

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



**KIRAZ SİNEĞİ (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera:Tephritidae)  
MÜCADELESİNDE IŞIK KAYNAĞI İLAVELİ SARI RENKLİ  
YAPIŞKAN TUZAKLARIN FARKLI TONLARI İLE SÜRÜM  
TEKNİKLERİNİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Gözde BAYDOĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

HAZİRAN, 2020

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

Biyomühendislik Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**KIRAZ SİNEĞİ (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera:Tephritidae)  
MÜCADELESİNDE IŞIK KAYNAĞI İLAVELİ SARİ RENKLİ  
YAPIŞKAN TUZAKLARIN FARKLI TONLARI İLE SÜRÜM  
TEKNİKLERİNİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Tez Yazarı

**Gözde BAYDOĞAN**

Danışmanı

Prof. Dr. İnanç ÖZGEN

HAZİRAN 2020

ELAZIĞ

## BEYAN

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) Mücadelesinde Işık Kaynağı İlaveli Sarı Renkli Yapışkan Tuzakların Farklı Tonları İle Sürüm Tekniklerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi” Başlıklı Yüksek Lisans Tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

15/6/2020

**Gözde BAYDOĞAN**



# ÖNSÖZ

Görsel yapışkan tuzaklar, ilaçlama tekniklerinin aksine meyvelerde kalıntı problemi oluşturmaktan ve yararlı popülasyonun yok olmasına neden olamadan meyvelerdeki hasar oranını azaltan çevre dostu bir tekniktir. Bu tuzaklar çeşitli cezbedicilerle veya feromon kapsülleriyle desteklendiğinde daha iyi sonuçlar vermekte ve yüksek oranda hedef olan zararlının yok edilmesini sağlamaktadır. Bu tekniğin aynı çalışma alanında birkaç yıl denenmesi halinde zararlı popülasyonu bir önceki yıllara oranla daha az sayılarda görülüp, meyvelerdeki hasar oranları daha da azaltılabilir. Ancak yüksek iş gücü gerektirdiğinden ve çevre koşullarından çok çabuk etkilendiğinden üzerinde çalışılması gereken bir yöntemdir.

Bu tez çalışmasında, sarı görsel yapışkan tuzakların ışık ilavesiyle desteklenebileceği, görsel tuzakların dalga boyu aralığının ve renk tonlarının farklı çekim etkinliğine sahip olduğu, bu çalışmanın sonuçlarının kiraz entegre mücadele çalışmalarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Özellikle kiraz sineği ile mücadelede konvansiyonel mücadeleye alternatif geliştirme anlamında çalışmanın sonuçları önemlidir. Kullanılan tuzaklarda renk tonlarının ve ışık kaynaklarının kombine kullanılmasının ileriki yıllarda bu zararlıyla mücadelede alternatif oluşturabileceği ortaya konulmuştur. Son olarak sürüm tekniklerinin etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada, popülasyonun zararının azaltılabileceği fakat bu tekniğin de geliştirilebileceği öngörülmüştür.

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her konuda yardımcı olan ve yönlendiren, yanında çalışmaktan onur duyduğum, saygıdeğer danışmanım Sayın Prof. Dr. İnanç ÖZGEN' e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Aykut TOPDEMİR'e, İstatistik Analizleri yapan Araştırma Görevlisi Yunus GÜRAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her evresinde yanımda olan, tüm kalbiyle bana inanan, her koşulda maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Fethi BAYDOĞAN'a ve annem Samiye BAYDOĞAN'a ve çalışmam boyunca en zor anlarda bile daima yanımda olan değerli arkadaşım Tuba ASLAN'a ve Ebru CÖMERT'e desteklerinden ve varlıklarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Bu tez çalışması Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (FÜBAP) tarafından MS.1905 protokol numaralı proje ile desteklenmiştir.

**Gözde BAYDOĞAN**

Elazığ, 2020

# İÇİNDEKİLER

|                                                                          | Sayfa     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖNSÖZ .....                                                              | iv        |
| İÇİNDEKİLER .....                                                        | v         |
| ÖZET .....                                                               | vi        |
| ABSTRACT .....                                                           | vii       |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                   | viii      |
| TABLOLAR LİSTESİ .....                                                   | x         |
| SİMGELER ve KISALTMALAR .....                                            | xi        |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                    | <b>1</b>  |
| <b>2. KIRAZ SİNEĞİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....</b>                    | <b>3</b>  |
| 2.1. Tanınması.....                                                      | 3         |
| 2.2. Biyolojisi .....                                                    | 5         |
| 2.2.1. Çiftleşme.....                                                    | 5         |
| 2.2.2. Yumurtlama .....                                                  | 6         |
| 2.2.3. Yumurta ve Larva Gelişimi .....                                   | 6         |
| 2.2.4. Pupa Evresi .....                                                 | 7         |
| 2.3. Zararı.....                                                         | 7         |
| 2.4. Yayılma ve Uçuş Kabiliyetleri .....                                 | 8         |
| 2.5. Yayılma Uçuşlarında Yönelim .....                                   | 8         |
| <b>3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....</b>                                         | <b>10</b> |
| <b>4. MATERYAL VE METOT.....</b>                                         | <b>15</b> |
| 4.1. Çalışma Yapılacak Bahçenin Saptanması .....                         | 15        |
| 4.2. Kiraz Sineği'nin Çıkışı .....                                       | 16        |
| 4.3. Görsel Tuzakların Hazırlanması.....                                 | 16        |
| 4.3.1. Tuzak Renklerinin Hazırlanması.....                               | 17        |
| 4.3.2. Işıklı Tuzakların Hazırlanması.....                               | 18        |
| 4.3.3. Negatif Kontrol Olarak Kullanılacak Tuzakların Hazırlanması ..... | 18        |
| 4.4. Tuzakların Çalışma Yapılacak Bahçeye Asılması.....                  | 19        |
| 4.5. Sonuçların Değerlendirilmesi .....                                  | 21        |
| <b>5. BULGULAR .....</b>                                                 | <b>22</b> |
| 5.1. Kiraz Sineği Populasyonunun İzlenmesi .....                         | 22        |
| 5.2. Renkli + Işıksız Tuzakların Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi.....  | 22        |
| 5.3. Renkli + Işıklı Tuzakların Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi .....  | 30        |
| 5.4. Farklı Sürüm Tekniklerinin Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi.....   | 47        |
| <b>6. SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>                                        | <b>48</b> |
| KAYNAKLAR .....                                                          | 53        |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                           |           |

## ÖZET

### Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) Mücadelesinde Işık Kaynağı İlaveli Sarı Renkli Yapışkan Tuzakların Farklı Tonları ile Sürüm Tekniklerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi

Gözde BAYDOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyomühendislik Anabilim Dalı  
Haziran 2020, Sayfa: xi + 55

Bu çalışma; kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) mücadelesinde farklı tonda sarı renkli tuzakların ışıklı ve ışısız formları ile farklı sürüm tekniklerinin kiraz sineği popülasyonuna etkilerini belirlemek amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür. Çalışmalar Harput lokasyonu ile Elazığ Merkez Söğüt köyünde yürütülmüştür. Dört farklı tuzak rengi ışıklı ve ışısız olarak Rebell® amarillo tuzağı ile karşılaştırılmıştır. 1023 renkli ışıklı tuzak standart Rebell® amarillo tuzağına kıyasla daha fazla sayıda kiraz sineği erginini çekmiştir. Ayrıca 1023 renkli ışıklı tuzakların asılı olduğu ağaçlardan toplanan meyvelerin vuruk oranı %1 olarak hesaplanmışken, Rebell tuzağının asılı olduğu ağaçlardan toplanan meyvelerin vuruk oranı %3 olarak hesaplanmıştır. Görsel tuzakların ışık ile kombinasyonunun ışısız tuzaklardan daha iyi çekim etkinliğine sahip olduğu belirlenmiştir. İstatistiki analizler sonucunda kontrol ile 1016 ışısız arasında, kontrol ile 1023 ışısız arasında, 1016 ışısız ile 1003 ışıklı arasında 1016 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1016 ışısız ile 1023 ışıklı arasında, 1023 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1023 ışısız ile 1023 ışıklı arasında, 1003 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1003 ışısız ile 1023 ışıklı arasında, 1021 ışısız ile 1023 ışıklı arasında p-değeri < 0.05 olduğundan anlamlı fark vardır. Ayrıca; kontrol ile 1016 ışıklı arasında, kontrol ile 1003 ışıklı arasında, kontrol ile 1021 ışıklı arasında, kontrol ile 1023 ışıklı arasında, 1016 ışısız ile 1003 ışıklı arasında 1016 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1016 ışısız ile 1023 ışıklı arasında, 1023 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1023 ışısız ile 1023 ışıklı arasında, 1003 ışısız ile 1021 ışıklı arasında, 1003 ışısız ile 1023 ışıklı arasında p-değeri < 0.05 olduğundan anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonuçları; kiraz entegre mücadele çalışmaları ile organik tarımda zararlılarla mücadele çalışmaları açısından önemli sonuçlar içermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Rhagoletis cerasi*, Sarı Yapışkan Tuzak, Farklı Ton, Işık Kaynağı, Sürüm Tekniği, IPM, Organik Tarım

## ABSTRACT

---

Determination of the effectiveness of release techniques with different tones of yellow colored sticky traps with light source added in the fight against Cherry Fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae)

Gözde BAYDOĞAN

Master's Thesis

FIRAT UNUNIVERSITY

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Bioengineering

June 2020, Pages: xi + 55

---

In this study was carried out to the determine of different yellow sticky traps against cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) in 2019 year. The studies were conducted in Harput location in Elazığ Merkez Sütlüce village. Four different trap colors were compared with Rebell® amarillo trap with and without light. The 1023 color light trap attracted more cherry fly adults than the standard Rebell® amarillo trap. In addition, while the ratio of the fruits collected from the trees with 1023 colored light traps hanging was calculated as 1%, the ratio of the fruits collected from the trees with which the Rebell trap was hanging was calculated as 3%. It has been determined that the combination of visual traps with light has better shooting efficiency than non-illuminated traps. As a result of statistical analysis, between control and 1016 lights, between control and 1023 lights, between 1016 lights and 1003 lights, between 1016 lights and 1021 lights, between 1016 lights and 1023 lights, between 1023 lights and 1021 lights, between 1023 lights and 1023 lights, 1003 There is a significant difference between the unlit and 1021 lights, between 1003 unlit and 1023 lights, between 1021 unlit and 1023 lights, since the p-value is <0.05. Also; between control and 1016 lights, between control and 1003 lights, between control and 1021 lights, between control and 1023 lights, between 1016 lights and 1003 lights, between 1016 lights and 1021 lights, between 1016 lights and 1023 lights, between 1023 lights and 1021 lights. There was a significant difference between 1023 unlit and 1023 illuminated, 1003 unlit and 1021 illuminated, 1003 unlit and 1023 illuminated, since the p-value was <0.05. The results of this study; Cherry contains important results in terms of integrated pest control and pest control activities in organic agriculture.

**Key words:** *Rhagoletis cerasi*, Yellow Sticky Traps, Different Tones, Light, plowing tecniques, IPM, Organic Agriculture.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

|             |                                                                                                                                                                   |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1.  | Kiraz Sineği ( <i>Rhagoletis cerasi</i> L.) Ergini .....                                                                                                          | 3  |
| Şekil 2.2.  | Kiraz Sineği ( <i>Rhagoletis cerasi</i> L.) Larvası .....                                                                                                         | 4  |
| Şekil 2.3.  | Kiraz Sineği ( <i>Rhagoletis cerasi</i> L.) Pupası .....                                                                                                          | 4  |
| Şekil 2.4.  | Kiraz Sineği ( <i>Rhagoletis cerasi</i> L.) Çiftleşmesi .....                                                                                                     | 6  |
| Şekil 2.5.  | Kiraz Sineği ( <i>Rhagoletis cerasi</i> L.) Olgun Larva Çıkış Deliği .....                                                                                        | 7  |
| Şekil 3.1.  | Farklı Renkteki Tuzak Tipleri .....                                                                                                                               | 12 |
| Şekil 3.2.  | Farklı Şekillerdeki Tuzak Tipleri .....                                                                                                                           | 13 |
| Şekil 4.1.  | Çalışma Yapılan Bahçeden Bir Görünüm .....                                                                                                                        | 16 |
| Şekil 4.2.  | Sarı Renginin Farklı Tonlarını İçeren Sprey Boyalar .....                                                                                                         | 17 |
| Şekil 4.3.  | Sprey Boya ile Boyanan Tuzaktan Bir Örnek .....                                                                                                                   | 17 |
| Şekil 4.4.  | Led Ampül ile Hazırlanmış Işıklı Tuzak .....                                                                                                                      | 18 |
| Şekil 4.5.  | Çalışma Alanında Kullanılan Tuzaklar .....                                                                                                                        | 20 |
| Şekil 4.6.  | Geceden Bir Görüntüsü Anıan Işıklı Tuzaklar .....                                                                                                                 | 21 |
| Şekil 5.1.  | Işıksız tuzakların 1003 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                          | 23 |
| Şekil 5.2.  | Işıksız tuzakların 1016 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                          | 23 |
| Şekil 5.3.  | Işıksız tuzakların 1021 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                          | 24 |
| Şekil 5.4.  | Işıksız tuzakların 1023 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                          | 24 |
| Şekil 5.5.  | Rebell tuzaklarda (Pozitif kontrol) yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                     | 25 |
| Şekil 5.6.  | Negatif kontrol tuzaklarına yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                             | 25 |
| Şekil 5.7.  | Işıksız tuzakların yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....                                                                          | 27 |
| Şekil 5.8.  | Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell amarillo tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....                     | 28 |
| Şekil 5.9.  | Yüzde (%) Olarak Hesaplanan Meyve Vuruk Oranları .....                                                                                                            | 29 |
| Şekil 5.10. | Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu, Pozitif kontrol ve Negatif kontrol tuzaklarının yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranlarının karşılaştırması ..... | 30 |
| Şekil 5.11. | Işıklı tuzakların 1003 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                           | 31 |
| Şekil 5.12. | Işıklı tuzakların 1016 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                           | 31 |
| Şekil 5.13. | Işıklı tuzakların 1021 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                           | 32 |
| Şekil 5.14. | Işıklı tuzakların 1023 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                           | 32 |
| Şekil 5.15. | Rebell tuzaklarda (Pozitif Kontrol) yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                     | 33 |

|                    |                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 5.16.</b> | Negatif kontrol tuzaklarına yakalanan kiraz sineği ergin sayısı .....                                                                                            | 33 |
| <b>Şekil 5.17.</b> | Işıklı tuzakların yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....                                                                          | 34 |
| <b>Şekil 5.18.</b> | Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1021 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....          | 36 |
| <b>Şekil 5.19.</b> | Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1023 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....          | 37 |
| <b>Şekil 5.20.</b> | Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....                                | 38 |
| <b>Şekil 5.21.</b> | Işıklı+1021 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1021 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....          | 40 |
| <b>Şekil 5.22.</b> | Işıklı+1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....                                | 41 |
| <b>Şekil 5.23.</b> | Işıklı+1016 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1016 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....          | 43 |
| <b>Şekil 5.24.</b> | Işıklı+1003 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1003 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması .....          | 44 |
| <b>Şekil 5.25.</b> | Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları.....                                                                                                            | 46 |
| <b>Şekil 5.26.</b> | Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu, pozitif kontrol ve negatif kontrol tuzaklarının yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranlarının karşılaştırması ..... | 47 |

## TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

|                    |                                                                                                                                                 |    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 4.1.</b>  | Yapılan çalışmadaki denemeler.....                                                                                                              | 19 |
| <b>Tablo 5.1.</b>  | Işıksız olarak hazırlanmış sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı ..... | 26 |
| <b>Tablo 5.2.</b>  | Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonları ile Rebell amarillo tuzaklarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı .....              | 28 |
| <b>Tablo 5.3.</b>  | Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları .....                                                                                          | 29 |
| <b>Tablo 5.4.</b>  | Işıklı olarak hazırlanmış sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı .....  | 34 |
| <b>Tablo 5.5.</b>  | Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışsız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....            | 35 |
| <b>Tablo 5.6.</b>  | Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışsız + 1023 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....            | 36 |
| <b>Tablo 5.7.</b>  | Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....                                | 38 |
| <b>Tablo 5.8.</b>  | Işıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile ışsız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....            | 39 |
| <b>Tablo 5.9.</b>  | Işıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....                                | 41 |
| <b>Tablo 5.10.</b> | Işıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu ile ışsız + 1016 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....            | 42 |
| <b>Tablo 5.11.</b> | Işıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu ile ışsız + 1003 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları .....            | 44 |
| <b>Tablo 5.12.</b> | Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları .....                                                                                          | 45 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

---

°C : Santigrat derece  
% : Yüzde

### Kısaltmalar

---

cm : Santimetre  
DAP : Di amonyum fosfat  
km : Kilometre  
m : Metre  
mm : Milimetre  
nm : Nanometre  
RAL : Renk aralığı  
vb : ve benzeri  
vd : ve diğerleri

# 1. GİRİŞ

Kiraz, Türkiye'nin önemli meyve ürünlerinden biridir. Erken dönemde olgunlaşması, yerli pazar üretimi ve ürün ihracatı bakımından Türkiye ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye dünyada önemli kiraz üreticilerinden biridir. Dünyada kiraz üretiminde Türkiye 509.203 ton ile birinci sırada yer alırken bu sıralamayı Amerika 322.249 ton ile ve İran 204.661 ton ile izlemektedir (Anonim, 2020a). Ayrıca Türkiye sahip olduğu ekolojik çeşitlilik nedeniyle dış pazarlara daha erken dönemde ve daha kaliteli ürün sunma imkanına sahiptir. Ekolojik faktörlerinin avantajlarının iyi kullanılması durumunda, kirazın dış pazarlamada söz sahibi ülkeler arasına girmesi ve yüksek düzeyde gelir elde etmesi mümkün görülmektedir (Sütyemez ve Eti, 1999). Ülkemizde 2019 verilerine göre 27.031.992 adet kiraz ağacı bulunmaktadır. Aynı zamanda 664.224 ton kiraz üretilmiştir ve 834.474 dekar kiraz üretim alanı bulunmaktadır. Elazığ'da 2019 verilerine göre 168.104 adet kiraz ağacı bulunurken, 6657 dekar alanda 4446 ton kiraz üretilmiştir (Anonim, 2020b). Bölgede kiraz üretim miktarı nispeten düşük gözükse de bu bölgede yetiştiriciliği yapılan kirazın erkenci çeşitte olması ve buna bağlı olarak ekonomik getirisinin yüksek olması kirazı bölge için önemli kılmaktadır.

Kiraz üretiminde önemli sorunların başında Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi*, Diptera: Tephritidae) ile mücadele gelmektedir. Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae)), verim kayıplarına neden olan ve meyvenin pazar değerini düşüren bir haşere olup hem kiraz üretimi yapan diğer ülkelerde hem de Türkiye'deki kiraz bahçelerinde en ciddi zararlıdır (Ulusoy et al., 1999). Kiraz sineği zararı nedeniyle; meyvelerde çürüme ve dökülme meydana getirip tedavisi yapılmadığı takdirde meyveye %100'e kadar zarar verebilir (Fimiani, 1983). Yüksek kaliteli kiraz üretimi için kısıtlayıcı bir faktör olan kiraz sineği, Mayıs ve Haziran aylarında topraktan çıkar ve ortaya çıktıktan yaklaşık on gün sonra yumurtlamaya başlarlar. Yumurtalarını meyvenin içerisine bıraktıktan sonra meyve içerisinde kurtçuklar gelişir. Üçüncü larva döneminde larvalar meyveyi bırakırlar ve toprağa düşerler. Birkaç saat içerisinde de ağaç gölgelik altında pupa yapmaya başlarlar (Daniel et al., 2014).

Kiraz sineği ile mücadelede, ağırlıklı olarak kimyasal bileşikler kullanılmaktadır. Kolay uygulanabilmesi, sonucunun hemen alınabilmesi ve ilaçların piyasadan kolaylıkla temin edilebilmesi gibi özellikleri nedeniyle diğer yöntemlere göre daha fazla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Uygun et al., 2015). Yoğun derecede uygulanan kimyasal pestisit uygulaması, insan sağlığına olumsuz etki bırakmasının yanı sıra bitki ve hayvan türlerinin yok olmasında da etkili olmaktadır. Toprak ve su kaynaklarında kalıntı oluşturmakla birlikte, zamanla oluşan direnç ve dayanıklılıkla beraber ekonomik kayıplar da oluşturmaktadır (Birişik, 2018).

Zararlı ile mücadeleyi kolaylaştırmak amacıyla kimyasal uygulamaların aksine hem çevre açısından daha sağlıklı olan hem de piyasaya sağlıklı ürün sunulması açısından önemli olan biyoteknik yöntemler son zamanlarda sıkça tercih edilmektedir. Biyoteknik mücadele; zararlı türlerin biyoloji, fizyoloji ve davranışları üzerinde etkili olan bazı yapay veya doğal maddeler kullanarak, zararlıların normal özelliklerini bozmak suretiyle uygulanan tekniktir (Kaymak et al., 2015). Bu yöntemde, kullanılan feromonlar, renk tuzakları, ışık tuzakları, uzaklaştırıcılar, tuzaklar, cezbediciler, beslenme önleyiciler vb. doğal ve yapay maddeler bu mücadelenin temel başlıklarını kapsamaktadır. Cezbedicilerle birlikte belirli bir alana çekilen böcekler burada, farklı tipteki tuzaklarla yakalanarak etkisiz hale getirilirler. Yine bu kimyasallardan cezbediciler ve feromonlar, yayıcılar aracılığıyla ortama büyük miktarlarda salınarak zararlılarda çiftleşmeyi engellemektedir. Feromonları içeren tuzak kombinasyonları çok sayıda tuzağın belirli bir alana yerleştirilerek kitle halinde tuzaklama yapılabilir. Sadece kullandıkları zararlıya özgü bir etkinlik gösteren bu bileşiklerin yan etkilerinin olmaması dünyada biyoteknik mücadele yöntemlerinin dolaylı olarak veya doğrudan kullanımının artmasına sebep olmuştur (Bağcı, 2015).

Bu tez çalışmasının amacı, Elazığ ilinde kiraz üretim alanlarında sarı yapışkan görsel tuzakları cezbediciler ile birlikte kullanarak populasyonun ortaya çıkış zamanını belirleyip kitle halinde yapılan tuzaklama çalışmalarının yakalama potansiyellerini ortaya çıkarmaktır. Ayrıca dalga boyları farklı olan sarı yapışkan tuzakların hangi dalga boyunda yüksek performans gösterdiğini açıklamak ve bu farklı dalga boylarındaki sarı yapışkan görsel tuzaklar ışıklı ve ışiksiz olarak test edilip zararlıların meyvelerdeki hasar oranının incelenmesi amaçlanmıştır. Son olarak kültürel önlemler açısından zararlı populasyonunu azaltan ve çıkışını engelleyen farklı sürüm aletlerinin kiraz sineği populasyonuna etkilerine bakılmıştır.

## 2. KIRAZ SİNEĞİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Kiraz üretiminde meyve kalitesini ve verimini düşüren en önemli faktörler arasında kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) gelmektedir. Kiraz sineği ülkemizde dahil olmak üzere kiraz üretimi yapan diğer ülkelerde de kiraz meyvesinin en önemli zararlısıdır. Kiraz sineği larvası kiraz meyvesinin etli kısmında beslenerek ve meyve içerisinde galeriler açıp ilerleyerek, meyvenin vaktinden önce olgunlaşmasına ve çürümmesine sebep olmaktadır. Kurtlu olan meyvelerin kalitesi de düştüğünden, pazar değerini de azaltmaktadır. Zararlı popülasyonunun yüksek olduğu yıllarda meyvelerdeki hasar oranı %80'e kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2020c).

### 2.1. Tanınması

Ergin erkekler 3,6-4,0 mm, dişiler ise 4-5 mm boyundadır. Göğüs kısmı parlak siyah renkte olup ortasında sarı renkli bir plaka bulundurur. Yeşilimsi mavi gözlere sahiptir ve bacakları siyahtır (Şekil 2.1'de görülmektedir.). Şeffaf kanatlarında 3 adet boyuna, bir adet de kanadın ucuna doğru uzanan geniş mavimsi siyah bant bulunmaktadır (Anonim, 2020c).



Şekil 2.1. Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) Ergini (Daniel and Grunder, 2012)

Beyaz renkte olan yumurtaların uzunluğu 0,75 mm ve çapı 0,25 mm'dir (Daniel and Grunder, 2012). Larvaları silindirik yapıdadır ve bacaksızdır. Krem beyazı renktedir (Şekil 2.2'de görülmektedir.). Birinci dönem larva boyu 0,6-1,7 mm, pupa olmaya yakın ise 3,4-4,8 mm'dir

(Anonim, 2020c). Larvalar yaklaşık 6 mm'lik son boyuta ulaşan üç larva döneminden geçmektedir (Haisch et al., 1978).



Şekil 2.2. Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) Larvası (Daniel and Grunder, 2012)

Pupa, saman sarısı renginde olup, silindiriktir ve 4 mm uzunluğunda ve 2 mm çapındadır (Şekil 2.3'de görülmektedir.) (Daniel and Grunder, 2012). Kışı toprakta pupa halinde geçirirler (Anonim, 2020c). Pupa evresinin topraktaki derinliği temel olarak toprak tipinden etkilenir ve genellikle 2 ile 5 cm arasında değişir (Daniel and Grunder, 2012).



Şekil 2.3. Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) Pupası (Daniel and Grunder, 2012)

## 2.2. Biyolojisi

Kışı toprakta pupa halinde geçirirler (Anonim, 2020c). Ergin kiraz sinekleri normalde ilkbaharda, toprağa kolayca nüfuz edebilecekleri yağmurlu bir dönemden sonra, güneşli günlerde ve sabahın geç saatlerinde ortaya çıkarlar (Baker and Miller, 1978). Ergin kiraz sineklerinin ortaya çıkışı, ilkbaharda toprak sıcaklığından (Kovancı and Kovancı, 2006), kış uykusu sırasındaki sıcaklık koşullarından ve konakçı bitkilerden (Baker and Miller, 1978) etkilenir. Dişiler erkeklerden birkaç gün önce çıkarken, erkekler daha yüksek sıcaklık sevdiğinden daha geç çıkarlar (Haisch and Forster, 1975). Yumurtlamadan önce ergin kiraz sinekleri, yumurtalıklarının olgunlaşması için karbonhidrat, protein ve suya ihtiyaç duydukları 6-13 günlük bir süre aralığında değişen olgunlaşma döneminden geçerler (Samietz et al., 2007). Besin maddelerini, yaprak ve meyve yüzeylerinde bulunan kuş dışkısı, yaprak özsuğu ve bakteri kolonilerinden elde ederler (Daniel and Grunder, 2012). Ergin kiraz sinekleri genellikle sabahları beslenirler ve gece boyunca yaprakların arkasında ve gündüz süresince de hareketsiz kalmaktadırlar (Haisch and Forster, 1975).

### 2.2.1. Çiftleşme

Çıkan erginler beslenmenin ardından çiftleşirler (Anonim, 2020c). Çiftleşme, bir yumurtlama bölgesi arayan bir dişi ile bir erkek birey tarafından konakçı bitkinin meyvesine girdiğinde başlar (Şekil 2.4'de görülmektedir.) (Katsoyannos, 1979). Çiftleştikten sonra dişiler vurma olgunluğuna gelmiş meyveleri ovipozitörleri aracılığıyla delerek meyve kabuğunun alt kısmına yumurtalarını bırakırlar (Anonim, 2020c). Sprengel'e (1932) göre, yumurtalar sadece kirazların yeşilden sarıya dönüştüğü, çekirdeklerinin sertleştiği ve hamur kalınlığının 5 mm'yi geçtiği aşamada bırakılabilir. Dişiler yumurta bıraktıkları meyvelere bir başka dişi tarafından yumurta bırakılmaması için iz işaret feromonu bırakırlar.

Çiftleşme, 15 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda güneşli günlerde gerçekleşir. Ağaçların güneşli kısımlarında, konakçı bitkinin meyvesi çiftleşme yeri olarak kullanılır. Bu nedenle ağaçların belli bir kısmında toplanırlar. Sıcaklığın yanı sıra dişi beslenme durumu ve meyve olgunluğu da yumurtlamanın başlangıç fazını etkileyebilir. Bununla birlikte erkeklerin dişileri çeken yüksek derecede türe özgü feromon ürettikleri de bilinmektedir (Katsoyannos, 1979).



**Şekil 2.4.** Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) Çiftleşmesi (Daniel and Grunder, 2012)

### 2.2.2. Yumurtlama

Bir dişi doğal koşullarda 40 ile 100 yumurta bırakabilir (Anonim, 2020c). Ayrıca bir dişinin yaşam süresi boyunca bir ile üç çiftleşmenin, yüksek yumurta doğurganlığını sürdürmesi için gerekli olduğu düşünülmektedir (Daniel and Grunder, 2012). Hem koku alma hem de görsel uyarılar, yumurtlama için uygun meyvelerin seçiminde rol almaktadır. Ancak, görsel uyarılar daha etkili olmaktadır. Dişiler meyveyi, şekline (küresel veya yarı küresel), boyutuna (2,5 ile 10,3 mm çapında) ve meyve rengine (dış kabuk rengi) göre görsel ipuçları ile tanırlar (Prokopy, 1969; Boller, 1968). Uygun bir meyveye yerleştikten sonra, dişi yüzeyde daireler çizerek yüzey yapısını (yumuşaklık, pürüzsüzlük ve şekil) inceler ve yumurtlayıp yumurtlamayacağına karar verir (Boller, 1989). Dişiler, kirazların çekirdeğinin sertleştiği, renginin yeşilden sarıya döndüğü ve hamur kalınlığının en az 5 mm olduğu aşamadaki kiraz meyvesini yumurtlama için tercih ederler. Dişi, ovipozitörleri aracılığıyla meyveyi deler ve derinin hemen altına tek bir yumurta bırakır (Anonim, 2020c). Yumurtlamadan sonra dişiler, ovipozitörlerini meyve yüzeyi etrafında sürükleyerek konakçıya işaretleme feromonu bırakırlar (Katsoyannos, 1975; Anonim, 2020c). Bu feromon aynı meyveye daha fazla yumurta bırakmayı önler (Anonim, 2020c). Bununla birlikte, yüksek istila seviyelerine sahip alanlarda, aynı meyveye birden fazla yumurta bırakılan çok büyük istilalar sıklıkla gözlenmektedir (Fimiani, 1983).

### 2.2.3. Yumurta ve Larva Gelişimi

Yumurta gelişim süresi esas olarak sıcaklığa bağlıdır ve 2 ile 10 gün arasında değişir (Daniel and Grunder, 2012). Yumurtadan çıkan larvalar meyve etinde beslenerek dokuyu yumuşatır ve açtığı tüneller boyunca çekirdek evine doğru ilerler. Larvalar yaklaşık 6 mm'lik son boyuta ulaşan üç larva döneminden geçmektedir (Haisch et al., 1978). Larva gelişimi kirazların sıcaklığına ve olgunluğuna bağlı olarak 17 ile 30 gün arasında değişir. Larvalar daha yüksek şeker

içeriği ve düşük asitliği olan meyvelerde daha iyi ve daha hızlı gelişir (Daniel and Grunder, 2012). Kiraz sineği larvaları meyvenin zamanından önce olgunlaşıp dökülmesine sebep olur (Anonim, 2020c). Tatlı kiraz bahçelerinde yüksek *R. cerasi* populasyonları görülürken, ekşi kirazlar genellikle yüksek istilalardan uzak kalmaktadır (Balazs and Jenser, 2004).

#### 2.2.4. Pupa Evresi

Beslenme sonucu olgunlaşan larva, genellikle meyve sapına yakın olan yerde meyve derisini delerek dışarı çıkar (Şekil 2.5'de görülmektedir.). Toprağa geçen larva temel olarak toprak tipinden etkilenir ve genellikle 2 ila 5 cm arasındaki derinlikte pupa olur (Anonim, 2020c). Pupa evresi genellikle toprağa girdikten sonraki üç saat içinde gerçekleşir. Bu nedenle çoğu pupa doğrudan ağaç gölgelik altında, özellikle de ağacın güney ve güneydoğu kısımlarında bulunur bu da en yüksek meyve istilas seviyelerinin de gözlemlendiği yer olmaktadır (Daniel and Grunder, 2012).



Şekil 2.5. Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) Olgun Larva Çıkış Deliği (Anonim, 2020c)

### 2.3. Zararı

Kiraz sineği, kiraz meyvesinin etli kısmında beslenip lezzetini ve görünüşünü bozarak pazar değerini düşürmektedir. Kiraz sineğinin zararı, çoğunlukla orta ve özellikle de Haziran'da olgunlaşan geçici çeşitlerde oldukça yüksektir. Popülasyonunun yoğun olduğu yer ve yıllarda, zararın %90'ı geçtiği bildirilmektedir (Aktürk, 1997). Farklı istila dereceleri, kiraz çeşitleri ve yumurtlama sırasında hava koşulları arasındaki fenolojik farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Erken olgunlaşan meyve türlerinde daha düşük istila seviyeleri gözlenir çünkü meyveler ilk sinekler yumurtlamaya hazır olmadan hasat edilir. Genellikle, bir kiraz çeşidi ne kadar sonra hasat edilirse, potansiyel istila seviyesi o kadar yüksek olur (Stamenkovic et al., 1996b). Yumurtlama

sırasında güneşli hava koşulları yüksek istila seviyelerine yol açar. Erken olgunlaşma aşamalarında yağışlı koşullar yumurtlamayı ve çiftleşmeyi önler (Prokopy, 1971). Hasat edilen kurtlu meyvelerin kalitesi düşük olduğundan pazar değeri de düşmektedir. İhracatta zarar toleransı sıfırdır (Anonim, 2020c).

#### 2.4. Yayılma ve Uçuş Kabiliyetleri

Çok yıllık konakçıların altında kışlayan zararlıların erginlerinin uzun mesafeler kat etmesi için çok az itici güce sahip olduğu görülmektedir. Yayılım uçuşları, kirazlar don veya erken hasatla yok edildiği veya tüm meyveler konakçı işaretli feromonla işaretlendiği durumlarda olduğu gibi sadece sineklerin yumurtlama için uygun meyveleri bulamadığı durumlarda gerçekleşir. Sinekler uygun bir konakçı bulana kadar ağaçtan ağaca hareket ederler. Maksimum dağılım uçuşları 100 ila 500 m arasında değişebilir ve bazı istisnai durumlarda 3 km'e kadar da çıkabilmektedir (Daniel and Grunder, 2012).

Stamenković ve ark., 1987-1992 arasındaki dönemde Batı Sırbistan'daki Avrupa kiraz meyvesi sineklerinin uçuş fenolojisini incelemek için ayrıntılı bir araştırma yürütmüştür. 1987 yılında, ilk yetişkinin ortaya çıkması Haziran ayı sonunda kaydedilmiştir ve faaliyetlerini Temmuz ortasına kadar sürdürmüşlerdir. Toplam uçuş süresi 48-53 gün iken, en yüksek uçuş süresini Haziran ayı ortasında kaydetmişler. Son üç yılda, yaklaşık 70 gün süren, oldukça uzun bir uçuş süresi meydana geldiğini de bildirmişlerdir.

Mitić-Mužina (1960), yapmış olduğu çalışmada, zararlının uçuşlarının iki ay süreyle devam ettiğini (Mayıs ayı ortasında başladı ve temmuzun ilk yarısında sona erdi), beslenme ve yumurtlama ihtiyaçlarını karşılayamadığı durumlarda bulunduğu konumdan ayrıldığını bildirmiştir. Aynı zamanda Mitić-Mužina'ya göre dişiler, yumurtlamadan birkaç gün sonra yaşamakta ve ölmektedirler. Erkekler genellikle kadınlardan önce hayatlarını sonlandırırlar. Kadınların ortalama yaşam süreleri 15 ve erkeklerin 0-11 günlerinde bulunmuştur. Ayrıca, kadınlarda (8-22 gün) erkeklere göre (5-16 gün) daha uzun bir maksimum yaşam süresi kaydedilmiştir.

#### 2.5. Yayılma Uçuşlarında Yönelim

Ergin bireylerin yayılım uçuşları sırasındaki yönelimleri görsel uyaranlara dayanmaktadır. Yaprak rengi, ağaç şekli ve ağaç boyutu da sineklerin konakçıya gelişini sağlamada önemli rol oynamaktadır. *Rhagoletis cerasi*'nin görsel uyaranlara özellikle sarı yüzeylere çok duyarlı olduğu bilinmektedir (Prokopy, 1969). Prokopy (1968), geniş sarı yüzeylerin *R. cerasi*'de yiyecek arama davranışını ortaya çıkaran normal bir yaprak tipi uyaranını temsil ettiğini ileri sürmektedir. Düz

sarı yüzeylere ek olarak, kiraz sineklerinin aynı zamanda ev sahibi meyveyle yaklaşık aynı büyüklükte kırmızı veya koyu renkli kürelere tepki verdiğini de göstermiştir.

Zararlıların birçoğu belirli dalga boyu aralığındaki renklere yönelim göstermektedir. Böceklerin renklere yönelimlerinden yararlanarak zararlılar ile mücadelede yeni yöntemler geliştirilmektedir. Bu yöntemler sayesinde böcek popülasyonları ilaç kullanılmadan azaltılabilmektedir. Cezbedicilerle birlikte belirli bir alana çekilen böcekler burada farklı tipte ve renkteki tuzaklarla yakalanarak etkisiz hale getirilirler. Bu tuzaklar çoğunlukla gündüz faaliyet gösteren böceklerin sarı, kırmızı, mavi, beyaz gibi renklere yönelim göstermeleri durumundan faydalanarak hazırlanan tuzaklardır (Bağcı, 2015). Ayrıca popülasyonun ortaya çıkış zamanının belirlenmesinde, popülasyon yoğunluğunun belirlenmesinde ve popülasyonların artış ve azalış gösterdiği dönemlerin belirlenmesinde, yine renkli tuzaklardan yararlanılmaktadır.

Sarı yapışkan tuzaklar *Bactrocera oleae* (Gmel.), *Ceratitis capitata* (Wied.), *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera:Tephritidae), *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae), Beyazsinekler (Homoptera:Cicadellidae) ve Yaprakbitleri (Homoptera:Aphididae) gibi zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılmaktadır (Öncüer and Durmuşoğlu, 2008). Mavi renkli tuzaklar Tripsler, Beyaz sinek (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ve Baklazannı (*Tropinota hirta* (Poda))'nın mücadelesinde kullanılır (Bağcı, 2015). Kırmızı renkli tuzaklar kelebekler veya Coleopter'in mücadelesinde kullanılır.

### 3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tezcan ve ark.'ın (2000), İzmir'in Kemalpaşa-Ören ilçelerinde ve Manisa'nın Muradiye ilçesinde kiraz üretim bahçelerinin ana zararlılarından olan kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera:Tephritidae) ile savaşta yapışkan tuzaklardan yararlandığı çalışmada, erken, orta ve geçci kiraz çeşitlerinin bulunduğu bahçelere sarı yapışkan tuzakları (12 tuzak/meyve bahçesi) asılmıştır. Kitlesel tuzaklamanın yapıldığı bahçelerde 1998 yılında erken olgunlaşan çeşitlerde kurtlanma oranının (%0.1-0.2) düştüğü, orta ve geçci çeşitlerde ise kurtlanma olmadığı gözlenmiştir. 1999-2000 yıllarında yapılan çalışmada ise her üç çeşitte de herhangi bir istila gözlenmemiştir.

Çınar (2002), Elazığ ve Mardin illerinde 2001-2002 yılları arasında kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve bazı önemli türlerin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, *Stephanitis pyri* (Fabricius), *Myzus cerasi* (Fabricius), *Archips rosanus* (Linnaeus), *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus) ve *Scolytus rugulosus* (Müler) ekonomik zararlıları gözlenmiştir. Ayrıca bu illerde *Coccinella septempunctata* L., *Oenopia conglobata* (Linnaeus), *Metasyrphus corollae* (Fabricius), *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Scolothrips longicornis* (Priesner) avcıları da gözlenmiştir.

Kaplan (2019), Elazığ'ın Harput, Baskil ve Sivrice ilçelerinde 2016-2017 yıllarında kiraz üretim alanlarında kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera:Tephritidae)'nin doğaya çıkış zamanı, populasyon değişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, sarı renkli görsel yapışkan tuzaklar kullanmıştır. Çalışmalar sonucunda, çalışmanın yapıldığı tüm bahçelerde zararlı populasyonunun yayılış gösterdiği ve yetişkinlerin Mayıs ayının ilk haftasında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca meyveler saman sarısı renkte iken en yüksek populasyon yoğunluğunun olduğu gözlenmiştir. İki yıl boyunca devam eden çalışmada her iki yılda da aynı populasyon yoğunluğunun olduğu gözlenmiştir. Buna sebep olarak ise ekolojik koşulların etken olduğu söylenmiştir. Zararlının populasyon gelişiminin her iki yılda da 21-42 gün arasında devam ettiği ve hasat dönemine yaklaşıldığında ise populasyon yoğunluğunun düştüğü ve zararın azaldığı gözlenmiştir.

Ankara ve Çankırı illerinde 1998-2000 yılları arasında yapılan bir çalışmada, kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera:Tephritidae)'nin kitlesel yakalama ve kontrolü için tuzak ve tuzak kombinasyonları denenmiştir. Çalışmada Rebell sarı görsel yapışkan tuzak, Rebell sarı görsel yapışkan tuzak + amonyak tuzu içeren yem kapsülleri, Rebell çapraz tuzak, fiberglas sarı görsel yapışkan tuzak, fiberglas sarı görsel yapışkan tuzak + amonyak tuzu içeren yem kapsülleri, McPhail tuzak + %2 DAP denenmiştir. Meyve bahçesinde erken, orta ve geçci çeşitte kirazlar mevcuttu. Çalışmalar sonucunda en iyi tuzak kombinasyonunun Rebell sarı görsel yapışkan tuzak + amonyak tuzu içeren yem kapsülleri olduğu bildirilmiştir. Bunu fiberglas sarı görsel yapışkan

tuzak + amonyak tuzu içeren yem kapsülleri tuzak kombinasyonunun izlediği söylenmiştir. Bu iki tuzaktaki yetişkin sinek sayısının farklı olmasının nedeni, sarı rengin dalga boyunun farklı olmasından kaynaklandığı söylenmiştir. Ayrıca yem kapsüllerinin sarı görsel yapışkan tuzakların etkinliğini arttırdığı da gözlenmiştir (Özdem and Kılınçer, 2009).

Prokopy (1968), geniş sarı yüzeylerin, *Rhagoletis cerasi* ve *Rhagoletis pomonella*'da yiyecek arama davranışını ortaya çıkaran normal bir yaprak tipi uyararı temsil ettiğini ileri sürmüştür. Ayrıca sineklerin renk ayrımcılığı temelinde sarıya tepki gösterdiklerini söylemiştir.

Beratlıef ve ark., (1981), Romanya'nın farklı bölgelerinde *Rhagoletis cerasi* L. popülasyonlarının izlenmesi amacıyla tuzak renklerinin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada, sarı renk görsel tuzakların turuncu renk görsel tuzaklara göre daha çekici olduğu gözlenmiştir.

Russ ve ark. (1973), *Rhagoletis cerasi* L. nüfuslarının izlenmesi ve kontrolü için görsel tuzakların kullanıldığı çalışmada, en ekonomik tuzak boyutunu bulmak için 15×20 cm'lik standart tuzak boyutunu değiştirerek, 75×10 cm, 10×15 cm, 20×30 cm, 20×45 cm ve 30×40 cm boyutlarında olacak şekilde yeniden tasarlanmıştır. Çalışma sonucunda, küçük tuzakların tuzak yüzeyi birimi başına en fazla sinek yakaladığını ve artan boyut ile yakalamanın azaldığını belirtmiştir.

Kovancı and Kovancı (2006), rakımın *Rhagoletis cerasi* sineklerinin mevsimsel uçuş aktivitesi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, yüksek rakımlarda uzun süreli uçuş aktivitesi gösterdiklerini ve her 100 metrelik artışta yetişkinlerin 1-2 gün arasında kontrol tuzaklarında geç görüldüğü gözlenmiştir.

Kovancı (1998), Bursa ilinde 1997-1998 yılları arasında kiraz sineği *Rhagoletis cerasi* (L.)'nin kiraz bahçelerinde yetişkin popülasyon dalgalanması, bulaşma oranı ve uygulanan savaş yöntemlerinin etkinliği üzerine yaptığı çalışmada, kırmızı küresel yapışkan tuzaklarda yakalanan yetişkin sayısının, Rebell tipi sarı yapışkan görsel tuzaklarda yakalanan yetişkin sayısının yarısı kadar yetişkin birey tespit edilmiştir. Pherocon® AM tipi görsel tuzaklarda ise düşük sayıda yetişkin yakalanmıştır. Ayrıca *Rhagoletis cerasi* (L.)'yi koku yolu ile çekmesi beklenen diğer tuzak tipleri (%4'lük amonyum karbonat, %4'lük amonyum asetat ve Nu-Lure içeren McPhail tuzakları) ile RS073B No'lu *Rhagoletis* sp. feromonu etkisiz bulunmuştur.

Katsoyannos ve ark. (2000), Yunanistan'ın Selanik bölgesinde 1993-1997 yılları arasında farklı tuzak tipleri ve cezbedici gıdaların değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, sarı yapışkan tuzaklar ile McPhail tipi tuzakları farklı cezbediciler ile birleştirilerek karşılaştırılmıştır. Rebell tipi tuzakların amonyum asetat formülasyonları ile kombinasyonunun, herhangi bir cezbedici olmadan kullanılan Rebell tipi tuzakına göre %50 daha fazla *Rhagoletis cerasi* sineklerinin yakalanmasında etkili olduğu söylenmiştir. Ayrıca amonyum karbonat formülasyonu ile kombine edilen Rebell tipi tuzakların *R. cerasi* sineklerinin yakalanmasında tuzakların performansını artırmadığı söylenmiştir. Rebell tuzaklarına amonyum asetat dağıtıcısının

eklenmesi, dişi sayısını ve toplam böcek sayısını artırdığı gözlenmiştir. McPhail tipi tuzakların, görsel tuzaklardan daha az etkili olduğu belirlenmiştir.

Agee ve ark. (1982), *R. cerasi*'nin 485-500 nm'de (sarı-yeşil bölge) spektral duyarlılıkta büyük bir zirveye sahip olduğunu ve 365 nm'de ikincil bir zirveye sahip olduğunu gösterdi. 500 ila 520 nm bölgesinde şiddetli bir yansıma artışı olan tuzakların *R. cerasi* için en çekici olduğu bulunmuştur.

Daniel ve ark. (2014), yaptıkları tuzak etkinliği çalışmasında, *R. cerasi* (L.)'nin popülasyonunun izlenmesi ve kitlesel yakalamanın maliyet açısından daha verimli ve çevre dostu tuzaklar ile sağlanması amacıyla beş farklı renkte sarı tuzak (Şekil 3.1'de görülmektedir.) ve üç farklı şekilde tuzak tipleri (Şekil 3.2'de görülmektedir.) denenmiştir. Tuzak çeşitleri olarak silindirik şekilli tuzak, kırmızı noktalı silindirik şekilli tuzak ve küp şekilli tuzaklar tasarlanıp denenmiştir. Tuzak renkleri olarak ise F, G, H, I ve K tipi tuzaklar denenmiştir. Tüm bu tuzaklar, standart bir Rebel® Amarillo tuzağı ile kıyaslanmıştır. Farklı renkte sarı panellerin spektral yansıma oranları Camag TCL 3 tarayıcısı kullanılarak ölçülmüştür. Yansıma ve soğurma, 200-700 nm aralıklarında kaydedilmiştir. F tuzak tipi, 400-500 nm'de yansımanın en belirgin zirve noktasındayken 300-400 nm'de yansımanın en belirgin olduğu ikinci zirve noktasına gelmiştir. 450 nm'de (mavi bölgede) düşük bir yansıma göstermiştir. G tuzak tipi, F tuzak tipi ile aynı bölgelerde benzer bir artış göstermiştir. H, I ve K tuzak tipleri ise 500 nm'nin üzerinde yüksek bir yansıma göstermiştir.



Şekil 3.1. Farklı Renkteki Tuzak Tipleri



(a)

(b)

(c)

**Şekil 3.2.** Farklı Şekillerdeki Tuzak Tipleri (a) kırmızı noktalı silindir şekilli tuzak; (b) silindir şekilli tuzak; (c) küp şekilli tuzak.

Yapılan çalışmanın farklı tuzak renkleri ile elde edilen sonuçlarında, F tuzak tipi K, H ve standart Rebell® Amarillo tuzaklarına kıyasla daha fazla yetişkin sinek yakalamıştır. Bunun sebebi olarak ise yetişkinlerin 485-500 nm (sarı-yeşil bölge) ve ikincil bir tepe noktası olan 365 nm' deki bölgelere daha fazla ilgi göstermesidir. Tasarlanmış olan farklı şekillerdeki tuzak tiplerinin sonuçlarına bakıldığında ise, silindir şekilli tuzak ile standart Rebell® Amarillo tuzağı arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak ise şekil farklılığı ve sarı rengin ton farkından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca, tuzakları üç boyutlu ve her yönden görünebilir olduğu sürece, tuzak şeklinin çok küçük bir önem taşıdığı söylenmiştir.

Szeöke (2006), Budapeşte'de yaptığı çalışmada, kiraz ağaçlarından yüksek boyda olanların hangi yükseklikte asılmış olan tuzağa daha fazla yakalamanın sağlandığını belirlemek amacıyla kiraz ağacının 2, 4 ve 6 m yüksekliklerine sarı yapışkan tuzaklar yerleştirilmiştir. Sonuç olarak en fazla yakalamanın 6 m yükseklikteki tuzakta olduğu gözlenmiştir.

Güneş (2014), Aydın ilinde 2013-2014 yıllarında kiraz bahçelerinde kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.)' nin ortaya çıkış zamanının belirlenmesi, populasyon takibinin yapılması ve farklı cezbediciler içeren tuzakların etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, populasyon çıkışının takibi için Rebell tipi tuzak + amonyum asetat kapsülü kombinasyonu kullanılmıştır. Etkili tuzak tipini belirlemek amacıyla ise sarı renkli Rebell tuzak + %5 amonyum asetat kapsülü, renksiz şişe tuzakları + %5 amonyum asetat kapsülü, sarı renk içeren şişe tuzakları + %5 amonyum asetat kapsülü tuzak kombinasyonları denenmiştir. Çalışma sonucunda, %5 amonyum asetat kapsülü içeren Rebell tipi tuzak ile yakalanan toplam ergin sayısının, %5 amonyum asetat kapsülü içeren sarı renk şişe tuzağa göre daha az sayıda olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca bakılarak amonyum asetat içeren sarı renk şişe tuzaklarının Rebell tipi tuzaklara göre daha az etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca amonyum asetat içeren sarı renk şişe tuzakların hedef olmayan böceklere karşı çekiciliğinin Rebell tipi tuzağa göre daha az olduğu ve bu nedenle daha

seçici olduğu gözlenmiştir. Rebell tipi tuzağın doğadaki birçok etkene (rüzgar, güneş, yağış) karşı olumsuz sonuç verdiği gözlenmişken, amonyum asetat içeren sarı renk şişe tuzağın iklim şartlarından daha az etkilendiği gözlenmiştir.



## 4. MATERYAL VE METOT

Tez çalışmasının amacı, Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) mücadelesinde kullanılan sarı görsel yapışkan tuzakların renk tonlarının çekim etkinliğinin incelenmesi, sarı görsel yapışkan tuzakların ışık ilavesi ile desteklendiğinde kiraz sineği zararlısının yakalanma potansiyelinin incelenmesi ve farklı sürüm tekniklerinin zararlının popülasyonu üzerindeki etkinliğinin belirlenmesidir. Bu amaçla, sarı görsel yapışkan tuzakların etkinliği 3. Bölümde sunulmuş, sarı görsel yapışkan tuzakların ışık ilavesi ile desteklenmesinin hazırlık aşamaları aşağıda verilmiştir. Bu tez çalışmasının başlangıç görsel tuzaklarının hazırlanması amacıyla 20×25 cm ebatlarındaki beyaz plastik levhalar kullanılmıştır. Ayrıca, tuzakların etkinlik sonuçlarının değerlendirilmesinde Kruskal Wallis testinden yararlanılmıştır.

### 4.1. Çalışma Yapılacak Bahçenin Saptanması

Zararlının meyvelerdeki vuruk oranını ve ergin sinek sayısını belirleyerek tuzak etkinliğinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışma, kiraz üretiminin yoğun olarak yapıldığı Elazığ ili merkez Harput'un Taş altı mahallesindeki Karahan küme evlerinden bir kiraz bahçesi (Şekil 4.1'de görülmektedir.) çalışma için seçilmiştir. Harput'un denizden yüksekliği 1400-1450 m olup, Elazığ (Merkez)' a göre nispi yükseklik farkı ise 350-400 m'dir. Çalışma yapılan bahçe merkeze 15 km uzaklıkta olup bahçede en az 200 ağaç bulunmaktadır. Kiraz ağaçları 3,5-4 m boylarında olup 2-3 yaşlarındadır. Çeşit ismi ise mahlep üzerine aşılı Ziraat 900 çeşididir. Yeterli sayıda tozlayıcı kiraz bahçede bulunmaktadır.

Farklı sürüm tekniklerinin zararlının popülasyonu üzerindeki etkisine bakmak için Elazığ ili merkeze bağlı Sötlüce köyünde üç dönümlük bir kiraz bahçesinde çalışma yapılmıştır. Bu bahçede 120 kiraz ağacı bulunup, iki dönümlük kısımda çapa makinesi (Antrac, 7,5 beygir) ve traktör (Massey Ferguson 240) kullanılmıştır. Ayrıca hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parselleri de kullanılmıştır. Popülasyonun çıkış zamanından önce sürüm yapılmıştır. Yapılan çalışmada bir dönümlük kısım traktör ile bir dönümlük kısım ise çapa makinesi ile sürülmüştür. Geriye kalan bir dönümlük kısımda ise hiçbir toprak işlemesi yapılmamıştır. Sürüm tarihi 29.03.2019 olarak belirlenmiştir. Sürüm yapılan her iki alan aynı zirai işlemlerden geçirilmiş ve hasat döneminde 10 ağaçtan rastgele alınan 100 meyveden, her iki kısımdan toplam 1000'er meyvede vuruk oranları karşılaştırılmıştır. Sürüm yapılmayan kontrol parselinde alınan 10 ağaçtan rastgele toplanan 100 meyveden, toplam 1000'er meyvedeki vuruk oranına bakılmıştır.



**Şekil 4.1.** Çalışma Yapılan Bahçeden Bir Görünüm

#### **4.2. Kiraz Sineği'nin Çıkışı**

Zararlının populasyon çıkışını belirlemek amacıyla Rebell+amonyum asetat tuzakları Mayıs ayının ilk haftasında Elazığ iline bağlı Harput köyünün Karahan küme evlerindeki bir kiraz bahçesine asılmıştır. Asılan tuzaklar, ilk ergin kiraz sineği tuzağa düşünceye kadar haftada bir kez kontrol edilmiştir. Kiraz meyvelerinin pembeleşmeye başlamasına 1 hafta süre öncesinde performansları belirlenecek olan tuzaklar bahçeye asılmıştır.

#### **4.3. Görsel Tuzakların Hazırlanması**

Sarı görsel yapışkan tuzakların farklı renk tonları ışıklı ve ışısız olmak üzere iki grupta incelenmiş olup, bu tuzakların etkinliği pozitif kontrol olan Rebell® amarillo ve negatif kontrol olan 20×25 cm ebatlarındaki beyaz plastik levhalar ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4.1'de sunulmuştur.).

#### 4.3.1. Tuzak Renklerinin Hazırlanması

Yeni tuzak renklerinin *Rhagoletis cerasi* L. sinekleri üzerindeki performansını denemek ve en uygun dalga boyu aralığını belirlemek için sarı rengin dört farklı tonu ile çalışılmıştır. Bunun için 20×25 cm ebatlarındaki beyaz plastik levhalar kullanılmış olup beyaz plastik levhaların her iki yüzü de 1003, 1016, 1021, 1023 RAL- kodlarındaki spreyci boyalarla (Şekil 4.2'de görülmektedir.) plastik levhanın her bölgesine homojen bir şekilde dağılmasına dikkat edilerek (Şekil 4.3'de görülmektedir.) boyanmıştır. Boyanan plastik levhalar kurumaya bırakılıp ardından çalışma yapılacak bahçedeki ağaçlara asılmak üzere askı aparatları ile bağlanarak hazır hale getirilmiştir. Bu aşamadaki çalışmalar Fırat Üniversitesi Biyomühendislik Anabilim Dalı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Farklı renk tonlarının etkisi 15×20 cm ebatlarındaki Rebell® amarillo pozitif kontrol tuzakları ve beyaz plastik levhadan oluşan negatif kontrol tuzakları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.



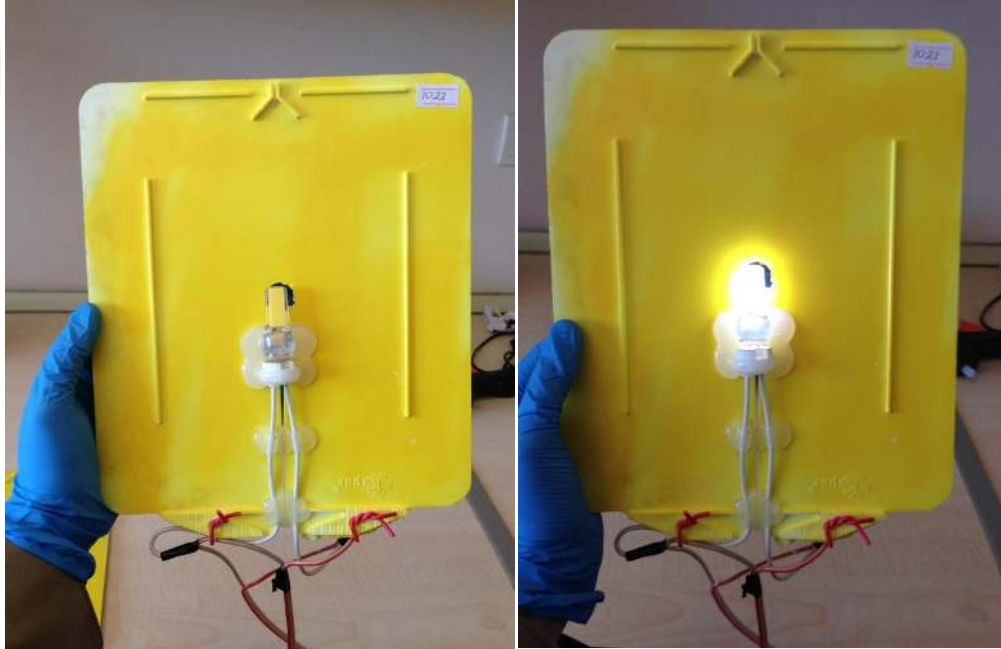
Şekil 4.2. Sarı Renginin Farklı Tonlarını İçeren Spreyci Boyalar



Şekil 4.3. Spreyci Boya ile Boyanan Tuzaktan Bir Örnek

#### 4.3.2. Işıklı Tuzakların Hazırlanması

Işıklı tuzakların *Rhagoletis cerasi* L. sinekleri üzerindeki etkisini denemek amacıyla 20×25 cm ebatlarındaki beyaz plastik levhalar sarı rengin farklı tonlarındaki spreylere boyanarak (1003 tonu, 1016 tonu, 1021 tonu, 1023 tonu) ile boyandıktan sonra tuzaklar üzerine ışıklandırma (Şekil 4.4'de görülmektedir.) yapılmıştır. Işıklı tuzaklar hazırlandıktan sonra çalışma yapılacak bahçedeki ağaçlara asılmak için askı aparatları ile bağlanarak hazır hale getirilmiştir. Işıklı tuzakların etkisi 15×20 cm ebatlarındaki Rebell® amarillo pozitif kontrol tuzakları ve beyaz plastik levhadan oluşan negatif kontrol tuzakları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.4. Led Ampül ile Hazırlanmış Işıklı Tuzak

#### 4.3.3. Negatif Kontrol Olarak Kullanılacak Tuzakların Hazırlanması

Farklı sarı renk tonlarını içeren ışıklı ve ışısız tuzakların etkinliğini belirlemek amacıyla beyaz plastik levhalar amonyum asetat formülasyonu ile desteklenerek çalışma yapılacak bahçedeki kontrol ağaçlarına asmak için askı aparatları ile bağlanarak hazır hale getirilmiştir.

**Tablo 4.1.** Yapılan çalışmadaki denemeler

| Tuzak Tipi                       | Şekil                        | Deney      |
|----------------------------------|------------------------------|------------|
| Rebel Amarillo (Pozitif Kontrol) | 15×20 cm plastik levha       | Renk, Işık |
| Negatif Kontrol                  | 20×25 cm beyaz plastik levha | Renk, Işık |
| 1003 tonu + ışısız               | 20×25 cm plastik levha       | Renk       |
| 1016 tonu + ışısız               | 20×25 cm plastik levha       | Renk       |
| 1021 tonu + ışısız               | 20×25 cm plastik levha       | Renk       |
| 1023 tonu + ışısız               | 20×25 cm plastik levha       | Renk       |
| 1003 tonu + ışıklı               | 20×25 cm plastik levha       | Işık       |
| 1016 tonu + ışıklı               | 20×25 cm plastik levha       | Işık       |
| 1021 tonu + ışıklı               | 20×25 cm plastik levha       | Işık       |
| 1023 tonu + ışıklı               | 20×25 cm plastik levha       | Işık       |

#### 4.4. Tuzakların Çalışma Yapılacak Bahçeye Asılması

Önceden hazırlanmış olan ışıklı, ışısız ve negatif kontrol tuzakları çalışma alanında zararlının tuzağa yapışmasını sağlayacak olan yapışkan ile kaplanmıştır. Tuzaklar zararlının tuzağa yönelimini artıracak olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiştir. Amonyum asetat, kokunun dışarıya çıkmasına olanak veren ve aynı zamanda başka maddelerin de içerisine girmesini önleyecek şekilde etrafına yaklaşık 4 adet delik açılmış olan ağzı kapalı ependorf tüplerinin içerisine yerleştirilmiştir. Bu tüpler kapak kısmının hemen altından karşılıklı delinerek ve bu deliklerden ip geçirilerek tuzakların üzerine bağlanmıştır. Böylece cezbediciye yaklaşan erginlerin yapışkan tuzak üzerine yapışmaları sağlanmıştır. Katsoyannos ve ark. (2000), amonyum asetat formülasyonları ile hazırlanan tuzak kombinasyonlarının, herhangi bir cezbedici olmadan kullanılan Rebell tipi tuzağına göre %50 daha fazla *Rhagoletis cerasi* L. sineklerinin yakalanmasında etkili olduğu ve daha iyi performans gösterdiğini ve bu nedenle zararlının kitlesel yakalama yoluyla nüfus izleme ve doğrudan kontrol için güçlü ve etkili bir araç olduğunu söylemiştir. Thomas et al., (2008), amonyum asetat eriyiği ile hazırlanan besin tuzağının feromon tuzaklara kıyasla daha etkili bir cezbedici olduğunu söylemiştir. Tuzaklar (Şekil 4.5 ve 4.6’da görülmektedir.), çoğu pupanın ağaç gölgelik altında özellikle ağacın güney ve güneydoğu kısmında bulunması ve bunun da en yüksek meyve istilas seviyelerinin gözlemlendiği konum olmasından dolayı (Daniel and Grunder, 2012), her kiraz ağacının güney yönüne yerden 1.5 metre yükseklikte olacak şekilde ağacın kalın dallarına asılmıştır. Tuzaklar her ağaca aynı koddaki rengin ışıklı veya ışısız gelmesine dikkat edilecek şekilde asılmıştır. Her ağaç başına 4 tuzak olacak şekilde aynı özellikteki tuzaklar 15-20 m aralıklarla asılmıştır. Zümreoğlu et al., (1987), tuzaklar arasındaki mesafenin 15-20 m, bloklar arasındaki uzaklığın 50 m olacağını söylemiştir. Kontrol tuzakları da dahil olmak üzere toplam 370 tuzak kullanılmıştır. Hasattan sonra uçuş süresinin devam edip etmediğini kontrol etmek için bahçede tuzaklar bırakılmıştır. Tuzak

performansları, kiraz sineklerin sayımının yanı sıra çalışma yapılan bahçenin tuzak asılı olan ağaçlarından rastgele toplanan 100 meyve için de değerlendirilmiştir. Tuzaklar deneme süresince Mayıs ayında asılmış olup Temmuz ayının sonlarına doğru toplanmıştır. Her bir tuzak rengi bahçede ışıklı ve ışıksız olacak şekilde iki deneme halinde kurulmuştur. Tuzakların yapışkanları 4'er gün aralıklarla spatula ile yenilenmiştir. Her tuzak için kiraz meyve sinekleri haftalık aralıklarla sayılmıştır. Ağaç başına düşen 4 tuzak üzerindeki kiraz sineklerin sayımı yapılarak ortalaması alınmıştır. Sayımlar deney bahçesinde yapılmıştır. Kiraz meyve sinekleri sayım sırasında tuzaklardan arındırılmıştır. Çok kirlenmiş olan yapışkan tuzaklar yeni olanlarla değiştirilmiştir. Tuzakların toplanmasından sonra performansı belirlenecek olan tuzaklar ile negatif ve pozitif kontrol tuzaklarının asılı olduğu ağaçlardan rastgele 100 meyve toplanıp bu 100 meyve içerisinde kaç tanesinin kurtlu olduğu belirlenmiştir.



(a)

(b)

**Şekil 4.5.** Çalışma Alanında Kullanılan Tuzaklar (a: amonyum asetat içeren ışıksız tuzak; b: amonyum asetat içeren ışıklı tuzak)



**Şekil 4.6.** Geceden Bir Görüntüsü Aınan Işıklı Tuzaklar

#### **4.5. Sonuçların Değerlendirilmesi**

Tuzaklarda yakalanan birey sayıları arasında ortalamaya göre farklılık olup olmadığı Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir.

## 5. BULGULAR

Tuzak çalışmalarından elde edilen bulgular, renkli + ışksız ve renkli + ışıklı olmak üzere iki grupta sunulmuştur. Renkli + ışksız tuzak çalışmasının temel amacı zararlının tuzaklar üzerindeki yakalanma etkinliğini tek bir referans renk tonu ile sağlamak ve renkli + ışıklı tuzak sonuçları ile birlikte karşılaştırma yapabilmektir. Renkli + ışksız tuzak sonuçlarını literatürde bulunan deneysel sonuçlarla karşılaştırmak mümkün olmakla birlikte, renkli + ışıklı tuzak sonuçlarının kiraz sineği zararlısı için gerçek deneysel sonuçları bulunmadığından böyle bir karşılaştırma yapılması doğru olmayacaktır. Ancak literatürde ışıklı tuzaklar ile yapılmış az sayıda çalışma sonucu ile tartışma yapılması mümkündür.

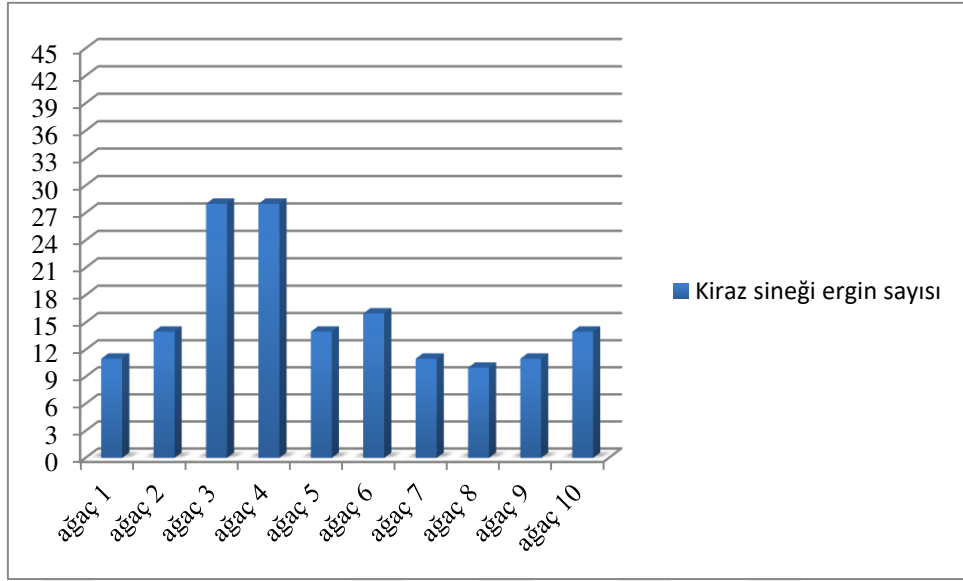
Farklı sürüm tekniklerinden elde edilen bulgular, traktör ve çapa makinesi olmak üzere iki grupta sunulmuştur. Traktör ve çapa makinesi ile yapılan çalışma sonuçlarını karşılaştırmak mümkün olmakla beraber, literatürde sürüm teknikleri ile yapılmış çalışma sonuçları ile tartışma yapılması mümkündür.

### 5.1. Kiraz Sineği Populasyonunun İzlenmesi

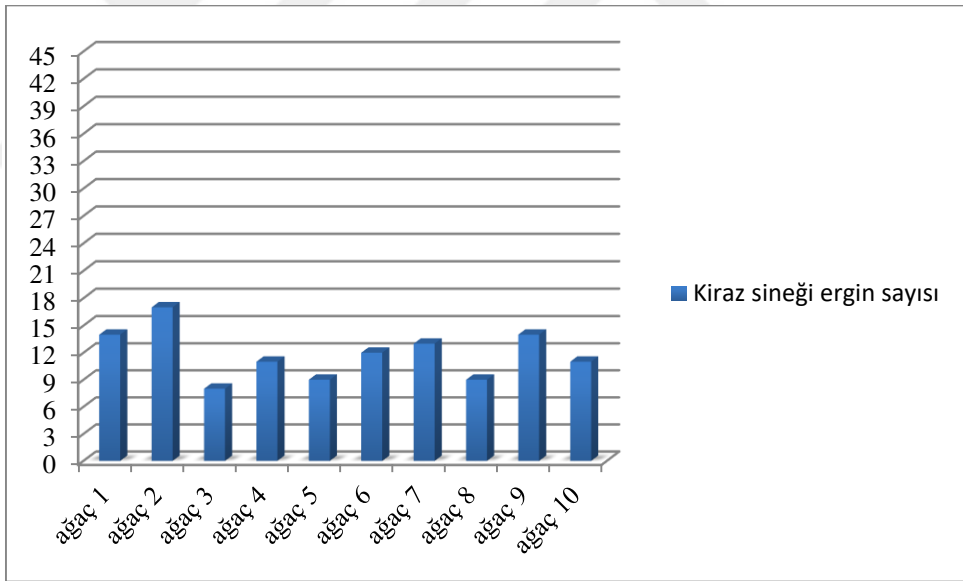
Elazığ ilinde 2019 yılında yapılan çalışmada ilk kiraz sineği ergininin ne zaman ortaya çıkacağını saptamak amacıyla Rebell + amonyum asetat tuzağı 02.05.2019 tarihinde deney bahçesine asılmıştır. İlk ergin sinek çıkışı meyvenin saman sarısı olduğu dönemde üç erginle 10.05.2019 tarihinde görülmüştür. Haftalık olarak yapılan sayımlarla ergin sinek populasyonunun 21.05.2019 tarihinde yüksek seviyelere ulaştığı görülmüşken hasat zamanına yaklaşıldıkça zararlının populasyonunun düştüğü ve hasat sonrasında ise gözlenmediği belirlenmiştir.

### 5.2. Renkli + Işıksız Tuzakların Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi

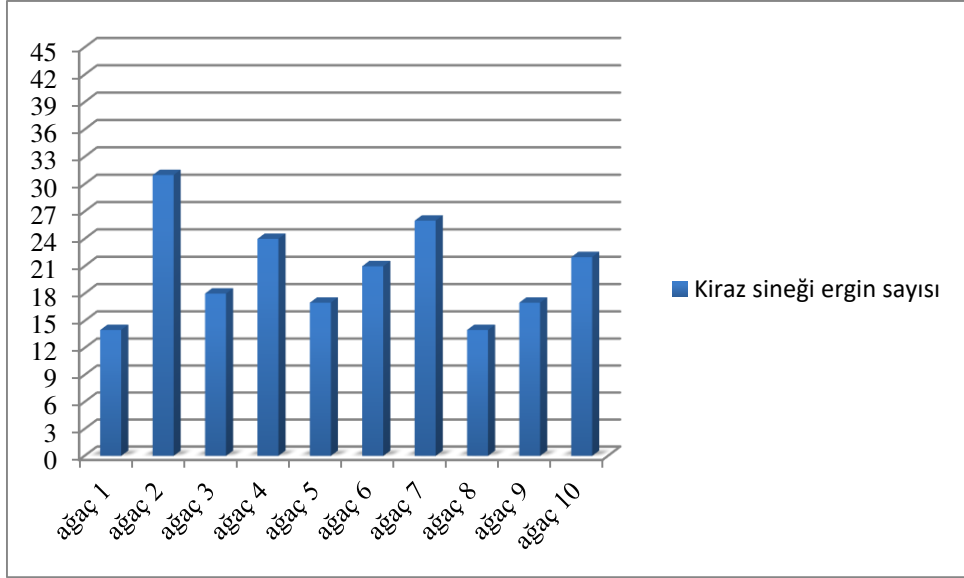
Farklı tonlardaki sarı rengin tuzaklar üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla 2019 yılının Mayıs ayında Elazığ ili merkez Harput'un Taş altı mahallesindeki Karahan küme evlerinden bir kiraz bahçesi ilk ergin çıkışı belirlendikten sonra 1003, 1016, 1021, 1023 tonlarındaki sarı sprej boyalar ile boyanmış olan plastik levhalar her ağaca aynı koddan dört tane tuzak (4 tuzak/ağaç) gelecek şekilde ağacın güney yönlerine asılmıştır. Her bir kodun etkinliği on ağaç üzerinde her bir ağaca dört tuzak gelecek şekilde denenmiş olup, haftalık sayımlar sonucunda elde edilen verilere göre her bir ağacın üzerindeki dört tuzağa yakalanan ergin kiraz sineklerin sayısının ortalaması alınıp kaydedilmiştir. Her farklı tondaki tuzak için yakalanan ergin sinek sayısı ile kontrol tuzaklarında yakalanan ergin sinek sayısının grafikleri Şekil 5.1-5.6 da verilmiştir.



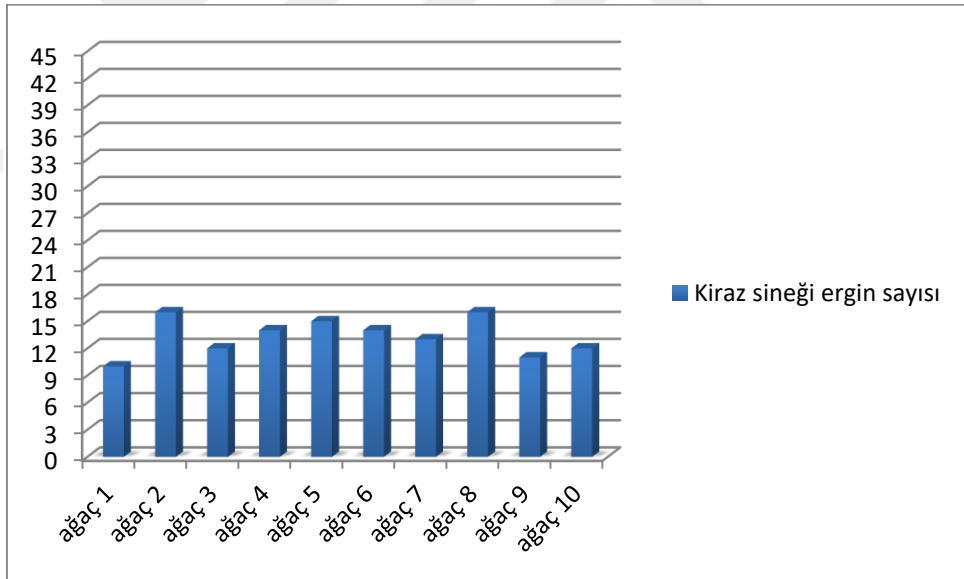
**Şekil 5.1.** Işıksız tuzakların 1003 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



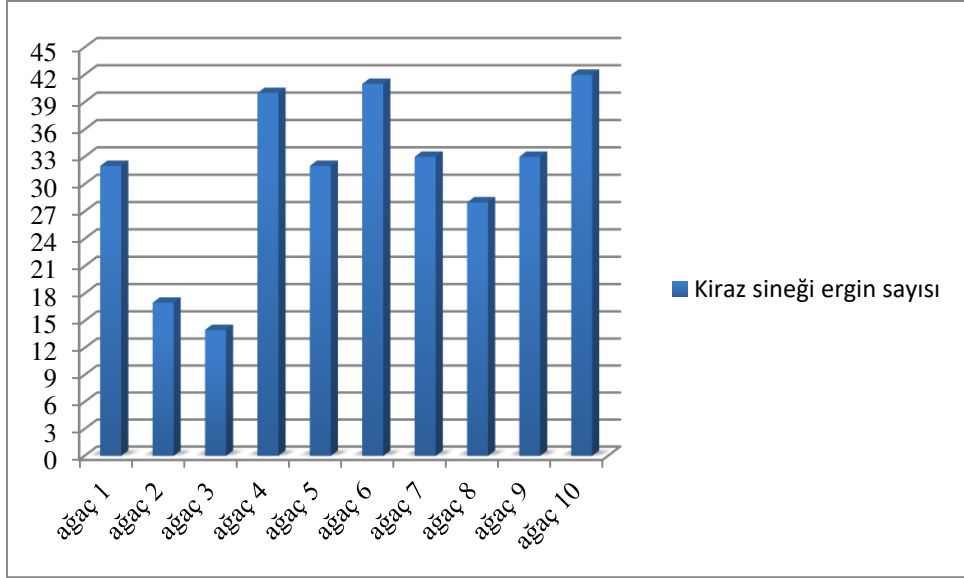
**Şekil 5.2.** Işıksız tuzakların 1016 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



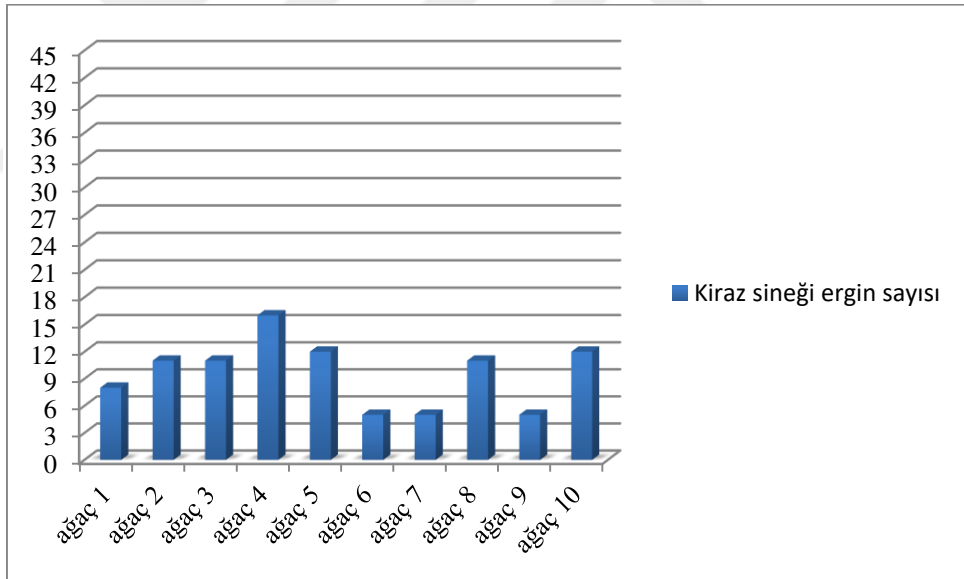
**Şekil 5.3.** Işıksız tuzakların 1021 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



**Şekil 5.4.** Işıksız tuzakların 1023 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



**Şekil 5.5.** Rebell tuzaklarda (Pozitif kontrol) yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



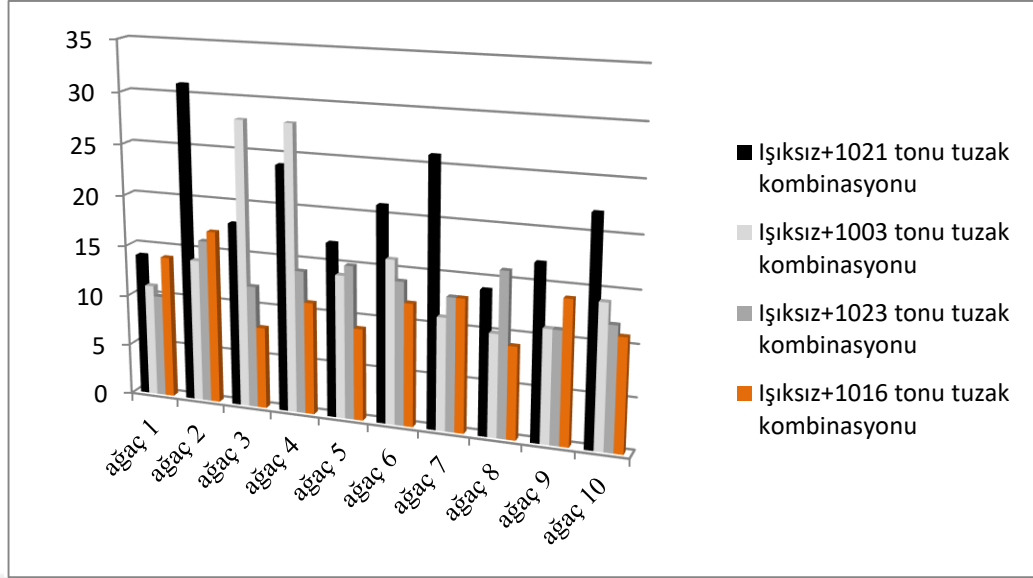
**Şekil 5.6.** Negatif kontrol tuzaklarına yakalanan kiraz sineği ergin sayısı

Tüm uçuş süresi boyunca ışsız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun, ışsız + 1003 tonu, ışsız + 1016 tonu, ışsız + 1023 tonu tuzak kombinasyonlarından daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakaladığı gözlenmiştir. Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplam 204 birey yakalamışken bunu 157 birey ile ışsız + 1003 tonu tuzak kombinasyonu takip etmiştir. Özellikle sineklerin yumurta bırakma haftalarında (meyvelerin sarı veya pembe olduğu dönemde) her tondaki tuzakta

yakalanan kiraz sineği ergini sayısının arttığı gözlenirken, hasat zamanına yakın dönemde tuzaklar üzerindeki kiraz sineği ergini sayıları azalmıştır. Sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzak kombinasyonlarının yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının denemeye alınan her bir ağaç üzerindeki sonuçları ile bu sonuçların karşılaştırılması Tablo 5.1’de ve Şekil 5.7’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.1.** Işıksız olarak hazırlanmış sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıksız+1021 tonu | Işıksız+1003 tonu | Işıksız+1023 tonu | Işıksız+1016 tonu |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ağaç 1                                | 14                | 11                | 10                | 14                |
| ağaç 2                                | 31                | 14                | 16                | 17                |
| ağaç 3                                | 18                | 28                | 12                | 8                 |
| ağaç 4                                | 24                | 28                | 14                | 11                |
| ağaç 5                                | 17                | 14                | 15                | 9                 |
| ağaç 6                                | 21                | 16                | 14                | 12                |
| ağaç 7                                | 26                | 11                | 13                | 13                |
| ağaç 8                                | 14                | 10                | 16                | 9                 |
| ağaç 9                                | 17                | 11                | 11                | 14                |
| ağaç 10                               | 22                | 14                | 12                | 11                |
| Toplam                                | 204               | 157               | 133               | 118               |

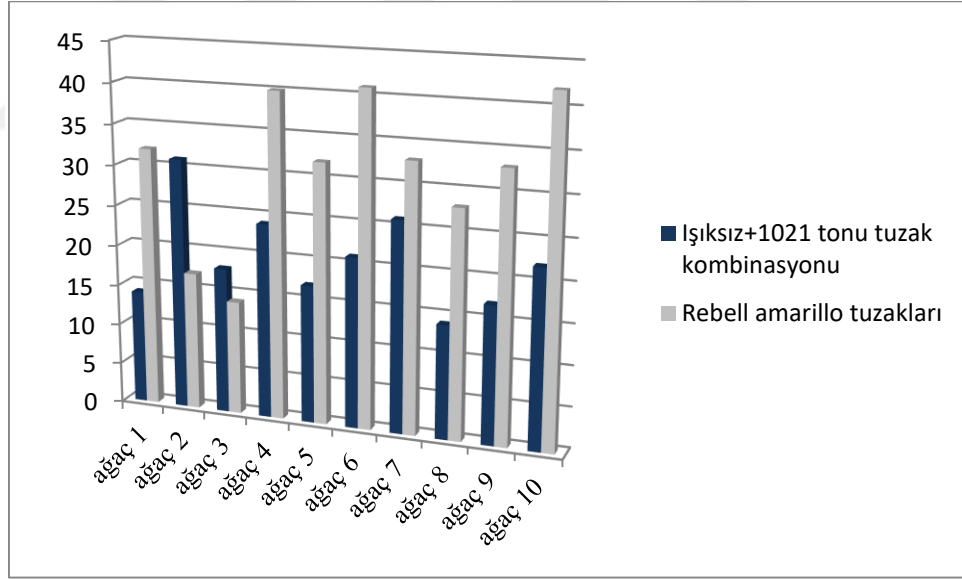


**Şekil 5.7.** Işıksız tuzakların yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıksız olarak hazırlanmış tüm tuzak kombinasyonları pozitif kontrol tuzakları olan Rebell amarillo tuzaklarından daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakalayamamıştır. Işıksız olarak hazırlanmış olan tuzak kombinasyonları arasında en iyi sonucu veren ışıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu 204 birey yakalamışken, pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzakları yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplamda 312 birey yakalamıştır. Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonları ile Rebell amarillo tuzaklarının yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının denemeye alınan her bir ağaç üzerindeki sonuçları ile bu sonuçların karşılaştırılması Tablo 5.2’de ve Şekil 5.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.2.** Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonları ile Rebell amarillo tuzaklarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıksız+1021 tonu | Rebell amarillo |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------|
| ağaç 1                                | 14                | 32              |
| ağaç 2                                | 31                | 17              |
| ağaç 3                                | 18                | 14              |
| ağaç 4                                | 24                | 40              |
| ağaç 5                                | 17                | 32              |
| ağaç 6                                | 21                | 41              |
| ağaç 7                                | 26                | 33              |
| ağaç 8                                | 14                | 28              |
| ağaç 9                                | 17                | 33              |
| ağaç 10                               | 22                | 42              |
| Toplam                                | 204               | 312             |



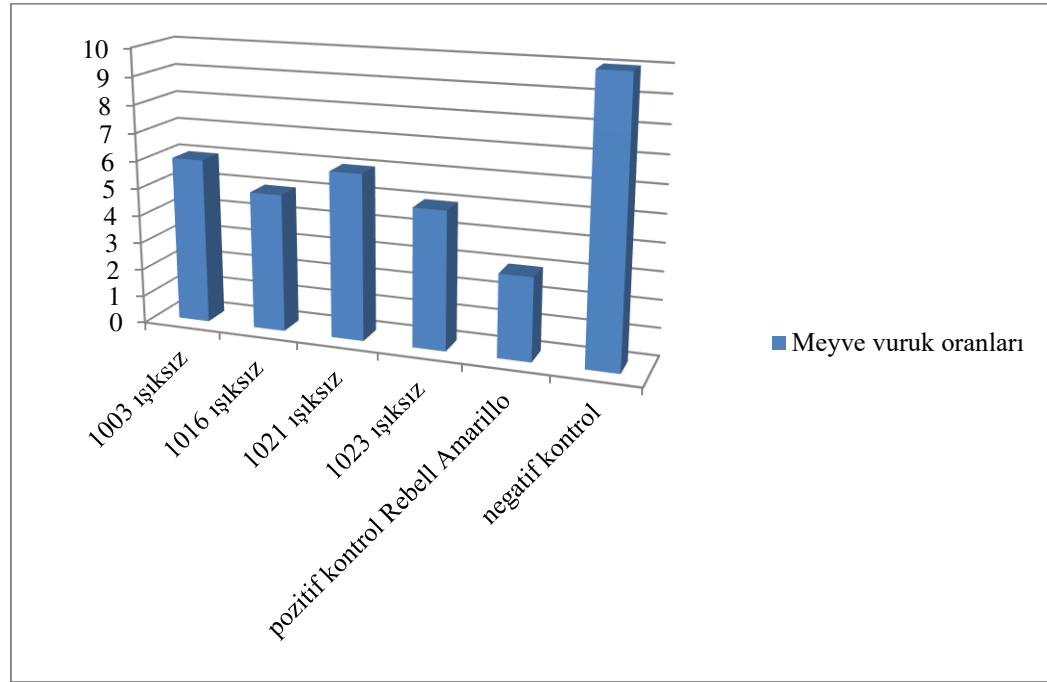
**Şekil 5.8.** Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell amarillo tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Farklı tonlarda sarı renk içeren tuzakların asıldığı ağaçlardaki kurtlanma oranını test etmek için bahçede bulunan yaklaşık 40 ağaca negatif kontrol tuzakları asılmıştır. İşlem görmüş ağaçların her birinden (toplanan meyvelerin aynı koddaki rengi bulunduran ağaçlardan toplanılmasına dikkat edilerek) rastgele 100 meyve toplanmıştır. Toplanan meyveler laboratuvarında tek tek açılarak kontrol edilmiş ve etkinlik saptanmıştır. *Rhagoletis cerasi* L.

tarafından zarar gören meyvelerin yüzdesindeki işlemler kaydedilmiştir. Negatif kontrolde bulunan meyvelerdeki hasar oranı işlem görmüş ağaçlardaki meyvelerde bulunan hasar oranından önemli ölçüde daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Farklı tonlarda sarı renk içeren tuzakların asıldığı ağaçlardan toplanan örnek meyvelerdeki kurtlanma oranı, pozitif kontrol tuzağı olan Rebell tuzağının asılı olduğu ağaçtan alınan örnek meyvelerdeki kurtlanma oranından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna sebep olarak ise Rebell tuzağının en yüksek sayıda kiraz sineği ergini yakalanmasından kaynaklandığı gösterilmiştir. Işıksız tuzaklar ile kontrol tuzaklarının meyve üzerindeki vuruk oranları (her koddan rastgele 100 meyve seçilerek) aşağıdaki tabloda ve vuruk oranlarının karşılaştırması Tablo 5.3'te ve Şekil 5.9'da gösterilmiştir.

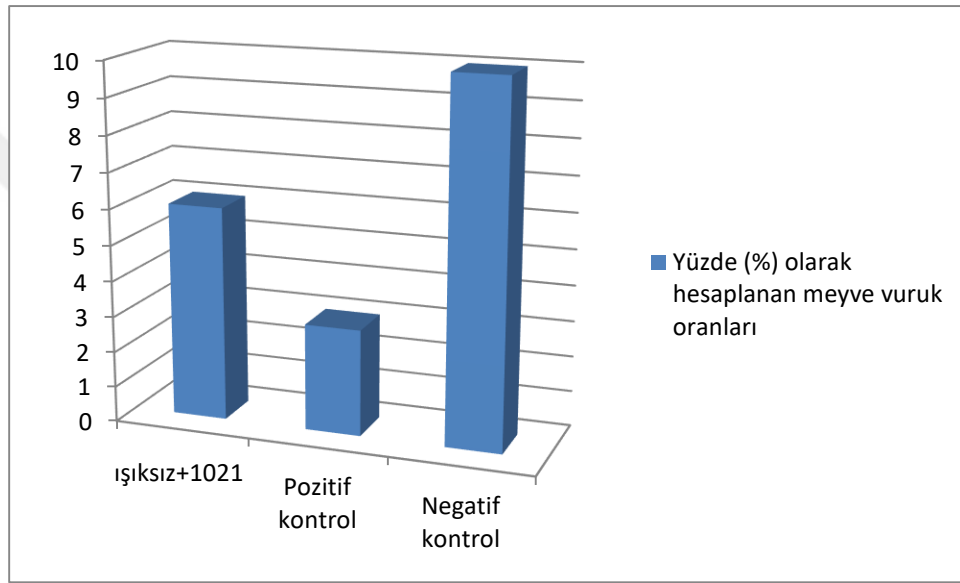
**Tablo 5.3.** Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları

| Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları | Işıksız+1021 tonu tuzak kombinasyonu | Işıksız+1003 tonu tuzak kombinasyonu | Işıksız+1023 tonu tuzak kombinasyonu | Işıksız+1016 tonu tuzak kombinasyonu | Rebell amarillo tuzakları | Negatif kontrol tuzakları |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                  | 6                                    | 6                                    | 5                                    | 5                                    | 3                         | 10                        |



**Şekil 5.9.** Yüzde (%) Olarak Hesaplanan Meyve Vuruk Oranları

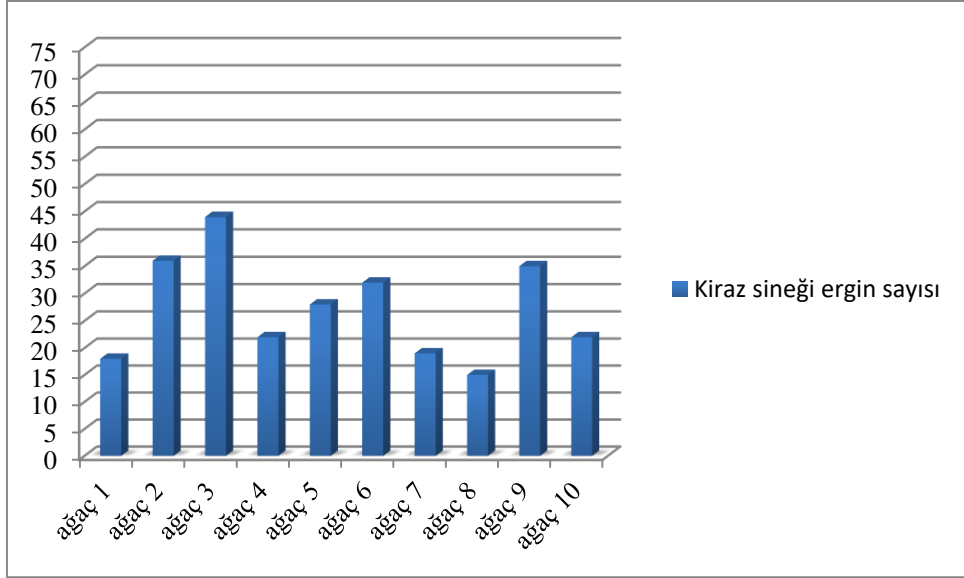
Renk incelemesi yapılan tuzaklar arasında en iyi sonucu veren ışıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonlarının asıldığı ağaçlardan toplanan örnek meyvelerdeki kurtlanma oranı, pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzağının asıldığı ağaçlardan alınan örnek meyvelerdeki kurtlanma oranından daha fazla olduğu tespit edilmiştir ancak negatif kontrol tuzaklarından daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Renk denemeleri içerisinde en iyi sonucu veren ışıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun pozitif kontrol olan Rebell amarillo ve negatif kontrol olan beyaz plastik levhalar ile karşılaştırması Şekil 5.10'da gösterilmiştir.



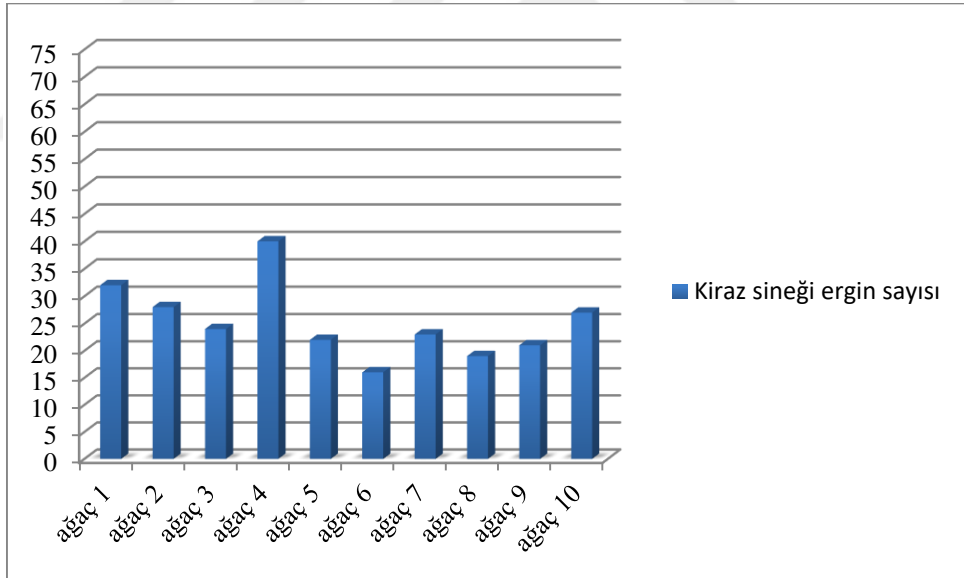
**Şekil 5.10.** Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu, Pozitif kontrol ve Negatif kontrol tuzaklarının yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranlarının karşılaştırması

### 5.3. Renkli + Işıklı Tuzakların Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi

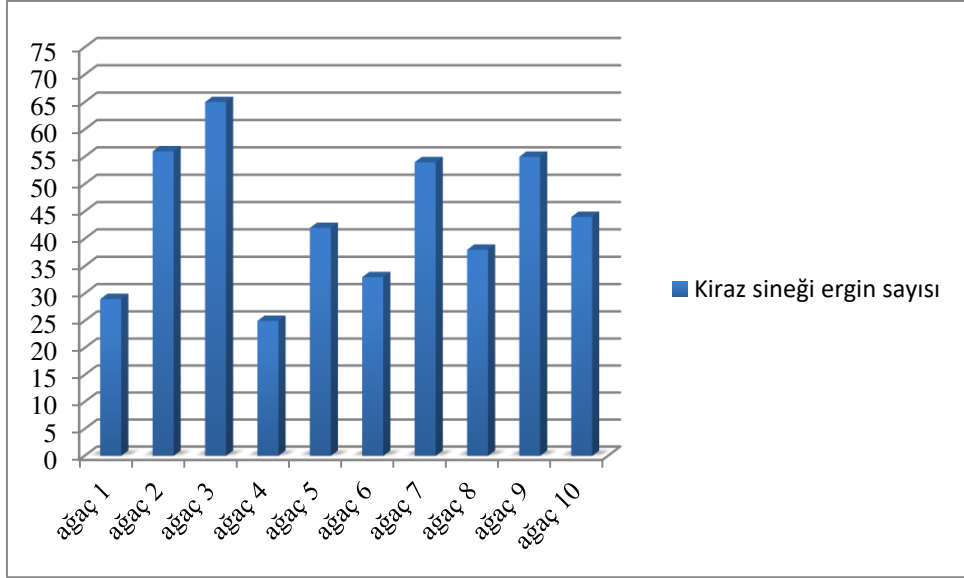
Farklı tonlardaki sarı renkler ile hazırlanmış olan plastik levhalara led ampül bağlanarak ışıklandırma yapılan tuzakların kiraz sineği populasyonu üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla 2019 yılının Mayıs ayında Elazığ ili merkez Harput'un Taş altı mahallesindeki Karahan küme evlerinden bir kiraz bahçesi ilk ergin sinek çıkışı belirlendikten sonra 1003, 1016, 1021, 1023 tonlarındaki sarı sprej boyalar ile boyanmış ve led ampül ile bağlanmış olan plastik levhalar her ağaca aynı koddan dört tane tuzak (4 tuzak/ağaç) gelecek şekilde ağacın güney yönlerine asılmıştır. Hazırlanmış olan her bir tuzağın etkinliği (renk + ışık) on ağaç üzerinde her bir ağaca dört tuzak gelecek şekilde denenmiş olup, haftalık sayımlar sonucunda elde edilen verilere göre her bir ağacın üzerindeki dört tuzağa yakalanan kiraz sineği erginlerinin sayısının ortalaması alınıp kaydedilmiştir. Farklı tonları bulunduran ışıklı tuzaklar için yakalanan kiraz sineği ergini sayısı ile kontrol tuzaklarında yakalanan kiraz sineği ergini sayısı Şekil 5.11-5.16'da verilmiştir.



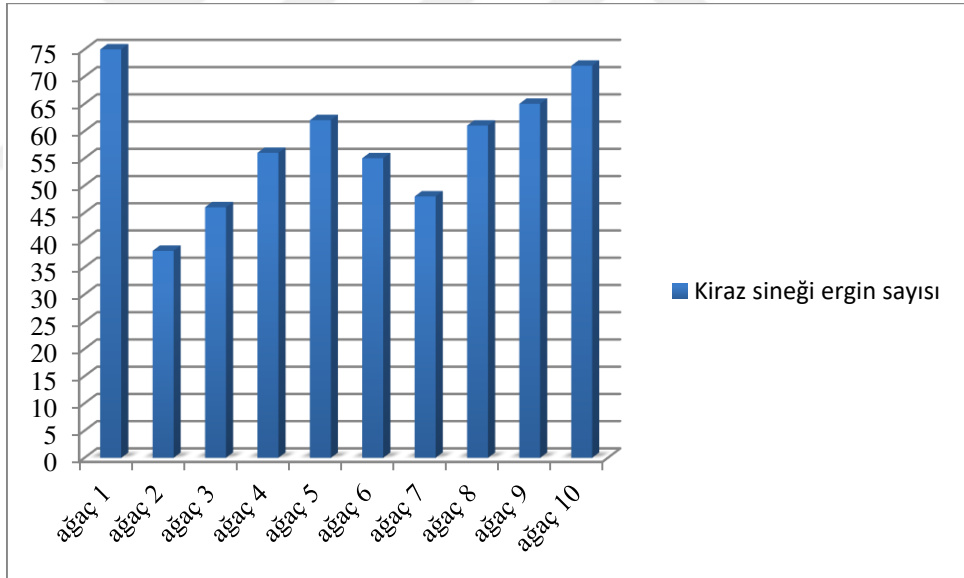
**Şekil 5.11.** Işıklı tuzakların 1003 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



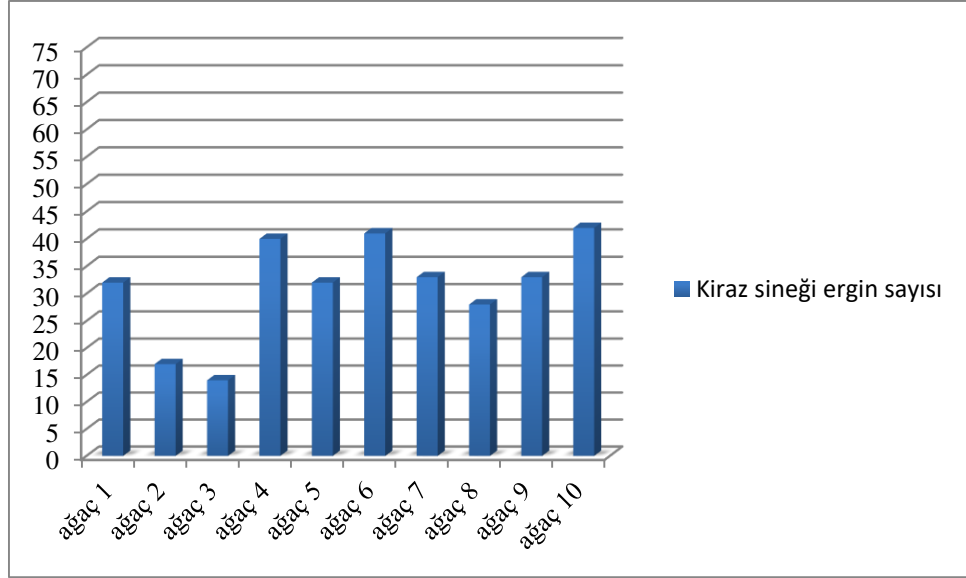
**Şekil 5.12.** Işıklı tuzakların 1016 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



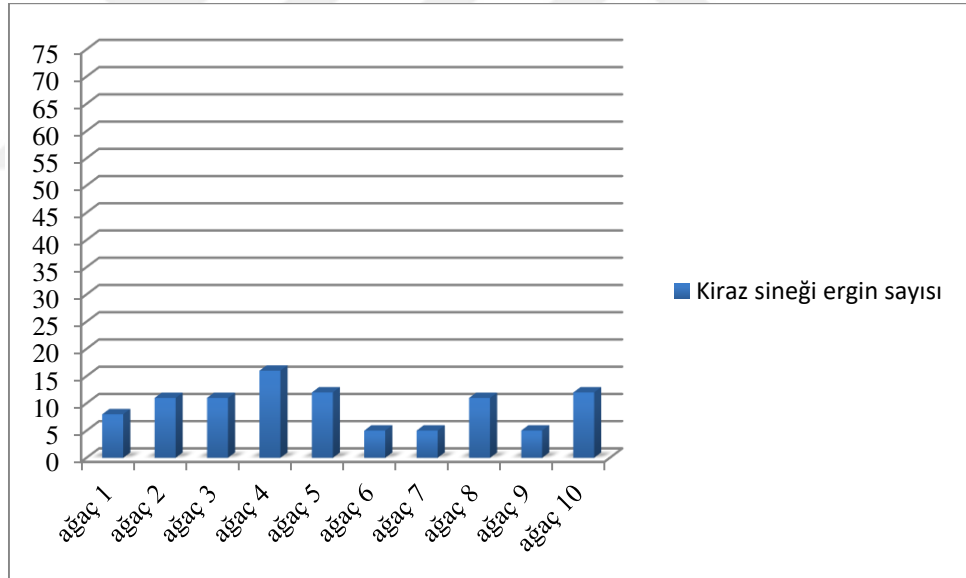
**Şekil 5.13.** Işıklı tuzakların 1021 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



**Şekil 5.14.** Işıklı tuzakların 1023 tonuna yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



**Şekil 5.15.** Rebell tuzaklarda (Pozitif Kontrol) yakalanan kiraz sineği ergin sayısı



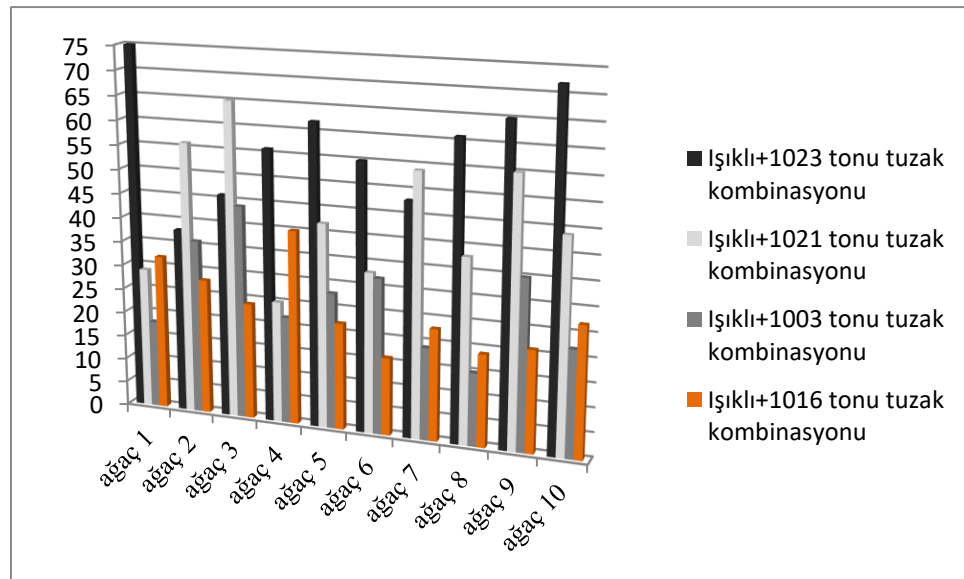
**Şekil 5.16.** Negatif kontrol tuzaklarına yakalanan kiraz sineği ergin sayısı

Tüm uçuş süresi boyunca ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu; ışıklı +1003 tonu, ışıklı + 1016 tonu , ışıklı +1021 tonu tuzak kombinasyonlarından daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakalamıştır. Işıklı +1023 tonu tuzak kombinasyonunun bulunduğu on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplam 578 birey yakalamışken bunu 441 birey ile ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu takip etmiştir. Sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzaklara

ışıklandırma yapılması sonucu bu tuzak kombinasyonlarının yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının denemeye alınan her bir ağaç üzerindeki sonuçları ile bu sonuçların karşılaştırılması Tablo 5.4'te ve Şekil 5.17'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.4.** Işıklı olarak hazırlanmış sarı rengin farklı tonlarını içeren tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu toplam kiraz sineği ergin sayısı

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı+1023 tonu | Işıklı+1021 tonu | Işıklı+1003 tonu | Işıklı+1016 tonu |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ağaç 1                                | 75               | 29               | 18               | 32               |
| ağaç 2                                | 38               | 56               | 36               | 28               |
| ağaç 3                                | 46               | 65               | 44               | 24               |
| ağaç 4                                | 56               | 25               | 22               | 40               |
| ağaç 5                                | 62               | 42               | 28               | 22               |
| ağaç 6                                | 55               | 33               | 32               | 16               |
| ağaç 7                                | 48               | 54               | 19               | 23               |
| ağaç 8                                | 61               | 38               | 15               | 19               |
| ağaç 9                                | 65               | 55               | 35               | 21               |
| ağaç 10                               | 72               | 44               | 22               | 27               |
| Toplam                                | 578              | 441              | 271              | 252              |

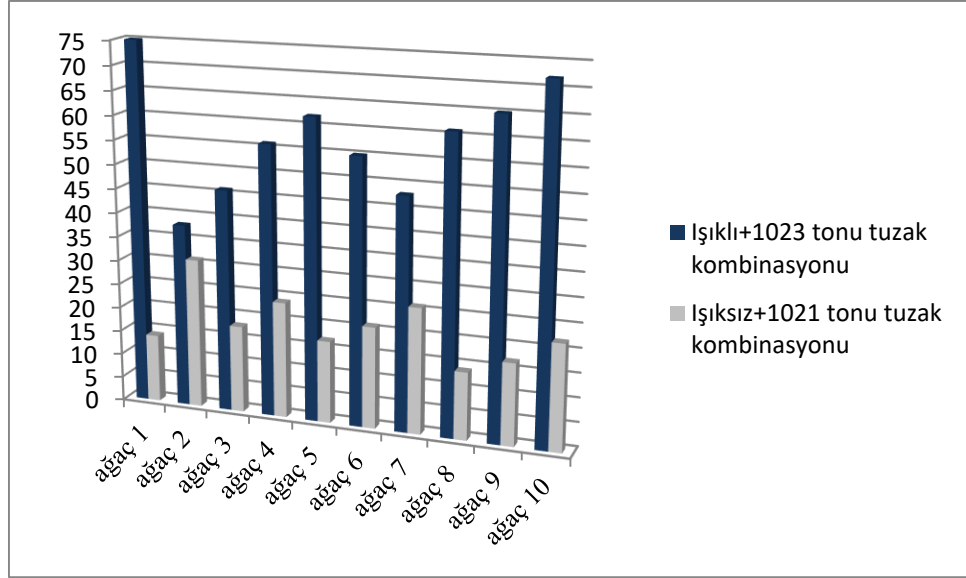


**Şekil 5.17.** Işıklı tuzakların yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıkly + 1023 tonu tuzak kombinasyonu asılı olduğu ağaçlardan alınan ortalamalar sonucunda, renk denemeleri içerisinde en yüksek sonucu veren ışksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonundan 374 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.5'de sunulmuştur.) ışksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonundan daha etkin olmuştur (Şekil 5.18'de görölmektedir.).

**Tablo 5.5.** Işıkly + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıkly + 1023 tonu | Işksız + 1021 tonu |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| ağaç 1                                | 75                 | 14                 |
| ağaç 2                                | 38                 | 31                 |
| ağaç 3                                | 46                 | 18                 |
| ağaç 4                                | 56                 | 24                 |
| ağaç 5                                | 62                 | 17                 |
| ağaç 6                                | 55                 | 21                 |
| ağaç 7                                | 48                 | 26                 |
| ağaç 8                                | 61                 | 14                 |
| ağaç 9                                | 65                 | 17                 |
| ağaç 10                               | 72                 | 22                 |
| Toplam                                | 578                | 204                |
| Artış                                 | %183               |                    |

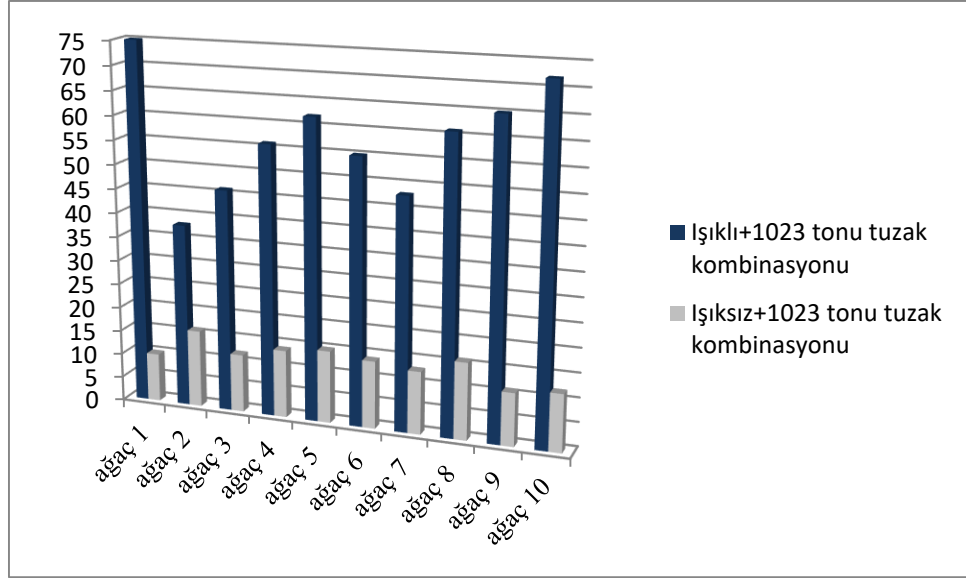


**Şekil 5.18.** Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1021 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı tuzak denemelerinde en iyi sonucu veren ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonunu ışık ilavesi yapılmadan oluşturulan ışısız + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında, ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu 405 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.6'da sunulmuştur.) sarı rengin aynı tonuna ışık ilavesi yapılmasıyla birlikte kiraz sineği erginlerini yakalamada daha etkili olduğu gözlenmiştir (Şekil 5.19'da görülmektedir.).

**Tablo 5.6.** Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız + 1023 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1023 tonu | Işıksız + 1023 tonu |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| ağaç 1                                | 75                 | 10                  |
| ağaç 2                                | 38                 | 16                  |
| ağaç 3                                | 46                 | 12                  |
| ağaç 4                                | 56                 | 14                  |
| ağaç 5                                | 62                 | 15                  |
| ağaç 6                                | 55                 | 14                  |
| ağaç 7                                | 48                 | 13                  |
| ağaç 8                                | 61                 | 16                  |
| ağaç 9                                | 65                 | 11                  |
| ağaç 10                               | 72                 | 12                  |
| Toplam                                | 578                | 133                 |
| Artış                                 | %335               |                     |

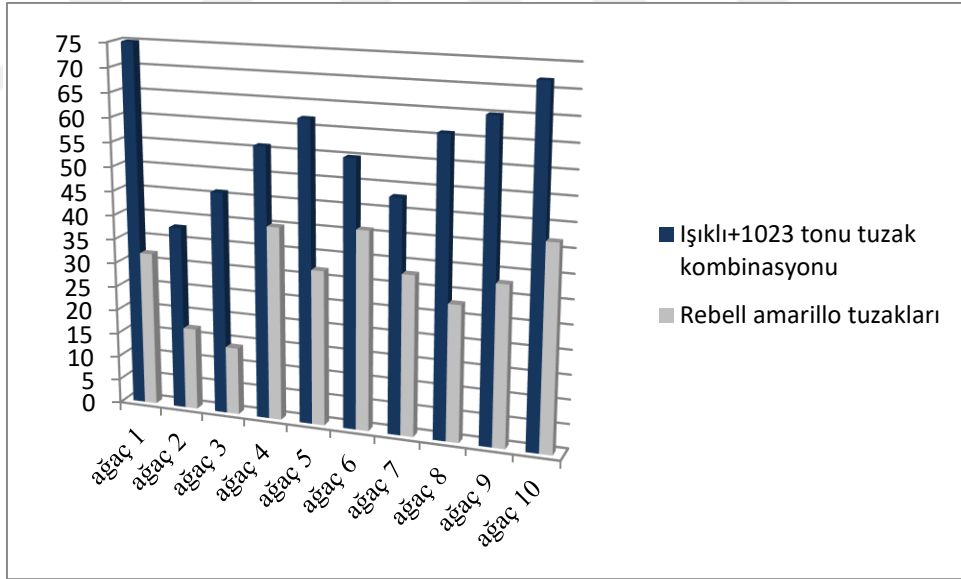


**Şekil 5.19.** Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile ışıksız+1023 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzakları ile karşılaştırıldığında, Rebell tuzakları 312 birey yakalamışken, ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu Rebell tuzaklarına göre 256 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.7'de sunulmuştur.) kiraz sineği erginlerini yakalamada Rebell tuzaklarından daha etkili bulunmuştur (Şekil 5.20'de görülmektedir.).

**Tablo 5.7.** Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1023 tonu | Rebell amarillo tuzakları |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| ağaç 1                                | 75                 | 32                        |
| ağaç 2                                | 38                 | 17                        |
| ağaç 3                                | 46                 | 14                        |
| ağaç 4                                | 56                 | 40                        |
| ağaç 5                                | 62                 | 32                        |
| ağaç 6                                | 55                 | 41                        |
| ağaç 7                                | 48                 | 33                        |
| ağaç 8                                | 61                 | 28                        |
| ağaç 9                                | 65                 | 33                        |
| ağaç 10                               | 72                 | 42                        |
| Toplam                                | 578                | 312                       |
| Artış                                 | %85                |                           |

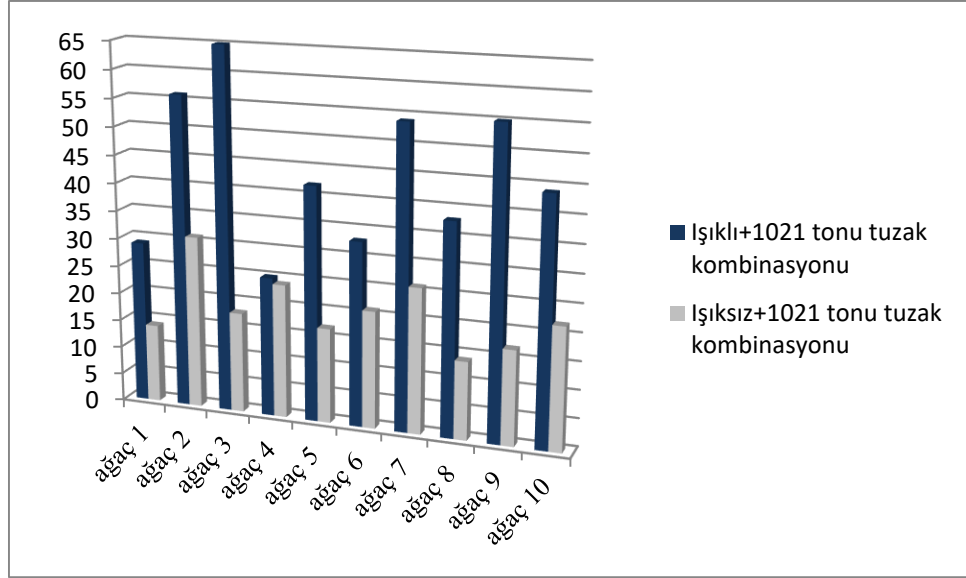


**Şekil 5.20.** Işıklı+1023 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı tuzak denemelerinde ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonundan sonra en iyi sonucu veren ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu, ışık ilavesi yapılmadan oluşturulan ışısız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında, ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu 237 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.8'de sunulmuştur.) sarı rengin aynı tonuna ışık ilavesi yapılmasıyla birlikte kiraz sineği erginlerini yakalamada daha etkili olduğu gözlenmiştir (Şekil 5.21'de görülmektedir.).

**Tablo 5.8.** Işıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1021 tonu | Işısız + 1021 tonu |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| ağaç 1                                | 29                 | 14                 |
| ağaç 2                                | 56                 | 31                 |
| ağaç 3                                | 65                 | 18                 |
| ağaç 4                                | 25                 | 24                 |
| ağaç 5                                | 42                 | 17                 |
| ağaç 6                                | 33                 | 21                 |
| ağaç 7                                | 54                 | 26                 |
| ağaç 8                                | 38                 | 14                 |
| ağaç 9                                | 55                 | 17                 |
| ağaç 10                               | 44                 | 22                 |
| Toplam                                | 441                | 204                |
| Artış                                 | %116               |                    |

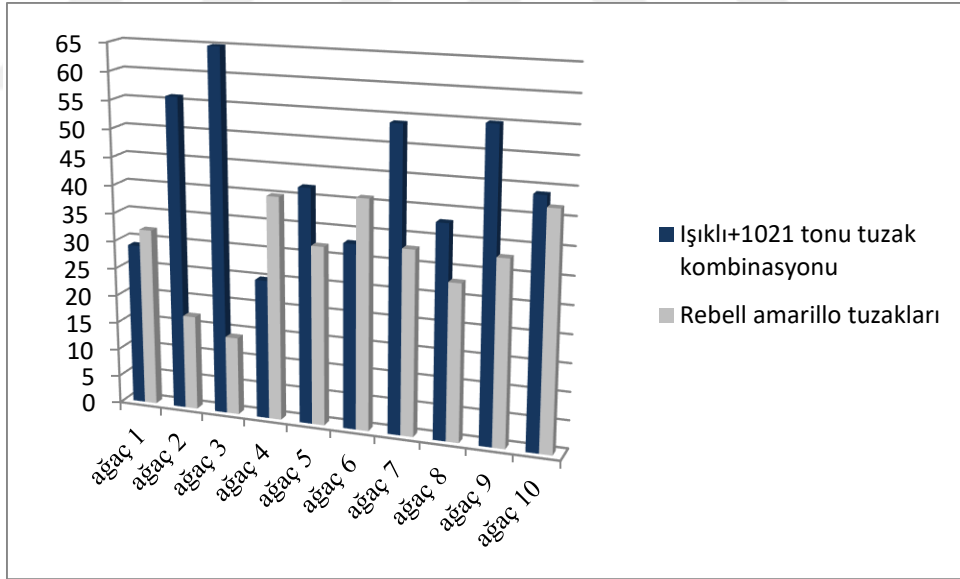


**Şekil 5.21.** Işıklı+1021 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1021 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzakları ile karşılaştırıldığında, Rebell tuzakları 312 birey yakalamışken, ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu Rebell tuzaklarına göre 129 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.9'da sunulmuştur.) kiraz sineği erginlerini yakalamada Rebell tuzaklarından daha etkili bulunmuştur (Şekil 5.22'de görülmektedir.).

**Tablo 5.9.** Işıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1021 tonu | Rebell amarillo tuzakları |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| ağaç 1                                | 29                 | 32                        |
| ağaç 2                                | 56                 | 17                        |
| ağaç 3                                | 65                 | 14                        |
| ağaç 4                                | 25                 | 40                        |
| ağaç 5                                | 42                 | 32                        |
| ağaç 6                                | 33                 | 41                        |
| ağaç 7                                | 54                 | 33                        |
| ağaç 8                                | 38                 | 28                        |
| ağaç 9                                | 55                 | 33                        |
| ağaç 10                               | 44                 | 42                        |
| Toplam                                | 441                | 312                       |
| Artış                                 | %41                |                           |



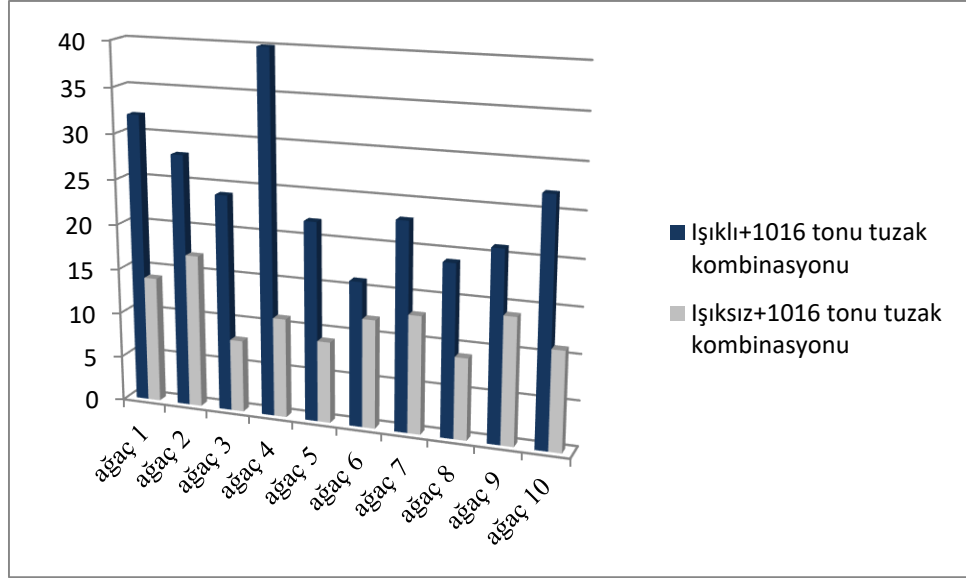
**Şekil 5.22.** Işıklı+1021 tonu tuzak kombinasyonu ile Rebell tuzaklarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı tuzak denemelerinde ışıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu ışık ilavesi yapılmadan oluşturulan ışıksız + 1016 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında, ışıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu 134 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.10'da sunulmuştur.) sarı rengin aynı tonuna ışık ilavesi yapılmasıyla birlikte kiraz sineği erginlerini yakalamada daha etkili olduğu

gözlenmiştir (Şekil 5.23'de görülmektedir.). Fakat pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzaklarından daha iyi sonuç elde edememişlerdir.

**Tablo 5.10.** Işıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız + 1016 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1016 tonu | Işıksız + 1016 tonu |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| ağaç 1                                | 32                 | 14                  |
| ağaç 2                                | 28                 | 17                  |
| ağaç 3                                | 24                 | 8                   |
| ağaç 4                                | 40                 | 11                  |
| ağaç 5                                | 22                 | 9                   |
| ağaç 6                                | 16                 | 12                  |
| ağaç 7                                | 23                 | 13                  |
| ağaç 8                                | 19                 | 9                   |
| ağaç 9                                | 21                 | 14                  |
| ağaç 10                               | 27                 | 11                  |
| Toplam                                | 252                | 118                 |
| Artış                                 | %114               |                     |

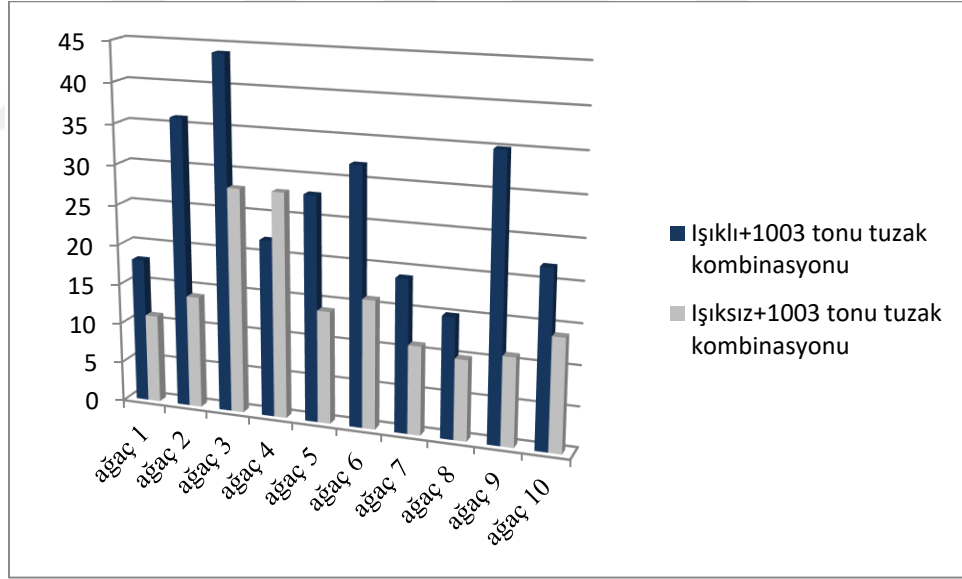


**Şekil 5.23.** Işıklı+1016 tonu tuzak kombinasyonu ile ışıksız+1016 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklı tuzak denemelerinde ışıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu ışık ilavesi yapılmadan oluşturulan ışıksız + 1003 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında, ışıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu 114 birey fazla yakalayarak (Tablo 5.11'de sunulmuştur.) sarı rengin aynı tonuna ışık ilavesi yapılmasıyla birlikte kiraz sineği erginlerini yakalamada daha etkili olduğu gözlenmiştir (Şekil 5.24'de görülmektedir.). Fakat yine bu tondaki tuzakta pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzaklarından daha iyi sonuç elde edememiştir.

**Tablo 5.11.** Işıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız + 1003 tonu tuzak kombinasyonunun yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayıları

| Ağaç sayısı/Kiraz sineği ergin sayısı | Işıklı + 1003 tonu | Işıksız + 1003 tonu |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| ağaç 1                                | 18                 | 11                  |
| ağaç 2                                | 36                 | 14                  |
| ağaç 3                                | 44                 | 28                  |
| ağaç 4                                | 22                 | 28                  |
| ağaç 5                                | 28                 | 14                  |
| ağaç 6                                | 32                 | 16                  |
| ağaç 7                                | 19                 | 11                  |
| ağaç 8                                | 15                 | 10                  |
| ağaç 9                                | 35                 | 11                  |
| ağaç 10                               | 22                 | 14                  |
| Toplam                                | 271                | 157                 |
| Artış                                 | %73                |                     |

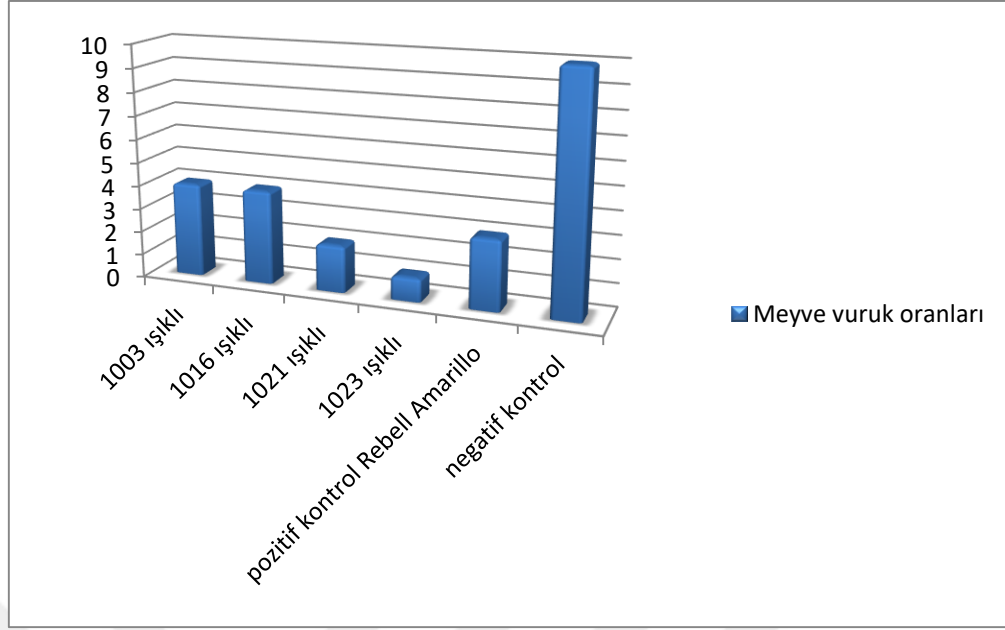


**Şekil 5.24.** Işıklı+1003 tonu tuzak kombinasyonu ile ışısız+1003 tonu tuzak kombinasyonlarının yakalamış olduğu kiraz sineği ergin sayılarının karşılaştırması

Işıklandırma yapılmış farklı tonlarda sarı renk içeren tuzakların asıldığı ağaçlardaki kurtlanma oranını test etmek için bahçede bulunan yaklaşık 40 ağaca negatif kontrol tuzakları asılmıştır. İşlem görmüş ağaçların her birinden (toplanan meyvelerin aynı koddaki rengi bulunduran ağaçlardan toplanılmasına dikkat edilerek) rastgele 100 meyve toplanmıştır. Toplanan meyveler laboratuvarında tek tek açılarak kontrol edilmiş ve etkinlik saptanmıştır. *Rhagoletis cerasi* L. tarafından zarar gören meyvelerin yüzdesindeki işlemler kaydedilmiştir. Işıklı tuzakların asıldığı olduğu ağaçlardan toplanan örnek meyvelerdeki (toplanan meyvelerin aynı koddaki rengi bulunduran ağaçlardan toplanılmasına dikkat edilerek) kurtlanma oranı, negatif kontrol tuzaklarının asılı olduğu ağaçlardan alınan örnek meyvelerdeki kurtlanma oranından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Negatif kontrol tuzağının vuruk oranı %10 olarak hesaplanmışken farklı renkleri içeren ışıklı tuzakların vuruk oranları %10'un altında hesaplanmıştır. Bu sonuca bakıldığında ışıklı tuzakların meyve sağlığı üzerinde önemli derecede etkisi olduğu gözlenmiştir. Işıklı tuzaklar ile kontrol tuzaklarının meyve üzerindeki vuruk oranları (her koddan rastgele 100 meyve seçilerek) Tablo 5.12'de ve vuruk oranlarının karşılaştırılması Şekil 5.25'te gösterilmiştir.

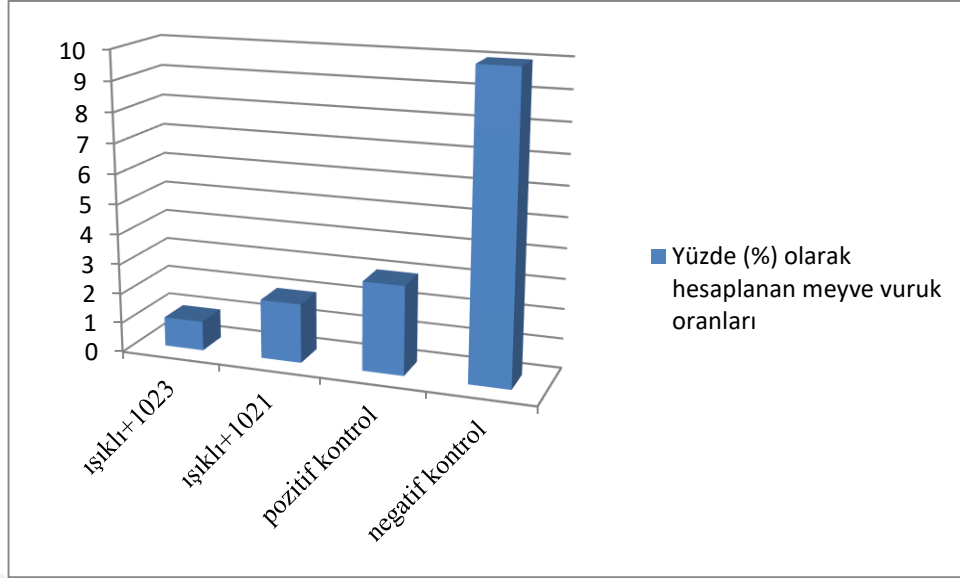
**Tablo 5.12.** Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları

| Yüzde (%)<br>olarak<br>hesaplanan<br>meyve<br>vuruk<br>oranları | Işıklı+1023<br>tonu tuzak<br>kombinasyonu | Işıklı+1023<br>tonu tuzak<br>kombinasyonu | Işıklı+1003<br>tonu tuzak<br>kombinasyonu | Işıklı+1016<br>tonu tuzak<br>kombinasyonu | Rebell<br>amarillo<br>tuzakları | Negatif<br>kontrol<br>tuzakları |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                                                 | 1                                         | 2                                         | 6                                         | 4                                         | 3                               | 10                              |



**Şekil 5.25.** Yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranları

Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonları ile ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonlarının bulunduğu ağaçlardan rastgele toplanan 100 meyvenin vuruk oranları sırasıyla %1 ve %2 olarak hesaplanmışken pozitif kontrol olan Rebell tuzağının asılı olduğu ağaçlardan rastgele toplanan meyvelerin vuruk oranı %3 olarak hesaplanmış ve negatif kontrol tuzaklarının asılı olduğu ağaçlardan rastgele toplanan meyvelerin vuruk oranı %10 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında 1023 tonu ve 1021 tonunda sarı renk içeren ışıklı tuzakların Rebell ve negatif kontrol tuzaklarından daha etkili olduğu ve ışığın renkli tuzaklar ile birlikte kullanıldığında meyvelerdeki hasar oranını azalttığı gözlenmiştir. Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ve ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu bu deneme sonucunda kiraz sineklerinin meyveye yumurta bırakmasını önemli derecede engellediği görülmüştür. Işıklı tuzak denemeleri içerisinde en iyi sonuçları veren ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ve ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun pozitif kontrol olan Rebell amarillo tuzakları ve negatif kontrol olan beyaz plastik levhalar ile karşılaştırması Şekil 5.26'da gösterilmiştir.



**Şekil 5.26.** ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu, pozitif kontrol ve negatif kontrol tuzaklarının yüzde (%) olarak hesaplanan meyve vuruk oranlarının karşılaştırması

#### 5.4. Farklı Sürüm Tekniklerinin Kiraz Sineği Populasyonuna Etkisi

Sürüm tekniğinin kiraz sineği populasyonuna etkisine yönelik yapılan çalışmada hasat dönemi olan 28.06.2019 tarihinde iki farklı uygulamanın yapıldığı alanda toplam 10 ağaçtan alınan toplam 1000 meyvedeki vuruk oranlarına bakılmıştır.

Yapılan çalışmada 1000 meyve içerisinde zarar görmüş olan meyveler, traktör ile sürülen yerden alınan meyvelerde 23, çapa makinesi ile sürülen yerden alınan meyvelerde ise 45 meyvede kiraz sineği zararına rastlanmıştır. Ayrıca hiçbir sürümün yapılmadığı kontrol parselinde toplanan meyvelerde 62 kiraz sineği zararına rastlanmıştır. Bu her iki bahçede toplam 20'şer ağaçta 80 adet Rebell Amarillo asılmış ve tüm bitki besleme işlemleri homojen gerçekleştirilmiştir.

## 6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre çalışma yapılan bahçede kiraz meyve sineği *Rhagoletis cerasi* L. meyvelerde bıraktığı hasar sonucunda ürünün pazar değerini düşürdüğünden büyük bir sorun haline gelmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, ağaçların güney yönlerine asılmış olan tuzaklarda yakalanan kiraz sineği ergin sayısının populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu gözlenmiştir. Bunun bir nedeni *R. cerasi*'nin genellikle kiraz ağaçlarının gölgelik altında, özellikle de en yüksek meyve istilas seviyelerinin gözlemlendiği ağacın güney ve güneydoğu bölümlerinin altında kalmasıdır (Daniel and Grunder, 2012). Ayrıca yapılan çalışma düşük ve orta yoğunluktaki populasyon varlığında etkili sonuç verebileceği ve bu zararlı ile mücadelede özellikle organik tarımda kiraz sineği ile mücadelede entegre mücadelede kullanılabilecek alternatif bir yöntem olabileceği gözlenmişken yüksek yoğunlukta zararlı populasyonu içeren bahçelerde diğer yöntemlerle kullanıldığında etkili bir metot olabileceği noktasında çalışmaların detaylandırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada ilk denemede, sarı rengin farklı tonlarını içeren 1003, 1016, 1021, 1023 tonlarındaki sprey boyalar 20×25 cm ebatlarındaki plastik beyaz levhaların her iki yüzeyine uygulanmış ve tuzaklar amonyum asetat formülasyonları ile desteklenmiştir. Bu tuzakların etkinliğini belirlemek amacıyla pozitif kontrol olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş Rebell amarillo tuzak ve negatif kontrol olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş 20×25 cm ebatlarındaki plastik beyaz levhalar kullanılmıştır. Tüm uçuş süresi boyunca ışıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun, ışıksız + 1003 tonu tuzak kombinasyonu, ışıksız + 1016 tonu tuzak kombinasyonu ve ışıksız + 1023 tonu tuzak kombinasyonundaki yapışkan tuzaklardan daha etkili olduğu gözlenmiştir. Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonunun çekiciliğinin diğer tonlardaki tuzaklardan daha fazla olmasının sebebi olarak ise ışıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonundaki sarı renginin dalga boyu aralığının kiraz meyve sineğinin daha fazla yönelim gösterdiği aralıkta olmasıyla açıklanmıştır. Agee et al., (1982), *Rhagoletis cerasi*'nin 485-500 nm'de (sarı-yeşil bölge) spektral duyarlılıkta büyük bir zirveye sahip olduğunu ve 365 nm'de ikincil bir zirveye sahip olduğunu göstermiştir. Daniel et al., (2014), farklı renkteki sarı panellerin kiraz sineği ergini yakalanmasındaki etkinliğe bakıldığında paneller arasında yakalanan kiraz sineği ergini sayısının farklı olduğu ve buna sebep olarak ise kiraz sineği erginlerinin 485-500 nm (sarı-yeşil bölge) ve ikincil bir tepe noktası olan 365 nm'deki bölgelere daha fazla ilgi duyduğu gösterilmiştir. Kavak (2018), armut pisillidine karşı farklı dalga boylarındaki sarı yapışkan tuzakların çekim etkinliğinin araştırılması üzerine yaptığı yüksek lisans çalışması neticesinde; sarı rengin farklı tonlarının zararlının çekim etkinliği üzerinde farklılık gösterdiği ve en yüksek yakalamanın 1023 tuzak koduna sahip sarı renk tonunda olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da görüldüğü üzere sarı rengin farklı tonlarının hedef olan

zararlıının yönelimi üzerinde farklı etkinlikler gösterdiği ve rengin ton aralığının genişletilmesiyle zararlı ile mücadelede referans rengin oluşturulabileceği düşünülmektedir.

Aynı tondaki tuzakların yakaladığı sinek sayılarının ağaçlar arasında farklılık göstermesinin nedeni, deneysel ağaçlar arasındaki farklılıklardan kaynaklanmıştır. Ağaçların yaşlarının farklı olması, ağaçların yaş farkının farklı olmasına bağlı olarak ağaç boyutunun değişkenliği, ağaçlar üzerindeki meyve yükünün farklı olması, ağaçlardaki kiraz yaprakları ve dallarının gölgeleri, ağaçların bulunduğu konum ve ağaç gölgelik altındaki pupa sayısının farklı olması sebep olarak gösterilmiştir.

Ancak renk denemeleri içerisinde en iyi sonucu veren ışksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu, pozitif kontrol olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş Rebell amarillo tuzaklarından daha etkili olamamıştır. Işıksız + 1021 tonu tuzak kombinasyonlarının bulunduğu on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplamda 204 birey yakalamışken, amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş Rebell amarillo tuzağı on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplam 312 birey yakalamıştır. Bu sonuçlara bakıldığında, Rebell amarillo tuzaklarındaki sarı renginin çekim etkinliğinin daha iyi olması ve 1021 tonundaki spreyci boya ile boyanmış olan sarı yapışkan tuzakların çevresel koşullara uzun süre maruz kalması sonucunda rengin bozulmasıyla çekim etkinliğinin azalması, oldukça kararlı olan ve etkili sarı renk pigmentleri içeren, temizlik ve yeni yapıştırma işlemlerinden sonra birkaç yıl boyunca tekrar kullanılabilir olan Rebell amarillo tuzaklarına kıyasla bir dezavantaj olabilir. Ancak çoğu çiftçi bir kullanımdan sonra Rebell amarillo tuzağını atmaktadır, çünkü bu tuzakları çözücülerle temizlemek ve yeniden yapıştırma yapmak kirli, zaman alıcı bir görevdir. Bu nedenle, daha kolay malzemeden yapılan ve daha ucuz maliyetlere sebep olan yeni tuzak tipi, iyi ve çevre dostu bir alternatif olabilir.

Farklı tonlarda sarı renk içeren tuzakların asıldığı ağaçlardaki kurtlanma oranını test etmek için bahçede bulunan yaklaşık 40 ağaca negatif kontrol tuzakları asılmıştır. İşlem görmüş ağaçların her birinden (toplanan meyvelerin aynı koddaki rengi bulunduran ağaçlardan toplanılmasına dikkat edilerek) rastgele 100 meyvenin toplanması sonucunda elde edilen yüzde (%) vuruş oranlarına bakıldığında negatif kontrol tuzaklarının asıldığı ağaçlardan toplanan meyvelerdeki hasar oranı işlem görmüş ağaçlardaki meyvelerde bulunan hasar oranından önemli ölçüde daha yüksek sonuç vermiştir. Bu sonuçlara bakıldığında sarı renk görsel yapışkan tuzakların kiraz sineği erginlerinin meyvelere yumurta bırakmasını engellediği ve meyvelerdeki kurtlanma oranını en az seviyelere indirdiği ayrıca meyvelerde kalıntı problemi oluşturmadan sağlıklı yollarla tedavi edebilecek bir yöntem olduğu da gözlenmiştir.

Bu çalışmada ikinci denemede, sarı rengin farklı tonlarını içeren 1003, 1016, 1021, 1023 tonlarındaki sarı boyalar ile boyanmış plastik levhalar LED ampüller ile bağlanarak ışıklı + 1003 tonu, ışıklı + 1016 tonu, ışıklı + 1021 tonu ve ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonları

tasarlanmıştır. Sarı rengin farklı tonlarını içeren ışıklı tuzaklar amonyum asetat formülasyonları ile desteklenmiştir. Bu tuzakların etkinliğini belirlemek amacıyla pozitif kontrol olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş Rebell amarillo tuzak ve negatif kontrol olan amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş 20×25 cm ebatlarındaki beyaz plastik levhalar kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu; ışıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu, ışıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu, ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ve Rebell tipi tuzaklardan daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakalamıştır. Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonlarının bulunduğu on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplam 578 birey yakalamışken, bunu 441 birey ile ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu takip etmiştir. Amonyum asetat formülasyonu ile desteklenmiş Rebell amarillo tuzağı on ağaç üzerinde yapılan denemeler ve alınan ortalamalar sonucunda toplam 312 birey yakalamıştır. Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu, pozitif kontrol olan Rebell tuzaklardan daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakalamış olup Rebell tuzaklardan daha iyi performans göstermiştir. Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonunun çekiciliğinin hem diğer ışıklı tuzak kombinasyonlarından hem de Rebell tuzaklarından daha fazla olmasının sebebi ise LED'ler tarafından üretilen ışığın sarı rengin tonu ile birleşmesiyle yansıma paterninin yüksek olmasına bağlı olarak zararlının ışığa olan tepkisinin artması ile açıklanmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında görsel tuzaklar ışık ile desteklendiğinde ışısız tuzaklara göre daha fazla sayıda kiraz sineği ergini yakalayabildiği gözlenmiştir.

Prokopy ve ark. (2000), elma bahçelerinde mavi LED ışıklı ve mavi renkli yapışkan tuzağın, sadece mavi yapışkan tuzağa göre *F. occidentalis* erginlerini 2-2.5 kat daha fazla cezbedtiğini kaydetmişlerdir.

Chen ve ark. (2004), Atatürk çiçeği (*Euphorbia pulcherrima*) yetiştiriciliği yapılan seralarda sarı yapışkan kartlara 530 nm dalga boyunda yeşil LED ışık eklenmiş tuzakların, yeşil LED ışık eklenmiş sarı yapışkan kartlardan daha fazla *B. tabaci*, *F. occidentalis* ve *Empoasca* sp. çektiğini ve bu sonuca dayanarak bu tuzakların serada izleme amaçlı yada zararlı popülasyonunu düşürme amaçlı kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonunun bulunduğu ağaçlardan rastgele toplanan 100 meyvenin vuruk oranı %1 olarak hesaplanmışken pozitif kontrol Rebell tuzağının asılı olduğu ağaçlardan toplanan 100 meyvenin vuruk oranı %3 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca negatif kontrol tuzaklarının asılı olduğu ağaçlardan toplanan meyvelerdeki vuruk oranı ise %10 olarak hesaplanmıştır. Işıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu negatif kontrol tuzakları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuçlara bakıldığında ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonunun bu deneme sonucunda kiraz sineklerinin meyveye yumurta bırakmasını önemli derecede engellediği görülmüştür.

Ayrıca, ışıklı + 1021 tonu tuzak kombinasyonu, ışıklı + 1003 tonu tuzak kombinasyonu, ışıklı + 1016 tonu tuzak kombinasyonu negatif kontrol tuzakları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Işıklı tuzaklar içerisinde en iyi sonucu veren ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu, renk denemeleri içerisinde en iyi sonucu veren ışısız + 1021 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Işıklı tuzak denemelerinde en iyi sonucu veren ışıklı + 1023 tonu tuzak kombinasyonu aynı tona ışık ilavesi yapılmadan oluşturulan ışısız + 1023 tonu tuzak kombinasyonu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Sürüm tekniğinin kiraz sineği popülasyonuna etkisine yönelik yapılan son çalışmada, meyvelerdeki vuruş sayısına bakılmış ve alınan sonuçlarda meyvelerdeki hasar oranının azaldığı gözlenmiştir. Ancak toprak işleme tedavilerinin popülasyonun azaltılması yönünde bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. İstatistiki olarak veriler arasında fark olup olmadığına yönelik yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları aşağıda verilmektedir:

**Tablo 6.1. Kruskal Wallis Testi**

|                  |                 | İkili Karşılaştırma      |                  |          |                                                                                       |
|------------------|-----------------|--------------------------|------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Pozitif Kontrol | Grup                     | Test İstatistiği | P Değeri |                                                                                       |
| Kruskal-Wallis H | 68,469          | Kontrol-1016 Işıksız     | 45,40            | ,004     | Kontrol ile 1016 Işıksız arasında,                                                    |
| df               | 8               | Kontrol-1023 Işıksız     | 39,70            | ,024     | Kontrol ile 1023 Işıksız arasında,                                                    |
|                  |                 | 1016 Işıksız-1003 Işıklı | 39,25            | ,028     | 1016 Işıksız ile 1003 Işıklı arasında 1016                                            |
|                  |                 | 1016 Işıksız-1021 Işıklı | 59,70            | ,000     | Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                     |
|                  |                 | 1016 Işıksız-1023 Işıklı | 70,00            | ,000     | 1016 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında,                                                |
| P Değeri         | ,000            | 1023 Işıksız-1021 Işıklı | -54,00           | ,000     | 1023 Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1023 Işıksız-1023 Işıklı | 64,30            | ,000     | 1023 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1003 Işıksız-1021 Işıklı | -49,10           | ,001     | 1003 Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1003 Işıksız-1023 Işıklı | -59,40           | ,000     | 1003 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1021 Işıksız-1023 Işıklı | 43,50            | ,007     | 1021 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında p-değeri < 0.05 olduğundan anlamlı fark vardır. |
|                  |                 |                          |                  |          |                                                                                       |
|                  |                 |                          |                  |          |                                                                                       |
|                  | Negatif Kontrol | Grup                     | Test İstatistiği | P Değeri |                                                                                       |
| Kruskal-Wallis H | 71,636          | Kontrol-1016 Işıklı      | -43,05           | ,008     | Kontrol ile 1016 Işıklı arasında, Kontrol                                             |
| df               | 8               | Kontrol-1003 Işıklı      | -44,75           | ,005     | ile 1003 Işıklı arasında,                                                             |
|                  |                 | Kontrol-1021 Işıklı      | -61,50           | ,000     | Kontrol ile 1021 Işıklı arasında,                                                     |
|                  |                 | Kontrol-1023 Işıklı      | -69,85           | ,000     | Kontrol ile 1023 Işıklı arasında,                                                     |
|                  |                 | 1016 Işıksız-1003 Işıklı | 38,70            | ,033     | 1016 Işıksız ile 1003 Işıklı arasında 1016                                            |
| P Değeri         | ,000            | 1016 Işıksız-1021 Işıklı | 55,45            | ,000     | Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                     |
|                  |                 | 1016 Işıksız-1023 Işıklı | 63,80            | ,000     | 1016 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1023 Işıksız-1021 Işıklı | -48,60           | ,001     | 1023 Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1023 Işıksız-1023 Işıklı | 56,95            | ,000     | 1023 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1003 Işıksız-1021 Işıklı | -44,40           | ,005     | 1003 Işıksız ile 1021 Işıklı arasında,                                                |
|                  |                 | 1003 Işıksız-1023 Işıklı | -52,75           | ,000     | 1003 Işıksız ile 1023 Işıklı arasında p-değeri < 0.05 olduğundan anlamlı fark vardır. |
|                  |                 |                          |                  |          |                                                                                       |

Tabloya göre negatif kontrol, 1003 ışıklı, 1003 ışıksız, 1023 ışıklı, 1023 ışıksız, 1021 ışıklı, 1021 ışıksız, 1016 ışıklı, 1016 ışıksız tuzaklarda yakalanan birey sayıları arasında ortalamaya göre farklılık olup olmadığı Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Bu analize göre tuzakları arasında P değeri<0.05 olduğundan anlamlı farklılık bulunmaktadır. Pozitif kontrol, 1003 ışıklı, 1003 ışıksız, 1023 ışıklı, 1023 ışıksız, 1021 ışıklı, 1021 ışıksız, 1016 ışıklı, 1016 tuzaklarda yakalanan birey sayıları arasında ortalamaya göre farklılık olup olmadığı Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Bu analize göre tuzakları arasında P değeri<0.05 olduğundan anlamlı farklılık bulunmaktadır. İkili karşılaştırmalar tablo üzerinde yorumlanmıştır.



## KAYNAKLAR

- Anonim, (2020a). Dünya’ da 2016 yılında kiraz üretim miktarları. FAO resmi web sayfası. [<http://www.fao.org>]. (Erişim Tarihi: Eylül 2019).
- Anonim, (2020b). Türkiye’de 2019 yılındaki kiraz üretim miktarları. TÜİK resmi web sayfası, [<http://www.tuik.gov.tr>]. (Erişim Tarihi: Eylül 2019).
- Anonim, (2020c). Kiraz Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara, 156s.
- Agee, H.,R., Boller, E., Remund, U., Davis, J.C., Chambers, D.L. (1982). Spectral sensitivities and visual attractant studies on the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), Olive Fly, *Dacus oleae* (Gmelin), and the European Cherry Fruit Fly, *Rhagoletis cerasi* (L) (Diptera, Tephritidae). *J. Appl. Entomol.* 93: 403-412.
- Aktürk, A., (1997). Türkiye’nin Önemli Kiraz Zararlıları Üzerinde Bir Değerlendirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basılmamış Diploma Tezi, Bornova, İzmir, 20s.
- Bağcı, E., (2015). "Bitkisel Üretimde Biyoteknik Mücadele ve Yeni Yaklaşımlar", *Kahramanmaraş'ta Tarım ve Yaşam Dergisi*, 3: 6-41.
- Baker, C.R.B., Miller, G.W., (1978). Effect of temperature on postdiapause development of 4 geographical populations of European Cherry Fruit Fly (*Rhagoletis cerasi*). *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 23: 1-13.
- Balazs, K., Jenser, G., (2004). Significance of the parasitoids and predators in IPM of sour-cherry. *IOBC/WPRS Bull.* 27: 3-7.
- Beratlıef, C., Lonescu, C., Mustatea, D., (1981). Observations on the effectiveness of the visual traps in the monitoring of treatments against the cherry fly (*Rhagoletis cerasi* L.). *Bulletin de l'Academie des Sciences Agricoles et Forestieres*, 10: 93-102.
- Birişik, N. (Ed.). (2018). *Teoriden Pratiğe Kimyasal Mücadele*. Ankara: Matsa, 28-29.
- Boller, E., (1968). An artificial oviposition device for European Cherry Fruit Fly *Rhagoletis cerasi*. *J. Econ. Entomol.*, 61: 850-851.
- Boller, E.F., (1989). Rearing *Rhagoletis* spp. In *Fruit Flies Their Biology, Natural Enemies and Control*; Robinson, A.S., Hooper, G., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, Vol. 3B, 119-127.
- Chen, T., Chu, C., Henneberry, T.J., (2008). Monitoring and Trapping Insects on Poinsettia with Yellow Sticky Card Traps Equipped with Light-emitting Diodes. *Hort Technology*, 14(3), 337-341.
- Çınar, M., Çimen, İ., Bolu, H., (2004). Elazığ ve Mardin İlleri kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. *Türk. Entomol. Derg.*, 28(3): 213-220.
- Daniel, C., Mathis, S., Georg, F., (2014). A new visual trap for *Rhagoletis cerasi* (L.). *Insects*, 5:564-576
- Daniel, C., Grunder, J., (2012). Integrated Management of European Cherry Fruit Fly *Rhagoletis cerasi* (L.) : Situation in Switzerland and Europe. *Insects*, 3: 956-988.
- Daniel, C., Mathis, S., Feichtinger, G., (2014). A new visual trap for *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera:Tephritidae). *Insects*, 5: 564-576.
- Fimiani, P., (1983). Multilarval infestations by *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) in cherry fruits. In *Fruit flies of economic importance*; Cavalloro, R., Ed.; Balkema: Rotterdam, The Netherlands, 52–59.

- Güneş, U., (2014). Aydın İli Kiraz Üretim Alanlarında Kiraz Sineği ( *Rhagoletis cerasi* L. ) (Diptera:Tephritidae)'nin Çıkış Zamanı, Popülasyon Takibi ve Farklı Tip Tuzakların Yakalama Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Aydın.
- Haisch, A., Forster, S., (1975). Zur herkunftsspezifischen Diapause-Ausprägung der Europäischen Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Trypetidae). Entomologia Germanica, 12: 137-148.
- Haisch, A., Boller, E., Russ, K., Vallo, V., Fimiani, P., (1978). The European Cherry Fruit Fly (*Rhagoletis cerasi* Linné 1758) synopsis and bibliographie. *IOBC/WPRS Bull.* 1: 1-43.
- Kaplan, M., (2019). Elazığ İli Kiraz Üretim Alanlarında Kiraz Sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae)'nin Yayılışı, Doğaya Çıkış Zamanı, Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranını Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 363-366.
- Katsoyannos, B.I., (1975). Oviposition-detering, male-arresting, fruit-marking pheromone in *Rhagoletis cerasi*. *Environ. Entomol.*, 4: 801-807.
- Katsoyannos, B.I., (1979). Zum Reproduktions und Wirtswahlverhalten der Kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae). Ph.D. (Thesis no. 6409) thesis, ETH, Zürich, Switzerland.
- Katsoyannos, B.I., Papadooular, N.T., Stavridis, D., (2000). Evulation of trap types and food attractants for *Rhagoletis cerasi* (Diptera:Tephritidae). *J.Econ.Entomol*, 93(3): 1005-1010.
- Kavak, A.E., (2018). Armut Psillidi [*Cacopsylla pyri* L. (Hemiptera: Psyllidae)]' ne Karşı Farklı Dalga Boylarındaki Sarı Yapışkan Tuzakların Çekim Etkinliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Elazığ.
- Kaymak, S., Özdem, A., Karahan, A., Özeran, B., Aksu, P., Aydar, A., Kodan, M., Yılmaz, A., Başaran, M.S., Asav, Ü., Erdoğan, P., Güler, Y., (2015). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ülkemizde Zirai Mücadele Girdilerinin Değerlendirilmesi, s:38-39.
- Kovancı, O.B., (1998). Bursa İlinde Kiraz Sineği, *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera: Tephritidae)'nin Bazı Kiraz Bahçelerinde Ergin Popülasyon Dalgalanması, Bulaşma Oranı ve Uygulanan Savaşın Yöntemlerinin Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. Yüksek lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kovancı, O.B., Kovancı, B., (2006). Effect of altitude on seasonal flight activity of *Rhagoletis cerasi* flies (Diptera: Tephritidae). *Bull. Entomol. Res.*, 96: 345-351.
- Mitić-Mužina, N., (1960). Results of investigations of the biology of the cherry fly (*Rhagoletis cerasi* L.) in the surroundings of Belgrade. *Plant Protection*, 60: 29-53.
- Öncüer, C., Durmuşoğlu, E., (2008). Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 28, Aydın, s. 472.
- Özdem, A., Kılınçer, N., (2009). The effectiveness of the trap types and lures used for mass trapping to control cherry fruit fly [*Rhagoletis cerasi* (L., 1758)] (Diptera: Tephritidae). *Munis Entomology & Zoology*, 2: 371-377.
- Prokopy, R.J., (1968). Orientation of the apple maggot flies *Rhagoletis pomonella* (Walsh) and European cherry fruit flies *R. cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) to visual stimuli. In *Proceedings of the 13 International Congress of Entomology*, Moscow, Russia, 2-9 August ; pp. 34-35.
- Prokopy, R.J., (1969). Visual responses of European cherry fruit flies *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera,Tephritidae). *Pol. Pismo Entomol.*, 39: 539-566.
- Prokopy, R.J., Boller, E., (1971). Stimuli eliciting oviposition of European Cherry Fruit Flies, *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) into inanimate objects. *Entomol. Exp. Appl.*, 14: 1-14.

- Prokopy, R.J., Chandler, B.W., Leskey, T.C., Wright, S.E., (2000). Comparison of traps for monitoring plum curculio adults (Coleoptera: Curculionidae) in apple orchards. *Journal of Entomological Science*, 35(4): 411-420.
- Russ, K., Boller, E.F., Vallo, V., Haisach, A., Sezer, S., (1973). Development and application of visual traps for monitoring and control of populations of *Rhagoletis cerasi* L. *Entomophaga*, 18: 103-116.
- Samietz, J., Graf, B., Höhn, H., Schaub, L., Höpli, H.U., (2007). Phenology modelling of major insect pests in fruit orchards from biological basics to decision support: The forecasting tool SOPRA. *EPPO Bull.* 37: 255-260.
- Sprengel, L., (1932). Biologische und epidemiologische Untersuchungen als Grundlage für die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L. *Gartenbauwissenschaft*, 6: 541-553.
- Stamenković, S., Milenković, S., Stamenković, T., (1996a). Population Dynamics of *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera, Tephritidae) in western Serbia. *Acta Horticulture*, 410: 561- 563.
- Stamenkovic, S., Stamenkovic, T., Milenkovic, S., Nicolic, M. (1996b). Susceptibility of some sweet cherry cultivars to *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera, Tephritidae). *Act. Hortic.* 410: 555-560.
- Sütyemez, M., Eti, S., (1999). Pozantı Ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23: 265-272.
- Szeöke, K., (2006). Control with trap of Cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) and Eastern cherry fruit fly (*R. cingulata* L.). XXVII. Int. Term. Kert. Szantof. Kult., 40: 229-236.
- Tezcan, S., Gülperçin, N., (2000). İzmir ve Manisa illeri ekolojik kiraz üretim bahçelerinin ana zararlılarından Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) ile savaşta sarı yapışkan tuzaklardan yararlanma olanakları. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri (12-15 Eylül), pp. 167-176, Aydın.
- Thomas, D.B., Epsky, N.D., Serra, C.A., Hall, D.G., Kendra, P.E., Heath, R.R., (2008). Ammonia Formulations and Capture of Anastrepha Fruit Flies (Diptera:Tephritidae). *J. Entomol.Sci.*, 43(1): 76-85
- Ulusoy, M.R., Vatansever, G., Uygun, N., (1999). Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) yöresinde kirazlarda zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerindeki gözlemler. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23(2): 111-120.
- Uygun, N., Elekcioğlu, İ.H., Ulusoy, M.R., Kazak, C., Aysan, Y., Uygur, S., Kanut, K., Satar, S., Gazel, U., Karacaoğlu, M., (2015). "Biyolojik Mücadelede Son Gelişmeler", Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara, Kongre Kitabı. s:727-745.
- Zümreoğlu, A., Tezcan, H., Çakıcı, M., (1987). İzmir ilinde çeşitli cezbedici ve tuzak sistemlerinin ekonomik öneme sahip meyve sinekleri (Diptera: Tephritidae)' ne etkinliklerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, No:3, İzmir, pp.377-386.

# ÖZGEÇMİŞ

## GÖZDE BAYDOĞAN

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Doğum Yeri** : Elazığ  
**Doğum Yılı** : 25.09.1994  
**Uyruğu** : T.C.  
**Adres Bilgileri** : Nailbey Mah. Bağlar Çıkamaz Sok. Birlik Apt. No:14 Kat:3 Elazığ/Merkez  
**E-posta** : [gzdbdygn21@gmail.com](mailto:gzdbdygn21@gmail.com)  
**Yabancı Diller** : İngilizce (Orta Seviye)

### EĞİTİM BİLGİLERİ

**Lisans** : Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 2016  
**Lise** : Korgeneral Hulusi Sayın Lisesi, Elazığ, 2012

### AKADEMİK FAALİYETLER

#### Bildiriler:

- 1) Baydoğan, G. (2016). Sözlü anlatım ve Poster sunumu, 4. *Ulusal Biyomühendislik Kongresi*, Fırat Üniversitesi 2016
- 2) Baydoğan, G. (2019). Sözlü sunum, Anadolu 3. *Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi*, Dicle Üniversitesi 2019

#### Projeler:

- 1) Fırat Üniversitesi BAP (FÜBAP) MS. 1905 numaralı Yüksek Lisans tezi projesi, 2020.

### ARAŞTIRMA DENEYİMİ

- ✓ Programlama Dilleri :CHEMCAD, AUTOCAD  
✓ İşletim Sistemleri :Windows, Excel, Powerpoint