



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA, ELAZIĞ İLLERİNDE BADEMDE ZARARLI BÖCEK
TÜRLERİNİN TESPİTİ ve *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera:
Eurytomidae)'NİN BİYOEKOLOJİSİ, PARAZİTOİT ve
PREDATÖRLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mustafa ÖLMEZ

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**HATAY
OCAK – 2024**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA, ELAZIĞ İLLERİNDE BADEMDE ZARARLI BÖCEK
TÜRLERİNİN TESPİTİ ve *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera:
Eurytomidae)'NİN BİYOEKOLOJİSİ, PARAZİTOİT ve
PREDATÖRLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mustafa ÖLMEZ
ORCID:0000-0001-7146-4476

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
ORCID:: 0000-0001-9956-943X)

HATAY
OCAK – 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA, ELAZIĞ İLLERİNDE BADEMDE ZARARLI BÖCEK
TÜRLERİNİN TESPİTİ ve *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera:
Eurytomidae)'NİN BİYOEKOLOJİSİ, PARAZİTOİT ve PREDATÖRLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Mustafa ÖLMEZ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA danışmanlığında hazırlanan bu tez 23/01/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Başkan

Prof. Dr. Nihat DEMİREL
Üye

Doç. Dr. Çetin MUTLU
Üye

Doç. Dr. Mehmet MAMAY
Üye

Dr. Öğretim Üyesi Başak ULAŞLI
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

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

23/01/2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmzası

Mustafa ÖLMEZ

ÖZET

MALATYA, ELAZIĞ İLLERİNDE BADEMDE ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNİN TESPİTİ ve *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)'NİN BİYOEKOLOJİSİ, PARAZİTOİT ve PREDATÖRLERİNİN BELİRLENMESİ

Günümüzde beslenme, sağlıklı yaşam konularındaki artan ilgi, besin değeri yüksek gıdaların araştırılması ve değerlendirilmesi önem kazanmıştır. Bu bağlamda, badem (*Prunus dulcis* Miller), içerdiği zengin besin öğeleri ve potansiyel sağlık yararları nedeniyle ilgi görmekte olan bir türdür. Bu çalışma, 2021-2022 yıllarında Malatya ve Elazığ illerinde badem üretim alanlarında yürütülmüştür. Ana zararlı tür olan *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)'nin mücadelesine esas biyolojik özellikleri ve doğal düşmanları tespit edilmiştir. Çalışmada faydalı ve zararlı türleri tespit etmek için, badem bahçelerinde haftalık olarak yapılan dal sayım, gözle kontrol ve darbe yöntemleri kullanılmıştır. Mücadelesine yönelik olarak ise, Malatya ilinde badem bahçesinde 2021 ve 2022 yıllarında her blokta ilaçsız (kontrol), tek ilaç uygulaması ve iki ilaç uygulaması olmak üzere 50 gr/L Lambda-cyhalothrin aktif madde bitki koruma ürünü ile uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda; badem alanlarında 8 böcek takımından 37 familyaya ait toplam 117 adet cins/tür tespit edilmiştir. Bunlardan Coleoptera takımı 38 familya ve 44 adet cins/tür ile en fazla böceğe sahip takım olmuştur. Ayrıca çalışmada 5 böcek takımına ait 19 familyadan toplam 38 adet cins/tür faydalı böcek tür tespit edilmiştir. Bu türlerden badem içkurdu parazitoiti olarak *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hym.: Eulophidae) ve *Gugolzia bademia* Doğanlar (Hym.: Pteromalidae) belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü badem bahçelerinde *E. amygdali*'nin nisan ayının sonunda ilk ergin çıkışlarının başladığı görülmüş ve çıkış popülasyonunun 5-6 hafta boyunca devam ettiği belirlenmiştir. Badem içkurdu *E. amygdali*'nin doğadaki erkek bireylerin yaşam süresinin 4, dişilerin yaşam süresi 11 gün olduğu ortaya çıkarılmıştır. Doğada 2020, 2021 ve 2022 yıllarında yürütülen kafes çalışmalarında *E. amygdali*'nin preovipozisyon süresi ortalama olarak 6,9 ömür/gün, ovipozisyon süresi 4,7 ömür/gün ve postovipozisyon süresi ise ortalama olarak 1,8 ömür/gün olarak tespit edilmiştir. *E. amygdali*'nin erkek birey ömrü ortalama 4,6 gün, dişi birey ömrü ortalama 13,6 gün, yumurta süresi ortalama 15,50 gün ve yumurta sayısı ise ortalama olarak 52 adet belirlenmiştir. Çalışmada *E. amygdali*'nin mücadelesine yönelik olarak 2021 ve 2022 yıllarında yapılan tek ilaç uygulamaları sonucunda ortalama yüzde etki oranları sırasıyla 63,66 ve 65,69, iki ilaç uygulaması yüzde etki oranları 87,51 ve 93,64 ve kontrolde yüzde etki oranları sırasıyla 47,38 ve 58,25 olarak belirlenmiştir.

2023, 100 sayfa

Anahtar Kelimeler: Badem Doğal Düşmanlar, Biyoeкологи, Popülasyon, Malatya, Elazığ

ABSTRACT

DETECTION OF HARMFUL INSECT SPECIES ON ALMOND IN MALATYA, ELAZIĞ PROVINCES AND DETERMINATION OF BIOECOLOGY, PARASITOTITES AND PREDATORS OF *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)

Nowadays, with the increasing interest in nutrition and healthy living, research and evaluation of foods with high nutritional value have gained importance. In this context, almond (*Prunus dulcis* Miller) is a species that attracts attention due to its rich nutritional content and potential health benefits. This study was conducted in almond production areas in Malatya and Elazığ provinces in 2021-2022. The biological characteristics and natural enemies essential for combating the main pest species, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae), have been identified. In the study, weekly branch counting, visual inspection and impact methods were used in almond orchards to identify beneficial and harmful species. For its control, application was made with 50 g/L Lambda-cyhalothrin active ingredient plant protection product in the almond garden in Malatya province in 2021 and 2022, in each block, as drug-free (control), single drug application and two drug applications. In the results of working; A total of 117 genera/species belonging to 37 families from 8 insect orders were identified in almond fields. Of these, the Coleoptera order had the most insects, with 38 families and 44 genera/species. In addition, a total of 38 genera/species of beneficial insects from 19 families belonging to 5 insect orders were identified in the study. Among these species, *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hym.: Eulophidae) and *Gugolzia bademia* Doğanlar (Hym.: Pteromalidae) were determined as almond borer parasitoids. In the almond orchards where the study was conducted, the first adult emergence of *E. amygdali* was observed to begin at the end of April, and it was determined that the emergence population continued for 5-6 weeks. It has been revealed that the lifespan of male individuals of the almond borer *E. amygdali* in nature is 4 days, and the lifespan of females is 11 days. In cage studies conducted in nature in 2020, 2021 and 2022, the preoviposition period of *E. amygdali* was determined to be 6.9 lifetimes/day on average, the oviposition period to be 4.7 lifetimes/day, and the postoviposition period to be 1.8 lifetimes/day on average. The average male lifespan of *E. amygdali* was determined to be 4.6 days, the average female lifespan was 13.6 days, the average egg period was 15.50 days and the average number of eggs was 52. In the study, as a result of single drug applications for the fight against *E. amygdali* in 2021 and 2022, the average percentage effect rates were 63.66 and 65.69, respectively, the percentage effect rates of two drug applications were 87.51 and 93.64, and the percentage effect rates in the control were respectively. It was determined as 47.38 and 58.25.

2023, 100 pages

Key Words: Almond borer, Bioecology, Population, Damage, Management

TEŞEKKÜR

Doktora tez konumunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Erdal SERTKAYA'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarının takibinde profesyonel yaklaşımları ve öngörülleri ile doktora çalışmalarımı zenginleştiren ve yardımlarını esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri sayın Prof. Dr. Nihat DEMİREL ve sayın Doç. Dr. Çetin MUTLU'ya, tez savunma jürisi üyeleri sayın Doç. Dr. Mehmet MAMAY ve sayın Dr. Öğretim Üyesi BAŞAK ULAŞLI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazımı sırasında yardımını esirgemeyen Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden değerli arkadaşlarım Dr. Muhlis SEZGİN'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Veysi MARAL'a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Feyzullah YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan canım aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalar	6
2.2. Türkiye’de yapılan çalışmalar	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Doğa Çalışmaları	16
3.2.1.1. Badem bahçelerinde zararlı ve faydalı böcek türlerinin tespit edilmesi	17
3.2.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’ nin biyoekolojisiyle ilgili çalışmalar	19
3.2.2.1 <i>Eurytoma amygdali</i> dişi ve erkek birey oranlarının tespit edilmesi	19
3.2.2.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’ nin doğada ergin öncesi dönemlerinin belirlenmesi	20
3.2.2.3. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin ergin birey, larva ve pupa uzunluklarının belirlenmesi.....	20
3.2.2.4 <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin erkek ve dişi bireylerin yaşam süresinin tespit edilmesi	20
3.2.2.5. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin bazı badem çeşitleriyle fenolojisinin ilişkilendirilmesi	21
3.2.3. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin doğaya ergin çıkış seyri.....	21
3.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin mücadelesi	21
3.2.1. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin bulaşıklık oranının belirlenmesi.....	21
3.2.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin mücadele zamanının belirlenmesi.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	23
4.1. Doğa Çalışmaları	23
4.1.1. Bademde Tespit Edilen Zararlı Böcek Türler	23
4.1.2. Malatya İli Badem Alanlarında Tespit Edilen Faydalı Böcek Türler	27
4.3. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Biyoekolojisinin Belirlenmesi	35
4.3.1. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Erginlerin Eşey Oranlarının Belirlenmesi	35
4.3.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Doğada Biyolojik Dönemlerinin Belirlenmesi.....	36
4.3.3. <i>Eurytoma amygdali</i> ’ nin Biyolojik Dönemlerine Ait Ölçümler.....	45
4.3.4. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin ergin bireylerin yaşam süreleri	46
4.3.5. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin bazı badem çeşitlerinin fenolojisi ile olan ilişkisi ...	47
4.4. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Popülasyonu Gelişimi	48
4.4.1. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin 2021 yılında Elazığ ilindeki popülasyon gelişimi ...	49
4.4.2. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin 2021 Yılında Malatya İlindeki Popülasyon Gelişimi	52
4.4.3. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Elazığ İlinde 2022 Yılındaki Popülasyon Gelişimi.....	58
4.4.4. <i>Eurytoma amygdali</i> ’nin Malatya İlinde 2022 Yılındaki Popülasyon Gelişimi.....	61

4.5. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin Mücadalesi	67
4.5.1. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2021 Yılı Bulaşıklık Oranını Tespit Edilmesi.....	67
4.5.2. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2022 Yılı Bulaşıklık Oranını Tespit Edilmesi.....	68
4.5.3. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin Parazitoitlerin Belirlenmesi.....	70
4.5.4 İnsektisit uygulamaları	73
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	80
KAYNAKLAR	83
ÖZGEÇMİŞ	88



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelere göre 2017-2020 yıllarına ait badem üretim miktarları	1
Çizelge 1.2. Türkiye'de 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri	2
Çizelge 1.3. Malatya ilinin 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri	3
Çizelge 1.4. Elazığ ilinin 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri	3
Çizelge 4.1. Malatya ve Elazığ illerinde badem bahçelerinde 2021 ve 2022 yıllarında elde edilen böcek türler ve yayılışları	23
Çizelge 4.2. Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında badem ağaçlarında elde edilen faydalı türler ve yayılışları	28
Çizelge 4.3. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin erkek ve dişi bireylerinin yüzde oranı.....	36
Çizelge 4.4. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin bazı biyolojik dönemlerinin istatistiksel analizi.....	44
Çizelge 4.5. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin biyolojik dönemlerine ait ölçümler.....	45
Çizelge 4.6. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin ergin bireylerin yaşam süresi	46
Çizelge 4.7. Malatya Yeşilyurt ilçesindeki 2021 yılında bazı badem çeşitlerinin fenolojik bilgileri	47
Çizelge 4.8. Malatya Yeşilyurt ilçesindeki 2022 yılında bazı badem çeşitlerinin fenolojik bilgileri	48
Çizelge 4.9. Malatya ve Elazığ illerinde farklı ilçelerde <i>E. amygdali</i> 'nin 2021 yılı bulaşıklık oranları	68
Çizelge 4.10. Malatya ve Elazığ illerinde farklı ilçelerde <i>E. amygdali</i> 'nin 2022 yılı bulaşıklık oranları	69
Çizelge 4.11. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2020 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları.....	71
Çizelge 4.12. <i>Eurytoma. amygdali</i> 'nin 2021 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları.....	71
Çizelge 4.13. <i>Eurytoma. amygdali</i> 'nin 2022 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları.....	72
Çizelge 4.14. <i>Eurytoma amygdali</i> 'ye karşı 2021 yılında yapılan ilaçlama sonrası bulaşık meyve oranına ait varyans analizi.....	76
Çizelge 4.15. <i>Eurytoma. amygdali</i> 'ye karşı 2022 yılında yapılan ilaçlama sonrası bulaşık meyve oranına ait varyans analizi	76
Çizelge 4.16. İlaç uygulamalarının 2021 ve 2022 yılları ortalama yüzde etki (Abbott) oranlarına ait varyans analizi	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Elazığ ve Malatya il ve ilçeleri.....	17
Şekil 4.1. Malatya ve Elazığ illerinde badem alanlarında 2021-2022 yıllarında belirlenen böceklerin takımlarına göre bulunma oranları (%)	27
Şekil 4.2. Malatya ve Elazığ illerinde 2021-2022 yıllarında badem alanlarında faydalı böceklerin takımlarına göre bulunma oranları (%)	29
Şekil 4.3. <i>Eurytoma amygdali</i> erginleri a) erkek, b) dişi	31
Şekil 4.4. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin a) olgun larva, b) yumurtadan yeni çıkmış larva	32
Şekil 4.5. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin a) prepupa ve b) pupa dönem.....	32
Şekil 4.6. <i>Eurytoma amygdali</i> ile enfekteli badem meyvesi.....	33
Şekil 4.7. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2020 yılı iklim verileri.....	36
Şekil 4.8. Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde badem bahçesinde 2020 yılındaki kafes çalışmaların yapıldığı badem bahçesi.....	37
Şekil 4.9. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin şifon dal kafes içersinde badem meyvesine yumurta bırakması	38
Şekil 4.10. <i>Eurytoma amygdali</i> yumurtasının badem meyvesi dokusundaki mikroskop görüntüsü.....	38
Şekil 4.11. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2021 yılı iklim verileri.....	39
Şekil 4.12. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin ilk dönem (genç) larvası	40
Şekil 4.13. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin krem ve siyah pupası.....	40
Şekil 4.14. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2022 yılı iklim verileri.....	41
Şekil 4.15. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin geç dönem (olgun) larvası.....	42
Şekil 4.16. a) <i>Eurytoma amygdali</i> dişi bireyin bademdeki larvası (0.1 mm). b) <i>E. amygdali</i> 'nin yumurtası (100 mikron). c) <i>E. amygdali</i> dişinin ovaryumdaki yumurtaları. d) <i>E. amygdali</i> 'nin ovaryumundaki döllenmiş yumurtası	43
Şekil 4.17. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	49
Şekil 4.18. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	50
Şekil 4.19. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	50
Şekil 4.20. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	51
Şekil 4.21. Elazığ ili Baskil ilçesinde 2021 yılı iklim verileri	51
Şekil 4.22. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	52
Şekil 4.23. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	53
Şekil 4.24. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	53
Şekil 4.25. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	54
Şekil 4.26. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı iklim verileri	54
Şekil 4.27. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	55
Şekil 4.28. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	56

Şekil 4.29. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	56
Şekil 4.30. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	57
Şekil 4.31. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2021 yılı iklim verileri.....	57
Şekil 4.32. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	58
Şekil 4.33. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	59
Şekil 4.34. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	59
Şekil 4.35. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	60
Şekil 4.36. Elazığ ili Baskil ilçesi 2022 yılı iklim verileri	60
Şekil 4.37. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	61
Şekil 4.38. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	62
Şekil 4.39. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	62
Şekil 4.40. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	63
Şekil 4.41. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2022 yılı iklim verileri	63
Şekil 4.42. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	64
Şekil 4.43. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	65
Şekil 4.44. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	65
Şekil 4.45. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi	66
Şekil 4.46. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı iklim verileri	66
Şekil 4.47. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin parazitoit çıkışı sağlamak için kültüre alınan badem meyveleri	70
Şekil 4.48. <i>Eurytoma amygdali</i> 'nin parazitoitleri <i>Aprostocetus bucculentus</i> ve <i>Gugolzia bademia</i>	73
Şekil 4.49. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi İkizce köyünde belirlenen ilk ergin çıkışı	73
Şekil 4.50. Deneme alanında bahçe tipi atomizör ile badem ağaçlarının ilaçlanması	74
Şekil 4.51. Badem ağaçlarında bulunan kafeslerdeki badem iç kurdu ergin çıkışı.....	74
Şekil 4.52. İlaçlama çalışması sonrası 2021 ve 2022 yılları vuruklu meyve sayısı	75
Şekil 4.53. İlaç çalışması sonrası 2021 ve 2022 yıllarında bulaşıklık oranı	75
Şekil 4.54. <i>E. amygdali</i> 'nin diyapoz larva, krem ve siyah pupa	78

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
Ha	: Hektar
µg	: mikrogram
Mg	: miligram
G	: gram
Kg	: kilogram
mL	: mililitre
µm	: mikrometre
Min	: Dakika
Ppm	: part per million (milyon birimde bir birim)
Rpm	: rotation per minute (dakikadaki dönme sayısı)

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri (USA)
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

1. GİRİŞ

Bitki sistematğinde badem (*Prunus dulcis* Miller), Rosaceae familyasında yer almaktadır. Tarihsel olarak eski Babillere kadar dayananan bademin anvatının orta, batı ve güneybatı Asya olduğu bildirilmektedir (Küden ve Küden, 2000). Türkiye’de bademin anvatını içinde yer almaktadır. En eski kültürü yapılan meyveler arasında yer alan bademin; Türkiye, Suriye, İran ve Filistin’de ilk olarak yetiştirildiği ve bu ülkelerden de İtalya, Yunanistan, İspanya ve Afrika’ya, daha sonrasında ise Kuzey Amerika’ya götürüldüğü bildirilmektedir. Badem, çoğunlukla iç badem olarak kuru yemiş şeklinde tüketilmekte veya bunula birlikte yeşil dönemde taze olarak da tüketilebilmektedir (Yavuz, 2011). Badem tüketim olarak genellikle çerezlik ve gıda alanlarında kullanıldığı gibi kozmetik ve ilaç alanlarında da kullanılmaktadır. Ayrıca pasta sektöründe yaygın olarak kullanılır. İç bademin içinde antioksidan kimyasal içeriği, kalp krizi riskini azalttığı tespit edilmiştir. (Atlı ve ark., 2011).

Badem üretim verilerine incelendiğinde, 2020 yılında; Dünyada toplam 2.162.263 hektarlık alandan 3.5 milyon ton badem üretimi yapılmaktadır. Badem üretim miktarı, göz önüne alındığında ABD 2.370.021 ton ile ilk sırayı alırken, Türkiye’de ise 159.000 ton ile İspanya, Avustralya ve İran’dan sonra beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2023).

Çizelge 1.1. Ülkelere göre 2017-2020 yıllarına ait badem üretim miktarları (FAO, 2022)

Ülkeler	Yıllara göre üretim miktarları (Ton)			
	2017	2018	2019	2020
A.B.D.	1.716.850	1.721.380	1.945.912	2.370.021
İspanya	255.503	339.030	340.420	416.950
Avusturalya	185.980	173.000	212.000	221.886
İran	129.566	200.882	177.015	164.348
Türkiye	90.000	100.000	150.000	159.187
Fas	116.923	117.270	102.185	134.436
Tunus	67.000	68.000	75.000	62.000
Cezayir	61.934	57.212	72.412	60.832
Çin	43.000	43.000	45.000	45.000

Diğer ülkelerde ve ülkemizde badem yetiştiriciliği ve son yıllarda üretimi hızla artmaktadır. Badem bahçelerinin alanı 2015 yılında 296.714 dekar iken bu rakam 2021 yılında 577.324 dekara yükselmiştir. Ülkemizde yeni kurulan bahçeler hızla artış göstermektedir. Artan badem ihtiyacını karşılamak için devlet tarafından sertifikalı fidan

teşvikler verilmektedir. Türkiye’de badem ağacı sayısı 2015-2021 yılları arasında 12.471.039 adet artmıştır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Türkiyede 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri (TÜİK, 2022)

Yıl	Toplu Badem Alanı (da)	Meyve Veren Ağaç Sayısı (adet)	Verim (kg/ağaç)	Üretim miktarı (ton)
2015	296.714	5.863.629	14	80.000
2016	333.221	6.663.996	13	85.000
2017	352.017	6.810.165	13	90.000
2018	421.914	8.490.351	12	100.000
2019	470.881	9.521.707	16	150.000
2020	523.695	10.380.249	15	159.187
2021	577.324	12.471.039	14	178.000

2021 yılı verilerine göre en fazla badem Güneydoğu Anadolu Bölgesi alanı 191.691 da ile türkiyede ilk sırada yer alır. Burada 5.009.175 adet badem ağacında 58.136 ton badem üretimi gerçekleştirilmektedir. Ege Bölgesi 128.466 da badem alanı, 2.325.129 adet badem ağacı ve 30.678 ton badem üretimiyle 2. sırada yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi ise 109.692 da badem alanı, 2.228.725 adet badem ağacı ve 51.197 ton badem üretimi ile 3. sırada yer almaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Malatya ve Elazığ illerinde badem üretimi yıldan yıla artış göstermektedir(TÜİ,2022). Bu illerde Ferragnes ile Ferraduel gibi ticari badem çeşitleri ile kurulan kapama bahçelerinin miktarı artmaktadır. Artan kapama badem bahçeleri neticesinde Malatya ilindeki üretim miktarı 2015-2021 yılları arasında 964 tondan 2.459 tona çıkmıştır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Malatya ilinin 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri

Yıl	Toplu Badem Alanı (da)	Meyve Veren Ağaç Sayısı (adet)	Verim (kg/ağaç)	Üretim miktarı (ton)
2015	5.613	81.990	88.590	964
2016	6.318	109.500	79.090	1.166
2017	7.087	123.816	78.287	1.400
2018	11.677	143.757	156.945	1.271
2019	13.318	159.873	186.871	2.126
2020	14.237	163.100	191.002	2.263
2021	19.029	175.302	198.198	2.459

Son 7 yılda badem üretim miktarında önemli artışın yaşandığı diğer bir il ise Elazığ ilidir. Badem üretim 2015 yılında 2.621 tonda iken, 2021 yılında ise 3.827 tona yükselmiştir. Elazığ ilindeki meyve veren badem ağacı sayısı 2015 yılında 168.945 adet iken, meyve vermeyen badem ağacı sayısı ise 113.350 olduğu bildirilmiştir (Çizelge 1.4). Meyve vermeyen badem ağaçlarının verime gelmesi ile birlikte üretim miktarında artış olacağı öngörülmektedir. Özellikle Elazığ'ın Baskil ilçesinde yeni kurulan badem bahçeleri hızlı bir artış göstermektedir.

Çizelge 1.4. Elazığ ilinin 2015-2021 yıllarına ait badem alanı ve üretim verileri

Yıl	Toplu Badem Alanı (da)	Meyve Veren Ağaç Sayısı (adet)	Verim (kg/ağaç)	Üretim miktarı (ton)
2015	8.442	168.945	113.350	2.621
2016	9.246	296.260	99.862	2.994
2017	9.980	292.162	138.541	2.171
2018	12.867	295.849	213.667	2.155
2019	13.307	314.278	222.184	3.303
2020	18.565	326.844	353.153	3.620
2021	19.849	413.531	304.247	3.827

Badem üretim ve verimini etkileyen faktörlerin başında zararlı böcekler ve hastalık etmenleri gelmektedir. Zararlı böceklerin erginleri veya ergin öncesi dönemleri badem ağacının genç sürgünleri, yaprak ve meyvelerinde de zarar oluşturarak badem alanlarında üretim miktarını düşürmektedir (Anonim, 2008).

Dünyada *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae) ile ilgili Bulgaristan'da yapılan çalışmada zararlılardan kaynaklı zarar oranını % 46-47 olarak

olduğu bildirilmiştir. (İvanov, 1960). Fransa’da yapılan çalışmada *E. amygdali*’nin badem ağaçlarında çok fazla verim kayıplarına neden olduğu belirtilmiştir. (Arambourg, ve ark. 1983) ülkemizde badem üretim alanlarında ise ekonomik kayıplara neden olduğu kaydedilmiştir, böcek türleri ile ilgili Yapılan bir çalışmada ise Bolu ve ark. (2005) Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde yürüttükleri faunistik çalışmada, badem alanlarında zararlı böcek türleri tespit etmişlerdir. Bu zararlılardan *E.amygdali*’nin badem meyvesi içerisinde beslenerek zarar yaptığı ve ekonomik olarak kayıplara neden olduğu kaydedilmiştir. Zararının yüksek rakımlı yerlere adaptasyonun oldukça yüksek olduğu bu nedenle 3–1750 m rakıma sahip badem bahçelerinde bile zararı ve larvalarının görülebildiği bildirilmiştir. (Tolga, 2018). Ayrıca *E. amygdali*’nin bademlerde %50’ye varan bir oranda zarara neden olabilmektedir (Ekici, 1969). Güney doğu anadolu bölgesinde 1978-1980 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında; Hemiptera takımında 5 Hymenoptera takımından 6, Lepidoptera takımından altı ve Coleoptera takımından 11 olmak üzere toplamda 25 zararlı türün badem ağaçlarında potansiyel zararlı olduğu bildirilmiştir.

Hyalopterus amygdali Blanch. Hemiptera: Aphididae), *Cimex quadrimaculata* (Müller) (Hymenoptera:Cimicidae), *Anarsia lineatella* Zell, (Lep.:Gelechiidae) *A. rubripes* Gyll. *Rhynchites smyrnensis* Desb.Col:Curculionidae, *A.baudueri* Desb (Hymenoptera, Formicidae),*Coenorrhinus aequatus* L Col:Curculionidae., *M. unicostata* Muls, *Monosteira labulifera* Reut.(Het: Tingidae), *E. amygdali* End. (Hymenoptera: Eurytomidae), *Diloba coerleocephola* L.(Lepidoptera, Noctuidae), *Caliroa limacina* Retz. (Hymenoptera:Tenthredinidae), *Branchy caudus helichrysi* Kalt., *Recurvaria nanella* Das. (Hb.) (Lep.:Gelechiidae) ve *Anthonomus amygdali* (Hustache,1930 Col:Curculionidae) türlerini kaydetmişlerdir (Maçan,1986).

Malatya ve Elazığ illerinde yukarıda Çizelge 1.3 ve Çizelge 1.4’te verildiği üzere son yıllarda badem ekiliş alanlarının arttığı, badem üretim alanlarında zarar meydana getiren *E. Amygdali* ’nin bu alanlarda biyolojik ve biyoeekolojik özelliklerinin belirlenmesi ve mücadelesine yönelik ilaç denemeleri yapılması, zararlıyla mücadeleye önmeli ekenomik katkı sağlayacağı öngörülmüştür.

Bu çalışmada ülkemizde badem üretiminde önemli bir yer olan Malatya (Yeşilyurt ve Battalgazi, Hekimhan ilçelerinde) ile Elazığ (Baskil, Ağın ilçelerinde) illeri badem alanlarındaki zararlı ve faydalı böcek türlerinin tespit edilmesi, bu türlerden badem

içkurdu *E. amygdali*'nin morfolojik özellikleri, biyoeкоlojisinin bilinmesi, popölasyon gelişimi ve mücadelesine yönelik ilaç uygulamaları yapılarak; üreticilere, mücadele olanaklarına katkıda bulunulması ve literatüre veri sağlanması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmalar

İvanov (1960), 1954-1958 yılları arasında Bulgaristanda gerçekleştirdiği badem bahçelerinde yaptığı çalışmada, *E. amygdali*'nin bazı biyoeekolojik kriterlerini incelemiştir. Çalışmada ilk ergin çıkışlarının nisan ayı sonu ile mayıs ayı başında gerçekleştiğini saptamıştır. *Eurytoma amygdali* larvalarının, meyve içerisinde ergin olduktan 4-6 gün sonra sonra çıkış yaptıklarını da tespit etmiştir. Ergin dişilerin çıkış yaptıktan sonra feromon salgılayarak 3 ile 6 gün içinde çiftleşip yumurtalarını genç meyvelerin içine bıraktıklarını ve bir dişinin bıraktığı yumurta sayısının ortalama 47 adet, maximum ise 88 adet olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yumurta açılım süresini 38-48 gün, pupa gelişim süresini 289-301 gün olarak tespit etmiş ve çalışmada zarar oranını % 46-47 olarak belirlemiştir.

Mentjelos ve Atjemis (1970), Yunanistan'da *E. amygdali*'nin biyolojisi ile kontrolü amacıyla yaptıkları bu çalışmada badem iç kurdunun nisan ayında ilk ergin çıkışlarının görüldüğü ve *E. amygdali*'nin dişi bireylerin ovipositorle yumurtaları bademin endosperm kısmına bıraktığı belirlemiştir. Yumurta açılım süresinin ortalama 19-21 gün olduğunu, larva dönemi haziran ayı sonu ile temmuz ayında olgun larva dönemine geçtikten sonra diyapoz dönemine geçtiği ve bu sürenin 1-3 yıl olduğu bildirilmiştir.

Talhok (1977), Beyrut'taki çalışma 1975 ve 1976 yıllarında yaptığı. *E. amygdali*'nin, badem bahçelerinde zarar oranının % 8-%35 arasında değişim gösterdiğini ve zarar oranının etkileyen önemli faktörler olarak iklim değişimi ve yetiştirilen badem çeşidi olduğunu belirtmiştir. Mart ve ekim arasında badem ağaçlarındaki yapraklarla beslenerek zarar veren; *Aporia crataegi* (Linnaeus,1758 Lepidoptera: Pieridae), *Saturnia pyri*,(Denis&Schiffermüller,1775) Lepidoptera: Saturniidae),*Malacosoma neustria* (L.)(Lepidoptera:Lasiocampidae) *Eriogaster amygdali* Wilts. (Lepidoptera: Lasiocampidae), *Lymantria lapidicola* (Herrich- Schäffer 1851);(lepidoptera: Noctuoidea) türleri tespit etmiştir.

Arambourg ve ark. (1983), Fransa'da 1979-1981 yıllarında yürüttükleri çalışmalarda *E. amygdali*'nin badem ağaçlarında çok fazla verim kayıplarına neden olduğu belirlemiştir. Larva endosperma ile beslenerek zarar oluştururken, larvanın diyapoza girdiğini 1-2 yıl süresince diyopozda kaldığı belirlemiştir. Zararlı ile bulaşık

badem meyvesi siyahlaşarak ağaç üzerinde kaldığın görülmüş ve ergin bireyler ilk çıkışlarında bademin dış kabuğunda çıkış deliğinden yaptıklarını belirtmişlerdir, dolayısıyla zararlı ile mücadelede ve ağaçların üzerinde kalan siyahlaşmış bulaşık badem meyvelerinin toplanarak yakılmasını tavsiye etmişlerdir.

Pittara ve ark. (1985), Yunanistan'da 1984 ve 1985 yıllarında laboratuvar şartlarında yaptıkları çalışma sonucunda *E. amygdali* erkek bireylerinin pupadan çıkışlarının birinci gününden itibaren çiftleşme olgunluğuna ulaştığı ve 1 ile 12 günlük arasındaki dişilerin feromon salgılayarak erkekleri çiftleşmeye teşvik ettiği belirtilmiştir.

Russo ve ark. (1993), Sicilya'da 1988 yılında badem ağaçlarında yürüttükleri çalışmada, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae) türünün Güney İtalya'da ciddi zararlar oluşturduğu tespit edilmiştir. *Capnodis tenebrioni*' (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Buprestidae) un badem ağaçlarında zarar yaptığını, yaprakbiti türleri (Hemiptera: Aphididae) *Brachycaudus amygdalinus* (Schouteden, 1905) ile *Hyalopterus amygdali* (Blanchard, 1840)'nin zarar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Hendricks (1995), Kaliforniya'da 1988 ile 1993 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında pestisit uygulamaları yapılanlara göre, daha çok predatör ve parazitoit türlerini olduğu tespit etmiştir. *Amyelois transitella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) ile *Anarsia lineatella* Zeller (Lepidoptera, Gelechiidae) 'in badem üretimi yapılan bahçelerde az zarar yaptığı bildirilmiştir.

Jacas ve ark. (1997), İspanya'da 1996 yılında yapmış oldukları çalışma sonucunda *Asymmetrasca decedens*'in (Paoli, 1932) (Hemiptera:Cicadellidae) badem bahçelerinde bulunan ağaçların yapraklarında zarar oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu zararının İspanya'daki badem ağaçlarındaki ilk kaydının olduğu bildirilmiştir.

Epstein ve ark. (2001), ABD'nin Kaliforniya eyaletinin 1992 ve 1997 yıllarında yürüttükleri çalışmada 9 farklı bölgesinde yaptıkları çalışmalarında, badem ağaçlarının fenolojik olarak durgun ve çiçeklenme zamanında zararlılara karşı sentetik piretroit ile *Bacillus thuringiensis* uygulamaları yapmışlardır.

Krokos ve ark. (2001), Yunanistan'da 2000 yılında yürüttükleri çalışmada *E. amygdali*'nin eşeysel cezbedici feromonlarıyla alakalı erkek bireylerin, diş bireylerden elde edilen bileşiklerden Alkadienes'e karşı daha fazla uyarı verdiklerini tespit ettikleri, Alkenes bileşiğine karşı ise daha az uyarı verdiklerini bildirmişlerdir.

Xiaxiu ve ark. (2008), Çin'de 2006 yılında yürüttükleri çalışmada badem alanlarında 47 familyadan 59 arthropod türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 6 sınıf parazitoit ve 16 türün ise predatör olduğu ifade edilmiştir.

Duval ve Milan (2010), Fransa'da 2005 ve 2006 yılında yürüttükleri çalışmada *E. amygdali*'nin yaptığı zarar oranının yaklaşık %80 civarında olduğunu, ergin bireylerin ilk çıkış tarihinin mart ayının ortasında başladığı ve bu çıkışların mayıs ayının sonuna kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Zararlının mücadelesine yönelik lambda-cyhalothrine ve phosalone içerikli aktif maddesine sahip insektisit uygulamalarını yapmışlardır. Badem bahçelerinde ilk ergin çıkışından hemen sonra insektisit uygulaması ile zarar oranını %0,2 ile %2,3 azalttığı bildirilmiştir.

Benhadi-Marin ve ark. (2011), Portekiz'de 2007 ve 2008 yıllarında yürüttükleri çalışmada organik badem ağaçlarının tac kısmında yer alan faydalı avcı böcekler tespit ettikleri çalışma sonucunda; Araneae takımına dahil olan 14 familyadan toplam 29 türün tespit edildiği bildirilmiştir. Tespit edilen türlerin çoğunluğunu ise; Linyphiidae, Araneidae, Thomisidae, Philodromidae ve Oxyopidae familyalarına ait türlerin oluşturduğu bildirilmiştir. Diğer yandan Coccinellidae familyasından 15 tür, Formicidae familyasından ise 13 tür belirlemişlerdir.

Chaieb ve ark. (2011), Tunus'ta 2007 yılında badem alanlarında yaptıkları çalışma ile *A.decedens* ile *Zygina flammigera* (Fourcroy Homoptera, Typhlocibidae) türlerinin badem ağaçlarında zarar oluşturduğunu ve *A.decedens*'in daha yaygın olduğunu bildirilmiştir.

Mdellel ve ark. (2012), Tunus'ta yaptıkları çalışmada badem ağaçlarında zarar oluşturan *Brachycaudus amygdalinus* Schout(Homoptera:Aphididae) ve *Pterochloroides persicae* (Hemiptera:Aphidae) *Hyalopterus sp.* ve *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera:Aphididae) olmak üzere dört yaprakbiti türü belirlemişlerdir.

Abdul-Rassoul ve ark. (2017), Irak'ın Erbil bölgesinde 2012 yılında yaptıkları çalışmada *E. amygdali*'nin larva parazitoiti olan *Adontomerus amygdali* (Boucek, 1958) (Hymenoptera; Torymidae) türünü tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Önuçar ve Zümreoğlu (1985), Muğla ili Datça ilçesinde 1981 ve 1982 yıllarında yürüttükleri çalışmada; badem bahçelerinde bulunun *Anthonomus* spp. türlerinin badem ağaçlarında bulaşıklık oranının % 20–32 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Maçan (1986), GAP bölgesinde 1978-1980 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında; Hemiptera takımında beş Hymenoptera takımından altı, Lepidoptera takımından altı ve Coleoptera takımından 11 olmak üzere toplamda 25 zararlı türün badem ağaçlarında potansiyel zararlı olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar, *Hyalopterus amygdali* Blanch. (Hemiptera: Aphididae), *Cimbex quadrimaculata* Mil. *Anarsia lineatella* Zell, *A. rubripes* Gyll. *Rhynchites smyrnensis* Desb., *A. baudueri* Desb., *Coenorrhinus aequatus* L., *M. uncostata* Muls., *Monosteira labulifera* Reut., *E.amygdali* End., *Diloba coerleocephola* L., *Caliroa limacina* Retz., *Branchy caudus helichrysi* Kalt., *Recurvaria nanella* Das. (Hb.) ve *Anthonomus amygdali* (Hustache, 1930 Col: Curculionidae) türlerini kaydetmişlerdir

Doğanlar ve Bolu (2004), Elazığ Sivrice ilçesinde 2001 ve 2003 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucunda; *E. amygdali*’nin parazitoiti olarak *Gugolzia bademia* (Doganlar 2004) Hymenoptera: Pteromalidae) türünü, Türkiye için ilk kayıt niteliğinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bolu ve Çınar (2005), Güney Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki illerde bulunan badem bahçelerinde 2002 ve 2004 yıllarında yürütülmüştür. Faydalı türleri belirlemek için yaptıkları çalışmada; zararlı lepidoptera türleri badem ağaçlarında zararlı 16 lepidopter türü içinde 8 tanesinin zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Tespit edilen Lepidopter türlerinden 8 tanesinin ülkemizdeki badem alanlarındaki ilk kayıtlarının olduğu bildirmişlerdir.

Öztürk ve Hazır (2005), Malatya ve Mersin’de illerinde 2000-2002 yıllarında bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada Şeftali güvesi *Anarsia lineatella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae)’nın. badem ağaçlarında zarar yapan türler arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Bolu ve ark. (2005), Elazığ, Mardin ve Diyarbakır illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında badem bahçelerinde böcek türlerini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, badem bahçelerinde mart ve kasım ayları arasında sörveyler yapmıştır.

Tespit edilen böcek türlerinin 11 takımın, 56 familyasına ait olduğunu ve toplam 205 türün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bolu ve Özgen (2005), Mardin, Diyarbakır ve Elazığ illerindeki badem bahçelerinde 2002 ve 2004 yılları arasında gerçekleştirdikleri çalışmada, çok yaygın olarak bulunan ve badem ağaçlarında verim kaybına neden olan Curculionidae familyasına ait zararlı böcek türlerini tespit etmişlerdir. Badem ağaçlarındaki çalışmalarında; *Rhynchites smyrnensis* Desbrochers, *Lixus* (Ortholixus) *elegantulus*, *Anthonomus amygdali* Hustache, *Tatianaerhynchites aequatus* (L.) ve *Polydrusus roseiceps* Pes. türlerinin verim kaybına neden olduğu ifade edilmiştir.

Bolu ve ark. (2006a), Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerindeki 2003 ile 2004 yılları arasında badem alanlarında Pentatomidae familyasına ait 9 türün tespit edildiğini bildirmişlerdir. Önemli türlerin ise; *Mustha longispinis* (Rt.), Pentatomidae (Heteroptera) *Piezodorus lituratus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) ve *Apodiphus amygdali* (Germar, 1817) (Heteroptera: Pentatomidae) olduğu bildirilmiştir. Tespit edilen türlerin uygun iklim koşullarında verim kayıplarına neden olabilecekleri belirtmişlerdir.

Bolu ve ark. (2006b), Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2002 ile 2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada; badem ağaçlarında zarar oluşturan *Epirhynchites smyrnensis* (Desbrochers Des Loges, 1869) Coleoptera: Rhynchitidae) in ergin çıkış seyrini tespit etmişlerdir. Zararının ergin çıkışı nisan ve mayıs ayları arasında gerçekleştiği, Diyarbakır ve Mardin illerinde zararının popülasyonunun oldukça düşük olduğu ve mücadeleye gerek olmadığını bildirmişlerdir.

Doğanlar ve ark. (2006), Adana, Hatay ve Gaziantep illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında yaptıkları bu çalışmada yer alan badem bahçelerindeki *E.amygdali*'nin parazitoiti olarak *Adontomerus amygdali* (Boucek) (Hymenoptera: Torymidae)tespit edildiği belirtilmiştir. *A. amygdali* için parazitleme oranları %0.38-%35.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bolu ve ark (2006) Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa illerinde 2003 ve 2004 yıllarında badem bahçelerinde yürüttükleri çalışmada; Coccinelidae familyası, en fazla 26 tür belirledikleri bildirilmiştir.

Barut (2007), Kahramanmaraş'da badem alanlarında 2005 ve 2006 yıllarında. Yürüttükleri çalışmada *E. amygdali*'nin badem bahçelerindeki biyolojik özelliklerini ve

zararını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. 2005 yılındaki çalışmada; Sonora çeşidinde %84.3'lük bulaşma oranıyla en yüksek zarar oluşurken, 101/13 badem çeşidi ise %1 bulaşma oranıyla en düşük zararlanma görülmüştür. 2006 yılındaki çalışmada ise; %88'lik bulaşma oranıyla en yüksek zarar oranı Sonora çeşidinde gerçekleşirken, %5.8'lik bulaşma oranıyla en düşük zarar oranı ise 101/9 çeşidinde görülmüştür. 2005 yılında gerçekleştirilen biyoloji çalışmalarında ilk ergin çıkışlarının çağla yaklaşık 7 ile 8 mm boyutuna ulaştığı tarih olan 15 Nisan olduğu, bu tarihten 5 gün sonra ergin çıkışlarının maksimum seviyeye ulaştığını ve ergin çıkışlarının son bulunduğu tarihin 19 Mayıs olduğunu bildirmiştir. Ayrıca denemenin gerçekleştirildiği badem bahçelerinde renk tuzaklarının zararlı erginleri yakalayamadığı gözlemlenmiştir. *E. amygdali*'nin larva parazitoitlerinden *Adontomerus amygdali* (Boucek, 1958) (Hymenoptera: Torymidae) ile *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hymenoptera: Eulophidae) denemenin gerçekleştirildiği badem bahçesinde tespit edildiği bildirilmiştir.

Bolu ve Özgen (2007a), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında badem alanlarında yürüttükleri çalışmada, *A. amygdali* en yaygın tür olduğu ve en yüksek popülasyon değerinin Diyarbakır iline bağlı Ergani ilçesinde 26 Mayıs 2003'te 154 adet/100 darbe, Elazığ iline bağlı Gezin ilçesinde 22 Mayıs 2002'de 36 adet/100 darbe ve Mardin iline bağlı Ömerli ilçesinde ise 2003 yılında 25 adet/100 darbe ile kayıt altına almışlardır. Zararlı ergin uçuşlarının nisan ile haziran ayları arasında gerçekleştiği, zararlı popülasyonu ile sıcaklık değişimi arasında bir ilişkinin olmadığı ve yalnızca yağış miktarıyla bir ilişkisinin olduğu ifade edilmiştir. Coleoptera: Takımından Curculionidae familyasına bağlı olan 4 zararlı tür belirlemişlerdir. Tespit edilen bu türlerin; *Anthonomus amygdali* Hustache, *Anthonomus bituberculatus*, Thomson *Anthonomus variabilis* Hoffman ve *Anthonomus brevispennis* Pic olduğu bildirilmiştir.

Bolu ve Özgen (2007b), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerindeki badem alanlarında 2002 ile 2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada *E. amygdali*'nin parazitoitleri ile zararlının bulaşma oranlarını belirlemişlerdir. Yapılan çalışma ile *E. amygdali*'nin %58,86 ile en yüksek bulaşıklık oranıyla Elazığ'ın Gezin ilçesinde olurken, yaklaşık %30 ile en düşük bulaşıklık oranı ise Mardin'in Ömerli ilçesinde saptamıştır. Çalışmalarında *E. amygdali* parazitoit türleri olan; *Aprostocetus bucculentus* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae), *Gugolzia bademia* (Hymenoptera, Pteromalidae) ve

Adontomerus amygdali (Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae) tespit edildiği bildirilmiştir.

Bolu ve Özgen (2007c), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında badem alanlarında yürüttükleri çalışmada *Parthenolecanium persicae* (Fabricius, 1776) (Hemiptera: Coccidae)'nin yayılışı, bulaşma oranı ile doğal düşmanlarını belirlemişlerdir. *Prunus. Persicae*'nin çalışma yapılan illerdeki varlığı tespit edilmiş olup, zararlıya ait dört parazitoit tür; *Belaspidia obscura* Masi (Hymenoptera) Chalcididae, *Metaphycus insidiosus* Mercet, (Hymenoptera: Encyrtidae) *Baryscapus sugonjaevi* Hymenoptera Eulophidae Kostjukov ve *Coccophagoides comperei* *Coccophagus comperei* Mercet, 1932. (Hymenoptera: Aphelinidae) bu çalışma ile tespit edildiği belirtilmiştir. *P. persicae*'da tespit edilen parazitoidlerin tümü Türkiye'de ilk kayıt niteliği taşıırken, *B. sugonjaevi* ve *C. comperei* ise dünya'da ilk kayıt olmuştur.

Bolu ve ark. (2007), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerine bağlı on farklı ilçedeki 2002 ile 2004 yılları arasında badem alanlarında yürüttükleri çalışmada, Ichneumonidae (Hymenoptera) familyasına bağlı (on iki) böcek türünün tespit edildiğini belirtmiş olup, teşhis edilen bu türlerden biri olan *Lissonota elector* Grav (Banchinae) türünün Türkiye böcek faunası için ilk kayıt olarak tespit etmişlerdir.

Bolu (2007), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde 2002 ile 2003 yılları arasında badem alanlarında Tingidae türlerinin ve doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla çalışmalar yürütmüştür. Gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775), *M. unicostata* (Mulsant ve Rey, 1852) ve *Onosteira lobulifera* Reuter, 1888 türlerinin belirlendiği bildirilmiştir. Bu zararlıların doğal düşmanı olan Coccinellidae familyasına bağlı 24 predatör tür ve beş Heteropter tür belirlenmiştir.

Bolu ve Legalov (2008), Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında badem ağaçlarında bulunan Curculionoidea üstfamilyasına dahil böceklerin belirlenebilmesi için yaptıkları faunistik bir çalışma sonucunda 54 böcek türünü belirlemişlerdir. Rhynchitidae familyasından 2 tür, Curculionidae familyasından 30 tür ve Scolytidae familyasından 2 türün tespit edildiği bildirmiştir. Tespit edilen bu türlerden; 4'ü meyvede, 2'si gövdede ve 3'ü de yaprak olmak üzere, 9'unun badem bitkisinde zarara neden olduğu belirtilmiştir.

Bolu ve Özgen (2009), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde 2002 ile 2004 yılları arasında badem alanlarında yürüttükleri çalışmada' *Polydrusus roseiceps* Pes.(Coleoptera: Curculionidae) in popülasyon değişimini araştırmışlardır. *P.roseiceps*'in popülasyonu Diyarbakır ile Mardin'de mayıs ayı başlarında arttığı ve mayıs ayı ortasında ise en üst seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Mardin'de *P. roseiceps*'in en yüksek popülasyon gösterdiği, Elazığ ilinde ise zararlı popülasyonunun yok denecek kadar az olduğu bildirilmiştir.

Bolu ve Özgen (2010), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerindeki badem alanlarında yürüttükleri çalışma 2002 ile 2004 yılları arasında yapılmıştır. *Agrilus roscidus* Kiesenwetter, 1857 (Coleoptera: Buprestidae)'un ergin popülasyon gelişimini belirlemek için mart-kasım ayları arasında düzenli haftalık sürveyler gerçekleştirmişlerdir. *A. roscidus* ergin uçuşlarının çoğunlukla mayıs ayı ortalarından ağustos ayı ortalarına doğru gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Aynı zamanda çalışmada *A. roscidus*'un popülasyon yoğunluğunun en fazla Mardin'de görüldüğü, en az popülasyon yoğunluğunun da Elazığ'da olduğu ifade edilmiştir.

Özgen ve ark. (2010), Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde 2002-2004 bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan çalışmada badem bitkisinde zarara neden olan *Cimbex quadrimaculatus*'un larva-pupa parazitoidi olan *Listrognathus mactator* (Thunberg, 1824) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'un tespit edildiğini ve bu parazitoidin Türkiye'de ilk defa kayıt altına alındığını bildirmişlerdir.

Bolu ve Özgen (2011), Yaptıkları çalışmada 2002 ile 2004 yılları arasında Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerindeki badem ağaçlarında bulunan Buprestidae familyasına ait böcek türlerinin tespiti ve tespit edilen türlerin bulaşıklık durumu ile popülasyon yoğunluklarını belirlemişlerdir. Çalışma ile Buprestidae familyasına ait 17 türün bulunduğu; *Anthaxia armeniaca* Obenberger, *Agrilus roscidus* Kiesenwetter, *Anthaxia lucens* Küster, *Aurigena lugubris longicollis* Kraatz, *Anthaxia tractata* Abeille de Perin, *Capnodis tenebricosa* (Oliver), *Chalcophorella stigmatica* (Schoenherr), *Chalcophorella quadrioculata* (Redt.), *Chrysobothris affinis* (F.), *Julodis armeniaca* Marseul, *Chrysobothris samai* Curlettii Magnani, *Meliboeus heydeni* Abeille de Perin, *Sphenoptera (Tropeopeltis) anthaxoides* Reitter, *Perotis lugubris* Fabr. *Sphenoptera (Tropeopeltis) tappesi* Marseul ve *Ptosima flavoguttata* (Illiger) belirtilmiştir. *A. roscidus* türü Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerinde en yoğun bulunan

tür olduğu belirtilmiştir. Tespit edilen türlerden; *A. armeniaca*, *A. roscidus*, *A. lucens*, *A. lugubris longicollis*, *A. tractata*, *C. quadrioculata*, *C. carbonaria*, *C. samai*, *C. affinis*, *M. heydeni*, *J. armeniaca*, *P. flavoguttata*, *S. tappesi* ve *S. anthaxoides* ise Türkiye’de bulunan badem alanlarında ilk kez rapor edilmiştir.

Maral ve ark. (2013), Mardin, Elazığ ve Diyarbakır illerindeki badem alanlarında 2009 ile 2011 yılları arasında yürüttükleri çalışmada Tingidae familyasına ait türlerin tespiti için Türkiye için ikisi ilk kayıt olmak üzere yirmi üç tingid türünün tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Yanık (2013), Şanlıurfa ilinde 2008 ve 2010 yıllarında kültür bademler ile yabani badem ağaçlarındaki predatör böceklerin belirlenmesi çalışmasında; *Orius* sp. *Anthocoris minki* Dohrn., *Dereaocoris pallens* Reuther, *Chrysopa* sp., *Piocoris luridus* Fieb., *Hippodamia variegata* Goeze, *Oenopia conglobata* (L.), *Coccinella septempunctata* L., ve *Scymnus* sp. türlerinin tespit edildiğini bildirmiştir.

Tolga (2016), Muğla’ya bağlı Fethiye, Seydikemer ve Datça ilçelerindeki 2014 ile 2016 yılları arasında yürütülmüştür Badem bahçelerinde zararlı böcek türleri ve bademin ana zararlısının *Eurytoma amygdali* olduğunu bildirmiştir. Çalışmada 5 takıma ait 28 familyanın olduğu 68 türün badem bitkisi üzerinden beslendiğini gözlemlediğini bildirmiştir.

Tolga (2018), Muğla (Fethiye, Seydikemer ve Datça) ve Manisa (Akhisar ve Kula) ilçelerinde 2014 ile 2016 yılları arasında yürüttüğü çalışmada; badem üretim alanlarında *E. amygdali*’nın popülasyon değişimini ve bulaşık meyve oranını belirlemeyi amaçlamıştır. Yaptığı çalışmada zararlı çıkışlarının Seydikemer ile Akhisar ilçelerinde çiçek dölleme başlangıcında, çiçek veya meyve büyüme döneminde gerçekleştiği, Datça ilçesinde ise meyvenin büyümeye başladığı dönemde olduğunu belirlemiştir. Meyvelerin larva bulaşıklığı 2014 yılı için; Datça %79, Akhisar %70 ve Fethiye %86 oranında, 2015 yılı için; Datça %75, Akhisar %77, Fethiye %83, Kula %39 oranında, 2016 yılı; Datça %3,8, Akhisar %77, Fethiye %60 ve Kula %24 oranında olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan *E. amygdali*’dan elde edilen paraziot *Exeristes roborator* (F.)’un Dünyada ilk kayıt niteliğinde olduğu bildirilmiştir.

Usanmaz (2020), Bu çalışma 2018 ile 2019 yılları arasında yürütülmüştür. Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyamanda. Önemli tür *E. amygdali* olarak belirlemiştir. Çalışmalarında 4 takıma bağlı 28 familyadan 68 cins/tür zararlı böcek tespit etmiştir. *E.*

amygdali'nin çıkış zamanı nisan–mayıs arasında olduğunu, çıkış süresinin 3-4 hafta boyunca sürdüğü tespit edilmiştir, 3 farklı parazitoit tespit ettiği bildirilmiştir.

Yiğit ve ark. (2020), Çalışma 2017-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Malatya ilinde yürütlün bu çalışmada Badem güvesi (*Eurytoma amygdali* Enderlein) bademin en önemli zararlılarından biri olduğu, mücadele edilmediği takdirde bulaşıklık %95' çıktığı bildirilmiştir. *E. amygdali*'nin en düşük bulaşma oranının Ferragnes çeşidinde (%81) ve ardından Cristomorto çeşidinde (%85) olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, en yüksek bulaşma oranı, Nonpareil çeşidinde (%97) bildirilmiştir.

Usanmaz ve Aslan (2022), Çalışma 2016 ile 2017 yılları arasında Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman'da yürütülmüştür. *E. amygdali*'nin genel bulaşıklık oranının % 24.26-47.33 arasında olduğu belirlenmiştir. En fazla bulaşıklık oranı 2017 yılında %47.33 ile Şehitkamil ilçesinde saptanırken; en düşük bulaşıklık oranı ise 2016 yılında % 24.26 ile Oğuzeli ilçesinde tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma bölgesinde *E. amygdali*'nin parazitoiti olarak *Adontomerus amygdali* (Boucek, 1958) (Hymenoptera: Torymidae), *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Gugolzia bademia* (Doganlar) (Hymenoptera: Pteromalidae) türlerinin belirlendiği bildirilmiştir.

Karaat ve ark (2022), Adıyaman ilinde badem alanlarında 2018 ve 2019 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucunda; böceklerden 4 takıma ait 10 familyadan 12 adet, akarlardan ise 1 adet olmak üzere toplam 13 adet zararlı türü bulmuşlardır. Belirledikleri zararlı böcek türlerinden; *E. amygdali*'nin en fazla yoğunluğa sahip tür olduğunu bildirmişlerdir.

Özgen ve Baydoğan (2022), Diyarbakır ve Elazığ illerinde 2019-2021 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında badem bahçelerinde; *Cimbex quadrimaculata* (Müller, 1766) (Hymenoptera: Cimbicidae), Parazitoidlerini belirlemişlerdir *Araneus marmoreus* Clerck, 1757, *Clubiona genevensis* L. Koch, 1866, *Cheiracanthium mildei* L. Koch, 1864, *Euophrys* sp., *Heliophanus flavipes* (Hahn, 1832), *Linyphia hortensis* Sundevall, 1830 ve *Philodromus longipalpis* Simon, 1870..

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyallerini Elazığ ve Malatya illeri badem bahçeleri, zararlı *Eurytoma amygdali*'nin ergin ve ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa), bulaşık badem meyveleri, dal yaprak ve sürgün örnekleri oluşturmuştur. Ayrıca Petri kapları, budama makası, %70'lik etil alkol, stereo mikroskop, steiner hunisi, ağız aspiratörü, öldürme şişeleri, bistüri, etil asetat, böcek iğneleri, fotoğraf makinesi, buz kabı, çerçevesi demir tel kenarları tül olan şifon dal kafes, kültür kapları, eppendorf tüpler, yumuşak uçlu fırçalar, plastik kavanozlar, şeffaf torbalar, kese kâğıtları, kültür kapları ve diğer laboratuvar malzemeleri materyal olarak kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Doğa Çalışmaları

Çalışmalar 2021-2022 yıllarında badem üretiminin yoğun olarak yapıldığı, Malatya ilinin Yeşilyurt, Battalgazi ve Hekimhan ilçeleri ile Elazığ ilinin Baskil ve Ağın ilçelerinde yürütülmüştür. Her ilçe için en az 3 bahçe seçilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü bahçeler ile örnekleme yapılan bahçelerin ilaçlanmamış olmasına dikkat edilmiştir. Arazi çıkışları mart ayı başından ekim ayı sonuna kadar periyodik olarak haftalık gerçekleştirilmiştir. Örneklemler rastgele seçilen bahçelerde yapılmıştır. Örneklerin toplandığı alanlara ait koordinat bilgileri kaydedilmiştir (Şekil 3.1). Çalışma bölgesinde örnekleme yapılacak bahçelerin belirlenmesinde badem üretim istatistikleri ile Tarım ve Orman Bakanlığı il ve ilçe tarım müdürlüklerinin görüşleri esas alınmıştır: İklim verileri çalışma bahçelerine yakın olan alanlardaki il-ilçe meteoroloji bölgesinde bulunan meteoroloji istasyonlarından alınmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Elazığ ve Malatya il ve ilçeleri.

3.2.1.1. Badem Bahçelerinde Zararlı ve Faydalı Böcek Türlerinin Tespit Edilmesi

Badem bahçelerindeki zararlı ve faydalı böcek türlerini tespit etmek amacıyla; ağaçların fenolojik olarak bu amaçla çiçeklenme döneminden itibaren bütün vejetasyon süresince gözlemlenmiştir. Bahçeyi temsil edecek şekilde örneklemeler, rastgele seçilen ağaçların, fenolojik dönemlerine göre meyve, dal, çiçek, yaprak demeti ve ağaç gövde içinde ya da üzerinde bulunan zararlı ve faydalı türler belirlenmiştir. Çalışmada dal sayım yöntemi, göz ile inceleme ve darbe yöntemi kullanılmıştır. Yapılan örneklemeler; mart-ekim ayları arasında haftada bir olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Birinci yıl (2021) çalışmalarında badem bahçelerindeki zararlı türlerin belirlenmesi için Lazarov ve Grigorov (1961)'un sürvey metodları temel alınmıştır. Ayrıca seçilmiş bahçelerin dışında tesadüfi seçilen bahçelerde çalışmalar yürütülmüştür.

I. Dal sayım yöntemi: Kışı badem ağaçlar üzerinde geçiren zararlı türler tespit etmek için dal sayım yöntemi uygulanmıştır. Dal sayımları, şubat-mart aylarında ayda birer kez yapılmıştır. Badem ağaçlarından çelikler çeklinde 20-25 cm uzunlukta ve 1-3 yıllık 12 dal budama makası ile kesilerek kese kâğıdına konulmuş daha sonra bunlar plastik torbalara alınıp, buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda toplanan dal örneklerinin üstündeki zararlı türler (kabuklu bit, koşnil, kırmızı örümcek

yumurtaları, yaprak biti, v.s.) stereo mikroskopta incelenmiş üzerinde bulunan numune olarak ergin bireyler alınmış ve etiketlenmiş Ergin öncesi dönemler ise üzerinde bulunan sürgünlerle birlikte kültür kaplarına alınarak ergin çıkışları sağlanmıştır.

II. Gözle inceleme yöntemi: Bademlerin çiçeklenme döneminden itibaren vejetasyon süresi boyunca badem ağaçlarında bulunan zararlı türlerin gözle incelenmiş ve üzerinde saptanan türler toplanmıştır. Çalışmada bahçeyi temsil edecek şekilde 10 ağaç seçilmiş ve bitkinin fenolojik dönemine bağlı olarak her ağaçtan 10 adet olmak üzere toplam 100 adet bitki organının (meyve, yaprak, sürgün) üzerinde bulunan böcekler incelenmiştir. Gözle tespit edilen erginler ağız aspiratörü ya da elle toplanarak öldürme şişelerine koyulmuştur. Araziden toplanan böcek türlerinin ayırım ve sayımları yapıldıktan sonra; örneğin alındığı yer, tarih ve bademe ait bilgiler ile koordinat-rakım bilgileri alınarak etiketlenmiştir.

III. Darbe yöntemi: Badem bahçelerindeki böcek türlerini ve bu türlerin yoğunluğunu belirlemek için bu yöntem kullanılmıştır. Bahçeyi temsil edecek şekilde seçilen ağaçların farklı yönlerinden 4 farklı dala plastik boru parçası geçirilmiş bir sopa ile 3'er defa vurularak üzerindeki böceklerin Steiner hunisi içine düşürülmesi sağlanmıştır (Steiner, 1962).

Ayrıca zararlı türlerin önemli olup olmama durumunu belirleyebilmek için çalışmanın yürütüldüğü bahçelerde 100 darbe metodu kullanılmıştır. Bahçe içerisinde rasgele seçilen 25 ağacın değişik 4 yönünde olmak üzere 4 dalına ucuna lastik geçirilmiş sopa ile 3 kez vurulmuştur.

Badem bahçelerinde toplanan ve laboratuvar ortamında ergin çıkışı elde edilebilen tüm örnekler teşhise hazır hale getirilerek konu uzmanlarına gönderilmiştir. Lepidoptera takımına ait bireylerin teşhisi Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma, Ankara) tarafından, Prof. Dr. Feza CAN (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Hatay), Coleoptera takımına ait bireylerin teşhisleri Prof. Dr. Tülin AKŞİT (Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Aydın), Prof. Dr. Ali GÖK, Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA (Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edabiyat Fakültesi Biyoloji, Isparta), Doç. Dr. Mahmut ERBEY (Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edabiyat Fakültesi, Kırşehir), Dr. Marco Uliana Museum of Natural History Venice Entomology section, Dr. Derya ŞENAL (Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik), Prof. Dr.

İnanç ÖZGEN, Diptera takımına ait bireylerin teşhisi Dr. Emin KAPLAN (Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Bingöl) ve Dr. Oktay DURSUN (Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen-Edabiyat Fakültesi Biyoloji, Muğla) tarafından, Hemiptera ve Hymenoptera takımına ait bireylerin teşhisleri Dr. Işıl ÖZDEMİR, Dr. Gülten YAZICI (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara), Dr. Hasan MARAL (GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Diyarbakır), Prof. Dr. Selime ÖLMEZ BAYHAN (Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Diyarbakır), Prof. Dr. İnanç ÖZGEN (Fırat Üniversitesi Baskil Meslek Yüksekokulu, Elazığ) Prof. Dr. Mikdat Doğanlar (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Hatay), Prof. Dr. Ünal Zeybekoğlu (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Samsun) Prof. Dr. Saliha ÇORUH (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Erzurum) Orthoptera Prof. Dr. Ali SATAR (Dicle Üniversitesi Fen-Edabiyat Fakültesi Biyoloji, Diyarbakır), Dermaptera takımına ait böceklerin teşhisleri Prof. Dr. Ali DEMİRSOY (Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Entomoloji, Ankara) Prof. Dr. Kadri KIRAN (Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Edirne), Prof. Dr. Rüstem HAYAT (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Antalya) tarafından yapılmıştır.

3.2.2. *Eurytoma amygdali*' nin Biyoekolojisiyle İlgili Çalışmalar

3.2.2.1. *Eurytoma amygdali* Dişi ve Erek Birey Oranlarının Tespit Edilmesi

Çalışmalar 2021-2022 yıllarında Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde yürütülmüştür. Ergin çıkışını belirlemek için 40 x 50 x 50 cm ebatlarında tül kafesler kullanılmıştır. Bu amaçla bir önceki yıldan kalmış enfekteli badem meyveleri en az 600 adet olmak üzere, doğa şartlarında kurulan kafeslere bırakılmıştır. Kafeslerden çıkan ergin bireyler ağız aspiratörü yardımıyla toplanarak stereo binoküler mikroskop altında ergin bireylerin abdomeninin sonundaki segment yer alan eşey organlarına bakılarak tespit edilmiş ve buna göre erkek ve dişi oranları kaydedilmiştir.

3.2.2.2. *Eurytoma amygdali*' nin Doğada Ergin Öncesi Dönemlerinin Belirlenmesi

Bu çalışma 2021, 2022 ve 2023 yıllarında Malatya kayısı Araştırma Enstitüsü'nde yer alan badem bahçelerinde yapılmıştır. 40 x 50 x 50 cm ebatlarında tül kafesler kullanılmıştır. Bunun için badem ağaçları dallarına asılan şifon dal kafeslerinin içerisine, bir önceki yıldan kalan bulaşık meyvelerden elde edilen, iki erkek bir dişi *E. amygdali* bireyi bırakılmıştır. Kafesler günlük olarak kontrol edilerek ölen bireyler kayıt altına alınmıştır. Yapılan kontrol ve sayımlarla dişi bireyin ilk yumurta bırakma zamanı, ilk larva, ilk pupa ve ilk ergin çıkış zamanları kaydedilmiştir. Çalışmada bitki fenolojisi ve günlük sıcaklık nem verileri alınmış ve zararlının çıkış zamanları ile ilişkilendirilmiştir. Deneme en az 15 tekerürlü olarak yürütülmüştür. İstatistiki analizler SPSS programında tek yönlü ile varyans analizleri yapılmış ve farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

3.2.2.3. *Eurytoma amygdali*'nin Ergin Birey, Larva ve Pupa Uzunluklarının Belirlenmesi

Bu çalışma 2021 yılında Malatya il Yeşilyurt ilçesi kayısı araştırma enstitüsü badem bahçesinde yürütülmüştür. 40 x 50 x 50 cm ebatlarında tül kafesler kullanılmıştır. *Eurytoma amygdali*'nin morfolojik ölçümler için ergin birey, dişi birey, pupa ve olgun larva uzunlukları binoküler mikroskop yardımıyla uzunlukları ölçülmüştür biyolojik dönemleri için 25'er birey kullanılmıştır. Larva ölçümleri için olgun larvaların en yoğun bulunduğu bir önceki yıldan kalmış enfekteli meyvelerden alınan bireyler kullanılmıştır.

3.2.2.4. *Eurytoma amygdali*'nin Erkek ve Dişi Bireylerin Yaşam Süresinin Tespit Edilmesi

Eurytoma amygdali'nin ergin ömrünü tespit etmek için; Yeşilyurt ilçesinde Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Merkez işletmesi badem bahçesinde 2021 ve 2022 yıllarında bir önceki yıldan kalma enfekteli meyveler alınarak, mart ayının ilk haftasında çalışmalara başlanılmış, enfekteli meyveler bırakılmıştır. ilk ergin çıkışı ve çıkış seyrinin belirlenebilmesi için 40 x 50 x 50 cm ebatlarında tül kafesler kullanılmıştır. Kafesler günlük olarak takip edilmiş ve erginlerin dişi ve erkek olma durumları kaydedilmiştir. Çalışmada ergin bireyler en az 30 erkek ve 30 dişi ergin birey olacak şekilde kafes

içerisine bırakılmıştır. Ayrıca kafes içerisine %10'luk şekerli su bir parça pamuğa emdirilerek konulmuştur. Kafesleri ise günde en az iki defa olacak şekilde kontrol edilmiş ölen bireyler kafeslerden çıkartılarak, ölüm tarihleri tespit edilmiştir.

3.2.2.5. *Eurytoma amygdali*'nin Bazı Badem Çeşitleriyle Fenolojisinin İlişkilendirilmesi

Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Malatya Kaysı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü işletmesinde bulunan badem bahçelerinde yürütülmüştür. Bu çalışma, 2021-2022 yılları yürütülmüştür. *Eurytoma amygdali*'nin ergin çıkış seyri ile badem ağaçlarının fenolojisi. Ocak ayından itibaren işletme bahçesinde yer alan ilk çiçeklenmeden itibaren Nonpareil, Texas, Drake, Cristomorto, Ferraduel, Ferragnes, 6 farklı badem çeşidinin fenolojileri (ilk çiçek, ilk yaprak, tam çiçek, çiçeklenme sonu) ile *E. amygdali*'nin çıkış zamanı ile ilişkilendirilmiştir.

3.2.3. *Eurytoma amygdali*'nin Doğada Ergin Çıkış Seyri

Eurytoma amygdali'nin ergin çıkışlarını izlemek amacıyla 2021-2022 yıllarında Malatya Yeşilyurt ve Battalgazi ilçeleri ile Elazığ Baskil ilçesinde her ilçe için 2'şer bahçede çalışmalar yürütülmüştür. *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı ve çıkış seyrinin belirlenebilmesi için 40 x 50 x 50 cm ebatlarında tül kafesler kullanılmıştır. Bu kafeslere zararlı ile bulaşık 200'er adet kararmış meyve konularak haftada bir kez kontrol edilmiştir. Her bahçeye 2 kafes yerleştirilmiş ve zararlının ergin çıkışları düzenli olarak kaydedilmiştir. Çalışma başlangıcında her bahçeye yakın meteoroloji istasyonundan nem ve sıcaklık verileri alınmıştır. *E. amygdali* bireylerinin çıkışlarındaki değişim eğrisi ile birlikte sıcaklık ve nem değerleri verilerek grafikler oluşturulmuştur.

3.2. *Eurytoma amygdali*'nin Mücadelesi

3.2.1. *Eurytoma amygdali*'nin Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi

Malatya ve Elazığ illerinde 2021–2022 yıllarında yürütülmüş bu çalışmada Malatya iline bağlı Akçadağ, Arguvan, Arapgir, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Doğanşol, Hekimhan, Kale, Kuluncak, Pütürge, Yazıhan, Yeşilyurt, 13 ilçeden ve Elazığ

iline bağı Keban, Kovancılar, Ağın, Baskil 4 ilçeden vuruklu badem meyvesi toplanmıştır. İlçelerden toplam 48000 adet meyve toplanarak laboratuvara getirilmiş ve meyvelerin içi açılarak larva bulaşıklığı bakımından kontrol edilmiştir. İç kısmı incelenen meyvelerde larva bulunanlar enfekteli kabul edilerek kaydedilmiştir.

3.2.2. *Eurytoma amygdali*'nin Mücadele Zamanının Belirlenmesi

Malatya Yeşilyurt ilçesi İkizce köyünde yürütülmüştür 2021 ve 2022 yıllarında yürütülmüştür. Badem içkurdu *Eurytoma amygdali*'nin mücadele zamanın belirlenmesi için Badem bahçesinde 3 adet kafes badem ağaçlarına asılmıştır. Daha sonra 3 kafesin içerisine bir önceki yıldan kalan 200 adet enfekteli meyveler bırakılmıştır. Dal kafesler içerisinde badem iç kurdunun pupa gelişimi ve ergin çıkışları gözlemlenmiştir. Kafeslerin içinden rastgele 10 adet meyve kırılarak larva ve pupa gelişimi kontrol edilmiş ve zararlının pupa gelişimi ile ergin çıkış zamanı belirlenmiştir. Çalışma bahçesindeki ilk çiçek, ilk yaprak, tam çiçek, çiçeklenme sonu ağaçların fenolojisi kaydedilmiş, günlük en yüksek, en düşük sıcaklık ve nem verileri ile birlikte ilişkilendirilmiştir. Mücadele zamanını belirlemek amacıyla kafeslerde ilk ergin birey görüldüğünde ilk ilaçlama yapılmış, bundan on gün sonra ikinci ilaçlama yapılmıştır. İlaç uygulamaları tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 karakter ve 4 tekerürlü olarak, her blokta 1 ilaç uygulaması, 2 ilaç uygulaması ve ilaçsız (kontrol) şeklinde yapılmıştır. İlaçlamanın zararlı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada uygulama sonrası her denemeden alınan 200 meyvede ki bulaşık meyve sayısı alınarak Abbott (1925)'e göre yüzde etki oranları belirlenmiştir. Daha sonra uygulamalar arasında ki istatistik değerdirmeler, elde edilen yüzde etki oranlarına tek yönlü varyans analizi ile yapılmıştır. Badem iç kurdunun erginlerine karşı ilaç denemesinde 50 gr/L Lambda-cyhalothrin bitki koruma ürününün uygulama dozu (50 ml/100 litre su) bağ ve bahçe atomizörü ile bahçeye uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Doğa Çalışmaları

Malatya ili Yeşilyurt Hekimhan ve Battalgazi ilçeleri ile Elazığ ili Ağın ve Baskil ilçelerinde bulunan badem bahçelerinde 2021 ve 2022 yıllarında yürütülen çalışma sonucunda, belirlenen böcek türleri ve bu türlerin tespit edildiği ilçeler verilmiştir.

4.1.1. Bademde Tespit Edilen Zararlı Böcek Türler

Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen böcek türleri ve yayılışları’da verilmiştir. Çizelge 4.1’de.

Çizelge 4.1. Malatya ve Elazığ illerinde badem bahçelerinde 2021 ve 2022 yıllarında elde edilen böcek türler ve yayılışları

TAKIM	FAMİLYA	Tür adı	Malatya					Elazığ	
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil	Ağın		
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula majör</i> (De Geer 1773)	+	-	+	-	+		
		<i>Forficula auricularia</i> (Linneaus, 1758)	+	+	-	+	+		
		<i>Forficula dentata</i> (Fabricius 1775)	+	+	-	+	+		
		<i>Forficula parallela</i> (Fabricius 1775)	-	-	+	-	+		
		<i>Forficula bipunctata</i> (Petanga 1789)	+	+	+	-	+		
		<i>Forficula pallipes</i> (Fabricius 1793)	+	-	+	+	+		
		<i>Forficula neglecta</i> (Marsham 1802)	+	-	+	+	-		
		<i>Forficula media</i> (Marsham 1802)	-	+	-	+	-		
		<i>Forficula infumata</i> (Megerla 1825)	+	-	-	+	-		
		<i>Nala lividipes</i> (Dufour, 1828)	-	+	-	-	+		
		<i>Forficula lividipes</i> (Dufour 1828)	-	+	+	-	+		
		<i>Forficula forcipata</i> (Stephens 1835)	+	-	+	-	+		
		<i>Forficula borealis</i> (Leach 1835)	+	-	+	+	-		
		<i>Forfuesil meridionalis</i> (Audinet-Serville 1839)	-	-	+	+	-		
		<i>Forfuesila castanea</i> (Audinet-Serville 1839)	+	+	-	-	-		
		<i>Forfuesila vicina</i> (Lucas 1846)	+	-	-	+	-		
		<i>Forficula caucasica</i> (Kolenati 1846)	+	-	-	+	+		
		<i>Labidura dufouri</i> (Scudder 1876)	+	-	-	-	-		
		<i>Labidura inconspicua</i> (Kirby 1900)	+	-	+	-	+		
		<i>Echinosoma obscurum</i> (Kirby 1900)	+	+	-	-	-		
		<i>Labidura australica</i> (Mjöberg 1913)	+	+	+	-	-		

Çizelge 4.1.(Devamı) Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen böcek türler ve yayılışları

TAKIM	FAMİLYA	Tür adı	Malatya		Elazığ		
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil	Ağın
Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	+	+	-	-	+
	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i> (De Geer 1773)	+	+	-	-	+
	Tettigonidae	<i>Isophya</i> spp.	-	-	+	+	+
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)	+	-	+	-	-
		<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)	+	-	+	-	+
		<i>Pterocholoides persicae</i> (Cholodkovsky, 1899)	-	-	+	-	+
		<i>Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus</i> (Schouteden, 1905)	+	+	+	-	-
		<i>Giant aphids</i> (Aphidoidea) (Geoffroy, 1762)	+	-	+	+	-
	Cercopidae	<i>Cercopis intermedia</i> (Kirschbaum 1868)	+	-	+	-	+
	Coccidae	<i>Didesmococcus unifasciatus</i> (Archangelskaya, 1923)				+	+
	Cicadidae	<i>Lyrister plebejus</i> (Scopoli, 1763)	+	-	-	-	+
	Cicadellidae	<i>Euscelis lineolatus</i> (Brulle, 1832)	-	+	-	-	+
	Coreidae	<i>Gonocerus insidiator</i> (Fabricius, 1787)	-	+	+	-	-
		<i>Coriomeris affinis</i> (Herrich-Schäffer, 1839)	+	-	+	-	-
		<i>Gonocerus acuteangulatus</i> (Goeze, 1778)	+	-	+	+	-
		<i>Mustha vicina</i> (Hoberlandt, 1997)	-	-	+	+	+
		<i>Stephanitis pyri</i> (F., 1775)	+	+	-	-	+
	Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-
		<i>Apodiphus amygdali</i> (Germar, 1817)	+	+	-	-	+
		<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	+	+	-	+	-
		<i>Stagonomus amoenus</i> (Brullé, 1832)	+	+	+	+	+
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Carl Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
	Tingidae	<i>Monosteira lobulifera</i> (Reuter, 1888)	+	-	-	-	+
		<i>Stephanitis pyri</i> (Fabricius, 1775)	-	+	-	-	+
	Lygaeidae	<i>Lygaeus creticus</i> (Lucas, 1854)	+	-	-	+	+
		<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-
		<i>Spilostethus pandurus</i> (Scopoli, 1763)	-	-	+	+	-
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889)	+	-	+	-	+
		<i>Capnodis carbonaria</i> (Klug, 1829)	+	-	-	+	-
		<i>Capnodis miliaris</i> (Klug, 1829)	-	+	+	+	-
		<i>Capnodis porosa</i> (Klug, 1829)	-	+	-	+	+
Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebricosa</i> (Olivier, 1790)	+	+	+	-	+
		<i>Ptosima flavoguttata</i> (Illiger, 1803)	+	-	+	+	+
		<i>Agrilus lucens</i> (Kerremans 1897)	-	-	-	+	-
		<i>Agrilus roscidus</i> (Kiesenwetter, 1857)	-	+	-	+	-

Çizelge 4.1.(Devamı) Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen böcek türler ve yayılışları

TAKIM	FAMİLYA	Tür adı	Malatya		Elazığ	
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil
		<i>Capnodis tenebrionis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-
	Carabidae	<i>Carabidae</i> spp.	+	-	-	-
	Cerambycidae	<i>Cerambyx</i> spp.	-	+	-	+
		<i>Chrysomela xanthopoda</i> (Schrank, 1781)	+	-	+	-
		<i>Smaragdina limbata</i> (Steven, 1806)	+	-	+	-
		<i>Smaragdina unipunctata</i> (Olivier, 1808)	-	-	+	-
		<i>Smaragdina scutellaris</i> (Lefevre, 1872)	+	+	-	-
	Chrysomelidae	<i>Luperus xanthopoda</i> (Schrank, 1781)	+	-	-	+
		<i>Macrocoma</i> spp.	+	-	-	+
		<i>Calomicrus syriacus</i> (Weise, 1924)	+	-	+	-
		<i>Smaragdina limbata</i> (Steven, 1806)	+	-	+	-
		<i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)				
		<i>Rhynchitidae</i> spp.	+	+	+	+
		<i>Anthonomus nemoralis</i> (Germar, 1817)	+	-	+	-
		<i>Sitona crinitus</i> (Herbst, 1795)	+	+	+	-
		<i>Polydrusus ponticus</i> (Erbey, 2010)	+	-	+	+
		<i>Anthonomus amygdali</i> L.	-	-	-	+
		<i>Anthonomus pomorum</i> L.	-	+	-	+
	Curculionidae	<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-
		<i>Lixus elegantulus</i> (Boheman, 1843)	-	+	-	-
		<i>Phyllobius argentatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-
		<i>Myloccerus damascenus</i> (Erbey, 2010)	+	-	+	-
		<i>Larinus planus</i> (Fabricius, 1792)	+	-	+	+
		<i>Scolytus amygdali</i> (Guerin, 1847)	-	-	+	+
		<i>Scolytus multistriatus</i> (Marsham, 1802)	+	+	-	-
	Cantharidae	<i>Cantharidae</i> spp.	+	-	-	+
		<i>Quasimus minutissimus</i> (Germar, 1822)	+	-	-	+
	Rhynchitidae	<i>Coenorhinus aequatus</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	+	-
		<i>Tatianaerhynchites aequatus</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	-	-
		<i>Epicometis hirta</i> (Poda, 1761)	+	+	-	-
		<i>Oxythyrea albopicta</i> (Motschulsky, 1845)	+	+	-	-
		<i>Omaliopsis</i> spp. (Schönherr, 1817)	+	-	+	-
		<i>Tropinota hirtiformis</i> (Reitter, 1913)	+	+	-	-

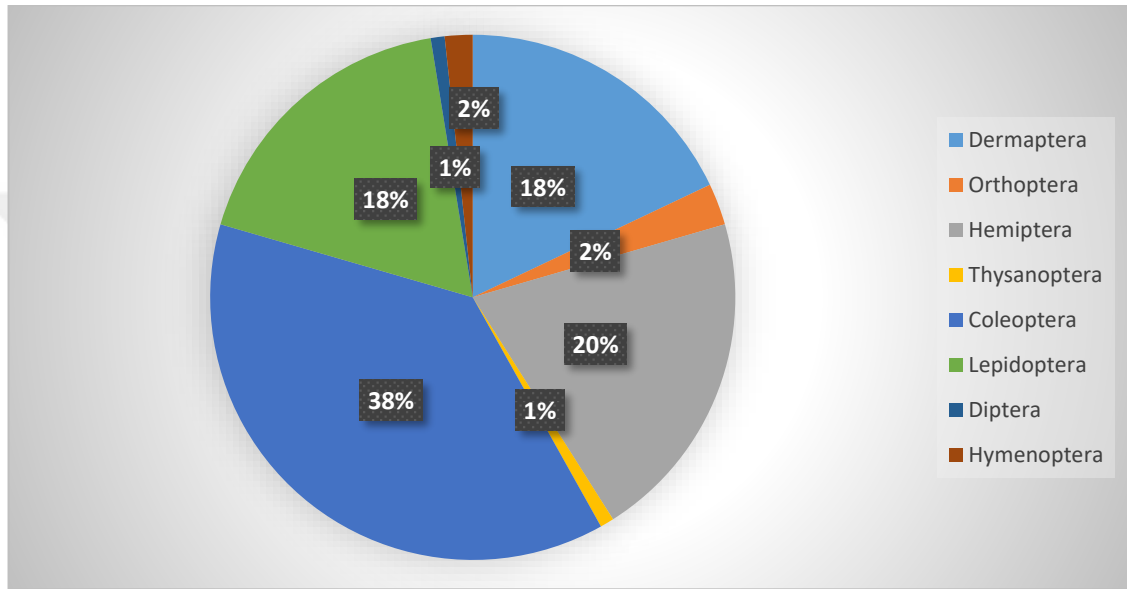
Çizelge 4.1.(Devamı) Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen böcek türler ve yayılışları

TAKIM	FAMİLYA	Tür adı	Malatya		Elazığ		
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil	Ağm
Coleoptera	Scarabidae	<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	+	-	+	-	+
		<i>Phyllopertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-
		<i>Scarabaeus sacer</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	-
	Sericidae	<i>Triodontella</i> spp.	+	+	-	+	-
	Gelechiidae	<i>Anarsia lineatella</i> Zeller, 1839	+	-	+	-	+
Lepidoptera	Geometridae	<i>Recurvaria nanella</i> [Denis & Schiffermüller], 1775	+	-	-	+	+
		<i>Aleucis distinctata</i> (Herrich-Schaffer, 1839)	+	-	+	-	-
		<i>Gnopharmia stevenaria</i> (Boisduval, 1840)	+	-	+	+	-
		<i>Idaea camparia</i> (Herrich-schaffer, 1852)	+	-	-	+	+
		<i>Agriopsis aurantiaria</i> (Hübner, 1799)	-	+	-	+	-
	Noctuidae	<i>Diloba caeruleocephala</i> L.	-	+	-	-	+
		<i>Hecatera bicolorata</i> (Hufnagel, 1766)	-	+	+	-	+
		<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)	+	-	+	+	-
		<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	+
		<i>Agrotis bigramma</i> (Esper, 1790)	+	-	-	+	+
	Lycaenidae	<i>Nordmanniana acaciae</i> (F., 1787)	+	-	-	-	+
		<i>Amata</i> spp. (Fabricius, 1807)	+	-	+	-	+
		<i>Aporofil canescens</i> (Duponchel, [1826])	-	-	+	+	+
		<i>Amata phegea</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	+
	Nymphalidae	<i>Argynnis pandora</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	+	-	+
	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	+
		<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+	-
	Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+	-
	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	+	-
	Tortricidae	<i>Hedya nubiferana</i> (Haworth, 1811)	+	-	+	-	-
Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	+	+	-	-	+
Hymenoptera	Cimbicidae	<i>Cimbex quadrimaculata</i> Müll, 1766	-	+	+	-	-
	Eurytomidae	<i>Eurytoma amygdali</i> End. 1907	+	-	+	+	-

Çalışma sonucunda Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında badem ağaçlarında toplam 8 takım ait 37 familyadan 117 adet böcek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen böcek takımlarında, Coleoptera takımı 38 familya ve 44 adet ile en fazla böcek türüne sahip takım iken, bunu sırasıyla Hemiptera takımı 10 familya 24 tür, Dermaptera

ve Lepidoptera 21'er familya da 18'er tür, Orthoptera takımı 3 familya 3 tür, Hymenoptera takımı 2 familya 2 tür ve en az ise Diptera ile Thysanoptera takımlarında 1'er familyada 1'er tür olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında badem ağaçlarında yürütülen çalışma sonucunda elde edilen toplam böcek türlerinin takımlara göre yüzde oranları Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Malatya ve Elazığ illerinde badem alanlarında 2021-2022 yıllarında belirlenen böceklerin takımlarına göre bulunma oranları (%)

Örnekleme çalışmaları sonucunda tespit edilen türlerin takımlarına göre en yüksek oran; %38 ile Coleoptera takımı olurken, bunu sırasıyla %21 ile Hemiptera, %18 ile Dermaptera ve Lepidoptera, %3 ile Orthoptera, %2 ile Hymenoptera ve en ise %1 ile Diptera ve Thysanoptera takımlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.1)

4.1.2. Malatya İli Badem Alanlarında Tespit Edilen Faydalı Böcek Türler

Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen faydalı türler ve yayılışları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında badem ağaçlarında elde edilen faydalı türler ve yayılışları

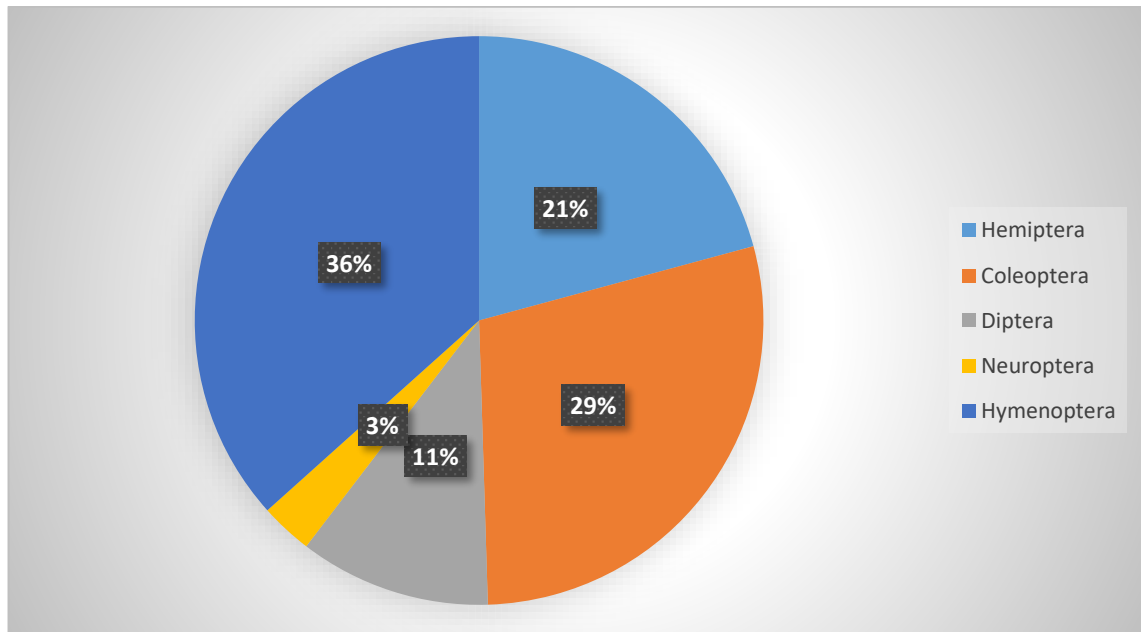
TAKIM	FAMİLYA	Tür adı	Malatya		Elazığ	
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil
Hemiptera	Anthoridae	<i>Orius niger</i> (Wolff, 1811)	+	-	+	-
	Geocoridae	<i>Geocoris</i> spp.	+	-	+	+
		<i>Deraeocoris</i> spp.	+	-	-	+
		<i>Deraeocoris ruber</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-
	Miridae	<i>Deraeocoris rutilus</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	+	+	-	-
		<i>Lepidargyrus syriacus</i> (Wagner, 1956)	+	+	-	-
		<i>Deraeocoris trifasciatus</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-	+
	Nabidae	<i>Nabis</i> spp.	+	+	-	-
		<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	+
		<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+
Coleoptera		<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
		<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	+	+	-	-
		<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas 1773)	+	-	-	+
	Coccinellidae	<i>Coccinula sinuatomarginata</i> (Faldermann, 1837)	+	-	+	-
		<i>Scymnus apetzii</i> (Mulsant, 1846).	+	-	+	-
		<i>Scymnus subvillosus</i> (Goeze, 1777)	+	-	+	+
		<i>Hyperaspis femorata</i> (Motschulsky, 1837)	+	-	+	-
		<i>Hyperaspis pseudopustulata</i> (Mulsant, 1853)				
		<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-
		<i>Chnootriba elaterii</i> (Rossi, 1794)	+	+	+	+
Diptera	Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	-	+	-	+
		<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-
		<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
		<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836)	+	-	-	+
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836)	+	-	-	+
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Aprostocetus bucculentus</i> (Kostjukov, 1978)	-	-	+	+
	Braconidae	<i>Cotesia glomerata</i> . (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+
	Ichneumonoidae	<i>Anomalon cruentatum</i> (Geoffroy, 1785)	+	+	-	+
		<i>Campoletis agili</i> (Holmgren, 1860)	+	-	+	-
	Ichneumonoidae	<i>Diadegma mediterraneum</i> (Constantineanu, 1930)	+	-	+	-
	Pteromalidae	<i>Gugolzia bademia</i> (Doganlar, 2004)	-	+	-	+
	Pteromalidae	<i>Gugolzia delucchi</i> (Steffan, 1956)	+	+	-	+
	Colletidae	<i>Colletidae</i> spp.	+	-	+	-
	Halictidae	<i>Halictidae</i> sp	+	+	-	-
	Pamphilioidae	<i>Pamphiliidae</i> spp.	-	+	-	+

Çizelge 4.2. (Devamı) Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında elde edilen faydalı türler ve yayılışları

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	Malatya			Elazığ	
			Yeşilyurt	Battalgazi	Hekimhan	Baskil	Ağın
Hymenoptera	Tenthredinidae	<i>Tenthredinidae</i> spp.	+	-	+	-	+
	Apidae	<i>Xylocopa latiplex</i> (Drury, 1773)	-	+	-	+	
		<i>Bombus</i> (Latreille, 1802)	-	-	-	+	+
	Vespoidea	<i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus, 1761)	+	-	+	-	+

Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında Badem ağaçlarında 5 takım, 19 familya 38 faydalı böcek tür tespit edilmiştir. Tespit edilen böcek türlerinde, Hymenoptera takımı 11 familya ve 14 adet ile en fazla böcek türüne sahip takım iken, bunu sırasıyla Coleoptera takımı 1 familya 11 tür, Hemiptera takımı 4 familya 8 tür, Diptera takımı 1 familya 4 tür ve en az tür ise Neuroptera takımında 1 familyada 1 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Malatya ve Elazığ illerinde 2021 ve 2022 yıllarında badem ağaçlarında yürütülen çalışma sonucunda elde edilen faydalı böcek türlerin takımlara göre yüzde oranları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Malatya ve Elazığ illerinde 2021-2022 yıllarında badem alanlarında faydalı böceklerin takımlarına göre bulunma oranları(%)

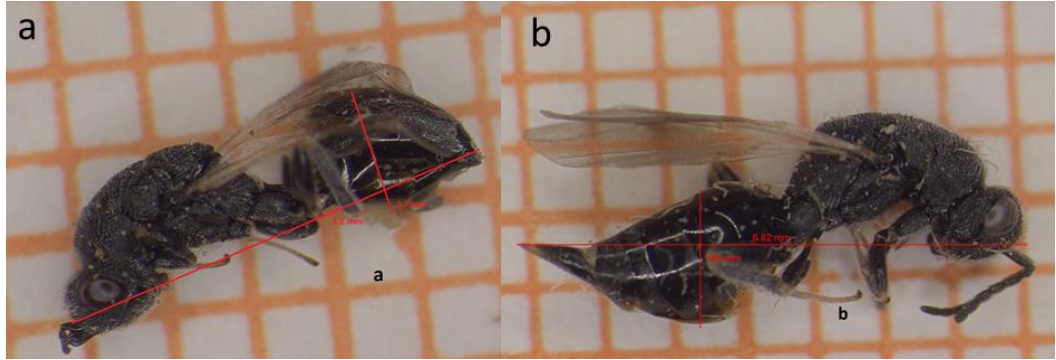
Örnekleme çalışmaları sonucunda Şekil 4.2’de verilen faydalı böcek türlerin yüzde oranlarına göre; Hymenoptera %37 ile en yüksek orana sahip takım olmuştur. Bunu sırasıyla % 29 ile Coleoptera takımı, %21 ile Hemiptera takımı, %11 ile diptera takımı ve en az ise %3 ile Neuroptera takımından böcek tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen toplam faydalı tür sayısına, takım düzeyinde yüzdelik oranları ile en fazla Coleoptera takımı %23,00 ile yüzdelik orana sahip olmuştur (Şekil 4.2).

Usanmaz (2016) Gaziantep, Adıyaman ve Kahramanmaraş’ta bademde ana zararlı olarak *E. Amygdali*’yi tespit edildiğini ve toplam 28 familyaya ait 61 böcek türün zarar oluşturduğunu en fazla türü Coleoptera takımından 31 adet olarak belirlendiği. Tolga (2018), Manisa ve Muğla’da yapmış olduğu çalışmada 7 böcek takımından 95 familyaya bağlı 312 böcek türü tespit etmiştir. Ayrıca çalışma bölgelerinde ana zararlının *E. amygdali* olduğunu ve toplam 9 böcek takımından, 95 familyaya bağlı 312 adet cins/tür bulunduğunu bildirmiştir. Tespit ettiği bu türlerden en fazla türü 149 adet cins/tür ile Coleoptera takımına bağlı olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada da Coleoptera takımına bağlı 9 familyaya bağlı 45 tür tespit edilmiştir. Önceki çalışmada elde edilen veriler ile bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular benzerlik göstermiştir. Bunun yanı sıra Bolu ve ark (2006) Diyarbakır, Elazığ, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa illerinde 2003 ve 2004 yıllarında badem bahçelerinde yürüttükleri çalışmada: badem alanlarında en fazla 26 tür belirlediklerini bildirilmişlerdir. Çalışma kapsamında 12 türün Coccinelidea familyasında faydalı türler olduğu tespit edilmiştir. Önceki çalışmada elde edilen veriler ile bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular benzerlik göstermiştir. Badem alanlarında bulunan böcek türlerinin belirlenmesi amacıyla Bolu ve ark. (2011)’nin 2011 yılında Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illerinde yürüttükleri çalışmada 8 takıma bağlı 35 familyadan yaklaşık 130 tür tespit etmişlerdir. Türlerden 15 tanesinin önemli düzeyde zararlı olduğu ve zararlı türlerin yaprak, çiçek, kök, meyve ve meyve sapında zarar oluşturduğu bildirilmiştir. Bu tespitler ile yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir. Bu türler *Cimbex quadrimaculata* Müller (Hymenoptera: Cimbicidae), *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae), *Anthonomus amygdali* Hustache (Coleoptera: Curculionidae), *Capnodis carbonaria* (Klug) (Coleoptera: Buprestidae), *Monosteira lobulifera* (Reuter) ve *M. unicostata* (Mulsant & Rey) (Heteroptera: Tingidae), *Hedya nubiferana* (Haworth) (Lepidoptera: Tortricidae) *Diloba caeruleocephala* (L.) (Lepidoptera: Noctuidae).

Bu Çalışma kapsamında belirlenen 12 türün önemli düzeyde zararlı olduğu tespit edilmiştir. Bunlar; Coleoptera takımında Buprestidae familyasına bağlı *Capnodis carbonaria*, *C. porosa*, *C. tenebricosa*, *C. miliaris*, Coleoptera takımından Curculenidea familyasına bağlı *Scolytus amygdali*, *Scolytus multistriatus*, Hemiptera TakımındaAphididae familyasına bağlı *Brachycaudus helichrysi* *Brachycaudus amygdalinus*, *Didesmococcus unifasciatus*, Tingidae familyasına bağlı *Stephanitis pyri*, *Monosteira lobulifera* Hymenoptera Takımında Cimbicidae familyasına bağlı *Cimbex quadrimaculata*, belirlenene bu türler yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir.

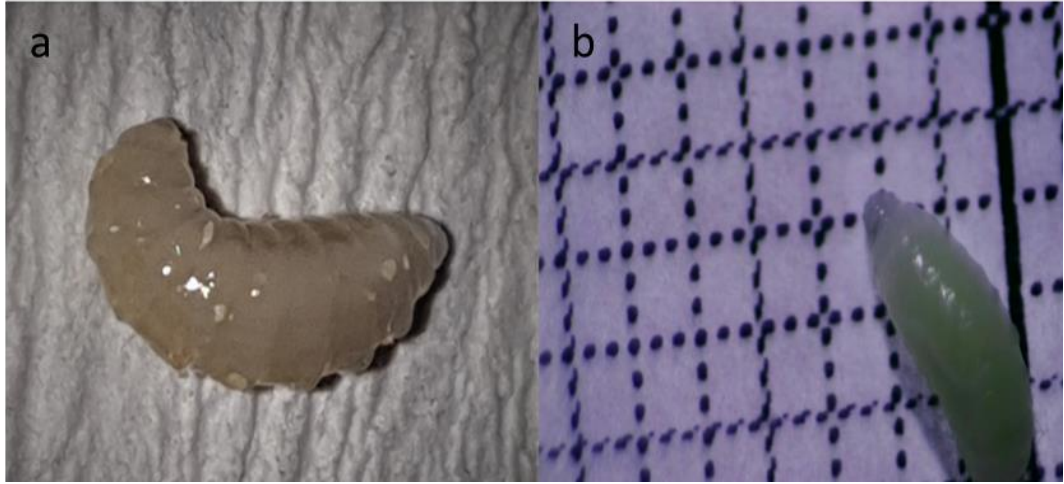
Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre; 2021 ve 2022 yıllarında Malatya ili Yeşilyurt ve Battalgazi, Hekimhan ve Elazığ il Baskil ve Ağın ilçesinde bademin ana zararlısının *Eurytoma. amygdali* olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü badem bahçelerinin genelinde gözlemlenmiş ve önemli düzeyde ürün kayıplarına neden olduğu görülmüştür.

Eurytoma amygdali'nin yayılışı ve zararı ile ilgili yapılan çalışmalar; *E. amygdali*'nin erkek bireylerin renkleri siyah renklidir. *E. amygdali*'nin dişi bireyler erkek bireylere göre daha büyük olduğu, abdomenin sonunda ovipozitör bulunduğu (Şekil 4.3). Gözler belirgin bir biçimde kahverengi olduğu belirlenmiştir.



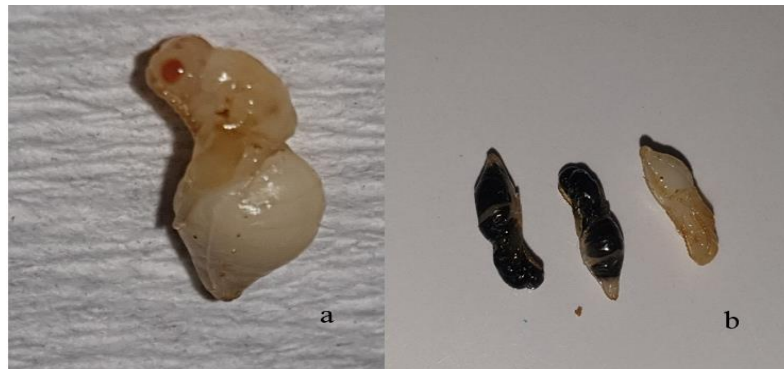
Şekil 4.3. *Eurytoma amygdali* erginleri a) Erkek, b) Dişi

Eurytoma amgdali'nin larvaları bacaksız larva tipinde olup açık krem ile koyu krem rengine kadar değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Eurytoma amygdali* 'nin a) olgun larva, b) yumurtadan yeni çıkmış larva

Eurytoma amygdali 'nin serbest pupa tipinde, pupa kerem renginde iken, zamanla pupa siyah değişim göstermektedir (Şekil 4.5). *Eurytoma. amygdali* kışı bir önceki yıldan kalma enfekteli meyvelerde larva olarak badem meyvesinin içinde geçirmektedir. İlkbahar marta ayında larva önce krem-pupa renginde sonra siyah pupaya dönüşür. Pupa gelişimi sıcaklık ve nem ile ilişkili olarak 20-40 gün arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Nisan ayının son haftasında, badem çağa döneminde iken ilk ergin uçuşları görülmektedir. Ergin çıkışları haziran ayının ilk haftasına kadar sürmektedir. *E. amygdali*'nin dişi bireylerin çiftleşmek için feromon salgılamaktadır. Çiftleşme 1-3 gün içinde gerçekleşmektedir. *Eurytoma. amygdali*'nin dişi birey 40-60 arası meyveye ovipozitör ile yumurta bırakmaktadır. *E. amygdali*'nin ergin ömrü erkek bireylerde 4-6 gün, dişi bireylerde ise 12-16 gün sürmüştür. Yumurtalardan çıkış süresi 18-25 gün olarak tespit edilmiştir. Yeni çıkan genç larvalar badem meyvesinin embriyo kısmıyla beslenmektedir.



Şekil 4.5. *Eurytoma amygdali*'nin a) prepupa ve b) pupa dönemi

Çalışmanın birinci yılında (2021) yapılan popülasyon takibi sonucu elde edilen verilere göre; Elazığ ilinde Baskil ilçesinde kafeste *E. amygdali* 'nin en fazla ergin çıkışı 65 adet/200 meyve ile 07.05.2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Malatya ilinde Battalgazi ilçesinde yürütülen popülasyon çalışmalarında, 10.05.2021 tarihinde en fazla ergin çıkışı 56 adet/200 meyve olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.5).

Malatya ilinde badem bahçelerinde yapılan çalışmalarda *E. amygdali* 'nin bulaşma oranı tespit edilmiştir. 2021 yılı genel bulaşıklık oranı %22-43 arasında değişim göstermiş ve ortalama bulaşıklık oranı %32 olarak kaydedilmiştir. maximum bulaşıklık oranı %43 ile Malatya ili Doğanyol ilçesinde en 2022 yılında genel bulaşıklık oranı %17-44 arasında değişmektedir. Arguvan ilçesinde maximum bulaşıklık oranı ise % 44 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. *Eurytoma amygdali* ile enfekteli badem meyvesi

Eurytomidae familyasından *E. amygdali* ergin dişi birey ovipozitörüyle yumurtasını meyvenin endospermine bırakmaktadır. Larvalar meyvenin iç kısmıyla beslenerek zara verir. Enfekteli meyveler zamanla kuruyarak rengi siyahlaşır. Larvalar beslendikçe çekirdeğin iç kısmını tamamen yiyerek boşaltır (Şekil 4.6). Dişi bireyler ise sertleşmiş meyvelere yumurta bırakamaz.

Badem içkurdu monofag bir zararlı olduğu ve ülkemizde badem dışında başka bitkilerde zararlı olmadığı, badem ağaçlarında önemli bir zararlı bir tür olduğu bildirilmektedir (Nizamlıoğlu, 1961; Günaydın, 1969; Bolu ve Özgen, 2007; Ekici ve Barut, 2007). Yurtdışı kayıtlarda da yine badem için önemli bir zararlı tür olduğu

bildirilmektedir (Mentjelos and Atjemis, 1970; Plaut, 1971; Kouloussis and Zerova and Fursov, 1991; Katsoyannos, 1993; Lotfalizadeh et al., 2008).

Eurytoma amygdali ülkemizde badem üretiminin olduğu her yerde bulunmaktadır. Yurt dışındaki yayılışı Rusya, Bulgaristan, Kıbrıs, Macaristan, Makedonya Fransa, Bosna Hersek ve Yunanistan'da yayılış gösterdiği bildirilmektedir (Fauna Europaea, 2017).

Çalışmada belirlenen Curculionidae familyasından *Apodiphus amygdali* badem ağaçlarında bulunduğu bölgelerde çok yaygın ve zararlı olduğu belirlenmiştir. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ bulunan illerde de badem bahçelerinde zarar yaptığı farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Maçan, 1986; Bolu ve ark., 2005). *Apodiphus amygdali* larvalarının badem ağacının, tomurcuk ve çiçekleri ile beslendiği, zarara uğrayan çiçekler açmadığı bildirilmiştir. (Lodos ve ark, 1978) genel anlamda zararlı türün teknik personel ve çiftçilerin dikkatinden kaçtığı bildirilmektedir.

Tingidae familyasına ait *Monosteira unicastata*'nın badem ağaçlarının yapraklar üzerinde emgi yaparak zarar oluşturmakta, yapraklarda renk, şekil bozukluğuna ve yaprakların dökülmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmada badem ağaçlarında eylül ayında en fazla yoğunluğa ulaştığı görülmüştür. Badem ağaçlarında yapraklardaki emgiler nedeniyle kuruyup dökülmeler meydana gelmiştir. Tingidae familyasında; *M. lobulifera*'nın badem ağaçlarının yapraklarında emgi yaparak, yaprakların dökülmesine neden olduğu, yapraklarını döken badem ağaçların meyvelerinin gelişmediği tespit edilmiştir. Özellikle Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde zararlıının yoğunluğu olduğu belirlenmiştir. Badem ağaçlarda zararlıının ergin ve nimflerinin yoğun olduğu zarar yaptığı tespit bildirilmiştir.(Stichel, 1960; Tahouk, 1977; Bolu, 2007).

Buprestidae familyasına ait; *C.carbonia* *C.carbonaria* ve *C. tenebricosa*, *C.miliaris* larvalarının badem ağaçlarının kabukları altında, odun dokusuyla beslenerek ve delikler açarak iletim demetlerinde zarara neden olduğu belirlenmiştir. İletim demetlerinin zarar görmesi durumunda yapılacak bir insektisit uygulamasının çok fazla faydasının olmadığı görülmüştür (Tezcan ve ark., 1995; Bolu ve ark., 2011).

Curculionidae familyasına ait; *S. rugulosus*'un badem ağaçlarının dalları ve gövde kısımları ile beslenmektedir. Ayrıca odun dokusu ile beslenerek ağaçların kurumalara neden olduğu tespit edilmiştir.

Aphididae familyasında: *Brachycaudus amygdalinus*, ve *Brachycaudus helichrysi* badem yapraklarında popülasyon yoğunluğunun çok fazla olduğu dönemde yaprakların erken dönemde dökülmesine ve fumajin oluşmasına neden olur ve badem ağacının verimini düşürdüğü tespit edilmiştir (Ghorbali ve ark., 2008).

Cimbicidae familyasında; *C. quadrimaculata*'nın larvalarının badem ağaçlarının yapraklarıyla beslendiği ve bu beslenme sonucunda badem ağaçlarının yapraksız kalabildiği görülmüştür. Zararının badem ağaçlarında önemli zararlara sebep olduğu da bildirilmiştir (Maçan, 1986).

Coccidae familyasına bağlı *Didesmococcus unifasciatus* (Archangelskaya, 1923) tür stiletleri vasıtasıyla bitkinin floem dokusundaki bitki özsuğu ile beslenir. Bitkinin özsuğunu emerek, ağaçları zayıflatır, salgıladıkları tatlımsı madde nedeniyle fumajine sebep olmaktadır. Bitkinin fotosentez yapmasını güçleştirirler ve meyvelerde siyah, isli bir görünüm kazanır. Elazığ ilinde meyve alanlarında 2021 yıllarında tespit edilmiştir. Gülmez (2016), yılında yaptığı çalışmada 2018 yılında Elazığ ve Diyarbakır ilinde meyve alanlarında Coccidae familyasına bağlı tespit ettiği *Didesmococcus unifasciatus* (Hemiptera: Coccidae) türü benzer şekilde bu çalışmada da tespit edilmiştir.

Çalışmada badem ağaçlarında dal sayım yöntemi, gözle inceleme ve darbe metodu kullanılarak elde edilen potansiyel zararlı türler; Coleoptera takımı Buprestidae familyasına bağlı *C. carbonaria* *C. porosa* *C. tenebricosa*, *C. miliaris* Coleoptera takımı Curculionidae familyasına bağlı *Scolytus amygdali*, *Scolytus multistriatus*. Hemiptera takımı Aphididae familyasına bağlı *B. helichrysi*. *B. amygdalinus*, Hemiptera takımı Tingidae familyasına bağlı *S. pyri* *M. lobulifera*. Hymenoptera takımı Cimbicidae familyasına bağlı *Cimbex quadrimaculata* Hemiptera Coccidae *D. unifasciatus* türleri tespit edilmiştir.

4.3. *Eurytoma amygdali*'nin Biyoekolojisinin Belirlenmesi

4.3.1. *Eurytoma amygdali*'nin Erginlerin Eşey Oranlarının Belirlenmesi

Eurytoma amygdali'nin erkek ve dişi bireylerin Malatya ili Yeşilyurt ilçesi ilinde bulunan kültür kafeslerinden 2021 ve 2022 yılında toplanan eşey oranlarına ilişkin veriler Şekil 4.3' te verilmiştir. *E. amygdali*'nin erkek bireylerin yüzde oran olarak sırasıyla %32.80-%36.80 iken dişi bireylerin oranının ise %67.20-%63.20 olduğu, iki yılın toplam

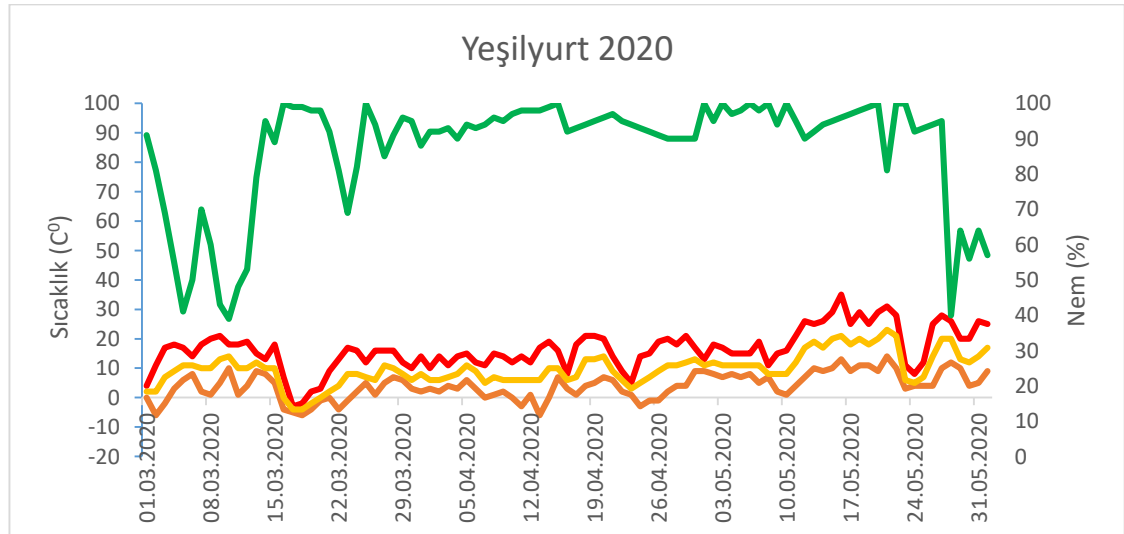
verilerine baktığımızda ise bu oranın %34.60/%65.40 erkek/dişi olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3). Buna göre dişi bireylerin oranının erkek bireylerin yaklaşık iki katı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel Usanmaz (2019) yürüttüğü çalışmada *E. amygdali*'nin ergin bireylerin cinsiyet oranları (erkek:dişi); 2016 yılında erkek bireyi % 36 dişi birey %67 iken 2017 yılında erkek bireyi % 43 dişi birey %56 olduğunu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmayla benzer sonuçlar elde edilmiştir. bu çalışmada da 2021 yılında erkek/dişi oranı yaklaşık %33/67, 2022 yılında ise bu oran %37/63 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3. *Eurytoma amygdali*'nin erkek ve dişi bireylerinin yüzde oranı

Cinsiyet	2021	2022	Toplam
Toplam Birey Sayısı (Adet)	1234	1058	2292
Erkek /Dişi Birey Sayısı (Adet)	405/829	389/669	794/1498
Erkek/Dişi Yüzde Oranı (%)	32.8/67.2	36.8/63.2	34.6/65.4

4.3.2. *Eurytoma amygdali*'nin Doğada Biyolojik Dönemlerinin Belirlenmesi

Malatya Yeşilyurt ilçesinde 2020 yılında *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı 730 metre rakımlı bahçede 27.04.2020 tarihinde gerçekleşmiştir Ergin çıkış periyodu ortalama sıcaklık 10 °C boyunca en fazla sıcaklık 19 °C derece, en az sıcaklıklar ise 2°C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise %30 arasında değişim göstermektedir. (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2020 yılı iklim verileri

İlk ergin çıkış yaptığı dönemde bitki fenolojik olarak çağla döneminde ve yaklaşık meyve büyüklüğünün ise 2 cm olduğu belirlenmiştir. 2020 Yılında *Eurytoma amygdali*'nin kafes çalışmaları sonucunda elde edilen veriler *Eurytoma amygdali*'nin preovipozisyon süresi ortalama 7,4 gün olarak belirlenmiştir. Ovipozisyon süresi ortalama 4,6 gün olarak belirlenmiştir. Postovipozisyon ortalama 2,2 gün olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde badem bahçesinde 2020 yılındaki kafes çalışmalarının yapıldığı yerden bir görüntü

Eurytoma amygdali 'nin Malatya ilinde Şekil 4.8'da yer alan kafeslerde yapılan gözlemlerde ilk pupa 05.04.2021 tarihinde görülmüştür. Ortalama pupa süresi 330 gün olarak tespit edilmiştir. İlk ergin çıkışı ise 19.04.2021 tarihinde kaydedilmiştir. *Eurytoma amygdali* 'nin doğadaki erkek ergin yaşam süresi ortalama 4 gün olarak dişi ergin yaşam süresi ise ortalama 14 gün olarak belirlenmiştir.



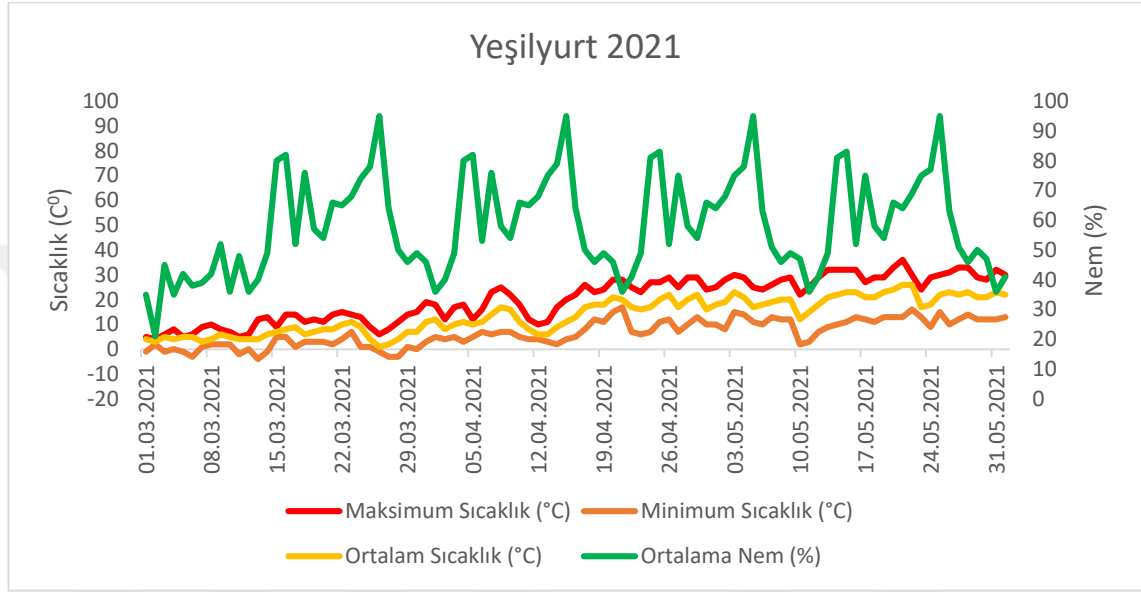
Şekil 4.9. *Eurytoma amygdali*'nin şifon dal kafes içersinde badem meyvesine yumurta bırakması

Eurytoma amygdali 'nin 2021 yılı preovipozisyon süresi ise ortalama 6,4 gün olarak belirlenmiştir. Ovipozisyon süresi ortalama 4,4 gün olarak belirlenmiştir. Postovipozsyon ortalama 0,7 gün olarak belirlenmiştir. *Eurytoma amygdali* 'nin bademe bıraktığı yumurta Şekil 4.9'de verilmiştir.



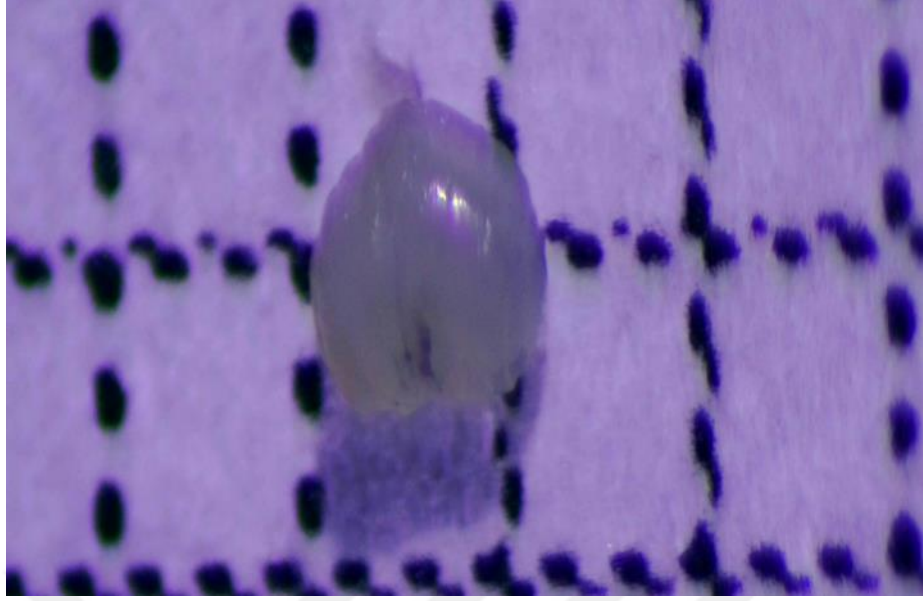
Şekil 4.10. *Eurytoma amygdali* yumurtasının badem meyvesi dokusundaki mikroskop görüntüsü

Çalışmanın ikinci yılında, Malatya Yeşilyurt ilçesinde Kayısı Araştırma Enstitüsü badem bahçesinde kafeslerde Doğa *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı 19.04.2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Ergin çıkış periyodu ortalama sıcaklık 18 °C boyunca en fazla sıcaklık 24 °C derece, en az sıcaklıklar ise 11°C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise %59 arasında değişim göstermektedir(Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2021 yılı iklim verileri

İlk ergin çıkışının görüldüğü badem bahçesinde; rakım rakımın 730 metre kaydedilmiştir. Bitki fenolojik olarak çağla döneminde ve yaklaşık meyve büyüklüğü ise 1.5 cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.12. *Eurytoma amygdali* 'nin ilk dönem (genç) larvası

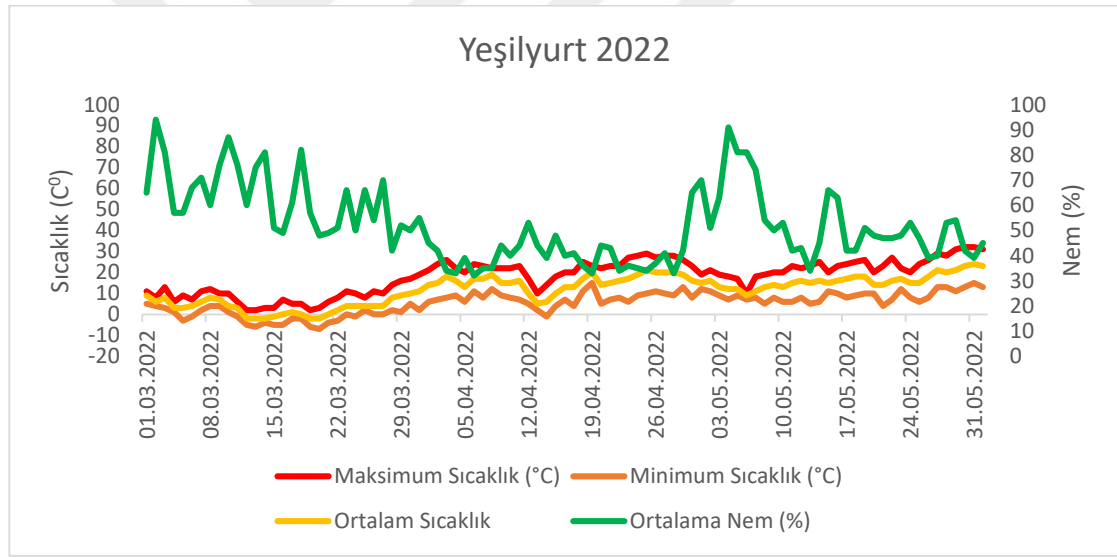
Eurytoma amygdali 'nin ilk pupa 01.04.2022 tarihinde görülmüştür (Şekil 4.12). zararlının ortalama pupa olma süresi 328 gün olarak tespit edilmiştir. *E. amygdali* 'nin doğadaki erkek ergin yaşam süresi ortalama 4 gün olarak belirlenmiştir. Dişi ergin yaşam süresi ortalama 12 gün olarak belirlenmiştir



Şekil 4.13. *Eurytoma amygdali* 'nin krem ve siyah pupası

Çalışmanın 2020 yılında elde edilen verilerin göre, kafeslerin içinde dişi bireylerin meyvelere bıraktığı yumurta sayısı ortalama 49 birey/yumurta (43-56) olarak kaydedilmiştir. 2021 yılında ise dişiler meyve bıraktığı yumurta sayısı en az:44 en

fazla:63 ortalama 48 adet olarak tespit edilmiştir. 1971 yılında İsrail Hayfa’da yapılan bir çalışmada, *E. amygdali*’nin dişisinin kafeslere ortalama 43 yumurta bıraktığı bildirilmiştir. Bu çalışmada kafeslerde elde edilen yumurta sayısı ile önceki çalışmaya ait bilgiler benzerlik göstermiştir (Plaut, 1971). Diğer bir çalışmada ise İvanov (1960), *E. amygdali*’nin bazı biyoeekolojik kriterlerinin incelediği çalışmasında ilk ergin çıkışının nisan ayı sonu ile mayıs ayı başında gerçekleştiğini saptamıştır. Bir dişinin yumurta bırakma sayısının ortalama 47 adet, en fazla ise 88 adet olduğunu tespit etmiştir. Yumurtanın gelişim süresinin 38-48 gün, Pupa süresi olarak 289-301 gün olarak bildirmiştir. Bu veriler ile çalışmada elde ettiğimiz değerler benzerlik göstermektedir. İlk ergin çıkışları ve yumurta gelişim süresi ise farklı zamanlarda ve farklı ekolojilerde yürütüldüğünden bazı farklılıklar oluşmuştur. Günlük ortalama sıcaklık 19 C° olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.14).



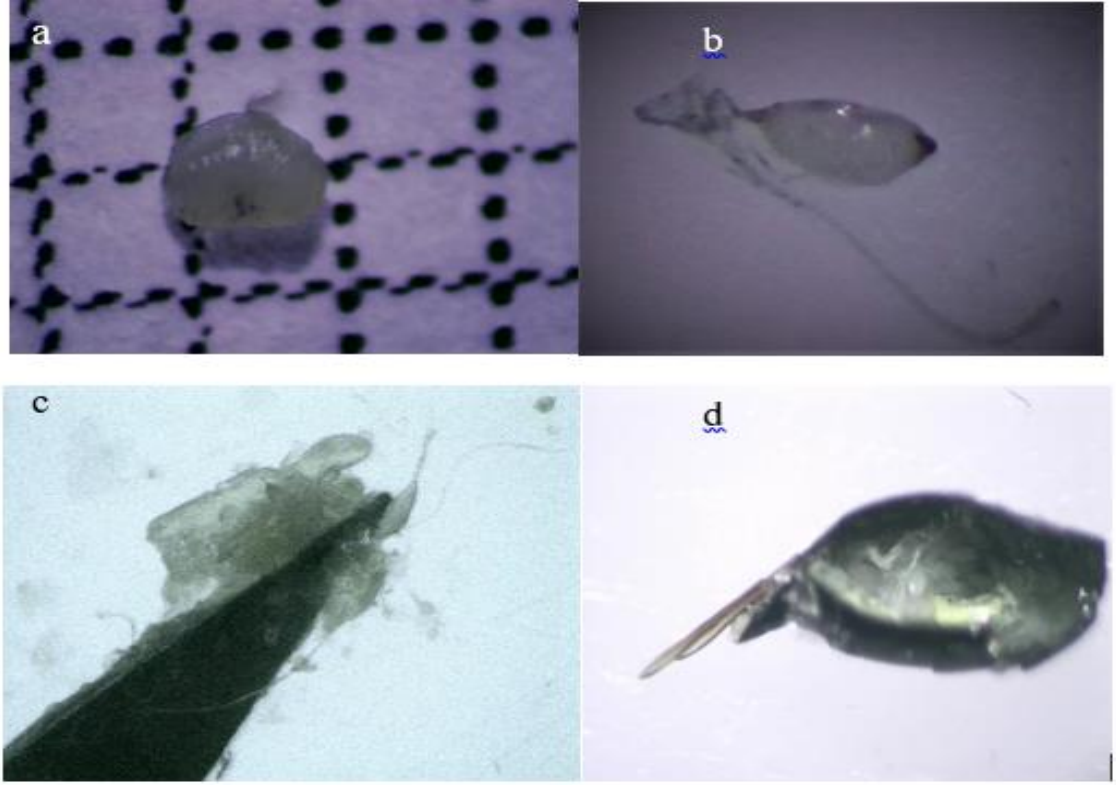
Şekil 4.14. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2022 yılı iklim verileri

Çalışmanın üçüncü yılında Malatya Yeşilyurt ilçesinde *E. amygdali*’nin ilk ergin doğaya çıkışı 730 metre rakımlı bahçede 24.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. Ergin çıkış periyodu ortalama sıcaklık 19 °C boyunca en fazla sıcaklık 28 °C derece, en az sıcaklıklar ise 9 °C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise %35 arasında değişim göstermektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.15. *Eurytoma amygdali*'nin geç dönem (olgun) larvası

Eurytoma amygdali 'nin biyoeekolojik verileri Çizelge 4.4'da verilmiştir. Doğadaki 2022 yılı kafes çalışmaları ile dişi ve erkek bireylerine ait ergin ömrü ortalama 5 gün, dişi ergin yaşam süresi ise ortalama 15 gün olarak belirlenmiştir. 2022 yılında preovipozisyon süresi 6,86 gün, ovipozisyon süresi 5,6 gün ve postovipozisyon süresi ise 2,4 gün olarak belirlenmiştir. *Eurytoma amygdali* 'nin bir dişi bireyi ortalama 55 adet yumurta bırakırken (Şekil 4.16), ortalama kuluçka süresi 16 gün olarak belirlenmiştir. *E.amygdali* 'nin ilk pupası 03.04.2023 tarihinde görülmüştür. Ortalama pupa süresi 327 gün olarak tespit edilmiştir. İlk ergin çıkışı ise 18.04.2023 tarihinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.16. a) *Eurytoma amygdali* dişi bireyin bademdeki larvası (0.1 mm). b) *E. amygdali*’nin yumurtası (100 mikron). c) *E. amygdali* dişinin ovaryumdaki yumurtaları. d) *E. amygdali*’nin ovaryumundaki döllenmiş yumurtası

Gaziantep ilinde 2016 ve 2017 yıllarında yapılan bir çalışmada *E. amygdali*’nin erkek ömrü en çok 10 gün iken, en kısa erkek birey ömrü ise 5 gün olarak belirtilmiştir (Usanmaz, 2018). Diğer bir çalışmada Ekici ve Günaydın (1969) ergin ömrünün dişi ve erkek bireylerin bir arada koyulduğu kafeslerde, erkek bireyler için 5-7 gün, dişi bireyler için ise 9-12 gün arasında olduğunu bildirmiştir. Dişi ve erkek bireylerin farklı kafeslerde tuttuğunda ise erkek bireylerin 7-9 gün, dişi bireylerin 10-14 gün arasında sürdüğünü bildirmiştir. Bu veriler ile çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar arasında benzerlik olduğu görülmüştür.

Eurytoma amygdali’nin biyolojisi ve mücadelesi üzerine Mentjelos ve Atjemis (1970)’ in Yunanistan’da yaptığı çalışmada; zararlının ergin çıkışlarının nisan ayı içinde başladığını ve yumurtalarını endosperme koyduktan sonra 19-21 gün sonra larva çıkışının gerçekleştiğini bildirmiştir. Ancak bu çalışmada verilen yumurta gelişim süresi ile çalışmamızda elde ettiğimiz süre farklı ekolojik koşullardan dolayı farklılık göstermiştir.

Malatya ilinde 2020, 2021 ve 2022 yıllarında yapılan biyoekolojik çalışmalar sonucunda *E. amygdali*'nin bazı biyolojik dönemlerine ilişkin veriler Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Eurytoma amygdali*'nin bazı biyolojik dönemlerinin istatistiki analizi

Biyolojik Dönemler	N	2020 yılı (gün)	2021 yılı (gün)	2022 Ortalama (gün)	F	P
Preovipozisyon	15	7,40±0,63a	6,47±0,92b	7,07±0,88ab	4,99	0,011
Ovipozisyon	15	4,60±0,99ab	4,27±0,96b	5,27±1,03a	3,94	0,027
Postovipozisyon	15	2,07±0,70a	1,33±0,62b	2,27±0,46a	10,01	0,000
Erkek Ömrü	15	4,40±0,83a	4,60±0,99a	4,80±1,08a	0,64	0,534
Dişi Ömrü	15	14,40±0,83a	12,00±0,76b	14,53±1,25a	32,56	0,000
Yumurta Süresi	15	15,80±1,90ab	14,67±1,76b	16,27±1,22a	3,72	0,033
Yumurta Sayısı	15	48,73±4,70b	51,67±6,82ab	55,67±7,31a	4,47	0,017

*Aynı satırdaki farklı küçük harflerin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark vardır (Tukey).

Çalışmada, Çizelge 4.4'de Malatya ilinde yapılan biyoekoloji çalışmaları veri analizleri sonuçlarının ortalama değerlerine göre; 2020 yılında *E. amygdali* 'nin ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7,40± gün, 4,60± gün ve 2,07± gün olarak belirlenmiştir. Erkek birey ömrü ortalama 4,40± gün, dişi birey ömrü ortalama 14,40± gün iken, yumurta süresi 15,80± gün ve dişinin bıraktığı yumurta sayısı ise 48,73± adet olarak belirlenmiştir.

Eurytoma amygdali'nin 2021 yılında ki ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 6,47 gün, 4,27 gün ve 1,33 gün olmuştur. Erkek birey ömrü ortalama 4,60 gün, dişi birey ömrü ortalama 12,00 gün iken, yumurta süresi 14,67 gün ve yumurta sayısı ise 51,67 adet olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın 2022 yılında ise *E. amygdali*'nin ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7,07 gün, 5,27 gün ve 2,27 gün olarak belirlenmiştir. Erkek birey ömrü ortalama 4,80 gün, dişi birey ömrü ortalama 14,53 gün iken, yumurta süresi 16,27 gün ve yumurta sayısı ise 55,67 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda *E. amygdali* 'nin erkek ömrü süreleri arasında yıllara göre istatistiksel olarak önemli bir fark yok iken, diğer biyolojik dönemlerde oluşan gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmüştür.

4.3.3. *Eurytoma amygdali*' nin Biyolojik Dönemlerine Ait Ölçümler

Çalışmada elde edilen *E. amygdali*'nin larva, pupa, erkek ve dişi bireylerin boyutlarına ait ölçümler Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

Çizelge 4.5. *Eurytoma amygdali* 'nin biyolojik dönemlerine ait ölçümler

<i>Eurytoma amygdali</i>	N (adet)	En küçük uzunluk/mm	En büyük uzunluk/mm	Ortalama uzunluk/mm
Erkek Birey	25	3.9	6.22	5.2
Dişi Birey	25	6.32	8.35	7.2
Larva	25	5.15	8.12	6.95
Pupa	25	5.53	8.89	6.97

*N: birey sayısı

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi *E. amygdali*'nin erkek bireylerin boy uzunluğu en az 3.9 mm, en fazla 6.49 mm ve ortalama olarak ise 5.44 mm uzunlukta olduğu tespit edilmiştir. Usanmaz, (2018) Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde yürütülmüştür. Çalışmadan farklı olarak *E. amygdali*' nin erkek bireylerin boy uzunlukları 4.33 mm ile 6.31 mm arasında olduğunu bildirmiştir. *Eurytoma amygdali*'nin dişi boyu uzunluğu en düşük 6.32 mm, en yüksek 8.35 mm iken ortalama olarak ise 7.2 mm uzunlukta olduğu tespit edilmiştir. Bu verilere göre baktığımızda dişi bireylerin erkek bireylerden yaklaşık olarak %25 daha büyük olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak Usanmaz, (2018) Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman İllerinde yürüttüğü çalışmasında dişi bireylerin boy uzunlukları 5.94-8.54 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmalar farklı zamanlarda ve farklı sıcaklık ve nem koşullarında yürütüldüğü için farklı sonuçlara ulaşıldığı düşünülmektedir.

Eurytoma amygdali'nin larva boyu en düşük 5.15 mm, en çok 8.12 mm iken ortalama olarak 6.95 mm olduğu tespit edilmiştir. Usanmaz (2018) ise larva boyu uzunluk değerlerinin 5.87-8.40 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Pupa uzunluklarına ilişkin olarak Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi *E. amygdali*'nin pupa uzunluğu en az 5.53 mm, en fazla ise 8.89 mm uzunluğunda olduğu ve ortalama pupa boyu ise 6.97 mm olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak pupa boyunun en az 6.48 mm; en fazla ise 8.11 mm uzunluğunda olduğunu bildirmiştir (Usanmaz, 2018).

Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde yürüttüğü çalışmasında Bu çalışmalar, Pupa ve Larva uzunlukları bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.3.4. *Eurytoma amygdali*'nin Ergin Bireylerin Yaşam Süreleri

Biyoeekolojik çalışmalarında *E. amygdali*'nin ergin erkek ve dişi bireylerin yaşam süreleri ait veriler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Eurytoma amygdali*'nin ergin bireylerin yaşam süresi

Yaşam Süresi	N(adet)	Minimum ömür/gün	Maksimum ömür/gün	Ortalama ömür/gün
Erkek Birey	30	3	7	5.47
Dişi Birey	30	7	15	10.9

*N: tekerrür sayısı

E. amygdali'nin biyoeekolojik koşullarda erkek ergin birey ömrü en az 3, en fazla 7 gün iken ortalama erkek bireylerin ergin ömrü ise 5.47 olduğu belirlenmiştir. *E. amygdali*'nin biyoeekolojik koşullarda yürütülen çalışma sonucuna göre dişi ergin birey ömrü en az 7 gün, en fazla 15 gün iken ortalama ise 10.9 gün olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre dişi ömrünün erkek bireylerden yaklaşık olarak %50 daha fazla olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlardan farklı olarak Usanmaz (2019) Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde yürüttüğü çalışmasında *Eurytoma amygdali*'nin ortalama erkek ömrü 7.6, erkek ömrü en az 5 ve en fazla 10 gün olduğu ve dişi ömrü ortalama 19.16, dişinin, en az 6 ve en fazla 14 gün yaşadığı bildirilmiştir. En fazla yaşayan erkek bireyi 14 gün, en az yaşıyan dişi bireyi ise 6 gün olarak bildirmiştir. Ekici ve Günaydın (1969) ise ergin yaşam süresi dişi bireyler ve erkek bireylerin bir arada koyulduğu tül kafeslerde; erkek bireyler için yaşam süresi 5-7 gün, dişi bireyler için yaşam süresi ise 9-12 gün olarak vermiştir. Dişi ve erkek bireylerin farklı kafeslerde bulunduğu ise erkek bireylerin yaşam süresini 7-9 gün, dişi bireylerin yaşam süresi 10-14 gün arasında olduğunu belirlemiştir. Başka bir çalışmada ise Cakar (1980) dişilerin ergin yaşam süresi 14 gün, erkek birey yaşam süresi 13 olduğunu bildirmiş, bu çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesi, çalışmaların yürütüldüğü bahçelerin farklı sıcaklık, nem, rakım koşullarından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

4.3.5. *Eurytoma amygdali*'nin Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojisi İle Olan İlişkisi

Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde *E. amygdali*'nin çıkış zamanı ile ilişkilendirilmesi 2021 ve 2022 yıllarında yürütülmüştür. 2021 yılında bitki fenolojisi ile *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışının gerçekleştiği tarihlere ait bilgiler Çizelge 4.7'de aşağıda verilmiştir. İlk ergin çıkışları 19.04.2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Ergin çıkış periyodu ortalama sıcaklık 18 °C boyunca en fazla sıcaklık 24 °C derece, en az sıcaklıklar ise 11°C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise % 49 arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 4.7. Malatya Yeşilyurt ilçesindeki 2021 yılında bazı badem çeşitlerinin fenolojik bilgileri

Çeşit	İlk Çiçek	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	İlk yaprak	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	Tam Çiçek	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	Çiçeklenme sonu	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı
Nonpareil	23 Mart	28	25 Mart	26	26 Mart	25	5 Nisan	14
Texas	24 Mart	27	24 Mart	27	27 Mart	24	6 Nisan	13
Drake	25 Mart	26	25 Mart	26	28 Mart	23	4 Nisan	15
Cristomorto	21 Mart	30	22 Mart	29	26 Nisan	25	1 Nisan	18
Ferraduel	25 Mart	28	26 Mart	25	29 Nisan	22	3 Nisan	16
Ferragnes	26 Mart	25	27 Mart	24	30 Mart	21	9 Nisan	11
Ortalama		27		26		23		14

Çizelge 4.7'de yer alan bazı badem çeşitlerinde *E. amygdali*'nin bitki fenolojisine göre ilk çiçeklenme, tam yaprak, tam çiçek ve çiçeklenme sonu dönemlerinden sonra, zararlının ilk ergin çıkışına kadar ki geçen süre ortalama olarak sırasıyla 27, 26, 23 ve 14 gün sürdüğü belirlenmiştir. Bu da çiçeklenme bitiminden 11-18 gün sonra *E. amygdali*'nin ergin bireylerinin görüldüğü anlaşılmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Malatya Yeşilyurt ilçesindeki 2022 yılında bazı badem çeşitlerinin fenolojik bilgileri

Çeşit	İlk çiçek	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	İlk yaprak	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	Tam Çiçek	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı	Çiçeklenme sonu	Ergin çıkışına kadar geçen gün sayısı
Nonpareil	27 Mart	29	28 Mart	28	30 Mart	26	10 Nisan	14
Texas	26 Mart	30	28 Mart	28	29 Mart	27	5 Nisan	19
Drake	21 Mart	35	23 Mart	33	25 Martt	31	01 Nisan	23
Cristomorto	28 Mart	28	30 Mart	26	02 Nisan	22	8 Nisan	16
Ferraduel	29 Mart	27	30 Mart	26	03 Nisan	21	9 Nisan	15
Ferragnes	28 Mart	28	28 Mart	28	01 Nisan	23	10 Nisan	14
Ortalama		29		28		25		16

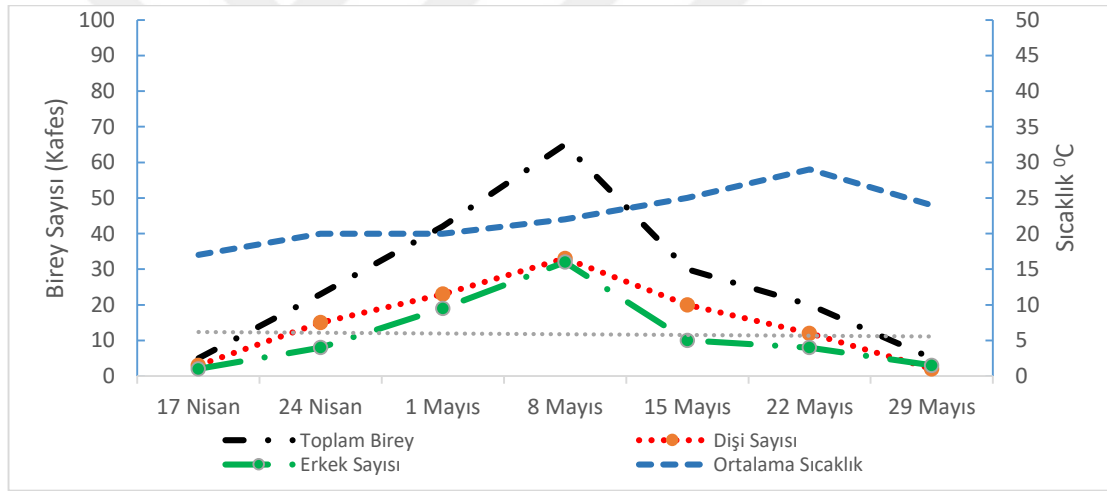
Çizelge 4.8’de yer alan bazı badem çeşitlerinde *Eurytoma amygdali* ’nin ilk ergin çıkışı 24.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. Ergin çıkış periyodu ortalama sıcaklık 19 °C boyunca en fazla sıcaklık 28 °C derece, en az sıcaklıklar ise 9°C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise %35 arasında değişim göstermektedir. Bitki fenolojisine göre ilk çiçeklenme, tam yaprak, tam çiçek ve çiçeklenme sonu dönemlerinden sonra, zararlının ilk ergin çıkışına kadar ki geçen süre ortalama olarak sırasıyla 29, 28, 25 ve 16 gün sürdüğü belirlenmiştir. Bu da çiçeklenme bitiminden 11-18 gün sonra *E. amygdali* ’nin ergin bireylerinin görüldüğü anlaşılmıştır (Çizelge 4.8).

4.4. *Eurytoma amygdali*’nin Popülasyonu Gelişimi

Bu çalışma 2021 yılında Malatya Yeşilyurt ve Battalgazi ilçeleri ile Elazığ Baskil ilçesinde badem ağaçlarında yürütülmüştür. her ilçe 4 adet tül kafes kullanılmıştır. *E. amygdali*’nin ilk ergin çıkış tarihi ve popülasyon çıkış seyri belirlenmiştir. Bitki fenolojisi ile iklim verileri ilişkilendirilmiştir.

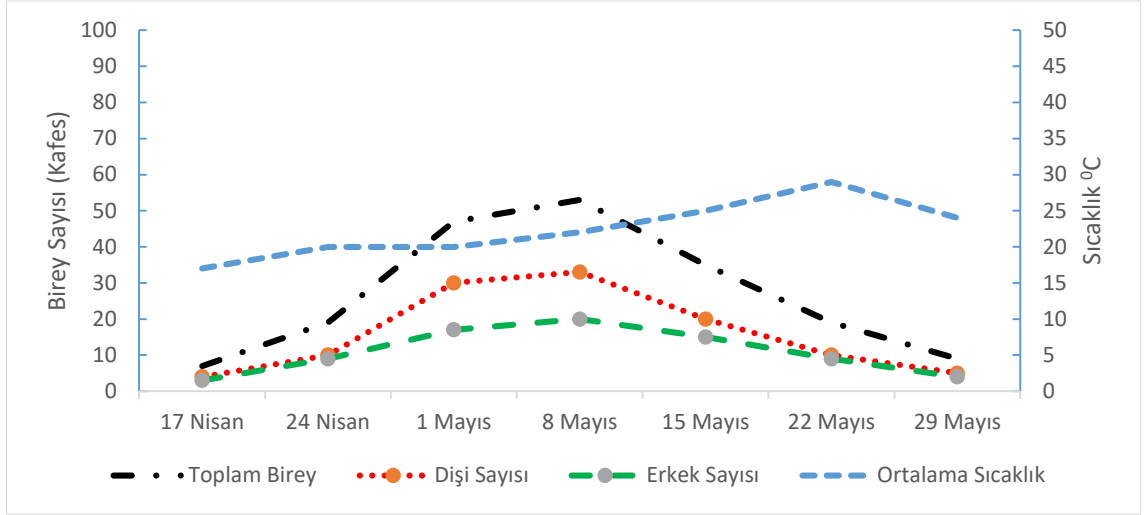
4.4.1. *Eurytoma amygdali*'nin 2021 Yılında Elazığ İlindeki Popülasyon Gelişimi

Bu çalışma sonucunda Elazığ ilinde Baskil ilçesinde tül kafeslerde *E. amygdali* 'nin ilk doğaya çıkış tarihi 17.04.2021 olarak kaydedilmiştir. Bu dönemde bitki fenolojik olarak erken çağla döneminde ve meyve büyüklüğünün 1-2 cm arasında ölçülmüştür. Kafesten çıkış yapan birey sayısı en fazla ergin çıkışı 65 adet/135 birey ile 08.05.2021 tarihinde en fazla 33 adet dişi birey ve en fazla 32 adet erkek birey çıkış yaptığı görülmüştür. En yoğun çıkışların olduğu zamanda fenolojik olarak tam çağla döneminde iken olduğu görülmüştür. Ergin çıkışları 29.05.2021 tarihine kadar devam etmiş ve bitki fenolojik olarak olgun meyve iriliğine gelmiştir (Şekil 4.19). Ergin çıkış periyodu boyunca en fazla sıcaklık 28 °C derece, en az sıcaklıklar ise 13°C arasında olup, ortalama nisbi nemin ise %35-40 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.17).



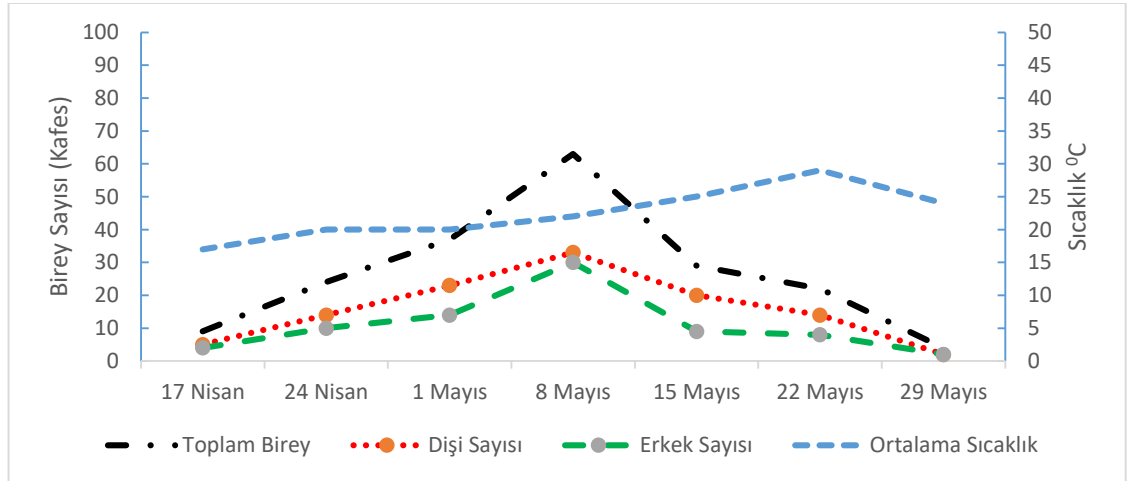
Şekil 4.17. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Baskil ilçesinde 2. tül kafeste Doğada ilk erginler çıkışı 17.04.2021 tarihinde başlamıştır. Ortalama sıcaklık 17 °C olarak gerçekleşmiştir. En fazla ergin çıkışı 08.05.2021 tarihinde 53 adet/147 gerçekleşmiş olup, 08.05.2021 tarihinde ise en fazla 33 adet dişi birey ve en fazla 20 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Ergin çıkışları 29.05.2021 tarihinde son bulmuştur (Şekil 4.20). Ergin çıkış seyri süresince gerçekleşen sıcaklık verileri Şekil 4.19'da verilmiştir. Ergin çıkışının başladığı günlerde ortalama sıcaklık 20 °C en fazla sıcaklık 26 °C en az sıcaklık ise 13 °C ortalama nisbi nemin ise %37 göstermiştir (Şekil 4.19).



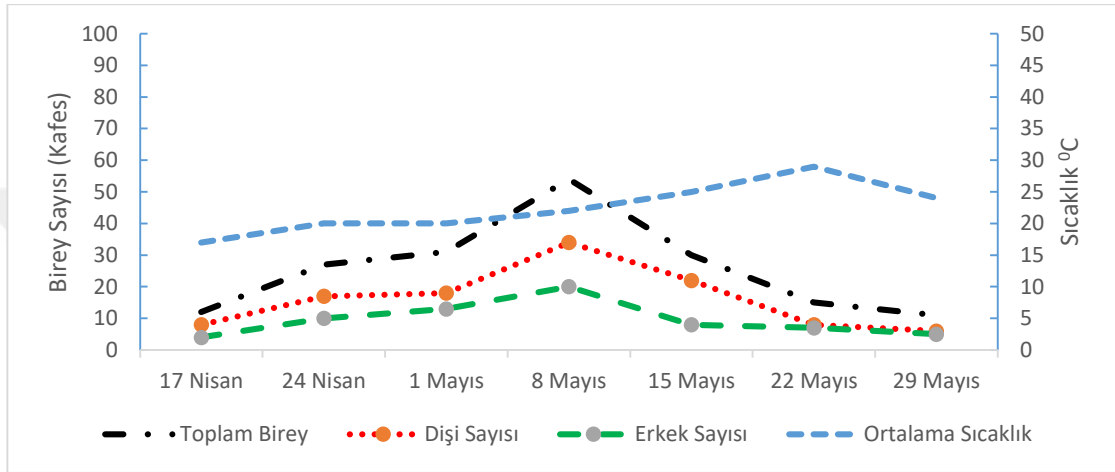
Şekil 4.18. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Baskil ilçesinde 3. tül kafeste ilk erginler 17.04.2021 tarihinde çıkış yapmıştır. En fazla ergin çıkışı 8.05.2021 tarihinde 63 adet/137 ergin gerçekleşmiş olup, en fazla 33 adet dişi birey ve en fazla 30 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Ergin çıkışları 29.05.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışının başladığı günlerde en fazla sıcaklık 28°C seviyelerinde, en az sıcaklık ise 13 °C değişim göstermiştir (Şekil 4.21). Ergin birey çıkış popülasyon seyri gerçekleşirken günlük en fazla sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.19'de verilmiştir.



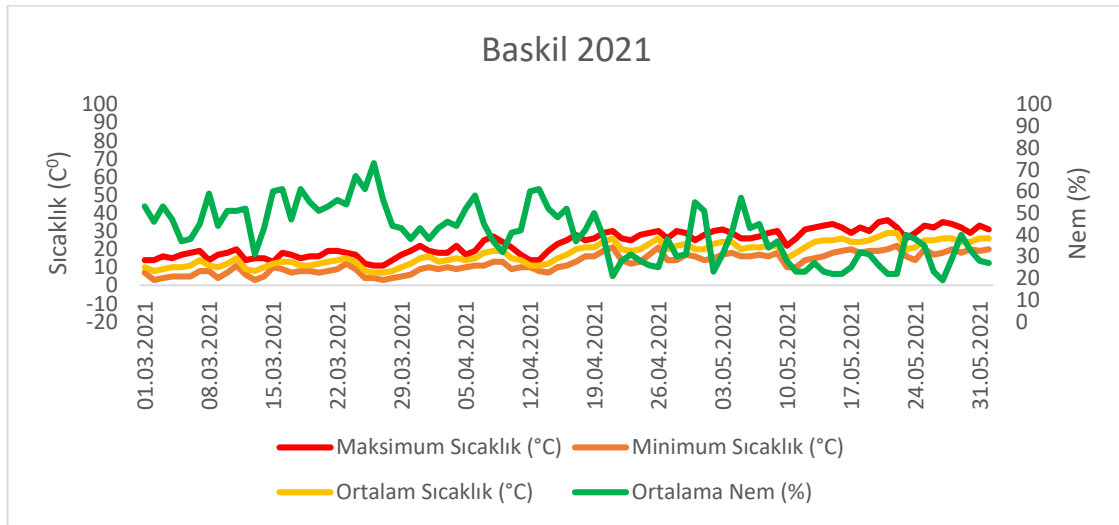
Şekil 4.19. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Baskil ilçesinde 4. tül kafeste ilk erginler 17.04.2021 tarihinde çıkış yapmaya başlamıştır. En fazla ergin çıkışı 8.05.2021 tarihinde gerçekleşmiş 54 adet/146 ergin ve en fazla 34 adet dişi birey ve en fazla 20 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiş olup ergin çıkışları 29.05.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışının başladığı günlerde en fazla sıcaklıklar 28 °C seviyelerinde, en az sıcaklıklar ise 13 °C arasında değişmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.20. Malatya ili Baskil ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Ergin çıkış seyri süresince gerçekleşen günlük en fazla sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.21’de verilmiştir.

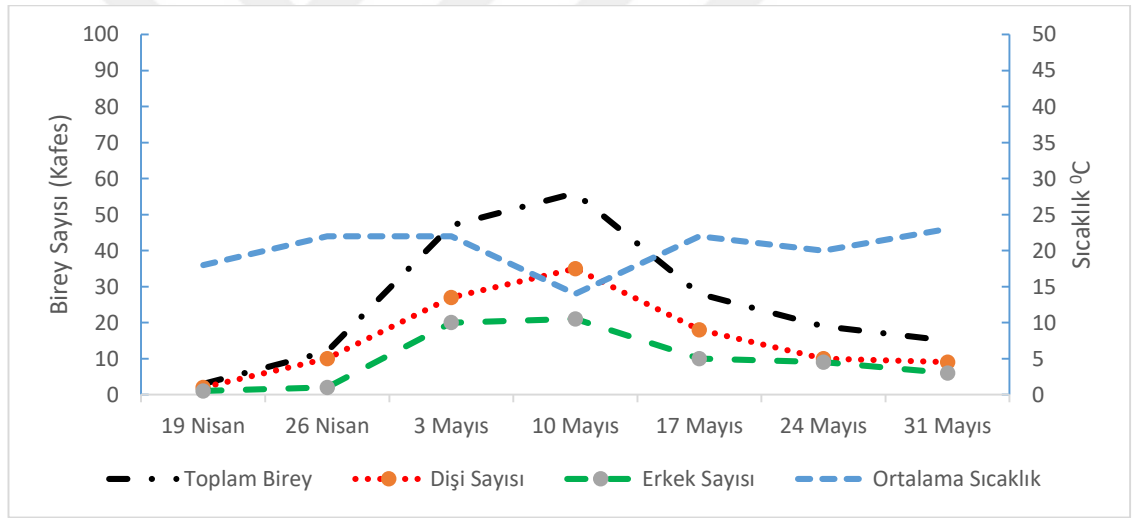


Şekil 4.21. Elazığ ili Baskil ilçesinde 2021 yılı iklim verileri

4.4.2. *Eurytoma amygdali*'nin 2021 Yılında Malatya İlindeki Popülasyon Gelişimi

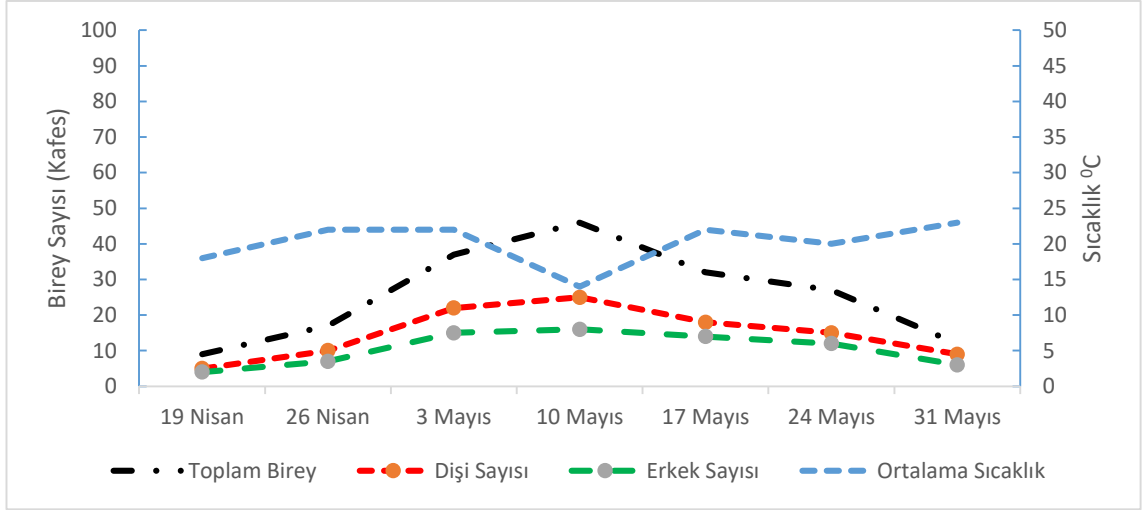
Malatya ilinde Battalgazi ilçesinde 2'şer bahçede yürütülen popülasyon çalışmalarında, 1. kafeste 19.04.2021 tarihinde *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı gerçekleşmiştir. Bu dönemde bitki fenolojik olarak erken çağa döneminde ve meyve büyüklüğü 1-2 cm arasında ölçülmüştür. *E. amygdali*'nin 10.05.2021 tarihinde en fazla ergin çıkışı 56 adet/200 meyve ve en fazla 35 adet dişi birey ve en fazla 21 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

Bitki tam çağa dönemindedir. Ergin çıkışlar 31.05.2021 tarihine kadar devam etmiştir ve bitki fenolojik olarak olgun meyve iriliğindedir. İlk ergin çıkışının başladığı günlerde ortalama sıcaklık 18 °C en fazla sıcaklıklar 26 °C derece ortalama nisbi nem % 43 gerçekleşirken, en az sıcaklıklar 11°C arasında değişmektedir (Şekil 4.26).



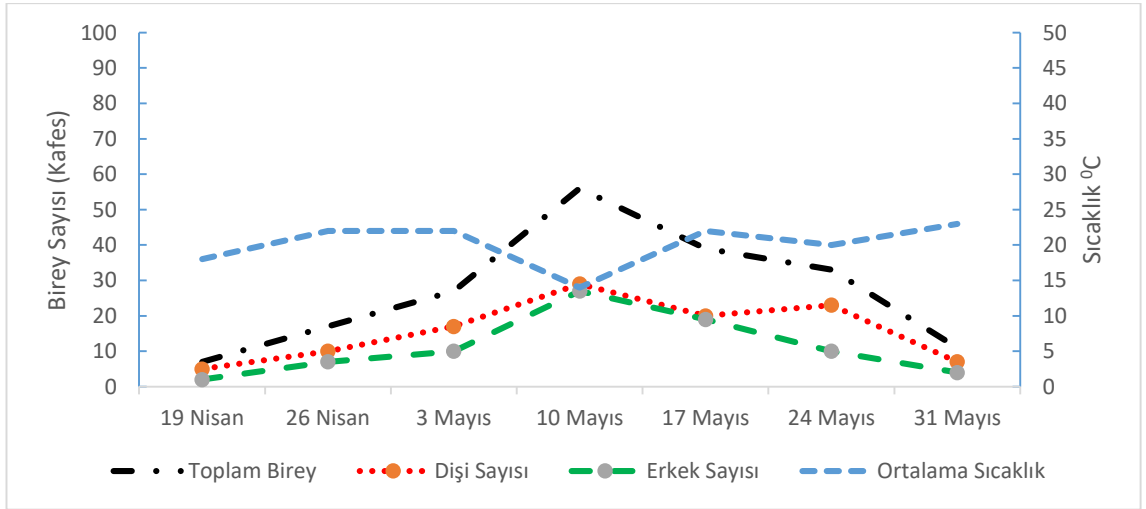
Şekil 4.22. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Battalgazi ilçesinde 2. kafeste ilk ergin 19.04.2021 tarihinde görülmüştür. En fazla ergin çıkışı ise 10.05.2021 tarihinde gerçekleşmiş ve en fazla çıkış yapan ergin sayısı 46 adet/200 meyve, en fazla 25 adet dişi birey ve en fazla 16 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Ergin çıkışları 31.05.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 26 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

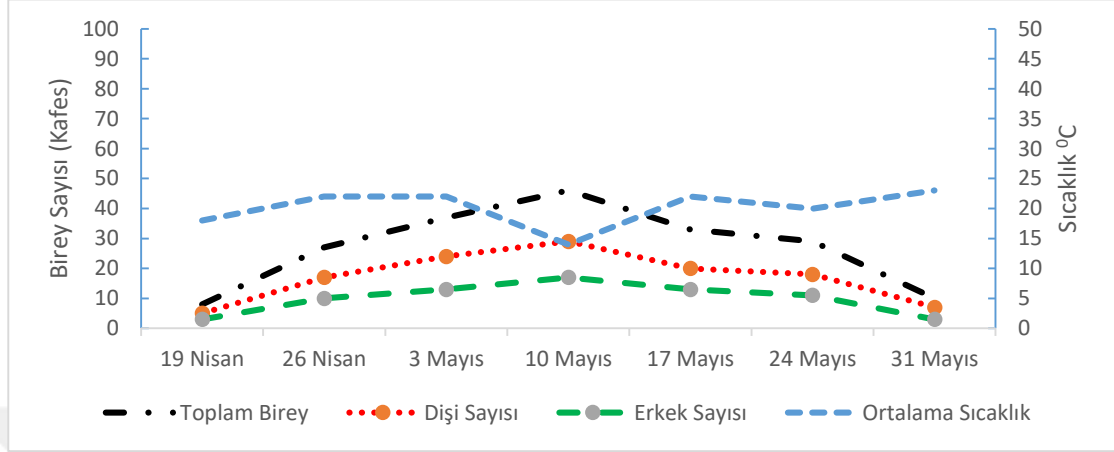
Battalgazi ilçesinde 3. kafeste ilk ergin 19.04.2021 tarihinde görülmüştür. En fazla ergin çıkışı ise 10.05.2021 tarihinde 56 adet/200 meyve olarak tespit edilmiştir. ve en fazla 29 adet dişi birey ve en fazla 18 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Çıkışlar 31.05.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 26 °C dereceleri arasında değişim göstermektedir. (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

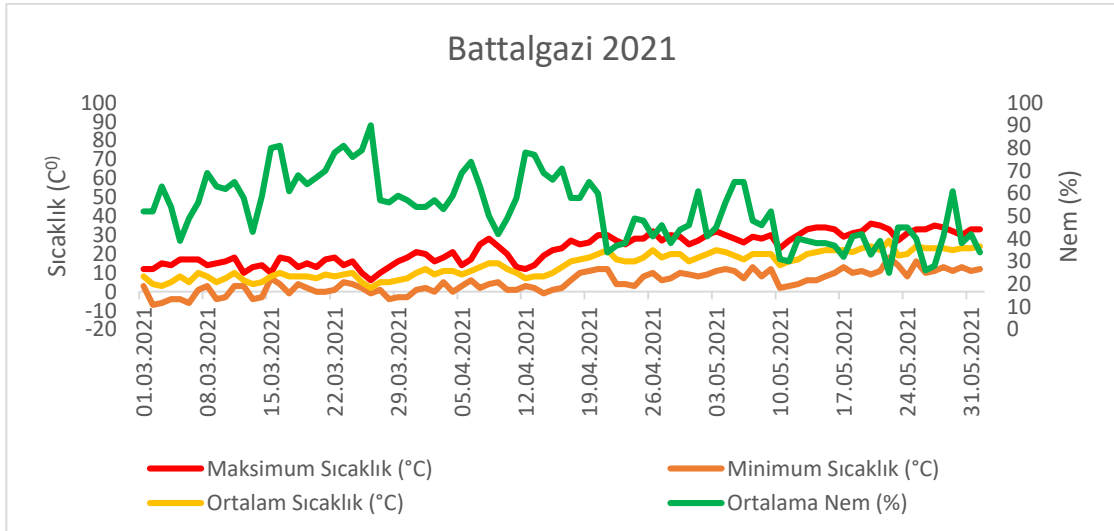
Battalgazi ilçesinde 4. kafeste ilk ergin çıkışları 19.04.2021 tarihinde görülmüştür. En fazla ergin çıkışı ise 10.05.2021 tarihinde 46 adet/154 meyve olarak kayıt edilmiştir. En fazla 29 adet dişi birey ve en fazla 17 adet erkek birey'in çıkış yaptığı tespit edilmiştir.

Çıkışlar 31.05.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 26 °C dereceler arasında değişmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

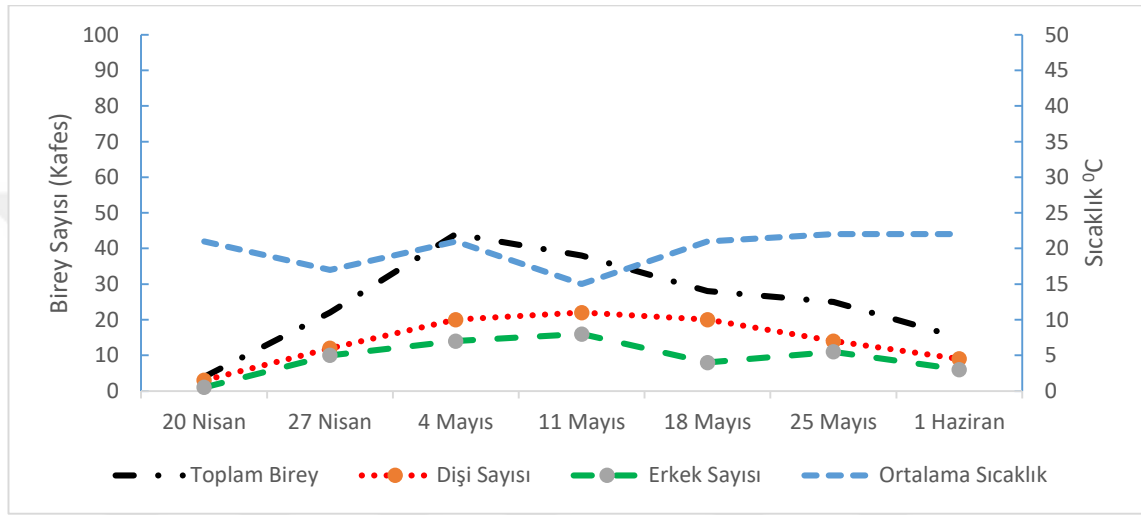
Malatya ilinde Battalgazi ilçesinde *Eurytoma amygdali*'nin çıkış seyri süresince gerçekleşen günlük en fazla sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.26'de verilmiştir.



Şekil 4.26. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2021 yılı iklim verileri

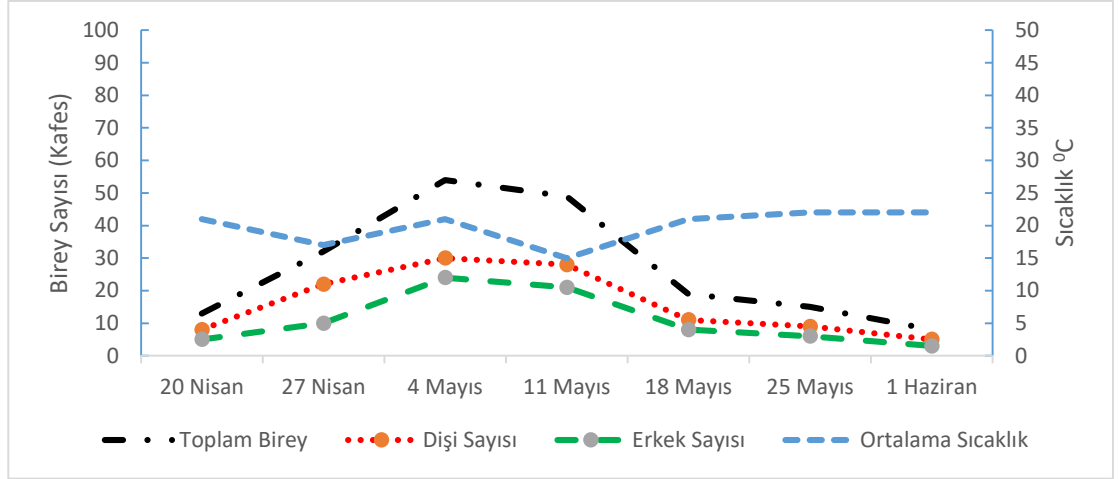
Çalışmada *Eurytoma amygdali*'nin Yeşilyurt ilçesinde 2021 yılında 1. kafeste ilk ergin çıkışı 20.04.2021 tarihinde gerçekleşmiştir (Şekil 4.27). Bu dönemde bitki fenolojik olarak erken çağla döneminde ve meyve büyüklüğünde 2-1.5 cm arasında ölçülmüştür.

Bitki fenolojik olarak tam çağla döneminde iken ergin çıkışı maksimum olarak 04.05.2021 tarihinde 38 adet/156 meyve kayıt edilmiştir. 11.05.2021 tarihinde ise en fazla 22 adet dişi birey ve en fazla 16 adet erkek birey çıkış yaptığı görülmüştür. Bitki fenolojik olarak tam çağla döneminde iken ergin çıkışları 01.06.2021 tarihinde son bulmuştur günlerde ortalama sıcaklık 21 °C günlerde en fazla sıcaklıklar 28 °C derece arasında gerçekleşirken, en az sıcaklıklar 15°C arasında değişmektedir (Şekil 4.27).



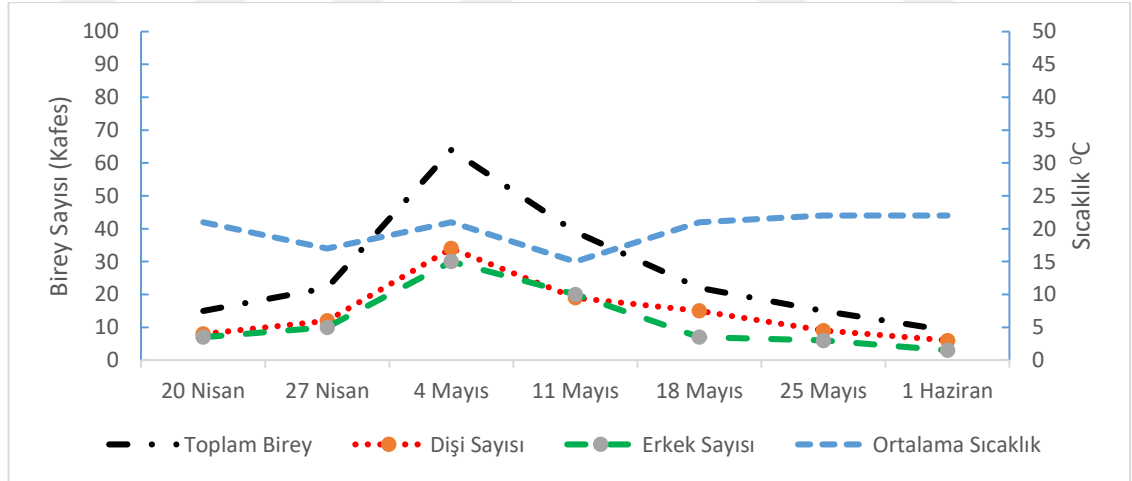
Şekil 4.27. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Yeşilyurt ilçesinde 2. kafeste ilk ergin çıkışı 20.04.2021 tarihinde görülmüş ve en fazla ergin çıkışı ise 04.05.2021 tarihinde kayıt edilmiştir. Maksimum çıkış yapan ergin sayısı 54 adet/146 meyve olarak kaydedilmiştir. 04.05.2021 tarihinde ise en fazla 30 adet dişi birey ve en fazla 24 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Ergin çıkışları 01.06.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

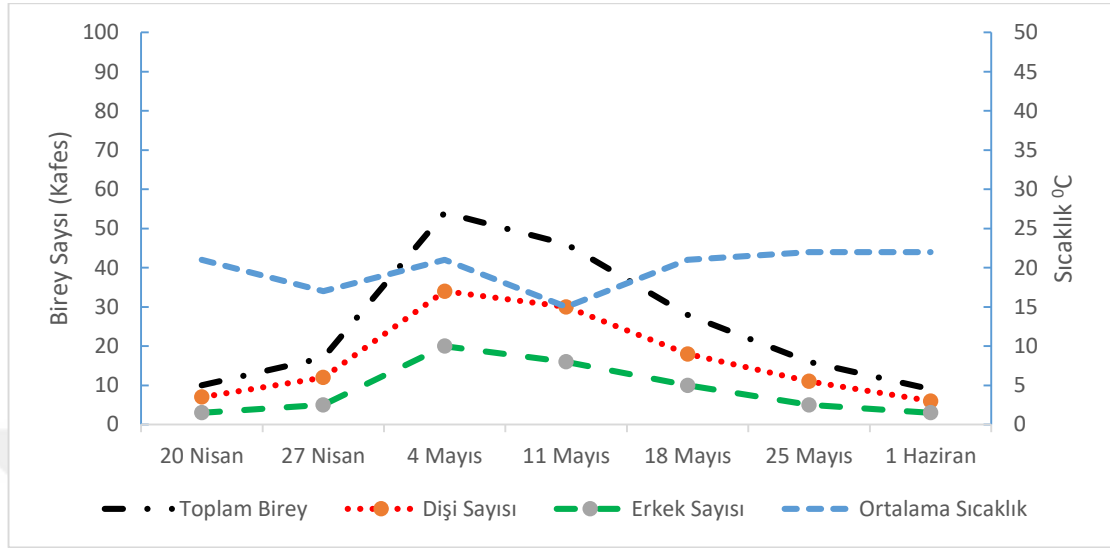
Yeşilyurt ilçesinde 3. kafeste ilk ergin çıkışı 20.04.2021 tarihinde gerçekleşmiştir. En fazla ergin çıkışı 04.05.2021 tarihinde 64 adet/136 meyve olarak kayıt edilmiştir. En fazla 34 adet dişi birey ve en fazla 30 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Çıkışlar 01.06.2021 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

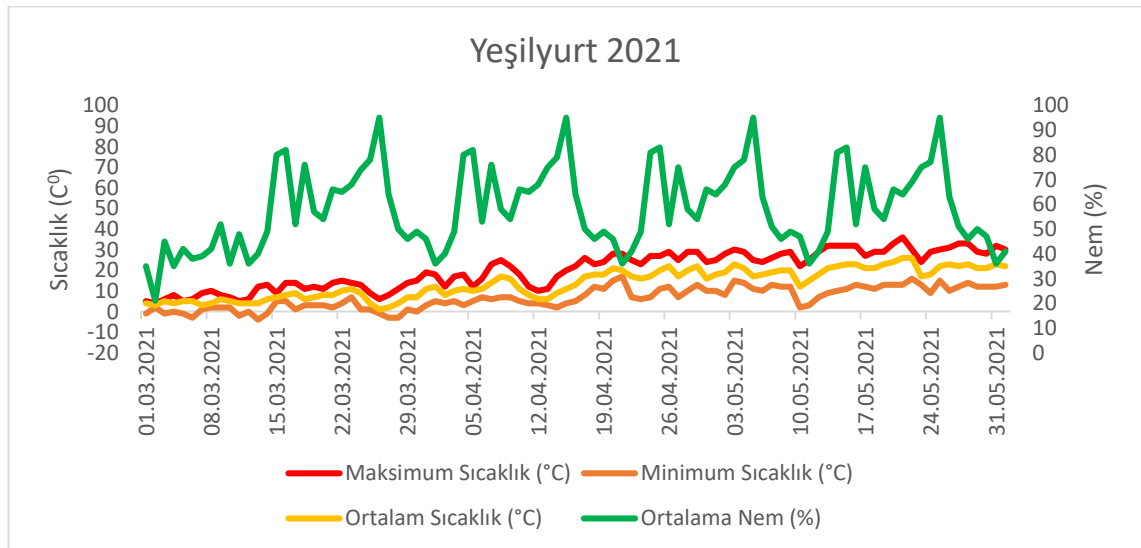
Yeşilyurt ilçesinde 4. kafeste ilk erginler 20.04.2021 tarihinde görülmüştür. Burada en fazla ergin çıkışı ise 04.05.2021 tarihinde 54 adet/146 meyve olarak kayıt edilmiştir. En fazla 34 adet dişi birey ve en fazla 20 adet erkek birey'in çıkış yaptığı tespit edilmiştir. (Şekil 4.30), 'de popülasyon seyri verilmiştir. Çıkışlar 01.06.2021 tarihinde son

bulmuş olup, ergin çıkılarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.30. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2021 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

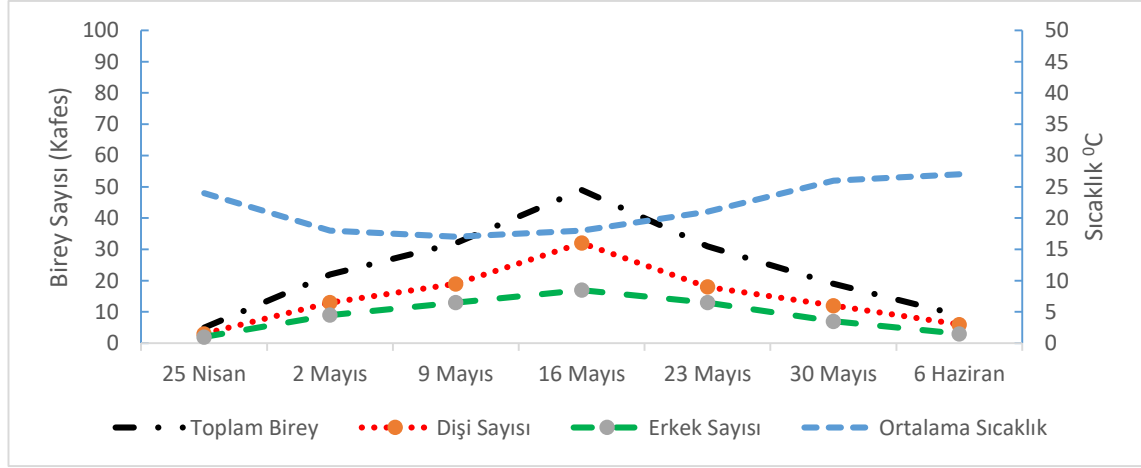
İlk ergin bireyler görüldüğü zaman, günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C, en az sıcaklık 11°C dereceleri arasında değişmiş ve nisbi nem ortalama % 46 olmuştur (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Malatya ili Yeşilyurt ilçesine ait 2021 yılı iklim verileri

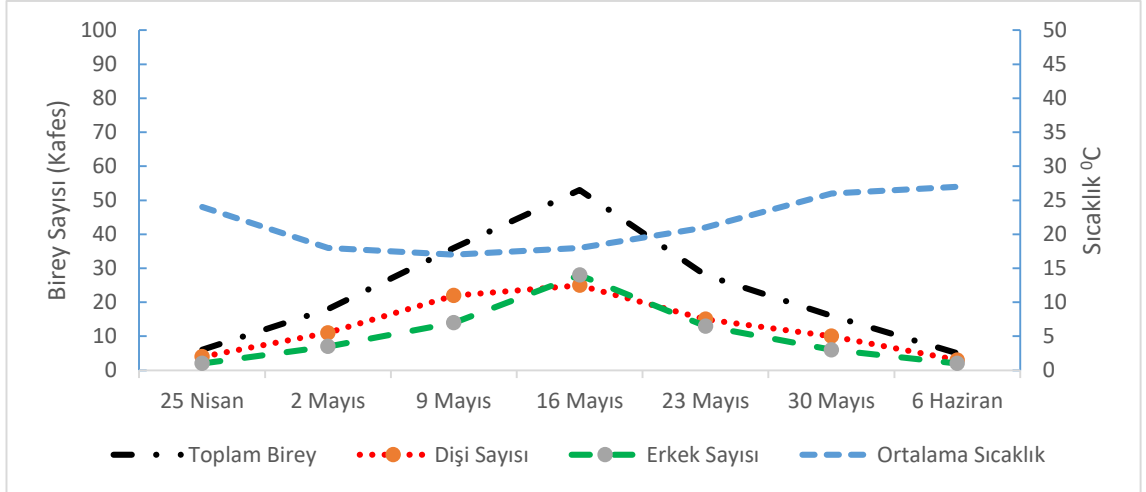
4.4.3. *Eurytoma amygdali*'nin Elazığ İlinde 2022 Yılındaki Popülasyon Gelişimi

Elazığ ili Baskil ilçesinde 1. kafeste *E.amygdali* ilk çıkışı 25.04.2022 tarihinde, bitki fenolojik olarak erken çağa ve meyve büyüklüğü 1-2 cm arasında olduğu dönemde gerçekleşmiştir. Maksimum ergin çıkışı bitki fenolojik olarak tam çağa döneminde iken 16.05.2022 tarihinde 49 adet/141 meyve olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.32). En fazla 32 adet dişi birey ve en fazla 17 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Ergin çıkışları bitki olgun meyve iriliğinde olduğu 06.06.2022 tarihine kadar devam etmiştir. İlk ergin çıkışının başladığı günlerde ortalama sıcaklık 24 °C en fazla sıcaklıklar 31 °C derece arasında gerçekleşirken, en az sıcaklıklar 17°C arasında, ortalama nisbi nem ise %27 arasında değişmektedir (Şekil 4.36).



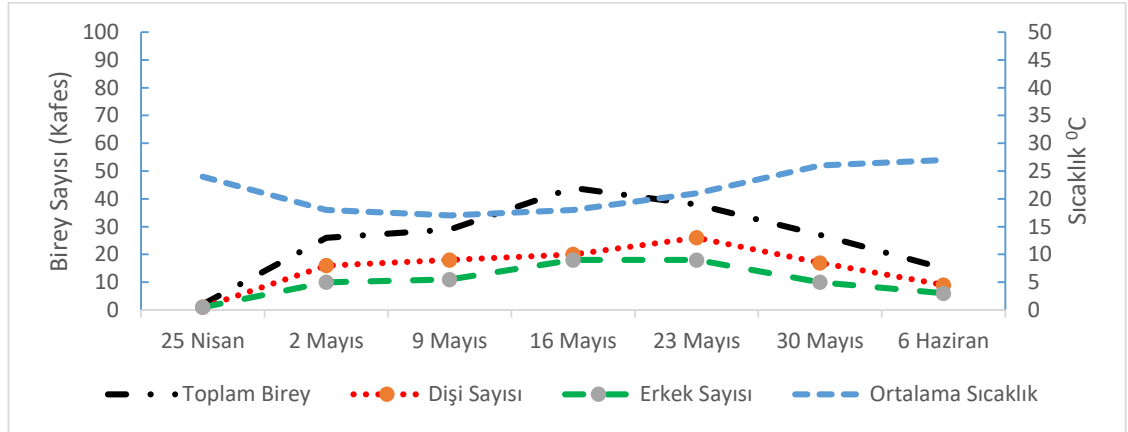
Şekil 4.32. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Baskil ilçesinde 2. kafeste ilk erginler çıkışı 25.04.2022 tarihinde tespit edilmiştir. En fazla ergin çıkışı ise 16.05.2022 tarihinde 53 adet/147 meyve olarak gerçekleşmiş ve en fazla 25 adet dişi birey ve en fazla 28 adet erkek birey çıkış yaptığı tespit edilmiştir olup çıkışlar 06.06.2022 tarihinde son bulmuştur (Şekil 4.33). Bu süre içerisinde en fazla sıcaklık değeri 31 °C seviyelerinde, en az sıcaklıklar ise 17 °C arasında değiştiği ve ortalama nisbi nemin ise %27 arasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.36).



Şekil 4.33. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

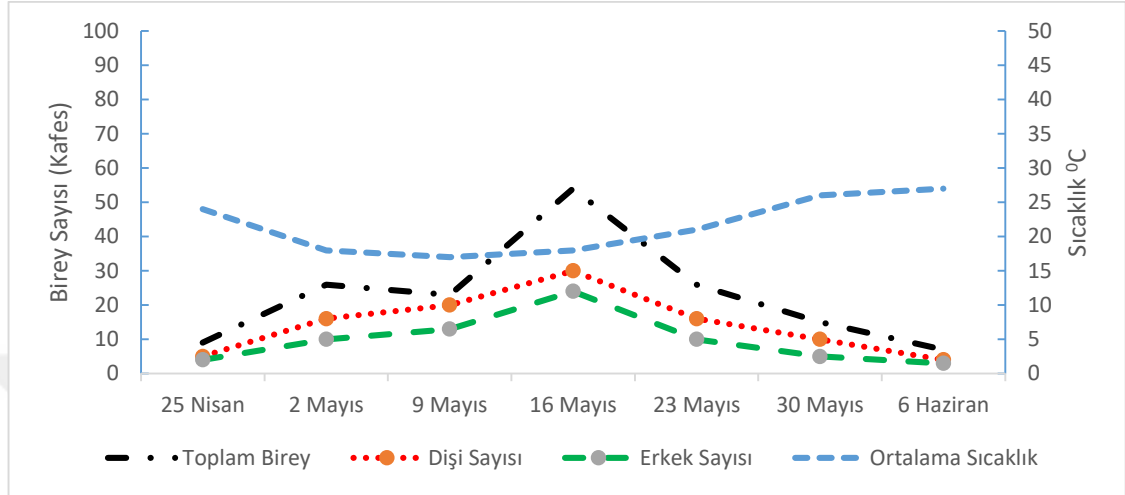
Baskil ilçesinde 3. kafeste ilk erginler 25.04.2022 tarihinde çıkış yapmaya başlamıştır. En fazla ergin çıkışı 16.05.2022 tarihinde 44 adet/156 meyve olarak gerçekleşmiş ve en fazla 26 adet dişi birey ve en fazla 18 adet erkek birey'in çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Çıkışlar 06.06.2022 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışının başladığı günlerde maksimum sıcaklıklar 31°C seviyelerinde, en az sıcaklıklar ise 17 °C arasında değişirken, ortalama nisbi nem ise %27 arasında değişmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.34. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

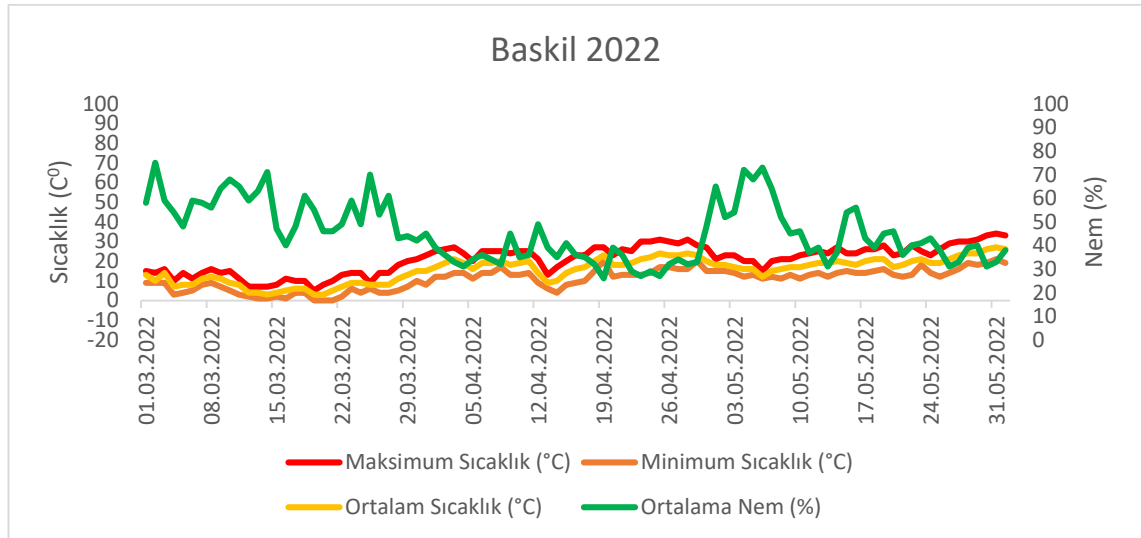
Baskil ilçesinde 4. kafeste ilk erginler 25.04.2022 tarihinde görülmeye başlanmıştır ve en fazla ergin çıkışı 16.05.2022 tarihinde 54 adet/144 meyve olarak gerçekleşmiş ve en fazla 30 adet dişi birey ve en fazla 24 adet erkek birey'in çıkış yaptığı görülmüştür.

Ergin çıkışları 6.06.2022 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışının başladığı günlerde en fazla sıcaklıklar 31 °C seviyelerinde en sıcaklıklar ise 17 °C arasında olmuştur. Ortalama nisbi nem ise %27 arasında değişmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.35. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

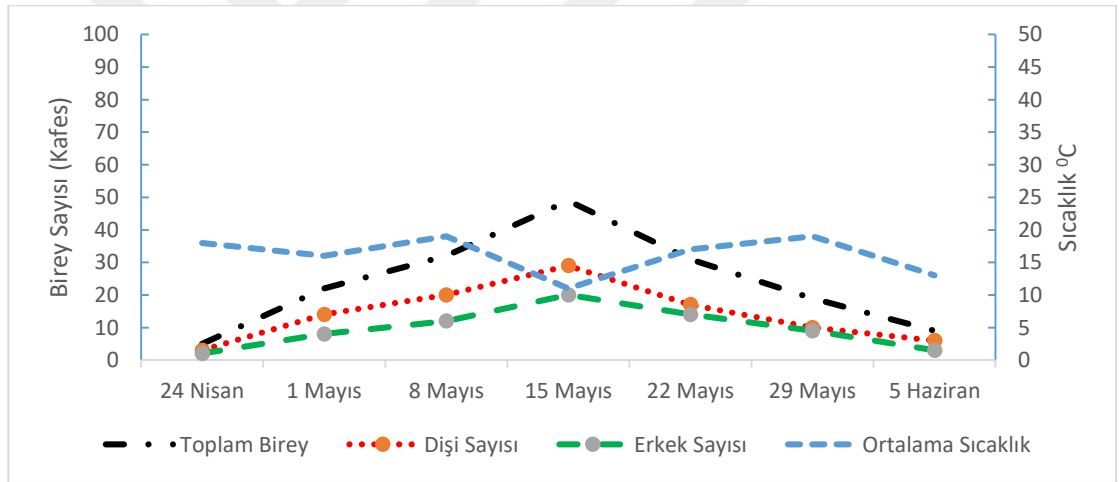
Baskil ilçesinde *E.amygdali*'nin popülasyonu çıkış süresince gerçekleşen günlük ortalama sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.36'da verilmiştir.



Şekil 4.36. Elazığ ili Baskil ilçesi 2022 yılı iklim verileri

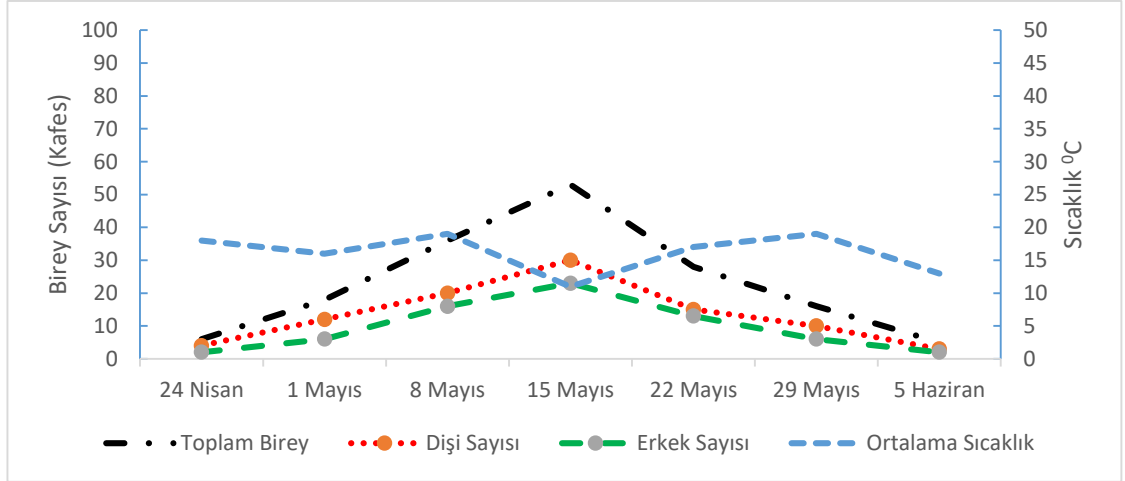
4.4.4. *Eurytoma amygdali*'nin Malatya İlinde 2022 Yılındaki Popülasyon Gelişimi

Malatya ili Battalgazi ilçesinde 2 şer bahçede yürütülen çalışmada *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı 24.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde bitki fenolojik olarak erken çağa döneminde ve meyve büyüklüğü 1-2 cm arasında ölçülmüştür. En fazla ergin çıkışı ise bitki fenolojik olarak tam çağa döneminde iken 18.05.2022 tarihinde 49 adet/151 meyve olarak tespit edilmiş ve en fazla 29 adet dişi birey ve en fazla 11 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. Ergin çıkışlar 06.06.2022 tarihine kadar devam etmiştir ve bitki fenolojik olarak olgun meyve iriliğinde olmuştur (Şekil.4.37). İlk ergin çıkışının başladığı günlerde en fazla sıcaklıklar 30 °C derece arasında gerçekleşirken, en az sıcaklıklar 4°C arasında, ortalama nisbi nem ise %43 arasında değişmiştir (Şekil.4.41).



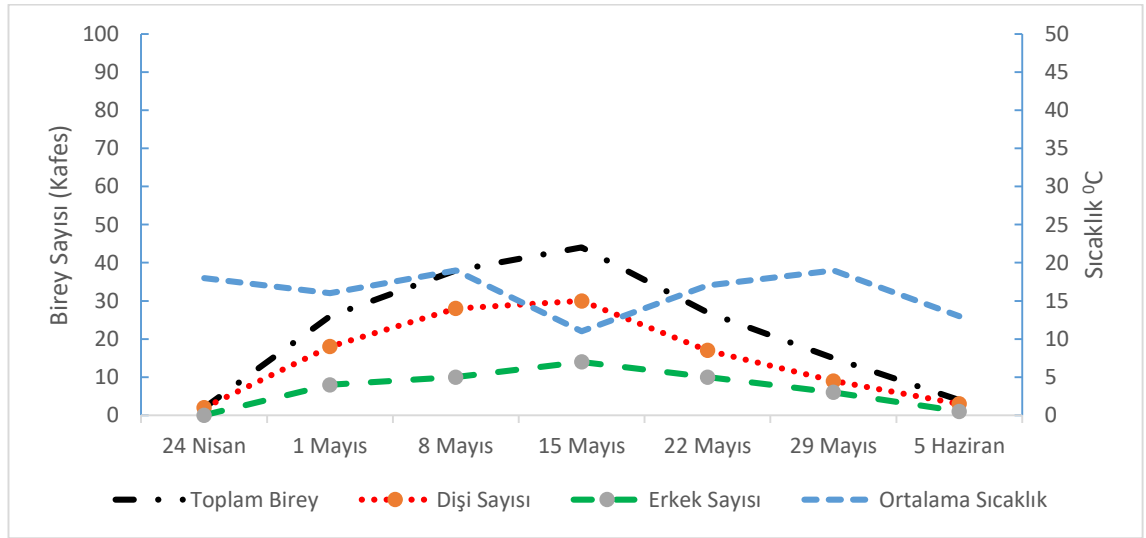
Şekil 4.37. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Battalgazi ilçesinde 2. kafeste ilk ergin çıkışı 24.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. En fazla ergin çıkışı 53 adet/147 meyve olarak 10.05.2022 tarihinde gerçekleşmiş ve en fazla 30 adet dişi birey ve en fazla 11 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. Çıkışlar 05.06.2022 tarihinde son bulmuştur (Şekil 4.38). İlk ergin çıkışının başladığı günlerde maksimum sıcaklıklar 30 °C derece arasında gerçekleşirken, en az sıcaklıklar 4°C arasında, ortalama nisbi nem ise %43 arasında değişmektedir (Şekil 4.41).



Şekil 4.38. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

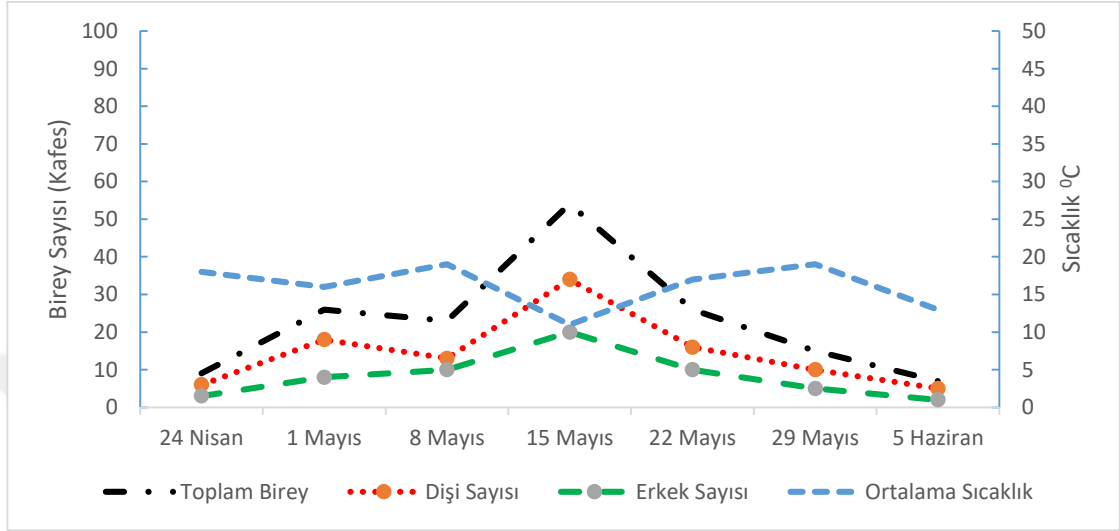
Battalgazi ilçesinde 3. kafeste ilk ergin çıkışı 24.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. Maksimum ergin çıkışı 22.05.2022 tarihinde ve 44 adet/156 meyve olarak tespit edilmiş ve en fazla 30 adet dişi bireyin ve en fazla 14 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. 05.06.2022 tarihinde ise son bulmuştur (Şekil 4.39). Ergin çıkışa başladığı günlerde günlük maksimum sıcaklıklar 30 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.39. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

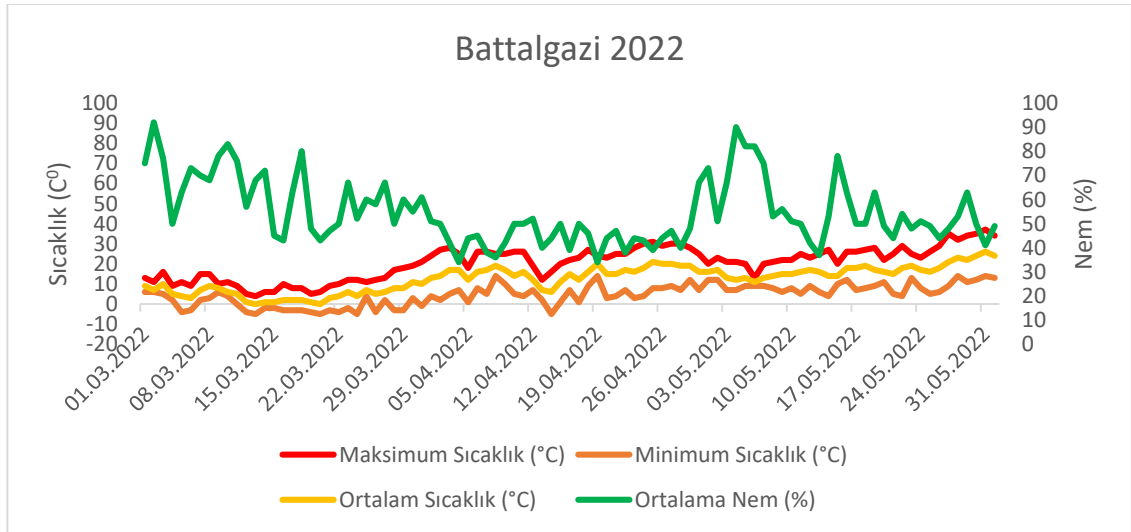
Battalgazi ilçesinde 4. kafeste ilk ergin çıkışı 24.04.2022 tarihinde görülmüştür. En fazla ergin çıkışı ise 15.05.2022 tarihinde 54 adet/146 meyve olarak kayıt edilmiş ve

en fazla 34 adet dişi bireyin ve en fazla 20 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüş ve çıkışlar 05.06.2022 tarihinde son bulmuştur (Şekil 4.40). Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 30 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.41).



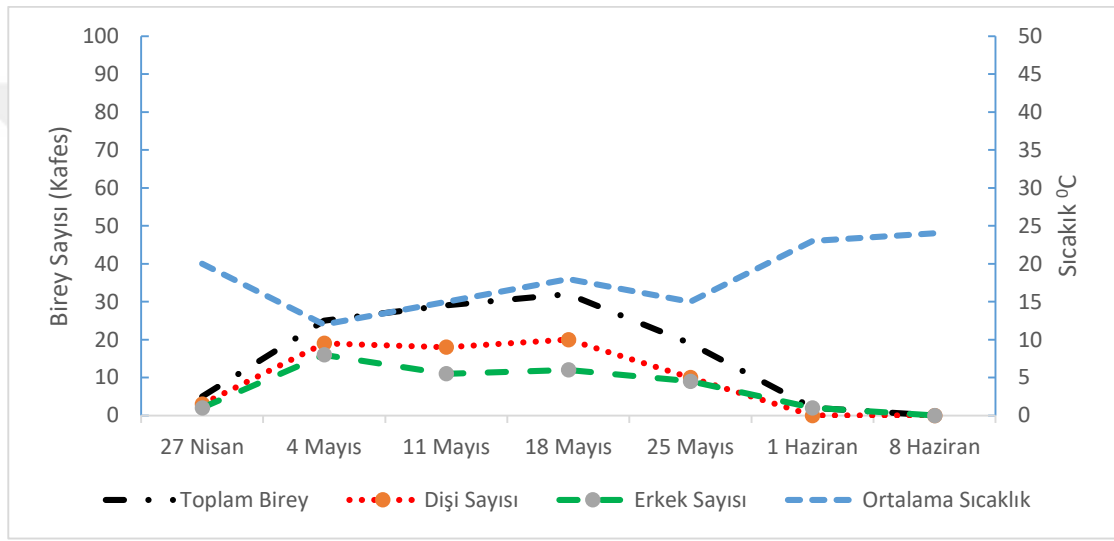
Şekil 4.40. Malatya ili Baskil ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Battalgazi ilçesinde *Eurytoma amygdali*'nin popülasyonu çıkış süresince gerçekleşen günlük ortalama sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.42'de verilmiştir.



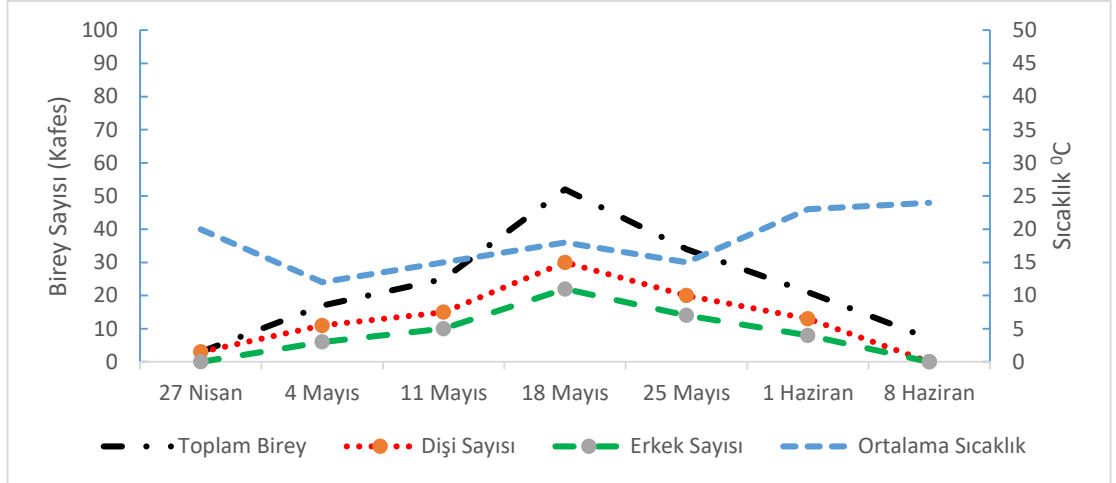
Şekil 4.41. Malatya ili Battalgazi ilçesi 2022 yılı iklim verileri

Yeşilyurt ilçesinde 1. kafeste ilk erginler 27.04.2022 tarihinde görülmüştür. Bu dönemde bitki fenolojik olarak erken çağa döneminde ve meyve büyüklüğünde 2-1.5 cm arasında ölçülmüştür. En fazla ergin çıkışı bitki fenolojik olarak tam çağa döneminde 18.05.2022 tarihinde 32 adet/168 meyve olarak kayıt edilmiş ve en fazla 20 adet dişi bireyin ve en fazla 12 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. Bitki olgun meyve döneminde olduğu 08.06.2022 tarihinde son bulmuştur (Şekil 4.42). Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28°C en az sıcaklık 10 °C dereceleri arasında değişmiştir ve nisbi nem ortalama % 41 olmuştur (Şekil 4.46).



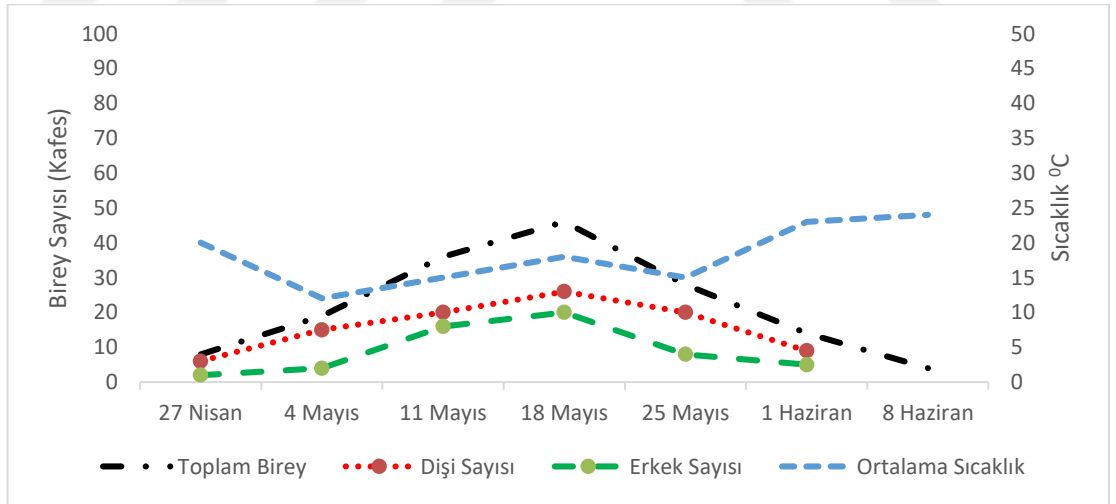
Şekil 4.42. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 1. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Yeşilyurt ilçesinde 2. kafeste ilk ergin çıkışı 27.04.2022 tarihinde gerçekleşmiş olup, en fazla çıkış ise 18.05.2022 tarihinde 52 adet/148 meyve olarak kayıt edilmiş ve en fazla 30 adet dişi bireyin ve en fazla 22 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. Çıkışlar 08.06.2022 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.44).



Şekil 4.43. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 2. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

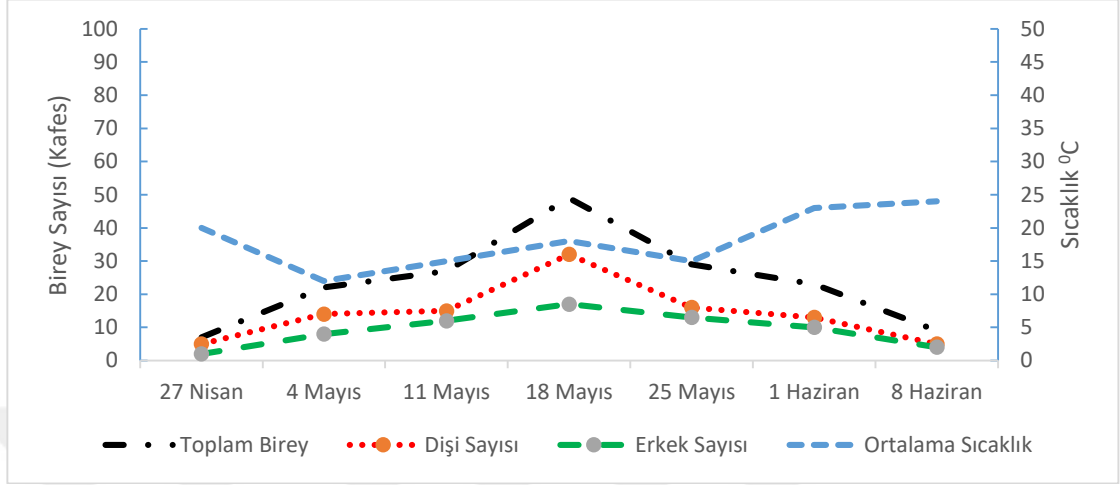
Yeşilyurt ilçesinde 3. kafeste ilk erginler 27.04.2022 tarihinde görülmüştür. En fazla ergin çıkışı 18.05.2022 tarihide 46 adet/154 meyve olarak kayıt edilmiştir. En fazla 26 adet dişi bireyin ve en fazla 20 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür. Çıkışlar 08.06.2022 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 3. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

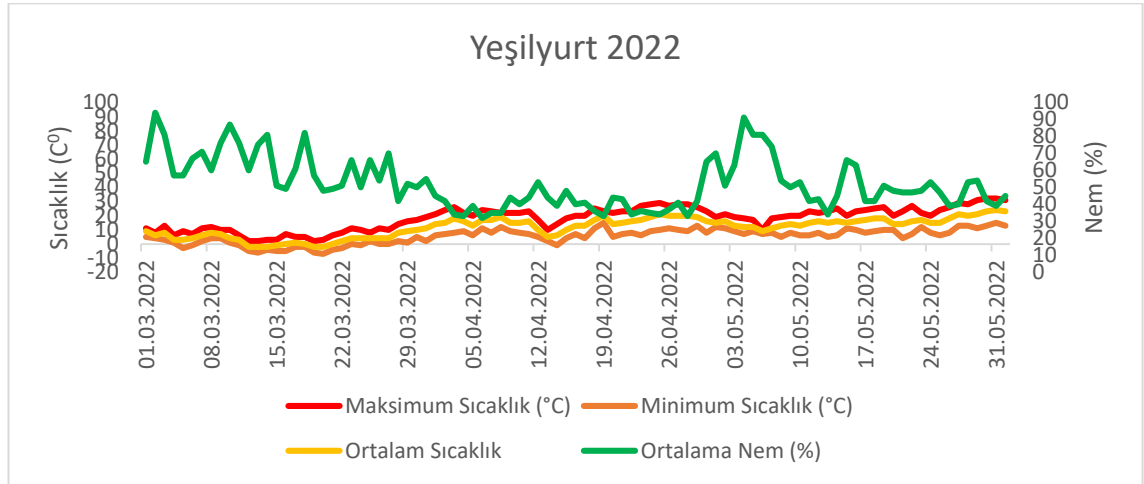
Yeşilyurt ilçesinde 4. kafeste ilk ergin çıkışı 27.04.2022 tarihinde gerçekleşmiştir. En fazla ergin çıkışı 18.05.2022 tarihide 49 adet/151 meyve olarak kayıt edilmiş ve en fazla 32 adet dişi bireyin ve en fazla 17 adet erkek bireyin çıkış yaptığı görülmüştür.

Çıkışlar 02.06.2022 tarihinde son bulmuştur. Ergin çıkışlarının başladığı günlerde günlük en fazla sıcaklıklar 28 °C dereceleri arasında değişmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.45. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı *Eurytoma amygdali*'nin 4. kafeste belirlenen ergin popülasyon gelişimi

Yeşilyurt ilçesinde *Eurytoma amygdali*'nin popülasyonu 2022 yılı çıkış süresince gerçekleşen günlük ortalama sıcaklık, en az sıcaklık ve ortalama nem değerleri Şekil 4.46'de verilmiştir.



Şekil 4.46. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi 2022 yılı iklim verileri

Elazığ ili Baskil ilçesinde *E. amygdali*'nin 2022 yılına ait ergin çıkış seyri zararlının nisan ayının üçüncü haftasında tespit edilmiştir. Malatya Yeşilyurt ilçesinde ergin çıkışı daha geç gerçekleşmiş ve popülasyonun en üst seviyeye ulaşması ilk ergin

çıkışından ortalama 2 hafta sonra olduğu tespit edilmiştir. Tolga (2019), Muğla ve Manisa illerin’de yürüttüğü çalışmada *E. amygdali*’nin ilk ergin çıkışlarını 14.03.2014 ve 18.03.2015 tarihlerinde ve popülasyonun 21.03.2014 ve 03.04.2015 tarihlerinde ise en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir. Söz konusu farkın iklimsel faktörlerden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Elazığ ilinde *E. amygdali*’nin 2021 yıllarına ait popülasyon gelişimine bakıldığında zararlının Nisan ayının ikinci haftasında sonra çıkış yapmaya başladığı görülmüştür. Malatya Yeşilyurt ilçesinde ergin çıkışı diğer iki ilçeye göre daha geç gerçekleşmiş ve popülasyonun en fazla seviyeye ilk ergin çıkışından ortalama 2 hafta sonra ulaştığı tespit edilmiştir. Duval ve Milan (2010), Fransa’da *E. amygdali*’nin ergin çıkışının mart ayının ortasında başlayıp mayıs ayı sonlarına kadar sürdüğünü bildirmiştir. Gaziantep ilinde yürütülen bir çalışmada *E. amygdali*’nin 2016 ve 2017 yıllarında nisan ayının başı ile nisan ayının ikinci haftasında erginlerin çıkış yaptığı tespit edilmiştir (Usanmaz, 2019). Bu çalışmada *E. amygdali*’nin ilk erginleri nisan ayının sonunda görülmüştür. Ergin çıkışından 2-3 hafta sonra popülasyon seviyesinin maksimuma ulaşmış ve erginlerin haziran ayının başına kadar görüldüğü belirlenmiştir. Bu veriler ile önceki çalışmalar arasında farklılıkların olması ekolojik ve iklim koşulları nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Yukarıda verilen bilgiler ışığında *E. amygdali*’nin 2021 ve 2022 yıllarında Elazığ (Baskil İlçesi) ve Malatya (Yeşilyurt, Batalgazi ilçeleri) illerinde yürütülen popülasyon çalışmaları sonucunda her iki yılda zararlının en yüksek birey sayısına mayıs ayının ikinci ile üçüncü haftasında ulaştığı belirlenmiştir.

4.5. *Eurytoma amygdali*’nin Mücadalesi

4.5.1. *Eurytoma amygdali*’nin 2021 Yılı Bulaşıklık Oranını Tespit Edilmesi

Malatya ve Elazığ illerinin bazı ilçelerindeki bulaşıklık, *E. amygdali*’nin bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla farklı çalışma yerlerine ait toplam 24000 adet toplanmıştır. Bu meyvelerde belirlenen bulaşıklık oranı Şekil 4.9.’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Malatya ve Elazığ illerinde farklı ilçelerde *E. amygdali*'nin 2021 yılı bulaşıklık oranları

İl	İlçe	İncelenen meyve sayısı(adet)	Bulaşık meyve sayısı(adet)	Bulaşıklık Oranı(%)
Malatya	Yeşilyurt	4000	1104	27,6
	Battalgazi			
Malatya	Hekimhan	2000	646	32,3
Malatya	Akçadağ	2000	756	37,8
Malatya	Arapgir	2000	490	24,5
Malatya	Arguvan	2000	690	34,5
Malatya	Darende	2000	850	42,5
Malatya	Doğaneşir	1000	363	36,3
Malatya	Doğanyol	1000	223	22,3
Malatya	Kale	1000	247	24,7
Malatya	Kuluncak	1000	334	33,4
Malatya	Pütürge	1000	409	40,9
Malatya	Yazıhan	1000	398	39,8
Elazığ	Keban	1000	225	22,5
Elazığ	Kovancılar	1000	312	31,2
Elazığ	Ağın	1000	289	28,9
Elazığ	Baskil	1000	341	34,1

Çizelge 4.9.'de görüldüğü gibi 2021 yılı genel bulaşıklık oranı % 22-43 arasında değişmektedir. Ortalama bulaşıklık oranı % 32 olmuştur. En yüksek bulaşıklık oranı Malatya ili Darende ilçesinde % 42,5 ile en düşük bulaşıklık oranı Doğanyol ilçesinde % 22,3 olarak tespit edilmiştir.

4.5.2. *Eurytoma amygdali*'nin 2022 Yılı Bulaşıklık Oranını Tespit Edilmesi

Malatya ve Elazığ illerinin bazı ilçelerindeki bulaşıklık, *E. amygdali*'nin bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla farklı bölgelerden toplam 24000 adet meyve toplanmıştır. Bu meyvelerde bulaşıklık oranı Şekil 4.10.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Malatya ve Elazığ illerinde farklı ilçelerde *E. amygdali*'nin 2022 yılı bulaşıklık oranları

İl	İlçe	İncelenen meyve sayısı (adet)	Bulaşık meyve sayısı (adet)	Bulaşıklık Oranı (%)
Malatya	Yeşilyurt	4000	749	18,7
	Battalgazi			
Malatya	Hekimhan	2000	752	37,6
Malatya	Akçadağ	2000	462	23,1
Malatya	Arapgir	2000	672	33,6
Malatya	Arguvan	2000	872	43,6
Malatya	Darende	2000	524	26,2
Malatya	Doğansh�hir	1000	225	22,5
Malatya	Doğanyol	1000	289	28,9
Malatya	Kale	1000	369	36,9
Malatya	Kuluncak	1000	432	43,2
Malatya	P�t�rge	1000	324	32,4
Malatya	Yaz�han	1000	314	31,4
Elazığ	Keban	1000	312	31,2
Elazığ	Kovancılar	1000	278	27,8
Elazığ	Ağın	1000	165	16,5
Elazığ	Baskil	1000	387	38,7

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi 2022 yılında genel bulaşıklık oranı %17-44 arasında değişmektedir. Bulaşıklık oranı bir önceki yıla göre bazı yerlerde azalış göstermiş olup çalışmanın yapıldığı alanlardaki ortalama bulaşıklık oranı % 31 olmuştur. En yüksek bulaşıklık oranı % 43,6 ile Malatya ili Arguvan ilçesinde görülürken, en az bulaşıklık Elazığ ili Ağın ilçesinde %16,5 olmuştur.

Ülkemizde *E. amygdali*'nin yaptığı zarar oranları hakkında yapılan çalışmalarda; Mardin, Elazığ, Bingöl ve Tunceli illerindeki bademde meyve zararının %50 oranında olduğu (Ekici ve Günaydın, 1969), başka bir çalışmada *E. amygdali*'nin farklı badem çeşitlerindeki zarar oranlarının %1-88 arasında bir oranda değiştiğini (Barut, 2007), diğer bir çalışmada ise Elazığ, Diyarbakır ve Mardin illerindeki bulaşıklık oranlarının %30 ile %60 arasında bir oranda değiştiği bildirmiştir. (Bolu ve  zgen, 2007b). Diğer ülkelerde yapılan yapılmış çalışmalarda ise Cakar (1980), Makedonya'da yapmış olduğu çalışmada *E. amygdali*'nin zarar oranı % 71 olarak bildirmiştir, Mentjelos ve Atjemis (1970),

Yunanistan’da yaptıkları olduğu çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre zarar oranının % 35–79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir, Baktır ve Aker (2015), Kıbrıs’ta yaptığı çalışma sonuçlarına göre badem ağaçlarının meyve kayıp oranının % 40 olduğunu bildirmiştir, Mazomenos et al. (2004), yaptığı çalışmada elde ettiği verilere göre zarar oranının % 90 olduğunu bildirmiştir. Elde edilen bulgular yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

4.5.3. *Eurytoma amygdali*’nin Parazitoitlerin Belirlenmesi

Eurytoma amygdali’nin parazitoitini elde etmek için, bir önceki yıldan kalan enfekteli meyveler laboratuvara getirilmiş, ve burda kültüre alınarak parazitoit çıkışı elde edilmiştir (Şekil 4.48).



Şekil 4.47. *Eurytoma amygdali*’nin parazitoit çıkışı sağlamak için kültüre alınan badem meyveleri

Çalışmanın yürütüldüğü 2020 yılında 5239 adet zararlı ile bulaşık olduğu düşünülen enfekteli meyveler bahçelerinde toplanarak laboratuvarda kültüre alınmıştır (Şekil 4.47). Kültüre alınan meyvelerden çıkan erginlerin teşhisleri Prof. Dr. Miktat DOĞANLAR tarafından yapılmıştır. Buna göre teşhisi yapılan parazitoitlerin *Gugolia bademia* Doganlar (Hym.: Pteromalidae) ve *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Hym.: Eulophidae) olduğu belirlenmiştir. *G. bademia* çalışmanın yürütüldüğü 3 ilçede kaydedilmiştir. Battalgazi ilçesinde 859 enfekteli meyveden 32’sinde, Baskil ilçesinden ise toplam 952 enfekteli meyveden 40 adet parazitoit çıkışı gerçekleşmiştir. *Aprostocetus bucculentus*’ 4 ilçede tespit edilmiştir. Yeşilyurt ilçesinden kültüre alınmış olan 1223 enfekteli meyveden 46 adet parazitoit çıkışı gerçekleştirmiştir. Hekimhan ilçesinde 763 meyveden 58 Baskil ilçesinde 952 meyveden 17, Ağın ilçesinde ise 1442 meyveden

79’unda parazitoit çıkışı elde edilmiştir. Genel olarak çıkış yapan parazitoit sayısına bakıldığında parazitlenme oranının oldukça düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. *Eurytoma amygdali*’nin 2020 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları

İl	İlçe	Meyve Sayısı/adet	<i>Gugolzia bademia</i> /adet	<i>Aproctocetus bucculentus</i> /adet	Parazitlenme Oranı (%)
Malatya	Yeşilyurt	1223	0	46	3,76
Malatya	Battalgazi	859	32	0	3,72
Malatya	Hekimhan	763	0	58	7,60
Elazığ	Baskil	952	23	17	4,20
Elazığ	Ağın	1442	0	79	5,47

2021 yılında ise badem ağaçlarından toplam 2.451 enfekteli meyve laboratuarda kültüre alınmış ve kültüre alınan meyveler içinde, çıkış yapan erginler teşhis için konu uzmanına gönderilmiştir. Elde edilen parazitoit türlerin yerlere göre sayıları ve parazitlenme oranları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. *Eurytoma. amygdali*’nin 2021 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları

İL	İLÇE	Meyve Sayısı/adet	<i>Gugolzia bademia</i> /adet	<i>Aproctocetus bucculentus</i> /adet	Parazitlenme Oranı (%)
Malatya	Yeşilyurt	723	63	9	9,95
Malatya	Battalgazi	1423	0	26	1,82
Malatya	Hekimhan	972	41	0	4,21
Elazığ	Baskil	652	75	0	11,50
Elazığ	Ağın	1265	38	0	3,00

Çizelge 4.12 incelendiğinde 2021 yılında elde edilen parazitot türlerden *G. Bademia* ’nın Malatya ilinde Yeşilyurt ve Hekimhan ilçesinde, Elazığ ilinde ise Baskil ve

Ağın ilçelerinde elde edilen meyvelerde tespit edilmiştir. Parazitlenme oranının oldukça düşük olduğu görülmüştür. En az parazitlenme oranı Battalgazi ilçesinde 1,82 olarak tespit edilmiştir. Yeşilyurt ve Hekimhan ilçelerinde toplanarak kültüre alınan 1695 enfekteli meyveden 113 adet çıkış yapmıştır. Baskil ve Ağın ilçelerinde toplanarak kültüre alınan 1917 meyveden ise 113 adet parazitoit çıkış yapmıştır. *A. bucculentus* türünden ise sadece Battalgazi ilçesinden toplanan 1423 meyveden 26 tane parazitoit çıkışı elde edilmiştir.

2022 yılında yürütülen çalışmalarda ise badem alanlarından toplam 3819 meyve laboratuvarda kültüre alınmıştır. Elde edilen parazitoitlerin teşhis sonuçlarına göre 2021 yılındaki sonuçlara benzer türler *G. bademia* Doganlar *A. bucculentus* belirlenmiştir. Doğal düşmanların bölgelere çıkış sayıları ve parazitlenme oranları Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Eurytoma. amygdali*’nin 2022 yılında elde edilen parazitoit türleri ve çıkış sayıları

İl	İlçe	Meyve Sayısı (adet)	<i>Gugolzia bademia</i> (adet)	<i>Aproctocetus bucculentus</i> (adet)	Parazitlenme Oranı (%)
Malatya	Yeşilyurt	875	45	15	6,85
Malatya	Battalgazi	787	0	0	0
Malatya	Hekimhan	565	41	0	7,25
Elazığ	Baskil	647	0	39	6,02
Elazığ	Ağın	945	76	24	10,58

Çizelge 4.13 incelendiğinde 2022 yılında *G. Bademia* ’nın Malatya ili Yeşilyurt ve Hekimhan ilçelerinde, Elazığ ili Ağın ilçesinde toplanan enfekteli meyveler labaratuvarda kültüre alınarak çıkışı tespit edilmiştir. Önceki yıllarda olduğu gibi parazitlenme çıkış oranı oldukça düşüktür. Yeşilyurt ve Hekimhan ilçelerinde toplanarak kültüre alınan 1440 meyveden 86 adet ve Ağın ilçelerinde toplanarak kültüre alınan 945 enfekteli meyveden ise 76 adet çıkış yapmıştır.

Malatya ili Yeşilyurt ilçesinden toplanan 875 meyveden 15 adet, Elazığ ili Baskil ve Ağın ilçesinde ise 1592 meyveden 66 adet *A. bucculentus* çıkış yaptığı görülmüştür. *E. amygdali*’nin çalışmanın yürütüldüğü bölgelerde Parazitoit olarak 2 tür belirlenmiştir. *A. bucculentus* ve *G. bademia* türleri tespit edilmiştir. iki türünde parazitlenme oranı çok

az olduğu için *E. amygdali*'yi popülasyon yoğunluğunu düşürecek seviyede olmadığı belirlenmiştir. Bu türlerin doğanlar ve ark., (2006). Yaptığı çalışmada Gaziantep, Hatay ve Adana illerinde *E.amygdali*'nin 3 tür parazitoit bildirmişlerdir *A. amygdali* ve *A. Bucculentus*'nin parazitleme yoğunluğu oldukça düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bolu ve Özgen (2007). Diyarbakır, Elazığ Mardin, ve illerinde yürüttükleri çalışmada zararlının parazitoiti olan *A. bucculentus* *G. bademia* *A. amygdali* ve türlerini elde etmişlerdir ve parazitleme oranının düşük olduğu ve zararlının popülasyon yoğunluğunun baskı altına alamayacağını belirtmişlerdir. *A. amygdali* türünü Elazığ ilinde tespit edilmediği bildirilmiştir Çalışmada elde ettiğimiz Şekil 4.48'da verilen türlerin parazitlenme oranları, yukarıda verilen önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir.



Şekil 4. 48. *Eurytoma amygdali*'nin parazitoitleri *Aprostocetus bucculentus* ve *Gugolzia bademia*

4.5.4. İnsektisit Uygulamaları

Eurytoma amygdali 'nin mücadele zamanının belirlenmesi için Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde 2021 yılında yapılan çalışmada; 19 Nisan'da ilk ergin çıkışları görülmüş, 2022 yılında ise 29 Nisan'da kafeslerde (Şekil 4.49, Şekil 4.50 ve Şekil 4.51)'te ilk ergin çıkışı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.49. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi İkizce köyünde belirlenen ilk ergin çıkışı



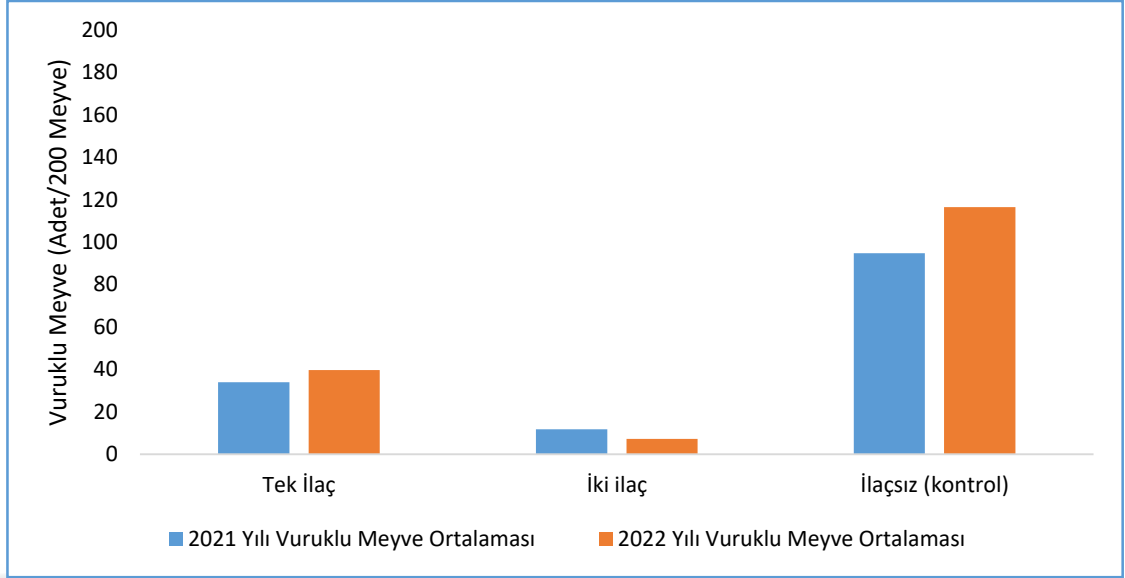
Şekil 4.50. Deneme alanında bahçe tipi atomizör ile badem ağaçlarının ilaçlanması

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda ilk ergin çıkışları göz önünde bulundurularak mücadele zamanı belirlenmiştir. Buna göre ilk ergin çıkışlarını takiben Badem içkurduna karşı Lambda-cyhalothrin 50 gr/100 l aktif maddeli bitki koruma ürünü kullanılmıştır. İlk ergin çıkışından hemen sonra ilaçlama yapılmıştır (Şekil 4.49).



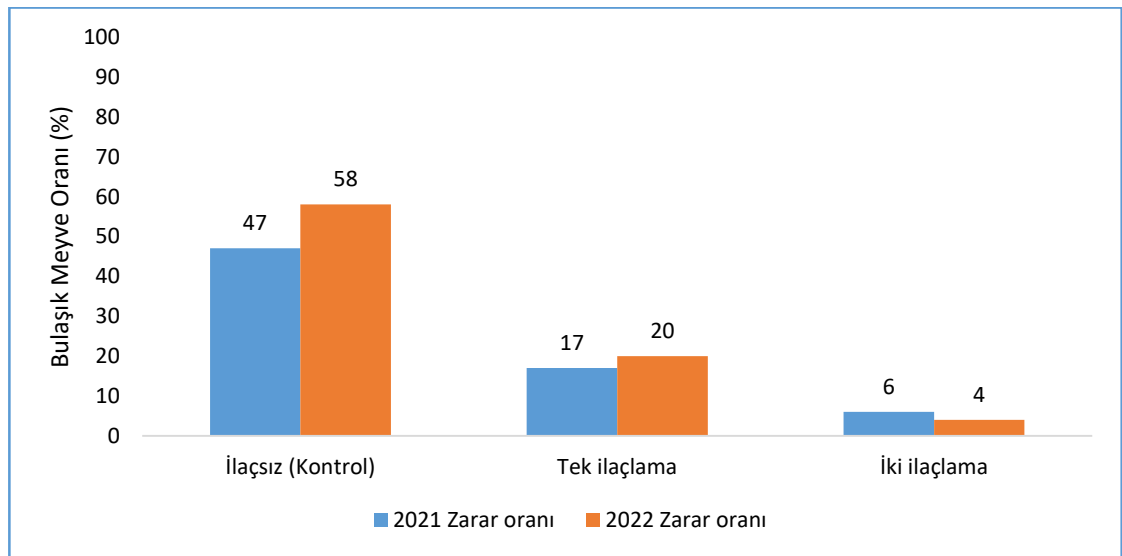
Şekil 4.51. Badem ağaçlarında bulunan kafeslerdeki badem iç kurdu ergin çıkışı

İlaçlama tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürden, 1 ilaçlı uygulama, 2 ilaçlı uygulama ve ilaçsız (kontrol) uygulama olmak üzere 3 karakterli kurulmuştur. İki ilaçlı uygulamada yapılan parselde (ağaçlar) 1. ilaçlamadan 10 gün sonra 2. ilaçlama yapılmıştır. Uygulama yapılmış deneme alanlarında ilaçlamadan 12 saat sonra sayım için işaretlenen ağaçların hasada yakın bir zamanda değişik yönlerinden tesadüfen alınan en az 200 adet taze meyve her parsel için ayrı ayrı alınmış ve laboratuvarında sağlam veya kurtlu olarak sayılarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. İlaçlama çalışması sonrası 2021 ve 2022 yılları vuruklu meyve sayısı

Eurytoma amygdali mücadele zamanının belirlenmesi çalışmalarında; tek ilaç uygulaması yapılmış deneme ile iki ilaç uygulaması yapılmış deneme kontrol grubu ile birlikte Şekil 4.52’te verilmiştir. Buna göre 2021 yılında tek ilaç uygulamasında 200 meyvede vuruklu meyve ortalaması 34 adet iken, bu değer iki ilaç uygulaması yapılan alanda 11,75 adet ve kontrolde ise 94,75 adet olduğu görülmüştür. Denemenin 2022 yılı çalışmasında ise tek ilaç uygulamasında 200 meyvede vuruklu meyve ortalaması 39,75 iken, iki ilaç uygulaması yapılan alanda bu değer 7,25 adet ve kontrolde ise 116,5 adet olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.53. İlaç çalışması sonrası 2021 ve 2022 yıllarında bulaşıklık oranı

Eurytoma amygdali mücadele zamanının belirlenmesi çalışmalarında Şekil 4.53'te yer alan bulaşık meyve yüzdelerine göre; 2021 ve 2022 yıllarında kontrolde zarar yüzdesi sırasıyla 47-58 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran 17-20 ve iki ilaç uygulamasında ise bu oran 6-4 olarak belirlenmiştir. Çalışmada mücadele olanaklarının belirlenmesi ile ilgili yapılan denemede elde edilen veriler (ilaçsız (kontrol), 1. ilaçlama ve 2. ilaçlama), vuruklu meyve oranları verileri tek yönlü varyans analizi Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. *Eurytoma amygdali*'ye karşı 2021 yılında yapılan ilaçlama sonrası bulaşık meyve oranına ait varyans analizi

Uygulamalar	N	Ortalama	Standart Hata	Min.-Max.
Tek İlaç	4	17,00b	1,27	13,5-19,5
İki İlaç	4	5,88a	0,55	4,5-7,0
Kontrol	4	47,38c	1,48	44,5-51,0

*Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan bir fark olduğunu göstermektedir, $p<0.05$

2021 yılında yapılan çalışmada uygulama verilerin yüzde oranları üzerinden Çizelge 4.14'de varyans analizi sonucuna göre; tek ilaç ($17\pm1,27$), iki ilaç ($5,88\pm0,55$) ve kontrol ($47,38\pm1,48$) ile birbirinden farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir. Burada istatistiksel olarak gruplar arasında fark önemli bulunmuş, ilaç uygulamaları kontrole göre daha başarılı olmuş olup iki ilaç uygulaması anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 4.15. *Eurytoma. amygdali*'ye karşı 2022 yılında yapılan ilaçlama sonrası bulaşık meyve oranına ait varyans analizi

Uygulamalar	N	Ortalama	Standart Hata	Min.-Max.
Tek İlaç	4	19,88b	1,28	16,5-22,5
İki İlaç	4	3,63a	0,55	2,5-5,0
Kontrol	4	58,25c	3,10	52,5-67,0

* Sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan bir fark olduğunu göstermektedir, $p<0.05$.

2022 yılında yapılan çalışmada uygulama verilerin yüzde oranları üzerinden varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 4.15) tek ilaç ($19\pm1,28$), iki ilaç ($3,63\pm0,55$) ve

kontrol (58,25±3,10) ile birbirinden farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir. Burada 2021 yılında olduğu gibi 2022 yılında da istatistiksel olarak gruplar arasında fark önemli bulunmuş, ilaç uygulamaları kontrole göre daha başarılı olmuş olup iki ilaç uygulaması a grubunda yer almıştır.

Çizelge 4.16. İlaç uygulamalarının 2021 ve 2022 yılları ortalama yüzde etki (Abbott) oranlarına ait varyans analizi

Uygulamalar	n	2021		2022	
		Ort.±Std. Hata*	Min.-Maks.	Ort. ±Std. Hata**	Min.-Maks.
Tek ilaç	4	63,66±3,51b	56,18-72,16	65,69±2,50c	59,82-70,90
İki ilaç	4	87,51±1,35a	85,39-91,18	93,64±1,21a	90,48-95,54
Kontrol	4	47,38±1,48 c	44,50-51,00	58,25±3,10b	52,50-67,00

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel olarak farklılık ifade etmektedir *(F:74,92, sig.:0,000), ***(F:60,42, sig.:0,000)

Çalışmada 2021 ve 2022 yıllarında yapılan ilaç uygulamalarının Abbott'a göre ortalama yüzde etki oranlarına ait varyans analizi sonucunda; Çizelge 4.16'da 50g/l Lambda-cyhalothrin uygulamasından sonra *E. amygdali*'nin 2021 yılında ortalama zarar oranı en yüksek iki ilaç uygulaması yapılan bahçede %87,51 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran % 63,66 olarak belirlenmiştir. Kontrol parsellinde ise ortalama yüzde etki oranı 47,38 olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak üç farklı grup olduğu ve gruplar arasında ki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada 2022 yılında yapılan ilaç uygulamasında ise ortalama zarar oranı en yüksek iki ilaç uygulaması yapılan bahçede %93,64 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran % 65,69 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ortalama yüzde etki oranı %58,25 olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak tek ilaç uygulaması ile kontrol uygulaması aynı grupta yer alırken, iki ilaç uygulması ayrı bir grupta yer almıştır. Oluşan gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark vardır.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da elde edilen verilerin istatistiki sonuçlarına göre uygulama grupları arasında fark önemli olduğu görülmüştür. Buna göre ilaçsız parsellerde *E. amygdali* ile bulaşıklık oranının %50'yi bulması nedeniyle ilaçlama yapılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Çalışmada tek ilaç uygulamasında %63-65 oranında etkili olurken, iki ilaç uygulamasında %87-93 oranının da bir etki belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzer şekilde Çağlar, (2018) Adıyaman'da yapmış

olduğu çalışmada, tek ilaç uygulamasının *E. amygdali*'nin zarar oranını %15-20 seviyesinde, iki ilaç uygulandığında ise zarar oranının %3,5-6 seviyelerine kadar düştüğünü bildirmiştir. Burada yürütülen çalışmalar sonucunda iki ilaç uygulamasının daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Badem iç kurdu erginine karşı iki ilaç uygulaması yeterli olduğu görülmektedir. Badem içkurduna karşı ilaçlama zamanı ve sayısının belirlenmesinde iklim verilerinin önemli olduğu, ayrıca ilk ergin uçuş zamanının önemli olduğu bildirilmektedir (Nizamlıoğlu, 1962; Günaydın ve Ekici, 1969; Barut, 2007; Yeşilyaprak, 2015).

4.5.6. Pupa Gelişimi

Malatya ili Yeşilyurt ilçesi ikizce köyünde 2021 yılında yürütülmüştür. Bu çalışmada *E. amygdali*'nin ergin çıkış öncesi, pupa gelişimi bitki fenolojisi ve iklim verileri dikkate alınarak izlenmiştir (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. *E. amygdali*'nin diyapoz larva, krem ve siyah pupa

Buna göre badem pembe çiçek tomurcuğu döneminde iken ilk beyaz pupa oluşumu 22 Mart 2021 tarihinde gerçekleşmiş ve ortalama sıcaklık 1 °C olduğu görülmüştür (Şekil 4.54). Badem Çağla dönemi, nohut iriliğinde olduğunda ilk siyah pupa oluşumu 12 Nisan 2021 tarihinde görülmüş ve bu dönemde ortalama sıcaklık değeri 7 °C olmuştur. İlk ergin çıkışları ise 19 Nisan'da görülmüştür. Bu dönemde badem ağacı çağla, mercimek iriliğinde iken ortalama sıcaklık değeri 6 °C olmuştur.

Pupa gelişimi 2022 yılında ise Badem ağacının pembe çiçek tomurcuğu olduğu dönemde ilk beyaz pupa oluşumu 1 Nisanda gerçekleşirken ortalama sıcaklığın 11⁰C derece olduğu görülmüştür. Meyve ağacının çağla döneminde olduğunda ilk siyah pupa oluşumu 14 Nisan da görülmüştür ve ortalama sıcaklıkta 7 ⁰C derece olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.54). İlk ergin çıkışı ise 24 Nisan'da görülmüş, ortalama sıcaklık 11 ⁰C derece ve badem ağacının fenolojik olarak çağla döneminde olduğu görülmüştür.

Yeşilyurt 'daki badem ağaçlarında bulunan tül kafesler içerisinde *E. amygdali* ile enfekteli badem meyveleri içerisindeki diyapoz larvaların ilk beyaz pupa, ilk siyah pupa olma ve ilk ergin çıkış tarihleri ve pupa ile ergin çıkış zamanı arasında 2021 ve 2022 yılında fark görülmüştür. Bu farklılıkların yıllar arasındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan önceki çalışmalarda Ibrahim (2008) Humus'da yaptığı çalışmada doğa koşullarında Ortalama pupa süresi 30-35 gündür. Pupa gelişimini 35.9 günde tamamladığını bildirmiştir. İlk pupa gelişimi süresi 26-28 Şubat tarihleri arasında gerçekleştiği bildirilmiştir. Çalışmada *E. amygdali*'nin 24-27 Mart tarihinde ilk ergin çıkışı gözlemlenmiştir. Badem ağacının fenolojik olarak çağla döneminde 11 Nisan tarihinde badem iç kurdu erginlerini tümü çıkış yaptığı bildirilmiştir. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi ikizce köyünde pupa gelişimi takip edilmiştir. 2021 yılında beyaz pupa gelişim 29 gündür. Siyah pupa gelişimi ise 7 gündür. Doğa koşullarında ilk zararlı ergin birey çıkış 15 Nisan tarihinde kafesde görülmüştür. 2022 yılında beyaz pupa gelişim 24 gündür. Siyah pupa gelişimi ise 10 gündür. Doğa koşullarında ilk zararlı ergin birey çıkış 24 Nisan tarihinde kafesde görülmüştür. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler arasında farklılık olduğu görülmüştür Çalışmalar farklı yıllarda ve bölgelerde yürütülmüştür. İklim, sıcaklık, faktörlerinin neden olduğu düşünülmektedir.

Katsoyannos ve ark. (1992), Çalışmasında ilk ergin çıkışının 13-24 Nisan tarihlerinde maximum çıkışı ise 17 Nisan-11 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirilmiştir. Çalışmamızda ilk ergin çıkışının nisan ayının sonunda görülmüştür. en fazla ergin çıkışı ise mayıs ayının son haftasına kadar devam etmiştir. Yapılan bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu Çalışma Malatya ve Elazığ illerinde badem bahçelerinde *E.amygdali*'nin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Malatya ili Yeşilyurt ve Battalgazi ilçeleri ile Elazığ ili Ağın ve Baskil ilçelerinde 2021 ve 2022 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında faydalı ve zararlı türleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, Malatya ve Elazığ illeri badem bahçelerinde 7 böcek takımı, 59 familya ve 155 adet cins/tür belirlenmiştir.

E. amygdali'nin morfolojik özellikleri erkek-dişi ile olgun larva, pupa uzunlukları ölçümleri tespit edilmiştir. *E. amygdali*'nin erkek bireylerin boy uzunluğu en küçük 3.9 mm, en büyük 6.49 mm ve ortalama olarak ise 5.44 mm uzunlukta olduğu tespit edilmiştir. *E. amygdali*'nin dişi boyu uzunluğu en düşük 6.32 mm, en yüksek 8.35 mm iken ortalama olarak ise 7.2 mm uzunlukta olduğu tespit edilmiştir. *E. amygdali*'nin larva boyu en düşük 5.15 mm, en çok 8.12 mm iken ortalama olarak 6.95 mm olduğu tespit edilmiştir. Pupa uzunluklarına ilişkin olarak görüldüğü gibi *E. amygdali*'nin pupa uzunluğu en az 5.53 mm, en fazla ise 8.89 mm uzunluğunda olduğu ve ortalama pupa boyu'nun ise 6.97 mm olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada *E. amygdali*'nin doğadaki biyoeкологиisi takibinden elde edilen sonuçlara göre erkek ergin yaşam süresi ortalama 4,6 gün olarak belirlenmiştir. Dişi ergin yaşam süresi ortalama 13,6 gün olarak belirlenmiştir. Preovipozisyon süresi ortalama 6,9 gün olarak belirlenmiştir. Ovipozisyon süresi ortalama 4,7 gün ve postovipozisyon süresi ise ortalama 1,9 gün olarak belirlenmiştir.

Çalışmada *E. amygdali*'nin bulaşıklık yüzde oranları tespit edilmiştir. 2021 yılı genel bulaşıklık oranı % 22-43 arasında değişmektedir. Ortalama bulaşıklık oranı % 32 olmuştur. En yüksek bulaşıklık oranı % 43 ile Malatya ili Darende ilçesinde en düşük bulaşıklık oranı ise doğanyol ilçesinde % 22. olarak tespit edilmiştir. 2022 yılında genel bulaşıklık oranı %17-44 arasında değişmektedir. Bulaşıklık oranı bir önceki yıla göre bazı bölgelerde azalış göstermiş olup çalışmanın yapıldığı alanlardaki ortalama bulaşıklık oranı % 31 olmuştur. En yüksek bulaşıklık oranı % 44 ile Malatya ili Arguvan ilçesinde görülürken, en az bulaşıklık Elazığ ili Ağın ilçesinde %17 olmuştur.

Eurytoma amygdali mücadele zamanının belirlenmesi çalışmalarında; 2021 yılında tek ilaç uygulamasında 200 meyvede vuruklu meyve ortalaması 34 adet iken, bu değer

iki ilaç uygulaması yapılan alanda 11,75 adet ve kontrolde ise 94,75 adet olduğu görülmüştür. Denemenin 2022 yılı çalışmasında ise tek ilaç uygulamasında 200 meyvede vuruklu meyve ortalaması 39,75 iken, iki ilaç uygulaması yapılan alanda bu değer 7,25 adet ve kontrolde ise 116,5 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 ve 2022 yıllarında kontrolde zarar yüzdesi sırasıyla 47-58 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran 17-20 ve iki ilaç uygulamasında ise bu oran 6-4 olarak belirlenmiştir. Çalışmada 2021 ve 2022 yıllarında yapılan ilaç uygulamalarının Abbott'a göre ortalama yüzde etki oranlarına ait varyans analizi sonucunda; 2021 yılında ortalama zarar oranı en yüksek iki ilaç uygulaması yapılan bahçede %87,51 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran % 63,66 olarak belirlenmiştir. 2022 yılında yapılan ilaç uygulamasında ise ortalama zarar oranı en yüksek iki ilaç uygulaması yapılan bahçede %93,64 iken, tek ilaç uygulamasında bu oran % 65,69 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ortalama yüzde etki oranı %58,25 olarak tespit edilmiş olup, uygulamalar arasında ki fark istatistiksel olarak önemli görülmüştür.

Badem içkurdundan elde edilen parazitoitler; *Gugolzia bademia* ve *Aprostocetus bucculentus* 2 adet parazitoit türleri belirlenmiştir. 2020 yılındaki parazitlenme oranları en fazla Malatya ili hekimhan ilçesinde % 7,6 en az ise Battalgazi ilçesinde %3,72 oranında tespit edilmiştir. 2021 yılındaki parazitlenme oranları en fazla Elazığ ili Baskil ilçesinde % 11,5 en az ise Battalgazi ilçesinde %1,82 oranında tespit edilmiştir. 2022 yılındaki parazitlenme oranları en fazla Elazığ ili Ağın ilçesinde % 10,58 en az ise Yeşilyurt ilçesinde %6,88 oranında tespit edilmiştir.

Çalışmada belirlenen Curculionidae familyasından *Apodiphus amygdali* Badem ağaçların bulunduğu bölgelerde çok yaygın ve zararlı olduğu belirlenmiştir. *A. amygdali* larvalarının badem ağacının, tomurcuk ve çiçekleri ile beslendiği, zarara uğrayan çiçekler açmadığı görülmüştür. Genel anlamda zararlı türün teknik personel ve çiftçilerin dikkatinde kaçtığı bildirilmiştir. Çalışmada badem bahçelerinde elde edilen *Scolytus* türleri de ağaç dokusu ile beslenir genelde eski ve yaşlı ağaçlarda kurumalara neden olur. *Scolytus amygdali*, *Scolytus multistriatus*, (Col.:Curculionidae) görülmüştür, mayıs ayında talaş çıkışı gibi zarar belirtileri görülmüştür.

Tingidae familyasına *Monosteira unicostata*'nın badem ağaçlarının yapraklar üzerinde emgi yaparak zarar oluşturmakta, yapraklarda renk, şekil bozukluğuna ve yaprakların dökülmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmada badem ağaçlarında eylül ayında en fazla yoğunluğa ulaştığı ve. Badem ağaçlarında yapraklardaki emgiler

nedeniyle kuruyup dökülmeler meydana geldiği. Buprestidae familyasına; *C. carbonia*, *C. carbonaria* ve *C. tenebricosa*, *C. miliaris* larvalarının badem ağaçlarının kabukları altında, odun dokusuyla beslenerek ve delikler açarak iletim demetlerinde zarara neden olduğu belirlenmiştir. İletim demetlerinin zarar görmesi durumunda yapılacak bir insektisit uygulamasının çok fazla faydasının olmadığı görülmüştür. Aphididae familyasında: *Brachycaudus amygdalinus*, *Brachycaudus helichrysi* zararlılarının, badem yapraklarında popülasyon yoğunluğu çok fazla olduğu dönemde yaprakların erken dönemde dökülmesine ve fumajine neden olduğu ve bundan dolayı badem ağacının veriminin azaldığı tespit edilmiştir. Cimbicidae familyasında; *C. quadrimaculata*'nın larvalarının badem ağaçlarının yapraklarıyla beslendiği ve bu beslenme sonucunda badem ağaçlarının yapraksız kalabildiği görülmüştür. Zararlıının badem ağaçlarında önemli zararlara sebep olduğu da bildirilmiştir. Coccidae familyası bağlı *Didesmococcus unifasciatus* stiletleri vasıtasıyla bitkinin floem dokusundaki bitki özsuyla beslenmektedir. Bitkinin özsuyla emerek, ağaçları zayıflatır, salgıladıkları tatlımsı madde nedeniyle fumajine sebep olmaktadır. Bitkinin fotosentez yapmasını güçleştirirler ve meyvelerde siyah, isli bir görünüm kazanır. Coccidae familyasına bağlı tespit ettiği *D. unifasciatus* (Hemiptera: Coccidae) türü benzer şekilde bu çalışmada da tespit edilmiştir. Yukarıda verilen bilgiler ışığında *Eurytoma amygdali*'nin badem bahçelerinde nisan ayı sonlarında ergin birey çıkışları görüldüğü ve bir dişi bireyin yaklaşık 50 yumurta bırakabildiği, bademde %50'leri bulan bir bulaşıklık ve zarar oranına neden olduğu belirlenmiştir. Badem bahçelerinde zararlı ile mücadelede tek ilaç uygulamasında etkinliğin %60'ları bulduğu, on gün arayla yapılan ikinci ilaç uygulamasında ise bu etkinliğin %90'ları bulduğu görülmüştür. Bu nedenle *Eurytoma amygdali* ile mücadelede nisan ayı ile birlikte bahçe kontrollerin yapılması ve ergin çıkışları belirlendikten sonra on gün arayla iki ilaç uygulamasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdul-Rassoul, M.S. & Mohammed, S.M., 2017. First Record of *Adontomerus Amygdali* (Boucek, 1958) (Hymenoptera, Torymidae): A Parasitoid of the Almond Fruit Wasp, *Eurytoma Amygdali* Enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae) in Erbil Provence, Iraq. **Bulletin of The Iraq Natural History Museum**, 14(4): 301-306.
- Abbott, W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, 18 (2): 265-267.
- Adaskaveg, J.E., Förster, H., Hartin, R. J., Teviotdale, B., Connell, J. H. ve Duncan, R. 1998. Almond Anthracnose in California A New Pre And Postharvest Fungal Disease Outbreak. **Acta Horticulture**, 470: 553-561.
- Anonim, 2008. **Meyve Hastalık ve Zararlıları**. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Zirai Mücadele Teknik Talimatı Cilt 4, s.91.
- Anonim, 2018. <https://www.sorhocam.com/konu.asp?sid=156&badem-ic-kurdu-zararlisi-eurytoma-amygdali.html> (Erişim Tarihi: 01.12.2023)
- Arambourg, Y., Fauvel, F., Chevin, H. 1983. *Eurytoma amygdali* End. Et Sa Présence En France. Un Nouveau Chalcidien Ravageur De L'amandier. **Arboric. Fruti.** 358: 27-28.
- Atlı, H. S., Karadağ, S., Sarpkaya, K., Konukoğlu, F., & Bozkurt, H., 2011. **Badem Yetiştiriciliği** El Kitabı. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, (s 21).
- Barnet, H.L., 1965. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. **Burgess Publishing Company**. Sixth Street, Minneapolis, 225 s.
- Barut, G. B. G., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Bademlerde Zararlı Badem İç Kurdu, *Eurytoma Amygdali* Enderin (Hymenoptera:Eurytomidae)'nin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar, (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fenbilimleri Enst. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü ABD Yüksek lisans tezi no:177100 sayfa 33.
- Baktır, İ. ve Aker, A., 2015. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde organik badem yetiştirme olanaklarının araştırılması, Doğu Karadeniz II. Organik Tarım Kongresi 6-9 Ekim, Pazar/RİZE. Sayfa 124.
- Bolu, H., Çınar M., 2005. Elazığ, Diyarbakır Ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı Olan Lepidoptera Türleri, Doğal Düşmanları ve Önemleri Üzerinde Gözlemler, **Hr. Ü. Z. F. Dergisi**, 9(2): 63 – 67.
- Bolu, H., Özgen, İ., M. Cınar, 2005. Dominancy of Insect Families and Species Recorded in Almond Orchards of Turkey. **Acta Phytopathologica Et Entomologica Hungarica** 40 (1-2): 145-157.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2005. Abundance and Economic Importance of The Species of Curculionidea Superfamily on Almond (*Amygdalus Communis* L.) of Southeastern and Eastern Anatolia Regions. **J. Ent. Res. Soc.**, 7 (2): 51-58.
- Bolu, H., Özgen, İ., Fent, M., 2006a. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Bulunan Pentatomidae (Heteroptera) Türleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, **Tarım Bilimleri Dergisi** 16: 25-28,
- Bolu, H., Özgen, İ., Bayram, A., 2006b. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı *Epirhynchites (Colonnellinius) Smyrnensis* (Desbrochers DesLoges) (Coleoptera: Rhynchitidae)'in Popülasyon Değişimi, **Hr. Ü. Z. F. Dergisi**, 10(3/4): 79– 85.

- Bolu, H., Özgen, İ., & Bayram, A., 2006. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri badem ağaçlarında zararlı Epirhynchites (Colonnellinius) smyrnensis (Desbrochers des Loges) (Coleoptera: Ryhynchitidae)'nin populasyon değişimi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10(3-4), 79-85.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2007a. Diyarbakır, Elazığ Ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı Anthonomus Türleri (Coleoptera: Curculionidae)'Nin Belirlenmesi ve *Anthonomus Amygdali* Hustache'nin Popülasyon Değişimi, **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 31(3), 189 – 202.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2007b. Badem İçkurdu (*Eurytoma Amygdali* Enderlein) (Hymenoptera: Eurytoma) Yayılış Alanları, Bulaşma Oranları ve Parazitoitleri, **Hr. Ü. Z. F. Dergisi**, 11(3/4), 59 – 65.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2007c. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı Parthenolecanium persicae (Fabricius) (Homoptera: Coccidae)'nin Yayılış Alanı, Bulaşma Oranı ve Doğal Düşmanları.
- Bolu, H., Özdemir, Y., Özgen, İ., 2007. New Record of Ichneumonidae (Hymenoptera) in Almond Orchards From Turkey. **Journal of The Entomological Research Society**, 9(2): 41-46,
- Bolu, H., 2007. Population Dynamics of Lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and Its Natural Enemies In Almond Orchards of Turkey. **Journal of Entomological Research Society**, 9(1): 33-37.
- Bolu, H., Legalov A.A., 2008. On The Curculionoidea (Coleoptera) Fauna of Almond (*Amygdalus communis* L.) Orchards In South-Eastern And Eastern Anatolia In Turkey **Baltic Journal of Coleopterology**, 8(1): 75-85.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2009. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı *Polydrosus Roseiceps* Pes. (Coleoptera: Curculionidae)'nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi, **Hr. Ü. Z. F. Dergisi**, 13(2): 43–47.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2010. Diyarbakır, Elazığ Ve Mardin İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı *Agrius Roscidus* Kiesenwetter, 1857 (Coleoptera: Buprestidae)'un Ergin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi, **Bitki Koruma Bülteni**, 50: 1–11.
- Benhadi-Marin, J., Pereira, J.A., Barrientos, J.A., Bento, A. and Santos, S.A.P., 2011. Diversity of predaceous arthropods in the almond tree canopy in Northeastern Portugal: a methodological approach, **Entomological Science**, 14:347–358.
- Bolu, H., İ. Özgen ve Ayaz, T., 2011. GAP İlleri Badem Ağaçlarında Zararlı Böcek Türleri Üzerinde Bir Değerlendirme. **Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi**. Kahramanmaraş, 28-30 Haziran 2011, 295s.
- Bolu, H., Özgen, İ., 2011. On The Buprestidae (Coleoptera) Species of Almond Orchards in The Southeastern And Eastern Anatolia In Turkey. **Munis Entomology & Zoology**, 6 (2): 970-976.
- Bolu, H., 2012. A New Pest On Almond Tree, The Soft Scale *Didesmococcus Unifasciatus* (Archangelskaya) (Hemiptera: Coccidae) And Its New Records Parasitoids, **Turkey J. Entomol. Res. Soc.**, 14(1): 107-114.
- Cakar, L., 1980. *Eurytoma amygdali* End. (Hym.: Chalcidoidea, Eurytomidae), a pest of almond in Macedonia, **Zastita Bilija, Belgrad**, 31(3):263-272.
- Chaieb, I.; Bouhachem-Boukhris, S. And Nusillard, B., 2011. *Asymmetrasca Decedens* Paoli and *Zygina Flammigera* Fourcroy (Hemiptera: Typhlocybinae), New Pest In Peach and Almond Orchards In Tunisia. **Pest Technol.**, Vol. 5: 71-73.
- Çağlar, Ö., 2019. Adıyaman ili ticari badem bahçelerinde badem içkurdu, *Eurytoma amygdali* End.(Hymenoptera: Eurytomidae)'na karşı en uygun ilaçlama zamanının

- belirlenmesi (Master's thesis, (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fenbilimleri Enst. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü ABD Yüksek lisans tezi no:540086).
- Doğanlar, M., Bolu, H., 2004. A New Species of *Gugolzia Delucchi & Steffan* (Hym., Pteromalidae) From 1956 Turkey, As A Parasitoid of *Eurytoma Amygdali* Enderlein 1907 (Hym., Eurytomidae). **Zoology in The Middle East**, 32: 75-78.
- Doğanlar, O., Yıldırım, A., Doğanlar, M., 2006. Natural Enemy Complex of *Eurytoma Amygdali* Enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae Walker, 1832) In Eastern Mediterranean Region of Turkey; Notes On Their Interaction And Effectiveness. **Research Journal of Agriculture And Biological Science**, 2 (6): 282-286.
- Duval, H, Millan M., 2010. Emergence Dates of *Eurytoma amygdali* Enderlein Adults in the South-east of France and Control Strategy, Options Méditerranéennes, A no. 94,. XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, 94: 175–180.
- Epstein, L., Bassein, S., Zalom, F.G. and Wilhoit, L.R., 2001. Changes in pest management practice in almond orchards during the rainy season in California, USA, **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 83: 111–120.
- Ekici, V., Günaydın, M., 1969. Dogu Ve Güneydoğu Anadolu'da Badem İçkurdu (*Eurytoma Amygdali* End.) Üzerinde Araştırmalar. **Bit. Kor. Bült. Ek. Yay.:** 1: 28 S.
- Fao. 2021, <http://www.fao.org/faostat/en/>. (Erişim tarihi: 30.12.2023)
- Ghorbali, R. ve ark., 2008. Necefabad Bölgesi badem ağaçlarında *Brachycaudus amygdalinus* ve *Hyalopterus amygdali*'nin mevsimsel popülasyon dalgalanmaları **AGRIS**. 11(42), 259-249.
- Hendricks, L.C., 1995. Almond Growers Reduce Pesticide Use in Merced County Field Trials, California Agriculture, 49 (1): 5–10.
- Ivanov, I., Stoeva, R. ve Veselinov, D., 1962. *Anthonomous Amygdali* Hust. (Curculio-Nidae, Coleoptera) Now Nepriyatel Za Bulgaria. Gradinarska I Lozarska Nauka, 11(3): 56-62.
- Ivanov, S., 1960. *Eurytoma Amygdali* end. in Bulgaria and its Control. Rastitel'na Zashita. In Bulgarian, With English Summary. 8: 41-61.
- İbrahim, MY, Al-Fouzoo, T. ve Al-Naser, Z., 2008. Humus Valiliği-Suriye'de badem meyvesi yaban arısı *Eurytoma amygdali* End.,(Hymenoptera:Eurytomidae) üzerinde biyolojik ve ekolojik araştırmalar. **Ürdün Tarım Bilimleri Dergisi**, 4(1), 103-114.
- Jacas, J. A., Mendoza, A. H., Cambra, M. And Balduque, R., 1997. *Asymmetrasca Decedens*: A New Pest of Almond In Spain 1. **Eppo Bulletin**, 27: 523-524.
- Karaat, Ş., İslamoğlu, M., Çağlar, Ö., Mehmet, A. T. A. Y., 2021. Adıyaman ili badem bahçelerinde saptanan zararlı türler. **ADYUTAYAM Dergisi**, 9 (1), 47-60.
- Krokos, F.D., Konstantopoulou, M.A. and Mazomenos, B., 2001. Alkadienes and alkenes, sex pheromone components of the almond seed wasp *Eurytoma amygdali*, **Journal of Chemical Ecology**, 27 (11): 2169–2181.
- Küden, A. B. ve Küden, A., 2000. **Badem Yetiştiriciliği**. Tübitak, Tarp, Adana, 18 S.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., & Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara bölgesinin zararlı böcek faunasinin tesbiti üzerinde çalışmalar (Curculionidae, Scarabaeidae(Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera). Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Lodos, N., 1981. Reverse effect of insects in fruit setting of almond trees (*Prunus amygdalus*) in Turkey, **CIHEAM–Options Mediterraneennes**, IAMZ-81/1.

- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S. and Aksoy, S., 2003, Faunistic Studies on Curculionidae(Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir, 83 pp.
- Maçan, G., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bademlerde Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları, Yayılışları Ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar, **Tar. ve Orm. Bak. Araş. Eser.**, 5: 82s.
- Maral, H., M.R. Ulusoy, H. Bolu Ve E. Guilbert, 2013. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ İllerinde Bulunan Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) Türleri Üzerine Faunistik Çalışmalar. **Türk. Entomol. Bült.**, 3 (4): 139-155
- Malik, A., 1971. Biology of the Almond Midge *Odinadiplosis amygdali*, **Master of Science (MSc)**, American University of Beirut, 51p.
- Mdellel, L. And Halima, M.K., 2012. Aphids On Almond And Peach: Preliminary Results About Biology in Different Areas of Tunisia. *Redia*, 95: 3-8.
- Mentjelos, J., Atjemis, A., 1970. Studies On The Biology And Control of *Eurytoma amygdali* in Greece. **Journal of Economic Entomology**, 63:1934–1936.
- Nizamlioğlu, K., 1961. **Türkiye Ziraatına Zararlı Olan Böcekler Ve Mücadelesi**. Bölüm 2, Meyve Ağacı Zararlıları, İstanbul, Fasikül 1-11, 1-184.
- Nizamlioğlu, K.S 1957. Türkiye Meyve Ağacı Zararlıları Ve Mücadelesi. *Koruma Tarım İlaçları A.Ş.*, No 5. 208 S.
- Önuçar, A., Zümreoğlu, A., 1985. Ege Bölgesinde meyve ağaçlarında zarar yapan Meyve gözkurtları (*Anthonomus* spp. Col.: Curculionidae) üzerinde ön çalışmalar, **Bitki Koruma Bülteni**, 25, (3–4), 139–149.
- Özgen, I., Yurtcan, M., Bolu, H., Kolarov, J., 2010. *Listrognathus Mactator* (Thunberg, 1824) (Hymenoptera: Ichneumonidae) A New Recorded Parasitoid of *Cimbex Quadrimaculatus* (O.F. Müller, 1766) (Hymenoptera: Cimbicidae) in **Turkey. Entomol News**, 121:391-392.
- Özgen, İ., Danışman, T., Baydoğan, G., 2022. Spider species feeding on *Cimbex quadrimaculata* (Müller, 1766) (Hymenoptera: Cimbicidae). **Acta Entomol Zool**, 3 (1), 01-03.
- Öztürk, N., Hazır, A., 2005. Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın kayısılardaki zarar şekli ve bazı biyolojik özellikleri, *Ala tarım*, 4 (2): 51-56.
- Plaut, HN., 1971. İsrail'de Badem Yabanarısı Ergin *Eurytoma amygdali* End.(Hym., Eurytomidae)'nin Biyolojisi Üzerine. **Entomolojik Araştırma Bülteni**, 61 (2), 275-281.
- Pittara, I. S. ve Katsoyannos, B. I., 1985. Male Attraction to Virgin Females In The Almond Seed Wasp, *Eurytoma Amygdali* Enderlein (Hymenoptera, Eurytomidae). **Entomologia Hellenica**, 3 (2): 43-46.
- Russo, A., Siscaro, G., Spampinato R. G. ve Barbera, G., 1993. Almond Pests In Sicily. First International Congress On Almond, Agrigento, Italy, May 17-19. **Acta-Horti-Culture**, 373: 309-315.
- Talhouk, A. S., 1977. Contributions To The Knowledge of Almond Pests in East Mediterranean Countries. V. The Fruit-Feeding Insects, *Eurytoma Amygdali* End., and *Anarsia Lineatella* Z. **Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie**, 83 (2) 145-154.

- Tezcan, S., 1995. Investigations on the harmful species of Buprestidae (Coleoptera) of cherry orchards in Kemalpaşa (İzmir) district (Turkey). **Türk. Entomol. Derg.**, 3: 221-230.
- Tolga, M.F., 2018. Muğla Ve Manisa İlleri Badem Ağaçlarında Böcek Ve Akar Türleri, Önemli Zararlı Türlerin Popülasyon Değişiminin Ve Mücadelesine Yönelik Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü.
- TÜİK, 2021. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 25.12.2021).
- Usanmaz, H., & Aslan, M. M. Gaziantep, Kahramanmaraş ve Adıyaman İllerinde Badem İçkurdu *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)'nin bulaşıklık oranı ve parazititleri. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi**, 26(4), 788-794.
- Vasileva, A. P., 1974. Vrediteli Selskohazyay- Stveniyh Kultur I Lesniyh Nasajdeniy. Tom II. Vredniye Chlenistonogie (Prodoljenie). Pozvonchniye. Izdatelstvo "Urajay", Kiev, 605 P.
- Yavuz, G.G., 2011. Badem, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü **Bakış Dergisi**, 1303-8346, 6, 1-8.
- Yeşilyaprak, M., 2015. Şanlıurfa İli Badem Bahçelerinde Zararlı Olan Badem İçkurdu [*Eurytoma Amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)]' nun Yaygınlığı ve Zarar Durumunun Tespiti (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü.
- Yanık, E., 2013. Şanlıurfa İlinde Antepfıstığı Bahçe Kenarındaki Badem Ve Yabani Badem Ağaçlarında Bulunan Predatör Böcek Türlerinin Popülasyon Değişimi, **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, 6(1), 41 – 45.

ÖZGEÇMİŞ

Evli ve üç çocuk babasıdır. İlk orta ve lise öğrenimini Diyarbakır'da görmüştür. 2005 Yılında ise Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesinden mezun olmuştur. Mesleki eğitimine 2014 yılında Yüksek Lisansını Yüzüncü Yıl Üniversitesinde bitirmiştir. Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.

