (1994). Relationship among sampling methods in density estimates of pear psylla (Homoptera: Psyllidae): implications of sex, reproductive maturity and sampling location. *Annals of the Entomological Society of America*, 87, 583–591. <https://doi.org/10.1093/aesa/87.5.583>
- Horton, D. R. (1999). Monitoring of pear psylla for pest management decisions and research. *Integrated Pest Management Reviews*, 4, 1–20. <https://doi.org/10.1023/A:1009602513263>
- Horton, D. R., & Lewis, T. M. (1997). Quantitative relationship between sticky trap catch and beat tray counts of pear psylla (Homoptera: Psyllidae): seasonal, sex, and morphotypic effects. *Journal Of Applied Entomology*, 127(4), 214–220. <https://doi.org/10.1093/jee/90.1.170>
- Julien, J. (1984). The economic importance of pear psyllids for the production of pears in France. *IOBC / WPRS Bulletin*, 7(5), 7–12.
- Kavak, A. E., Özgen, İ., & Güral, Y. (2020). Armut pisillidi [*Cacopsylla pyri* L. (Hemiptera: Psyllidae)]’ne karşı farklı dalga boylarındaki sarı yapışkan tuzakların çekim etkinliğinin araştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(4), 381–390. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.796539>
- Kocourek, F., Holý, K., Řezáč, M., Sopko, B., & Stará, J. (2021). The effects of various pest control regimes on the community structure and population dynamics of selected natural enemies of *Cacopsylla pyri* in pear orchards. *Biocontrol Science and Technology*, 31(6), 632–651. <https://doi.org/10.1080/09583157.2021.1877615>
- Kosovaeri, M., Kavak, H., Kaban, Ö., & Dursun, O. (2014). Bazı yaprak psyllidleri (Hemiptera: Psyllidae)’nin mücadelesinde yeni bir feromon preparatının etkisi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4(4), 223–229. <https://doi.org/10.16969/teb.59045>
- Kovancı, B., Gençer, N. S., Kaya, M., & Akbudak, B. (2000). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi armut bahçesinde *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)’nin populasyon değişimi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24(4), 289–300.
- Kozar, F., & Viktorin, R. A. (1978). Survey of scale insect (Homoptera: Coccoidea) infestations in Europaen orchards. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 13(3–4), 391–402.
- Krysan, J. L., & Horton, D. R. (1991). Seasonality of catch of pear psylla *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae) on yellow traps. *Environmental Entomology*, 20(2), 626–634. <https://doi.org/10.1093/ee/20.2.626>
- Küçüközer, T. A., & Özgen, İ. (2024). Determination of the effectiveness of two yellow sticky traps tones in different numbers of management pear psylla, *Cacopsylla pyri* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Psyllidae). *Munis Entomology & Zoology*, 19(1), 431–438.

- Külcüoğlu, N., Öztemiz, S., & Ciner, İ. (2023). Bursa ili armut bahçelerinde *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin yayılış alanının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(1), 23–28. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1134465>
- Lazarov, A., & Grigorov, P. (1961). Karantina na rastenijata. Zemizdat, Sofia, 258.
- Le Goff, G. J., Berthe, J., Tougeron, K., Dochy, B., Lebbe, O., Renoz, F., & Hance, T. (2021). Effect of the instar of the pear psyllid *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae) on the behaviour and fitness of the parasitoid *Trechnites insidiosus* (Hymenoptera: Encyrtidae). *European Journal Of Entomology*, 118, 279–287. <https://doi.org/10.14411/eje.2021.028>
- Nin, S., Ferri, A., Sacchetti, P., & Giordani, E. (2012). Pear resistance to psylla (*Cacopsylla pyri* L.) a review. *Advances in Horticultural Science*, 26(2), 59–74.
- Oz, V., & Erler, F. (2021). Evaluation of oviposition deterrent activity of four oily substances against winterform females of pear psylla, *Cacopsylla pyri*. *Bulletin of Insectology*, 74(2), 285–290.
- Prodanović, D. J., Protic, L., & Mihajlović, L. (2010). Predators and parasitoids of *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) in Serbia. *Pestic Fitomed*, 25(1), 29–42. <https://doi.org/10.2298/PIF1001029J>
- Sanchez, J. A., & Ortín-Angulo, M. C. (2012). Abundance and population dynamics of *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae) and its potential natural enemies in pear orchards in southern Spain. *Crop Protection*, 32, 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.11.003>
- Scutareanu, P., Lingeman, R., Drukker, B., & Sabelis, M. W. (1999). Cross-correlation analysis of fluctuations in local populations of pear psyllids and anthocorid bugs. *Ecological Entomology*, 24(3), 354–362. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2311.1999.00199.x>
- Simionca Mărcășan, L. I., Hulujan, I. B., Florian, T., Somsai, P. A., Militaru, M., Sestras, A. F., Oltean, I., & Sestras, R. E. (2022). The importance of assessing the population structure and biology of psylla species for pest monitoring and management in pear orchards. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 50(4), 13022. <https://doi.org/10.15835/nbha50413022>
- Staubli, A. (1984). The economic importance of pear psyllids for the production of pears in Switzerland. *IOBC / WPRS Bulletin*, 7(5), 16–22.
- Stratopoulou, E. T., & Kapatso, E. T. (1992). Distribution of population of immature stages of *Cacopsylla pyri*, within the tree and development of sampling strategy. *Entomologia Hellenica*, 10, 5–10. <https://doi.org/10.12681/eh.13997>
- TAGEM (2022). Elma, Armut ve Ayva Entegre Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

<https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Entegre/elma%20armut%20ayva%20entegre.pdf> (Son erişim tarihi: 17 Mart 2024)

TÜİK (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737> (Son erişim tarihi: 07 Ocak 2024)



EKLER

EK A. Zararlıının Popölasyon Dalgalanması Belirlemek Amacıyla Çalışma Yapılan Bahçelerin Bulunduğu Elmalı İlçesine Ait 2022 ve 2024 Yılları Arasındaki İklim Verileri



EK A. Zararlının Popülasyon Dalgalanması Belirlemek Amacıyla Çalışma Yapılan Bahçelerdeki 2022 ve 2024 Yılları Arasındaki Elmalı İlçesine Ait İklim Verileri

Çizelge A.1. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Gün	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	12.9	16.3	20.3	20.9	25.5
2	15.1	14.5	19.9	22.9	25.6
3	13.9	13.6	19.6	23.7	25.5
4	15.4	15.1	19.9	23.0	25.1
5	15.8	12.1	18.1	22.7	25.3
6	15.0	12.1	18.6	22.9	24.7
7	15.8	13.6	19.6	23.2	23.8
8	14.5	14.2	18.6	24.1	22.9
9	13.5	13.7	19.0	23.1	23.1
10	13.8	12.7	19.5	21.3	22.7
11	9.0	12.0	19.8	22.0	21.0
12	7.5	13.2	17.5	22.6	21.5
13	8.6	15.7	17.3	23.3	23.2
14	10.1	15.5	16.4	23.4	22.8
15	12.3	14.9	16.4	23.6	22.2
16	14.1	16.4	18.3	23.8	22.4
17	13.5	17.4	20.0	24.9	23.5
18	15.9	17.7	21.3	23.5	22.9
19	10.7	16.9	21.3	23.3	22.5
20	10.8	15.1	21.1	23.5	24.1
21	11.9	17.1	19.3	22.8	23.8
22	15.9	15.7	21.0	23.2	23.3
23	16.4	15.5	22.6	24.1	22.2
24	17.7	18.2	21.4	23.7	19.8
25	17.2	18.8	18.9	23.4	19.4
26	16.3	20.2	19.6	24.1	20.2
27	16.3	19.3	19.6	24.2	20.0
28	17.3	20.5	19.6	24.6	21.4
29	17.5	21.5	19.8	24.7	22.1
30	17.7	21.1	20.1	25.3	22.3
31		20.1		25.8	21.3

Çizelge A.1. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Devam)

Gün	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
1	20.8	21.1	12.3	9.0	5.6
2	21.2	21.1	12.6	8.8	4.6
3	21.7	19.1	12.4	7.5	4.2
4	22.6	17.5	12.4	8.0	4.1
5	23.0	16.5	12.3	7.2	5.1
6	21.7	15.5	11.0	6.9	5.4
7	21.2	13.1	8.6	6.2	5.4
8	20.9	11.6	9.8	5.8	4.5
9	20.9	14.0	10.9	7.5	4.5
10	21.3	15.7	9.5	7.0	4.5
11	22.5	15.9	9.4	9.2	6.0
12	22.0	15.7	9.6	10.0	1.8
13	21.1	15.9	9.3	9.3	1.9
14	19.6	15.5	9.0	9.2	2.3
15	19.9	14.2	7.7	7.6	1.7
16	21.0	12.6	7.9	7.1	0.0
17	22.0	13.8	8.4	6.7	-0.2
18	21.5	15.9	10.9	5.5	4.8
19	20.0	15.2	12.5	4.5	4.3
20	19.5	14.7	10.9	5.8	3.7
21	18.5	14.3	11.7	4.8	5.6
22	16.8	11.9	11.5	4.4	6.2
23	14.8	11.8	8.7	4.7	5.6
24	16.6	14.4	8.4	5.8	6.1
25	15.8	14.1	6.7	6.2	5.8
26	16.8	13.5	7.5	6.4	5.6
27	17.3	13.5	6.5	5.0	7.3
28	19.0	13.4	5.5	5.5	4.9
29	20.7	12.9	7.2	5.9	4.0
30	20.4	11.9	8.7	5.4	4.0
31		11.7		5.5	2.5

Çizelge A.2. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%)

Gün	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	38.8	51.6	33.6	55.1	32.0
2	24.8	56.5	45.4	40.6	36.5
3	30.5	67.4	49.1	28.4	36.8
4	28.9	52.3	49.2	23.3	41.1
5	25.8	47.4	58.8	27.2	46.5
6	34.9	41.3	64.6	31.1	48.6
7	39.3	39.7	59.9	34.9	54.8
8	38.3	43.1	67.2	41.5	48.6
9	46.9	55.9	63.7	39.8	56.1
10	48.3	57.2	50.3	43.7	53.8
11	54.0	61.6	52.6	44.9	62.9
12	49.0	57.1	56.6	44.5	63.3
13	37.6	48.5	66.6	41.0	52.9
14	36.7	39.0	78.0	40.4	50.8
15	35.4	45.4	73.2	37.1	49.8
16	36.3	51.6	67.4	33.6	52.7
17	40.0	49.2	60.4	32.2	50.4
18	37.0	50.2	49.3	37.5	48.1
19	54.8	49.9	48.8	36.7	50.7
20	53.2	51.8	50.0	36.7	39.2
21	52.3	46.2	51.9	32.4	45.3
22	42.7	50.1	43.7	29.7	40.9
23	41.3	58.0	41.8	25.6	43.4
24	36.7	47.7	48.8	24.8	54.1
25	30.3	48.2	48.4	25.8	52.0
26	32.8	43.6	46.0	27.8	60.0
27	34.3	48.4	43.9	31.5	60.5
28	41.0	42.8	47.6	33.7	56.8
29	43.5	42.2	52.6	32.8	48.3
30	43.6	31.2	56.1	33.2	43.0
31		30.9		32.3	41.7

Çizelge A.2. 2022 yılı nisan-2023 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%) (Devam)

Gün	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
1	43.4	39.3	46.3	76.3	62.3
2	48.5	35.1	39.6	73.2	59.9
3	47.9	43.8	32.9	73.3	49.8
4	46.9	43.2	40.9	71.3	45.2
5	44.9	45.5	49.7	71.7	40.7
6	48.1	51.5	54.7	72.6	56.0
7	42.3	65.2	68.8	79.4	60.9
8	37.0	69.5	68.2	78.5	61.6
9	33.5	56.7	58.2	75.0	60.3
10	33.3	51.5	53.0	78.7	68.8
11	32.2	54.0	57.9	77.5	77.6
12	39.2	58.0	59.6	75.5	85.9
13	44.8	53.0	53.7	69.0	86.5
14	38.5	54.4	44.6	79.4	85.7
15	46.4	67.4	48.6	84.6	85.3
16	43.8	75.5	59.7	87.0	87.5
17	39.9	66.5	61.8	88.4	87.7
18	40.4	56.6	62.0	88.8	78.0
19	52.9	61.3	63.8	89.0	74.5
20	55.9	64.2	67.7	83.1	78.4
21	46.6	55.5	58.9	68.7	73.0
22	35.7	43.5	62.1	67.2	67.2
23	45.3	33.1	68.2	69.9	65.8
24	29.8	31.7	77.7	71.4	60.0
25	29.3	41.9	73.2	70.2	57.2
26	40.8	43.4	64.1	52.7	64.2
27	33.2	43.6	67.6	50.8	69.9
28	40.2	43.8	74.5	61.5	71.7
29	44.9	42.5	83.8	67.0	70.1
30	47.3	39.2	86.4	68.8	69.7
31		47.7		68.4	57.7

Çizelge A.3. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Gün	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	9.5	11.0	15.6	22.0	24.3
2	11.1	13.2	15.8	22.5	24.8
3	11.9	14.5	16.5	22.3	25.2
4	11.7	14.1	16.1	23.3	26.4
5	9.5	13.7	15.9	23.9	27.2
6	7.5	11.4	16.5	24.0	26.3
7	7.3	12.1	18.6	23.4	24.1
8	7.6	13.1	18.6	25.0	24.8
9	10.2	14.0	18.7	21.6	25.4
10	9.4	15.1	18.6	21.2	24.8
11	7.2	15.5	17.5	21.5	23.3
12	7.0	15.0	15.7	22.7	23.9
13	8.9	15.4	15.3	24.8	24.3
14	10.3	17.4	16.1	26.5	26.2
15	11.4	18.6	18.7	25.7	27.6
16	12.8	19.1	19.0	27.2	27.2
17	13.5	17.1	17.0	26.5	27.9
18	12.9	15.8	16.6	25.9	26.6
19	12.9	14.0	16.5	26.0	25.6
20	10.6	13.7	18.5	25.1	24.9
21	11.5	14.8	19.1	25.7	25.4
22	11.4	13.4	19.7	26.9	25.8
23	11.7	12.7	19.7	27.7	25.8
24	11.6	12.2	21.9	26.3	25.7
25	10.6	14.0	21.3	25.1	25.6
26	10.8	15.6	21.6	26.3	24.4
27	11.3	15.8	20.6	27.1	22.7
28	10.2	14.4	21.8	25.4	22.2
29	9.2	12.9	21.9	25.2	23.4
30	10.4	13.4	21.8	24.6	25.1
31		14.7		24.4	22.8

Çizelge A.3. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Devam)

Gün	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
1	22.1	14.9	16.3	8.3	7.4
2	21.9	14.4	15.1	8.1	5.0
3	21.2	15.6	14.7	7.7	5.6
4	20.5	15.6	14.8	9.2	7.8
5	20.2	17.0	15.5	8.2	9.5
6	20.7	16.9	15.7	7.1	5.9
7	22.1	16.7	14.8	6.8	8.6
8	23.4	16.9	14.2	7.6	8.8
9	22.2	17.5	13.8	4.7	6.2
10	19.0	17.0	13.6	4.9	3.2
11	18.1	16.7	13.8	6.3	4.0
12	19.2	16.7	12.4	6.8	3.4
13	19.9	17.0	11.2	6.2	3.9
14	20.1	15.8	11.6	6.4	3.8
15	20.5	14.4	10.6	7.4	3.9
16	20.8	15.5	11.9	10.3	5.8
17	21.0	15.1	11.4	8.6	6.5
18	20.6	14.0	10.5	6.2	6.4
19	19.9	14.7	5.9	4.5	8.7
20	19.7	14.3	6.3	6.0	7.9
21	20.3	16.4	4.7	6.5	9.9
22	21.0	17.0	9.1	4.9	8.5
23	21.8	17.1	11.2	7.1	7.0
24	22.1	17.0	10.4	5.8	7.1
25	21.5	17.6	11.1	6.3	6.1
26	21.3	16.3	9.8	6.1	5.2
27	18.9	16.7	4.7	5.7	4.0
28	18.7	16.7	2.9	6.1	3.0
29	17.6	16.1	8.7	6.0	0.5
30	17.8	16.2	10.3	5.5	0.4
31		15.4		6.2	-1.2

Çizelge A.4. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%)

Gün	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	53.3	53.8	71.4	46.5	40.3
2	59.7	58.8	71.3	48.9	44.9
3	45.9	52.3	66.1	42.1	40.9
4	50.3	67.0	69.0	45.1	41.0
5	63.0	70.5	67.8	45.0	37.5
6	60.5	69.4	66.0	45.8	37.9
7	69.5	73.3	60.0	47.5	49.1
8	65.1	70.7	57.6	46.2	42.8
9	64.8	69.3	57.8	47.0	46.9
10	76.8	67.3	61.1	48.0	53.2
11	70.9	64.8	70.7	38.4	49.4
12	70.0	65.5	74.7	35.9	44.5
13	63.7	64.7	72.4	38.5	32.2
14	66.0	55.7	68.2	33.0	27.7
15	70.5	47.6	58.6	32.8	34.5
16	61.6	51.2	63.1	33.1	35.1
17	43.9	58.6	58.9	31.1	34.4
18	44.7	56.0	65.3	31.2	34.7
19	48.6	58.4	65.9	27.4	42.4
20	57.6	60.2	55.9	29.6	48.0
21	54.6	63.4	51.7	33.3	45.6
22	59.3	73.9	50.9	32.0	42.2
23	60.6	73.9	44.4	28.6	36.4
24	56.3	74.2	38.5	33.4	39.5
25	60.4	69.8	39.3	36.9	37.0
26	67.2	65.3	42.5	28.6	40.5
27	65.5	60.5	49.6	28.5	44.6
28	65.2	61.6	48.4	32.4	50.6
29	53.9	80.4	50.4	30.3	41.0
30	50.6	77.3	42.8	35.7	39.7
31		73.0		37.1	49.1

Çizelge A.4. 2023 yılı nisan-2024 yılı ocak ayları Elmalı ilçesi günlük ortalama nispi nem değerleri (%) (Devam)

Gün	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
1	52.5	74.7	60.1	74.0	75.7
2	49.8	72.2	58.8	74.6	85.5
3	53.7	68.9	63.8	80.5	83.0
4	56.8	68.0	66.1	75.1	71.2
5	61.1	63.0	60.5	76.4	64.3
6	54.3	63.2	56.2	81.7	69.1
7	56.0	55.9	70.8	82.8	69.9
8	50.0	55.8	72.7	81.3	66.2
9	53.2	54.9	69.6	79.3	76.8
10	68.8	49.0	69.0	75.2	82.9
11	69.6	51.6	65.4	79.8	76.6
12	37.3	55.8	58.8	79.7	78.4
13	33.3	60.2	77.2	71.6	77.1
14	31.4	60.8	75.0	66.1	70.1
15	29.6	61.2	68.1	77.2	75.5
16	31.3	58.1	73.1	78.2	79.7
17	31.0	58.1	70.0	72.7	86.8
18	38.3	62.5	71.4	71.8	85.2
19	42.3	62.5	58.7	64.9	76.3
20	41.5	63.6	57.9	68.1	73.7
21	37.3	59.8	61.6	79.0	73.7
22	40.6	50.8	76.9	82.9	70.7
23	35.1	49.0	80.6	69.8	69.6
24	34.7	46.2	76.7	60.6	66.6
25	37.8	44.4	73.3	62.3	61.7
26	40.4	44.4	73.5	67.0	62.5
27	51.9	45.7	51.8	72.5	53.8
28	60.7	53.7	62.8	68.5	58.1
29	61.0	58.9	67.9	68.0	62.3
30	67.9	59.4	66.3	72.7	81.7
31		58.1		72.5	78.0

ÖZGEÇMİŞ

