**T.C.**
**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# MALATYA İLİ DARENDE İLÇESİ KAYISI AĞAÇLARINDA ZARARLI YAZICIBÖCEK (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) TÜRLERİ VE POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

**Abdulsamet KARAAĞAÇ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**
**2021**

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa No**


ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....vi
1. GİRİŞ.....1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....13
3.1. Materyal.....13
3.1.1. Deneme alanı.....13
3.1.2. Deneme alanlarının iklim özellikleri.....13
3.1.3. Kayısı çeşidi.....14
3.1.4. Ana materyaller.....15
3.2. Yöntem.....15
3.2.1. Scolytidae türlerinin belirlenmesi.....15
3.2.1.1. Gözle kontrol yöntemi.....19
3.2.1.2. Dal sayım yöntemi.....19
3.2.2. Scolytidae türlerinin farklı tuzaklarla popülasyon gelişimi.....20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....22
4.1. Scolytidae Türlerinin Belirlenmesi.....22
4.2. Scolytidae Türlerinin Farklı Tuzaklarla Popülasyon Gelişimi.....23
4.3. *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C.Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (skalitzky, 1876) Türlerinin Tanımı ve Biyolojisi.....35
4.3.1. Tanımı.....35
4.3.1.1. Ergin.....35
4.3.1.2. Larva.....37
4.3.2. Biyolojisi ve biyolojik kriterleri.....37
4.4. Tartışma.....44
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....47
5.1. Sonuçlar.....47
5.2. Öneriler.....48
KAYNAKLAR.....49
ÖZGEÇMİŞ.....52
EKLER.....53
EK1.....53
EK2.....54
EK3.....55

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

**MALATYA İLİ DARENDE İLÇESİ KAYISI AĞAÇLARINDA ZARARLI YAZICIBÖCEK (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) TÜRLERİ VE POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ**

**Abdulsamet KARAAĞAÇ**

**Harran Üniversitesi**
**Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Bitki Koruma Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Öğr. Üyesi Çetin MUTLU**
**Yıl: 2021, Sayfa: 55**

Bu çalışma, Malatya ili Darende ilçesi kayısı bahçelerinde zararlı yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ile farklı tuzaklardaki popülasyon gelişimi ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yazıcıböcek tür tespit çalışmaları, 2020-2021 yıllarında Darende ilçesi kayısı bahçelerinde nisan ve kasım ayları arasında periyodik aralıklarla örneklemeler yapılarak yürütülmüştür. Scolytid türlerin popülasyon gelişimi ve yoğunluk çalışmaları ise farklı yükseltilere sahip, sulu ve susuz yetiştiricilik yapılan iki farklı bahçede iki yıl süreyle gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kırmızı kanatlı yapışkan görsel tuzak (Rebell rosso) (96% etanol +1% tolüen içerikli) ile SMD şerit LED eklenmiş kırmızı yapay ışık kaynaklı tuzaklar bahçelere asılarak yazıcıböcek popülasyonu nisan-kasım ayı arasında haftalık olarak takip edilmiştir. Çalışma sonucunda, Darende ilçesi kayısı ağaçlarında *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C. Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (Skalitzky, 1876) türleri belirlenmiştir. Yazıcıböceklerin ışığa doğru hareket ederek pozitif fototaksi gösterdiği ve yapay ışık kaynağı eklenmiş tuzaklara daha fazla yakalandığı (ortalama 11.6 birey/hafta) ve bu rakamın kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklarda ortalama 9.3 birey/hafta olduğu belirlenmiştir. Scolytid türlerin Darende ilçesinde ergin çıkışlarının nisan ayı içerisinde gerçekleştiği, kasım ayının ilk haftasına kadar görülebildiği ve yılda üç nesil verebildiği tespit edilmiştir. Belirlenen Scolytid türlerin kış dönemini olgun larva olarak kayısı ağaçlarının odun ve kabuk dokusu arasında geçirdikleri, ağaçların taze sürgün, ana dal ve gövdelerin kabuk dokusu altında galeriler açarak zarar oluşturduğu ve zarara uğrayan ağaçları birkaç yıl içinde tamamen kuruttukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre Malatya ili kayısı bahçelerinde yazıcıböcek türleriyle ilgili detaylı çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.



**ANAHTAR KELİMELER:** Biyoteknik mücadele, yazıcıböcek, kayısı, renk tuzakları, *Scolytus* spp.

**ABSTRACT**

**MSc Thesis**

**DETERMINATION OF THE BARK BEETLES (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) SPECIES AND THEIR POPULATION DENSITY ON APRICOT TREES IN DARENDE DISTRICT OF MALATYA PROVINCE**

**Abdulsamet KARAAĞAÇ**

**Harran University**
**Graduate School of Natural and Applied Sciences**
**Department of Plant Protection**

**Supervisor: Asst. Prof. Dr. Çetin MUTLU**
**Year: 2021, Page: 55**

This study was carried out to determine the bark beetle (Coleoptera: Scolytidae) species and their density and population development in different traps set on the apricot orchards of the Darende district of Malatya province. For determination of the bark beetle species, the samplings were performed at periodic intervals between April and November in the apricot orchards in the district in 2020-2021 years. Population development and density studies were carried out in two different orchards with different altitudes and different conditions, namely irrigated and non-irrigated cultivation both years in the district. Red-winged sticky (Rebell Rosso) visual traps containing 96% ethanol +1% toluene solution and red artificial light source (SMD strip with LED) were used in the study and monitored weekly intervals from April to November in the orchards. According to the results obtained in the study, the important Scolytid (bark beetle) species that are pernicious to apricot trees are *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C. Fabricius, 1775) and *Scolytus kirschii* (Skalitzky, 1876). The bark beetles showed positive phototaxis towards the light and the light traps caught more (average 11.6 individuals/week) bark beetle than red-wing sticky traps (9.3 individuals/week). The first adults of Scolytid species emergence in April and they can be seen until the first week of November and can give three generations in a year. Determined Scolytid species spend winter period between woody and bark tissues of apricot trees as mature larvae. The species cause damage by opening galleries under the bark tissue in fresh shoots, main branches, and trunks regardless trees age, and completely dry the damaged trees within few years. It was concluded that detailed studies should be carried out on the bark beetle species in the apricot orchards of Malatya province.

**KEY WORDS:** Biotechnical control, bark beetle, apricot, color traps, *Scolytus* spp.

# TEŞEKKÜR

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışma süresince yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Çetin MUTLU'ya, zararlı tür tanılanmasında yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA'ya, hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve yanımda olan sevgili aileme teşekkür ederim.

# ŞEKİLLER DİZİNİ

**Sayfa No**


Şekil 1.1. 2017-2021 yılları arası ortalama dünya kuru kayısı üretimi (Ton), (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021).....3
Şekil 1.2. 2015-2019 yılları arası ortalama dünya kuru kayısı ihracatı (Ton), (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021).....4
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller.....15
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan kırmızı kanatlı yapışkan tuzak ve yapay ışık kaynağı içeren kırmızı kanatlı yapışkan tuzak.....17
Şekil 3.3. Malatya ili Darende ilçesi sınırlarında bulunan Hacılar Şeyhli Mahallesi Bağlarbaşı mevki uydu görüntüsü (Google Earth, 2021).....18
Şekil 3.4. Malatya ili Darende ilçesi sınırlarında bulunan Ağılyazı Mahallesi Karakaya mevki uydu görüntüsü (Google Earth, 2021).....18
Şekil 3.5. Scolytid türler ile bulaşık dal parçaları.....20
Şekil 3.6. Kültüre alınan dallardan çıkış yapan *Scolytus* spp. erginleri.....20
Şekil 4.1. 2020-2021 yılları arasında iki farklı tuzakta yakalanan scolytid yüzde oranları.....25
Şekil 4.2. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....26
Şekil 4.3. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....27
Şekil 4.4. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....28
Şekil 4.5. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....29
Şekil 4.6. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....30
Şekil 4.7. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....31
Şekil 4.8. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....32
Şekil 4.9. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri.....33
Şekil 4.10. Yapay ışık kaynağı içeren Rebell rosso görsel tuzak ve standart kırmızı yapışkan Tuzak arasındaki böcek yoğunluk farkı.....34
Şekil 4.11. *Scolytus multistriatus* (a), *Scolytus amygdali* (b), *Scolytus schevyrewi* (c), *Scolytus scolytus* (d) ve *Scolytus kirschii* (e) ergini (Bugwood.org).....36
Şekil 4.12. *Scolytus schevyrewi*'nin kanat kısmında bulunan siyah bant görünümü(José, F., 2003)36
Şekil 4.13. *Scolytus* spp. ergin ve larvası.....37
Şekil 4.14. *Scolytus* spp. ergininin meyve gözünde oluşturduğu giriş deliği (Gray, 1964/1979).....39
Şekil 4.15. *Scolytus* spp.'nin kabuk dokusu altında bulunan pupa yuvaları.....39
Şekil 4.16. *Scolytus* spp. ergininin yumurta bırakma galerisi.....40
Şekil 4.17. *Scolytus* spp.'nin yumurta bırakma galerisinden çıkan larvaların açmış olduğu galeriler.....40
Şekil 4.18. *Scolytus* spp. erginlerinin açmış olduğu çıkış delikleri.....41
Şekil 4.19. *Scolytus* spp.'nin taze sürgünler üzerinde oluşturduğu talaş döküntüsü.....41
Şekil 4.20. *Scolytus* spp.'nin ana dal üzerinde gerçekleştirdiği zarar belirtisi.....42
Şekil 4.21. *Scolytus* spp.'nin ana gövde üzerinde gerçekleştirdiği zarar belirtisi.....42
Şekil 4.22. *Scolytus* spp. erginlerinin yoğun olarak tespit edildiği kayısı ağacı.....43
Şekil 4.23. *Scolytus* spp. erginlerinin yoğunluğu sebebiyle tamamen kurumuş kayısı ağacı.....43

# ÇİZELGELER DİZİNİ

**Sayfa No**

Çizelge 1.1. Türkiye'de yoğun kayısı üreticiliği yapılan illerin yıllara göre toplam kayısı ağaç adedi, meyvelik alanı, verim ve üretim miktarları (TÜİK, 2021).....2
Çizelge 1.2. Malatya ve Darende'nin toplam kayısı ağacı, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2021).....5
Çizelge 3.1. Malatya ilinde 1929-2020 yılları ocak-aralık aylarına ait ortalama önemli iklim verileri (MGM, 2021).....14
Çizelge 3.2. Malatya ili Darende ilçesi kayısı bahçelerinde gerçekleştirilen sürvey sonucu scolytid türlerin tespit edildiği alanlar.....16
Çizelge 3.3. Malatya ili Darende ilçesinde çalışmanın gerçekleştirildiği kayısı bahçelerinin koordinat ve rakım bilgileri…….....17
Çizelge 4.1. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesinde kayısı bahçelerinde yapışkan tuzaklar tarafından tespit edilen *Scolytus* spp. sayım sonucu .....23
Çizelge 4.2. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesinde kayısı bahçelerinde yapışkan tuzaklar tarafından tespit edilen *Scolytus* spp. sayım sonucu .....24
Çizelge 4.3. Işık tuzağı ile yapışkan tuzakların 2020-2021 yıllarında elde edilen toplam birey sayısı ortalamaları.....25
Çizelge 4.4. Işık tuzağı ile yapışkan tuzakların bağımsız T testi analizi.....25

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|---|---|
| % | Yüzde |
| ºC | Santigrat derece |
| A | Amper |
| ark. | Arkadaşları |
| cm | Santimetre |
| kg | Kilogram |
| lm | Lümen |
| mm | Milimetre |
| m | Metre |
| MGM | Meteoroloji Genel Müdürlüğü |
| M.Ö. | Milattan Önce |
| n | Birey (gözlem) sayısı |
| SMD | (Surface Mount Devices) yüzeye monte devre elemanları |
| spp. | Türleri |
| TS | Türk Standartları |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| V | Volt |

# 1. GİRİŞ

Kayısının orijini Türkistan bölgesi olarak kabul edilen Orta Asya bölgesini kapsamaktadır (Bailey ve ark., 1975). Kayısının milattan önce 3000 yılına kadar bu bölgelerde yetiştirildiği bilinmektedir. Günümüzde kayısı yetiştiriciliği dünyanın birçok bölgesinde yapılmakta olup, bu geniş yayılış alanı daha belirgin olarak Akdeniz bölgesine yakın olan ülkelerden Avrupa, Afrika, Orta Asya ve son olarak Amerika kıtalarına yayılmıştır (Sobutay, 2003).

Sert çekirdekli meyveler içerisinde kabul edilen kayısı 24.06.2010 yılında yayımlanan TS 791 numaralı tebliğ gereği gülgiller ailesinden *Prunus armeniaca* L. türüne dâhil edilen sarı veya turuncu renge kadar birçok renk tonlarını ihtiva eden olgun meyveler olarak tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2010).

Türkiye, coğrafi şartlarından ötürü tropik bitkiler haricinde bütün meyve türlerinin yetiştiriciliği hususunda elverişli bir iklime sahiptir. Ülkemiz, meyvecilik kültürünün doğuş yeri olarak, dünyada ise birçok meyvenin orijin kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Bunun sonucu olarak ülkemiz uygun iklim ve toprak şartlarının sonucu olarak dünya meyveciliğinin en önemli ülkelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Tür itibariyle kayısı; havalanma oranı yüksek, yüksek besin maddeleri içeren, tınlı veya tınlı-kireçli toprakları seven bu şartlar altında en iyi şekilde yetişen bir meyvedir (Malatya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021).

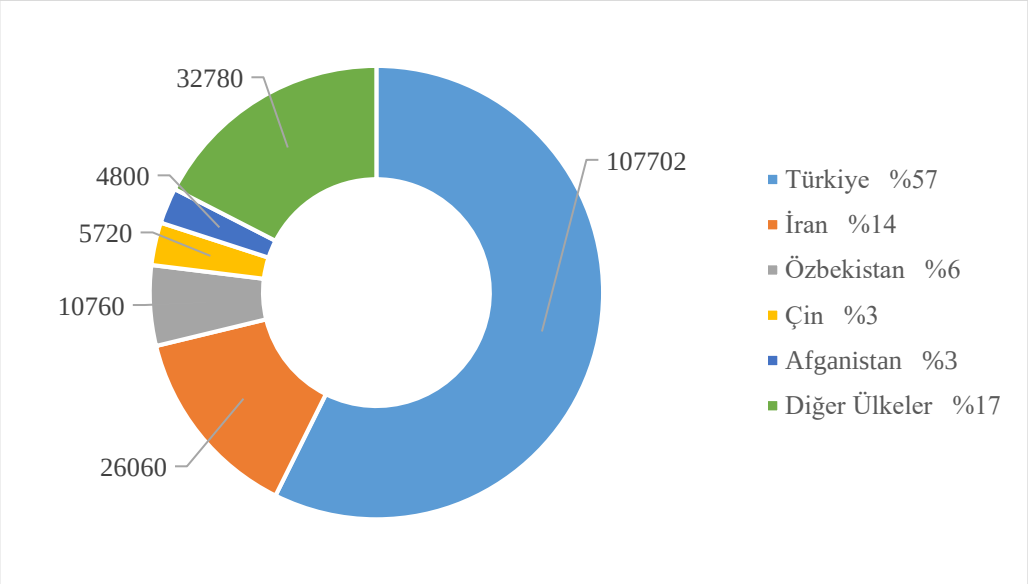
Kayısı yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitler geleneksel olarak yerel çeşitlerden oluştuğu ve karasal iklim şartlarına uygun olduğu için, iç kesimlerde yer alan Malatya, Elazığ, Sivas bölgesinden yer alan illerimizde daha geniş bir alana yayılmıştır. Kış ayları toplam soğuklama isteği yüksek olan kayısı çeşitlerinde yüksek miktarda şeker içermektedir. Bundan dolayı meyveler kurutmalık olarak tüketime sunulmaktadır (Ercişli, 2009). Ülkemizde kurutmalık kayısı üretimi en çok Malatya'da gerçekleşmektedir. Bölgedeki kayısı bahçeleri ise %90 oranda

kurutmalık çeşitler dikilerek oluşturulmuştur (Karahocagil, 2003). Yurtiçinde yaş kayısı üretim verileri dikkate alındığında ise 2020 yılında Malatya ilinin %42,24'lük bir oran ile ön plana çıktığını görmek mümkündür. Meyve veren yaştaki ağaçların sayısı ve toplu meyvelik alanların genişliği incelenip, kayısı üretiminde ön plana çıkan iller ile kıyas edildiğinde Malatya yöresi için kayısının büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 1.1.) (TÜİK, 2021).

Çizelge 1.1. Türkiye'de yoğun kayısı üreticiliği yapılan illerin yıllara göre toplam kayısı ağaç adedi, meyvelik alanı, verim ve üretim miktarları (TÜİK, 2021)

| | | **Antalya** | **Elazığ** | **Iğdır** | **Kahramanmaraş** | **Malatya** | **Mersin** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meyve veren ağaç (adet) | 2016 | 562594 | 1072763 | 212640 | 1167760 | **7558000** | 1425232 |
| | 2017 | 575871 | 1079635 | 247140 | 1164995 | **7687200** | 1449037 |
| | 2018 | 577019 | 1080098 | 256540 | 1645717 | **7626832** | 1536387 |
| | 2019 | 565024 | 1081905 | 284440 | 1645577 | **7799755** | 1811144 |
| | 2020 | 566449 | 1086810 | 253140 | 1644798 | **7789791** | 2120447 |
| Meyve vermeyen ağaç (adet) | 2016 | 165643 | 167666 | 60350 | 11640 | **498040** | 256540 |
| | 2017 | 171928 | 176330 | 76855 | 6879 | **461000** | 212540 |
| | 2018 | 170920 | 178169 | 37086 | 11822 | **480640** | 262761 |
| | 2019 | 166600 | 187560 | 67587 | 11306 | **952385** | 833611 |
| | 2020 | 164074 | 184912 | 62010 | 13633 | **939307** | 1004592 |
| Toplu Meyvelikler Alanı (da) | 2016 | 16570 | 97809 | 27276 | 89470 | **810970** | 68694 |
| | 2017 | 17346 | 97524 | 32300 | 88111 | **808197** | 67278 |
| | 2018 | 18044 | 98192 | 34070 | 89328 | **798366** | 71905 |
| | 2019 | 17664 | 99354 | 35600 | 89218 | **841883** | 81316 |
| | 2020 | 17645 | 99626 | 35300 | 89145 | **849871** | 82678 |
| Verim (kg/meyve veren ağaç) | 2016 | 38 | 55 | 147 | 28 | **50** | 73 |
| | 2017 | 31 | 49 | 127 | 22 | **88** | 60 |
| | 2018 | 25 | 48 | 141 | 18 | **53** | 58 |
| | 2019 | 29 | 52 | 139 | 40 | **50** | 77 |
| | 2020 | 29 | 47 | 159 | 40 | **45** | 80 |
| Üretim (ton) | 2016 | 21217 | 58876 | 31329 | 33169 | **380551** | 104310 |
| | 2017 | 17919 | 53157 | 31416 | 25689 | **672670** | 86918 |
| | 2018 | 14201 | 51775 | 36194 | 29778 | **401363** | 89300 |
| | 2019 | 16188 | 56184 | 39658 | 65454 | **391801** | 140301 |
| | 2020 | 16564 | 50786 | 40207 | 65477 | **352050** | 170468 |

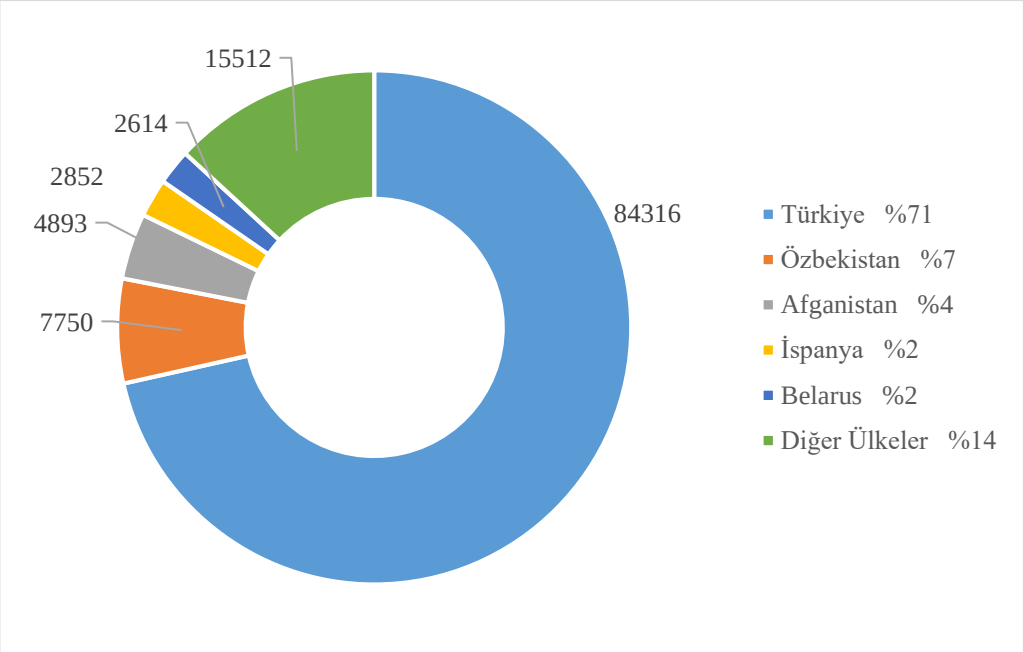
Dünya kuru kayısı üretim verileri incelendiğinde ise Türkiye son beş yılda %57'lik bir üretim ortalaması ile ilk sırada yer almaktadır. İran ve Özbekistan da kuru kayısı üretimi yapılan önemli ülkeler arasındadır (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021).




Şekil 1.1. 2017-2021 Yılları Arası Ortalama Dünya Kuru Kayısı Üretimi (Ton), (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021)

Türkiye'de üretilen kayısı miktarının %15'i sofralık tüketilmekte, kalan kısım doğal yollar ile kurutularak yurtiçi ve yurtdışı pazarına sunulmaktadır (Asma, 2000). Dünyada ise üretilen kayısının büyük bir bölümü sofralık olarak tüketilmesine rağmen ülkemizde mevcut kayısı çeşitlerinin doğal yollarla kurutulmaya uygun olması, iklim sıcaklıklarının kurutmaya elverişli ve soğuk hava depolarının yetersiz olması gibi nedenlerle, üretilen kayısıların büyük bir çoğunluğu kurutmalık olarak değerlendirilmektedir (Ünal, 2010).

Türkiye dünyanın en büyük kuru kayısı ihracatçısı konumundadır. 2019 yılında bu payın %72'sine sahiptir. Son beş yılın üretim ortalamasına bakıldığında %71'lik bir oran ile kayısının ülkemiz açısından oldukça stratejik bir öneme sahip olduğu ve her yıl ülke ekonomisine büyük katkı sunduğu görülmektedir. Ülkemizde kuru meyve üretiminin %61'ini üzüm oluştururken, bunu %23 ile kuru kayısı ve %16 ile incir takip etmektedir (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021).




Şekil 1.2. 2015-2019 Yılları Arası Ortalama Dünya Kuru Kayısı İhracatı (Ton), (Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook, 2021).

Kayısı ağaçları da diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi çevresel faktörlerin etkisi altında kalmakta ve ağaçların zayıf düştüğü, verimin azaldığı ve kuruduğu görülmektedir. Bu duruma sebep olan birçok kayısı hastalık ve zararlısı bulunmaktadır. Kayısı ağaçlarında en sık görülen hastalıklar yaprak delen (*Coryneum beijerinckii* Oudem.), Meyve ve çiçek monilyası (*Sclerotinia laxa* Aderh. Et. Ruhl), Dal yanıklığı (*Pseudomonas syringae pv. syringae* Van. Hall.), apopleksi (geriye doğru ölüm), zamk hastalığı (*Phytophthora gummosis*), Armillaria kök çürüklüğü (*Armillaria mellea*), Rosellinia Kök Çürüklüğü hastalığı (*Rosellinia necatrix*), Sharka virüs (*plum pox* virus (PPV)). Kayısı hastalıklarının yanı sıra önemli zararlılar da mevcuttur. Bunlar: Yazıcıböcekler *Scolytus* spp. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), Tomurcuk tırtılları *Recurvaria nanella* (Lepidoptera: Gelechiidae), Meyve hortumlu böceği *Rhynchites* spp. (Coleoptera: Rhynchitidae), Yaprak bitleri afitler (Hemiptera: Aphididae), Kahverengi koşnil *Parthenolecanium corni* (Hemiptera: Coccidae), Fidan dip kurdu *Capnodis* spp. (Coleoptera: Buprestidae), Şeftali güvesi *Anarsia lineatella* (Lepidoptera: Gelechiidae), Yaprak uyuzu *Eriophyes similis* (Acarina: Eriophyidae), Yaprak büken *Archips rosana*

(Lepidoptera: Tortricidae), Kabuklu bitler *Pseudaulacaspis pentagona* (Hemiptera: Diaspididae), Akarlar (Acarina: Phytoseiidae) olarak bilinmektedir (Asma 2000; TAGEM, 2008).

Sekonder zararlı olarak bilinen yazıcıböcekler (*Scolytus* spp.) yaşamlarının büyük bir bölümünü konukçusu olduğu bitkinin dal ve gövdelerinde kabuk altında, odunsu dokunun içinde geçirir. Bu zararlının larvaları bitkinin dal ve gövde kısmında oluşturdukları galeri ile iletim demetlerinin zarar görmesine sebep olmaktadırlar. Zarar gören dalın gelişiminde duraklama görülmekte ve önce ince dallardan başlayarak daha sonra ise kalın dalların tamamen kurudukları görülmektedir. Zararlı sadece zayıf ağaç ve dallarda görülmemekte, sağlam ağaç ve dallarda da zarar oluşturarak 2-3 yıl içerisinde ağacı tamamen kurutabilmektedir (Kaplan, 1999).

TÜİK verilerine göre 2016-2020 yılları arasında meyve veren ağaç sayılarında dalgalanmalar olsa da genel anlamda bir artış görülmektedir. Bu artışın sonucu olarak kayısı üretiminde de artış görülmüştür. Çalışmanın gerçekleşeceği Darende ilçesi meyve veren ağaç verimi ve üretim miktarı ile dikkat çekmekte, önemli bir kayısı üretim bölgesi olarak değerlendirilmektedir (Çizelge 1.2.) (TÜİK, 2021). Meyvecilik alanında önemli bir yere sahip olan Malatya (Darende) bölgesinde bahçelerin kontrolsüz ve yetersiz sulanması, aşırı gübreleme, hatalı budama, yanlış ve gereksiz ilaç kullanımı doğal dengeyi olumsuz etkilemiştir. Bu durum bazı zararlıların artık önemli ekonomik kayıplara sebep olmasını sağlamış, kg/meyve veren ağaç oranlarında düşüş yaşanmıştır (Kaplan, 1999).

Çizelge 1.2. Malatya ve Darende'nin toplam kayısı ağacı, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2021)

| | | **Malatya (Darende)** | **Malatya** | **Türkiye** |
|---|---|---|---|---|
| Meyve veren ağaç (adet) | 2016 | 1184500 | 7558000 | 15585516 |
| | 2017 | 1191500 | 7687200 | 15949383 |
| | 2018 | 1200600 | 7626832 | 16836806 |
| | 2019 | 1219600 | 7799755 | 17265792 |
| | 2020 | 1185000 | 7789791 | 17649835 |
| Meyve vermeyen ağaç (adet) | 2016 | 49350 | 498040 | 2283973 |
| | 2017 | 72900 | 461000 | 2619121 |

Çizelge 1.2. (devamı)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2018 | 66000 | 480640 | 2288410 |
| | 2019 | 85000 | 952385 | 3428740 |
| | 2020 | 85000 | 939307 | 3643687 |
| Toplu Meyvelikler Alanı (da) | 2016 | 115000 | 810970 | 1238052 |
| | 2017 | 116326 | 808197 | 1250487 |
| | 2018 | 117600 | 798366 | 1257559 |
| | 2019 | 119600 | 841883 | 1311780 |
| | 2020 | 118500 | 849871 | 1327478 |
| Verim (kg/meyve veren ağaç) | 2016 | 32 | 50 | 47 |
| | 2017 | 58 | 88 | 62 |
| | 2018 | 50 | 53 | 45 |
| | 2019 | 58 | 50 | 49 |
| | 2020 | 55 | 45 | 47 |
| Üretim (ton) | 2016 | 37857 | 380551 | 730000 |
| | 2017 | 69196 | 672670 | 985000 |
| | 2018 | 60030 | 401363 | 750000 |
| | 2019 | 70739 | 391801 | 846606 |
| | 2020 | 65170 | 352050 | 833398 |

Geçmiş yıllar içerisinde Malatya ilinde scolytid türler ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda Darende ilçesi ile ilgili veriler oldukça azdır. 2010 yılında Malatya ili Darende ilçesinde *Scolytus rugulosus* (Müller, 1818) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) türünün belirlenmesi ve zarar şekillerinin tespiti amacıyla çalışma gerçekleştirilmiştir (Özgen ve ark., 2012). Bu çalışmadan farklı olarak esas amacımız son yıllarda sert çekirdekli meyve ağaçlarında verimi düşüren ve ekonomik zararı giderek artış gösteren *Scolytus* spp. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)'nin 2020 ve 2021 yıllarında Malatya İli Darende İlçesinde kayısı ağaçlarındaki durumunu tespit etmektir. Bu çalışmada scolytid türlerin biyolojisi, zarar belirtisi, popülasyon gelişimi ile mücadelesinde farklı tuzaklar ile biyoteknik yöntemlerin etkinliği incelenmiştir.

# 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Chittenden (1898), *Scolytus rugulosus* (Müller, 1818) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) türünün davranış özelliklerini incelemiştir. *S.rugulosus*'un dalların üzerinde kuş darbesine benzer delikler açtığı, bu deliklerden içeri dikey bir galeri oluşturduğu, bu galerinin sonunda kuluçka odası bulunduğunu ve istilacı türün yumurtalarını bu odaya bıraktığını belirtmiştir. Yumurtadan çıkan küçük, beyazımsı larvaların yan galeriler oluşturduğu ve ortalama bir dişinin seksen civarında yumurta bıraktığını tespit etmiştir. Araştırıcı, *S.rugulosus*'un mayıs ayının sonunda, haziran ayının başında ilk ergin çıkışının olduğunu gözlemlemiştir.

Schvester (1952), Lyon kentindeki meyve bahçelerini istila eden *Scolytus rugulosus* (Müller, 1818) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) türünün birçok doğal düşmanı olduğunu belirtmiştir. Kuşların Scolytus türleri üzerindeki etkinliği gözlemlenmiştir. *Picus viridis*'in ağaç kabuklarını yırtarak zararlıyı avladığını ve bu davranışın yiyecek kıtlığının nedeni olarak gördüğünü belirtmiştir. Araştırıcı EPN (Entomopatojen Nematod) ile parazitlenmiş larvalardan oluşan *S. rugulosus* erginlerinin tamamen kısır olduğunu belirtmiştir. *S. rugulosus*'un bir diğer doğal düşmanının ise akarlar olduğunu, bu akar türünün *Pediculoides ventricosus* olduğunu belirtmiştir.

Işık (1984), Karadeniz bölgesinde gerçekleştirdiği çalışmada *Xyleborus dispar* (F.) (Coleoptera: Scolytidae)'ın fındık haricinde elma, şeftali ve kızılağaca zararlı olduğu, ergin çıkış tarihlerinde sıcaklığın ve bitki öz suyu miktarının etkili olduğunu ifade etmiştir.

Kovach ve Gorsuch (1985), şeftali bahçelerinde scolytid türlerini araştırarak en yaygın 12 türü tespit etmişlerdir. Sadece iki tür *S. rugulosus* ve *Pillaeatribus liminaris* (Harris) (Kirk 1969, 1970) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) şeftali ağaçlarının zararlısı olarak kabul edilmiştir. Zarar gören ve kuruyan ağaçların tamamında stres faktörlerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada düşük besin

kaynağı, asidik pH yapısı (4,8 ile 5,6), yüksek nematod popülasyonu ve zayıf drenajın stres faktörlerinin belirtisi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada %75 etanol ile yemlenen kanatlı tuzaklar kullanılmıştır. Bu tuzaklardan tespit edilen scolytid türlerinin çapı 15 cm olan daha yaşlı şeftali ağaçlarının gövdelerine saldırdığı tespit etmişlerdir.

White (1992), Kanada Britanya Kolombiya'sında meyve ağaçları üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada *S. rugulosus* popülasyonunu izlemek için etanol ile yemlenmiş tuzakların kullanılıp kullanılamayacağını incelemiştir. Bu çalışmada 108 mg/gün etanol salan çoklu huni tuzaklarının istilacı tür olan *S. rugulosus*'u yakalamada daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Böcek tespitinin düşük sayıda olmasından dolayı huni tuzaklar ile kanatlı tuzakları karşılaştırmanın sonuçsuz kaldığı belirtilmiştir. *S. rugulosus* kontroller sonucu haziran ayına kadar ortaya çıkmadığı ve eylül ayına kadar da uçuş periyodu olduğunu kayıt etmiştir. *S. rugulosus* gibi istilacı türleri popülasyon takibi için etanolle beslenen tuzakların kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Ayrıca popülasyon seviyesini düşürmede kitlesel yakalamanın etkili olabileceğini belirtmiştir.

Narendran ve ark. (1995), çalışmalarında İzmir Kemalpaşa bölgesindeki kiraz ağaçlarında zararlı olan *S. rugulosus*'un *Eurytoma* cinsinden yeni bir parazitoidinin keşfini gerçekleştirmişlerdir. Yeni bir tür olan bu parazitoid ile alakalı bilgilere yer vermişlerdir.

Özoğlu ve Uygun (1996), Adana ve Hatay illerinde kiraz, vişne ve erik ağaçlarında zararlı böcek türlerinin tespiti amacı ile yaptıkları çalışmada, bu ağaçlarda çok yüksek oranda *S. rugulosus* tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Kaplan (1998), Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde kayısı, erik, kiraz, vişne ve şeftali ağaçlarında zararlı *S. rugulosus*'un biyolojik kriterleri ve zarar belirtisi üzerine yaptıkları çalışma ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sert çekirdekli meyve yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yayılışını tespit etmiştir. Çalışmalar sonucunda scolytid tür olarak sadece *S. rugulosus* tespit edilmiş ve bu

zararlının kayısı, kiraz, erik, şeftali ve vişne de zarar oluşturduğu saptamıştır. *S. rugulosus'*un bölgede 3 döl verdiğini, kış aylarını olgunlaşmış larva evresinde geçirdiğini tespit etmiştir. 1. döl ergin çıkışların nisan ayı sonlarında başlayıp mayıs ayı içerisinde yükselerek devam ettiği, 2. döl ergin çıkışlarının temmuz ayı başlarında başlayıp temmuz sonlarına doğru artarak devam ettiği, 3. döl ergin çıkışlarının ise eylül ayı başlarında başladığı ve erginlerinin kasım ayı ortalarına kadar doğada görüldüğünü tespit etmiştir.

Tezcan ve Civelek (1999), yaptıkları çalışmada *S. rugulosus*'un İzmir Kemalpaşa bölgesinde yoğunluğu, biyolojisi, zararı ve doğal düşmanlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda Hymenoptera takımının 5 familyasına bağlı 7 tür tespit etmişlerdir. Bu türler *Cheiropachus quadrum* (F.) (Hym.: Pteromalidae), *Rhaphitelus maculatus* Walker (Hym: Pteromalidae), *Calosota matritensis* Bol. & Piel. (Hym.: Eupelmidae), *Eurytoma kemalpasensis* Narendran, Tezcan & Civelek (Hym.: Eurytomidae), *Entedon ergias* Walker (Hym.: Eulophidae), *Ecphylus sileciacus* (Ratz.) (Hym.: Braconidae) ve *Euhecabolodes minitus* (Tob.) (Hym: Braconidae) olarak kayıt edilmiştir.

Kaya (2004), *Xyleborus dispar*'ın (F.)(Coleoptera: Scolytidae) Bursa ilinde popülasyon takibini yapmak için 1997 ve 1999 yılları arasında bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Bu çalışmasında 15x20 cm boyutlarındaki kırmızı plastikten oluşmuş ve etanol ilave edilerek (Rebell rosso) yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Çalışma sonucu *X. dispar*'ın iklime bağlı olarak ilk mayıs ayı başlangıcında görüldüğü, hasada yakın dönemde pik noktası oluşturduğu ve yılda 1 döl verdiği saptanmıştır.

Öztürk ve ark. (2004), çalışmalarında Malatya ili kayısı bahçelerinde *S. rugulosus*'un Malatya'da oldukça fazla miktarda yakalanan bir tür olduğunu tespit etmişlerdir. *S. rugulosus*'un konukçu olduğu ağaçlarda ilk olarak ince dalların kuruduğu, sonrasında kalın dallarda kurumaların görüldüğü, daha sonra ise ağacın

tamamının kuruduğu gözlemlenmiştir. Scolytid türün giriş ve çıkış yaptığı deliklerde zamk akıntısının olduğunu tespit etmişlerdir.

Doerr ve ark. (2008), Washington kiraz bahçelerinde 2003 ve 2005 yılları arasında *S. rugulosus* biyoloji hakkında yaptıkları çalışmada *S. rugulosus*'un sağlıklı ağaçlara en çok zarar veren tür olduğunu tespit etmişlerdir. İlk faaliyetine nisan ayı sonlarında başladığı, mayıs sonundan haziran ayının ilk haftasına kadar zirve noktaya ulaştığı, ikinci dölün temmuz ayı ortasında başladığı ve ağustos ayının ilk haftasına kadar zirve noktaya ulaştığını tespit etmişlerdir. *S. rugulosus*'un aktivitesini izlemek için yapışkan renk tuzaklarının etkili bir araç olduğu, bu zararlının mevcut hareketinin budanmış odun yığınları ile yakından ilişkili olduğu, meyve bahçelerinde yeni bir konukçu için 10-50 metre mesafeden kolayca hareket ettiği ancak sağlıklı bir meyve bahçesinde iki ve üç sıradan fazla hareket etmediğini gözlemlemişlerdir. Ergin tuzak kullanımının *S. rugulosus* mücadelesinde etkili olduğu, bu tuzaklara etanol eklenmesinin *S. rugulosus*'un yakalanmasını önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir.

Ayberk ve Cebeci (2010), yaptıkları çalışmada *S. rugulosus*'un, Muğla ili sınırları içerisinde 1400 ile 1800 rakım arasında yetişen *Acer undulatum* Pojark (akçaağaç) endemik türün üzerinde zarar oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. *S. rugulosus*'un kabuk ile kambiyum arasında beslenip galeriler oluşturduğu, 1400-1800 rakımdan ötürü yılda bir döl verdiği, daha düşük rakımlı bölgelerde ise yılda iki döl verdiği tespit etmişlerdir.

Özgen ve ark. (2012), çalışmalarını *S. rugulosus* türünün Malatya ili Darende ilçesinde belirlenmesi ve zarar şekillerinin tespiti amacıyla gerçekleştirmişlerdir. *S. rugulosus*'un olgunlaşma aşamasındaki kayısı meyvesinin uç kısımlarından oluk oluşturduğu ve bu oluklara girerek zarar verdiği tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada zayıf ve hastalıklı ağaçların kuruduğu, kurumanın ince dallardan kalın dallara doğru gerçekleştiği, zararlının yol açtığı hasardan dolayı konukçu bitkinin 2-3 yıl içinde tamamen kuruduğunu belirtmişlerdir. *S. rugulosus*'un yılda 3 döl verdiği ve meyvelere %20 oranında zarar veren sekonder bir zararlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bozkurt ve Özdem (2013), İç Anadolu'da kiraz ağaçlarında konukçu olan *Scolytus* spp. türlerinin belirlenmesi, yoğunluğunun tespiti ve biyolojik kriterleri üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada kırmızı yapışkan tuzaklar (Rebell rosso) kullanılmış ve bu tuzaklardan *S. rugulosus, X. dispar, Lymantor coryli* Perris ve *Taphrorychus villifrons* Dufour türlerini tespit etmişlerdir.

Voncina ve ark. (2013), 2011 yılı haziran ve eylül ayları arasında çeşitli kiraz ve vişne bahçelerinde yaşanan kurumaların nedenleri üzerine yaptıkları incelemede meyve gözlerine yakın bölgelerde birçok galerilerin açıldığını gözlemlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada düşük yağış ve nem eksikliğinin zararın şiddetini artırdığı, kurak yıllarda daha çok zarar belirtisi görüldüğünü gözlemlemişlerdir. Zarar yapan yazıcıböcek türünün *S. rugulosus* olduğu tespit edilmiş ve bu türün mayıs ayında ortaya çıktığı, çiftleştikten sonra dişi bireylerin kabuğun altın girerek yumurta bıraktıkları, bırakılan bu yumurtaların ise 30-40 gün boyunca yaşadıklarını tespit etmişlerdir. İstilacı türün ilk saldırısına karşılık sağlıklı dallarla reçine salgılandığı, zayıflamış dallarda ise reçine oluşumunun önemli ölçüde yavaşladığı gözlemlenmiştir. Zararlının mücadelesi için hastalıklı ağaçların ortadan kaldırılmasının zararlı türlerin yayılmasını engellediği, dişi bireylerin yumurtalarını bırakmadan önce hektara 7 adet etil alkollü yapışkan tuzak yerleştirilmesinin de zararı önleyebileceğini belirtmişlerdir.

Ak ve ark. (2014), *X. Dispar* ve *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera: Curculionoidea: Scolytidae)'ye karşı kullanılan tuzakların etkinliğini belirlemiştir. Samsun ili Terme ilçesi fındık bahçelerinde 2005-2007 yılları arasında scolytid türlerin önemli zararlar oluşturduğu tespit etmişlerdir. Çalışmada yukarıda belirtilen 2 zararlıya karşı 2 farklı cezbedici ile 6 farklı tuzak tipi kullanmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olup kurulan tuzakların performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda her iki tür için % 96 oranında etanol cezbedici içeren huni tuzak tipinin yakalama etkinliği yönünden en etkili olduğunu tespit etmiştir. Kurulan Funnel tuzağın ve boru tipi tuzakların en az etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Cezbedici olarak en iyi sonucu yapışkan özelliği bulunmayan tuzaklarda % 96

oranına sahip etanol vermiştir. Yapışkan tuzaklarda ise % 96 oranında etanolün % 1 oranında tolüen ile seyreltilmesi tuzağın ergin yakalama başarısını pozitif olarak etkilediğini belirtmiştir. Sonuç olarak, denenmiş olan huni tuzakların ve kafes tarzı tuzakların Rebell rosso yapışkan tuzaklardan daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Zeiri ve ark. (2015), Tunus'ta 2015 yılında meyve bahçeleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada *S. amygdali* türünün sekonder zararlı olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada zararlının dört ağaç türü olan badem, kayısı, şeftali ve erik türleri üzerindeki konukçu tercihi ve üreme potansiyelleri üzerine gözlemler yapmışlardır. Bu gözlemler sonucu şeftali ağaçlarında dişi scolytid türlerinin daha uzun galeriler açtığı ve daha fazla yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir. Açılan galerilerin uzunluğu ile bırakılan yumurtaların doğru orantıda olduğunu ve en çok tercih edilen konukçu türünün şeftali ve sonrasında kayısı olduğunu tespit etmişlerdir.

# 3. MATERYAL ve YÖNTEM

## 3.1. Materyal

### 3.1.1. Deneme alanı

Çalışmamız; 2020-2021 yıllarında Malatya ili Darende ilçesi sınırlarında Hacılar Şeyhli Mahallesi Bağlarbaşı Mevki 38.5977K° - 37.4614G° koordinatında bulunan 17.564 m² kayısı bahçesinde ve Ağılyazı Mahallesi Karakaya mevki 38.6855K° - 37.5359G° koordinatında bulunan 35.408 m² kayısı bahçesinde yürütülmüştür.

### 3.1.2. Deneme alanlarının iklim özellikleri

Darende ilçesinde kış ve ilkbahar yağış miktarları birbirine oldukça yakındır. Yıllık yağışın %38'lik bir kısmı ilkbahar aylarında, %35'i de kış aylarında, görülmektedir. İlçede haziran ayından ekim ayına kadar dört ay kurak geçmektedir. Kasım'da başlayan kar yağışları ise nisan ayına kadar devam ettiği görülmektedir. İlçe yazları sıcak ve kurak, kışları işe şiddetli soğuk geçer (Öztan, 1977; KTB, 2021). İlçede 2020 yılında görülen en düşük sıcaklık aralık ayında -22.2°C; yaz aylarında görülen en yüksek sıcaklık ise 42.7°C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 383.6 mm; haziran, temmuz, ağustos ayları ortalama yağış toplamı ise 24.8 mm'dir. Bölge Doğu Anadolu'da yer almasına rağmen doğu illerine göre daha az soğuk iklim özelliklerini gösterir. Don olaylı gün sayısı Doğu Anadolu Bölgesi'ne göre daha az görülmekte ancak yüksek rakımlı bölgelerde don etkinliği söz konusudur (Kırımhan, 1995).

Denemenin yürütüldüğü Malatya ilinde, ocak-aralık aylarına ait 1929-2020 yılları arası sıcaklık ve yağış ortalamalarına dair önemli iklimsel veriler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Malatya ilinde 1929-2020 yılları ocak-aralık aylarına ait ortalama önemli iklim verileri (MGM, 2021)

| Ay | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | Yıllık |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ölçüm Periyodu (1929 – 2020) | | | | | | | | | | | | | |
| Ortalama Sıcaklık (°C) | -0.3 | 1.5 | 6.8 | 12.9 | 18.0 | 23.1 | 27.0 | 27.0 | 22.5 | 15.5 | 8.0 | 2.1 | 13.7 |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık | 3.2 | 5.5 | 11.6 | 18.4 | 23.9 | 29.6 | 33.9 | 33.9 | 29.1 | 21.4 | 12.6 | 5.4 | 19.0 |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık | -3.3 | -2.1 | 2.2 | 7.5 | 11.9 | 16.2 | 19.9 | 19.9 | 15.5 | 9.9 | 4.4 | -0.8 | 8.4 |
| Ortalama Güneşlenme Süresi(saat) | 3.4 | 4.4 | 5.7 | 7.2 | 9.3 | 11.5 | 12.5 | 11.8 | 10.1 | 7.5 | 5.3 | 3.2 | 7.7 |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | 11.1 | 10.5 | 11.5 | 11.9 | 10.8 | 5.1 | 1.2 | 1.1 | 2.6 | 7.3 | 8.8 | 10.8 | 92.7 |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(mm) | 42.4 | 41.1 | 48.8 | 55.0 | 45.6 | 17.4 | 3.9 | 3.5 | 8.1 | 35.7 | 41.7 | 40.4 | 383.6 |
| Ölçüm Periyodu (1929 – 2020) | | | | | | | | | | | | | |
| En Yüksek Sıcaklık (°C) | 15.4 | 20.3 | 27.2 | 33.7 | 36.0 | 40.0 | 42.5 | 42.7 | 39.5 | 34.4 | 25.0 | 18.0 | 42.7 |
| En Düşük Sıcaklık (°C) | -19 | -21 | -14 | -6.6 | 0.1 | 4.9 | 10.0 | 9.3 | 3.2 | -1.2 | -12 | -22 | -22.2 |

### 3.1.3. Kayısı çeşidi

Deneme alanlarındaki kayısı ağaçlarının bölge çiftçisi tarafından en çok tercih edilen kurutmalık çeşit Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı olduğu belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu çeşidi ildeki toplam kayısı ağacı varlığının %60-65'ini oluşturmaktadır. Kuvvetli ve yeterli miktarda sulanan topraklarda her yıl ürün vermektedir. Dona, kuraklığa ve hastalıklara karşı hassas bir çeşittir. Soğuklama isteği 860-1020 saattir. Kabaaşı çeşidinin ildeki toplam popülasyon varlığı ise %30-35'lere ulaşmıştır. Dikim tercihi olarak Hacıhaliloğlu çeşidinden sonra gelmektedir. Hacıhaliloğlu çeşidine göre meyveleri daha iri ve uzundur. Yaprakları daha büyük, daha koyu yeşil renkte ve yaprak kenarlarındaki yarıklar testere dişi şeklinde ve oldukça belirgindir. Ağaç verimliliği orta düzeydedir. Ağaçları dik ve yayvan şekilli olup kuvvetli gelişim sağlarlar. Hastalıklara, dona ve kuraklığa karşı dayanımı Hacıhaliloğlu çeşidine göre daha iyidir. Bu nedenle yüksek rakımlı bölgelerde sulama yapılmaksızın yetiştiriciliği mümkündür. Soğuklama isteği ise 820-975 saattir (Asma, 2000).

### 3.1.4. Ana materyaller

Çalışmanın ana materyalini kayısı ağaçları ve zararlısı olan *Scolytus* spp. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) oluşturmuştur.

Rebell rosso görsel tuzağı (kırmızı kanatlı yapışkan tuzak), cezbedici %96 etil alkol + %1 tolüen çözeltisi, böcek yakalama zamkı, SMD şerit LED, 12V 7A kuru akü, 20 Watt güneş paneli ve ışık sensörü çalışmada kullanılan diğer materyalleri oluşturmuştur.




Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Scolytidae Türlerinin belirlenmesi

Scolytidae türlerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışma 2020-2021 yıllarında Darende ilçesi kayısı bahçelerinde nisan ve kasım aylarını kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Örneklemeler, ilçenin farklı yöneyleri ve farklı yükseltilerine sahip bahçeleri göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Sürveylerde gözle kontrol yöntemi uygulanarak yirmiden fazla bahçe incelenmiş ve scolytid türlerin

belirlendiği yedi farklı bahçeden türler elde edilmiştir. Bu amaçla haftalık olarak örnekleme yapılan bahçelerde stres altında olan ve kurumakta olan ağaçların dört farklı yönünde bulunan dallardan parçalar alınmıştır (Şekil 3). Alınan dal parçaları oda koşullarında kültür kaplarında ayrı ayrı muhafaza edilerek bekletilmiş ve scolytid türlerin ergin çıkışları sağlanmıştır (Baggiolini, 1965; Kaplan, 1999; Doerr ve ark., 2008). Elde edilen ve teşhise hazır hale getirilen türlerin teşhisi Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Malatya ili Darende ilçesi kayısı bahçelerinde gerçekleştirilen sürvey sonucu scolytid türlerin tespit edildiği alanlar

| Sürvey tarihi | Örnekleme yapılan Bahçe sayısı | Ağaç sayısı | Koordinat | |
|---|---|---|---|---|
| 19.03.2020 | 1 | 210 | 38.597700 K° | 37.461400 G° |
| 22.03.2020 | 2 | 700 | 38.467200 K° | 37.595200 G° |
| 23.03.2020 | 3 | 600 | 38.575300 K° | 37.609200 G° |
| 27.03.2020 | 4 | 350 | 38.450900 K° | 37.564700 G° |
| 04.04.2020 | 5 | 240 | 38.563100 K° | 37.603100 G° |
| 08.04.2020 | 6 | 420 | 38.475400 K° | 37.768000 G° |
| 10.04.2020 | 7 | 465 | 38.685500 K° | 37.535900 G° |

Çalışmanın yürütüldüğü iki farklı bahçede, bölgenin önemli bir kayısı zararlısı olan scolytid türlerinin uçuş zamanları ve ergin birey yoğunluğunun belirlenmesi için %96 etanol + %1 tolüen çözeltisi bulunan ışıklı ve ışıksız ikişer adet kırmızı yapışkan tuzak asılmıştır. Yapay ışık kaynağının tuzaklar üzerindeki etkisini gözlemlemek için bu yönteme ışık kaynağı eklenmiştir. Bu iki farklı tuzağın birbirini etkilememesi için tuzaklar çalışma yapılan bahçelerin farklı köşelerinde kurulmuştur. Yapay ışık kaynağı içeren yapışkan tuzak gündüz güneş ışığından elde ettiği enerjiyi depolayarak geceleri düzenli olarak çalışmıştır. Yapay ışık kaynağının kırmızı renk SMD şerit LED olarak tercih edilmesinin nedeni renk tuzakları ile uyum içinde olması, uzun ömürlü ve dayanıklı olması, ışık kaynaklarında kırmızı rengin en yüksek ışık verimliliğe sahip olması ve 1 Watt'a karşılık alınacak ışık şiddetinin lümen cinsinden 100 lm olmasıdır (Ledportalı, 2021). Tuzaklar 01.04.2020 ve

01.04.2021 tarihlerinde eş zamanlı olarak kurulmuş ve her hafta düzenli olarak kontrolleri yapılmış ve 29.11.2020 ve 28.11.2021 tarihlerinde ise kaldırılmıştır (Şekil 3.1.). Çalışmanın yapıldığı bahçelerin yükseklik ve koordinat bilgileri alınarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.3.).




Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan kırmızı kanatlı yapışkan tuzak ve yapay ışık kaynağı içeren kırmızı kanatlı yapışkan tuzak

Çizelge 3.3. Malatya ili Darende ilçesinde çalışmanın gerçekleştirildiği kayısı bahçelerinin koordinat ve rakım bilgileri

| **Çalışma alanı** | **Koordinat** | **Rakım (m)** |
|---|---|---|
| Darende Hacılar Mahallesi Bağlarbaşı Mevki (Bahçe A) | 38.5977 K° - 37.4614 G° | 950 |
| Darende Ağılyazı Mahallesi Karakaya Mevki (Bahçe B) | 38.6855 K° - 37.5359 G° | 1600 |




Şekil 3.3. Malatya ili Darende ilçesi sınırlarında bulunan Hacılar Şeyhli Mahallesi Bağlarbaşı mevki uydu görüntüsü (Google Earth, 2021)




Şekil 3.4. Malatya ili Darende ilçesi sınırlarında bulunan Ağılyazı Mahallesi Karakaya mevki uydu görüntüsü (Google Earth, 2021)

Scolytid türlerin yayılış alanının belirlenmesi ve yoğunluk tespiti için aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

### 3.2.1.1. Gözle kontrol yöntemi

Çalışmanın başlangıcında ilk olarak bahçenin toplam ağaç sayısı, meyve çeşitleri, zararlı ile bulaşık ağaç sayısı ve bu ağaçların çeşidi kaydedilmiştir. Stres altında olan ve kurumakta olan ağaçlar kontrol edilerek yazıcıböceklerin oluşturduğu zararın boyutu incelenmiştir. Çalışmalar vejetasyon süresince 1 hafta aralıklarla tekrar edilmiştir (Baggiolini, 1965; Kaplan, 1998).

### 3.2.1.2. Dal sayım yöntemi

Bu yöntemde stres altında kuruma belirtisi göstermiş ağaçların dört farklı yönünde bulunan dallardan parçalar alınmıştır. Bu dal parçaları deneme yapılan her iki bahçeden alınmış, ayrı ayrı muhafaza edilmiştir. Kültür ortamında muhafaza edilen dal parçaları oda koşullarında bekletilmiş ve scolytid türlerin ergin çıkışları sağlanmıştır. Çıkış yapan erginlerin tür teşhisinin yapılması için konu uzmanına gönderilmiştir. Toplanan ve teşhise hazır hale getirilen türlerin teşhisi Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA tarafından yapılmıştır.




Şekil 3.5. Scolytid türler ile bulaşık dal parçaları




Şekil 3.6. Kültüre alınan dallardan çıkış yapan *Scolytus* spp. erginleri

### 3.2.2. Scolytidae türlerinin farklı tuzaklarla popülasyon gelişimi

Scolytid türlerin ilk ergin çıkışını, zararlının popülasyon ve yoğunluk çıkış zamanını belirlemek için kırmızı plastik malzemeden üretilmiş, iki parça plaka

dikdörtgenden oluşan, 30x24 cm ebatlarında ve etanol ile çekici hale getirilmiş yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Bu tuzakların alt kısmında bir litre hacme sahip üst tarafları karşılıklı olarak delinmiş 4 adet delik bulunan hazne bulunmaktadır. Bu hazneler %96 etil alkol + %1 tolüen çözeltisi 1:1 oranında su ile seyreltilerek hazırlanmakta ve haftalık kontrollerde yenilenmektedir. Yapay ışık kaynağı içeren kırmızı kanatlı yapışkan tuzak ise ilaveten bütün kanat çevresi SMD şerit LED ile çevrelidir. 20 Watt güneş paneli, ışık sensörü ve kuru akü ile kurulan düzenek sayesinde gece saatlerinde otomatik olarak aralıksız çalışmıştır. Monitör amaçlı kullanılan bu iki farklı tuzak, erginlerin uçuş yoğunluğunu takip etmek ve yapay ışık kaynağının biyoteknik yöntem üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Tuzaklar ağaçlara 1-1,5 m. yüksekliğe asılmıştır ve haftalık kontrollerde yakalanan scolytid türler sayılarak kaydedilmiştir. Sayım sonrası tuzaklar temizlenerek, böcek yakalama zamkı yenilendikten sonra kullanıma tekrar devam edilmiştir.

# 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışma Malatya-Darende ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Kayısı zararlısı olan *Scolytus* spp. ergin popülasyonunun belirlenmesi ve yapay ışık tuzağının biyoteknik tuzaklar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 01.04.2020 tarihinde başlanmış ve 28.11.2021 tarihinde scolytid türlerin ergin çıkışının bitmesiyle son bulmuştur.

## 4.1. Scolytidae türlerinin belirlenmesi

Yapılan çalışmalar sonucu Malatya ili Darende ilçesi kayısı yetiştirme alanlarında üç farklı yöntemle beş farklı scolytid türü belirlenmiştir. Bu türlerin *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847) ve *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902) türleri, Bahçe B'de ise *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C. Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (Skalitzky, 1876) olduğu kayıt edilmiştir.

Ülkemizde scolytidae familyası ile ilgili yapılan çalışmalarda Bozkurt ve Özdem (2013), Orta Anadolu Bölgesinde kiraz ağaçlarında *Scolytus rugulosus* Müller, *Xyleborus dispar* Fabricius, *Lymantor coryli* Perris ve *Taphrorychus villifrons* Dufour türlerini tespit etmişlerdir. Özgen ve ark. (2012), Malatya ili Darende ilçesinde kayısı ağaçlarında *S. rugulosus* türünü tespit etmişlerdir. Gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada araştırmacıların bu çalışmalarına benzer olarak Malatya ili Darende ilçesi kayısı bahçelerinde kırmızı yapışkan tuzaklar kullanılmış ve scolytid erginleri tespit edilmiştir. Tür teşhisi sonucunda Özgen ve ark. (2012)'nin belirlediği scolytid türü tespit edilememiştir ancak beş farklı tür belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak bu çalışmadaki sürvey zamanının daha uzun olması ve örneklemede iki farklı tuzak tipinin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 4.2. Scolytidae türlerinin farklı tuzaklarla popülasyon gelişimi

Malatya ili Darende ilçesi 2020-2021 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada, kırmızı yapışkan tuzaklarda 1303 adet yazıcıböcek yakalanmış iken, yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklarda ise 1623 adet yazıcıböcek yakalanmıştır (Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.). Toplam yakalama oranı ise yapışkan tuzaklarda %45 iken, yapay ışık kaynağı içeren yapışkan tuzaklarda ise %55 seviyesinde olduğu hesaplanmıştır (Şekil 4.1.).

Çizelge 4.1. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesinde kayısı bahçelerinde yapışkan tuzaklar tarafından tespit edilen *Scolytus* spp. sayım sonucu

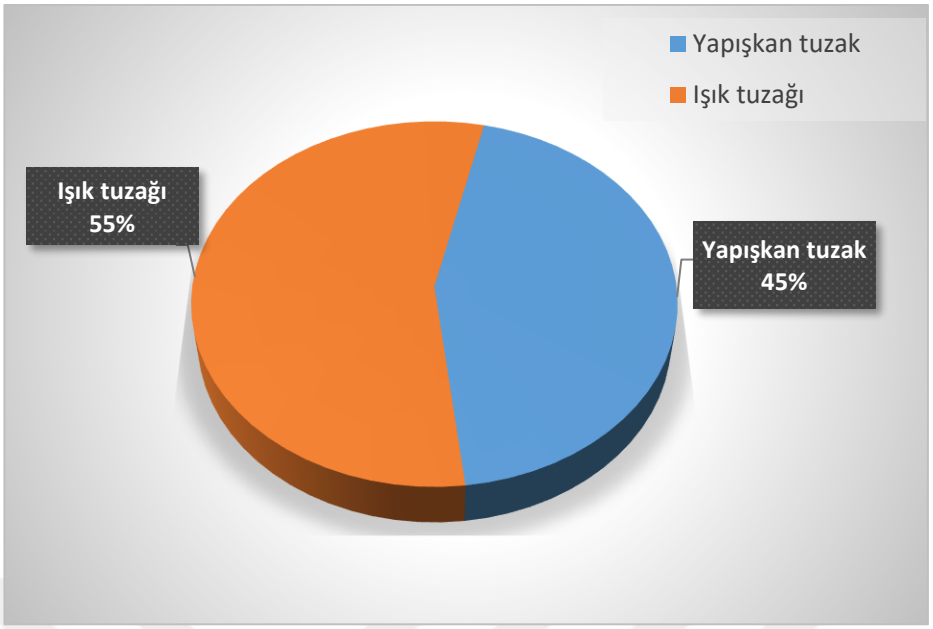
| Bahçe A | | | Bahçe B | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarih | Yapışkan Tuzak | Işıklı Yapışkan Tuzak | Tarih | Yapışkan Tuzak | Işıklı Yapışkan Tuzak |
| 5.04.2020 | 0 | 0 | 5.04.2020 | 0 | 0 |
| 12.04.2020 | 0 | 0 | 12.04.2020 | 0 | 0 |
| 19.04.2020 | 4 | 3 | 19.04.2020 | 0 | 0 |
| 26.04.2020 | 6 | 7 | 26.04.2020 | 0 | 2 |
| 3.05.2020 | 8 | 10 | 3.05.2020 | 5 | 9 |
| 10.05.2020 | 12 | 15 | 10.05.2020 | 16 | 21 |
| 17.05.2020 | 16 | 18 | 17.05.2020 | 20 | 23 |
| 24.05.2020 | 14 | 15 | 24.05.2020 | 17 | 22 |
| 31.05.2020 | 18 | 22 | 31.05.2020 | 20 | 27 |
| 7.06.2020 | 9 | 11 | 7.06.2020 | 13 | 14 |
| 14.06.2020 | 7 | 8 | 14.06.2020 | 7 | 12 |
| 21.06.2020 | 6 | 6 | 21.06.2020 | 11 | 14 |
| 28.06.2020 | 4 | 6 | 28.06.2020 | 8 | 10 |
| 5.07.2020 | 10 | 13 | 5.07.2020 | 12 | 17 |
| 12.07.2020 | 18 | 23 | 12.07.2020 | 23 | 28 |
| 19.07.2020 | 17 | 25 | 19.07.2020 | 20 | 30 |
| 26.07.2020 | 19 | 21 | 26.07.2020 | 27 | 32 |
| 2.08.2020 | 13 | 16 | 2.08.2020 | 15 | 20 |
| 9.08.2020 | 11 | 13 | 9.08.2020 | 9 | 12 |
| 16.08.2020 | 9 | 9 | 16.08.2020 | 7 | 9 |
| 23.08.2020 | 6 | 8 | 23.08.2020 | 6 | 9 |
| 30.08.2020 | 7 | 10 | 30.08.2020 | 9 | 11 |
| 6.09.2020 | 12 | 15 | 6.09.2020 | 17 | 22 |
| 13.09.2020 | 17 | 24 | 13.09.2020 | 20 | 26 |
| 20.09.2020 | 19 | 18 | 20.09.2020 | 21 | 23 |
| 27.09.2020 | 15 | 18 | 27.09.2020 | 14 | 15 |
| 4.10.2020 | 12 | 10 | 4.10.2020 | 11 | 12 |
| 11.10.2020 | 7 | 8 | 11.10.2020 | 9 | 13 |
| 18.10.2020 | 5 | 5 | 18.10.2020 | 8 | 9 |
| 25.10.2020 | 5 | 7 | 25.10.2020 | 5 | 6 |

Çizelge 4.1. (devamı)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.11.2020 | 3 | 4 | 1.11.2020 | 4 | 4 |
| 8.11.2020 | 1 | 0 | 8.11.2020 | 0 | 2 |
| 15.11.2020 | 0 | 0 | 15.11.2020 | 0 | 0 |
| 22.11.2020 | 0 | 0 | 22.11.2020 | 0 | 0 |
| 29.11.2020 | 0 | 0 | 29.11.2020 | 0 | 0 |
| Toplam | 310 | 368 | | 336 | 454 |

Çizelge 4.2. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesinde kayısı bahçelerinde yapışkan tuzaklar tarafından tespit edilen *Scolytus* spp. sayım sonucu

| Bahçe A | | | Bahçe B | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarih | Yapışkan Tuzak | Işıklı Yapışkan Tuzak | Tarih | Yapışkan Tuzak | Işıklı Yapışkan Tuzak |
| 4.04.2021 | 0 | 0 | 4.04.2021 | 0 | 0 |
| 11.04.2021 | 0 | 0 | 11.04.2021 | 0 | 0 |
| 18.04.2021 | 4 | 4 | 18.04.2021 | 0 | 0 |
| 25.04.2021 | 7 | 9 | 25.04.2021 | 3 | 4 |
| 2.05.2021 | 10 | 11 | 2.05.2021 | 7 | 8 |
| 9.05.2021 | 15 | 13 | 9.05.2021 | 15 | 23 |
| 16.05.2021 | 19 | 22 | 16.05.2021 | 24 | 29 |
| 23.05.2021 | 18 | 17 | 23.05.2021 | 19 | 23 |
| 30.05.2021 | 15 | 20 | 30.05.2021 | 18 | 22 |
| 6.06.2021 | 10 | 13 | 6.06.2021 | 10 | 13 |
| 13.06.2021 | 8 | 7 | 13.06.2021 | 9 | 14 |
| 20.06.2021 | 8 | 9 | 20.06.2021 | 10 | 14 |
| 27.06.2021 | 7 | 9 | 27.06.2021 | 9 | 13 |
| 4.07.2021 | 11 | 16 | 4.07.2021 | 16 | 22 |
| 11.07.2021 | 22 | 26 | 11.07.2021 | 25 | 32 |
| 18.07.2021 | 20 | 28 | 18.07.2021 | 27 | 33 |
| 25.07.2021 | 18 | 23 | 25.07.2021 | 25 | 29 |
| 1.08.2021 | 15 | 18 | 1.08.2021 | 17 | 23 |
| 8.08.2021 | 10 | 14 | 8.08.2021 | 10 | 13 |
| 15.08.2021 | 12 | 11 | 15.08.2021 | 12 | 18 |
| 22.08.2021 | 5 | 9 | 22.08.2021 | 9 | 14 |
| 29.08.2021 | 8 | 9 | 29.08.2021 | 7 | 10 |
| 5.09.2021 | 10 | 12 | 5.09.2021 | 15 | 18 |
| 12.09.2021 | 16 | 20 | 12.09.2021 | 19 | 24 |
| 19.09.2021 | 18 | 14 | 19.09.2021 | 15 | 15 |
| 26.09.2021 | 11 | 13 | 26.09.2021 | 8 | 5 |
| 3.10.2021 | 8 | 9 | 3.10.2021 | 5 | 4 |
| 10.10.2021 | 5 | 8 | 10.10.2021 | 6 | 5 |
| 17.10.2021 | 2 | 4 | 17.10.2021 | 2 | 0 |
| 24.10.2021 | 3 | 5 | 24.10.2021 | 0 | 0 |
| 31.10.2021 | 0 | 0 | 31.10.2021 | 0 | 0 |
| 7.11.2021 | 0 | 0 | 7.11.2021 | 0 | 0 |
| 14.11.2021 | 0 | 0 | 14.11.2021 | 0 | 0 |
| 21.11.2021 | 0 | 0 | 21.11.2021 | 0 | 0 |
| 28.11.2021 | 0 | 0 | 28.11.2021 | 0 | 0 |
| Toplam | 315 | 373 | | 342 | 428 |




Şekil 4.1. 2020-2021 yılları arasında iki farklı tuzakta yakalanan scolytid yüzde oranları

Çalışma süresince tuzaklara yakalanan scolytid türleri düzenli aralıklarla sayılarak kaydedilmiştir ve her bir tuzak tipine yakalanan ergin sayıları üzerinden bağımsız örneklem t-testi (Independent two samples t-test) yapılarak sonuçlar istatistiki olarak karşılaştırılarak tuzak tiplerinin etkinliği ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.3. Işık tuzağı ile yapışkan tuzakların 2020-2021 yıllarında elde edilen toplam birey sayısı ortalamaları

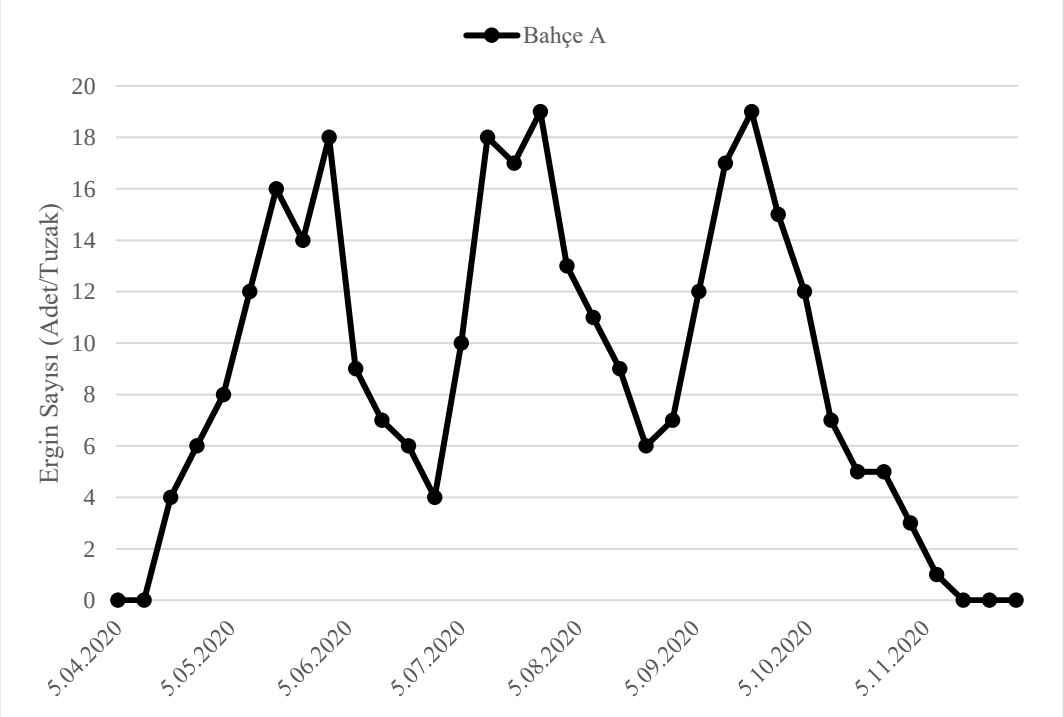
| Değişkenler | Sayımlar | Minimum | Maksimum | Ortalama | Standart sapma |
|---|---|---|---|---|---|
| Işık tuzağı | 140 | 0,000 | 33,000 | 11,593 | 9,020 |
| Yapışkan tuzak | 140 | 0,000 | 27,000 | 9,307 | 7,241 |

Çizelge 4.4. Işık tuzağı ile yapışkan tuzakların bağımsız T testi analizi

| | |
|---|---|
| Farklılık/ Difference | 2,286 |
| t (Gözlenen değer)/t (Observed value) | 2,338 |
| \|t\| (Kritik değer)/ (Critical value) | 1,969 |
| Serbestlik derecesi/ DF | 278 |
| P değeri/ p-value (Two-tailed) | 0,020 |
| Alfa/alpha | 0,05 |

Her iki tuzak çeşidinden elde edilen sonuçlara uygulanan T testi analizi sonucuna göre ışık tuzakları ile yapışkan tuzaklar arasındaki fark önemli bulunmuş ($p \leq 0.5$), yapay ışık kaynağı içeren tuzakların yapışkan tuzaklara göre daha fazla scolytid ergini yakaladığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada 32 hafta süresince tespit edilen scolytid türlerine ait popülasyon gelişimi incelenmiş olup, elde edilen verilen uygun grafiklerle yorumlanmaya çalışılmıştır. Scolytid erginleri Bahçe A'ya kurulan tuzaklarda ilk olarak hava sıcaklığının 20 °C üzerine çıktığı nisan ayında gözlemlenmiştir. Rakım olarak daha yüksek ve daha serin bir iklime sahip olan Bahçe B'de ise nisan ayının sonunda görülmüştür. Her iki bahçede de ergin gözlemi ekim sonuna kadar devam etmiştir.

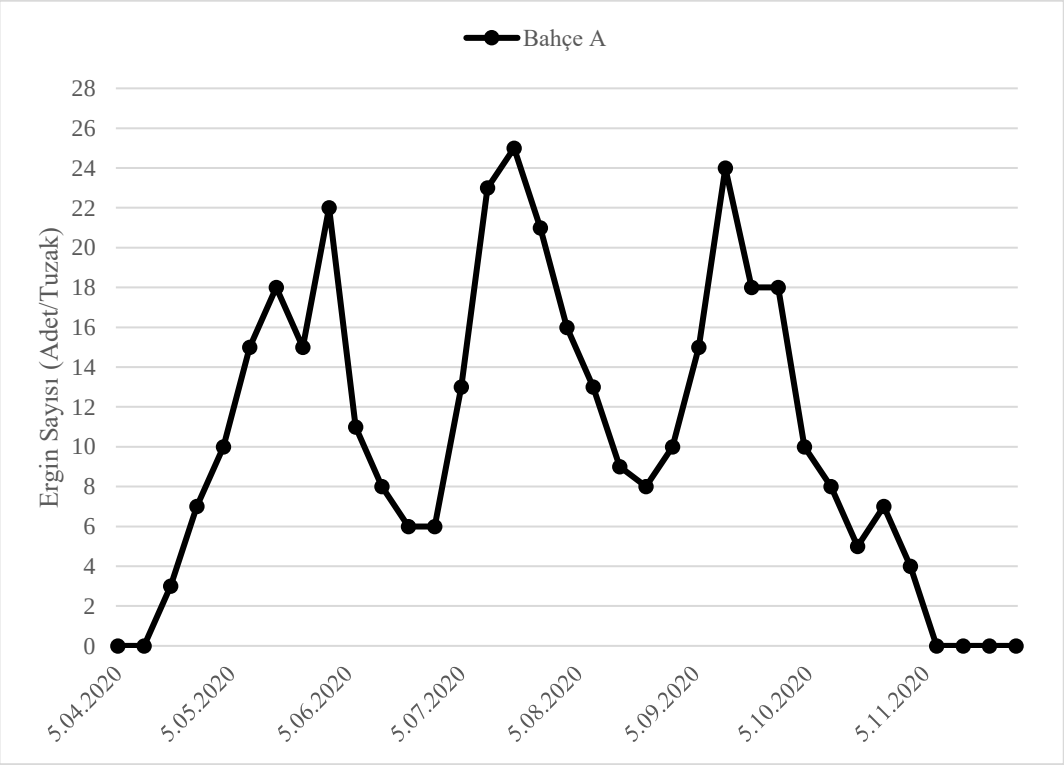



Şekil 4.2. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.2. incelendiğinde Bahçe A'da yapılan 2020 yılı sayımlarının sonucuna göre ilk ergin çıkışı nisan ayı ortasında görülmüş ve ergin çıkışı kasım ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir. *Scolytus* spp. erginlerinin uçuş aktiviteleri mayıs ayı sonunda, temmuz ayı ortasında ve eylül ayı ortasında en yoğun popülasyona sahip olduğu görülmektedir. Birinci dölü nisan ayının ortasında, ikinci dölü temmuz ayının

başında, üçüncü dölü ise eylül ayının başında vermeye başladığı belirlenmiştir. *Scolytus* spp. ergin popülasyonunun mayıs ayının sonu, temmuz ayının sonu ve eylül ayının ortasında üç kez tepe noktasına ulaşmış olduğu görülmektedir (Şekil 4.2.). Erginlerinin kırmızı yapışkan tuzak üzerinde en son gözlemlendiği tarih ise kasım ayının ilk haftası olmuştur.

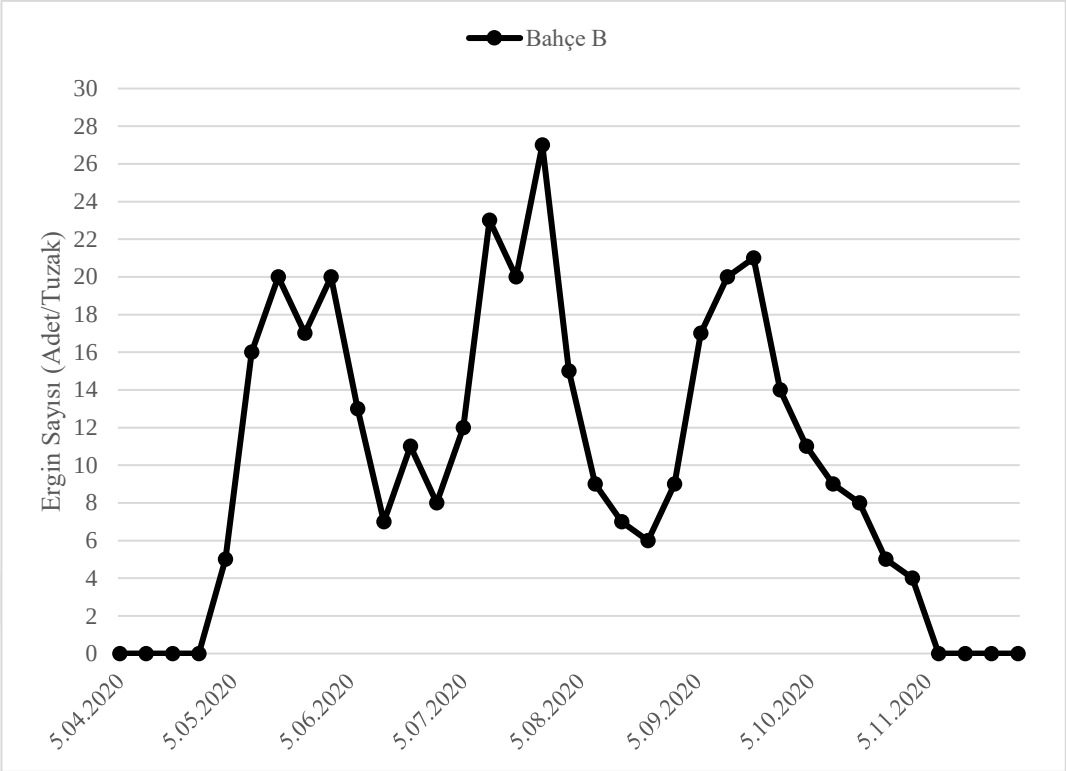
Şekil 4.2.'de *Scolytus* spp. erginlerinin haziran başı ve temmuz ayı başı arasında yakalanan ergin birey sayısının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.




Şekil 4.3. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.3. incelendiğinde, Bahçe A'da yapılan 2020 yılı sayımlarının sonucuna göre yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzağın, ışık kaynağı içermeyen kırmızı yapışkan tuzağa oranla daha fazla *Scolytus* spp. ergini yakaladığı gözlemlenmiştir (310 ergin/tuzak, 368 ergin/ışık tuzağı).

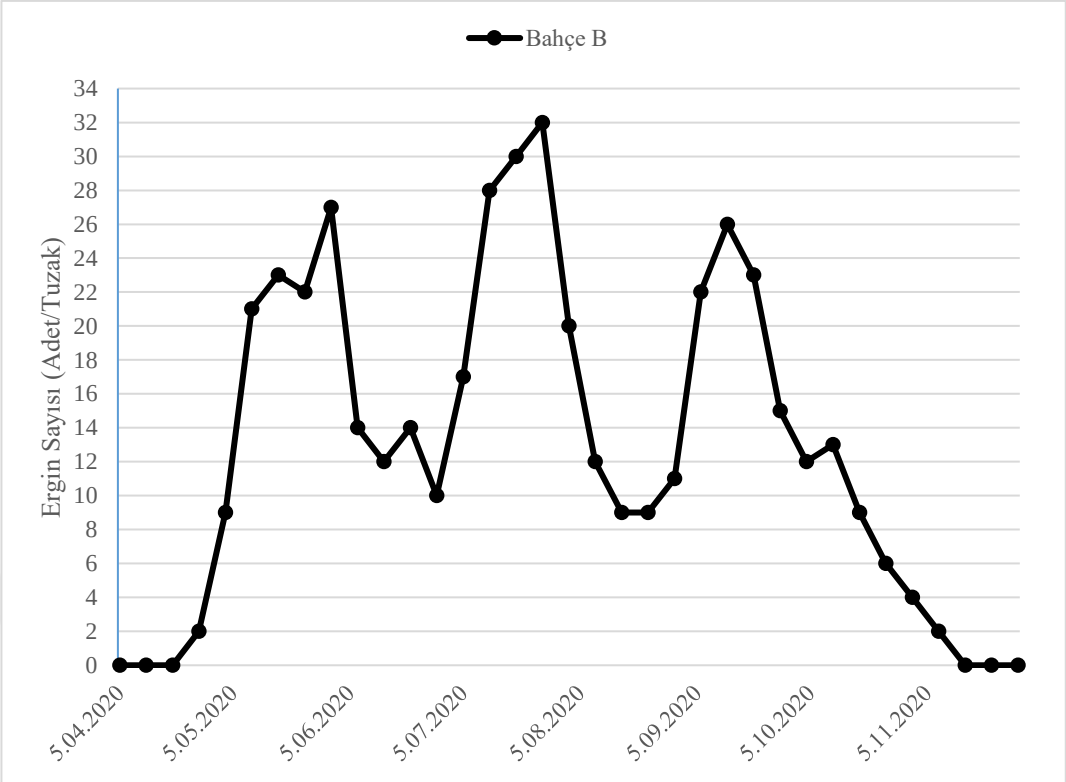
Şekil 4.2. ve Şekil 4.3. eğrileri incelendiğinde ise popülasyon seyrinin her iki bahçede aynı düzeyde dalgalandığı görülmektedir.




Şekil 4.4. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.4. incelendiğinde Bahçe B'de 2020 yılında yapılan sayımların sonucuna göre ilk ergin çıkışı mayıs ayının ilk haftası görülmüştür. Ergin çıkışı kasım ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir. *Scolytus* spp. erginlerinin uçuş aktiviteleri mayıs ayı sonunda, temmuz ayı ortasında ve eylül ayı ortasında en yoğun popülasyona sahip olduğu görülmektedir. Birinci dölü mayıs ayının başında, ikinci dölü temmuz ayının başında, üçüncü dölü ise eylül ayının başında vermeye başladığı belirlenmiştir. *Scolytus* spp. ergin popülasyonunun mayıs ayının sonu, temmuz ayının ortasında ve eylül ayının ortasında üç kez tepe noktasına ulaşmış olduğu görülmektedir (Şekil 4.4.). Scolytid erginlerinin kırmızı yapışkan tuzak üzerinde en son gözlemlendiği tarih ise ekim ayının ilk haftası olmuştur.

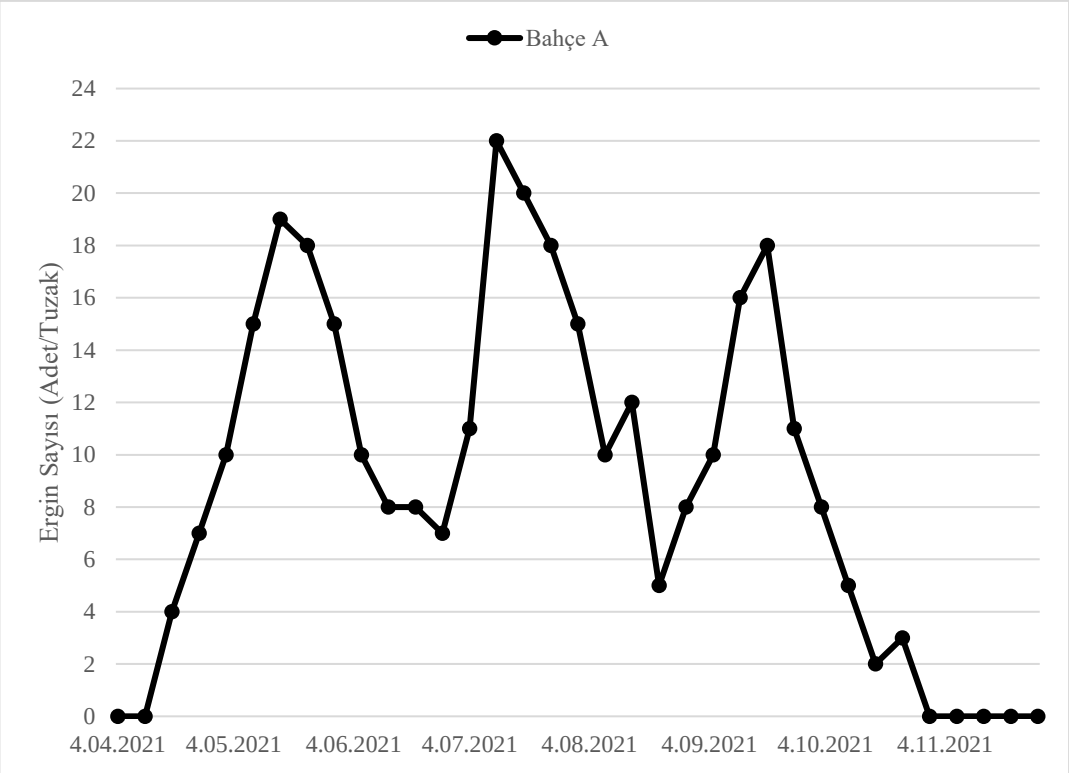
Şekil 4.4.'de *Scolytus* spp. erginlerinin ağustos ayının ilk haftası ve son haftası arasında yakalanan ergin birey sayısının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.




Şekil 4.5. 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.5. incelendiğinde Bahçe B'de 2020 yılında yapılan sayımların sonucuna göre yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzağın, ışık kaynağı içermeyen kırmızı yapışkan tuzağa oranla daha fazla *Scolytus* spp. ergini yakaladığı gözlemlenmiştir (336 ergin/tuzak, 454 ergin/ışık tuzağı).

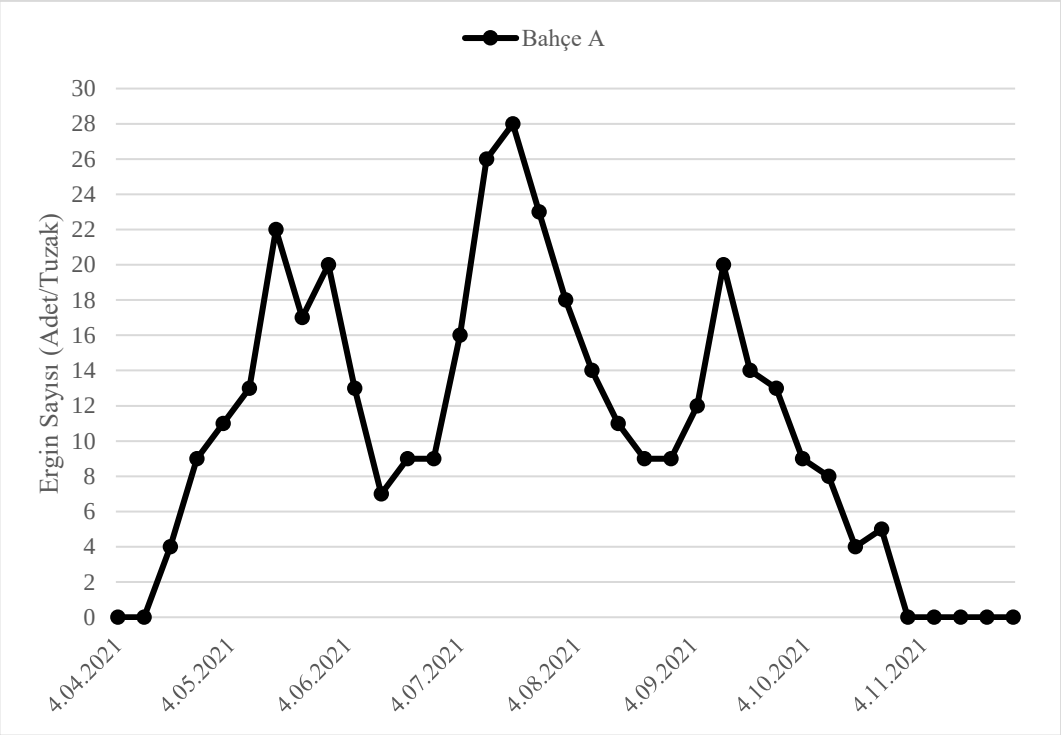
Şekil 4.4. ve Şekil 4.5. eğrileri incelendiğinde ise popülasyon seyrinin her iki bahçede aynı düzeyde dalgalandığı görülmektedir.




Şekil 4.6. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.6. incelendiğinde Bahçe A'da yapılan 2021 yılı sayımlarının sonucuna göre ilk ergin çıkışı nisan ayı ortasında belirlenmiştir. Ekim ayının ortasına kadar devam etmiştir. *Scolytus* spp. erginlerinin uçuş aktiviteleri mayıs ayı ortasında, temmuz ayı ortasında ve eylül ayı ortasında en yoğun popülasyona sahip olduğu görülmektedir. 2021 yılında yapılan çalışmada zararlı erginin birinci dölü nisan ayının ortasında, ikinci dölü temmuz ayının başında, üçüncü dölü ise eylül ayının başında verdiği belirlenmiştir. *Scolytus* spp. ergin popülasyonunun mayıs ayının sonu, temmuz ayının ortasında ve eylül ayının ortasında üç kez tepe noktasına ulaşmış olduğu görülmektedir (Şekil 4.6.). Erginlerinin kırmızı yapışkan tuzak üzerinde en son gözlemlendiği tarih ise ekim ayının son haftası olmuştur.

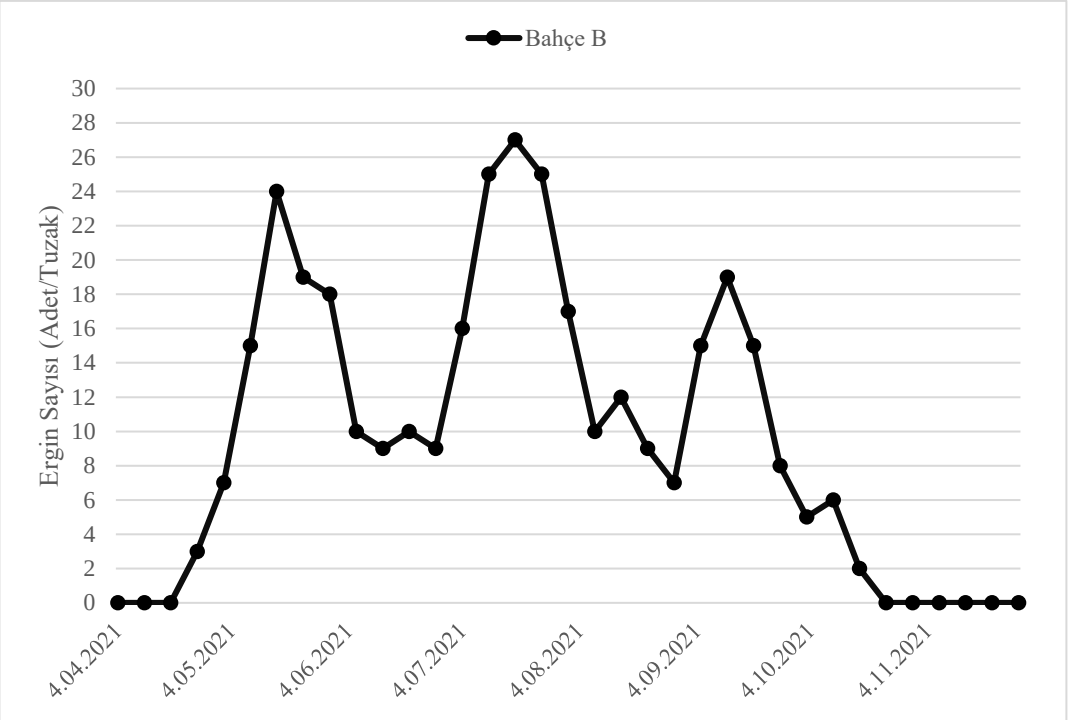
Şekil 4.6.'de *Scolytus* spp. erginlerinin haziran ayı ilk haftası ve temmuz ayı ilk haftası arasında yakalanan ergin birey sayısının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.




Şekil 4.7. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe A'da bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

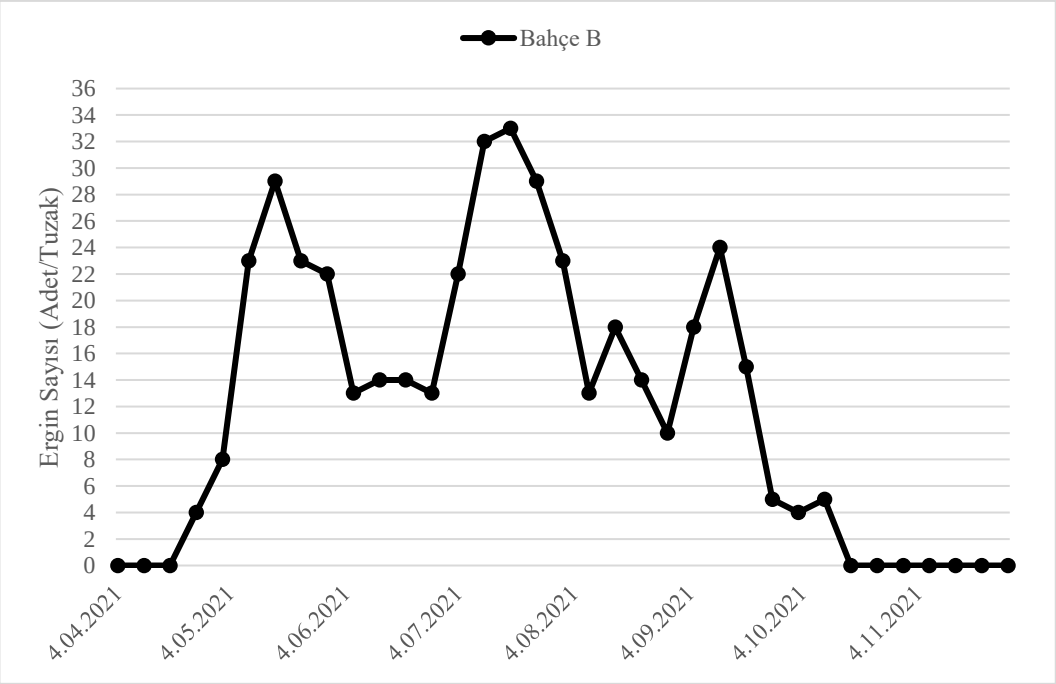
Şekil 4.7. incelendiğinde Bahçe A'da yapılan 2021 yılında yapılan sayımlarının sonucuna göre yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzağın, ışık kaynağı içermeyen kırmızı yapışkan tuzağa oranla daha fazla *Scolytus* spp. ergini yakaladığı gözlemlenmiştir (315 ergin/tuzak, 373 ışık tuzağı/ergin). Bu sayım çizelgesi 2020 yılı ile kıyas edildiğinde tuzaklarda görülen ergin sayısında gözle görülür bir artış gerçekleştiği belirlenmiştir.

Şekil 4.6. ve Şekil 4.7. eğrileri incelendiğinde ise popülasyon seyrinin her iki bahçede aynı düzeyde dalgalandığı görülmektedir.




Şekil 4.8. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.8. incelendiğinde, Bahçe B'de yapılan 2021 yılı sayımlarının sonucuna göre, ilk ergin çıkışı nisan ayının sonunda görülmüştür ve ergin çıkışı ekim ayının ortasına kadar devam etmiştir. *Scolytus* spp. erginlerinin uçuş aktiviteleri mayıs ayı ortasında, temmuz ayı ortasında ve eylül ayı ortasında en yoğun popülasyona sahip olduğu görülmektedir. Birinci dölü nisan ayının sonunda, ikinci dölü temmuz ayının başında, üçüncü dölü ise eylül ayının başında vermeye başladığı belirlenmiştir. *Scolytus* spp. ergin popülasyonunun mayıs ayının sonunda, temmuz ayının ortasında ve eylül ayının ortasında üç kez tepe noktasına ulaşmış olduğu görülmektedir (Şekil 4.8.). Erginlerinin kırmızı yapışkan tuzak üzerinde en son gözlemlendiği tarih ise ekim ayının ortası olmuştur.




Şekil 4.9. 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi Bahçe B'de bulunan yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzaklara göre *Scolytus* spp. popülasyon seyri

Şekil 4.9. incelendiğinde, Bahçe B'de yapılan 2021 yılı sayımlarının sonucuna göre yapay ışık kaynağı içeren kırmızı yapışkan tuzağın, ışık kaynağı içermeyen kırmızı yapışkan tuzaklara oranla daha fazla *Scolytus* spp. ergini yakaladığı gözlemlenmiştir (342 ergin/tuzak, 428 ergin/ışık tuzağı). Bu sayım çizelgesi 2020 yılı ile kıyas edildiğinde tuzaklarda görülen ergin sayısında gözle görülür bir artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10.).




Şekil 4.10. Yapay ışık kaynağı içeren Rebell rosso görsel tuzak ve standart kırmızı yapışkan tuzak arasındaki böcek yoğunluk farkı

Şekil 4.8. ve Şekil 4.9. beraber incelendiğinde her iki bahçede popülasyon seyrinin hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. 2020 yılı Bahçe B'nin popülasyon verileri ile kıyas edildiğinde ise 2021 yılının daha kurak (EK 1, EK 2 ve EK 3) bir yıl ve sıcaklık ortalamasının daha yüksek olmasından ötürü tuzaklara yakalanan *Scolytus* spp. ergin sayısının daha fazla olduğu tahmin edilmektedir.

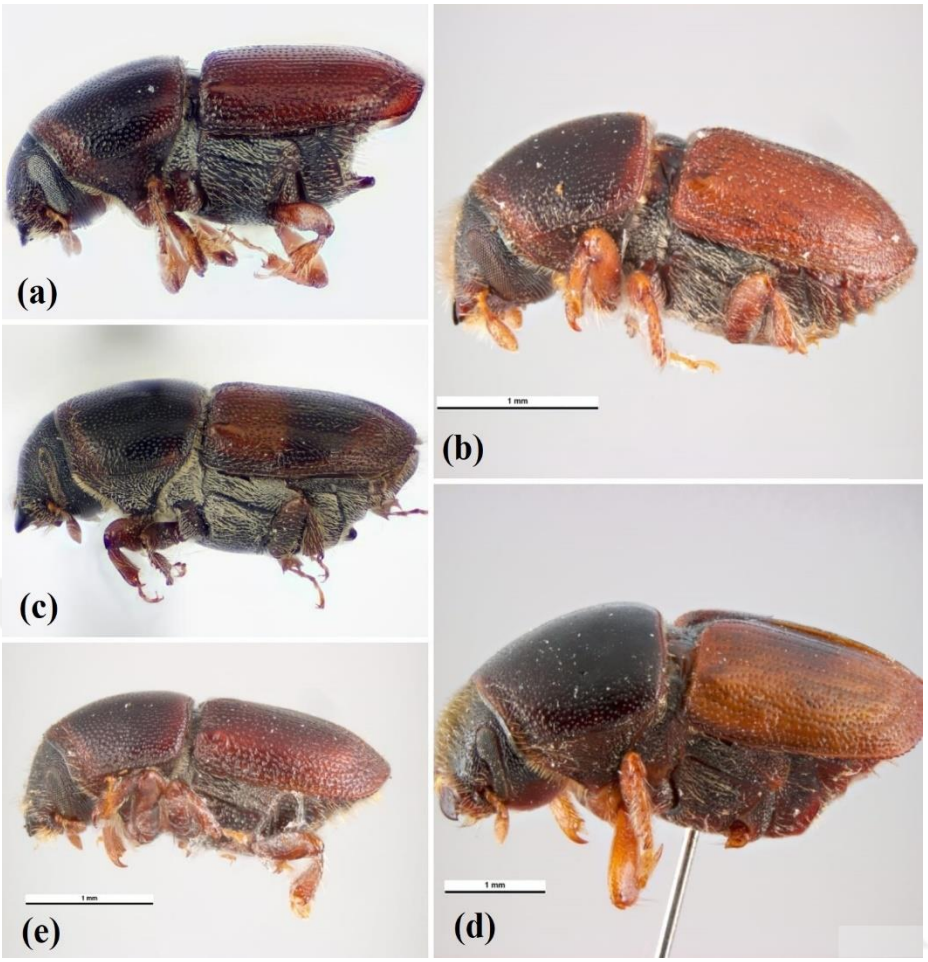
Çalışma süresince oluşturulan Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de popülasyon değişimleri, EK 1, EK 2 ve EK 3'te iklim verileri incelendiğinde, aylık sıcaklık ortalamasına bağlı olarak *Scolytus* spp. erginlerinin tuzaklara yakalanma oranlarında artış gözlemlenmiştir. 2021 yılı sıcaklık ortalamasının 2020 yılından daha fazla olması, kuraklığın daha şiddetli hissedilmesine ve ağaçlarda oluşan stres koşullarının daha belirgin hale gelmesinde etkili olduğu tahmin edilmektedir.

## 4.3. *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C. Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (Skalitzky, 1876) Türlerinin Tanımı ve Biyolojisi

### 4.3.1. Tanımı

#### 4.3.1.1. Ergin

Erginlerin boyu tespit edilen türlere göre değişmekte olup *S. multistriatus* 2.0-3.8 mm., *S. amygdali* 2.0-2.5 mm., *S. schevyrewi* 3.0-4.0 mm., *S. scolytus* 3.0-5.0 mm. ve *S. kirschii* 2.5-3.0 mm. uzunluğundadır. Türlerin genel itibari ile baş kısmı siyah renktedir. Birbirinden farklılık gösteren genel özelliklerinde *S. schevyrewi*'nin kanatlarında siyah bantların olması türün en belirgin özelliğidir. *S. multistriatus*'un abdomen kısmında ise tırnak benzeri bir çıkıntı bulunmaktadır. *S. amygdali*'nin elitra bölgesi parlak ve kırmızımsı renktedir. *S. scolytus*'un elitrası ise siyah, parlak ve iyi gelişmiştir. Erkek bireylerin baş bölgesinde sarı renkli kıllar vardır. Scolytid türlerde anten, bacak ve elitranın arka kısımları sarı-kırmızıdan kahverengine kadar farklı renkler görülebilir. Abdomen ve bacaklarda ise beyaz ince kıllar bulunur.




Şekil 4.11. *Scolytus multistriatus* (a), *Scolytus amygdali* (b), *Scolytus schevyrewi* (c), *Scolytus scolytus* (d) ve *Scolytus kirschii* (e) ergini (Bugwood)



Şekil 4.12. *Scolytus schevyrewi*'nin kanat kısmında bulunan siyah bant görünümü (José, F., 2003)

#### 4.3.1.2. Larva

Scolytid larvaları süt beyaz renginde, kıvrılmış haldedir. Larvalar 2-3 mm. uzunluğunda olup bacaksızdır. Abdomen kısmı hafif pembemsi beyaz renktedir. Baş ve toraks kısmı abdomene göre biraz daha kalın yapıdadır.




Şekil 4.13. *Scolytus* spp. ergin ve larvası

### 4.3.2. Biyolojisi ve biyolojik kriterleri

2020 ve 2021 yıllarında yürütülen çalışmada alınan dal örneklerinin kültüre alınması sonucu mevcut scolytid zararlıların *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C.Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (skalitzky, 1876) erginleri olduğu tespit edilmiştir.

Nisan ayı içerisinde alınan dal örneklerinin kabukları soyularak incelenmiştir. İnceleme sonucunda tespit edilen beş farklı türün biyolojisinin oldukça benzer

olduğu tespit edilmiştir. Zararlı türlerin kışı olgun larva döneminde odun dokusu içerisinde ve kabuk altında geçirdiği (Şekil 4.15.), nisan ayının başlarından itibaren pupa dönemine geçtiği ve nisan ayının son haftalarında erginlerin doğada görüldüğü gözlemlenmiştir. Nisan ve mayıs ayında çıkan ergin zararlıların ilk olarak meyve gözlerinin dip kısmından (Şekil 4.14) 1-1,5 mm çapında açtıkları delikler ile (Şekil 4.18.) dokuya giriş yaptıkları ve bu sebeple meyve gözlerinde kayba sebep oldukları tespit edilmiştir. Çiftleşen dişi ergin bireyler, galerilere yumurtalarını bırakmakta ve çıkan larvalar ise yeni galeriler açarak ikinci neslin devamını sağlamaktadır. Odun dokusuna ulaşarak beslenen larvaların açtıkları galerilerin uzunluğu 2-5 cm ve 2 mm genişliğindedir (Şekil 4.16.). Yumurtadan çıkan larvalar, ergin tarafından açılmış galerinin son kısmı olan pupa yuvasından başlayarak ikinci galeri yolunu açtıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.17.). Açılan galerilerin ergin çıkışlarının mayıs, temmuz ve eylül aylarında yoğunlaştığı ve bu aylarda zirve noktaya ulaştığı; erginlerin mayıs-haziran aylarında birinci dölü, temmuz-ağustos ayında ikinci dölü, eylül-ekim ayında ise üçüncü dölü tamamladığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.14. *Scolytus* spp. ergininin meyve gözünde oluşturduğu giriş deliği (Gray, 1964/1979)




Şekil 4.15. *Scolytus* spp.'nin kabuk dokusu altında bulunan pupa yuvaları




Şekil 4.16. *Scolytus* spp. erginlerinin yumurta bırakma galerisi




Şekil 4.17. *Scolytus* spp.'nin yumurta bırakma galerisinden çıkan larvaların açmış olduğu galeriler




Şekil 4.18. *Scolytus* spp. erginlerinin açmış olduğu çıkış delikleri




Şekil 4.19. *Scolytus* spp.'nin taze sürgünler üzerinde oluşturduğu talaş döküntüsü




Şekil 4.20. *Scolytus* spp.'nin ana dal üzerinde gerçekleştirdiği zarar belirtisi




Şekil 4.21. *Scolytus* spp.'nin ana gövde üzerinde gerçekleştirdiği zarar belirtisi




Şekil 4.22. *Scolytus* spp. erginlerinin yoğun olarak tespit edildiği kayısı ağacı




Şekil 4.23. *Scolytus* spp. erginlerinin yoğunluğu sebebiyle tamamen kurumuş kayısı ağacı

## 4.4. Tartışma

Bu çalışma, 2020-2021 yıllarında Malatya ili Darende ilçesinde kayısı bahçelerinde zararlı olan önemli meyve yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türlerinin biyolojisi, yoğunluk tespiti ve kurulan farklı tuzaklarda zararlının popülasyon gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen verilere göre yapay ışık kaynağı içeren Rebell rosso görsel tuzakların, standart kırmızı yapışkan tuzaklara kıyasla scolytid türlerin yakalanmasında daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmamız benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlara paralellik göstermiştir. Ak ve ark. (2014), *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792) ve *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera: Curculionoidea: Scolytidae) türleri üzerine yaptıkları çalışmada her iki tür için % 96 oranında etanol içeren huni tuzak tipinin yakalama etkinliği yönünden en etkili tuzak olduğunu tespit etmişlerdir. Funnel tipi tuzak ve boru tipi tuzağın en az etkinliğe sahip tuzak olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde White (1992), *S. rugulosus* popülasyonunun takibinde 108 mg/gün etanol salan çoklu huni tuzaklarının istilacı tür olan *S. rugulosus*'u yakalamada daha başarılı olduğunu tespit etmiştir ve popülasyon takibi için etanolle beslenen tuzakların kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Ayrıca popülasyon seviyesini düşürmede kitlesel yakalamanın etkili olabileceğini belirtmiştir.

Öztürk ve ark. (2004), Malatya ili kayısı bahçelerinde *S. rugulosus*'un (Coleoptera: Curculionidae), en çok gözlemlenen scolytid tür olduğunu belirtmişlerdir. *S. rugulosus*'un konukçu olduğu ağaçlarda ilk olarak ince dalların kuruduğu sonrasında kalın dallarda kurumalar görüldüğü ve daha sonrasında ise ağacın tamamının kuruduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Darende ilçesinde iki yıllık süre içinde yapılan sürveylerde *S. rugulosus* ek olarak tespit edilememiştir. Buna karşı tür teşhisleri sonucu *Scolytus multistriatus*, *Scolytus amygdali*, *Scolytus schevyrewi*, *Scolytus scolytus* ve *Scolytus kirschii* olmak üzere beş farklı scolytid türü Malatya ili için kayıt edilmiştir.

Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve EK 1, EK 2, EK 3 incelendiğinde çalışmanın her iki yılında da hava sıcaklık ortalamasının haftalık 20 ºC üzerine çıktığı ilk haftadan itibaren scolytid ergin çıkışları gözlemlenmiştir. Scolytid türlerin susuz yetiştiricilik yapılan ve stres koşulları altında bulunan ağaçlarda daha çok belirti gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bu sonuca benzer şekilde Işık (1984), yazıcıböceklerin ergin çıkış tarihlerinde sıcaklık ve bitki öz suyu miktarının etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Kovach ve Gorsuch (1985), zarar gören ve kuruyan ağaçların tamamında stres faktörlerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Düşük besin kaynağı, asidik pH yapısı (4,8 ile 5,6), yüksek nematod popülasyonu ve zayıf drenajın stres faktörlerinin belirtisi olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada %75 etanol ile yemlenen kanatlı tuzaklar kullanılmıştır. Bu tuzaklarda tespit edilen scolytid türlerin, çapı 15 cm olan yaşlı şeftali ağaçlarının gövdelerine saldırdığını tespit etmişlerdir.

Yazıcıböceklerin ilk ergin çıkışları üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda; Kaplan (1998), *S. rugulosus*'un yılda 3 döl verdiğini, kış aylarını olgunlaşmış larva olarak kabuk dokusu altında geçirdiğini tespit etmiştir. 1. döl ergin çıkışların nisan ayı sonlarında başlayıp mayıs ayı içerisinde yükselerek devam ettiği, 2. döl ergin çıkışlarının temmuz ayı başlarında başlayıp temmuz sonlarına doğru artarak devam ettiği, 3. döl ergin çıkışlarının ise eylül ayı başlarında başladığı ve erginlerinin kasım ayı ortalarına kadar doğada görüldüğünü saptamıştır. Zararlının daha çok hastalık, kuraklık ve bakımsızlıktan etkilenen zayıf ve stres altındaki ağaçları tercih ettiği ve bu tür ağaçları bulamadığı zaman sağlam ağaçlara saldırdığını ifade etmiştir. Bu çalışmada scolytid türlerin biyolojik kriterlerinin Kaplan (1998)'e benzer olarak *Scolytus* spp. erginlerinin Darende koşullarında 3 döl verdiğini, kış aylarını olgunlaşmış larva olarak kabuk dokusu altında geçirdiği tespit edilmiştir. Birinci, ikinci ve üçüncü döl ergin çıkışlarının aynı dönemde gerçekleştiği, yüksek rakımlı Bahçe B'de ise ergin çıkışlarının 10 gün daha geç çıkış yaptığı tespit edilmiştir. Yüksek rakımlı konumda bulunan Bahçe B'de susuz yetiştiricilik yapılmasından ötürü stres koşullarının daha fazla etkili olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle *Scolytus* spp. zararlıları Bahçe B'de daha fazla zarar belirtisi göstermiştir. Bölge

çiftçileri ile yapılan görüşmeler sonucunda da susuz yetiştiricilik yapılan kayısı bahçelerinde ortak şikâyetlerin olması bu tahminleri destekler niteliktedir.

Davis, R. S. (2011), *Scolytus schevyrewi*'nin, genellikle kanatlarında siyah bantlar olduğunu, şeritli karaağaç kabuk böceğinin Prunus cinsine ait meyve ağaçlarının da (erik, kiraz, şeftali, nektarin, kayısı ve badem) potansiyel zararlısı olduğunu ifade etmiştir. *Scolytus multistriatus*'un abdomen kısmında ise tırnak benzeri bir çıkıntı bulunduğunu tespit etmiştir. Scolytid türlerin birçoğunun aynı biyolojiye sahip olduğu, sıcaklığa bağlı olarak yılda 2 veya 3 döl verdiğini, ilk ergin çıkışlarının nisan ayında görüldüğünü tespit etmiştir. Araştırmacının yapmış olduğu bu çalışmaya benzer olarak, çalışmamızın sonucunda tespit edilen *Scolytus schevyrewi* ve *Scolytus multistriatus* türlerinin biyolojisinin eş değer olduğu ve Prunus cinsi meyve ağaçlarında zarar belirtisi gösterdiği tespit edilmiştir.

Wonderopolis (2015), Iflscience (2019), Scienceabc (2019), böceklerin neden ışığa yöneldiğine dair yapılan çalışmalarda, böceklerde yapay ışık kaynağına yönelmesi durumu fototaksizm olarak tanımlanmaktadır. Işığa doğru hareket eden böcekler pozitif fototaksi, ışıklardan uzaklaşan hamamböcekleri gibi diğer böcekler ise negatif fototaksi olarak tanımlanmaktadır. Böceklerin yapay ışık kaynakları ile karşılaştıklarında, yapay kaynakları doğal kaynaklar ile karıştırmaları sonucu yapay kaynaklara yöneldikleri ifade edilmiştir. Yapay ışık kaynakları ışığı her yönde saçtığı, doğal ışık kaynaklarında ışığı sabit bir açı ile alan böcekler, yapay ışık kaynaklarında sabit bir açı tutturamadığı ve ışık kaynaklarının etrafında dönmeye başladıkları ifade edilmiştir. Araştırmacıların verdiği bilgilere benzer olarak, Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Şekil 4.9. incelendiğinde yapay ışık kaynağı içeren tuzakların tespit edilen *Scolytus multistriatus, Scolytus amygdali, Scolytus schevyrewi, Scolytus scolytus* ve *Scolytus kirschii* türleri üzerinde pozitif fototaksi etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

# 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

## 5.1. Sonuçlar

Araştırma Malatya ili Darende ilçesi kayısı bahçelerinde zararlı yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ile farklı tuzaklardaki popülasyon gelişimi ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda Darende ilçesi kayısı bahçelerinde beş farklı yazıcı böcek türü belirlenmiş ve bu türlerin; *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802), *Scolytus amygdali* (Guerin-Méneville, 1847), *Scolytus schevyrewi* (Semenov, 1902), *Scolytus scolytus* (J.C.Fabricius, 1775) ve *Scolytus kirschii* (Skalitzky, 1876) olduğu kayıt edilmiştir.

Scolytid türlerin ışığa doğru hareket ederek pozitif fototaksi gösterdiği ve yapay ışık kaynağı eklenmiş tuzaklara daha fazla yakalandığı (ortalama 11.6 birey/hafta) ve bu rakamın kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklarda ortalama 9.3 birey/hafta olduğu belirlenmiştir.

Tespit edilen scolytid türlerin ergin çıkışlarının nisan ayı içerisinde gerçekleştiği, kayısı ağaçlarında kasım ayının ilk haftasına kadar görülebildiği ve Darende ilçesinde yılda üç döl verdiği tespit edilmiştir.

Zararlıların kış aylarında olgunlaşmış larva olarak odun ve kabuk dokuları arasında geçirerek, ağaçların taze sürgün, ana dal ve gövdelerin kabuk dokusu altında galeriler açarak zarar oluşturduğu ve zarara uğrayan ağaçları birkaç yıl içinde tamamen kuruttukları tespit edilmiştir. Yazıcıböceklerin olduğu kayısı ağaçlarında ilk olarak ince dalların kuruduğu sonrasında kalın dallarda kurumalar görüldüğü ve daha sonrasında ise ağacın tamamının kuruduğu gözlemlenmiştir. En sık görülen hasar belirtisinin ise meyve tomurcuklarının tabanının delinmesine ve bu tomurcukların ölümüne neden olarak verim kaybına yol açtığı gözlemlenmiştir.

Sulamanın yetersiz olduğu bahçelerde oluşan stres koşullarının scolytid popülasyonunu ve oluşturduğu zarar belirtisini artırdığı saptanmıştır. Rakım, sıcaklık ve yıllık yağış ortalamalarının zararlının popülasyon yoğunluğunu ve biyolojik yaşam evrelerini etkilediği tespit edilmiştir. Zararlının popülasyon değişimi incelendiğinde sıcaklık artışı ile birlikte benzer bir dalgalanma olduğu, yağış ortalamasının yetersiz olması ise ağaçlarda stres oluşumuna ve popülasyon yoğunluğunu artırdığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma temel bir çalışma niteliğinde olup bu çalışmalara ek olarak daha detaylı çalışmaların yapılması ile sonuçlarının daha fazla bir anlam kazanacağı aşikârdır. Renkli yapışkan tuzakların scolytidler üzerindeki etkisi, böceklerin doğal ve yapay ışık kaynaklarına karşı pozitif veya negatif fototaksi göstermesi ile ilgili çalışmaların ve farklı uygulama yöntemlerinin yapılması ile daha kapsamlı tekniklerin elde edilebileceği düşünülmektedir.

## 5.2. Öneriler

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre scolytid zararlıların ergin bireylerini çeken Rebell rosso görsel tuzağı (kırmızı kanatlı yapışkan tuzak) ve cezbedici %96 etil alkol + %1 tolüen çözeltisi kayısı ağaçlarında popülasyon takibini gözlemlemek amaçlı kullanılabilir. Bu tuzakların, ilaveten kırmızı yapay ışık kaynağı içeren SMD şerit LED ile kullanılabilmesi, gözlemlemenin yanı sıra alternatif bir mücadele yöntemi olarak çözüm kaynağı olabilir. Ayrıca bölgede yapılan önceki çalışmalarda tek yazıcıböcek türü belirlenmiş olduğundan, Malatya ve çevre illerdeki kayısı bahçelerinde yazıcıböcek türleriyle ilgili detaylı çalışmaların yeniden yapılması gerektiği önerilmektedir.

# KAYNAKLAR


AK, K., SARUHAN, İ., ve AKYOL, H., (2014). Xyleborus dispar (Fabricius, 1792) ve Xyleborinus saxesenii (Ratzeburg, 1837)(Coleoptera: Curculionoidea: Scolytidae)'ye karşı farklı tuzak tiplerinin performanslarının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *29*(1), 26-35.

ASMA, B., M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği, Evin Ofset, Malatya.

AYBERK, H., and CEBECİ, H., 2010. *Scolytus rugulosus* (Muller)(Coleoptera, Scolytidae)-a new pest of Acer undulatum Pojark in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, *9*(17), 2325-2326.

BAGGIOLINI, M., 1965. Méthode de contrôle visuel des infestations d'Arthropodes ravageurs du pommier. *Entomophaga*, *10*(3), 221-229.

BAİLEY, C. H., and L.F. HOUGH., 1975. Apricots. In: J. Janick and J. N. Moore (Eds.). Advances Fruit Breeding. Purdue University Press., West Lafayette, Indiana, USA. pp:367-383.

BENZEL, J., 2016. Screening Aids, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org. Image number: 5541209.

BENZEL, J., 2016. Screening Aids, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org. Image number: 5541219.

BOZKURT, V., ve ÖZDEM, A., 2013. Orta Anadolu Bölgesinde kiraz ağaçlarında zararlı meyve yazıcıböcek türlerinin (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) tespiti, yoğunlukları ile önemli türün biyolojik kriterlerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, *53*(2), 65-76.

CHİTTENDEN, F. H., 1898. The Fruit-tree Bark-beetle, *Scolytus rugulosus* Ratz. Circular, US Deparment of Agriculture Division of Entomology.

DAVİS, R. S., 2011. Elm Bark Beetles and Dutch Elm Disease. 147-11.

DOERR, M. D., BRUNNER, J. F., and Smith, T. J., 2008. Biology and management of bark beetles (Coleoptera: Curculionidae) in Washington cherry orchards. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, *105*, 69-81.

ERCİŞLİ, S., 2009. Apricot culture in Turkey. *Sci. Res. Essays*, *4*(8), 715-719.

GRAY, K., Photograph Collection, 1964-1979 (P 256). https://oregondigital.org/sets/ken-gray/oregondigital:df7187353. Erişim Tarihi: 25.10.2021.

IFLSCİENCE, 2019. https://www.iflscience.com/plants-and-animals/why-are-bugs-attracted-light/. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

IŞIK, M., 1984. Karadeniz bölgesi fındık bahçelerinde zarar yapan Dalkıran, Xyleborus (Anisandrus) dispar Fabr. *Coleopotera, Scolytidae) böceğinin biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Samsun Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi*, (30).

JOSE, F., 2003. Negrón is Research Entomologist with the USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station at Fort Collins, CO.

KAPLAN, C., 1999. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Sert Çekirdekli Meyvelerde Zararlı *Scolytus rugulosus* Müll. (Coleoptera: Scolytidae)'un Biyolojisi, Zarar Şekli ve Yayılış Alanlarının Belirlenmesi.

KARAHOCAGİL, P., 2003. Kuru Kayısı. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, 3(9), S:1-4.

KAYA, M., 2004. Bursa İlinde Değişik Meyve Ağaçlarında Xyleborus dispar (F.)(Coleoptera: Scolytidae)'ın Ergin Populasyon Değişimi Üzerinde Araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, *14*(2), 113-117.

KIRIMHAN, M., 1995. Malatya'da Şehirsel Fonksiyonlar, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

KOVACH, J., and GORSUCH, C. S., 1985. Survey of ambrosia beetle species infesting South Carolina peach orchards and a taxonomic key for the most common species. *J. Agric. Entomol*, *2*(3), 238-247.

KTB, 2021. Kültür ve Turizm Bakanlığı. https://malatya.ktb.gov.tr/TR-58266/iklim-ve-bitki-ortusu.html. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

LEDPORTALI, 2021. https://www.ledportali.com/ledlerde-omur-ve-verimlilik/. Erişim Tarihi: 10.09.2021.

MALATYA İL TARIM VE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ, 2021. https://malatya.tarimorman.gov.tr/Menu/17/Malatya-Kayisisi. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

MGM, 2021. Malatya Meteoroloji Genel Müdürlüğü. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=MALATYA. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

MGM, 2021. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?il=Malatya&ilce=Darende. Erişim Tarihi: 2020-2021

NARENDRAN, T. C., TEZCAN, S., ve CİVELEK, H. S., 1996. *Scolytus rugulosus* Ratzeburg (Coloptera, Scolytidae)'un parazitoidi olan yeni bir Eurytoma Illiger (Hymenoptera, Eurytomidae) türü ve bunun üzerine bazı notlar. *Turkish Journal of Entomology*, *19*(2) : 81-86.

NUTS and DRIED FRUITS STATISTICAL YEARBOOK, 2021. https://www.nutfruit.org/files/tech/1625230833_INC_Stats_2021.pdf. Erişim 21.08.2021.

ÖZGEN, İ., SARIKAYA, O., and ÇİÇEK, H., 2012. Damage of *Scolytus rugulosus* (Muller, 1818)(Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the apricot fruits. *Munis Entomology and Zoology*, *7*, 1185-1187.

ÖZOĞLU, İ., ve UYGUN N., 1996. Doğu Akdeniz Bölgesinde Ağaçların Kök Gövde ve Dallarında Zarar Yapan Böcek Türlerinin Saptanması. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül 1996, Ankara. 410-414.

ÖZTAN, G., 1977. Malatya İklimi. Ankara: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları.

ÖZTÜRK, N., ULUSOY, M. R., ERKILIÇ, L., ve BAYHAN, S. Ö., 2004. Malatya ili kayısı bahçelerinde saptanan zararlılar ile avcı türler. *Bitki Koruma Bülteni*, *44*(1).

PEST and DISEASES IMAGE LIBRARY, 2007. Australia. Bugwood.org. Image number:5328093.

PEST and DISEASES IMAGE LIBRARY, 2007. Australia. Bugwood.org. Image number: 5328014.

PEST and DISEASES IMAGE LIBRARY, 2007. Australia. Bugwood.org. Image number: 5327081.

RESMİ GAZETE, 2010. TS 791 Kayısı standardının revizyonu ile TS 100 elma, TS 792 erik, TS 797 taze fasulye, TS 798 taze bezelye, TS 1073 kavun, TS 1255 patlıcan, TS 1275 ceviz (*juglans regia* L.)- kabuklu, TS 1280 antepfıstığı-iç, TS 1917 işlenmiş iç fındık, TS 3074 kabuklu fındık, TS 3410 çekirdekli kuru üzüm standartlarının tadiline ilişkin dış ticarette standardizasyon tebliği (Tebliğ No: 2010/39).

SCHVESTER, D., 1952. Les ennemis naturels de *Scolytus Rugulosus* dans la région lyonnaise. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, *21*(4), 98-100.

SCIENCEABC, 2019. https://www.scienceabc.com/nature/why-are-insects-attracted-by-light.html. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

SOBUTAY, T., 2003. Kayısı Sektör Araştırması, İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi.

TAGEM, 2018. www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%204.pdf. Erişim Tarihi: 11.05.2021.

TEZCAN, S., ve CİVELEK, H. S., 1999. Kemalpaşa (İzmir) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan *Scolytus rugulosus* (MÜLLER, 1818)(Coleoptera: Scolytidae)'un doğal düşmanlarının saptanması üzerinde araştırmalar. *Türkiye IIII. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999.*

TÜİK, 2021. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

ÜNAL, M., R., 2010. Kayısı Araştırma Raporu, T.C. Fırat Kalkınma Ajansı.

VONCINA, D., RAZOV, J., SEVER, Z., IVIC, D., and BARİC, B., 2013. Apiognomonia erythrostoma, *Scolytus rugulosus* and extream climatic conditions-causal agents of cherry and sour cherry trees decline in Dalmatia. *Glasilo biljne zaštite*, *13*(5), 405-412.

WHITE, K. J., 1992. *Scolytid pests in fruit tree orchards* (Doctoral dissertation, Theses (Dept. of Biological Sciences)/Simon Fraser University).

WONDEROPOLIS, 2015. https://www.wonderopolis.org/wonder/why-are-bugs-attracted-to-light. Erişim Tarihi: 21.08.2021.

ZEİRİ, A., AHMED, M. Z., BRAHAM, M., and QIU, B. L., 2015. Host suitability analysis of the bark beetle *Scolytus amygdali* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Bulletin of entomological research*, *105*(4), 434-440.

## EKLER

**EK 1-** 2020 yılı Malatya ili Darende ilçesi nisan-kasım sıcaklık verileri (MGM, 2020)

| 2020 Nisan-Kasım Sıcaklık Verileri | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gün** | **Nisan** | **Mayıs** | **Haziran** | **Temmuz** | **Ağustos** | **Eylül** | **Ekim** | **Kasım** |
| 1 | 11° | 20° | 28° | 33° | 36° | 37° | 29° | 26° |
| 2 | 15° | 19° | 27° | 34° | 36° | 35° | 28° | 21° |
| 3 | 13° | 20° | 27° | 36° | 33° | 36° | 28° | 20° |
| 4 | 17° | 22° | 26° | 38° | 35° | 38° | 28° | 13° |
| 5 | 14° | 22° | 28° | 38° | 38° | 39° | 29° | 13° |
| 6 | 19° | 21° | 31° | 38° | 36° | 38° | 27° | 15° |
| 7 | 20° | 22° | 33° | 38° | 36° | 35° | 26° | 18° |
| 8 | 20° | 21° | 33° | 36° | 37° | 36° | 27° | 16° |
| 9 | 16° | 14° | 32° | 35° | 37° | 33° | 26° | 16° |
| 10 | 17° | 20° | 33° | 36° | 36° | 33° | 27° | 17° |
| 11 | 18° | 24° | 32° | 35° | 35° | 34° | 27° | 17° |
| 12 | 19° | 28° | 31° | 36° | 34° | 32° | 27° | 17° |
| 13 | 18° | 31° | 29° | 35° | 35° | 35° | 27° | 16° |
| 14 | 20° | 29° | 28° | 34° | 33° | 35° | 28° | 12° |
| 15 | 21° | 31° | 30° | 35° | 32° | 35° | 29° | 14° |
| 16 | 20° | 34° | 33° | 37° | 33° | 34° | 28° | 14° |
| 17 | 21° | 30° | 34° | 38° | 32° | 35° | 27° | 14° |
| 18 | 23° | 34° | 33° | 39° | 34° | 35° | 26° | 14° |
| 19 | 25° | 31° | 29° | 39° | 35° | 34° | 26° | 13° |
| 20 | 25° | 31° | 27° | 40° | 36° | 32° | 25° | 7° |
| 21 | 20° | 33° | 29° | 40° | 35° | 32° | 24° | 12° |
| 22 | 23° | 33° | 32° | 35° | 30° | 31° | 25° | 13° |
| 23 | 17° | 22° | 34° | 36° | 31° | 32° | 26° | 11° |
| 24 | 15° | 14° | 34° | 37° | 30° | 32° | 26° | 11° |
| 25 | 18° | 20° | 33° | 38° | 32° | 31° | 24° | 9° |
| 26 | 23° | 22° | 34° | 38° | 35° | 28° | 24° | 12° |
| 27 | 22° | 29° | 35° | 40° | 35° | 31° | 24° | 11° |
| 28 | 22° | 31° | 34° | 38° | 36° | 34° | 24° | 10° |
| 29 | 22° | 26° | 34° | 38° | 35° | 33° | 26° | 13° |
| 30 | 22° | 25° | 34° | 37° | 37° | 31° | 24° | 10° |
| 31 | | 27° | | 36° | 30° | | 27° | |

**EK 2-** 2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi nisan-kasım sıcaklık verileri (MGM, 2020)

| 2021 Nisan-Kasım Sıcaklık Verileri | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gün** | **Nisan** | **Mayıs** | **Haziran** | **Temmuz** | **Ağustos** | **Eylül** | **Ekim** | **Kasım** |
| 1 | 18° | 27° | 31° | 39° | 38° | 37° | 26° | 17° |
| 2 | 14° | 29° | 29° | 38° | 37° | 34° | 26° | 17° |
| 3 | 16° | 31° | 27° | 39° | 39° | 29° | 26° | 17° |
| 4 | 19° | 29° | 27° | 32° | 40° | 29° | 23° | 16° |
| 5 | 13° | 27° | 27° | 32° | 39° | 31° | 22° | 16° |
| 6 | 16° | 25° | 26° | 34° | 37° | 31° | 20° | 15° |
| 7 | 24° | 28° | 30° | 35° | 37° | 31° | 20° | 14° |
| 8 | 25° | 29° | 32° | 36° | 33° | 34° | 18° | 14° |
| 9 | 23° | 30° | 31° | 36° | 32° | 34° | 20° | 9° |
| 10 | 18° | 23° | 30° | 35° | 32° | 34° | 22° | 11° |
| 11 | 11° | 25° | 31° | 37° | 29° | 32° | 22° | 12° |
| 12 | 11° | 30° | 32° | 37° | 33° | 31° | 22° | 11° |
| 13 | 13° | 32° | 32° | 38° | 33° | 32° | 22° | 9° |
| 14 | 16° | 33° | 33° | 37° | 33° | 32° | 22° | 10° |
| 15 | 20° | 33° | 32° | 35° | 33° | 31° | 22° | 12° |
| 16 | 21° | 33° | 33° | 36° | 34° | 29° | 21° | 11° |
| 17 | 25° | 28° | 29° | 39° | 34° | 27° | 19° | 8° |
| 18 | 23° | 30° | 33° | 40° | 36° | 28° | 18° | 7° |
| 19 | 25° | 31° | 35° | 40° | 36° | 30° | 16° | 6° |
| 20 | 28° | 34° | 36° | 42° | 35° | 30° | 15° | 8° |
| 21 | 28° | 37° | 35° | 41° | 36° | 28° | 13° | 7° |
| 22 | 25° | 31° | 35° | 37° | 37° | 24° | 13° | 8° |
| 23 | 24° | 25° | 34° | 35° | 37° | 18° | 13° | 8° |
| 24 | 27° | 30° | 36° | 34° | 35° | 15° | 15° | 8° |
| 25 | 29° | 33° | 35° | 36° | 36° | 21° | 14° | 8° |
| 26 | 30° | 32° | 34° | 38° | 37° | 23° | 14° | 5° |
| 27 | 26° | 32° | 35° | 35° | 38° | 24° | 17° | 5° |
| 28 | 29° | 34° | 35° | 34° | 39° | 24° | 17° | 7° |
| 29 | 29° | 31° | 36° | 35° | 39° | 24° | 17° | 5° |
| 30 | 23° | 29° | 36° | 37° | 39° | 24° | 16° | 6° |
| 31 | | 33° | | 36° | 36° | | 17° | |

**EK 3 -** 2020-2021 yılı Malatya ili Darende ilçesi aylık sıcaklık ortalaması (MGM, 2020-2021)

| 2020 Ortalama Sıcaklık | |
|---|---|
| Ay | Sıcaklık |
| Nisan | 19,20 |
| Mayıs | 25,35 |
| Haziran | 31,23 |
| Temmuz | 36,87 |
| Ağustos | 34,35 |
| Eylül | 33,87 |
| Ekim | 26,42 |
| Kasım | 14,17 |

| 2021 Ortalama Sıcaklık | |
|---|---|
| Ay | Sıcaklık |
| Nisan | 31,63 |
| Mayıs | 30,13 |
| Haziran | 32,23 |
| Temmuz | 36,61 |
| Ağustos | 35,77 |
| Eylül | 28,37 |
| Ekim | 18,97 |
| Kasım | 10,23 |