



**ERZURUM'DA Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)'DE
ZARARLI *Myzus lythri* (Schrank, 1801)
(HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN POPÜLASYON
DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ**

Emine ARAS

**Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Göksel TOZLU
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
2024
(Her hakkı saklıdır.)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

ERZURUM'DA Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)'DE ZARARLI *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ

Populations Fluctuation and Predators of *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (Hemiptera: Aphididae) Harmful on Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) in Erzurum Province

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emine ARAS

Danışman: Prof. Dr. Göksel TOZLU

Erzurum
Ocak, 2024

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Emine ARAS tarafından hazırlanan “ERZURUM’DA Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)’DE ZARARLI *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)’NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ” başlıklı çalışması 31/01/2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Entomoloji Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Göksel TOZLU <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Göksel TOZLU <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğretim Üyesi Yeşim BULAK KORKMAZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğretim Üyesi Özhan ŞENOL <i>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
....../....../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

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

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Göksel TOZLU danışmanlığında sunulan “ERZURUM’DA Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)’DE ZARARLI *Myzus lythri* (Schränk, 1801) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)’NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	4	30
Kuramsal Temeller	12	30
Materyal ve Yöntem	7	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	15	20
Sonuç ve Öneriler	11	20
Tezin Geneli	12	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Emine ARAS	Prof. Dr. Göksel TOZLU
16.1.2024	16.1.2024
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yükek lisans tez çalışmamın belirlenmesi, plan ve programlanması ile yürütülmesi süresi boyunca her daim bana destek veren; engin bilgilerini ve deneyimlerini paylaşmakta tereddüt etmeyerek, sabırla bu süreci birlikte başarılı bir şekilde yürüttüğümüz değerli danışman hocam fakültemiz Bitki Koruma Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Göksel TOZLU 'ya, ilgi ve alakasından dolayı sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tez çalışma sürecim boyunca elde ettiğimiz veri ve analiz sonuçlarının değerlendirip kayıt altına alınması sürecinde nezaketli, hoşgörülü ve yardımsever tavırlarını benden eksik etmeyen kıymetli hocam üniversitemiz Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Elif TOZLU'ya, afit örneklerimin teşhisini yapan Sayın Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR'e (Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) sonsuz şükranlarımı sunarım.

Tüm hayatım boyunca her daim yanımda olmakla birlikte maddi ve manevi desteklerini asla benden esirgemeyerek bana destek veren, tez sürecim boyunca göstermiş oldukları sabır ve anlayışlarından dolayı başta çok kıymetli ailem, arkadaşlarım ve tüm destek veren dostlarıma sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Emine ARAS

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM'DA Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)'DE ZARARLI *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE PREDATÖRLERİ

Emine ARAS

Danışman: Prof. Dr. Göksel TOZLU

Amaç: Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde 2022-2023 yıllarının Mayıs-ekim ayları arasında Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) bitkisinde yoğun olarak zararına rastlanan *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (Hemiptera: Aphididae)'nin popülasyon değişimi ve predatörlerini belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Yöntem: Çalışmada, araziden 5 günde bir mahlep ağacının uç sürgünlerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan örneklerin laboratuvar ortamında ergin+nimf sayımları gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra, predatör türler Japon şemsiyesi, aspiratör, atrap veya direkt elle toplanmıştır. Zararlının predatörü olduğu belirlenen türlerin ergin öncesi dönemleri de sürgünlerle birlikte arazi ortamından laboratuvara getirilerek kültüre alınmış ve ergin çıkışları sağlanmıştır.

Bulgular: Türkiye'de Mahlep (*P. mahaleb*) ağacı üzerinde *M. lythri* zararlısı ilk kez bu çalışmayla tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, *M. lythri*'nin 2022'de 27 Temmuz (56,83 ergin+nimf), 13 Ağustos (976,61 ergin+nimf) ve 23 Ağustos (664,86 ergin+nimf)'ta 2023'te ise 29 Haziran (1324,75 ergin+nimf)'da yaprak başına en yüksek birey sayısına ulaştığı belirlenmiştir. Çalışmada, Coleoptera takımına mensup Coccinellidae'den 6 (*Adalia bipunctata*, *Adalia decempunctata*, *Adalia fasciatopunctata*, *revelieri*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*, *Harmonia quadripunctata*), Diptera takımına mensup Syrphidae'den 3 (*Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrirta pipiens*), Neuroptera takımına mensup Chrysopidae'den 1 (*Chrysoperla carnea*) ve Hemiptera takımına ait Nabidae (*Nabis pseudoferus*) ve Anthocoridae'den 1 (*Orius horvathi*)'er tür olmak üzere toplam 12 tür predatör tür tespit edilmiştir. Bu predatör türlerin tümü için *M. lythri*, Türkiye'de ilk kez bu çalışma ile yeni konukçu olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Erzurum'da Mahlep (*P. mahaleb*) zararlısı *M. lythri*'nin popülasyon değişimi ve predatörleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler bundan sonra bu tür üzerinde yapılacak çalışmalara yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Prunus mahaleb*, *Myzus lythri*, Aphididae, Predatörler, Popülasyon değişimi

Ocak 2024, 82 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

POPULATIONS FLUCTUATION AND PREDATORS OF *Myzus Lythri* (SCHRANK, 1801) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) HARMFUL ON MAHLEP (*Prunus Mahaleb* L.) IN ERZURUM PROVINCE

Emine ARAS

Supervisor: Prof. Dr. Göksel TOZLU

Aim: This study was conducted to determine the population dynamics and predators of *Myzus lythri* (Schränk, 1801) (Hemiptera: Aphididae), which was found to be significantly harmful to Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) plants on the Atatürk University Campus (Erzurum) during the months of May to October in the years 2022-2023.

Method: In the study, adult + nymph counts were conducted in the laboratory on samples taken from the leaflets of Mahlep trees every 5 days. Additionally, predator species were identified using Japanese umbrella, aspirator, trap, or direct collection methods. The pre-adult stages of the species identified as predators of the pest were also brought from the field environment to the laboratory with the shoots, cultured, and adult emergence was facilitated.

Results: The pest *M. lythri* was identified for the first time on Mahlep (*P. mahaleb*) trees in Turkey through this study. According to the results, *M. lythri* reached the highest individual count per leaf on July 27, 2022 (56.83 adult+nymph), August 13, 2022 (976.61 adult+nymph), and August 23, 2022 (664.86 adult+nymph), and on June 29, 2023 (1324.75 adult+nymph). In the study, a total of 12 predator species were identified, including 6 from the Coleoptera order Coccinellidae (*Adalia bipunctata*, *Adalia decempunctata*, *Adalia fasciatopunctata* *revelieri*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*, *Harmonia quadripunctata*), 3 from the Diptera order Syrphidae (*Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrirta pipiens*), 1 from the Neuroptera order Chrysopidae (*Chrysoperla carnea*), and 1 each from the Hemiptera order Nabidae (*Nabis pseudoferus*) and Anthocoridae (*Orius horvathi*). For all these predator species, *M. lythri* was identified as a new host for the first time in Turkey through this study.

Conclusion: The population dynamics and predators of the *M. lythri* pest on Mahlep (*P. mahaleb*) in Erzurum have been identified. The data obtained will serve as a guiding reference for future studies on this species.

Keywords: *Prunus mahaleb*, *Myzus lythri*, Aphididae, Predators, Population fluctuation

January 2024, 82 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ.....	1
Afit Familyası Hakkında Genel Bilgiler	4
Afitlerin sistematikteki yeri.....	4
Aphididae'nin Genel Özellikleri	5
Afitlerin bitkilerde meydana getirdiği zararlar	6
Afitlerin morfolojik özellikleri.....	8
Afitlerin biyolojileri	9
Afitlerin dünya üzerindeki yayılışları	13
KAYNAK ÖZETLERİ.....	15
MATERYAL ve YÖNTEM	23
Materyal	23
Yöntem.....	24
Örnekleme yapılan Erzurum ilinin özellikleri.....	24
Örneklerin toplanması.....	26
Örneklerin değerlendirilmesi	28
Erzurum ili 2022-2023 yılları iklim verileri.....	29
ARAŞTIRMA BULGULARI	32
<i>Myzus lythri</i> (Schrank, 1801)'nin Sistematik Yeri.....	32
<i>Myzus lythri</i> 'nin morfolojik özellikleri	32
<i>Myzus lythri</i> 'nin konukçuları	33
<i>Myzus lythri</i> 'in ergin+nimf popülasyon değişimi	34
<i>Myzus lythri</i> 'nin kanatlı ergin popülasyon değişimi	39
Predatör Türler	42
Predatör türlerin belirlenmesi.....	42
Coleoptera	42

Diptera.....	48
Neuroptera.....	50
Hemiptera.....	51
Familya: Anthocoridae.....	51
SONUÇ ve TARTIŞMA	53
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	70



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Afitlerin Sistematiği Yeri (Blackman and Eastop 2023).....	5
Tablo 2. Arazi İncelemelerinde Yapılan Araştırmalar Sonucu <i>Myus lythri</i> Üzerinde Beslendiği Saptanan Predatör Türler	42
Tablo 3. Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde 2022 Yılında <i>Prunus mahaleb</i> 'de <i>Myzus lythri</i> Üzerinden Elde Edilen Coccinellidae Türlerinin Bulunma Oranlarının Aylara Göre Dağılımları	44
Tablo 4. Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde 2023 Yılında <i>Prunus mahaleb</i> 'de <i>M. lythri</i> Üzerinden Elde Edilen Coccinellidae Türlerinin Bulunma Oranlarının Aylara Göre Dağılımları	45
Tablo 5. Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde 2022-2023 Yıllarında <i>Prunus mahaleb</i> 'de <i>M. lythri</i> Üzerinden Elde Edilen Syrphidae Türlerinin, Tarih ve Sayıları	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Afitlerin genel morfolojik karakterize yapısı.....	8
Şekil 2. Aphidinae'nin heteroekiyus olan türüne örnek olarak <i>Aphis fabae</i> 'nin yaşam döngüsü	10
Şekil 3. Teleskopik jenerasyon şematize edilmiş gösterimi: Ana dişi afit (Anneanne) vücudu içinde gelişen embriyonik anne ve bu annede gelişen torunlar.....	11
Şekil 4. Afitlerin genel yaşam döngü şeması	13
Şekil 5. Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde mahlep ağacı görüntüsü ve <i>Myzus lythri</i> ile bulaşık yaprak ve meyveler.....	23
Şekil 6. Mahlep ağacı: çiçeklenme dönemi (a) mahlep ağacı olgunlaşma dönemi (b) meyve dönemi (c) olgunlaşmış meyve dönemi	24
Şekil 7. Örnekleme yapıldığı Erzurum ili	25
Şekil 8. Mahlep ağacı çiçeklenme dönemi.....	26
Şekil 9. Kampüs alanında örneklerin toplandığı yerlerden bir görünüm	27
Şekil 10. <i>Myzus lythri</i> ile bulaşık yaprak ve sürgünlerin laboratuvar ortamında incelenmesi .	28
Şekil 11. <i>Myzus lythri</i> ile bulaşık yaprak ve meyvelerin mikroskop altında görüntüsü.....	29
Şekil 12. Erzurum iline ait 2022-2023 yılları ortalama sıcaklık değerleri	30
Şekil 13. Erzurum İline ait	30
Şekil 14. Erzurum iline ait 2022-2023 yılları ortalama nem değerleri.....	31
Şekil 15. <i>Myzus lythri</i> 'nin kanatlı ve kanatsız bireyleri	33
Şekil 16. <i>Myzus lythri</i> 'nin konukçusu olan Mahlep yaprakları üzerinde meydana getirdiği popülasyon yoğunluğunun (kanatlı ve kanatsız ergin form) görünümü36	
Şekil 17. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan <i>Myzus lythri</i> 'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2022)	37
Şekil 18. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan <i>Myzus lythri</i> 'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2023)	38
Şekil 19. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan <i>Myzus lythri</i> 'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2022)	40
Şekil 20. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan <i>Myzus lythri</i> 'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2023)	41
Şekil 21. Petriye alınan Coccinellid pupasından ergin elde edilmesi	46
Şekil 22. Arazi çalışmalarından laboratuvara getirilen Coccinella larva, pupa ve ergininin mikroskop altındaki görüntüleri.....	46
Şekil 23. Arazi çalışmalarında laboratuvarda <i>Myzus lyhrti</i> ile beslenen Coccinellid larvası....	47

Şekil 24. <i>Myzus lythri</i> 'nin önemli predatörlerinden olan <i>Coccinella</i> 'nın pupa ve ergin görünümü	47
Şekil 25. Laboratuvar koşullarında kültür ortamında elde edilen Syrphidae (<i>Episyrphus balteatus</i>) yumurtası (a), larvası (b), pupası (c), laboratuvarda elde edilen ergin (d)	49
Şekil 26. Laboratuvarda mikroskop altındaki Sryphidae (<i>Episyrphus balteatus</i>) ergini görüntüsü.....	50
Şekil 27. Arazi çalışmalarında mahlep ağacı üzerinde görüntelenen <i>Chrysoperla carnea</i>	51

GİRİŞ

Modern çağ olan günümüz de artık bitkiler yalnızca estetik bir değer ya da aksesuar olarak görülmeyip, kentsel bileşenlerin vazgeçilmez bir parçası olarak değerlendirilmekte; çağdaş şehirler teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte yaşam kalitesini artırmak için daha fazla açık yeşil alana ihtiyaç duymaktadırlar (Beckett *et al.* 1998; Akbari *et al.* 2000). Ağaçların bu gereksinimle birlikte, çöp alanlarının iyileştirilmesi, çığ kontrolü, heyelan ve erozyonun önlenmesi, kıyıların düzenlenmesi, toprağın ıslah edilerek tarımsal alanların onarılması ve tarımsal verimin artırılması gibi çevre ve doğaya olan pek çok olumlu etkisi bulunmaktadır (Ürgeç 1990; Braun and Fluckiger 1998).

Türkiye coğrafi yapısı ve ekolojik koşulları nedeniyle çok önemli meyve üretim potansiyeline sahip bir ülke durumundadır. Ancak, bu potansiyelden tüm bölgeler yeterince yararlanamamaktadır. Bu yetersiz kullanım bazı bölgelerde açıkça görülmektedir. Meyve yetiştiriciliği açısından Doğu Anadolu Bölgesi coğrafi yapısı ve ekolojik koşulları nedeniyle en az tercih edilen bölgedir. Karasal iklimin hakim olduğu bölgede yılın büyük bir bölümünde uzun ve soğuk kışlar yaşanmaktadır. Kış aylarında sıcaklığın -40 - -50 °C'lere düşmesi birçok meyve türünün yetiştirilmesini engellemiş veya yetiştiriciliğin belirli bölgelerde lokalleşmesine neden olmuştur (Güleryüz ve Ertürk 1999).

İnsanların yerleşik hayata geçmesinden sonra nüfusun hızlı bir şekilde devamlı artışıyla birlikte sağlık ve beslenme konusu önem kazanmış, birçok meyve tüketilmeye başlanmıştır (Njume *et al.* 2009).

Çalışmaya konu olan mahlep (*Prunus mahaleb* L.), Türkiye’de “İdris ağacı, Yabani kiraz, Taş kiraz, Melem ve Endez” isimleriyle bilinmekte olup, Rosaceae familyasının 10 metreye kadar boylanabilen, beyaz çiçekli, acımsı ve ekşimsi tadı olan bir meyve türüdür. Martta çiçek açmakta, nisanda yapraklanmakta ve haziran ayında ise meyve vermeye başlamaktadır. Ülkemizin birçok yerinde sulama, gübre ve ilaçlama yapılmadan kendiliğinden yetişen mahlep ağacı meyvesinden birçok alanda yararlanılan değerli bir ağaç durumundadır (Anonim 2023a). Mahlep, kiraz ve vişnelere anaç olarak kullanılmaktadır. Günümüzde ilaç, içki, kozmetik, boya ve mobilya gibi farklı sektör alanlarında mahlep ağacı ile meyvelerinden yararlanılmaktadır. Mahlep ağacı kabuklarında bulunan, kumarin maddesi nedeniyle hoş bir aromatik koku yaymakta olup, bu ağaç pipo yapımında kullanılmakta, mobilya ve oymacılıkta dayanıklılığından dolayı tercih edilmektedir. Mahlebin tohumundan damıtılarak elde edilen yağ

özellikle suya dayanıklı olması nedeniyle boya sanayinde (özellikle gemi boyaları ile verniklerinde) kullanılmaktadır. Türkiye’ye özgü mahlepten üretilen şaraplar da dünyada tercih edilen şaraplar arasında yer almaktadır (Anonim 2023a). Yine, mahlebin tohumları aspirinin asıl maddesi olan salisilik asit içerdiğinden dolayı ilaç sektöründe ağrı kesici ve antibiyotik üretiminde ve tohumlarının öğütülmesi ile elde edilen mahlep tozu ev ve pastahanelerde yapılan hamur ve tatlılarda aromatik tat olarak değerlendirilmektedir (Anonim 2023a). Fransa’da kabin, Avusturya’da pipo yapımında (Webster *et al.* 1996), ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde yakacak olarak, kazma ve kürek sapı gibi ürünlerin elde edilmesinde yararlanıldığı görülmektedir (Tozlu vd 2000).

Atatürk Üniversitesi Kampüsü’nde bulunan mahlep önemli bir meyve ağacı olmasının yanı sıra peyzaj amaçlı süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir.

Dünya genelinde birçok kültür bitkisinde olduğu gibi meyve üretimini de olumsuz yönde etkileyen zararlılar (böcek, akar vs.), hastalık etmenleri (fungal, bakteriyel vs.) ile yabancı otlar bulunmaktadır. Meyvelerde zararlı olan böceklerin büyük çoğunluğunun Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera ve Hymenoptera’ya mensup olduğu bildirilmektedir (Özbek *et al.* 1998). Mahlep ağaçlarında ise zararlı böcek türleri arasında yer alan afit (yaprak biti) (Hemiptera: Aphidoidea) türleri önemli bir yer tutmaktadır.

Dünya genelinde zirai ürün ve alanlarda ekonomik yönden çok büyük ekonomik kayıplara sebep oldukları bilinen afit (Hemiptera: Aphidoidea) türleri bitkilerin kök, sürgün, yaprak ve meyvelerini istila ederek tarımsal ürünlerde önemli verim kayıplarına sebebiyet vermektedirler (Bauernfeind 2005; Lodos 1986). Dünya çapında bilinen afit faunasının (Aphidinea) 510 cinse ait 6000 türe eriştiği kayıt altına alınmıştır (Simon *et al.* 2021; Blackman and Eastop 2023). (Holman 2009), yaklaşık 3500 türün Palearktik Bölge’de bulunduğunu belirtmiş ve bu türlerin yaklaşık üçte birinin ise Avrupa kökenli olduğunu bildirmiştir (Coeur d’Acier *et al.* 2010). Türkiye’de yaprak biti faunası ile ilgili ilk çalışmaların 20. yüzyılın başında başladığı ve bu çalışmaların Trotter (1903), Fahringer (1922) ile Houard (1922) tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Sonraki dönemlerde, Çanakçıoğlu (1975) önceki yıllarda yürütülmüş çalışmaları ele alarak Türkiye afit faunasına ait 258 türü liste halinde sunmuştur. Bunu takip eden zamanlarda Türkiye afit faunası ile ilgili çalışmalar ivme kazanmış, Yiğit ve Uygun (1982), Tuatay (1999), Toros vd (2002), Görür (2002), Öztürk ve Ulusoy (2003), Aslan ve Uygun (2005), Özdemir (2004), Özdemir vd (2006), Geneci ve Görür (2007), Toper Kaygın vd (2008), Barjadze *et al.* (2011), Akyıldırım vd (2011), Görür vd (2012), Barjadze and Özdemir (2014), Barjadze *et al.* (2014), Güçlü vd (2015), Şenol vd (2015), Kök vd (2016), Görür vd (2017) ve Barjadze and Özdemir (2018), Bayındır vd (2018), Kök (2019),

Görür vd (2019b), Tayat (2021), Başer ve Tozlu (2020) ile Görür vd (2023a) araştırmacıları tarafından pek çok çalışma sunulmuştur.

Hemiptera'ya bağlı Aphidoidea içinde yer alan yaprak bitkileri hemen hemen dünyanın her yerinde görülmekle birlikte, polifonik ve karmaşık yaşam döngüleri, gerek morfolojik gerekse biyolojik açıdan bir hayli varyasyona sahip olmalarından dolayı her zaman insanları yanıltabilmektedir (Blackman and Eastop 2000).

Afitler, yeni zoocoğrafik bölgelere ve yeni konukçu bitkilere istilada bulunmaları, tarım ürünlerine verdikleri zararın artması ve çoğu türün aksine küresel ısınmadan faydalanmaları nedeniyle en önemli zararlı gruplardan biridir (Görür vd 2023a).

Afitler dünya çapında önemli bir zararlı grubudur ve tarım ürünlerine ciddi zararlar verirler. Hem ergin hem de nim dönemleri bitki özsuğunu emebilir ve doğrudan zarara neden olabilirken, dolaylı zararlar arasında ise patojen-virüs taşıma ve bitkileri diğer stres faktörlerine karşı daha duyarlı hale getirme bulunmaktadır. Konukçu bitkilerde beslenme, bitkilerin fizyolojik içerikleri, büyüme, çiçeklenme hızı ve görünüşü üzerinde önemli olumsuz etkilere neden olmaktadır. Afit popülasyonunun yoğun olduğu durumlarda, fidelerin ölmesine, gelişiminin durmasına, başak veya çiçek deformasyonuna ve sonunda tohum üretimini kısıtlayarak tohum sayısının ve boyutunun azalmasına neden olabilmektedirler (Van Emden and Harrington, 2017).

Afitlerin yaklaşık %10'unda obligat (zorunlu konukçu değişimi) veya fakültatif (zorunlu olmayan) konukçu değişimi görülür. Konukçu değişimi iki (dioecious) ya da daha fazla (heteroecious) konukçu içerdiğinden, afitler primer ve sekonder konukçuları arasında botanik açıdan herhangi bir bağlantı bulunmamasına karşın gerek ana konukçu gerekse de ara konukçu olan bitkiler içinde bulunan türler genel olarak aynı cins ya da familya içerisinde bulunmaktadır (Kristoffersen 2003).

Afitler, morfolojik olarak diğer böcek türlerine nazaran küçük yapılı olmaları, konukçularına özgü olmaları ve yaşam döngülerinde kısa sürede ergin döneme ulaşmaları, her türün kendisine özgü spesifik bir hayat döngüsüne sahip olmaları, dişilerin partenogenetik üreme potansiyelleri, farklı çevre şartlarına hızla uyum sağlamaları, kültür bitkilerine verdikleri zararın ciddi düzeyde tarımsal ve ekonomik verim kayıplarına neden olmalarından dolayı tarımsal üretimde ekonomik öneme sahip böcek türleri arasında yer almaktadır (Dixon 1988).

Afitler tarım alanlarında göz ardı edilmeyecek kadar yüksek ve ciddi düzeyde tarımsal verim kayıplarına sebep olan, bu nedenle zirai üretimi sınırlandıran faktörlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla afitlerin konukçu seçiminin gerek tarım gerekse tarım dışı alanlarda

detaylı olarak araştırılması, tarım ürünleri üzerindeki popülasyon gelişim parametrelerinin dikkatli bir şekilde takip edilerek çok iyi analiz edilmesi, zirai üretim ekonomik kayıpların en aza indirgenmesi yönünden önem arz etmektedir (Kindlmann *et al.* 2010).

Tarımsal ürünlere, meyve ve süs ağaçlarına, ormanlık alanlara bunun yanı sıra tarım dışı alanlar gibi pek çok yerde zarara neden olan afitlerin kontrolünde son zamanlarda en sık başvuru alan metodun gerek ekonomik gerekse uygulamasının kolay olmasından dolayı kimyasal mücadele olduğu dikkat çekmektedir. Kimyasal mücadelede sentetik veya doğal yollarla elde edilmiş ilaçların kullanıldığı bilinmektedir. Pestisit adı verilen bu maddelerin insan ve hayvan sağlığı yanı sıra çevreye verdiği zararlar ve zararlıların bu maddeler karşı kısa sürede gösterdiği direnci de göz önünde bulunduran bilim insanları daha sağlıklı ve çevre dostu olan biyolojik mücadele tekniklerini uygulamaya yöneltmiştir. Günümüzde izlenen mücadele stratejilerinde biyolojik kontrolle zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiğinin alt seviyesinde tutarak, tarımsal ekonomik kayıp ve verim düşüşlerinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Bu bakımdan biyolojik kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Zararlı türlere karşı alternatif olarak kullanılan biyolojik mücadele yöntemleri çalışmalarının daha etkin ve devamlılık kazanması açısından hedef türlerin popülasyon gelişimi, ekolojik özellikleri ve biyolojik parametrelerinin saptanmasının yanı sıra doğal düşmanlarının da belirlenmesi büyük bir önem arz etmektedir.

Hızla yayılış alanı artan yaprak bitlerinin dünyada ve ülkemizde pek çok doğal düşmanı vardır. Bunlar içerisinde; Neuropterler, Anthocoridler ile özellikle Coccinellidler ve Syphidler oldukça mühim bir öneme sahiptir. Bu takımlarda bulunan türler afitlerin nimf ve erginleri ile beslenerek zararlının popülasyon gelişimini önemli düzeyde kontrol altına almaktadırlar.

Tüm bu amaçlar göz önünde bulundurularak yürütülen bu tez çalışmasında Atatürk Üniversitesi Kampüs alanı içerisinde bulunan mahlep ağaçlarının önemli bir zararlısı olan ve ekonomik seviyede dikkat çekici düzeyde zarara neden olduğu görülen *Myzus lythri*'nin popülasyon gelişimi ve predatörlerinin saptanması amaçlanmıştır.

Afit Familyası Hakkında Genel Bilgiler

Afitlerin sistematikteki yeri

Afitler üzerinde çalışan araştırmacılar tarafından dünyada en fazla kabul gören sistematik sınıflandırma Blackman and Eastop (2023)'a aittir (Tablo 1).

Tablo 1. Afitlerin Sistematik Yeri (Blackman and Eastop 2023)

Alem	Animalia
Şube	Arthropoda
Sınıf	Insecta
Takım	Hemiptera
Alttakım	Sternorrhyncha
Üstfamilya	Aphidoidea
Familya	Aphididae

Aphididae'nin Genel Özellikleri

Hemiptera içerisinde yer alan afitler Türkiye’de “yaprak biti”, İngiltere’de “yeşil ya da karasinek” olarak bilinir. Türkiye afit faunası şu anda 675 türle temsil edilmektedir (Görür ve ark. 2023b). Son 20 yıl içinde birçok tür eklenmiş olmasına rağmen, Türkiye afit faunasındaki tür sayısı, ülkenin flora zenginliği, iklimsel değişkenlik ve muazzam tarımsal üretimi nedeniyle gerçek kompozisyonu yansıtmadığı da belirtilmektedir (Görür ve ark. 2023b). Dünya’da Aphididae bağlı 510 cinsine ait yaklaşık 6000 türü ile çok önemli bir yere sahip durumdadır (Simon *et al.* 2021; Blackman and Eastop 2023; Favret 2023). Afitler Hemiptera takımına ait ekonomik açıdan en önemli böceklerdendir. Bu zararlılar bitki özsuğunu emerek direkt (%35 - 40) ya da virüslere vektörlük yaparak dolaylı olarak (%20-80) verim kayıplarına neden olmaktadır (Kinley *et al.* 2021). Aphididae de bulunan bitki özsuğunu emerek beslenen afit bireylerinin vücut büyüklükleri 1-10 mm arasında değişiklik göstermekle birlikte genel olarak diğer böceklere oranla küçük ve yumuşak vücutlu böceklerdir. Genellikle abdomenleri şişkin olduğu için vücutları armut şeklini almıştır (Lodos 1986; Dixon 1998). Yaprak bitlerinin kanatlı veya kanatsız formları bulunmakla birlikte, ekseriyetle bitki üzerine durgun halde bulunurlar. Ayrıca sıçrama kabiliyetinden yoksun, bacakları yardımıyla kısa mesafelerde yürüme yetenekleri olan, kanatları bulunan bireylerin kısa mesafelerde uçuş özelliklerine sahip olması ile bilinen böceklerdir (Düzgüneş ve Tuatay 1956; Çanakçıoğlu 1975). Afitler türlere özgü spesifik renklerde olabilirler. Bu renk değişimi hemolenflerinin glikozit içerikli pigmentler barındırmasından kaynaklıdır. Bu pigmentlerden yeşil rengi aphinin, siyah rengi ise aphinin glikozit pigmenti vermektedir. Bunun yanı sıra vücutlarının değişik renkte olmalarına renksiz glikozitlerin farklı oranlarda bulunmaları da neden olmaktadır. Vücutları beyazımsı bir vaks tabakası ile örtülüdür. Bu da vücutlarına çıplak veya hafif tozumsu pudra ile kaplı bir görüntü vermektedir (Dixon 1998). Bitkilerde başlıca genç sürgünlerle, yaprak, dal kök, gövde ve tomurcuk ile meyve benzeri kısımlarında gruplaşmış olarak bulunurlar (Dixon 1998). Bitkilerin özsuğunu emmek suretiyle beslenen ve küme şeklinde koloniler kurarak konukçu bitkilerinde hayatlarını sürdüren kültür bitkisi zararlısı böceklerdendir (Düzgüneş ve Tuatay 1956).

Bitkilerde, bilhassa floem ile parankima dokusunda bulunan özsuynunu emmek suretiyle beslenmektedirler (Dixon 1998). Afitlerin çoğu konukçusu bitkilere özelleşmiştir. Fakat bazı afit türlerinde (yaklaşık %10'luk kesim) konukçu bitki değıştirme görölmektedir. Ana konukçu olarak da bilinen primer konukçu bitkiler, afit türlerinin sonbahar, kış ile ilkbaharı üstünde geçirdikleri odunsu yapıdaki konukçular olmakla birlikte ara konukçular ise yaz mevsimini üzerlerinde geçirdikleri otsu yapıdaki konukçulardır (Blackman and Eastop 1994).

Floem öz suyu azot açısından zengin, aynı zamanda çok miktarda karbonhidratlı bileşikler içermektedir. Afitler, azota olan gereksinimlerini gidermek amacıyla fazlaca özsu emerken, eş zamanlı olarak ihtiyaç duyulandan daha fazla miktarda alınan karbonhidratça zengin bileşikleri ballı tatlı madde şeklinde boşaltım organı olan anüslerinden dışarı salarlar (Dixon 1998). Afitlerin anüslerinden dışarı atılan fazla ballı madde bitkilerin yapraklarının üst kısımlarında yapışkan bir tabaka meydana getirmektedir. Bu ballı madde karıncalar ile afitler arasında mutualist ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Karınca türleri bu ballı maddeden besin sağlamak amacıyla faydalanarak hayatlarını devam ettirirken, aynı zamanda afitleri predatörleri (Coccinellidae, Syrphidae) ne karşı koruma altına almaktadırlar. Bir taraftan karıncalar için besin maddesi olan bu ballı madde diğer taraftan da bazı fungusların bitki yapraklarının yüzeyine yerleşerek solunum (resepsiyon) ve fotosentez miktarının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, ballı maddelerden bitkiler üzerinde gelişimlerini sürdüren saprofitik bir mantar olan *Ascomeycetes*'ler de yararlanmaktadırlar (Akyıldırım vd. 2014; Douglas 1998; Sullivan 2008).

Afitlerin türlere özgün morfolojik yapısı olan sifunkulilerinden yapışkan özellikte olan salgıladıkları madde sayesinde kendilerine saldıran özellikle predatör düşmanların ağız parçalarının yapışmasını sağlayarak kendilerine özgü savunma mekanizması oluşturlar. Aynı zamanda bu yapışkan madde ile yaprak bitleri kendi aralarında haberleşmeyi de sağlamaktadırlar (Düzgüneş ve Tuatay 1956).

Afitlerin bitkilerde meydana getirdiği zararlar

Türkiye, dünyada coğrafi alan olarak büyük bir yer kaplaması, dört mevsimin belirli şekilde yaşanmasına bağlı olarak aynı anda farklı iklim tiplerinin meydana gelmesi, florasının geniş bir yelpazeye sahip olması, tarım alanlarının geniş ve çeşitlilik göstermesi bakımından ülkemizi yaprak bitleri türlerince cazip kılmaktadır (Görür vd 2020).

Koloni halinde bitkilerde bulunmaları, polifag olmaları, hızlı çoğalmaları, boylarının küçük olmaları ve bitki dokuları arasında gizlenip kendini kamufle edebilme özelliklerinden dolayı afitlerin zararları çoğu zaman insanlar tarafından hemen fark edilememektedir. Afitler

kültür bitkilerinde tarımsal verimi olumsuz yönde etkileyen ekonomik boyutta çok ciddi zararlar vermektedirler. Bitkiler üzerinde kolonize olarak onların değişik kısımlarında (yaprak, dal, sürgün, meyve, gövde ve kök gibi) beslenmek suretiyle zarara neden olurlar. Bitkilerin en önemli zararlı arasında olan afitler neticede;

1. Hayatları ve nesillerinin devamı için gerekli olan besin maddelerini bitkilerin floem özsuynunun emilmesi yoluyla sağladıkları için bitkilerde yaprakların sararması, kuruması ve kıvrılmasına; yaprak, sürgün ve meyve benzeri organlarda renk bozulmasına ve şekilsel deformasyonlara; bitki boyunun kısa kalmasına bağlı olarak bodurlaşmaya, bunlara bağlı olarak da bitkinin büyümesi ve gelişmesinin durmasına neden olmak üzere çok büyük ve önemli zararlara sebebiyet verirler. Bitki özsuynunu emmeleri esnasında bitki içine saldıkları zehirli bileşikler bitkinin metabolizmasının bozulmasına yol açmaktadır. (Dixon 1998).
2. Besinlerini bitkilerin floemlerinden sağlamaları sırasında bitkilerin büyüme ve çoğalmaları için elzem olan besin maddelerinden yararlanırlar, beslenme sürecinde tükürük bezlerinde bulunan toksik maddeler bitkiye direkt enjekte olur ve bunun sonucunda bitkilerde muhtelif biçimde şekilsel bozukluklar ve anormallikler ortaya çıkar (Dedryver *et al.* 2010). Bu bozukluklar gal ve yumru benzeri değişik oluşumlardır.
3. Yaprak bitlerinin enfekte ettiği bitkilerde respirasyon (solunum), transpirasyon (terleme) ve fotosentez (özümseme) oranlarında düşüş gözlenmiştir (Goszczynski and Cichocka 1998).
4. Yaprak bitleri türleri bitkilerin özsuynunu ile beslenirken karbonhidratça zengin olan çok fazla miktarda tatlı madde salgılamaktadırlar. Çıkardıkları bu ballı madde ile bitki üzerinde çürükçül (saprofit) sekonder fungusların gelişerek çoğalır ve fumajine neden olurlar. Bitki üzerini kaplayan bu fumajin maddesi yaprakların özümseme yapmasını zorlaştırarak bitkinin solunum görevini yerine getirmesine engel olmaktadır. Öte yandan virüsleri taşımak ve nakletmek suretiyle de bitki hastalıklarının yayılmasına neden olmaktadır.
5. Biyolojileri ve beslenme davranışları afitleri bitki virüs hastalıklarını taşımak ve nakletmek için ideal hale getirir. Bitki özsuynunu ile beslenen diğer böceklere kıyasla yaprak bitleri daha fazla bitki virüsü bulaştırırlar. 27 bitki virüsü cinsinden yaklaşık 380'den fazla virüs Homoptera tarafından taşınır. Bu takım içerisinde yer alan afitlerin yaklaşık 200 türü, 19 bitki virüs türünden 275 virüsü bitkiden bitkiye taşıyabilmektedir (Nault 1997). Afetler tarafından istilaya uğramış kültür bitkilerinin biokütle üretimi, verim ve kalitesinde azalma meydana gelmektedir.

Afitlerin biyolojileri

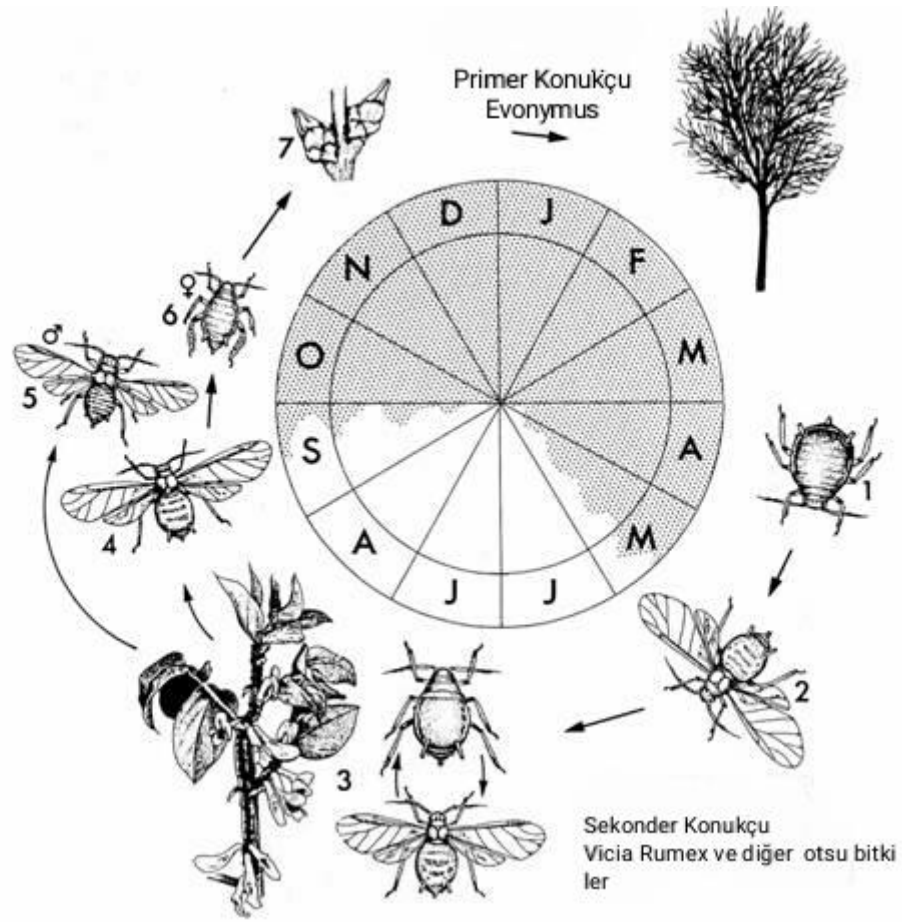
Yaprakbitleri türleri genel olarak polifeniktir. Erkek bireylere yalnızca sonbaharda rastlanmakla birlikte bu bireyler genellikle kanatlı olup kanatsız formda olan bireyleri de bulunabilmektedir. Dişi bireyler ise hem kanatlı hem de kanatsız formda, vivipar ya da ovipar özellikte ve eşeyli yahut eşeysiz çoğalabilmektedirler (Lodos 1986).

Aphidoidea'nın esas üreme şekli parthenogenetik üreme fazının eşeyli üreme fazını takip etmesi olarakta bilinen amphigony ya da periyodik parthenogenesis üremez. Afitlerin yaşam dönemleri 1-2 yıl kadar sürmekte ve bu üstfamilya içerisinde değişik gruplarda farklı yaşam biçimleri birbirini izlenmektedir. Bu meydana gelen döngüsel parthenogenesis, afitlerin biyolojisinin primitive (ilkel) ve temel bir özelliği olmaktadır (Blackman and Eastop 2000).

Yaprak bitlerinin üremeleri ve çoğalma stratejileri kendilerini çevresel koşullara karşı dayanıklılık kazandırma ve savunmaları açısından büyük üstünlükler sağlamaktadır. Bu avantajlardan biri de hem eşeyli hem de eşeysiz (partenogenetik) üreme fazlarının birbirini takip ettiği periyodik partenogenez adı verilen üreme şeklidir. Böylece yaşamları açısından olumsuz çevre şartlarının görüldüğü dönemlerde eşeyli üreme dönemine geçerek uygun olmayan mevsimsel koşulları yumurta fazında geçirmektedirler. Bu sayede kendilerini olumsuz şartlardan korumanın yanı sıra türler arası genetik çeşitliliği de sağlamayı başarmaktadırlar. Çevre şartları kendi avantajlarına döndüğü zaman (konukçu bitkinin besin kapasitesi, gün ışığı süresi, nem, ve sıcaklık gibi) kışlamış yumurtalardan ilk önce dişi bireyler çıkmakta, daha sonra gelen dölleri vivipar olarak çoğalma göstermektedirler. Bu üreme şeklinde (vivipar) ergin döneme geçme zamanı kısa sürmekte ve kısa zamanda çok büyük popülasyonlara erişmektedirler (Dixon 1998).

Yaprak bitlerinin popülasyon durumları; kültürel, biyolojik ve kimyasal mücadele gibi kontrol yöntemleri, konukçu kültür bitkilerinin dayanıklılığı ve iklimsel koşulların değişikliği gibi faktörlere bağlıdır. Yüksek popülasyonlara ulaşabilmeleri ancak bu koşulların kendileri için ideal olmasına bağlıdır (Van Emden and Harrington, 2007).

Afitlerin yaşam döngülerinde önem arz eden bir özellikte heteroecy olarak da adlandırılan konukçu değiştirme olayıdır (Şekil 2). Sistemli mevsimsel göçler halinde olan bu durum, birbirleriyle yakın akrabalığı bulunmayan iki konukçudan biri (primer konukçu) eşeyli üreme için kullanılırken, diğeri ise sekonder konukçu yalnızca parthenogenetik bireylerce kullanılmaktadır (Blackman and Eastop 2000).



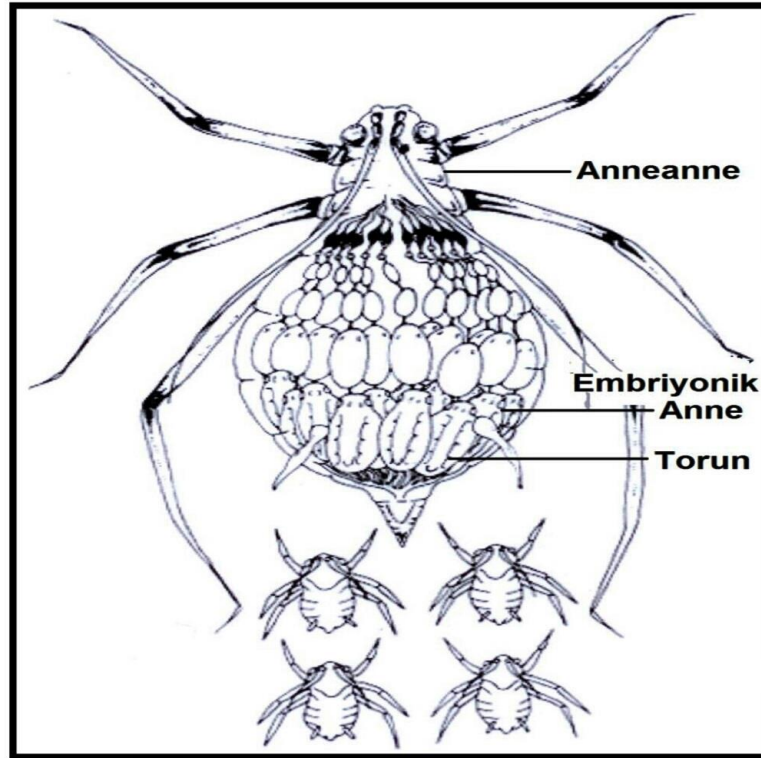
Şekil 2. Aphidinae'nin heteroekiyus olan türüne örnek olarak *Aphis fabae*'nin yaşam döngüsü (Blackman and Eastop 2023)

Afitlere hayat dönemlerindeki parthenogenetik evre üstün bir çoğalma yeteneği ve hızlı yayılım gösterme mekanizması kazandırmaktadır. Bu durum çoğu türün tek yıllık kısa hayat devrine sahip konukçu bitkilerden sağladıkları geçici besin kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanılarak üreme kapasitelerinin en üst seviyeye çıkmasında büyük rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra afitlerin birbirinden değişik morfolojik özellikler gösteren iki farklı formlarının bulunması da hızlı yayılım gösterme ve çoğalmaları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu formlardan birini, kanatsız form olan, oldukça yerleşik, yüksek doğurganlık yeteneğine bağlı olarak çoğalabilen bireyler, öteki kanatlı formda bulunan formları ise; oldukça aktif, lakin doğurganlık kapasitesi düşük olan yayılıcı özelliğe sahip bireyler oluşturmaktadır. İlk başlarda otsu bitkilerde kolonize halinde bulunan afitlerin bir kısmı veya çoğunluğu kanatsız dişi bireylerden oluşmakta iken, bitki floem özsuysundan sağladıkları gıda maddelerini maksimum düzeyde etkin şekilde kullanarak süratle ve verimli bir biçimde çoğalma gerçekleştirmektedirler. Kolonilerin olgunlaşıp yaşlanma eğilimine ulaşmasıyla beraber dağılma davranışlarına adapte olan kanatlı dişi bireyler ortaya çıkmaya başlar ve akabinde henüz enfekte olmayan konukçulara yayılım göstererek burada yeni koloniler oluşturmaktadırlar. Kanatsız dişi bireylerin oldukça hızlı ve yüksek üreme potansiyelleri göç

ve dağılma esnasında oluşabilecek yüksek ölüm oranları nedeniyle kaybedilen bireylerin yerini alacak yeterli sayıda dişinin oluşmasını sağlamaktadır (Blackman and Eastop 2000).

Yaprak bitleri benzer türler içerisinde değişik morfolojik formlara ve özelliklere sahip bireyler bulunduran polimorfik türlerdir (Tuatay 1993; Lodos 1986). Bu bireyler morf olarak adlandırılmaktadır. Morflar afitlerin farklı hayat dönemlerinde oluşmaktadırlar.

Yaprak bitleri embriyoların, embriyo içerisinde embriyo bulunması gibi bir özelliğe sahiptirler. Bu durum nesillerin iç içe geçmesi olarak da bilinen partenogenesis teleskopik jenerasyon olarak adlandırılmaktadır (Moran 1992). Teleskopik jenerasyonda üç nesil aynı anda bir arada bulunabilmektedir. Döllenmeye ihtiyaç duymadan vivipar partenogenetik olarak üreyebilen bir afit dişisinde ovulasyon yani yumurtlama gerçekleşir gerçekleşmez anne afidin vücudu içinde yer alan yumurtada embriyo gelişmeye başlar. Bu gelişen embriyo içinde de embriyolar gelişir. Bu durum daha iki nesli doğumu gerçekleşmeden doğacağı ortam şartlarına hazırlıklı hale getirir. Bu sebeple doğumdan sonraki gelişim süreci kısaltmakta ve üreme potansiyeli artmaktadır. Koşullarında uygun olduğu bir ortamda afitlerin doğum sonrası ve erginliğe geçiş dönemi arasındaki süre yaklaşık 7 gündür. Bu dönem diğer böcek gruplarında 3 haftaya kadar uzamaktadır. Teleskopik jenerasyon afitlere yaklaşık üç kat daha hızlı gelişme ve üreme üstünlüğü vermektedir (Dixon 1988) (Şekil 3).

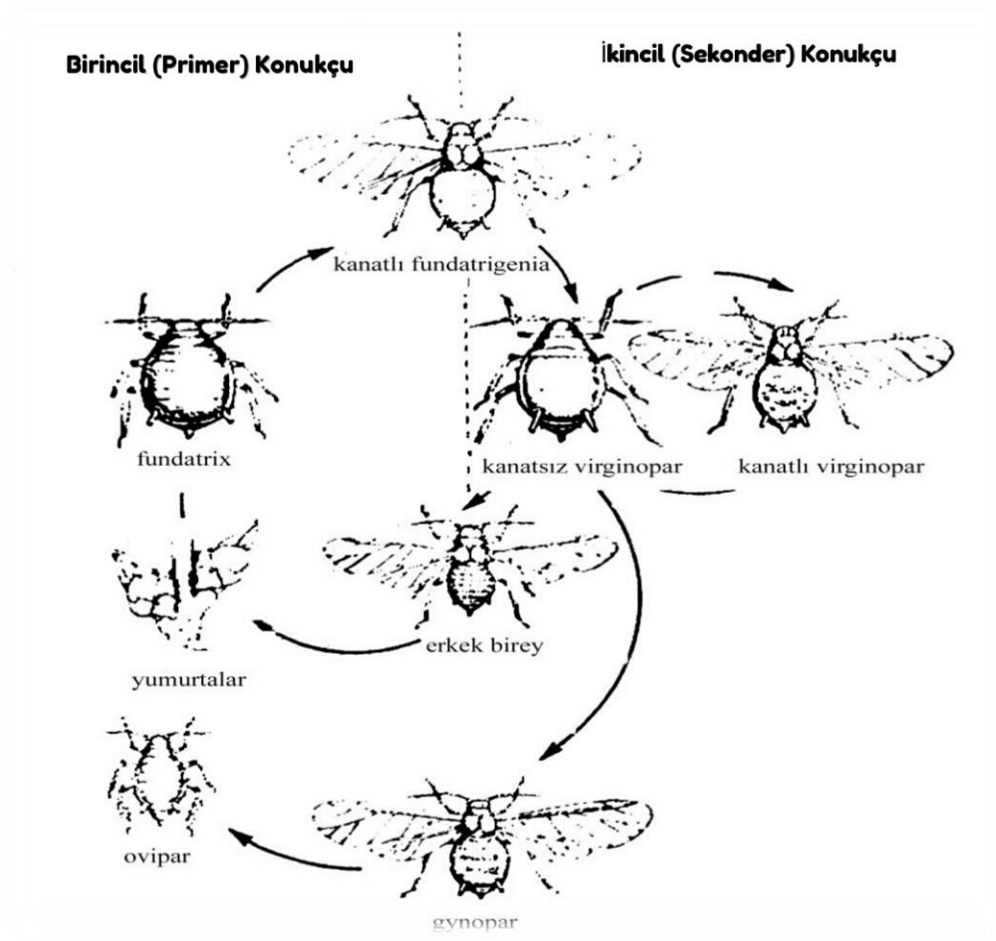


Şekil 3. Teleskopik jenerasyon şematize edilmiş gösterimi: Ana dişî afit (Anneanne) vücudu içinde gelişen embriyonik anne ve bu annede gelişen torunlar (Dixon 1988)

Çoğu tür kışı (kışlama dönemi) yumurta dönemimde geçirmektedir. Yumurtalarının boyutu 0,5 ile 0,6 mm olarak değişmektedir. Bireyler yumurtadan ilkbaharda çıkmaya başlamaktadır. Bu bireyler çoğunlukla kanatsız olup, parthenogenetik çoğalan vivipar dişi bireylerdir. Bu bireylere fundatrix denilmektedir. Fundatrix'ler birincil (ana) konukçu bitki üzerinde yaşamlarını sürdürürler ve üreme kapasitesi açısından diğer bireylere göre çok daha üstün özelliğe sahiptirler. Fundatrix'lerden sonraki dölün bireyleri Fundatrigenia'lardan oluşmaktadır. Bunlarda ana konukçuda yaşamakta ve süratli bir biçimde çoğalma göstermektedirler. Bunlar ise kanatsız parthenogenetik vivipar dişi bireylerdir (Lodos 1986).

Fundatrigenia'lardan kanatlı ve kanatsız parthenogenetik vivipar bireyler meydana gelir. Kanatlı olan bireyler ara konukçularına göç ederken, bazı türlerde ana konukçuları üzerinde yaşamlarına sürdürmektedirler. Ara konukçularına göç edenler buralarda üremelerini devam ettirmektedir. Ortaya çıkan bu bireyler parthenogenetik, vivipar, kanatlı veya kanatsız olup, ara konakçularında birçok nesil meydana getirmektedirler. Bunlar sonbahara kadar ara konukçularında gelişmeye devam ederler, daha sonra da tekrar ana konukçularına dönerler, bu esnada ara konukçu üzerindeki erkekler ve kanatlı parthenogenetik dişiler ortaya çıkarlar. Daha sonra bunlar tekrar ana konukçularına dönerler. Buralarda dişilerden doğan kanatsız ovipar erkek ve dişiler çiftleşerek yumurta bırakmaktadırlar (Lodos 1986).

Yaprak bitlerinin primer ve sekonder konukçuları arasında doğrudan akrabalık ilişkisi olmamasına rağmen, yaprak bitleri türleri (cins düzeyinde de), hem birincil hem de ikincil konukçu olarak belirlenmiş bitki familyalarına özelleşme eğilimi gösterirler (Şekil 4). Dolayısıyla, her bir afit türü kendilerine özelleşmiş bitki türü ya da cinsi veya en azından yakın akraba cinslere ait konukçu bitkiler üzerinde gelişmelerini sürdürmektedirler (Blackman and Eastop 2000).



Şekil 4. Afitlerin genel yaşam döngü şeması (Dixon 1998)

Lodos (1986), yapmış olduğu çalışmalar neticesinde afitlerin bitkilerin floem özsuyunu emmek suretiyle beslendiğini, bunun sonucunda da yapraklarda kıvrılmalar, gal ve ur oluşumu gibi deformasyonların meydana geldiğini izah etmiştir. Yine bu araştırmacı afitlerin beslenme esnasında aşırı miktarda ballı bir tatlı madde salgıladığını, bu tatlı madde üzerinde fungusların gelişerek fumajine neden olduğunu ve neticede yaprakların solunum, fotosentez gibi hayati görevlerini yerine getiremediğini ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacı afitlerin kültür bitkilerine verdiği bir diğer zararın ise bitki virüs hastalıklarının vektörlüğünü yaparak, ciddi hastalıkları meydana getirdiklerini ve bu durumun bitkiler için çok büyük bir tehlike oluşturduğunu belirtmiştir.

Afitlerin dünya üzerindeki yayılışları

Genel olarak yaprak bitleri kuzey yarım kürede bulunmakla birlikte birlikte tanınan türlerin %75'den fazlası Palearktik Bölge'de yer alır (Holman 2009). Bu türlerin aşağı yukarı 1/3'i de Avrupa kökenine sahiptir (Coeur d'acier *et al.* 2010). Dünya genelinde bilinen afit faunasının 510 cinse ait toplam 5000 türe ulaştığı kaydedilmiştir (Blackman and Eastop 2023). Ülkemiz afit faunası zoocoğrafik açıdan ele alındığında Türkiye faunasının %48,3'ünün

Avrupa, %17,3'ünün Asya, %7,3'ünün Akdeniz, %7,1'nin Neartik, ortalama %1,5'inin ise Uzak Asya kökenli olduğu, yalnızca %2,4'ünün Türkiye için endemik olduğu bildirilmiştir (Akyıldırım 2013). Türkiye'nin mevcut yaprak biti faunası son çalışmalara göre 670 türe ulaşmış durumdadır (Görür *et al.* 2023 b). Tüm bunların yanında 4400 bitki çeşitliliğini coğrafyasında bulunduran Gürcistan afit faunasının 320 türün üzerinde olduğu (Barjadze *et al.* 2010; Özdemir and Barjadze 2015), Türkiye'nin yalnızca yarısı kadar bitki çeşitliliğine sahip olan İtalya'da ise afit faunasının 850 tür (Görür vd 2019), Hollanda'da 550 tür (Heie 1994), Almanya'da 733 tür, (Thieme and Eggers-Schumacher 2003), İran'da ise 480'den fazla tür (Rezwani 2010) olduğu belirtilmektedir.



KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada ve ülkemizde meyve ve süs bitkisi formunda bulunan pek çok bitkide zarara neden olan afit türleri, bunların predatör ve parazitoitlerine yönelik dünyada ve Türkiye’de pek çok çalışma yapılmıştır. Ayrıca, bu tez çalışmasının ana materyalini oluşturan *Myzus lythri* ile ilgili de gerek ülkemizde gerekse yabancı ülkelerde bazı çalışmaların yapıldığı dikkat çekmektedir. Aşağıda bunlardan bazıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Düzgüneş ve Tuatay (1956), Aphididae’ye mensup 24 cins ile 41 tür belirlemiş olup, bu türlerin sinonimleri, kısa tanımları ve konukçularını çalışmışlardır.

Tuatay and Remaudiere (1964), Türkiye Aphididae faunasını çalışmışlar, toplamda 219 tür belirlemişler, bunlardan 120’sinin ülkemiz faunası için ilk defa belirlendiğini de kaydetmişlerdir.

Türkiye’de *M. lythri* ilk defa Ankara’da 27 Mayıs 1939 yılında Mahlep (*Prunus mahaleb*) bitkisinde tespit edilmiştir (Tuatay vd 1967).

Düzgüneş ve Toros (1978), Ankara’da yaptıkları çalışmalarında, elma ağaçları üzerinde yer alan afit türleri ile bunların biyolojileri üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Duran *et al.* (1994), Sevilla (İspanya)’da süs bitkileri üzerinde sorun oluşturan zararlıları tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, kentin hem süs bitkisi hem de bunlar üzerinde zararlıların varlığının mevcut olduğunu göstermişlerdir. Yapılan bu çalışma sonucunda süs bitkileri üzerinde 12 adet afit türünün varlığı ortaya konulmuştur.

Halbert and Vogetlin (1994), ABD’nin Idaho eyaletinde *M. lythri*’nin *Purple loosestrife* (*Lythrum salicaria*), mor salkım otundaki istilasını tespit etmek için su tuzakları kullanarak *M. lythri*’ye yönelik çalışmalar yapmışlardır.

Vogetlin (1995), yapmış olduğu çalışmada mor salkım otu (*Lythrum salicaria*)’nun birincil konukçusu olan *M. lythri* üzerinde yapmış olduğu deney ve gözlemler sonucunda *M. lythri*’nin bu bitki üzerinde biyolojik kontrol ajanı olarak görev yapabileceğini belirtmiştir.

Özdemir ve Toros (1997), Ankara’da süs bitkilerinde zarar yapan 8 cinsden 11 afit tespit etmişlerdir.

Gürbüz (2001) tarafından 1999-2001 yıllarında Niğde ili ve çevresinde meyve ağaçlarına zararlı yaprak bitlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada tür düzeyinde 14, cins düzeyinde ise 1 yaprak biti tespit etmiştir.

Peronti and Sousa-Silva (2002), süs bitkileri üzerinde tespit edilen yaprak bitleri türleri ile ilgili Brezilya'da yürüttükleri çalışmalarında, 49 süs bitkisi üzerinde toplamda 25 tür tespiti gerçekleştirmişlerdir.

Toros vd (2002), 1997 ile 2000 yıllarında Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmalarında, afitlerden, yedi alt familyaya mensup toplam 120 tür tespit etmişlerdir.

Altay (2004), Konya Selçuk Üniversitesi kampüsü içerisinde bulunan farklı konukçu (44 adet) üzerinde Aphididae familyasına mensup 5 alt familyalarına ait 9 tribüs, 19 cinse bağlı 29 tür ve 2 alt tür tespit etmiştir.

Aslan (2004), Isparta ve çevresinde meyve türlerinde zarara neden olan Afit familyasına mensup üç familyaya bağlı 8 cins ile bu cinslere ait toplam 14 adet afit türünü belirlemiştir.

Görür (2004), 1999 ve 2001 yıllarında yapmış olduğu çalışmada Niğde ilinde yumuşak çekirdekli meyve türlerinde zararlı 15 adet afit belirlemiştir. Bu türlerden 2'sinin Türkiye'den ilk defa tespit edildiğini bildirmiştir.

Juronis and Rakauskas (2004), Litvanya'da yaprak bitleri üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, *Myzus ascalonicus*, *Aphis nepeta* ve *Dysaphis tulipae*'nin Litvanya için yeni olduğunu bildirerek, konukçu bitkiye özelleşmeleri, biyolojileri, potansiyel zararları ve yayılış alanlarını ortaya çıkarmışlardır.

Özdemir (2004), Ankara'da 2000-2004 yıllarında yaptığı araştırmada Aphidoidea üstfamilyasından toplamda 81 türü yabancı otlar üzerinden elde etmiştir. Bu türlerden 12'sinin de Türkiye için ilk kez tespit edildiğini kaydetmiştir.

Özdemir (2004), Düzgüneş ve Tuatay (1956)'a atıfta bulunarak yapmış olduğu çalışmasında afitler üzerinde 41 tür belirlediğini ortaya koymuştur. Yine, Çanakçıoğlu (1975)'e atıfta bulunarak da Türkiye Aphidoidea''ya bağlı 258 türün belirlendiğini kayıt altına almıştır.

Altay ve Uysal (2005) Konya Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü'nde yaptıkları afit türleri ile ilgili çalışmalarında *Prunus mahaleb*'de *Myzus lythri*'yi tespit etmişlerdir.

Francis (2005), *Myzus lythri*'de (E)- β -farnesenin tek uçucu terpenoid olup olmadığı üzerine birtakım araştırmalarda bulunmuştur. Yapılan bu incelemede (E)- β -farnesenin afitlerin predatörleri tarafından uğradığı istila karşısında salınan ve daha önce analiz edilen tüm afit

türlerinde bulunduğu iyi bilinen bir yaprak biti alarm feramonu olduğu belirterek EBF'nin *Myzus lythri*'de esas uçucu madde (salınan uçucu maddelerin %83,3'ü) olduğunu belirtmiştir. Ancak tanımlanamayan bir seskiterpen hidrokarbon (%3,9) ve bilinmeyen bir molekül (%12,8) olmak üzere diğer iki molekülle ilişkilendirmiştir. Bununla birlikte, EBF nin test edilen tüm yaprak bitleri tarafından salınmadığını belirtmiştir.

Akyürek (2006), Samsun'da 19 Mayıs Üniversitesi Kurupelit Yerleşkesi'nde tespit edilen afitlerin belirlenmesine yönelik yapmış olduğu çalışmada, Aphididae'nin 4 altfamilyasına ait 21 cins içerisinde yer alan 43 türün varlığına değinmiş, bunlar içerisinde 9'unun ülkemiz yaprak biti faunası için ilk kez kaydedildiğini de vurgulamıştır.

Matos and Obrycki (2006), *Myzus lythri*'nin varlığının *Galerucella californiensis* tarafından mor salkımotunun (*Lythrum salicaria*) biyolojik kontrolünü nasıl etkileyebileceğini incelemiştir.

Daşcı ve Güçlü (2008), Iğdır Ovası meyve yetiştirilen alanlarda tespit ettikleri yaprak bitleri ile bunların predatörleri üzerine yapmış oldukları çalışmaları neticesinde meyve ağaçlarında zarar oluşturan 4 afit türünü tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra afitlerin bilhassa meyve ağaçlarının sürgün uçlarında yoğunlaşıp kolonileşerek zarara neden olduklarını da kayıtlara geçirmişlerdir.

Narmanlıoğlu ve Güçlü (2008), tarafından Erzurum İspir yöresinde yetiştiriciliği yapılan meyve ağaçlarındaki afit türleri ve bunların doğal düşmanlarının tespiti için yapılan çalışmada kiraz ağacında tespit ettikleri iki yaprak biti türünden birinin *Myzus lythri*'ye ait olduğunu kayıt etmişlerdir.

Szpeiner (2008), 2001 yılı kasım, 2002 yılı mayıs ayına kadarki süreler içerisinde Arjantin'de süs bitkileri (109 bitki) üzerindeki afit türlerini belirlemek üzere yürüttükleri survey çalışmaları neticesinde, 17 adet afit türünün tespitini ortaya çıkarmışlardır.

Güleç (2011), Antalya'da parklardaki afitler üzerindeki çalışmada farklı 5 altfamilyaya mensup, 8 tribüsün 27 cinsine ait 61 tür tespit etmiştir.

Kuloğlu (2011), Yalova ilinde süs bitkileri üzerinde yer alan afit türlerinin tespiti için yapmış olduğu çalışmada 21 afit türünü belirlemiş ve bilhassa *Aphis* ve *Macrosiphum* cinsine mensup kimi türlerin ekonomik olarak zarara neden olduğunu kayıt etmiştir.

Dransfield and Brightwell (2012), dünya genelinde *Myzus lythri*, 4 *Prunus* türünden (*P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. emarginata*, *P. mahaleb*) kayıt altına alındığını belirtmişlerdir.

Güçlü vd (2015), Erzurum merkez’de park ve bahçelerde süs bitkilerinde yer alan afitler ile bunların parazitoitleri üzerine yürüttükleri çalışmaları neticesinde 17 afit ve 8 parazitoit türü tespit ederek yaprak bitlerinden 3, parazitoitlerinden ise 6 adetinin ülke faunası için ilk kayıt niteliğinde olduğunu da belirtmişlerdir.

Kuloğlu vd (2017), birtakım süs bitkileri üzerinde Yalova ilinde afit türlerinin tespiti amacıyla 2009 ile 2010 yıllarında yürütmüş oldukları çalışmalarında; Aphidoidea üstfamilyasından 13 cinse ait 21 tür tespit etmişlerdir.

Öztürk ve Muştı (2017), Kayseri ilinde yer alan bahçe ve park alanlarındaki yaprak bitlerini tespit etmek üzere yürüttükleri çalışmada, 23 cinse mensup 30 yaprak biti elde etmişlerdir. *P. mahaleb* ise *M. cerasi* (F.) için Türkiye’de yeni konukçu olarak ilk kez tespit edilmiştir.

Bayındır vd (2018), Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi içerisinde bulunan çalı, otsu ve ağaçsı bitkiler üzerinde yaptıkları incelemelerinde, 34 afit türünü çalışmalarında kayıt altına almışlardır.

Görür *et al.* (2019b), ülkemizde yayılış gösteren *Cinara* (Hem.: Aphidoidea)’ya ait türler ve bu türlerin konukçularının tespiti için yaptıkları çalışmalarında çam, sedir, ardıç, servi, ladin, mazı ve göknar ağaçlarında 29 tür belirlemişler, bunların 7’sinin ülkemizde ilk kez kaydedildiğini de belirtmişlerdir.

Başer (2019), Erzurum’da bazı yabancı otlar üzerinde yer alan afit türlerini belirlemeye yönelik ortaya koyduğu çalışmasında 29 tür tespit etmiş, bu türlerin Aphididae’nin 10 farklı cinsine mensup olduklarını kaydetmiş, bunların da 32 bitki türünden elde edildiklerini belirlemiştir. Yine, *Uroleucon taraxaci* türünü ülkemiz için ilk kez kaydederek, Türkiye’deki toplam afit türü sayısını 571 olarak bildirmiştir.

Kök ve Kasap (2019), Güneybatı Marmara Bölgesi’nde bulunan Balıkesir ile Çanakkale’de mevcut olan yaprak bitlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada toplam 74 yaprak biti türü tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Başer ve Tozlu (2020), 2017 ile 2018 yıllarında Erzurum’da yabancı otlar üzerindeki afit türlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarında 32 afit türü tespit etmişlerdir. *Uroleucon taraxaci* türünü Türkiye yaprak biti faunasına ilave etmişlerdir.

Görür vd (2020), Türkiye yaprak bitleri faunası üzerine yapılan son dönemlerdeki çalışmalara atıfta bulunarak Türkiye yaprak bitleri faunasına yönelik daha fazla araştırma grupları oluşturulup, koordinasyon çalışmalarının yapılmasını ve tarımsal açıdan önemlerinin açık bir şekilde dile getirilerek vurgulanıp ele alınmasını belirtmişlerdir.

Kök ve Özdemir (2021), 1903'ten 2020 yılına kadar afitler üzerinde yapılan çalışmaları değerlendirerek, Türkiye’de 147 farklı cinse mensup toplamda 591 türün bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Tayat (2021), Tekirdağ ilinde afit türleri ile ilgili yaptığı doktora tezi çalışmasında *Myzus lythri*’ye *Epilobium* spp. (Onagraceae) bitkisinde yapılan araştırmalar sonucunda rastlanıldığı bildirmiştir.

Blackman and Eastop (2023), dünya çapında mahlep kirazı (*Prunus mahaleb*) ile beslenen 12 yaprak biti türünün varlığını belirtmiştir. Bu türler; *Aphis craccivora*; *Hyalopterus pruni*; *Macrosiphum euphorbiae*; *Myzus amygdalinus*, *M. persicae*, *M. lythri*; *Phorodon humuli*; *Rhopalosiphum padi*, *R. nymphaeae*; *Roepkea marchali*, *R. m. bathiaschvili*’dir. Baker (2015), bu yaprak biti türlerinden 9’unun Britanya’da görüldüğünü listelemiştir.

Yılmaz ve Kök (2023), kent ekosistemde değişik bitki topluluklarında bulunan afitlerin biyoçeşitliliği ve konukçu bitkiler ile olan etkileşimleri üzerine yapmış oldukları çalışmaların neticesinde 26 familyaya mensup 65 konukçu bitki üzerinde Aphididae 26 cinse ait 55 afit türü tespit etmişlerdir. Afitlerden, *Capitophorus archangelskii* ile *Uroleucon leontodontis*’in ülkemiz afit faunası için ilk kayıt niteliğinde olduğunu belirtmişlerdir.

Afit türleri ile beslenen predatörlerle ilgili yapılan bazı çalışmalardan bazılarına da aşağıda değinilmiştir:

Düzgüneş vd (1982), Ankara’da Aphidoidea’ya ait 112 türün olduğunu tespit ederek bunların avcıları durumunda olan Coccinellidlerden 34, Syrphidlerden 16, Cecidomyiidlerden 1, Chrysopidlerden 13, Anthocoridlerden 2, Miridlerden 2 ve Nabidlerden de bir türün olduğunu bildirmişlerdir.

Özbek ve Çetin (1991), Doğu Anadolu Bölgesi’inde önemli afit türleri üzerinde predatör olarak beslenen coccinellidler üzerinde yaptıkları çalışmalarında 30 tür belirlemişlerdir.

Güçlü vd (1994), Artvin, Erzurum ve Erzincan’da, cevizde yürütmüş oldukları çalışmada 24 predatör tür tespit etmişler, bu türler içerisinde afit doğal düşmanlarının da bulunduğunu da belirtmişlerdir.

Kalushkov (1999), Coccinellidae türü olan *A. bipunctata*’nın afit türleri üzerindeki beslenme davranışı ile ilgili yürüttüğü çalışmasında, türün besin bulmak için gösterdiği davranışta, avı olan türün beslenme için uygun olup olmadığının önemli kıstas olarak değerlendirildiğini kaydetmiştir.

Ölmez ve Ulusoy (2002), Diyarbakır'da Aphidoidea'ya mensup avcı türlerinin tespiti için yürüttükleri çalışmalarında, 5 takıma ait 8 familyadan 45 tür belirleyerek bunlardan da birer adedinin Forficulidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae ve Chamaemyiidae, 12'sinin Syrphididae, 3'ünün Miridae, 3'ünün Anthocoridae, 23'ünün de Coccinellidae familyasına mensup olduğunu da kaydetmişlerdir.

Singh *et al.* (2003), *C. carnea*'nın *Lipaphis erysimi* 'de avlanma durumunu (kapasitesini) kontrollü şartlarda inceleyerek, 1. 2. ve 3. Türlün larva dönemleri sürecinde sırasıyla ortalama 21,68, 76,92 ve 160,92 adet, her bir günde sırası ile ortalama 3,84, 18,64 ve 27,68 adet olmak üzere bütün larva dönemleri boyunca ortalama 259,52 afit bireyi yediklerini kayıt etmişlerdir.

Aslan ve Uygun (2005), Kahramanmaraş'ta tarımsal alanlar ile tarım dışı alanlarda görünen yaprak bitleriyle, predatörlerinin tespiti için yapmış oldukları çalışmalarında, 59 afit türü ve bunlarla beslenerek yaşamlarını sürdüren Coccinellidlerden 33 türünü belirlemişlerdir. Yine, bunların, *C. septempunctata*'dan 41, *H. variegata*'dan 19, *S. subvillosus*'dan 15 ve *A. f. revelieri*'den ise 10 türle beslendiklerini bildirmişlerdir.

Kontodimas and Stathas (2005), *Hippodamia (Adonia) variegata* predatör türünün *Dysaphis crataegi* ile beslendiğini ve bu türün çoğalma kapasitesinin çok yüksek olduğunu da kaydetmişlerdir.

Kavaz (2006), Atatürk Üniversitesi Yerleşkesi'nde çalı ve ağaç formundaki bitkiler üzerindeki afitler (Hom.: Aphididae) ile predatörleri üzerindeki çalışmada, 7 farklı konukçuda zararlı 7 afit türü, Coccinellidlere mensup 1 avcı türle Aphidiidae familyasına ait parazitoid 11 tür saptamıştır.

Narmanlıoğlu (2006), İspir (Erzurum)'de meyvelerde belirlenen Aphididae'ler ve predatörlerini saptamak üzere 2005 ile 2006 yıllarını kapsayan çalışmada 11 adet afit türü, 15 predatör ve 3'de parazitoid tespit etmiştir.

Kaygın and Kaptan (2017), Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Bartın ilinde 2014 ile 2015 yıllarını kapsayan çalışmalarında Coccinellidae'ye mensup 14 tür saptayarak, bunlardan en fazla yoğunluğa ve en geniş dağılıma sahip türler olarak *C. septempunctata* ve *H. axyridis* türlerini belirtmişlerdir.

Tüm bu bilgilere ek olarak yürütülen tez çalışmada toplanan ya da elde edilen predatör türlere ait yapılan bazı çalışmalara da aşağıda yer verilmiştir.

Coccinellinae türlerinden, *Adalia bipunctata* üzerinde farklı illerde (Adana, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Mersin, İzmir, Aydın, Denizli, Manisa, Bursa, Edirne, Çanakkale, Balıkesir, İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Yalova; Arrvin, Rize; Konya, Ankara, Niğde; Elazığ,

Erzurum, Erzincan, Iğdır, Malatya, Hakkari, Van; Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa) çalışmalar yapılmıştır (Giray 1970; Soydanbay 1976; Tezcan ve Uygun 2003; Uygun 1981; Düzgüneş vd 1982; Erkin 1983; Ulusoy vd 1999; Özbek ve Çetin 1991; Uygun vd 1995; Yumruktepe ve Uygun 1994; Aslan ve Uygun 2005; Yaşar vd 1999; Yurtsever 2001; Öztürk vd 2004).

Adalia decempunctata türü üzerinde de Adana, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş ve Mersin, İzmir, Manisa, Balıkesir, Bursa, İstanbul, Çanakkale, Edirne ve Yalova, Artvin, Bartın ve Rize, Ankara, Konya, Yozgat ve Niğde, Elazığ, Iğdır, Diyarbakır ve Mardin illerinde (Uygun 1981; Soydanbay 1976; Erkin 1983; Hepdurgun vd 2007; Düzgüneş vd 1982; Ulusoy vd 1999; Yumruktepe ve Uygun 1994; Tezcan ve Uygun 2003; Yurtsever 2001; Bolu 2005; Bolu vd 2007; Aslan ve Uygun 2005; Uysal ve Şahbaz 2006; Kaya ve Yaşar 2011; Güncan vd 2010; Başar ve Yaşar 2011; Kök vd 2017; Baştuğ ve Kasap 2015; Keskin 2012; Varlı vd 2013; Buğday vd 2015) birçok araştırma yapıldığı görülmektedir.

Adalia fasciatopunctata revelieri'yi Uygun (1981) İstanbul ve Konya'da tespit etmiştir. Bunun yanı sıra Burdur, Denizli, İzmir ve Isparta'da da mevcut olduğu Düzgüneş vd (1982) tarafından bildirilmiştir.

Coccinella septempunctata ile ilgili de Erzurum, Adana, Balıkesir, Edirne, Adıyaman, Kahramanmaraş, Tekirdağ, Konya, İzmir, Hatay, Isparta, Bursa, İçel, Ankara, Kars, Van, Erzincan, Denizli ve Diyarbakır (Uygun 1981; Demirözer ve Karaca 2014) illerinde yürütülen çalışmalar bulunmaktadır.

Bartın, Kapadokya ve Tekirdağ (Aysal ve Kıvan 2014; Bukejs ve Telnov 2015; Sobutay 2016) ve Konya (Alkan ve Üstüner 2018) illerinde *Harmonia axyridis*'e yönelik çalışmalar mevcuttur

Harmonia quadripunctata'ya ait; Rize, Bartın, Kahramanmaraş, Artvin, Çanakkale, İzmir, Konya ve Ankara (Aslan ve Uygun 2005; Tezcan ve Uygun 2003; Portakaldalı ve Satar 2010; Uysal vd 2006; Sobutay 2016; Baştuğ ve Kasap 2015) çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmada en çok örneği elde edilen Syrphidae türlerinden *Episyrphus balteatus* türü üzerinde Türkiye'nin birçok ilinde değişik araştırmacılar tarafından (Adana ve Ankara (Tuatay vd 1972; Yiğit ve Uygun 1982); İzmir (Soydanbay ve Tunçyürek 1976; Yaşarakıncı ve Hıncal 1997); Ankara (Düzgüneş vd 1982; Zeki ve Öneş 1993); Çukurova yöresi (Zeren ve Düzgüneş 1983); Akdeniz Kıyı Şehirleri (Özgür 1986); Artvin, Erzurum ve Erzincan (Alaoğlu ve Özbek 1987; Hayat ve Alaoğlu 1990, Güçlü vd 1994; Tozlu vd 2002); Ordu (Tozlu ve Alaoğlu 1994); Tekirdağ (Özder ve Kılınçer 1999); Kastamonu, Kayseri (Sarıbiyık ve Aktaş 1996); Sinop,

Bolu, Karabük, Zonguldak ve Kastamonu (Sarıbiyık 1999); Adana ve Niğde (Ulusoy vd 1999);Çankırı, Kastamonu ve Ankara (Sarıbiyık 2000); Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin ve Adıyaman (Özpınar ve Yücel 2002); Tokat (Candemir ve Kara 2003), Kayseri (Karabiyık 2005); Şanlıurfa (Yetkin 2006) Kahramanmaraş (Aslan ve Uygun 2007) çok sayıda çalışmalar yapılmıştır.

Chrysoperla carnea türü ile ilgili İzmir, İstanbul (Kempny 1908); Süphan-Van, Tatavan-Nemrut Gölü, Süphan-Van (Gepp 1974); Akşehir (Esben-Petersen 1933) Kozan-Toros, Karataş (Popov 1977); Artvin, Samsun, Bitlis, Ankara, Çanakkale-Çandırlı, Adana, Amasya, Kahramanmaraş, Mardin, Siirt, Ağrı, İzmir, Van, Trabzon, Tokat, Diyarbakır, Erzurum, Gaziantep, Adıyaman, Anamur, Burdur, Aydın, Makatya, Mersin, Urfa (Şengonca 1980a); Alanya (Antalya) (Türkyılmaz 1984), Üsküdar (İstanbul), Antalya, Konya (Monserrat and Hölzel 1987), Çanakkale (Canbulat ve Kıyak 2000); Edirne (Onar ve Aktaş 2002); Kırşehir (Canbulat ve Özserağ 2004); Denizli, Burdur, Aydın, Denizli, Muğla, Isparta, Antalya ve Muğla ,(Canbulat ve Kıyak 2005) illerinde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Anthocoridae türlerinden, *Orius horvathi* ile ilgili İstanbul ve Amasya (Pericart,1972); Seyhan, Pozantı (Adana), Ankara ve Edirne (Pericart, 1972) illerinde yürütülen çalışmalar mevcuttur.

Nabidae'ye ait türlerden *Nabis pseudoferus* ile ilgili Toros, Ankara, Edirne (Bürücek, Kozan, Ağapınarı, Gavur Dağları), Konya (Beyşehir) (Hoberlandt 1956); Akçakoca, Pozantı (Linnavuori 1965); Kayseri, Elazığ (Tuatay vd 1972); İzmir (Bornova), Bursa, Adapazarı, Düzce, (Önder *et al.* 1981); İzmir (Fent 2011); Amasya, Giresun, Sivas ve Tokat (Dursun 2011) illerinde farklı araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmış durumdadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada arazi çalışma alanı olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüsü (Erzurum) belirlenmiştir. Çalışmalar 2022-2023 yıllarında Mayıs-ekim ayları içerisinde gerçekleştirilmiş olup, materyal grubunu araştırma yapılan arazi bölgesinde kiraz ve vişne ağaçlarının anaçlanması sonucunda yetişen Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) (Şekil 5, 6) ve *Prunus* cinslerinde birincil konukçu ve zararlısı olan olan *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (Hemiptera: Aphididae) türü ile türün yaşam ortamından toplanan ve kültüre alınarak elde edilen predatörlere ait örnekler ile bunların yakalanmasında kullanılan toplama araçları ve laboratuvar alet, ekipman ve cihazlarından oluşmaktadır.



Şekil 5. Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde mahlep ağacı görüntüsü ve *Myzus lythri* ile bulaşık yaprak ve meyveler (Orijinal)



Şekil 6. Mahlep ağacı: çiçeklenme dönemi (a) mahlep ağacı olgunlaşma dönemi (b) meyve dönemi (c) olgunlaşmış meyve dönemi (Orijinal)

Yöntem

Örnekleme yapılan Erzurum ilinin özellikleri

Türkiye, Avrupa ve Asya'yı birbirine bağlayan bir köprü konumunda, iklim, florave faunası çeşitli ve bölgesel olarak farklı iklim bölgelerine sahip olması bakımından afitler için yaşanılabilir cazip bir ortam olmuştur. Erzurum ili de Türkiye'nin yedi bölgesinden biri olan Doğu Anadolu'da yer alır. 39 Kuzey - 41 Doğu boylamları arasında bulunan ilimiz Batısında Erzincan, Kuzeyinde Doğu Karadeniz Bölümü, Doğusunda Kars, Ardahan, Ağrı, Güneyinde Muş ve Bingöl ile komşudur. Erzurum, yüzölçümü olarak 25.000 km² 'lik alanıyla Türkiye'nin dördüncü en büyük illerinden birisidir (Şekil 7). Yine yükseltisi fazla olan bir plato özelliğindedir. Türkiye'nin en yüksek rakıma sahip olan illerinin başında gelir (1900 m.). Yükseltisinin fazla olması nedeniyle Türkiye'de görülen ender ve kendine özgü iklimlerinden biri olan sert karasal iklim kuşağında bulunur. İlimizin yıllık yağış miktarı ortalama 480 mm'dir. Yağışlar en az kış en çok yaz ve ilkbahar aylarında görülür. Kış mevsiminde yağışlar kar şeklinde görülmekle birlikte kar yağışlı gün sayının 50 gün olmasına rağmen yağın karın yerde kalma süresi ortalama 114 gün olmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığı 6,1°C'dir. Yaz yağışlarının fazla olmasından dolayı bitki örtüsü Alpin çayır olup yükseltinin fazla olduğu

kesimlerde Tayga ormanlarına rastlanmaktadır. Kuzey kesimlerinde sıcaklığın daha yüksek olması ve elverişli iklim koşullarından dolayı mikro klima iklimsel alanları yer alır (İspir, Tortum, Uzundere, Pazaryolu). Meyvecilik de genelde bu alanlarda yoğunlaşmıştır. Bunlara ek olarak Erzurum ilinde 34 familyadan 107 cinse ait olan 25 endemik bitki toplulukları yer alır. Çalışmanın yapıldığı Atatürk Üniversitesi de bu ilde yer almakta ve 6,5 milyon m²'lik alanı kaplamaktadır. Yerleşke içerisinde çeşitli meyve, süs ve orman ağaçlarına rastlamak mümkündür (Anonim 2023b). Bunlardan birisi de mahleptir (Şekil 8)



Şekil 7. Örnekleme yapıldığı Erzurum ili (Anonim 2023c)



Şekil 8. Mahlep ağacı çiçeklenme dönemi (Orijinal)

Örneklerin toplanması

Çalışmaya öncelikli olarak Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında sürveyan çalışmaları yapılarak başlanılmıştır. Yerleşkede yer alan mahlep ağaçlarının bulunduğu lokasyonlar tespit edilmiş, ardından *M. lythri* türü ile bulaşık olan alanlar belirlenmiştir. Saha araştırma çalışmaları 2022-2023 Mayıs-ekim aylarında 5 günde bir örnekler alınarak sürdürülmüştür. Her bir ağaç üzerinde yapılan incelemeler ile mahlep ağacının dört farklı açısız bölümünden beşer sürgün bahçıvan makası kullanılarak kesilip, nemi kağıt üzerinde alındıktan sonra hava geçirmez polietilen poşet torbaların içerisine yerleştirilmiştir. Örnekler her bir sürgünde onar yaprak bulunması koşuluyla mikroskop altında sayılmış, sürgünlerin boy uzunlukları cetvel yardımıyla ölçülerek belirlenmiş, afitle bulaşık yaprak sayısı, toplam yaprak sayıları arazi defterine kayıtları tutulmuştur. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Böcek Sistematiği Laboratuvarı'na getirilen poşetler içerisindeki bulaşık yapraklardan alınan afidler, %80'lik alkol çözeltisi içeren önceden sterilize edilmiş küçük cam tüplere aktarılmıştır. Tüplere aktarılan afidelerin kanatlı ve kanatsız bireyleri içermesine dikkat edilmiş, bunların etiket bilgilerine de yer verilmiştir. Bu etiketler tüpler üzerine yapıştırılmıştır. Predatör türlerin toplanmasında aspiratör, büyüteç (lub) ve Japon şemsiyesi gibi ekipmanlarının kullanımının yanı sıra doğrudan elle yakalama yöntemiyle örnekler toplanmıştır. Yerden alçak bir yükseklikte Japon şemsiyesi ya da atrap torbası bir elle tutulmuş öteki elle ise bulaşık her bir

ağacın dört farklı açısından seçilen dallarına bir odun sopa yardımıyla sert darbelerle süratle vurularak örnekler düşürülmüştür. Yere düşen örnekler aspiratör kullanılarak içerisinde etil asetat bulunan öldürme şişelerine bırakılmıştır. Sonrasında ise ölen örnekler içerisinde buz bulunan korunaklı plastik böcek saklama kutuları içine alınarak laboratuvara getirilmiştir. Yine arazi gözlem ve incelemeleri sırasında bazı avcı (predatör) türlere ait ergin bireyler de rastlanmış ve bu türlerde elle toplama metodu ile toplanıp öldürme işlemi aynı şekilde uygulanarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 9).

Gelişme dönemlerinin farklı evrelerinde (yumurta, larva, pupa) bulunan predatör bireyler içerisinden bilhassa Coccinellidae ile Syrphidae türleri yapraklı sürgünlerle beraber alınıp laboratuvar ortamına getirilmiştir (Şekil 10). Öte yandan içerisinde afitlerle bulaşık yaprakların bulunduğu petri kapları hazırlanmış ve bu bireyler nemlendirilmiş pamuk yanlarına konularak petri kapları içerisine aktarılmış, laboratuvar kültür şartlarında ergin dönemleri elde edilmeye çalışılmıştır. Predatör bireylerin besin maddelerinin tükenmeye başlamasıyla ek olarak afitle bulaşık yapraklar petrilere eklenmiştir. Örnekler mikroskop altında incelenmiştir. (Şekil 11). Laboratuvar şartlarında ergin dönemi elde edilen predatör ve toplanan örnekler uygun böcek iğneleri ile standart iğneleme yöntem ve metotlarına uygun olarak iğnelenmiş veya küçük karton etiketlere yapıştırılmış ve üzerinde toplayıcı adı, toplanma tarihi, GPS kullanılarak elde edilen lokalizasyon koordinat bilgilerinin kayıtlı olduğu etiket bilgileri de eklenerek böcek saklama kutularına alınıp muhafaza altına alınmıştır.



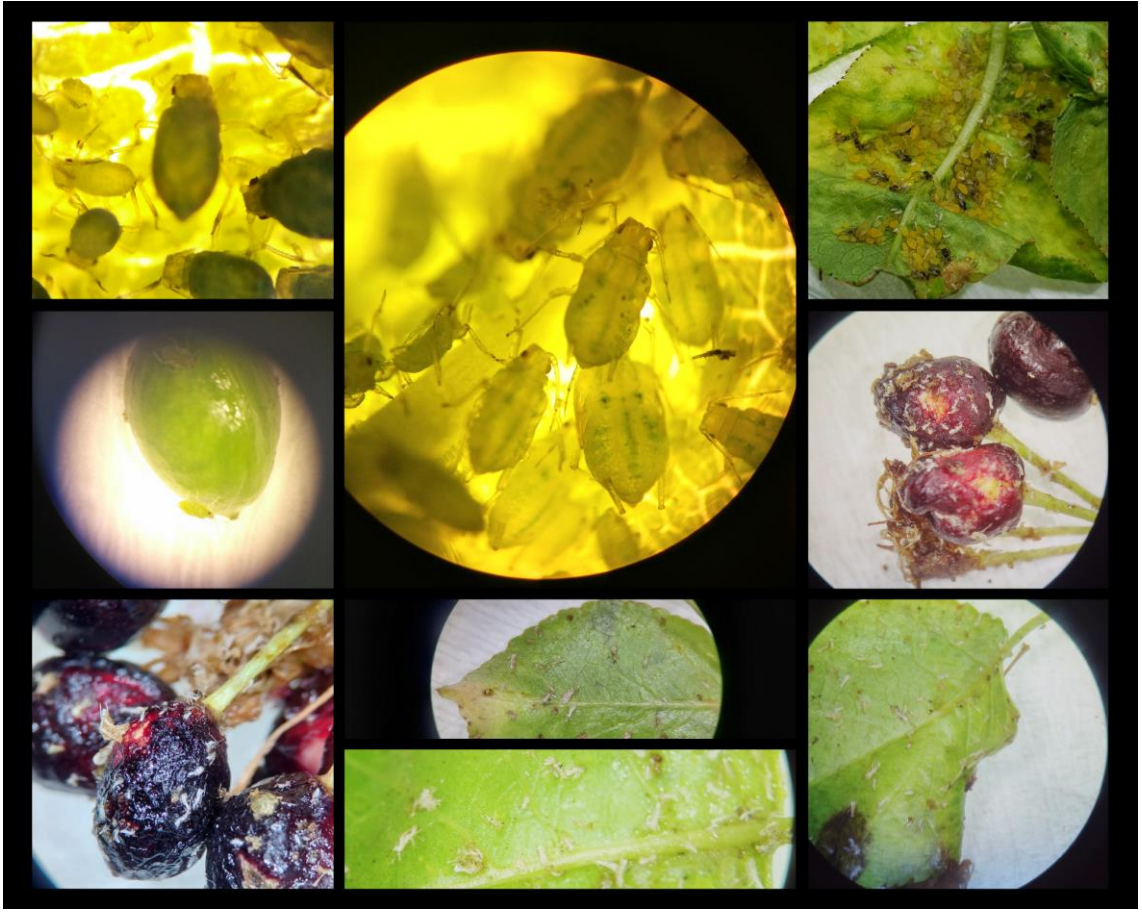
Şekil 9. Kampüs alanında örneklerin toplandığı yerlerden bir görünüm (Orijinal)



Şekil 10. *Myzus lythri* ile bulaşık yaprak ve sürgünlerin laboratuvar ortamında incelenmesi (Orijinal)

Örneklerin değerlendirilmesi

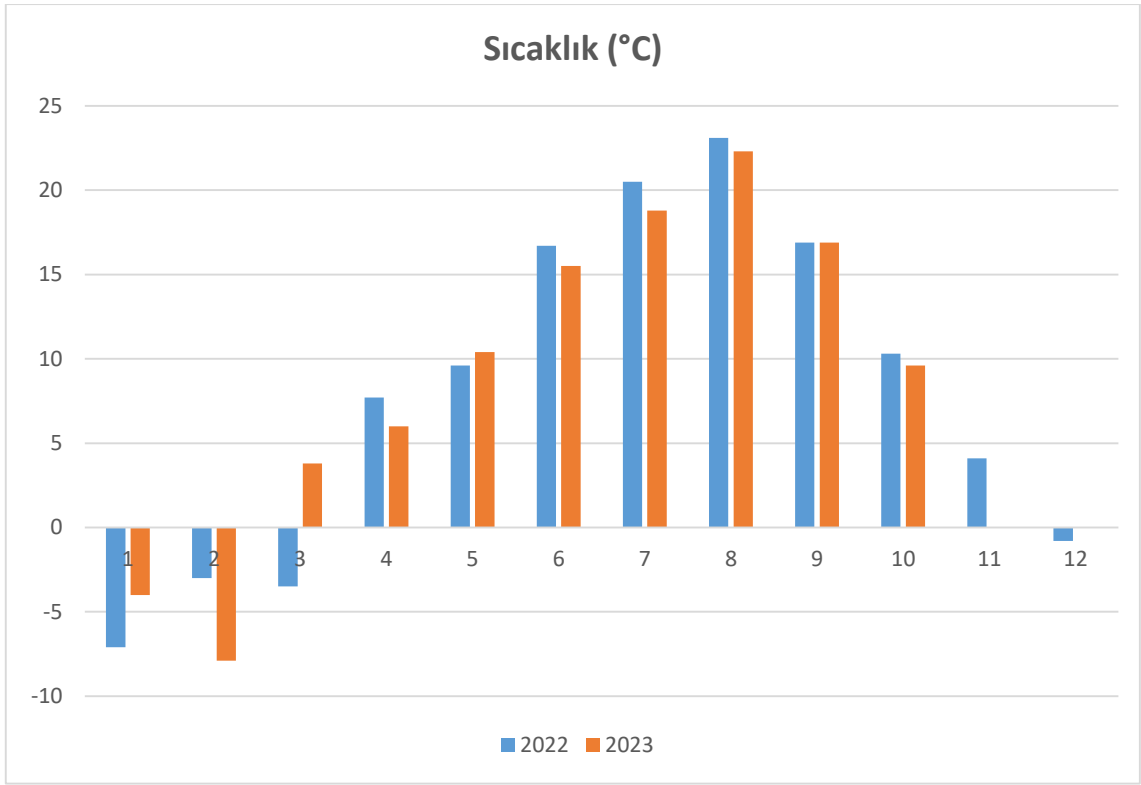
Araziden alınan *M. lythri* örneklerde edilen ve içerisinde %80'lik etil alkol bulunan tüplere alınmıştır. Bunların preparatları Blackman and Eastop (2000)'e göre hazırlanmıştır. Teşhis amacıyla, afitler konusunda uzman olan Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR'e gönderilerek teşhisleri sağlanmıştır. Laboratuvar ortamında kültüre alınan afit örneklerinden elde edilen predatör erginleri ile arazide afit bulaşık yapraklardan yakalanan erginlerde cins, familya ve takım seviyesinde ayrılmışlardır. Predatör grupların teşhisleri daha önce teşhisleri yapılan ve EMET (Entomoloji Müzesi Erzurum, Türkiye)'te bulunan materyaller ile karşılaştırılarak yapılmıştır.



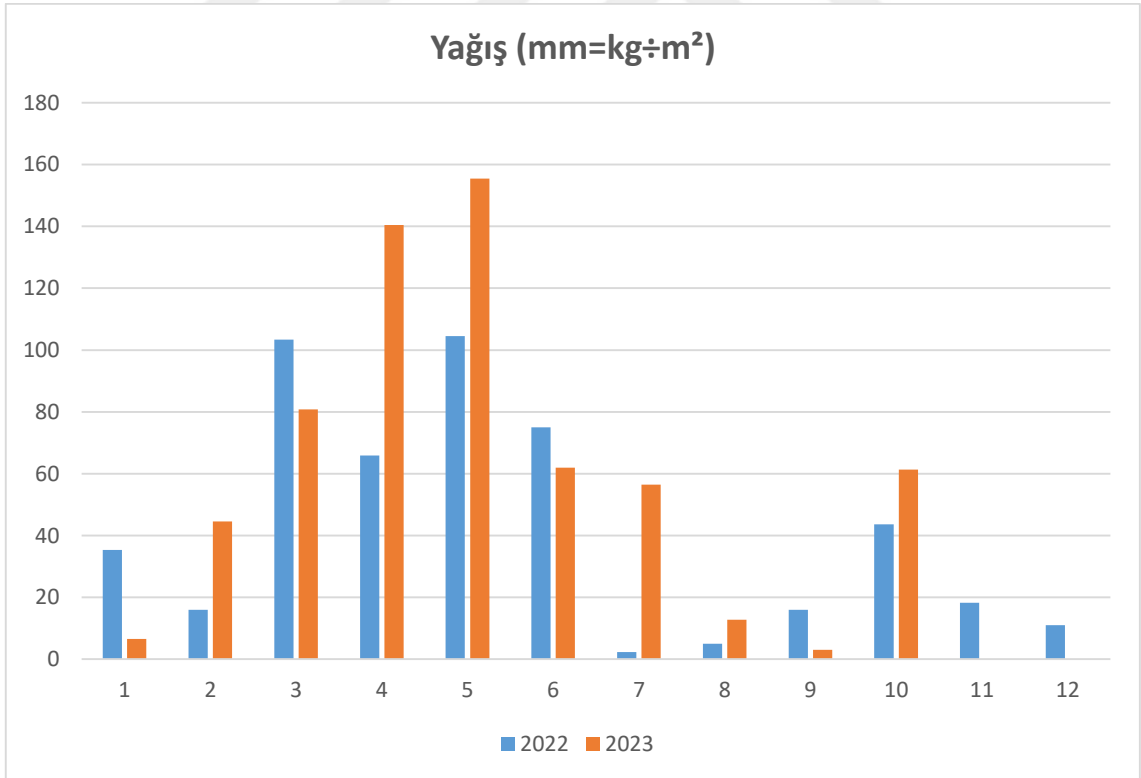
Şekil 11. *Myzus lythri* ile bulaşık yaprak ve meyvelerin mikroskop altında görüntüsü (Orijinal)

Erzurum ili 2022-2023 yılları iklim verileri

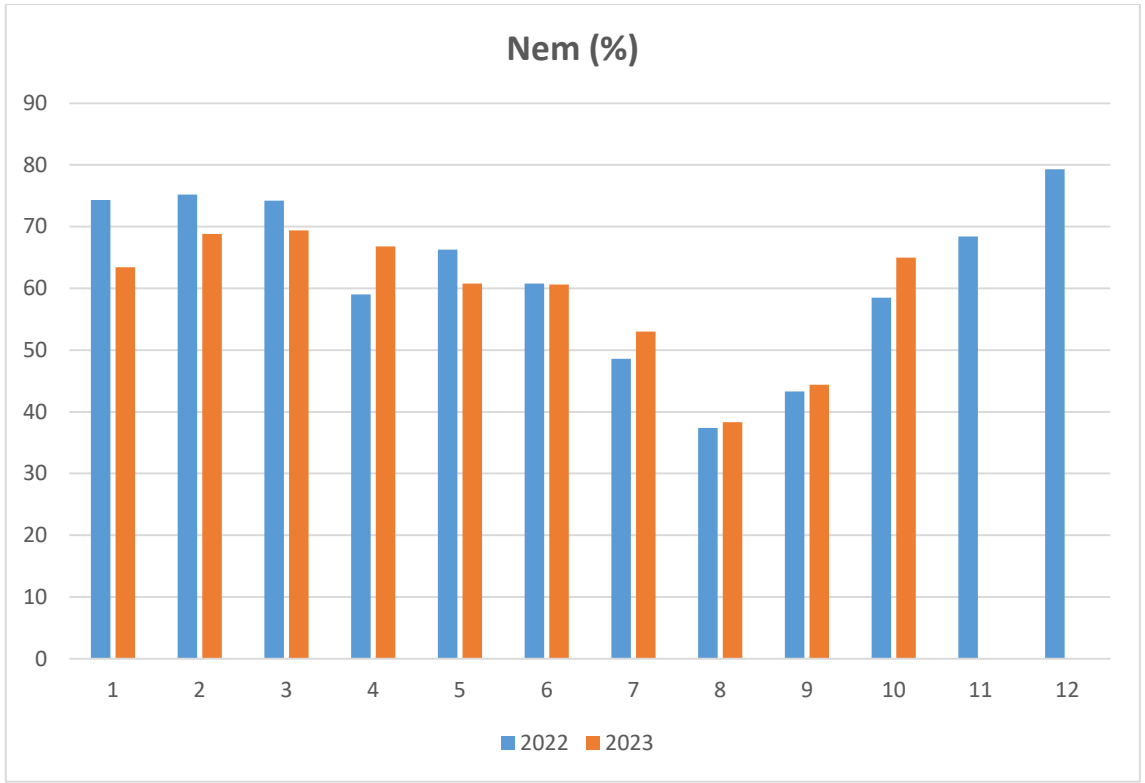
İklim verilerinin böceklerin yaşam döngüleri üzerindeki etkileri önemli olmakla birlikte çalışmamızın da açık arazi şartlarında yürütülmesi göz önüne alınarak, Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen 2022-2023 iklim verileri: sıcaklık, nem ve yağış değerleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir (Şekil 12, 13, 14).



Şekil 12. Erzurum iline ait 2022-2023 yılları ortalama sıcaklık değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)



Şekil 13. Erzurum iline ait 2022-2023 yılları ortalama yağış değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)



Şekil 14. Erzurum iline ait 2022-2023 yılları ortalama nem değerleri (Erzurum Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verileri)

ARAŞTIRMA BULGULARI

Myzus lythri (Schrank, 1801)'nin Sistematik Yeri

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insecta

Takım: Hemiptera

Familya: Aphididae

Cins: *Myzus* Passerini

Tür: *Myzus lythri* (Schrank, 1801)

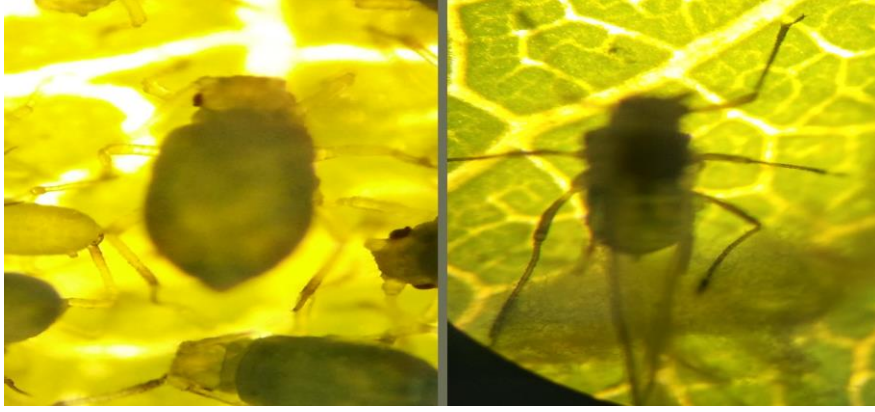
Sinonimleri:

Nevskya centralasiae Narzikulov & Umarov 1969; *Spinaspidaphis droserae* Heinze 1961; *Myzus lythriu* Akhmedov & Toshmatova 2005; *Aphis mahaleb* Koch 1854; *Aphis pruni mahaleb* Boyer de Fonscolombe 1841; *Phorodon mahalek* Monell 1882; *Myzus mahalet* Hunter 1901; *Roepkea maholeb* Bozhko 1950; *Phorodon humuli variety malaheb* Buckton 1876; *Phorodon pruni* Ferrari 1872 (Favret 2023).

Myzus lythri'nin morfolojik özellikleri

Tanımı:

Myzus lythri'nin vücut boyu 1,8-2,0 mm'dir. Baş ile iki anten segmenti granilerdir. Antenler vücut uzunluğunun 0,5-0,6 katıdır. *Prunus* üzerinde bulunan kanatsız ergin bireylerin renkleri yeşil renkten sarımsı yeşile doğru değişim göstermektedir. Dorsal kısımda daha koyu yeşil renge sahip uzunlamasına koyu yeşil çizgiler bulunur. Anten ve bacaklar soluk renkte, sıfinkulii ve kauda ise kahverengi renge sahiptir. Kanatlı bireyler çok daha koyu renklidir ve sırtta büyük bir dikdörtgen şeklinde koyu bir yama vardır. Erginlerinin sırtı sarımsı veya turuncu ve açık yeşil beneklidir (Blackman and Eastop 2023) (Şekil 15).



Şekil 15. *Myzus lythri*'nin kanatlı ve kanatsız bireyleri (Orijinal)

Biyolojisi: *Prunus mahaleb* üzerinde heteroecious holosiklik yaşam döngüsü gösterirler (Blackman ve Eastop 2023).

***Myzus lythri*'nin konukçuları**

M. lythri'nin konukçu değişimi primer (birincil) ve sekonder (ikincil) konukçu olmak üzere farklılık göstermektedir. Primer konukçuları (ilkbahar ve kış) *Prunus* spp. olup, dört *Prunus* türünde (*P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. emarginata*, *P. mahaleb*) tespit edilmişlerdir (Dransfield and Brightwell 2012). Blackman ve Eastop (2023) ise dünya genelinde mahlep (*P. mahaleb*) ile beslenen 12 afit türünün varlığını belirtmiş ve tanı anahtarlarını hazırlamışlardır. Bu türler *Aphis craccivora*; *Hyalopterus pruni*; *Macrosiphum euphorbiae*; *Myzus amygdalinus*, *M. cerasi*, *M. lythri*, *M. persicae*; *Phorodon humuli*; *Rhopalosiphum nymphaeae*, *R. padi*; *Roepkea marchali*, *R. marchali* ssp. *bathiaschvili*'dir. Baker (2015), bu yaprak biti türlerinden 9'unun Britanya'da görüldüğünü belirtmiştir.

Blackman and Eastop (2023), *M. lythri*'nin ilkbaharda *P. mahaleb* bitkisinin apikal uç yapraklarını kıvırdığını, *Lythrum* türlerinin toprak üstü kısımlarına ve bazen de sucul ortamda bulunan bitkilere göç ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, *Epilobium* türlerinde ve *Rhamnus pushiana* bitkilerinde de bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Bunlara ek olarak; Lythraceae (*Lythrum*) ve Onagraceae (*Epilobium*, *Fuschia*) gövde ve yapraklarında ve bazen de sucul alanda bulunan bitkilerde görüldüğü de bildirilmiştir (Görür et al. 2009).

Sekonder (ikincil konukçular) olarak ise 7 *Lythrum* türünde kaydedilmiştir. Blackman and Eastop (2023), dünya çapında mor salkımotu (*Lythrum salicaria*) ile beslenen 6 yaprak biti türünü listelemiş ve tanı anahtarı hazırlanmıştır. Bunlar *Lythrum alatum*, *L. graefferi*, *L. hyssopifolium*, *L. maritimum*, *L. salicaria*, *L. virgatum*, *L. vulneraria*'dır. Baker (2015), bu yaprak biti türlerinden 6'sının da Britanya'da görüldüğünü listelemiştir. *Myzus lythri* 5

Epilobium türünde (*Epilobium ciliatum*, *E. hirsutum*, *E. montanum*, *E. roseum*, *E. tetragonum*) kaydedilmiştir.

Blackman and Eastop (2023), dünya çapında söğüt otlarıyla (*Epilobium*) beslenen yaklaşık 33 yaprak biti türünü listelemiş ve çeşitli *Epilobium* türlerinde beslenen afitler için tanı anahtarı hazırlamışlardır. Baker (2015) bu yaprak biti türlerinden 16'sının Britanya'da görüldüğünü listelemiştir.

Bunların yanı sıra Holman (2009), *M. lythri*'nin *Prunus mahaleb*, *Clarkia pulchella*, *Epilobium* sp., *E. adnatum*, *E. alpinum*, *E. hirsutum*, *E. lamyi*, *E. montanum*, *E. roseum* (Onagraceae), *Drosera rotundifolia* (Droseraceae), *Hippuris vulgaris* (Hippuridaceae), *Lythrum* sp., *L. alatum*, *L. graefferi*, *L. hyssopifolium*, *L. junceum*, *L. salicaria*, *L. virgatum*, *L. vulneraria* (Lythraceae), *Prunus* sp., *P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. insititia*, *P. mahaleb* (Rosaceae), *Veronica anagallis-aquatica* (Scrophulariaceae) türlerinde konukçu olduğunu kayıt altına almıştır.

Dünyada ve Türkiye’de yayılışı

M. lythri dünyada ve Türkiye’de birçok yerde yayılış göstermektedir. Dünyada dağılım gösterdiği alanlar: Orta Asya, Orta Doğu (İran, Lübnan), Orta ve Kuzey Afrika, Kuzey Afrika (Tunus), Burundi, Güney Afrika ve Avrupa geneli, Kuzey Amerika’dır (Blackman and Eastop 2023).

Türkiye’de yayılış gösterdiği alanlar; Erzurum (Narmanlıoğlu 2006; Narmanlıoğlu ve Güçlü 2008), Ankara (Tuatay and Remaudiere 1964), Elazığ, Amasya, Giresun, İstanbul ve Tekirdağ (Tuatay 1991), Konya (Altay 2004), Rize ve Trabzon (Görür vd 2009), Samsun (Akyürek 2013), Afyon ve Uşak (Görür 2014). Bunların yanısıra son güncel veriler: Ankara, Amasya, Elazığ, Giresun, İstanbul, Tekirdağ, Adana, Konya, Erzurum, Rize, Trabzon, Samsun, Afyon ve Uşak olarak kayıt altına alınmıştır (Kök ve Özdemir 2021).

***Myzus lythri*’in ergin+nimf popülasyon değişimi**

Araştırmanın arazi çalışmaları ve incelemelerine 2022-2023 yılları Mayıs ayı içerisinde başlanılmıştır. Mahlep ağacının yaprakları üstünde *Myzus lythri* 2022 yılında ilk kez 8 Mayıs; 2023 yılında ise 14 Mayıs tarihinde tespit edilmiştir Popülasyon yoğunluğunun değişimini tespit etmek için bulaşık bireylerin ilk sayımlarına her iki yılda da 15 Mayıs tarihinde başlanılmıştır. Türün kanatlı ve kanatsız bireylerinin mahlep ağacı üzerinde yoğun popülasyon oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 16.). Gerçekleştirilen sayımlar sonucunda zararlının birinci yıl ergin+nimf popülasyon yoğunluğu 15 Mayıs’tan 9 Temmuz tarihine kadar artan azalan, 9 Temmuz 13 Ağustos tarihleri arasında ise genel olarak sürekli artan bir şekilde değişim

gösterdiği (Şekil 17) ve **13 Ağustos'ta yaprak başına 976,61 birey (Şekil 17.) ile en yüksek popülasyon seviyesine pik noktaya ulaştığı kayıt altına alınmıştır.** Bu tarihi 18 (yaprak/653,84) ve 23 Ağustos (yaprak/664,86) tarihleri takip etmiştir (Şekil 17.). 28 Ağustos 12 Eylül tarihleri arasında hava sıcaklığının da düşmesi ile ani bir popülasyon düşüşü görüldüğü kaydedilmiştir. 12 Eylül tarihinde ani bir yükseliş (yaprak/424,55) görüldüğü kaydedilmiştir. Bunun nedeninin *Myzus lythri*'nin mahlepin kış konukçusu olmasından dolayı kışlama dönemine geçmesinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Bu tarihten afit popülasyonunun sürekli bir düşüş ve 19 Ekim' de sıfıra yaklaşarak minimal seviyeye indiği gözlemlenerek kayıtlara geçirilmiştir. Bu düşüşün de Erzurum ilinde sonbahar mevsimine geçişle birlikte hava sıcaklıklarının düşüşe geçmesi, yağışların miktarlarının artış göstermesi ve buna bağlı olarak nem kapasitesinin yükselmesinden kaynaklanacağı düşüncesine varılmıştır.

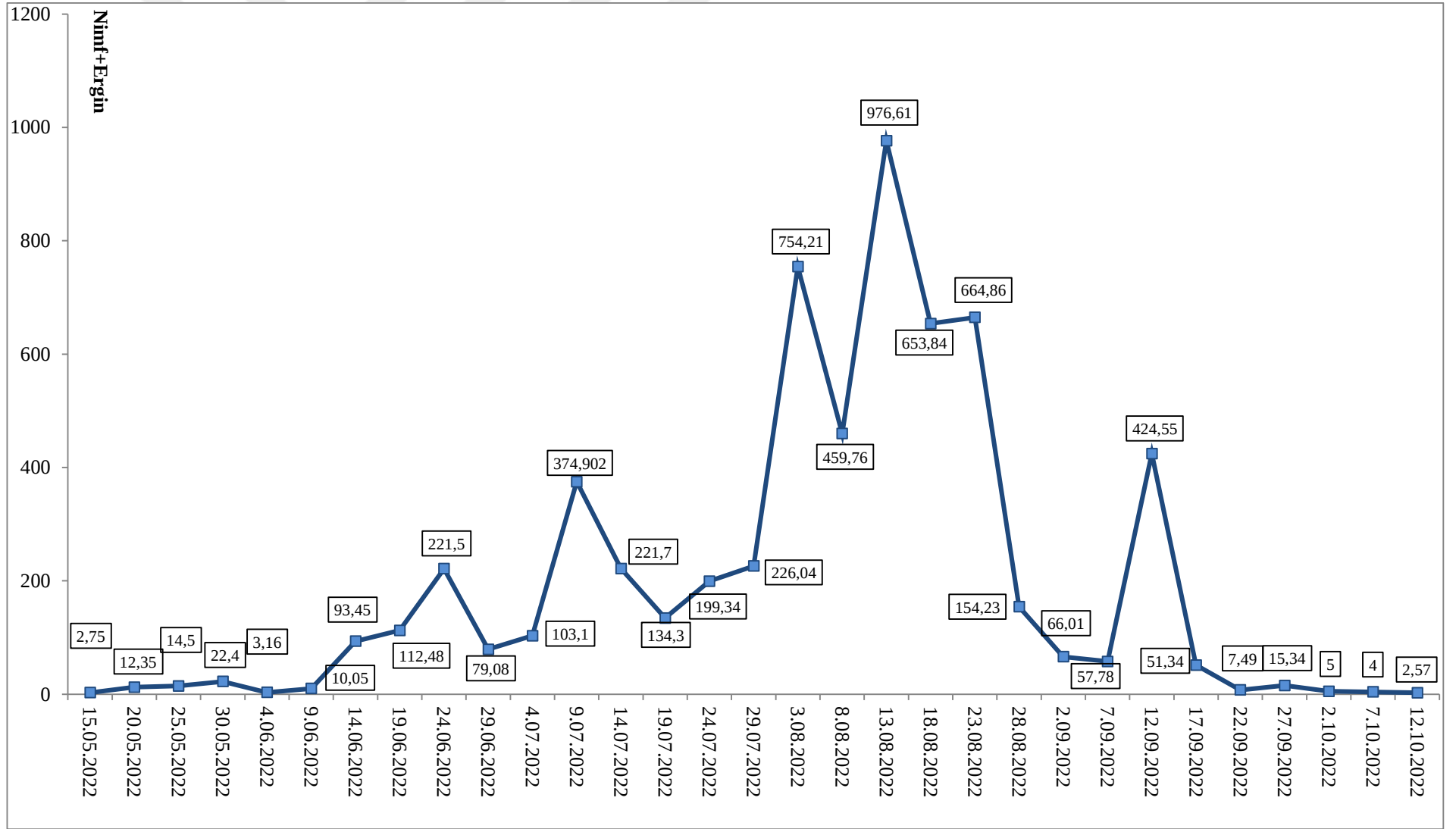
Myzus lythri'nin 2023 yılında ergin+nimf popülasyon yoğunluğu ise; 15 Mayıs 14 Haziran tarihlerinde artan azalan, 14 Haziran (yaprak/106,47)-29 Haziran (yaprak/1324,74) tarihleri arasında ise sürekli artan bir değişim gösterdiği (Şekil 18) **29 Haziran'da yaprak başına 1324,74 birey (Şekil 18) ile en yüksek popülasyon yoğunluğu ile pik noktaya ulaştığı kayıt altına alınmıştır.** Bu tarihi 9 (yaprak/407,98) ve 14 Temmuz (yaprak/239,37) tarihleri takip etmiştir (Şekil 4.5.). 14 Temmuz 7 Eylül tarihleri arasında afit popülasyon yoğunluğunda önceki yıla göre ani bir düşüş yaşanmıştır. Bunun sebebinin sıcaklık ortalamasının yüksek, nem oranının düşük olmasından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır. Popülasyon yoğunluğunda 7 Eylül (yaprak/198,87) tarihinde ani bir yükseliş gözlemlenmiştir. Bunu 12 Eylül (yaprak/121,32) tarihi takip etmiştir. Bu ani yükselişin de afitlerin kışlama dönemine girmesi ve mahlep ağacının kış konukçusu olduğundan ileri gelmesinden kaynakladığı tespit edilmiştir. Bu tarihlerden sonra 12 Ekim'e kadar afit popülasyonu düzenli olarak azalarak minimum seviyeye yaklaşmış ve çalışmada 12 Ekim (yaprak/0.33) son sayım yapılarak sonlandırılmıştır.

Erzurum iline ait iklim verileri Şekil 12,13 ve 14'te verilmiştir.

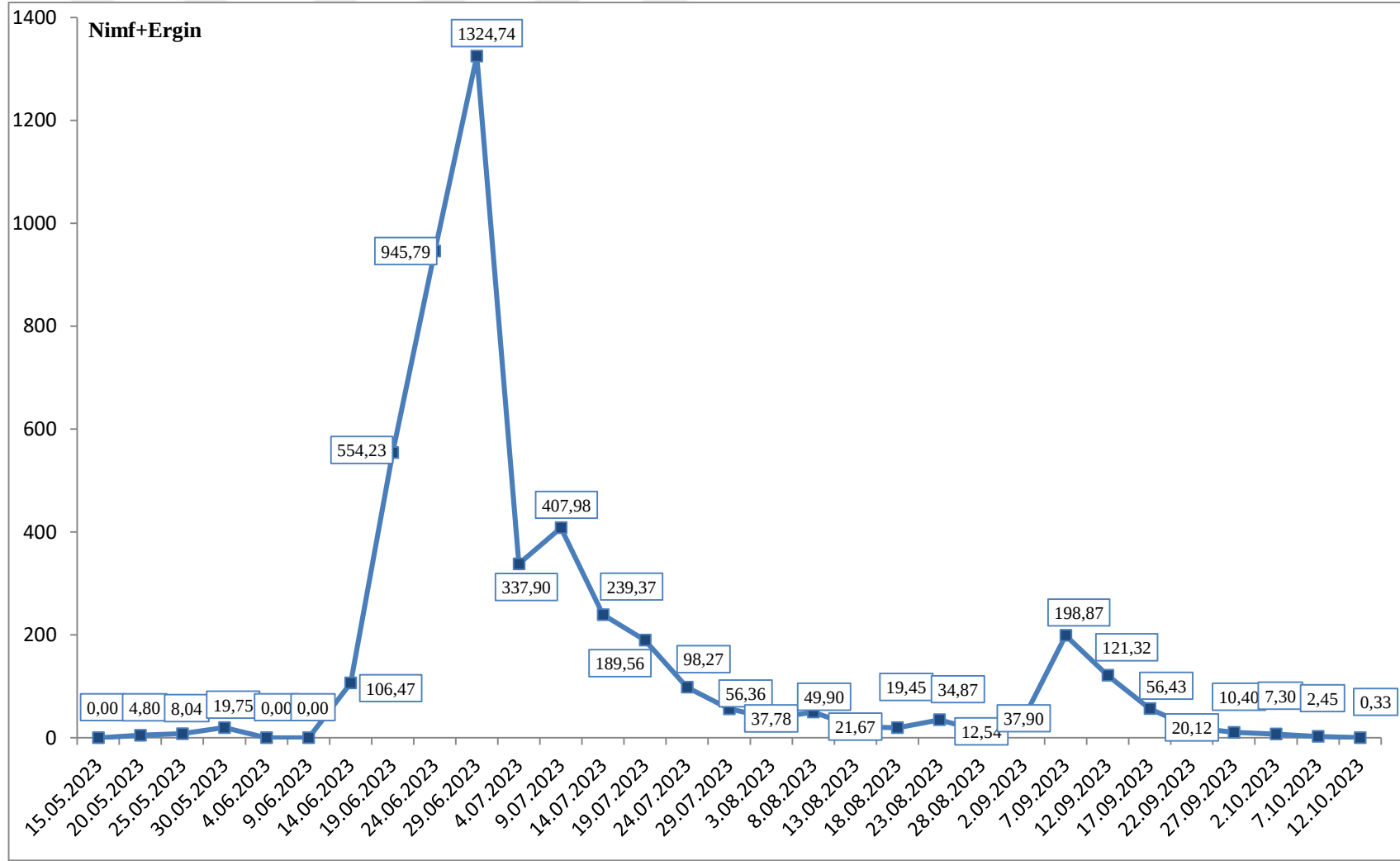
Myzus lythri'nin ergin+nimf popülasyon yoğunluğunun 2022 ve 2023 yıllarına göre karşılaştırıldığında en yüksek pik seviyesine 2022 yılında 13 Ağustos'da, 2023'te ise 29 Haziran tarihinde ulaşılmıştır. Bunun sebebinin yağışların ve nem miktarın artmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Fakat her iki yılda da eylül ayında ani bir popülasyon yoğunluğu oluşmuştur. Bunun sebebinin de *Myzus lythri*'nin kışlama dönemine geçmesi ve Mahlep ağacını da kış konukçu bitkisi olarak seçmesi kanısına varılmıştır (Şekil 17, 18).



Şekil 16. *Myzus lythri*'nin konukçusu olan Mahlep yaprakları üzerinde meydana getirdiği popülasyon yoğunluğunun (kanatlı ve kanatsız ergin form) görünümü (Orijinal)



Şekil 17. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan *Myzus lythri*'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2022)



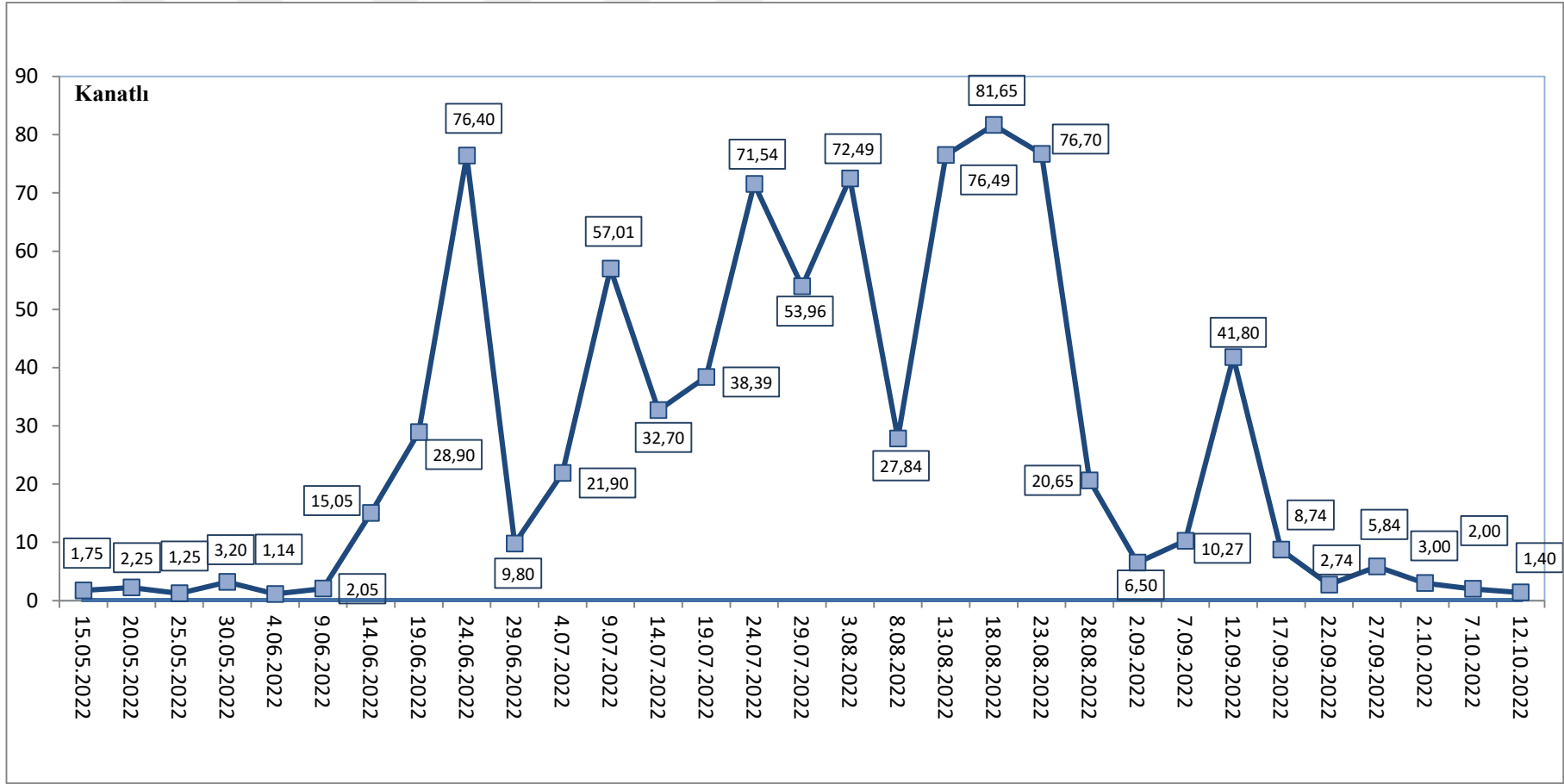
Şekil 18. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan *Myzus lythri*'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2023)

***Myzus lythri*'nin kanatlı ergin popülasyon değişimi**

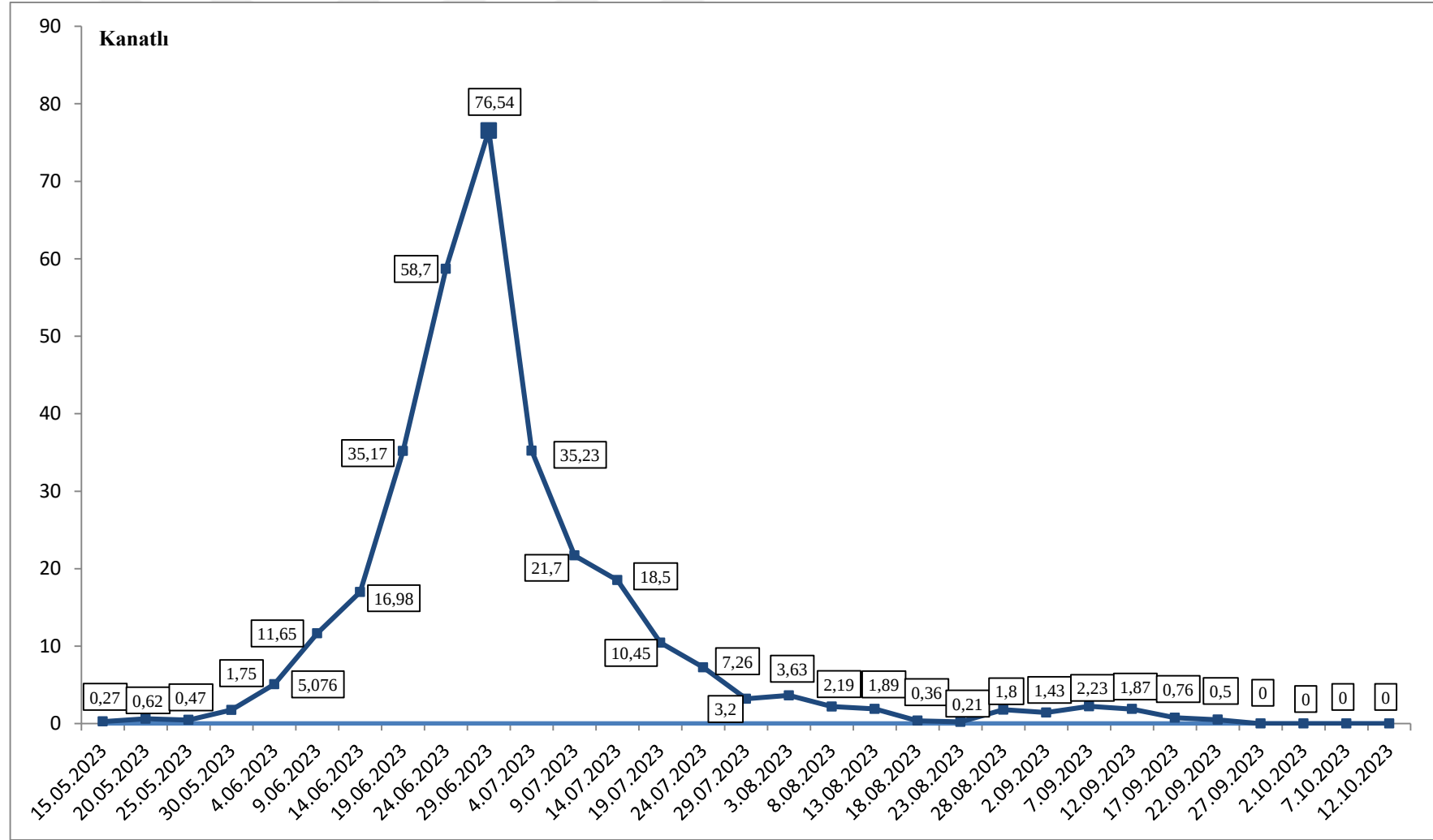
M. lythri'nin popülasyon değişimi çalışmalarında ergin kanatlı bireylerin yaprak başına düşen popülasyonu da ayrıca değerlendirilmiştir. 2022'de afit kanatlı ergin dönemi popülasyon değişimi 24 Haziran (yaprak/76,40 birey), **18 Ağustos (yaprak/81,65 birey)** ve 12 Eylül (yaprak/41,80 birey) tarihlerinde pik noktalara ulaştığı kayıt altına alınmıştır (Şekil 19).

2023'de ise **29 Haziran'da (yaprak/76,54 birey)** tarihinde pik noktaya ulaşmış olup, bundan ayrı bir pik nokta tespit edilememiştir (Şekil 20).





Şekil 19. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan *Myzus lythri*'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2022)



Şekil 20. Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında bulunan *Myzus lythri*'nin Mahlep ağacındaki popülasyon değişimi (2023)

Predatör Türler

Predatör türlerin belirlenmesi

Myzus lythri'nin predatörleri japon şemsiyesi, ağız aspiratörü, atrap ve direk elle toplama metodları yardımıyla edilmiştir. Bu metotlarla çalışılan arazi alanından toplanan bireyler ve Böcek Sistematigi Laboratuvarına getirilip kültür ortamına alınan larvalardan elde edilen farklı takımların değişik familyalarına mensup çeşitli türlerin listelenmiş hali Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Arazi İncelemelerinde Yapılan Araştırmalar Sonucu *Myus lythri* Üzerinde Beslendiği Saptanan Predatör Türler

TAKIM	FAMİLYA	TÜR
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> (L.)
		<i>Adalia decempunctata</i> (L.)
		<i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i> (Mulsant)
		<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)
		<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
		<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan)
Diptera	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer)
		<i>Sphaerophoria scripta</i> (L.)
		<i>Syrretta pipiens</i> (L.)
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Orius horvathi</i> (Reuter)
	Nabidae	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane

Tablo 2'de görüldüğü gibi, Coccinellidae'den 6, Sryphidae'den 3, Chrysopidae'den 1, Anthocoridae'den 1 ve Nabidae'den de 1 olmak üzere toplam 12 predatör tür elde edilmiştir (Tablo 2). *M. lythri* ile beslendiği belirlenen doğal düşmanlardan en fazla tür Cocinellidae ve Syrphidae'den elde edilmiş durumdadır. Coccinellidae'den *Adalia fasciatopunctata* en fazla bireyi elde edilen tür olarak kayıt altına alınmıştır (Tablo 3-4).

Coleoptera

Familya: Coccinellidae

M. lythri'nin doğal düşmanlarından olan Coccinellidae'ye ait bireyler 2022-2023 yılında haziran-eylül ayları içerisinde Japon şemsiyesi, aspiratör, atrap ve direk elle yakalama yöntemleri ile toplanmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde 6 türe ait toplam 291 birey elde edilmiştir. Bu bireylerin kimi erginleri direkt arazi ortamındaki bulaşık afitler üzerinden kimileri ise larva ve pupalarının laboatuvar kültür ortamına alınması ile elde edilmiştir (Şekil

21, 22, 23,24). Elde edilen bu bireyler her aydan onbeş günde bir olacak şekilde hazırlanan bilimsel tür adı ve birey sayısının yer aldığı her iki yıl için ayrı ayrı olarak kayıt altına alınan Tablo 3 ve 4’te verilmiştir. Tablo 3 ve 4 incelendiğinde yapılan çalışmada her iki yılda da en fazla elde edilen türün *Adalia fasciatopunctata revelieri* olduğu görülmektedir.



Tablo 3. Atatürk Üniversitesi Kampüsü’nde 2022 Yılında *Prunus mahaleb*’de *Myzus lythri* Üzerinden Elde Edilen Coccinellidae Türlerinin Bulunma Oranlarının Aylara Göre Dağılımları

	2022 yılında elde edilen Coccinellidae bireylerinin aylara göre sayım ve toplam yüzdeleri								
Türler	1-15 Haziran	16-30 Haziran	1-15 Temmuz	16-30 Temmuz	1-15 Ağustos	15-30 Ağustos	1-15 Eylül	Toplam	%
<i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)	1	4	3	5	2	3	1	19	11,65
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus,1758)	-	-	1	3	-	4	-	8	4,9
<i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i> (Mulsant, 1866)	5	8	13	7	5	12	6	56	34,35
<i>Coccinella septempunctata</i> (L., 1758)	-	-	1	-	1	2	-	4	2,45
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	3	6	3	4	12	8	3	39	23,92
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan, 1763)	2	4	8	11	7	5	-	37	22,69
Ara Toplam	11	32	29	30	27	34	10	163	-
Toplam larva	33	12	4	-	-	-	-	49	-
Toplam pupa	-	8	14	23	17	5	-	67	-
Genel Toplam	44	52	47	53	44	39	10	279	-

Tablo 4. Atatürk Üniversitesi Kampüsü’nde 2023 Yılında *Prunus mahaleb*’de *M. lythri* Üzerinden Elde Edilen Coccinellidae Türlerinin Bulunma Oranlarının Aylara Göre Dağılımları

Türler	2023 yılında ylde edilen Coccinellidae bireylerinin aylara göre sayım ve toplam yüzdeleri							Toplam	%
	1-15 Haziran	16-30 Haziran	1-15 Temmuz	16-30 Temmuz	1-15 Ağustos	16-30 Ağustos	1-15 Eylül		
<i>Adalia bipunctata</i>	2	-	3	1	2	-	-	8	6,25
<i>Adalia decempunctata</i>	-	3	5	4	2	1	-	15	11,71
<i>Adalia fasciatopunctata revelieri</i>	7	9	11	13	3	4	2	49	38,28
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	4	6	7	-	3	-	21	16,40
<i>Harmonia axyridis</i>		2	5	7	2	4	1	21	16,40
<i>Harmonia quadripunctata</i>	1	3	4	2	1	2	1	14	10,93
Ara Toplam	11	21	34	34	10	14	3	128	
Toplam larva	27	13							
Toplam pupa	-	12	19	21	9	6	-	-	-
Genel Toplam	38	46	53	55	19	20	3	128	-



Şekil 21. Petriye alınan Coccinellid pupasından ergin elde edilmesi (Orijinal)



Şekil 22. Arazi çalışmalarından laboratuvara getirilen Coccinella larva, pupa ve ergininin mikroskop altındaki görüntüleri (orijinal)



Şekil 23. Arazi çalışmalarında laboratuvarıda *Myzus lyhrti* ile beslenen Coccinellid larvası



Şekil 24. *Myzus lythri*'nin önemli predatörlerinden olan *Coccinella*'nın pupa ve ergin görünümü (orijinal)

Alt Familya: Coccinellinae

Cins: *Adalia* Mulsant, 1846

Tür: *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 27 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Tür: *Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada 2022-2023'de yapılan incelemeler sonucunda farklı tarihlerde toplamda 23 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Tür: *Adalia fasciatopunctata revelieri* Mulsant

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 105 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Cins: *Coccinella* Linnaeus, 1758

Tür: *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 25 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Cins: *Harmonia* Mulsant, 1846

Tür: *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 60 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Tür: *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 51 birey elde edilmiştir (Tablo 3-4).

Diptera

Familiya: *Syrphidae*

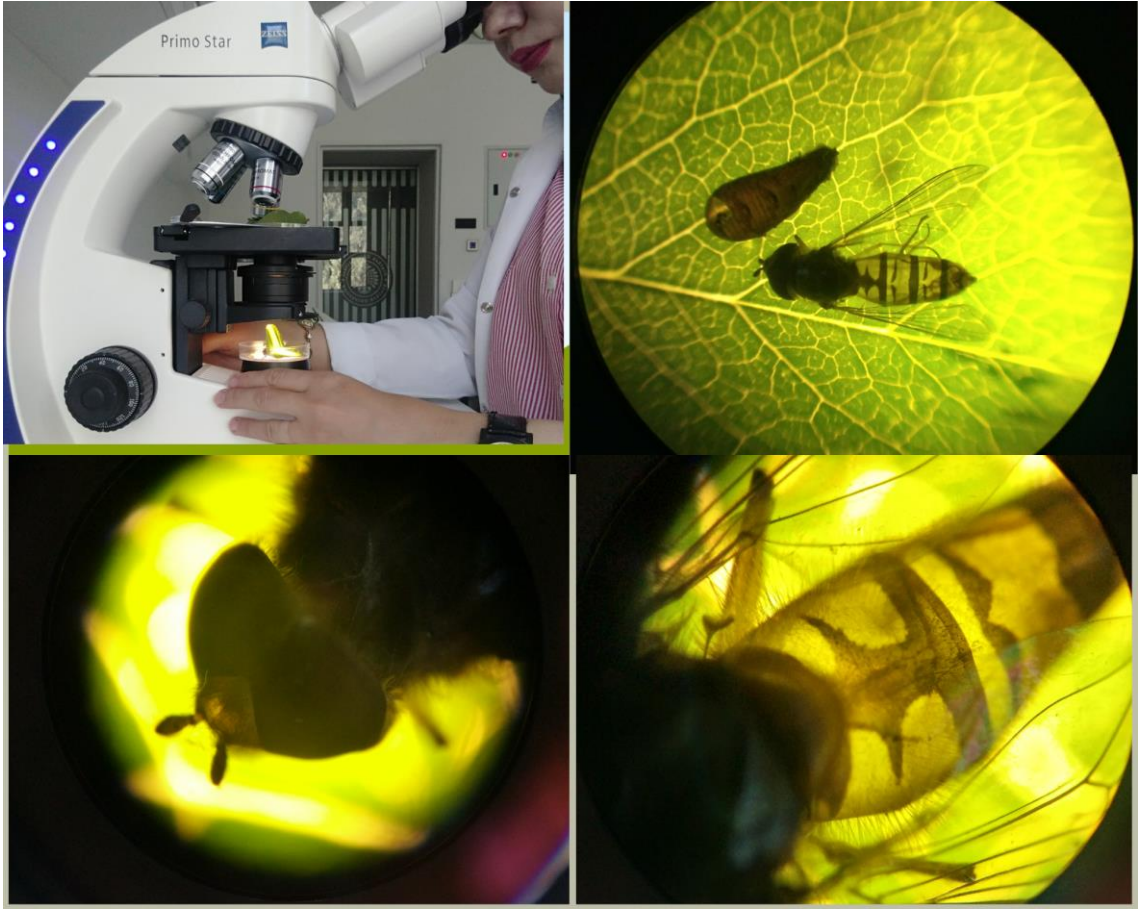
Myzus lythri ile beslenen syrphidae familyasına ait örnekler farklı tarihlerde, atrap ve aspiratör yardımıyla yakalanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda 5 türe ait toplamda arazi ve laboratuvar şartlarında (laboratuvara getirilen syrphid larva ve pupa görüntüleri Şekil 25 ve Şekil 26'da verilmiş) 41 birey elde edilmiştir. Bu bireylerin tür adı, toplanma tarihi ve birey sayısı Tablo4.3'de verilmiştir. Çalışmada, *Episyrphus balteatus*'un en fazla birey elde edilen tür olduğu görülmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Atatürk Üniversitesi Kampüsü’nde 2022-2023 Yıllarında *Prunus mahaleb*’de *M. lythri* Üzerinden Elde Edilen Syrphidae Türlerinin, Tarih ve Sayıları

Tür	Tarih	Sayı
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer)	14.07.2022 (4 birey), 20.07.2022 (3 birey), 20.08.2022 (3 birey), 15.07.2023 (2 birey), 09.08.2023 (1 birey)	13
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linneaus, 1758)	19.07.2022 (1 birey), 10.08.2022 (2 birey), 21.07.2023 (1 birey), 10.08.2023 (3 birey),	7
<i>Syritta pipiens</i> (Linneaus, 1758)	16.08.2022 (1 birey), 04.08.2023 (2 birey)	3



Şekil 25. Laboratuvar koşullarında kültür ortamında elde edilen Syrphidae (*Episyrphus balteatus*) yumurtası (a), larvası (b), pupası (c), laboratuvarında elde edilen ergin (d) (Orijinal)



Şekil 26. Laboratuvarında mikroskop altındaki Stryphidae (*Episyrphus balteatus*) ergini görüntüsü (Orijinal)

Tür: *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 13 birey elde edilmiştir (Tablo 5).

Tür: *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 7 birey elde edilmiştir (Tablo5).

Tür: *Syrirta pipiens* (Linnaeus 1758)

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarında farklı tarihlerde toplamda 3birey elde edilmiştir (Tablo 5).

Neuroptera

Familiya: Chysopidae

Cins: *Chrysoperla* Steinmann, 1964

Tür: *Chrysoperla carnea* Stephens, 1836

Çalışmada 2022 (10.07.2022, 1 birey; 28.07.2022, 2 birey; 19.08.2022, 4 birey; 28.08.2022, 3 birey; 09.09.2022, 2 birey) ve 2023 (01.07.2023, 2 birey; 10.08.2017, 1 birey; 25.08.2023, 3 birey) yıllarında toplamda 18 birey elde edilmiştir.



Şekil 27. Arazi çalışmalarında mahlep ağacı üzerinde görüntülenen *Chrysoperla carnea* (Orijinal)

Hemiptera

Familiya: Anthocoridae

Cins: Orius Wolff, 1811

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

Ülkemizde neredeyse tüm bölgelerde dağılım gösteren *Orius horvathi*'nin nimf ve erginlerinin bazı yabancı otlar üzerinde bulunan afit thrips, akar ve bazı homopterlerle yine pek çok ağaç ve çalı tarzı bitki türleri ile zirai alanlarda yem ve endüstri bitkileri ve sebzeler ile beslendiği yapılan çalışmalar ile kayıt altına alınmıştır. (Önder 1982; Öncüler 1991).

Çalışmada 2022 (13.07.2023, 2 birey) ve 2023 (10.07.2023, 1 birey; 18.08.2023, 2 birey) yıllarında toplamda 5 birey elde edilmiştir.

Familiya: Nabidae

Cins: Nabis Costa, 1853

***Nabis pseudoferus* Remane, 1949**

Çalışmada 2022 (14.08.2022, 2 birey) ve 2023 (21.07.2023 1 birey, 10.08.2023, 2 birey) yıllarında toplamda 5 birey elde edilmiştir.



SONUÇ ve TARTIŞMA

Mahlep ağacı (*P. mahaleb* L.) ülkemiz için önemli bir süs bitkisi, meyve ve orman ağacıdır. Gövdesi kereste sanayinde kullanılmakta iken, meyvesinden içecek sanayinde şarap, ilaç sanayinde ağrı kesicilerin katkı maddesi olarak, tozundan gıda sanayinde yararlanılmaktadır. Ayrıca alternatif tıpta astım, baş ağrısı gibi sağlık sorunlarına karşı da kullanılmaktadır (Anonim 2023a).

Mahlep Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde yer alan, genellikle kiraz ve vişne ağaçlarının anacı olarak yetiştirilen, meyve, süs ve peyzaj bitkisi özelliğindedir. Birçok bitki türünde görüldüğü gibi bu bitkide de zarara neden olan pek çok böcek türü bulunmakla beraber bunların en başında afetler gelmektedir. Dünya genelinde pek çok tarımsal kültür bitkisi ve ürünlerinde ekonomik boyutta zararlara sebep olduğu yapılan araştırmalar ile ortaya konmuş olan afit türleri kültür bitkilerinin yaprak, meyve, sürgün, gövde, dal ve kökleri üzerinde beslenmeleri sonucunda çok önemli tarımsal ürün, kalite ve verim kayıplarına neden olmaktadır (Bauernfeind 2005).

Bu tez çalışmasında mahlep (*P. mahaleb*)'de önemli bir afit zararlısı olan *Myzus lythri* (Schrank, 1801) (Hemiptera: Aphididae)'nin popülasyon değişimi ve predatörleri ele alınmıştır. Dünyada mahlep üzerinde zarara neden olan afitlerle ilgili bazı çalışmalar bulunmaktadır. Blackman and Eastop (2023), dünya çapında mahlep kirazı (*P. mahaleb*) ile beslenen 12 yaprak biti türünün varlığını belirtmiş, *Myzus lythri*'nin 4 farklı *Prunus* türünden (*P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. emarginata*, *P. mahaleb*) tespit edildiğini kaydetmişlerdir. Francis (2005), *M. lythri*'de (E)- β -farnesenin tek uçucu terpenoid olup olmadığı ile ilgili araştırmalar yapmıştır. Ayrıca, Halbert and Voegtlin (1994) yaptıkları bir çalışmada *P. mahaleb*'in kiraz ve vişne anacı olarak üretildiği, *M. lythri*'nin birincil konağı olan *P. mahaleb* üzerinden *Lythrum salicaria*'ya göç ettiğini belirlemişler, ayrıca *P. mahaleb*'in de bu türün kış konukçusu olduğunu da ortaya koymuşlardır. Yapılan bu tez çalışmasında da ortaya çıkan sonuçlar aynı paralellikte olmakla birlikte çalışma alanı içerisindeki *P. mahaleb* ağaçları da kiraz ve vişne anacı olmakla birlikte, *M. lythri*'nin popülasyon yoğunluğunun sonbaharda artış göstermesi *Prunus* spp. üzerinde kışladığı sonucunu doğrulamıştır. Genel olarak dünya genelindeki çalışmalara bakıldığında *P. mahaleb* ile *M. lythri* arasında direk spesifik bir çalışmanın yapılmadığı, popülasyon değişimi ve predatörleri hakkında detaylı bir kaydın ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bu tez çalışması bu açılardan da değerlendirildiğinde bu tür ve konukçu bitkisi arasındaki popülasyon

parametrelerinin ölçümü, predatörlerinin tespiti açısından bundan sonra bu tür üzerinde planlanacak çalışmalara ışık tutacaktır.

M. lythri'nin dünyanın pek çok ülke ve bölgesinde Avrupa genelinde, Tunus, İran, Lübnan, Burundi, Güney Afrika, Orta Asya ve Kuzey Amerika'da dağılım göstermektedir (Blackman and Eastop, 2023). Türkiye'de Ankara, Amasya, Elazığ, Giresun, İstanbul, Tekirdağ, Adana, Konya, Erzurum, Rize, Trabzon, Samsun, Afyon ve Uşak (Kök ve Özdemir 2021) dağılım gösterdiği belirtilmektedir.

Türkiye'de *M. lythri*'nin varlığını ilk olarak Tuatay vd (1967) 1939'da *Prunus mahaleb* üzerinde yapmış oldukları çalışma ile ortaya çıkarmışlardır. Yine Tuatay (1991), Türkiye afitlerinin faunistik listesinin üçüncü kısmında yayınladığı çalışmasında *M. lythri*'nin o zamana kadar Türkiye'de yayılışı, konukçusu olduğu bitki türleri ve zararları ile ilgili araştırmalarını kayıt altına almakla birlikte *P. mahaleb*'inde konukçusu olduğunu belirtmiştir. Bir diğer çalışma ise Altay ve Uysal (2005), Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampsün'de yaptıkları afit türlerinin örneklendiği konukçu bitkilerden *P. mahaleb*'de *M.s lythri*'yi tespit etmişlerdir. Ancak, her iki çalışmada da tür ve konukçu arasındaki etkileşim (popülasyon değişimi, predatör tespiti) ile ilgili detaylı bir araştırma ve inceleme yapılmadığı görülmektedir.

Bunların yanı sıra Narmanlıoğlu ve Güçlü (2008), İspir (Erzurum) yöresinde yetiştirilen meyve ağaçlarındaki afit türleri ve bunların doğal düşmanlarının tespiti için yaptıkları çalışmalarında kiraz ağacında tespit ettikleri iki afit türünden birinin *M. lythri*'ye ait olduğunu kayıt etmişlerdir. Son olarak da Tayat (2021), Tekirdağ ilinde afit türleri faunası ile ilgili yaptığı doktora tezi çalışmasında *M. lythri*'ye *Epilobium* spp. (Onagraceae) bitkisinde rastlanıldığını bildirmiştir. Her iki çalışmada yalnızca tür tespiti niteliğinde olduğu görülmektedir. Yürütülen bu çalışmada ise *M. lythri*'nin hem birincil konukçusu olan *P. mahaleb* ile arasındaki ilişkinin çalışıldığı (türün popülasyon değişimi, zarar şekli vs.) hem de türün predatörlerinin belirlendiği görülmektedir. Bu tür üzerinde yapılan ilk kapsamlı araştırma olması da büyük önem taşımaktadır.

M. lythri'nin ilaçsız ve daha yaşlı çalı formundaki mahlep ağacı yapraklarının alt kısımlarında da daha çok bulunduğu gözlemlenmiştir. Özellikle yapraklarda kıvrılmaya yol açması dikkat çekmiştir. Kıvrık yapraklar incelediğinde tatlımsı bir madde ile kaplandığı ki bunun fumajin olduğu bilinmekte ve yoğun karınca topluluklarına rastlanmıştır. Karıncaların yoğun olduğu bu kıvrık yapraklar içerisinde koloni halinde ortalama 80-90 kadar afit topluluklarına rastlanmıştır. Yine yapılan saha çalışmalarındaki gözlemler sonucunda mahlep ağacı meyvelerinin olgunlaştığı dönem (yeşilden kırmızıya dönüştüğü) dönem temmuz ortalarından itibaren artmıştır. Hava sıcaklığının da yüksek seviyeye çıkması ile bu artış devam

etmiştir. Buna paralel yapılan gözlemler sonucunda, *M. lythri*'nin olgun meyvelerde erginlerinde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Daha çok genç yeşil dönemdeki meyvelerde yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır.

Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde 2022 ve 2023 yıllarında mayıs-ekim ayları arasında yürütülen bu çalışma sonucunda, *M. lythri*'nin 2022 yılında 13 Ağustos, 18 Ağustos ve 23 Ağustos tarihleri ile 12 Eylül, 2023 yılında ise 29 Haziran, 9 Temmuz ve 14 Temmuz tarihleri ile 7 Eylül tarihinde yaprak başına en fazla birey sayısına ulaştığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak sıcaklık, nem ve yağış gibi iklim faktörlerinin afitlerin popülasyon değişimine önemi düzeyde etki ettiğini ortaya çıkarmıştır. Genel olarak her iki yılda da haziran ayı yağışlı geçmesine rağmen 2022 yılına göre 2023 yılının haziran ayındaki afit popülasyon yoğunluğunun artmasının nem oranının daha fazla olmasından kaynaklığı kanısına varılmıştır. 2022 yılına göre 2023 yılı temmuz ayı içerisinde afit popülasyonunun düşmesinde de nem oranının fazla hava sıcaklığının yüksek seyretmesinden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Eylül ayı ortalarında gerçekleşen ani popülasyon yoğunluğunun ise konukçu türün kış konukçusu olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda belirtilen inceleme sonuçlarından yola çıkılarak *M. lythri*'nin popülasyon yoğunluğunun en üst seviyeye ulaştığı zamanların iklim verileri ile birlikte değerlendirilip tespit edilmesinde özellikle sıcaklık ve nem koşulları dikkate alınarak bu zararlı türe karşı uygulanacak mücadele yöntemlerine yönelik çalışmalara yol göstererek önemli katkı sağlayacaktır.

M. lythri *P. mahaleb*'in genel olarak genç sürgünlerini yoğun bir şekilde istila ederek çok büyük zararlara neden olmaktadır. Popülasyonu arttıkça büyük koloniler oluşturduğu ve koloni yoğunluğu arttıkça da farklı mahlep ağaçlarına yöneldikleri gözlemlenmiştir. Bu türün ilkbahar aylarında yoğunluğu düşük olup, yaz ortası ve sonbahar aylarında popülasyon yoğunluklarının artış göstermesi mahlebin birincil yaz ve kış konukçusu olduğu düşüncesini doğrular niteliktedir. Nitekim eylül ayı başlarında ortaya çıkan popülasyonların pik noktaya tekrar çıkması gözlemleri de bunları destekler nitelikte olup türün kışlamaya mahlep üzerinde geçtiği ve bu bitkininde türün kış konukçusu olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Yapılan gözlemler sonucunda *M. lythri*'nin ergin popülasyonunun artması ile Coccinellidae ve Syrphidae erginlerinin artışı paralellik göstermektedir.

Araştırmada, *Myzus lythri*'nin predatörlerinden Coccinellidae (Coleoptera)'den 6 (*Adalia bipunctata*, *A. decempunctata*, *A. fasciatopunctata*, *revelieri*, *Coccinella septempunctata*,

Harmonia axyridis, *H. quadripunctata*), Syrphidae (Diptera) 3 (*Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrirta pipiens*), Chrysopidae (Neuroptera)'den 1 (*Chrysoperla carnea*), Nabidae (Hemiptera)'den 1 (*Nabis pseudoferus*) ve Anthocoridae (Hemiptera)'den 1 (*Orius horvathi*) olmak üzere toplam 12 tür tespit edilmiştir. Bu elde edilen predatör türlerin de afitlerin popülasyon yoğunluklarını kısıtlayıcı faktörler arasında yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, bir ağaç türü üzerinde yer alan ve bir afit türü kolonilerinden elde edilen 12 predatör türün varlığı Atatürk Üniversitesi Yerleşkesi'nin bu türlerin daha korunaklı ve güvenli bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri açısından epeyce önemli bir yer konumunda olduğunu da ortaya çıkarmaktadır.

Coccinellidler içerisinde *A. f. revelieri* alt türü en fazla birey (105) elde edilen tür olarak kayıt altına alınmıştır. Bu da elde edilen tüm Coccinellidlerin %36,08'sini oluşturmaktadır. Bu türden sonra *H. axyridis* 60 birey ile %20,61'ini, *H. quadripunctata* 51 birey ile %17,52'sini, *A. bipunctata*'da 27 birey ile % 9,27'sini *C. septempunctata* 25 birey ile % 8,59'unu ve *A. decempunctata* ise 23 birey ile %7,9'unu oluşturmaktadır.

Syrphidae içerisinde *E. balteatus* en fazla bireyi (13) elde edilen tür durumundadır. Bu tür elde edilen syrphidlerin %59,09'unu oluşturmaktadır. Bu türü sırasıyla *S. scripta* 7 birey ile %31,81'ini ve *S. pipiens* 'de 3 birey ile %13,63'ünü oluşturmaktadır.

C. carnea'dan 18, *N. pseudoferus*'den 5 birey ve *O. horvathi*'den 5 birey elde edilmiştir. Burada, elde edilen tüm predatörlerin toplam birey sayısının (341) %5,27'sini *C. carnea* oluşturmuştur.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, elde edilen 12 predatör türden toplam 341 birey elde edilmiştir. Bu türlerden sırasıyla *A. f. revelieri* (%29.24), *H. axyridis* (%16,71), *H. quadripunctata* (%14.20), *A. bipunctata* (%7.52), *C. septempunctata* (%6,96), *C. carnea* (%5.01) ve tüm türler içerisinde en fazla bireyi elde edilen türler durumunda olmaktadır.

Dünyada ve ülkemiz genelinde afitler üzerinde pek çok araştırma yapılmış ve bunların pek çoğunda onlarla beslenen ve mücadele çalışmalarında kullanılan predatör belirlenmiştir. Bu predatör türlerden Coccinellidler, Syphidler, Neuropterler ile Anthocoridler çok önemli bir yere sahiptir. Keza bu avcı türler afitlerin nimf ve erginleri ile beslenerek bu zararlı türlerin üreme, büyüme ve gelişme popülasyonlarının baskı altında tutulmasında çok önemli bir role sahiptirler. Dolayısıyla Atatürk Üniversitesi Yerleşkesinde *M. lythri* ile mücadele (özellikle kimyasal) üzerine yapılacak herhangi bir uygulamada bu predatör türlerin varlığına özen gösterilmesi ve buna göre mücadele metotlarının ele alınması çok fazla önem teşkil etmektedir. Yapılan bu araştırma çalışmasında zararlı türün iklim koşullarının da elverişli hale gelmesiyle birlikte Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde mayıs ayı sonuna doğru haziran ayı ilk haftasından itibaren varlık oluşturmaya başladığı belirlenmiştir. Yine yapılan incelemeler neticesinde *M. lythri*'nin daha

fazla genç kültür bitkisi aēaēlarının taze yaprak, sürgün ve olgunlaşmamış meyvelerini tercih ettiēi gözlenmiştir. Tüm bu inceleme sonuēları ıřıēında kimyasal mücadele kesinlikle yapılmak isteniyorsa aiftlerin ilk çıkış zamanı ayrıca konukēu bitkinin de iēeklenme dönemi olan mayıs sonu gibi popülasyon yoēunluēunun artmasına fırsat verilmeden önce başlanılması önem arz etmektedir. Ayrıca verilen bilgilerden yola çıkılarak, predatör tür bireylerinin haziranın ilk haftasından itibaren popülasyon oluşturmaya başladıkları ortaya konmuş olup, bu faydalı türlerin kimyasal uygulamalarından en az zarara uērayacakları zamanın da bu dönemler olduēu önemle dikkate alınmalıdır.

Günümüzde hem ekonomik olarak uygunluēu hem de uygulamasının kolay olmasından dolayı tarımsal ürünler ile ss bitkileri ve orman aēaēlarında zarara neden olan afitlerle mücadele metotlarında ilk tercih edilen ve sık sık başvurulan yöntem kimyasal ilaē uygulamalarıdır. Fakat bu kimyasal madde iēerikli ilaēların gerek insan ve hayvan saēlıēına gerekse evre saēlıēına vermiş olduēu olumsuz etkilerin günden güne artmasının tespit edilmesi ile bu konu üzerine yoēunlařan bilimsel araştırma ve çalışma yapan araştırmacıları bu mücadele metoduna alternatif seēenek olacak evre ve ekoloji dostu, insan ve hayvan saēlıēına zararı minimize edecek mücadele yöntemlerini kullanıma geēirmeye doēru yöneltmiştir. Günümüzde teknolojinin ve bilimsel çalışma alanlarının hızla gelişmesine paralel olarak zararlı popülasyon yoēunluklarını ekonomik zarar eēiēinin altına indirgeyebilmek iēin bilhassa çevreyle dost olan biyolojik kontrol metotları ve biyolojik ajan unsurları ile ilgili çalışmalara yoēunluk verildiēi görülmektedir. Biyolojik kontrolde de hedeflenen olumlu sonuēlara ulaşılabilmesi iēin ilgi odaēında olan zararlı hedef türlerin ekolojik ve biyolojik özelliklerinin bilinmesinin yanında, doēal düşmanları olan predatör türlerin de tespit edilmesi oldukēa önemlidir. Elde edilen veriler bundan sonra bu tür üzerinde yapılacak çalışmalara yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbari, H., Pomerantz, M. and Taha, H., 2000. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy*, 70 (3): 295-310.
- Akyıldırım, H., Tepecik, I. ve Görür, G., 2011. Aphid species (Hemiptera: Aphidoidea) damage to plants in Büyükkada (Istanbul) District. In: Mart, C. (Ed.), *Proceedings of the Fourth Plant Protection Congress of Turkey*. Kahramanmaraş Sütçüimam University Publications, Kahramanmaraş, pp. 195-195.
- Akyıldırım Beğen, H., Görür, G., Şenol, Ö. ve Demirtaş, E. 2013. Türkiye afit (Hemiptera, Aphidoidea) faunası ve işgalci elemanlarının zoocoğrafik yapısının değerlendirilmesi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (1): 44-48.
- Akyıldırım H., Şenol Ö., Görür, G., Aktaş, ve N., Demirtaş, E., 2014. Determined aphid and ant associations from Trabzon, Rize and Artvin Provinces of the Turkey. *J. Entomology Research Society*. 16 (2): 29-37.
- Akyürek B., 2006. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs Alanı afit (Homoptera: Aphididae) faunasının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Akyürek B., 2013. Samsun ili aphididae (Hemiptera: Aphidoidea) familyası türlerinin taksonomik yönden incelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Alaoğlu, Ö. ve Özbek, H., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde bulunan avcı böcek türleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1-4): 15-26.
- Alkan, M. ve Üstüner, T., 2018. Selçuklu (Konya/Türkiye) Coccinellidae (Coleoptera) faunasına katkılar. *Selçuk Journal of Agricultural and Food Sciens*, 32(3),462-46
- Altay, H., 2004. Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampus alanında bulunan yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) türleri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Altay, H. ve Uysal, M., 2005. Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs Alanında bulunan yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) türleri, *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (37), 92-99.
- Anonim, 2023a. <https://www.bilgiustam.com/mahlep-agaci-nedir-kullanım-alanları-nelerdir/> 18.12.08.2023)
- Anonim, 2023b. <https://erzurum.ktb.gov.tr/TR-56063/cografya.html> erişim tarihi 24.03.2023
- Anonim2023c. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Erzurum_districts.png (erişim tarihi 24.03.2023)
- Aslan, B., 2004. Isparta ili ve ilçelerinde meyve ağaçlarında zararlı yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) türleri ve doğal düşmanları üzerine çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Aslan, M., and N. Uygun, 2005. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş province, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 29 (3): 201-209.
- Aslan, M. ve Uygun, N., 2007. Kahramanmaraş ili afidofag Syrphidleri (Diptera: Syrphidae). *Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10 (2): 76-81

- Aysal, T. ve Kıvan, M., 2014. Occurrence of an invasive alien species *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Turkey. Turkish Bulletin of Entomology, 4 (3), 141-146.
- Baker, E., Dransfield, R.D. and Brightwell, R. 2022. Current british aphid checklist. https://influentialpoints.com/aphid/Checklist_of_aphids_in_Britain.htm (17.01.2024)
- Barjadze, S. and Özdemir, I., 2014. A new genus of Macrosiphini Wilson, (1910) 1887 (Hemiptera: Aphididae) from *Rhododendron* in Turkey. Zootaxa, 3835(1), 121-126.
- Barjadze, S. and Özdemir I., 2018. Description of a new species of *Hyadaphis* Kirkaldy (Hemiptera: Aphididae) from Turkey. Zool. Middle. East, 64 (2): 131-136.
- Barjadze S., Japoshvili G., Bakhtadze N., 2010. New Records for the Georgian Aphid Fauna (Hemiptera, Aphididae). Zool. Middle. East, 50: 140-141.
- Barjadze Sh., Karaca, İ., Yaşar, B. and Gratiashvili, N., 2011. Note on *Wahlgreniella nervata* (Gillette, 1908) (Hemiptera: Aphididae): a new pest of Damask rose in Turkey. Phytoparasitica, 39(3), 239-241.
- Barjadze, S., Özdemir, I. and Blackman, R., 2014. Two new species of Aphidini Latreille, 1802 (Hemiptera: Aphididae) from Turkey. Zootaxa, 3873 (2), 197-194.
- Baştuğ, G. and İ. Kasap, 2015. Çanakkale ili Coccinellidae (Coleoptera) familyası üzerine faunistik çalışmalar. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 6 (1), 41-50.
- Bauernfeind, R. J., 2005. Insects and Mites Associated with Shade Trees and Woody Ornamentals. Kansas State Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University. 34 p.
- Başar M. ve Yaşar, B., 2011. Isparta ili meyve bahçelerinde saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 35(3):519-534.
- Başer, G., 2019. Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'nde bazı yabancı otlar üzerinde bulunan afit (Hemiptera: Aphididae) türlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 77 s.
- Başer, G. ve Tozlu, G., 2020. Determination of aphid species (Hemiptera: Aphididae) on some weeds in Atatürk University Campus (Erzurum). Bitki Koruma Bülteni/Plant Protection Bulletin, 60 (2), 99-110.
- Bayındır E. A., Arzuman, Ş., Özdemir, I. ve Karaca, İ., 2018. Isparta ili kampüs alanları içerisinde belirlenen yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22 (2), 1045-1053.
- Beckett, K. P., P. H. Freer-Smith and G. Taylor, 1998. Urban Woodlands; their role in reducing the effects of particulate pollution. Environmental Pollution, 99: 347-360.
- Blackmann, R.L. and V.F. Eastop, 1994. Aphids on the World's Trees. An identification and information guide. Cab International, London, 987 pp.
- Blackman, R. L. and Eastop, V. F., 2000. Aphids on the World's Crops, John Wiley and Sons Ltd. Baffins Lane Chichester. Second Edition, 474 p.
- Blackman, R.L. and Eastop, V.F., 2023. Aphids of the world's plants. An online identification and information guide. from: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. (05.09.2023)
- Bolu H., 2005. On the Coccinellid (Col.) fauna of almond orchards in South Eastern and Eastern Anatolia. Zoology in the Middle East, 35:109-110.

- Bolu H., İ. Özgen, A. Bayram ve M. Çınar., 2007. güneydoğu ve doğu anadolu bölgelerinde antepfıstığı, badem ve kiraz bahçelerindeki avcı Coccinellidae türleri, yayılış alanları ve avları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (12): 39-47.
- Braun, S. and Fluckiger, W., 1998. Soil Amnedments for Plantings of Urban Trees. Soil and tillage research, 49 (3): 201-209.
- Buğday, H., 2010. Yalova ilinde Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 62 s.
- Buğday H., Şenal, D. ve Atlıhan, R., 2015. Yalova ilinde farklı habitatlarda bulunan Coccinellidae (Coleoptera) türleri ve yayılış alanları. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 6 (2): 127-138.
- Bukejs, A. and Telnov, D., 2015. The first record of the invasive lady beetle *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Turkey. Zoology and Ecology, 25 (1), 59-62.
- Claußen, C. and Lucas, J.A.W., 1988. Zur kenntnis der Schwebfliegenfauna der insel kreta mit der beschreibung von *Eumerus minotaurus* sp.n. (Diptera, Syrphidae). Entomofauna, Zeitschrift Fur Entomologie, 9 (5): 133-141.
- Canbulat, S. and Kıyak, S., 2000. On the faunistic and systematical studies of Chrysopide (Insecta: Neuropteroidae: Planipennia) species of Çanakkale Province, Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University, 13 (4): 1037- 1045.
- Canbulat, S. and Özşaraç, O., 2004. Neuropterida (Insecta; Raphidioptera, Neuroptera) fauna of Çiçekdağı (Kırşehir Province). G.Ü. Journal of Science, 17 (1): 1-9. Candemir, D. ve Kara, K., 2003. Syrphidae (Diptera) fauna in Tokat Provinces (Turkey).
- Canbulat, S. and Kıyak, S. 2005. Contribution to the fauna of Neuroptera (Insecta) of South-Western Anatolia. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology), 13: 9- 60.
- Candemir, D. ve Kara, K., 2003. Syrphidae (Diptera) fauna in Tokat Provinces (Turkey). Türkiye Entomoloji Dergisi, 27 (2): 95-105.
- Coeur d'Acier A, Hidalgo N.P. and Petrović-Obradović, O.P., 2010. Aphids (Hemiptera, Aphididae). BioRisk (4): 435-474.
- Çanakçıoğlu, H., 1975. The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları Ofset F. Yayın Seri A, 22(1)
- Daşcı, E. ve Güçlü, Ş., 2008. Iğdır ovasında meyve ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri (Homoptera: Aphididae) ve doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (1), 71-73.
- Dedryver C. A., Le Ralec, A. and Fabre, F., 2010. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. C. R. Biologies 333, 539-553. Dixon, A.F.G. 1988. Aphid Ecology, Chapman and hall, London, U.K.
- Demirözer, O. ve Karaca, İ., 2014, Predator and parasitoid species associated with oilbearing rose (*Rosa damascena* Miller) production areas in Isparta province with distributional remarks, Turkish Bulletin of Entomology, 4 (3): 171-184.
- Dixon, A.F.G. 1988. Aphid Ecology, Chapman and hall, London, U.K.
- Dixon A.F.G., 1998. Aphid Ecology (2nd ed.) Chapman and Hall, Glasgow, London. 300 p.
- Dixon, A.F.G., 1998. Aphid Ecology. Second edition. Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row. London SE1 8 HN, UK.

- Douglas, A.E., 1998. “Nutritional interaction in insect-microbial symbioses: Aphids and their symbiotic bacteria”, *Annual Review of Entomology* 43, 17-37
- Dransfield R.D., Brightwell R. (2012) Avoiding and detecting statistical malpractice: Design & Analysis for Biologists, with R. InfluentialPoints, UK. https://influentialpoints.com/Gallery/Aphid_genera.htm (12.09.2023).
- Dransfield, B., 2023. Biology, images, analysis, design. https://influentialpoints.com/Gallery/Aphid_genera.htm (12.09.2023)
- Duran, J. M., Sanchez, A. and Alvarado, M., 1994. Problematica entomologica de las plantas ornamentales de la exposicion universal de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas.* 20, 581-600
- Dursun, A., 2011. Study on the Nabidae and Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) of the Kelkit Valley and Amasya, Turkey. *Acta Entomologica Serbica*, 16 (1/2): 35- 43.
- Düzgünes, Z. ve Tuatay, N., 1956. Türkiye Aphid’leri. Ziraat Vekaleti; Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü, Sayı: 4, 63.
- Düzgünes, Z. ve Toros, S., 1978. Ankara ili ve çevresinde elma ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bitki Kouma. Dergisi* 2 (3), 151–175.
- Düzgünes Z., S. Toros, N. Kılınçer ve B. Kovancı., 1982. ankara ilinde bulunan Aphidoidea türlerinin parazit ve predatörlerinin tespiti. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 251 s.
- Erkin E., 1983. Investigations on the hosts distribution and efficiency of the natural enemies of the family Aphididae (Homoptera) harmful to pome and stone fruits trees in Izmir province of Aegean Region. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7 (1): 29-49.
- Esben-Petersen, P., 1933. Notizen zur Neuropteren-und Mecopteren - fauna Kleinasien, *Konowia*, 11: 163-167.
- Fahringer, J., 1922. Eine Rhynchotenausbeute Aus Der Turkei. Kleinasien Und Den Benachbarten Gebieten. *Konowia*, 137 (44), 296-307.
- Favret, C., 2023. Aphid Species File. <http://Aphid.SpeciesFile.org> (14.09.2023)
- Fent, M. and Japoshvili, G., 2012. Heteroptera (Hemiptera) fauna of Isparta-Gölcük Natural Park with some rare and peculiar species and new records for Mediterranean Region of Turkey. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2 (3), 149-163.
- Francis, F., Vandermoten, S., Verheggen, F. and Haubruge, E., 2005. Is the (E)- β -farnesene only volatile terpenoid in aphids?. *Journal of Applied Entomology* 129(1):6 – 11.
- Geneci, E. ve Görür, G., 2007. Aphid (Homoptera: Aphididae) species of the central Aksaray. *Int. J. Nat. Engi. Sci.*, 1, 19-21.
- Gepp, J., 1974. Beitrag zur Kenntnis der Neuropteren der Türkei, *Entomologische Berichten*, 34: 102-104.
- Giray, H., 1970. Harmful and useful species Coccinellidae (Coleoptera) from Aegean Region, with notes on their Localities, Collecting Dates and Hosts. Year book of the Faculty of Agriculture of Ege University, 1 (1): 35-50..
- Goszczynski, W. and Cichocka, E., 1998. Effects of Aphids on their host plant In: Aphids in natural and managed ecocystems. Nieto Nafria, J.M. and Dixon, A.F.G. eds., s. 197-203.
- Görür, G., 2002. New records for Turkish aphid fauna (Homoptera: Aphididae). *Zoology in the Middle East*, 25, 67-69.

- Görür, G., 2004. Aphid (Homoptera: Aphididae) species on pome fruit trees in Niğde province of Turkey. Turk. Entomol. Derg., 28 (1), 21-26.
- Görür, G., 2014. İç Batı Anadolu Bölümü Afıt (Hemiptera: Aphidoidea) Faunasının Belirlenmesi. Turkish Scientific Research council Project Reports, Ankara, 235.
- Görür, G., Isık, M., Akyürek, B., Zeybekoğlu, Ü., 2009. New records of Aphidoidea from Turkey. J. Entomol. Res. Soc., 11 (3), 1-5.
- Görür, G., Zeybekoğlu, Ü., Akyürek, B., Isık, M. ve Akyıldırım, H., 2009. Trabzon, Rize ve Artvin illerinin Afıt (Homoptera: Aphididae) faunasının belirlenmesi, TUBİTAK 107T450 nolu proje raporu. 246 s.
- Görür, G., Akyıldırım, H., Olcabey, G. ve Akyurek, B., 2012. The Aphid fauna of Turkey: An updated checklist. Arch Biol Sci 64(2), 675–692.
- Görür, G., Senol, O., Gezici, G., Akyıldırım, H. ve Parmaksız D., 2017. New Aphid (Hemiptera: Aphidoidea) records from South Eastern parts of Turkey. J. Ins. Biodiv. Syst., 3 (3), 257-264.
- Görür, G., Akyıldırım Beğen, H. ve Şenol, Ö., 2019a. Adıyaman, Malatya ve Şanlıurfa illerinden belirlenen afıt türlerinin türkiye afıt faunasına katkıları açısından değerlendirilmesi. S. Ü. Fen Fakültesi Fen Dergisi, 45 (2), 103-115.
- Görür, G. and Akyıldırım Beğen, H., Şenol, Ö., 2019b. *Cinara* (Hemiptera: Aphidoidea) species distributed in Turkey and their host plants. Turkish Journal of Biodiversity, 2/1 (Mart 2019): 24-33.
- Görür, G., Şenol, Ö., Akyıldırım, B., Beğen, H. ve Akyürek B., 2020. Foresights derived from recent studies conducted on Turkey aphid fauna. Atatürk University Journal of Agricultural Faculty, 51 (1), 63-68.
- Görür, G., Şenol, Ö., Akyıldırım Beğen, H., Akyürek, B. 2023a. Turkish aphid. Available at the <https://www.turkishaphid.com/turkish-aphids> (Accessed 17th October 2023)
- Görür, G., Başer, G., Akçay, V. B., Şenol, Ö., Akyıldırım Beğen, H., 2023b. New records of aphids (Hemiptera: Aphidoidea) from Türkiye with new host plant and ant interactions. Journal of Applied Biological Sciences, 17 (3), 529-537.
- Güçlü, S., Hayat, R. ve Özbek, H., 1994. Erzurum ve çevre illerinde ceviz (*Juglans regia* L.)’de bulunan predatör böcek türlerinin tespiti üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, s 37-48.
- Güçlü, Ş., Kavaz, H., Güçlü, C. ve Özdemir, I., 2015. Aphids (Hemiptera: Aphididae) and their parasitoids on ornamental trees and shrubs in Erzurum, Turkey. Turkish Journal of Entomology, 39 (1), 3-9.
- Güleç, G., 2011. Antalya şehri park alanlarında Aphidoidea (Hemiptera) türlerinin saptanması ve doğal düşmanlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 325 s.
- Güleryüz, M. ve Ertürk, Y., 1999. Erzurum iline bağlı pazaryolu ilçesindeki elma bahçelerinin mevcut durumu ve geliştirilmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30 (2), 147-150.
- Günçan, A., Z. Yoldaş, Z. ve Madanlar, N., 2010. İzmir’de şeftali bahçelerinde bulunan yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 34 (3): 399-408.

- Gürbüz, N., 2001. Niğde ve yöresinde yumuşak çekirdekli meyvelerde zararlı olan Afit (Insecta. Homoptera. Aphidoidea) türlerinin belirlenmesi .Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Niğde.
- Halbert, S.E. and Voegtlin, J.,1994. Suction trap records of *Myzus lythri* (Homoptera: Aphididae) associated with *i*(*Lythrum salicaria*) Infestations in Idaho. Weed Technology. Vol. 8, No. 4, pp. 794-796.
- Hayat, R. ve Alaoğlu, Ö., 1990. Erzurum yöresi Syrphidae (Diptera) faunası (I). Syrphinae. Türkiye Entomoloji Dergisi, 14 (3): 173-182.
- Heie, O., 1994. Why are there so few aphid species in the temperate areas of the southern hemisphere, European Journal of Entomology 91, 127-133.
- Hepdurgun, B., Turanlı, T., Uygun, N. ve Kaplan, C., 2007. Balıkesir ve Çanakkale illerinde zeytin bahçelerinde bulunan Coccinellidae türleri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 164 s.
- Hoberlandt, L., 1955. Results of the zoological scientific expedition of the National Museum in Praha to Turkey. 18. Hemiptera, IV. Terrestrial HemipteraHeteroptera of Turkey. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 3: 1-264.
- Hoberlandt, L., 1956. Results of the Zoological Scientific Expedition of the National Museum in Prague to Turkey. 18. Hemiptera IV. Terrestrial HemipteraHeteroptera of Turkey. Acta Entomologica Musei Nationale Pragae, 3, 1-264.
- Holman, J., 2009. Host Plant Catalog of Aphids, Palaearctic Region. Springer, Bratislava. 1216 pp.
- Houard, C., 1922. Les Zooecides de Plantes d'Asie et d'Océanie. 2 Vols. Paris, Vol. I, 496 pp. <http://www.aphidsonworldsplants.info>
- Juronis, V. and Rakauskas, R., 2004. Recent additions to the Aphid (Hemiptera, Sternorrhyncha: Aphididae) fauna of Lithuania, Acta Zoologica Lituanica, 2004, Volume: 14, No: 2.
- Kalushkov, P., 1999. The effect of aphid prey quality on searching behaviour of *Adalia bipunctata* and its susceptibility to insecticides. Entomologia Experimentalis et Applicata, 92: 277-282.
- Karabıyık, N., 2005. Kayseri ilinde Syrphidae (Diptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 36 s.
- Kavaz, H., 2006. Erzurum Atatürk Üniversitesi Kampüsü'nde ağaç ve çalı formundaki bitkilerde bulunan afit (Homoptera: Aphididae) türleri ve doğal düşmanları. Yüksek Lisans Tezi,,Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 61 s.
- Kaya, M. ve Yaşar, B., 2011. Isparta ili meyve bahçelerinde saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 35 (3): 519-534.
- Kaygın, A. T., Kaptan, Sobutay, U., 2017. Bartın ili Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) türleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(2): 227-236.
- Kaygın, A., Görür, G., and Çota, F., 2008. Contribution to the Aphid (Homoptera: Aphididae) Species Damaging on Woody Plants in Bartın, Türkiye. International Journal of Natural and Engineering Sciences. 2 (1): 83–86.
- Kempny, P.I., 1908. Beitrag zur Neuropterenfauna des Orients, Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologische-Botanischen Gesellschaft in Wien, 58: 270.

- Keskin N. 2012. Bornova (İzmir) ilçesinde peyzaj alanlarındaki Coccinellidae (Coleoptera: Insecta) faunası. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 48s.
- Kindlmann P., Dixon A.F.G. and Michaud J.P., 2010. Aphid Biodiversity under Environmental Change, Patterns and Processes, Springer, London. 191 p.
- Kinley, C., Banu, N. A., Raut, A. M., Wahengbam, J. and Jamtsho, T., 2021. A review on past, present and future approaches for Aphids management. Journal of Entomological Research 45(2):336-346
- Kontodimas, D.C. and Stathas, G.J., 2005. Phenology, fecundity and life table parameters of the predator Hippodamia variegata reared on *Dysaphis crataegi*, BioControl, 50: 223-233.
- Kök Ş., 2019. Çanakkale ve Balıkesir illeri Yaprakbiti (Hemiptera: Aphidoidea) faunası ile doğal düşmanlarının belirlenmesi ve kiraz siyah yaprakbiti, *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)' nin biyolojisi üzerine çalışmalar. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kök, Ş. ve Kasap, İ., 2019. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species of the South Marmara Region of Turkey including the first record of *Dysaphis radicola meridialis* Shaposhnikov, 1964 for the aphid fauna of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 43 (1): 63-78.
- Kök, Ş. ve I. Özdemir, 2021. Annotated systematic checklist of the aphids (Hemiptera: Aphidomorpha) of Turkey. Zootaxa, 4925: 1-74.
- Kök Ş., Kasap İ., Özdemir I., 2016. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species determined in Çanakkale province with a New Record for the Aphid Fauna of Turkey. Turk. J. Entomol, 40 (4), 397-412.
- Kök Ş., Ž. Tomanović, D. Şenal, G. Baştuğ ve İ. Kasap, 2017. Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey. Bitki Koruma Bülteni, 57(4): 485-502.
- Kristoffersen, L., 2003. The chemical ecology of Homoptera- from host plants to conspecific interactions. Department of Ecology Chemical Ecology. Lund University Introductory No: 147.
- Kuloğlu, İ. 2011. Yalova İlinde Bazı Süs Bitkilerinde Görülen Aphidoidea (Homoptera) Türleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kuloğlu, I. ve Özder, N., 2017. Aphids (Hemiptera: Aphididae) on ornamental plants from Yalova Province, Turkey. COMU Journal of Agriculture Faculty, 5 (2), 69–72.
- Linnavuori, R., 1965. Studies on the fourth-and East mediterranean Hemipterous Fauna. III. Hemipterological observations from Turkey. Acta Entomologica Fennica, 21, 44-61.
- Lodos, N., 1986. Entomology of Turkey. 2nd General, Practice and Faunistic. Review of the Faculty of Agriculture Ege University No.429, İzmir, p. 591.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429.
- Matos, B. and Obrycki, J. J., 2006. Prey suitability of *Galerucella californiensis* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) and *Myzus lythri* (Schrank) (Homoptera: Aphididae) for development of three predatory species. Environmental Entomology, 35(2), 345-350.

- Monserat, V.J. and Hölzel, H. 1987. Contribucion al conocimiento de los neuropteros de Anatolia (Neu. Planipennia). Revista Espanola de Entomologia, 63: 133-142. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 25: 97-100.
- Moran, N. A., 1992. "The Evolution of Aphid Life Cycles." Annual review of entomology 37(1): 321-348.
- Narmanlıoğlu, H. K., 2006. İspir (Erzurum) ilçesi'nde meyve ağaçlarında bulunan Aphididae (Homoptera) türleri ve bunların doğal düşmanları. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Narmanlıoğlu, H.K. ve Güçlü, Ş., 2008. İspir (Erzurum) ilçesi'nde meyve ağaçlarında bulunan yaprak biti. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (2), 225-229.
- Nault, L.R., 1997. Arthropod transmission of plant viruses: a New Synthesis. Annals of the Entomological Society of America, 90(5), 521-541.
- Njume, C., Afolayan, A.J., and Ndip, R.N., 2009. An overview of antimicrobial resistance and the future of medicinal plants in the treatment of helicobacter pylori infections. Afr. J. Pharm. Pharmacol, 3, 685- 699.
- Onar, N. ve Aktaş., N. 2002. Edirne yöresi Chrysopidae (Neuroptera) faunası üzerine taksonomik ve faunistik Araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 26 (2): 121- 134.
- Ölmez, S. ve Ulusoy, R., 2002. Diyarbakır ilinde Aphidoidea üst familtasına bağlı türlerin saptanması. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum.
- Öncüler, N., 1981. Karadeniz bölgesi mısırlarında zarar yapan Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)'nın biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar. Samsun Bölge Zirai Mücadele Araş. Enst. Müd. Araştırma Eserleri Serisi No: 26, Ankara, 86 s.
- Önder, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 459, 159.
- Önder, F., Ünal, A. and Ünal, E., 1981. Heteroptera fauna collected by light traps in some districts of Northwestern part of Anatolia. Turkish Journal of Plant Protection, 5 (3): 151-169.
- Özbek, H. and Çetin, G., 1991. Contribution to the fauna of Coccinellidae (Coleoptera) from Eastern Anatolia along with some new records from Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 15 (4): 193-202.
- Özbek H., Güçlü Ş., Hayat R., Yıldırım E., 1998. Meyve, bağ ve bazı süs bitkileri zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 323, 357 s., Erzurum.
- Özdemir, I., 2004. Ankara ilinde otsu bitkilerde Aphidoidea türleri üzerinde taksonomik araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, I. ve Toros, S., 1997. Ankara parklarında mevsimlik süs bitkilerinde zararlı Aphidoidea (Homoptera) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 21 (4): 283-298.
- Özdemir I. and Barjadze S., 2015. Some New Records of Aphid Species (Hemiptera: Aphididae) from the Middle East and the Caucasus. Turk. J. Zool, 39, 712-714.
- Özdemir, I., Toros, S., Kılınçer, N. ve Gürkan, M. O., 2006. A survey of Aphididae (Homoptera) on wild plants in Ankara. Turkey. Ekoloji, 15 (58), 38-41.
- Özder, N. ve Kılınçer, N., 1999. Tekirdağ İlinde lahanalarda zararlı-doğa düşman kompleksi üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23 (1): 27-39.
- Özgür, A.F., 1986. Akdeniz Bölgesi Bayram Syrphidae türleri, Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, (12-14 Şubat 1986a), Adana, 293-303.

- Öztürk M., Ulusoy R., 2003. Mersin ili kayısılarında saptanan zararlılar. *Alatarım*, 2 (2), 21-26.
- Öztürk, D.Ö. ve Muştı, M., 2017. Kayseri'nin merkez ilçelerinde süs bitkilerinde bulunan yaprak biti (Hemiptera: Aphididae) türleri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7 (4), 277- 292.
- Öztürk, N., Ulusoy, M.R., Erkılıç, L. ve Bayhan, S., 2004. Malatya ili kayısı bahçelerinde saptanan zararlılar ile avcı türler. *Bitki Koruma Bülteni*, 44 (1-4): 1-13.
- Özpınar, A. ve Yücel, A., 2002. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanındaki pamuklarda zararlı ve avcı böcek türlerinin belirlenmesi, Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, s 247-255.
- Péricart, J., 1972. Hémiptères: Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae del'Ouest Palearctique. Masson et C.ie ed., Paris, 402 p.
- Peronti, B.G. and Sousa-Silva, C.R., 2002. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of ornamental plants from São Carlos, São Paulo state, Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 50 (1): 137–144.
- Popov, A., 1977. Wissenschaftliches ergebnis der zoologischen expedition des nationalmuseums in Prag nach der Turkei. Raphidioptera, Neuroptera and Mecoptera, *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 39: 271-277.
- Portakaldalı, M. ve Satar, S., 2010. Artvin ve Rize illeri Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 50 (3): 89-99.
- Rezwani, A., 2010. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of herbaceous plants in Iran. *Entomological Society of Iran*, 557.
- Sarıbıyık, S., 1999. Batı Karadeniz Bölgesi Syrphinae faunası (Diptera: Syrphidae). *Kastamonu Eğt. Derg.*, 7: 185-194.
- Sarıbıyık, S., 2000. Ilgaz ve Işık Dağları ile çevresinin Syrphidae faunası (Diptera: Syrphinae). *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13 (1): 55-70.
- Sarıbıyık, S. and Aktas, M., 1996. Contribution to the Syrphidae fauna of Turkey (Diptera: Syrphidae) (I) Syrphinae. *Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University*, 9 (1): 1-13.
- Singh, N. N., Harnid, L. and Rakesh, P., 2003, Preying capacity of *Chrysoperla carnea* (Stephens) on mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. *Journal of Applied Zoological Research*, 14 (1): 57-58.
- Simon, A. L., Caulfield, J. C., Hammond-Kosack, K. E., Field, L. M. and Aradottir, G. I., 2021. Identifying aphid resistance in the ancestral wheat *Triticum monococcum* under field conditions. *Scientific reports*, 11 (1): 1-12.
- Sobutay U. 2016. Bartın ili Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) türleri. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 111s.
- Soydanbay M. 1976. Türkiye’de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi. Kısım I, *Bitki Koruma Bülteni*, 16: 32-46.
- Stroyan, H.L.G., 1984. Aphids Pterocommatinae and Aphidinae (Aphidini) Homoptera: Aphididae. *Handbooks for The Identification of British Insects. Vol. II, Part 6. Royal Entom. Soc. of London*, 232.
- Sullivan, D.J., 2008. *Encyclopedia of Entomology*, Springer Science+Business Media, John L. Capinera, Fordham University, Bronx, Newyork.
- Szpeiner, A. 2008. Aphididae (Hemiptera) on ornamental plants in Córdoba (Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 67 (1-2): 49-56.

- Şengonca, Ç., 1980. Türkiye Chrysopidae (Neuroptera) faunası üzerine sistematik ve taksonomik araştırmalar. I. familyanın genel tanımı. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 5 (2): 91-99.
- Şenol, Ö., Akyıldırım Beğen, H., Görür, G. and Demirtaş, E., 2015. New additions and invasive aphids for Turkey's aphidofauna (Hemiptera: Aphidoidea). Turkish Journal of Zoology, 39: 39-45.
- Tayat, E., 2021. Tekirdağ ili tek yıllık ve otsu bitkilerde bulunan Aphidoidea (Hemiptera) türleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tezcan S. and Uygun, N., 2003. İzmir ve Manisa yöresi ekolojik kiraz üretim bahçelerinde saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri üzerinde bir değerlendirme. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27 (1): 73-79.
- Thieme, T. and Eggers-Schumacher, H. A., 2003. *Verzeichnis der Blattläuse (Aphidina) Deutschlands*. Klausnitzer, B. (ed.). Entomofauna Germanica, 6. Entomologische Nachrichten und Berichte .
- Toper Kaygın, A., Görür G. ve Çota F., 2008. Contribution to the Aphid (Homoptera: Aphididae) species damaging on woody plants in Bartın, Türkiye. Int. J. Eng. Sci., 2 (1),83-86.
- Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S. ve Özdemir, I., 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea türleri (The Aphidoidea Species of East Mediterranean Region), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 108 s.
- Tozlu, G. ve Alaoğlu, Ö., 1994. Phytophagous and predator insect species on maize in ordu province (Turkey). Turkish Journal of Entomology, 18 (1), 51-64.
- Tozlu, G., Özbek, H. ve Gültekin, L. 2000. Sarıkamış (Kars)'ta mahlep ağaçlarında zarar yapan *Yponomeuta evonymella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae)'nın biyolojisi. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 12-15 Eylül 2000, Aydın, 119-126.
- Tozlu, G., Gültekin, L., Hayat ve R., Güçlü, Ş., 2002. Erzurum' da lahanada zarar yapan böcek türlerinin doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, s 227-235.
- Trotter, A., 1903. Galle della Pasola Balsanica e Asia Minore. Nuova G. Bot. Ital., 10, 6-54, 202-232.
- Tuatay, N., 1988. Türkiye Yaprakbitleri (Homoptera; Aphididae) I. Aphidinae: Macrosiphini (I. Kısım), Bitki Koruma Bülteni, 28 (1-2), 1-28.
- Tuatay, N., 1991. Türkiye Yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae) I. Aphidinae: Macrosiphini (III. Kısım). Plant Protection Bulletin, 31 (1-4), 3-18.
- Tuatay, N., 1993. Aphids of Turkey (Homoptera: Aphididae) IV. Aphidinae: Macrosiphini Part IV. Bull. Plant. Pro., 33 (1-2), 83-105.
- Tuatay N., 1999. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae) V. Chaitophorinae, Lachninae ve Thelaxinae. Bitki Koruma Bülteni, 39 (1-2), 1-21.
- Tuatay, N. and Remaudiere, G., 1964. Premiere contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. Revue de Pathologia Vegetale et d'Entomologie Agricole de France, 43: 243-278.
- Tuatay N., Gül S., Demirtola A., Kalkandelen A. ve Çağatay N., 1967. Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1966), T. C. Tar. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi. Ayyıldız Matbaası, Ankara. 119.

- Türkyılmaz, N., 1984. Antalya ve yöresi Turunçgil plantasyonlarında bulunan Neuroptera türleri, tanınmaları, konukçuları ve etkinlik durumları üzerinde araştırmalar. Uzmanlık Tezi, Tarım Orman ve Köyiş. Bakanlığı Zir. Müc. Ve Zir. Kar. Genel Müd. Antalya Biyolojik Mücadele Araş. Ens. Müd. Araştırma Eserleri Serisi No: 2, 42 pp.
- Ulusoy R., Vatansever, G. and Uygun, N., 1999. Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23: 111-120.
- Uygun N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Ziraat Fak. Yayınları, Adana, 110 s.
- Uysal, Ö., Şahbaz, A. ve Özdemir, I., 2006. Konya ilinde kavaklarda beslenen yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) türleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (38), 143-149.
- Ürgenç, S., 1990. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, No: 3644, 500 s.
- Van Emden, H.F. and Harrington R., 2007. Aphids on Crop Pests, Cab. International, Trowbridge.
- Van Emden, H.F., Harrington, R. (2017): Aphids as crop pests. 2nd Edition, CABI, UK.
- Varlı, S.V., Vatansever, S.G. and Öncül, A.T., 2013. Edremit Körfezi (Balıkesir/Türkiye) zeytin bahçelerinde farklı tuzak yöntemleri ile toplanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 3 (3), 151-160.
- Vogetlin, D.J., 1995. Potential of *Myzus lythri* Homoptera: Aphididae) to Influence Growth and Development of *Lythrum salicaria* (Myrtiflorae: Lythraceae). Environmental Entomology, 24 (3), 724-729.
- Webster, A.D. and H. Schmit. 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. cherries crop physiology, production and uses 127-166 p. CAB international, Wallingford, UK.
- Yaşar B., Özgökçe, M.S. and Kasap, İ., 1999. Van İlinde bulunan coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı predatör türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana, Entomoloji Derneği Yayınları, 445-454.
- Yetkin, C., 2006. Şanlıurfa ilindeki (Diptera) türleri ve yayılışları. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 35 s.
- Yılmaz, B. and Kök, Ş., 2023. Kentsel bir ekosistemde farklı bitki komüniteleri üzerindeki afitlerin (Hemiptera: Aphididae) çeşitliliği ve konukçu bitki etkileşimler. Türkiye entomoloji dergisi, 2023, 47 (4): 457-468.
- Yiğit A. ve Uygun N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22 (4), 163-178.
- Yumruktepe R. ve Uygun, N., 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde saptanan yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) türleri ve doğal düşmanları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, İzmir. 1-12.
- Yaşarakıncı, N. ve Hıncal, P., 1997. İzmir’de örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (1-2): 79-89.
- Yurtsever S., 2001. A preliminary study on the ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) of Edirne in North-Western Turkey. Turkish Journal of Zoology, 25: 71-75.

- Zeki, H. ve Öneş, Y., 1993. Orta Anadolu Bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 33 (3-4): 119-147.
- Zeren, O., 1989. Çukurova bölgesinde sebzelerde zararlı olan yaprakbitleri (Aphidoidea) türleri, konukçuları, zararları ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Tar.Orm. ve Köyışleri Bak. Araştırma Yayınları Serisi, No.59, 205 s.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı :	Emine ARAS
Doğum tarihi :	
Doğum Yeri :	
Uyruğu :	
Adres :	
Tel :	
E-mail	
Eğitim	
Lise :	Nenehatun Kız Lisesi
Lisans:	Atatürk Üniversitesi –Ziraat Fakültesi-Bitki Koruma
Yüksek lisans :	Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
Doktora :	
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	Orta