

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

MANİSA İLİ KULA İLÇESİNDE ÇİLEK VE KİRAZDA KANADI NOKTALI
SİRKE SİNEĞİ, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae)'NİN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ve FARKLI CEZBEDİCİ TUZAKLARIN
ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadir Engin SONGÜN

ŞUBAT 2020
UŞAK

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

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**MANİSA İLİ KULA İLÇESİNDE ÇİLEK VE KİRAZDA KANADI NOKTALI
SİRKE SİNEĞİ, *Drosophila suzikii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)'NİN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ve FARKLI CEZBEDİCİ TUZAKLARIN
ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadir Engin SONGÜN

UŞAK 2020

Kadir Engin SONGÜN tarafından hazırlanan Manisa İli Kula İlçesinde Çilek ve Kirazda Kanadı Noktalı Sirke Sineği, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)'nin Popülasyon Değişimi ve Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Şener TARLA
Tez Danışmanı, Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU
Tez Danışmanı, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Adıyaman Üniversitesi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Tarım Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Şener TARLA
Tez Danışmanı, Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ
Bitki Koruma Anabilim Dalı, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Doç. Dr. Volkan OKATAN
Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Tarih: 06/02/2020

Bu tez ile U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Kadir Engin SONGÜN

**MANİSA İLİ KULA İLÇESİNDE ÇİLEK VE KİRAZDA KANADI NOKTALI
SİRKE SİNEĞİ, *Drosophila suzikii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) 'NİN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE FARKLI CEZBEDİCİ TUZAKLARIN
ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Kadir Engin SONGÜN

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Şubat 2020

ÖZET

Bu çalışma ile dünyada ve ülkemizde son zamanlarda büyük zarara neden olan Kanadı noktalı sirke sineği (KNSS), *Drosophila suzikii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)'nin elma sirkesine (kontrol) göre popülasyon değişimi ve farklı besi tuzaklarının etkinliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla cezbedici olarak elma sirkesi, üzüm sirkesi, elma-üzüm sirkesi karışımı, melas-elma sirkesi karışımı ve şarap kullanılmıştır. Bunların etkinliğini belirlemek için 2018 ve 2019 yılları arasında arazi koşullarındaki tuzaklardan elde edilen örnekler sayılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda, Manisa ili Kula ilçesinde elma sirkesi ile popülasyon takibinde çilek bahçesinde toplam 22 (22 dişi, 0 erkek) adet ve kiraz bahçesinde toplam 86 (75 dişi, 11 erkek) adet zararlıya ait ergin birey yakalanmıştır. Farklı cezbedici tuzakların etkinliğini belirlemek için çilek bahçesinde elma sirkesi-melas karışımı tuzaklardan toplam 39 (34 dişi, 5 erkek) adet ve şarap tuzaklarından ise toplam 38 (32 dişi, 6 erkek) adet ergin birey yakalanmıştır. Kiraz bahçesinde ise şarap tuzaklarından toplam 179 (92 dişi, 87 erkek) adet ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarından ise 88 (36 dişi, 52 erkek) adet ergin birey yakalanmıştır. Çilek ve kiraz bahçelerinden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklar en etkili olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Cezbedici tuzak, *Drosophila suzikii*, Manisa, Kanadı noktalı sirke sineği

Sayfa Adedi : 38

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Şener TARLA ve Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

**DETERMINATION OF THE POPULATION CHANGE OF SPOTTED WING
DROSOPHILA, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) AND
EFFECTIVENESS OF DIFFERENT ATTRACTANT TRAPS IN STRAWBERRY
AND CHERRY IN KULA DISTRICT OF MANİSA
(M.S.c. Thesis)**

Kadir Engin SONGÜN

**UNIVERSITY OF UŞAK
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
February 2020**

ABSTRACT

With this study, it was aimed to determine the population change and the effectiveness of different nutrient traps according to apple vinegar (control) of Spotted wing drosophila (SWD), *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), which has caused great damage in the world and in our country recently. For this purpose, apple vinegar, grape vinegar, apple-grape vinegar mixture, molasses-apple vinegar mixture and wine were used as attractants. In order to determine their effectiveness, the samples obtained from the traps in the field conditions between 2018 and 2019 were counted and the results were evaluated. As a result of the study, a total of 22 (22 females, 0 male) in the strawberry orchard and 86 (75 females, 11 males) adult individuals belonging to the pest in the cherry orchard were caught in Kula district of Manisa Province when the population was followed by using apple cider vinegar. In order to determine the effectiveness of different attractant traps, a total of 39 (34 females, 5 males) adult individuals from apple cider vinegar-molasses mix traps and a total of 38 (32 females, 6 males) adult individuals from wine traps were caught in the strawberry orchard. In the cherry orchard, a total of 179 (92 females, 87 males) adult individuals from wine traps and 88 (36 females, 52 males) adult individuals from apple cider vinegar-molasses mix traps were caught. As a result of statistical analysis of data obtained from strawberry and cherry orchards, wine and apple cider vinegar-molasses mix traps were found to be most effective.

Keywords: Attractant traps, *Drosophila suzukii*, Manisa, Spotted wing drosophila

Number of Page : 38

Supervisor : Prof. Şener TARLA and Ass. Prof. Mahmut İSLAMOĞLU

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarını benden esirgemeyen Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU ve Prof. Dr. Şener TARLA hocalarıma, laboratuvarını kullanımına izin veren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Uğur GÖZEL'e, *Drosophila suzukii*'lerin teşhisinde yardımcı olan Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümü öğretim üyelerinden Dr. Banu Şebnem ÖNDER'e, tez yazımında bana yardımcı olan Yüksek lisans arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Sinem UYSAL'a, numunelerin toplanmasında emeği geçen mesai arkadaşım Ziraat Mühendisi Özgür ÇAVDAR'a, manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan eşim İlknur SONGÜN ve oğlum Orhun Tuna SONGÜN'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELER LİSTESİ	v
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOT.....	12
3.1. Materyal	12
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Materyallerin Hazırlanması.....	12
3.2.2. Deneme Yerleri	13
3.2.3. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Değişimi	14
3.2.4. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi	14
3.2.5. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Genel Tanımı ve Teşhisi.....	15
3.2.6 <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Erkek Bireylerin Özellikleri ve Teşhisi.....	16
3.2.7. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Dişi Bireyinin Özellikleri ve Teşhisi.....	18
3.2.8. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Yaşam Döngüsü	19
3.2.9. İstatistiksel Analizler.....	20

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Değişimi	21
4.1.1. Çilek Bahçesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Takibi.....	21
4.1.2. Kiraz Bahçesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Takibi.....	22
4.2. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi	24
4.2.1. Çilek Bahçesinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi	24
4.2.2. Kiraz Bahçesinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi	27
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	31
6. KAYNAKÇA	34
ÖZGEÇMİŞ.....	38

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Çilek bahçesinde 2018 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları.....	25
Çizelge 4.2. Çilek bahçesinde 2019 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları.....	26
Çizelge 4.3. Kiraz bahçesinde 2018 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları.....	28
Çizelge 4.4. Kiraz bahçesinde 2019 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları.....	29



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Cezbedici tuzak kaplarının görünümü.....	12
Şekil 3.2. Çilek bahçesinin görünümü (TBS).....	13
Şekil 3.3. Kiraz bahçesinin görünümü (TBS)	13
Şekil 3.4. Çilek bahçesindeki besi tuzağının görünümü.....	14
Şekil 3.5. Kiraz bahçesindeki tuzağın görünümü	15
Şekil 3.6. <i>Drosophila suzikii</i> 'nin erkek ve dişi bireylerinin görünümü.....	16
Şekil 3.7. Laboratuvar çalışmalarından görüntü.....	16
Şekil 3.8. <i>Drosophila suzikii</i> 'nin erkek bireyin kanadının görünümü.....	17
Şekil 3.9. Ön bacaklardaki tarakların görünümü	17
Şekil 3.10. <i>Drosophila suzikii</i> dişi bireyinin ovipozitörünün görünümü	18
Şekil 3.11. <i>Drosophila suzikii</i> larvası (a) ve zarar görmüş meyve (b)	19
Şekil 3.12. <i>Drosophila suzikii</i> 'nin yaşam döngüsü	20
Şekil 4.1. Çilek bahçesinde 2018 yılı <i>Drosophila suzikii</i> popülasyon değişimi	21
Şekil 4.2. Çilek bahçesinde 2019 yılı <i>Drosophila suzikii</i> popülasyon değişimi	22
Şekil 4.3. Kiraz bahçesinde 2018 yılında <i>Drosophila suzikii</i> 'nin popülasyon değişimi	23
Şekil 4.4. Kiraz bahçesinde 2019 yılında <i>Drosophila suzikii</i> popülasyon değişimi	23
Şekil 4.5. Çilek bahçesinde 2018 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları	25
Şekil 4.6. Çilek bahçesinde 2019 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları	26
Şekil 4.7. Kiraz bahçesinde 2018 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları	27
Şekil 4.8. Kiraz bahçesinde 2019 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları	28

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
AA	Asetik asit
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devleti
AT	Asetoin
EA	Etil asetat
EO	Etil oktanoat
KNSS	Kanadı noktalı sirke sineği
OA	Ortalamaların analizi
PE	Fenetil alkol
SH	Standart hata
TBS	Tarım Bilgi Sistemi

Simgeler	Açıklama
cm ³	Santimetre küp
%	Yüzde
♀	Dişi birey
♂	Erkek birey

1.GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu ve ekolojisi yönünden birçok meyve türünün yetiştirilmesine olanak sağlayan önemli ülkelerden birisidir. Birçok meyve türünün ana vatanı konumundaki ve bağ, bahçe kültürlerinin merkezi olan ülkemizde, hem yabani olarak yetişen, hem de kültüre alınmış meyve türlerinin sayısı 75'in üzerindedir [1].

Çilek üretimi Türkiye'de modern anlamda 1970'li yıllarda başlamıştır [2]. Bu bitki Türkiye'de sadece İstanbul, Bursa ve Karadeniz Ereğlisi gibi belirli yörelerde yetiştirilirken, günümüzde giderek üretim alanları artmaktadır [3]. Çilek üretiminin önemli bir bölümünü Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri karşılamakta olup, en fazla çilek üretimi yapan illerin başında Mersin gelmekte olup, Türkiye'nin toplam çilek üretiminin %45'ini oluşturmaktadır [4]. Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre, 160.899 dekarlık alanda 486.705 ton çilek üretimi yapılmıştır. Aynı yılın verilerine göre 834.474 dekarlık kiraz alanı ve meyve veren kiraz ağacı sayısı 21.114.922 adet olup üretim miktarı 664.224 tondur [4]. Bu verilerden anlaşıldığı üzere çilek ve kiraz üretiminde Türkiye önemli bir yere sahip olmakla birlikte bazı bölgeler için geçim kaynağı olarak önem arz etmektedir.

Kiraz, Türkiye'nin dış pazar imkânı yakaladığı önemli türlerden birisi olup daha önceleri Amerika Birleşik Devleti (ABD)'nin elinde bulundurduğu Avrupa Birliği (AB) kiraz pazarında, Türkiye'de söz sahibi olmaya başlamıştır [5]. Avrupa'da bir "Türk Kirazı" kavramı oluşmuştur [6]. Kiraz; kayısı, şeftali ve nektarinden sonra Türkiye sert çekirdekli meyve üretiminde miktar bakımından 3. sırada yer almaktadır [7]. Türkiye'de üretim genellikle Orta Anadolu ve Göller Bölgesi, İç Ege ve Marmara Bölge'lerinde yoğunluk kazanmış olup illere göre üretim miktarları incelendiğinde İzmir başta olmak üzere sırasıyla Amasya, Manisa, Afyon, Isparta, Konya, Bursa, Sakarya ve Kocaeli illeri izlemektedir [8].

Manisa ili kiraz ve çilek yetiştiriciliği bakımından önemli yere sahiptir. Bu ilimizde 98.855 da kiraz, 3.988 da çilek dikim alanı mevcuttur [9]. Manisa ili için kiraz üretim miktarı 46.648 ton, çilek üretim miktarı ise 12.952 tondur [9]. Manisa ili Kula ilçesinde çilek dikim alanı 470 dekar, kiraz dikim alanı ise 3.400 dekadır [9]. Bu ilçede kiraz üretim miktarı 3.140 ton, çilek üretim miktarı ise 1.499 tondur [9]. Manisa ilinde kiraz yetiştiriciliğinde ön plana çıkan ilçe Demirci olup çilek yetiştiriciliğinde ise Köprübaşı ilçesidir.

Kanadı noktalı sirke sineği (KNSS), *Drosophila suzikii* (Matsamura) (Diptera: Drosophilidae) polifag bir tür olup dünyada meyvecilik üretim alanlarında önemli bir zararlı olarak bilinmektedir. *Drosophila suzikii* Güneydoğu Asya'ya özgü bir meyve sineği olup, Asya dışında ilk olarak 1980 yılında, Oahu Hawaii (ABD) adasında daha sonra diğer Hawaii adalarında tespit edilmiştir [10]. *Drosophila suzikii* 2008 yılından itibaren Kuzey Amerika'ya yayılmıştır [11]. Avrupa'da 2008 yılında İspanya ve İtalya'ya daha sonra Fransa, Avusturya, Almanya, Belçika, Hırvatistan, Slovenya, İrlanda, Birleşik Krallık ve İsviçre'de rapor edilmiştir. Bu zararlı İber Yarımadası'nın en batısında ve Portekiz'de 2012 yılında kaydedilmiştir [12]. Günümüze kadar Avrupa'daki Akdeniz ülkelerinin çoğunda rapor edilmiş olup, hızla kuzey ve doğuya doğru yayıldığı bildirilmiştir [12]. Rapor edilmiş ülkelerde *D. suzikii*, meyvelerde büyük ekonomik zarara neden olmaktadır [13]. Bu türün artık tüm Avrupa ülkelerinde olduğu tahmin edilmekte olup, hızlı bir şekilde yayılarak ülkemiz tarım alanlarını da tehdit etmektedir [13].

Drosophila suzikii ülkemizde ilk kez 2014 yılında varlığı tespit edilerek kayıtlara geçmiş olup bunun dışında detaylı yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır [14]. Bu çalışma ile ülkemizde yeterince bilinmeyen ancak çok önemli zararlara neden olan *D. suzikii*'nin Manisa ili Kula ilçesinde popülasyon değişiminin tespit edilmesi ve kullanılacak olan cezbedici tuzakların etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular neticesinde, ileriye yönelik olarak *D. suzikii*'nin tuzaklar kullanılarak kitle halinde yakalanması ile mücadelesi bakımından önemli katkı yapacağı düşünülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Cini ve ark. (2012), KNSS'nin yakın zamanlarda batı ülkelerini istila eden Güneydoğu Asya'ya endemik olan polifag bir tür olduğunu, tırtıklı ovipozitörüyle olgunlaşmış meyvelere zarar verdiğini ve üretim alanlarını tehdit ettiğini bildirmişlerdir. Zararının hızla yayılması ve ekonomik kayıplara neden olması sebebiyle endişe kaynağı olduğu şu anda 9 Avrupa ülkesinde mevcut olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu zararlı hakkında hala bazı bilgi eksikliği olduğunu ve henüz etkin bir izleme aracı geliştirilmediğini rapor etmişlerdir [12].

Orhan ve ark. (2014), *D. suzikii*'nin Türkiye'de ilk kez 2014 yılının ağustos ve eylül aylarında Erzurum'da çilek meyvelerinde başlangıçta 2 ergin, 3 pupa, birkaç larva gözlemlenmiş olduklarını ayrıca dişi ve erkek bireylerin çıkışının 10 gün sürdüğünü bildirmişlerdir [14].

Calabria ve ark. (2012), *D. suzikii*'nin ovipozitörleri sayesinde diğer *Drosophila* cinsine bağlı türlerin aksine sağlıklı meyvelerle de beslendiğini ve ilk olarak Asya'da tespit edildiği, ancak son iki yılda Kuzey Amerika'da çok fazla tarımsal zarara neden olduğunu bildirmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada Avrupa'da *D. suzikii*'nin varlığı rapor edilmiş olup, *D. suzikii*'nin deniz seviyesinden 27-1550 m yüksekliklerde dahi tespit edildiği, 1 yılda yaklaşık 1400 km kadar uzaklığa aktif ve pasif olarak yayıldığını bildirmişlerdir. *Drosophila suzikii*'nin Avrupa'ya yayılması ile Kuzey Amerika'ya yayılmasının benzer özellikler taşıdığı ancak Avrupa'daki ürünler üzerinde ciddi bir zarara neden olmadığını bu türün istilasının izlenmesi ve potansiyel zarar yapabilecek bölgelerin tespit edilerek zararlının yönetimi için önem arz ettiğini belirtmişlerdir [15].

Liburd ve ark. (2012), yaban mersini ve yabancı böğürtlende *D. suzikii*'nin yakalanmasında farklı tuzak tasarımları ve tuzaklarındaki yem çeşitlerine ilişkin araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmada, 4 adet 1 litrelik şeffaf plastik kap (2 adet sarı görsel uyararı olan ve 2 adet olmayan) ve beşinci olarak sadece Phercon marka sarı yapışkan tuzakların kullanıldığı, 2013 yılında sarı yapışkan tuzakta az sayıda *D. suzikii* yakalanması sebebiyle

denemeden çıkarıldığı ve dört adet tuzağa elma sirkesi, maya ve şeker koyularak tuzaklarda yakalanan zararlı sayıları belirlenmiştir. İki yıl boyunca yapılan çalışmada sarı görsel tuzağı olan ve olmayan elma sirkesi tuzaklarında yakalanan *D. suzikii* sayılarında bir fark gözlemlenmediği bununla birlikte maya, şeker içeren ve sarı görsel tuzak bulunan tuzaklarda yakalanan *D. suzikii* sayısı, elma sirkesi bulunan tuzaklardan daha fazla sayıda zararlının yakalandığını tespit etmişlerdir [16].

Liburd ve ark. (2014), farklı cezbedici tuzaklar kullanarak yaptıkları çalışmada; elma sirkesi, maya-şeker karışımı, şarap-sirke karışımı (pirinç sirkesi ve merlot şarabı) ve mix karışım (maya, şeker, su, elma sirkesi) içeriğinin kullanıldığı çalışmada iki maya karışımı tuzaklarının diğer tuzaklardan daha fazla *D. suzikii* yakalandığını saptamışlardır [16].

Cha ve ark. (2012), zarar gören ve fermente olmuş meyvelerin daha fazla *D. suzikii*'leri çektiğinin tespitine dayanarak yapılan çalışmada, zararlının çekiciliğinde fermente olmuş tatlı meyveler, fermente olmuş şarap (15 uçucu bileşen içeren), sirke (9 uçucu bileşen içeren) ayrıca asetik asit ve etanol'ün kullanıldığı tarla denemelerinde sirke ve şarap tuzaklarının aynı çekiciliğe sahip olduğunu, asetik asit ve etanol karışımının şarap ve sirke karışımı kadar çekici olmadığını tespit etmişlerdir. Şarap ve sirkelerin fermente edilmesinde kullanılan uçucu maddelerin *D. suzikii*'nin ergin bireylerinin yakalanmasında çok önemli olduğunu bildirmişlerdir [17].

Landolt ve ark. (2012), Florida'da tarla denemelerinde sirke ve şarabın kullanıldığı tuzaklarda *D. suzikii*'nin çekiciliğinde sirke çeşidi, şarap çeşidi ve yem durumuna göre tuzakların etkinliğini belirlemeye yönelik çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada elma sirkesi ve merlot şarabı, asetik asit ve etanole göre daha fazla *D. suzikii* çektiği, sirke ve şarap karışımı, asetik asit ve şarap karışımı veya etanol ve sirke karışımı tuzaklarında benzer sayıda *D. suzikii* yakalandığını bildirmişlerdir. Tuzak uygulamalarında sirke içerisine konulan asetik asit ve şaraba ilaveten konulan etanol kimyasallarının *D. suzikii*'nin çekiciliğinde rol oynadığı, tuzaklarda kullanılan yemlerin olgunlaşma süresi ile değişmediği, şarap ve sirke karışımı ile hazırlanan tuzaklarda yakalanan sineklerin sayısı şarap çeşidi, sirkenin çeşidine

göre değişmekle birlikte merlot şarabı ile yakalanan zararlı sayısının ve pirinç sirkesi ile yakalanan zararlı sayısının en fazla olduğunu tespit etmişlerdir [18].

Lee ve ark. (2013), Kuzey Amerika'nın yedi eyaletinde dokuz farklı üründe ve farklı bahçelerde yaptıkları çalışmada, farklı tuzak renklerine, tuzak yüzey alanı ve tuzaklarda bulunan deliklerin konumuna göre yakalanan *D. suzikii*'ye göre tuzak etkinliklerini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada elma sirkesinin bütün tuzaklarda standart yem olarak kullanıldığı, beyaz ve siyah renkli tuzaklarda sarı ve kırmızı renkli tuzaklara göre daha fazla, büyük yüzey alanına sahip (90 cm²) olan tuzaklarda daha küçük yüzey alanına sahip olan (40 cm²) tuzağa göre biraz daha fazla ve yan tarafında giriş deliği bulunan tuzaklarda, üst tarafta giriş deliği bulunan tuzaklara göre daha fazla *D. suzikii* yakalandığını bildirmişlerdir [19].

Kleiber ve ark. (2014), laboratuvar deneyleri ve saha tuzak denemelerinde meyve olgunlaşma dönemi ve hasat sonrasında fermantasyon ürünlerinin her biriyle yapısal olarak ilişkili bileşikler metanol, etanol, formik asit, asetik asit, etil asetat, propil asetat, fenetil asetat, fenetil propiyonat ve fenetil butirat bileşiklerine elma sirkesi ekleyerek *D. suzikii*'nin tuzaklardaki etkinliklerini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada serada, asit kombinasyonları, ayrıca nötrleştirilmiş elma sirkesi ile ayrı ayrı test edildiğinde elma sirkesi tuzaklarında yakalanan *D. suzikii* sayıları, test edilen bileşiklerin herhangi birinin eklenmesiyle önemli ölçüde artmadığı ancak bazı bileşiklerin önemli ölçüde caydırıcılık etkileri ve farklılıkları gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca şarap ve sirkede en yaygın olarak bulunan bileşikler metanol, etanol, asetik asit, etil asetat ve ayrıca fenetil propiyonat, fenetil butirat'ın test edilen diğer bileşiklerden daha az cezbedici olduğu belirlenmiştir. Meyve olgunluğunun en yüksek olduğu, meyve olgunlaşmadan ve hasattan sonraki dönemlerde tuzaklarda yakalanan *D. suzikii* sayıları kıyaslandığında; en yüksek meyve olgunluğu döneminde ve hasat bitimine kadar benzer sayıda zararlıların yakalandığı tespit edildiğini belirtmişlerdir [20].

Kirkpatrick ve ark. (2015), *D. suzikii*'nin meyvelere giriş yapmadan tuzaklarda yakalama yöntemleri henüz belirlenmemiş olup, yapılan çalışmada laboratuvar koşullarında çeşitli renklerde (5 cm çapında) yapışkan tuzaklarda yakalanan zararlı sayısına göre

tuzakların etkinliği belirlenmişlerdir. Yapılan çalışmada kırmızı, mor ve siyah renkli tuzaklar, beyaz bir arka plana göre kırmızı ve sarı, tuzaklarda o renge karşılık gelen gri arka plana göre kıyaslanarak *D. suzikii*'nin hedef parlaklık seviyesini değil renkleri algıladığını ve kırmızı renkli tuzağın en etkili olduğunu bildirmişlerdir [21].

Wollmann ve ark. (2019), Brezilya'da *D. suzikii*'nin dünyada meyvelerin önemli zararlılarından biri olduğu, varlığını tespit etmek, meyveleri korumak için tuzakların önemli olması sebebiyle böğürtlende yaptıkları çalışmada *D. suzikii*'nin dişi bireylerini yakalayabilmek ve farklı yemlerin çekiciliğini belirleyebilmek amacıyla; ticari olarak satılan Ceratrap, Torula, Biofruit, Suzikii Trap, elma sirkesi, ve ev yapımı şarap, sirke, melas karışımının kullanıldığı araştırmada Sirke Sineği haricinde yakalanan böcekler, besin yemleri arasındaki farklar ve sineklerin ergin dönemlerine göre durumları değerlendirilmiştir. Besi tuzakları karşılaştırıldığında en fazla *D. suzikii* %61,97 oranı ile şarap, elma sirkesi ve melas karışımında yakalandığı bunu sırasıyla %17,60 Suzikii trap, %13,15 Biofruit, %5,40 elma sirkesi, %1,32 Ceratrap, %0,52 Torula tuzaklarının izlediği tespit edilmiştir. Hedef dışında en fazla böcekler Suzikii trap ve elma sirkelerinde yakalandığı, yumurtlama dönemine erişmemiş sineklerin Biofruit, elma sirkesi, şarap, elma sirkesi ve melas karışımını tercih ettiği, yumurtlama döneminde ise tuzaklarda yakalanan sinekler arasında herhangi bir fark olmadığı belirlenmişlerdir [22].

Tonina ve ark. (2018), *D. suzikii*'nin kiraz meyvelerinde zararına yönelik olarak ticari amaçla satılan Droskidrink (%75 elma sirkesi ve %25 kırmızı şarap), Suzikii trap (organik asit ve protein hidrolize), Pherocon tuzakları İtalya'da izlenmesine yönelik ve kontrolü için tuzak kombinasyonları karşılaştırılmıştır. Tuzaklarda en fazla *D. suzikii*, Droskidrink adlı tuzakta, en seçici Suzikii trap adlı tuzaklarda yakalandığı ayrıca mevsim boyunca sıcaklık değerişimine göre zararlı sayılarının değeriiği belirlenmiştir. *Drosophila suzikii*'yi kitlesel halde yakalama, çekme ve öldürme taktiğini belirleyerek en etkili tuzak tercihini belirlemek için yapılan çalışmada Droskidrink bakteriyel jel oluşumu problemi gösterirken, Pherocon *D. suzikii*'nin haftalık kontroller gerektirmediğinden kullanımının daha kolay olduğunu bildirmişlerdir [23].

Briem ve ark. (2018), Avrupa’da son on yılda meyvelerde yüksek ürün kaybına neden olan *D. suzukii* 2011 yılında Almanya’da tespit edildiği, 2011-2018 yılları arasında zararlıya ait farklı zamanlarda, farklı hava koşullarında tuzaklarda yakalanan zararlı birey sayılarını analiz etmişlerdir. *Drosophila suzukii*’nin 2013 ve 2014 yılları arasında ılıman geçen kış sebebiyle yayıldığı, tuzak çevresindeki habitatın tuzakta yakalanan zararlı sayısını etkilediği, ormanlarda, yabancı ağaçlarda yakalanan zararlı sayılarının, meyve ve üzüm bağlarından daha fazla olduğu, yazın yakalanan zararlı sayısının yağış ve sıcaklıklarla ilgili olduğu tespit etmişlerdir [24].

Drummond ve ark. (2018), yaban mersini ekosisteminde *D. suzukii* için en uygun tuzak tasarımı ve yemini belirleyebilmek amacıyla 2013-2014 yıllarında yaptıkları çalışmada tuzak büyüklükleri, renkleri, zararlının yakalanmasına etkilerini belirlemişlerdir. *Drosophila suzukii* takibi için kırmızı renkli tuzağın en etkili olduğu, tuzakların iç kısmına sarı yapışkan tuzakların konması ve tuzaklardaki deliklerin siyah renkle boyanmasının zararlının yakalanmasında herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada yaş mayanın tek başına şeker şurubu ve elma sirkesi ile iyi bir besi tuzağı olduğu, tuzak boyutu yakalanan zararlı sayısını etkilediği ve yem hacmine göre küçük yüzeyli tuzakların standart tuzaklardan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir [25].

Spies ve ark. (2019), *D. suzukii* küçük meyve endüstrisi için ciddi bir tehdit olup, meyvelerde kullanılan insektisitlerin hasat öncesinde uzun süreli kalıntı bırakması ve maksimum kullanım miktarına ulaşmaları sebebiyle geleneksel tuzak yöntemleriyle kullanılacak olan insektisit miktarını azaltmak için insektisitlere alternatif yöntemlerini araştırmışlardır. *Drosophila suzukii*’nin yakalanması için maya-şeker yemi, maya-elma sirkesi yemleri ticari olarak satılan Riga adlı yem ile benzer sayıda zararlı yakalandığı ve arazide geleneksel tuzakların sınırlı sayıda insektisitlerle birlikte kullanıldığında, geleneksel yöntemlerle kullanılan insektisitlere göre daha etkili ve sürdürülebilir olduğunu ayrıca yaban mersininde kullanılacak tuzaklar arası 2 m mesafe bırakılması gerektiğini belirlemişlerdir [26].

Khan ve ark. (2019), Pakistan’da ilk kez 2005 yılında *D. suzukii*’nin tespit edilmesinden sonra tuzak sistemlerinde yaptıkları araştırmada elma sirkesi, maya-şeker

karışımı, sentetik meyve özü çözeltilisi (meyve olarak muz, çilek ve guava) kullanılarak hazırladıkları tuzakların etkinlikleri belirlenmiştir. Tuzaklarda en fazla *D. suzikii* sentetik meyve özü tuzağında yakalanmış olup sentetik meyve özü ile hazırlanan karışımlardan ise çilek meyvesiyle hazırlanan solüsyonun en fazla zararlıları yakaladığını tespit etmişlerdir [27].

Lasa ve ark. (2019), *D. suzikii*'nin izlenmesi, kitlesel halde yakalanması için ev yapımı ve ticari tuzaklar geliştirilmiş olup, Meksika'daki yetiştiricilerin kullandığı ahududu özü ve şeker karışımı fermantasyonundan hazırladıkları karışımlar ile farklı tuzaklar karşılaştırılmıştır. Ahududu özünün tek başına, şeker ilavesi ve elma sirkesi karışımıyla hazırlandığında ticari olarak satılan *Suzikii* traptan daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ahududu özü, su veya elma sirkesi ile karşılaştırıldığında *D. suzikii* tuzaklarında yakalanan zararlı sayısında bir değişim olmadığı, ahududu özü ve şeker karışımında daha fazla *Drosophila* türünü çektiği tespit edilmiştir. Ticari olarak kullanılan *Suzikii* trap ve Z-Kinol tuzaklarında elma sirkesinden daha az zararlı yakalandığı ancak *Suzikii* trap'ın *Drosophila* türlerinden *D. suzikii* türünün yakalanmasında en yüksek seçiciliğe sahip olduğu, ahududu özü ve şeker karışımı fermantasyonunun sera şartlarında ticari tuzaklardan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir [28].

Marjanović ve ark. (2019), Güneydoğu Asya'ya özgü bir zararlı olan *D. suzikii*'nin 2014 yılında ilk kez Sırbistan'da belgelenmesinden sonra yapmış oldukları çalışmayla, ahudududa beş farklı tuzak kullanılarak tuzakların etkinliğini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada 27 Mayıs-27 Haziran 2017 tarihleri arasında yapılan çalışmada T1 (300 ml elma sirkesi ve 5 g kuru maya), T2 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker), T3 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve kırmızı-siyah plastik PVC görsel çekici), T4 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve sarı plastik PVC görsel çekici), T5 (150ml elma sirkesi ve 150 ml kırmızı şarap) tuzakları kullanılmış olup, standart tuzak (elma sirkesi ve kırmızı şarap) en etkili tuzak olup 8099 örnek yakalandığı, bunları sırasıyla T4 (695), T3 (682), T2 (643), T1 (482) tuzaklarının takip ettiği tespit etmişlerdir [29].

Harmon ve ark. (2019), Florida'daki meyvelerin ciddi bir zararlısı olup *D. suzikii*'ye karşı yaban mersininde iki yıl boyunca Tuzak 1 (Trece ticari tuzak), Tuzak 2 (ev yapımı kap

şeklinde tuzak), Tuzak 3 (Scentry ticari tuzak), Yem 1 (Scentry tuzak ve yem), Yem 2 (Trece tuzak ve yem), asetik asit, etanol, asetoin ve mathianol içeren yemlerin kullanıldığı çalışmada Tuzak 3 (Scentry ticari tuzak) ve Yem 1 (Scentry tuzak ve yem) tuzaklarının tüm sezon boyunca en fazla dişi ve erkek *D. suzikii* yakaladığı tespit edilmiş olup Scentry tuzağının çekiciliği yemin etkisinden, tuzağın fiziksel durumundan ve renginden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir [30].

Claymans ve ark. (2019), dünya çapında *D. suzikii*'nin monitör tuzak kullanımında elma sirkesi gibi fermantasyon yemlerinin kullanıldığı, yapılan çalışmada yaz aylarında düşük sayıda zararlıın yakalandığı takip eden sonbaharda pik yaptığı, *D. suzikii*'nin popülasyon artışının sonbahar kış ve bahar aylarında olduğu yaz aylarında taze meyveleri tercih ettiği bu mevsimsel tercihin sineklerin değişen fizyolojisi ile ilgili olduğu varsayılmıştır. Bu çalışmada elma sirkesi gibi fermantasyon yemleri ve çilek meyveleri arasındaki tercihin böceklerin fizyolojinin etkisi (cinsiyet, morfoloji, beslenme ve üreme durumu) olfaktometre deneyleriyle laboratuvarında incelenmiş proteince fakir dişiler, çiftleşmemiş dişiler ile döllenmemiş yumurtalar ve erkekler genellikle fermantasyon yemleri tercih ederken yaz dişilerinin ise meyveleri tercih ettiği tespit edilmiştir. Bu bulgular *D. suzikii*'nin çekiciliğini fermantasyon ürünlerinin ve meyvelerin proteince zengin olanları tercih ettiği, kış morfolojisindeki bireylerin koku alımında ayırım gözetmediği, tarla denemelerinde kış ve yaz morfolojisindeki bireylerin fermantasyon ürünleri ile meyve tercihleri arasında mevsimsel değişim olduğu varsayılarak bunun sıcaklıkla ilişkili olduğu tespit etmişlerdir [31].

Feng ve ark. (2018), Güneydoğu Asya'ya özgü egzotik meyvelerde zarara neden olan *D. suzikii*, 2008 yılında Avrupa ve Kuzey Amerika'da tespit edilmiş olup meyvelerin önemli zararlılarından biri olduğu, yeni yayılan bölgelerde sıfır tolerans gösterilen bir zararlı haline geldiği bildirilmiştir. *Drosophila suzikii*'nin hasarlı ve çürüyen meyveleri tercih ettiği bilindiğinden, yapılan çalışmada taze elma suları fermente edilip gaz kromatografisi-kütle spektrometresi ile analiz edilerek bir dizi laboratuvar ve saha denemeleri yapılarak ticari olarak temin edilebilen tuzak yemlerinden daha seçici ve daha verimli bir karışım belirlenmiştir. Yapılan çalışmada asetoin (AT), etil oktanoat (EO), asetik asit (AA) üçlü karışımına etil asetat (EA) ilave edilerek çekiciliğinin arttığı, saha denemelerinde kullanılan

elma sirkesi ve ticari tuzaklardan 2-4 kat daha etkili 2-3 kat daha seçici olduğu etil asetat'ın (EA) *D. suzikii* çekiciliğinde sinerjistik etki yarattığı ayrıca fermantasyon sırasında zenginleştirilmiş bir uçucu olan fenetil alkol (PE)'nde iyi bir siresit olduğu, bu dörütlü karışıma (AT-EO-AA-EA) fenetil alkol (PE) ilave edilerek etkili bir tuzak (%72) haline dönüştüğünü bildirmişlerdir [32].

Fahrentropp ve ark. (2019), *D. suzikii* Avrupa ve dünyada çilek, erik, şeftali ve asma da önemli bir zararlısı olduğu zararlının takibinde ve kitlesel halde yakalanmasında plastik kapların kullanıldığı ancak bu tuzakların kullanımının oldukça zor olması sebebiyle kimyasal içeren yapışkan tuzakların kullanıldığı, bunun içinde *D. suzikii*'nin tuzaklarda renk tercihlerini belirlemişlerdir. Ayrıca *D. suzikii*'nin tuzaklarda renk tercihleri, hasat öncesinde, hasat esnasında ve sonrasında sekiz ürün ve dokuz bölgede yaptıkları çalışmada kırmızı rengin hasat esnasında birçok üründen daha etkili olduğu, ürünün hasat durumunun tuzaklarda yakalanan *D. suzikii*'nin sayısını etkilediği, hasat öncesi ve sonrasında renk tercihinin belirlenemediği ayrıca tuzak rengi seçiminde çevre ile kontrast, meyve rengiyle ilişkilendirilme ve olgunlaşma durumu ile ilgili koşullarla değişebileceğini tespit etmişlerdir [33].

Hwang ve ark. (2019), Kore'de çilek serasında ve çevresindeki yamaç, dağ alanlarında, Kasım 2017-Nisan 2019 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada *D. suzikii*'nin yıl içerisinde popülasyon değişimleri izlenmiş, en fazla zararlı sonbaharda ikincil olarak yaz aylarında yakalandığı, sera şartları ve ormanlık alan arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bu farkın *D. suzikii*'nin yaşam ortamı düşünüldüğünde ormanlık alanda daha fazla zararlı yakalanmasının Kore'de çilek seralarının daha çok ova ve düz yerlerde olduğu diğer bitkilerin ise daha çok yamaç ve dağlık alanlarda yetişmesine bağlı olabileceğini düşündüklerini belirtmişlerdir [34].

Dos Santos ve ark. (2019), üzümü meyvelerde dünyada önemli bir zararlı olan *D. suzikii*'nin Vacaria şehrinde belediyenin ticari amaçla ürettiği böğürtlende farklı tuzak modelleri karşılaştırılarak etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada üç farklı tuzak modelleri; Avrupa modeli (Hemitrap), Amerikan model (750 ml kapasiteli) ve Brezilya modeli (kırmızı boyalı,250 ml kapasiteli PET) test edilerek toplamda 1572 adet ergin (867 erkek 705 dişi) yakalanmış olup, tuzaklarda cinsiyet ayrımı konusunda (dişi-

erkek) tuzaklar arasında bir farklılığın olmadığı, en fazla *D. suzikii* Avrupa modelinde (Hemitrap) yakalandığı ancak Amerikan modelinin iyi sonuç vermediği ayrıca mililitre olarak cezbedici başına, giriş alanı başına, evaprotif yüzey başına ve seçicilik başına tuzaklarda yakalanan *D. suzikii* sayıları göz önüne alındığında Brezilya modeli (PET) en etkili tuzak olduğu tespit edilmiştir [35].

Harris ve ark. (2014), *D. suzikii*'nin varlığını izlemek için 2011-2013 yılları arasında Amerika'da badem, kayısı, kiraz, incir, üzüm, dut, şeftali, Trabzon hurması, erik, nar gibi yaprağını döken ağaçlar ve yaprağını dökmeyen narenciye ağaçlarında elma sirkeli tuzakları kullanarak yaptıkları çalışmada yaprağını döken meyvelerde yapılan aylık kontrollerde kiraz ve incir parsellerinde en fazla zararlılarının yakalandığı badem, kayısı, nar, üzüm parsellerinde az sayıda zararlıların yakalandığı ve yaprak döken meyvelerde iki farklı tuzak yakalama periyoduna sahip olduğu bunların yaz ortasında, tekrar sonbaharda ve narenciyede aralık ayı sonundan Ocak ayı ortasına kadar yüksek sayıda zararlı yakalandığı tespit edilmişlerdir [36].

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyallerini *D. suzikii*, 3 mm delikli 570 cm³ plastik kaplar, elma sirkesi, üzüm sirkesi, melas, kırmızı şarap, tüpler (50ml) ve %70 alkol oluşturmuştur.

3.2. Metot

3.2.1. Materyallerin Hazırlanması

Araştırmanın materyallerinden olan 570 cm³ plastik kapların hazırlanması için matkapla 3 mm'lik uç takılarak her bir plastik kaba delikler açılarak, üzerlerine etiketleri yapıştırılmıştır (Şekil 3.1). Cezbedici tuzaklarının içerisine; elma sirkesi (200 ml), üzüm sirkesi (200 ml), elma sirkesi-üzüm sirkesi karışımı (100 ml+100 ml), elma sirkesi-melas karışımı (100 ml+100 ml) ve kırmızı şarap (200 ml) kullanılmıştır. *D. suzikii*'lerin yakalanmasında Liburd ve ark. (2012), dört adet 1 litrelik plastik şeffaf kap içerisine elma sirkesi, maya ve şeker koyarak hazırladıkları tuzaklarla zararlı sayılarını belirlemişlerdir [16]. Landolt ve ark. (2012), *D. suzikii*'nin çekiciliğinde sirke çeşidi, şarap çeşidi ve yem durumuna göre yaptıkları çalışmada tuzaklarda elma sirkesi ve merlot şarabı, asetik asit ve etanol kullanmışlardır [18].



Şekil 3.1. Cezbedici tuzak kaplarının görünümü

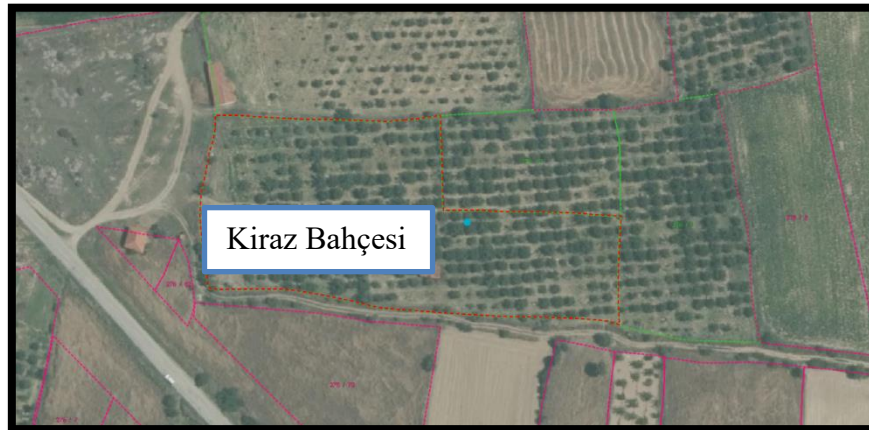
3.2.2. Deneme Yerleri

Denemenin ilk kısmı, Manisa ili Kula İlçesi Bey mahallesi 1108 ada 5 no'lu parselde ($28^{\circ}38'11.01''$, $38^{\circ}32'7.91''$) bulunan 12.799 m^2 çilek bahçesinde yapılmıştır. (Şekil 3.2). Tuzaklar eşit aralıklar ile ($600 \text{ m}^2/ 1$ adet) yaklaşık 1,5 m yüksekliğe asılmış olup, gerektiğinde belirli aralıklarla cezbedici sıvı değişimleri yapılmıştır.



Şekil 3.2. Çilek bahçesinin görünümü (TBS)

Denemenin diğer kısmı, Manisa ili Kula İlçesi Seyitali mahallesi 276 ada 4 no'lu parselde ($28^{\circ}41'3.32''$, $38^{\circ}32'55.04''$) bulunan 9.029 m^2 alanda 12 yaşında kiraz bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.3). Tuzaklar eşit aralıklar ile ($450 \text{ m}^2/1$ adet) yaklaşık 2-2,5 m yüksekliğe asılarak, gerektiğinde belirli aralıklarla cezbedici sıvı değişimleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Kiraz bahçesinin görünümü (TBS)

3.2.3. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde *Drosophila suzukii*'nin Popülasyon Değişimi

Drosophila suzukii'nin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla çilek ve kiraz bahçelerine 01.01.2018 tarihinde elma sirkesi tuzakları asılmıştır. Çilekte tuzaklar 1,5 m yüksekliğe güney yönüne, kirazda ise 2-2,5 m yüksekliğe güney yönüne asılarak düzenli olarak örnekler toplanmış ve tuzaklarda her örnek alımında içerisindeki sıvılar yenileriyle değiştirilmiştir (Şekil 3.4). Tarla denemelerinde Landolt ve ark. (2012), tuzaklarda sirke ve şarap kullanarak, sirke çeşidi, şarap çeşidi ve yem durumuna göre tuzakların etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır [18].



Şekil 3.4. Çilek bahçesindeki besi tuzağının görünümü

3.2.4. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi

Drosophila suzukii'nin farklı cezbedici tuzakların etkinliğini belirleyebilmek amacıyla kiraz ve çilek bahçelerinde hasat başlangıcından bitimine kadar olan süreçte kontrol grubu (elma sirkesi) dahil 5 farklı besi tuzağı 4 tekerrürlü olarak çilek ve kiraz için 20'şer adet olmak üzere toplam 40 adet tuzaklar asılmıştır. Tarla denemelerinde Marjanović ve ark. (2019), ahudududa beş farklı tuzak kullanarak yaptıkları çalışmada T1 (300 ml elma sirkesi ve 5 g kuru maya), T2 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker), T3 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve kırmızı-siyah plastik PVC görsel çekici), T4 (300

ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve sarı plastik PVC görsel çekici), T5 (150 ml elma sirkesi ve 150 ml kırmızı şarap) tuzakların etkinliğini belirlemişlerdir [29].

Çilek bahçesinde cezbedici tuzaklarda buharlaşmayı engelleyebilmek için üzerlerine gölgelik oluşturularak 1,5 m yüksekliğe güney yönüne, kiraz bahçesindeki tuzaklar ağaçlarının dallarına yaklaşık 2-2,5 m yüksekliğe güney yönüne, tarlayı temsil edecek şekilde asılmıştır (Şekil 3.5). Tuzaklardaki numuneler düzenli olarak toplanmış ve laboratuvarında incelenerek üzere %70'lik alkolde santrifüj tüplerinde saklanmıştır. Santrifüj tüplerindeki örnekler daha sonra laboratuvarında incelenerek veriler elde edilmiştir.



Şekil 3.5. Kiraz bahçesindeki tuzağın görünümü

3.2.5. *Drosophila suzikii*'nin Genel Tanımı ve Teşhisi

Drosophilidae familyasına ait bu sinek cinsinin 1500 den fazla türü olması *D. suzikii*'nin teşhisini zorlaştırmaktadır. Ayrıca *D. suzikii*'nin genel görünüşü ile *Drosophila melanogaster* Maigen (Diptera: Drosophilidae)'e oldukça benzemekte olup *D. suzikii*'nin genel görünüşü; kırmızı gözler, abdomende sarı-kahverengi lateral bantlar, üç parçalı anten, flagellumu tüylü bir arista, 2-3 mm boyutlarında olan sirke sineklerindedir [15].

Cezbedici tuzaklarda yakalanan *D. suzikii*'ye ait dişi ve erkek bireyler ayrılmıştır (Şekil 3.6). Tuzaklardaki bireyler cinsiyetine dikkat edilerek, laboratuvarında sayımları yapılarak, hangi cezbedici tuzağında kaç adet *D. suzikii* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. *Drosophila suzukii*'nin erkek ve dişi bireylerinin görünümü

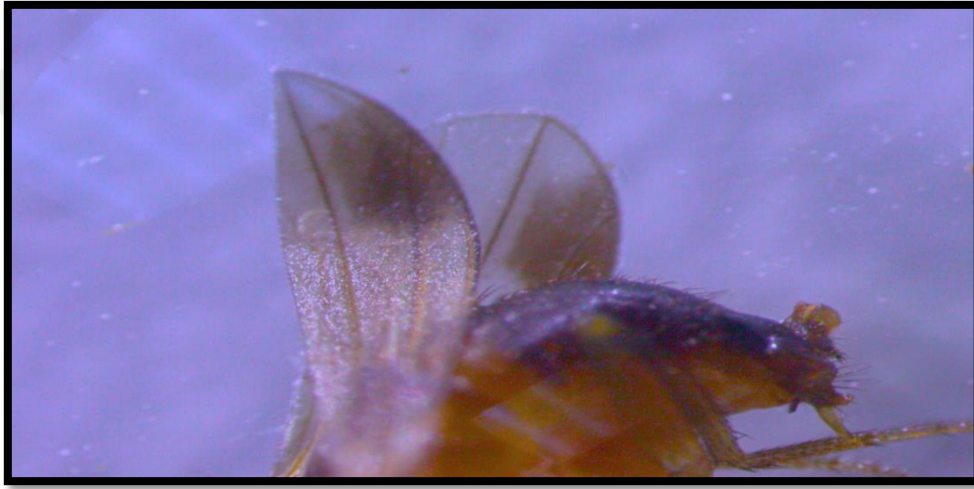


Şekil 3.7. Laboratuvar çalışmalarından görüntü

3.2.6 *Drosophila suzukii*'nin Erkek Bireylerin Özellikleri ve Teşhisi

Yetişkin erkek, kanatlar üzerindeki göze çarpan siyah noktaları ile kolayca ayrılabilir, siyah nokta subcosta (Sc) ve Radius (R1) merkez çevresinde ortalanır [37]. Ayrıca erkek *D. suzukii*'nin abdomen segmenti üzerinde kesik olmayan kahverengi lekeler vardır [38]. Genç erkeklerin kanatların henüz belirginleşmiş siyah bir nokta bulunmamakta kanatlarda belirgin siyah lekesi olmamasına rağmen ön bacaklarda ergin *D. suzukii*'lerdeki gibi taraklar ve abdomende kesik olmayan kahverengi lekeler vardır [38]. Sirke sineklerinin hangisinin *D. suzukii* olduğuna kesin olarak karar verebilmek için ön bacaklarda tarsusda bulunan taraklarının şekli incelenmiş, bu tarakların bulunduğu yer ve şekline göre karakter

teşhisinde kullanılmıştır. *Drosophila suzukii*'de bulunan taraklar, ön bacakların birinci ve ikinci, hem birinci hem de ikinci tarsomerde, tek bir sıra halinde ve bacak yönünde yerleşmiştir [11]. Türler hakkında kesinlik verebilecek bir başka karakter testi, erkek genitalinin Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisi içindeki incelenmesidir [11]. Bu işlemin yapılması oldukça güç ve yetiştiriciler tarafından yapılması zordur. Çilek ve kiraz bahçelerinde tuzaklarda yakalanan *D. suzukii* teşhisindeki hususlara dikkat edilerek hem popülasyon takibinde yakalanan hem de hasat döneminde farklı cezbedici tuzaklarda kaç adet erkek KNSS olduğu tespit edilerek, veriler ilgili alanda verilmiştir (Şekil 3.8, 3.9).



Şekil 3.8. *Drosophila suzukii*'nin erkek bireyin kanadının görünümü



Şekil 3.9. Ön bacaklardaki tarakların görünümü

3.2.7. *Drosophila suzukii*'nin Dişi Bireyinin Özellikleri ve Teşhisi

Drosophila suzukii'nin dişi bireyleri mikroskop altında ovipozitörlerinin durumundan ayrılmaktadır (Şekil 3.10). Dişiler ovipozitörlerini olgunlaşan meyvelerin içerisine yumurta koymak için kullanılmaktadır. *Drosophila suzukii*'nin dişi bireylerinin ovipozitörü iki sıra testere şeklinde olup, ovipozitörün geri kalanı daha koyu renkte olup, bu testere dişler Avrupa ve Kuzey Amerika *Drosophila* türlerinde bulunan normal dişlerden çok daha güçlü ve büyük olan 30-60 adet sklerotize dişler içermektedir [11,39]. Bu sklerotize dişler ovipozitörün yarısına kadar tırtıklı şekilde olup *D. suzukii*'nin ovipozitörün bu görünüşü diğer *Drosophila* türlerinden kolayca ayırt edilmesini sağlar [39]. Dişi sinekler etanol içerisine koyularak ovipozitörün daha kolay belirlenmesini sağlamakta ve etanolün etkisiyle ovipozitör çoğu zaman vücuttan dışarı çıkarak ayırt edilebilmektedir [11]. Türler hakkında kesinlik verebilecek bir başka karakteristik özellik, iki spermatesinin (Receptacula seminis) ovipozitör ile karşılaştırılması yöntemidir. Bir spermate, sperm için depo görevi gördüğü dişi üreme sisteminin bir parçası olup Spermateler, tipik sklerotize edilmiş dişleri ile birlikte, ovipozitörden çok daha küçük olduğunda türün *D. suzukii* olduğu sonucuna varılabilmektedir [11]. Bu yöntemin dezavantajı, zaman alıcı olması ve yalnızca bir KOH çözeltisinde görülebilmesidir [11].



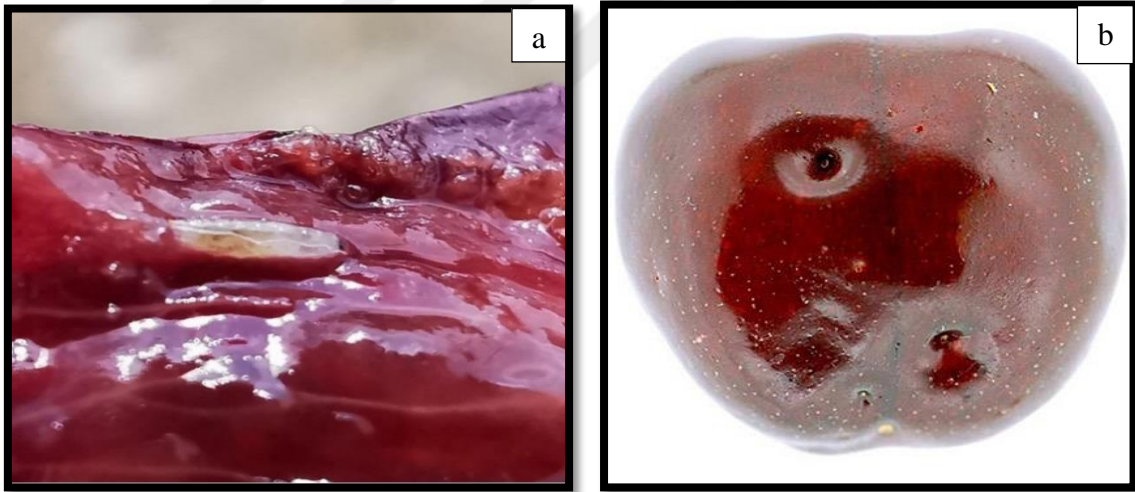
Şekil 3.10. *Drosophila suzukii* dişi bireyinin ovipozitörünün görünümü

Çilek ve kiraz bahçelerinde tuzaklarda yakalanan *D. suzukii* teşhisindeki hususlara dikkat edilerek hem popülasyon takibinde yakalanan hem de hasat döneminde farklı cezbedici tuzaklarda kaç adet dişi KNSS'nin olduğu teşhis edilerek, veriler ilgili alanda

verilmiştir (Şekil 3.10). Tuzaklarda elde edilen bireylerin teşhisi Dr. Banu Şebnem ÖNDER (Hacettepe Üniversitesi) tarafından yapılmıştır.

3.2.8. *Drosophila suzikii*'nin Yaşam Döngüsü

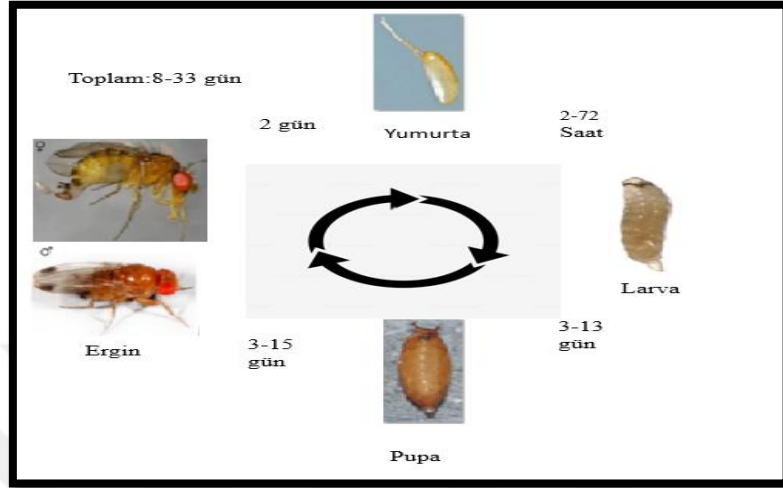
Dişi *D. suzikii* yumurtlama başına 1 ile 3 yumurta ve günde 7 ile 16 yumurta bırakabilmektedir [15]. Bir dişi 51 günlük ömrü boyunca 600 yumurta bırakabilmektedir [40]. Dişi *D. suzikii* erginleri ortalama 380 yumurta bırakabilmektedir [37]. *Drosophila suzikii* erginleri genellikle yumurtalarını olgunlaşmış meyvelere koymakta ve çıkan larvalar olgunlaşmış meyvelerin içerisinde beslenmektedir (Şekil 3.11). Bu zararlının yumurtaları yaklaşık 0,6 mm, beyaz renkte ve enfekte olmuş yüzeyde iki uzun tüp şeklinde görünmektedir [41]. Larvalar beyaz renkte, siyah ağızlı ve gelişimlerini olgunlaşmış meyve içerisinde geçirmektedirler [41]. Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra yaklaşık 0,6 mm uzunluğunda olup 3 larva döneminden sonra (3-13 gün) pupa olmaktadır [12, 40]. Larvaların beslenmesi sonucunda meyvelerin bu noktalarında çökme, kahverengileşme ve yumuşama olmakta ve böylece meyve tüketilemeyecek hale gelmektedir [42].



Şekil 3.11. *Drosophila suzikii* larvası (a) ve zarar görmüş meyve (b)

Pupa kahverengi sarımsı renkte, genellikle meyve içerisinde veya dışında sıcaklığa bağlı olarak 3-15 günde ergin hale dönüşmektedir [12]. Yumurtlamadan minimum 8 gün içerisinde yetişkin birey çıkmakta, bu süreç 8-33 gün arasında değişmektedir [12]. *Drosophila suzikii* uygun şartlarda yılda 15 döl verebilmektedir [41]. Optimal koşullar altında yetişkinler, maksimum 53 günlük bir yaşam ömrüne sahiptir [12].

Denemenin yürütüldüğü bahçelerde 2018 ve 2019 yıllarında popülasyon takibine göre yapılan çalışmada elde edilen verilere göre mart-ağustos ayları arasında *D. suzukii*'lerin aktif olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. *Drosophila suzukii*'nin yaşam döngüsü

3.2.9. İstatistiksel Analizler

Çilek ve kiraz bahçelerinde hasat döneminde elma sirkesi, üzüm sirkesi, elma-üzüm sirkesi karışımı, elma sirkesi-melas karışımı ve şarap (kırmızı) kullanılarak dört tekerrürlü olarak tuzaklar asılarak veriler elde edilmiştir.

Yapılan denemeler sonucunda, 5 farklı tuzaklarda yakalanan (elma sirkesi, üzüm sirkesi, elma-üzüm sirkesi, elma sirkesi-melas karışımı ve şarap) toplam zararlı sayılarına göre elde edilen veriler kullanılmıştır. Hangi tuzakların daha etkin olduğunu belirlemek amacıyla veriler Pooled (ANOVA) tek yönlü varyans analiz tekniğine göre istatistiksel olarak değerlendirilmiş olup kontrol grubuna göre farklılıklar Tukey'e göre yapılmıştır.

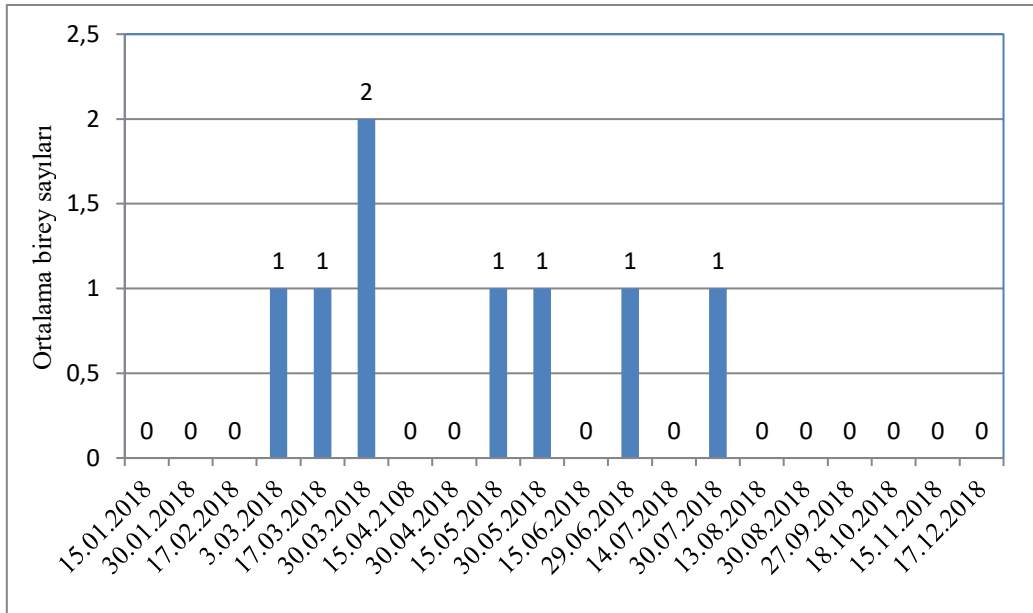
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada ilk olarak çilek ve kiraz bahçelerinde, elma sirkesi (kontrol) tuzakları kullanılarak popülasyon değişimini belirleyebilmek amacıyla popülasyon takibi yapılmıştır. İkincil olarak hasat dönemlerinde farklı cezbedici tuzaklar (elma sirkesi, üzüm sirkesi, elma-üzüm sirkesi karışımı, elma sirkesi-melas ve kırmızı şarap) kullanılarak bunların etkinlikleri belirlenmiştir.

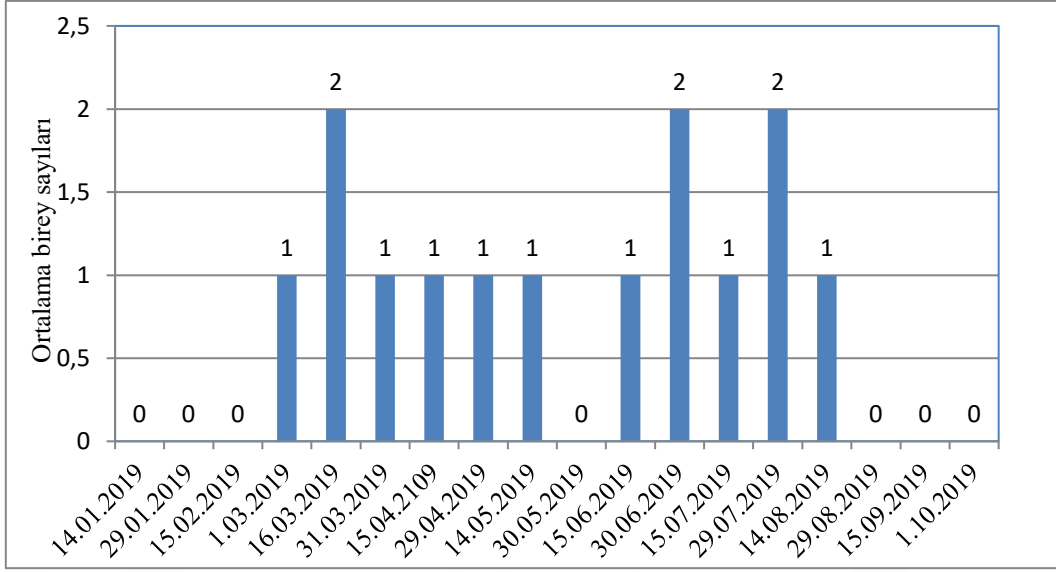
4.1. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde *Drosophila suzukii*'nin Popülasyon Değişimi

4.1.1. Çilek Bahçesinde *Drosophila suzukii*'nin Popülasyon Takibi

Çilek bahçesine 01.01.2018 ve 01.10.2019 tarihleri arasında asılan elma sirkesi tuzağına göre popülasyon takibi yapılmıştır. Tuzak takipleri sonucunda elde edilen verilere göre çalışma 2018 ve 2019 yılları arasında elma sirkesi tuzağında yakalanan *D. suzukii* sayılarının değişimi Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Çilek bahçesinde 2018 yılı *Drosophila suzukii* popülasyon değişimi



Şekil 4.2. Çilek bahçesinde 2019 yılı *Drosophila suzukii* popülasyon değişimi

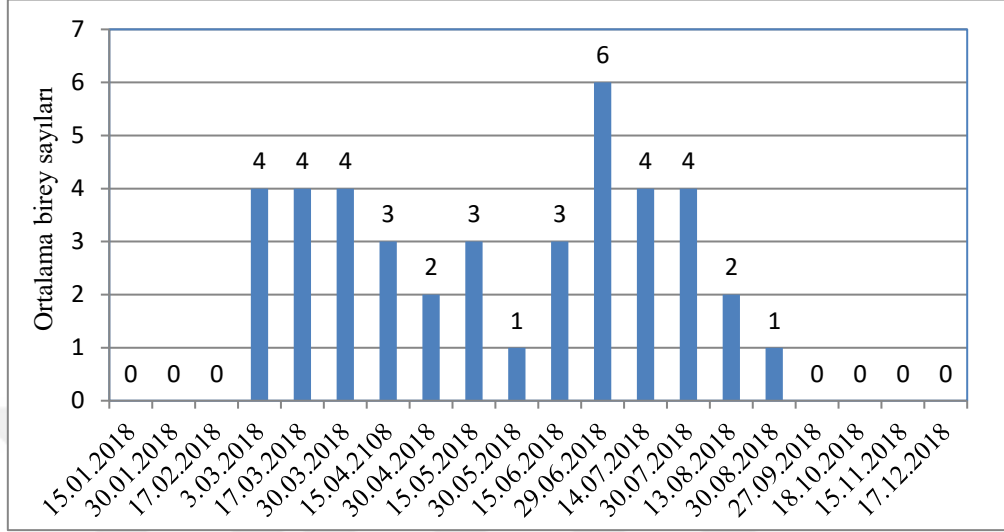
Elde edilen sonuçların verilmiş olduğu Şekil 4.1 ve 4.2 incelendiğinde; Çilek bahçesinde yürütülen çalışmada, elma sirkesi tuzaklarında 2018 yılında toplam 8 (8 ♀, 0 ♂) adet, 2019 yılında ise toplam 14 (14 ♀, 0 ♂) adet, *D. suzukii* yakalandığı belirlenmiştir. Aynı grafikler incelendiğinde 2018 yılında ilk erginin mart ayında ve son olarak temmuz ayında yakalandığı, 2019 yılında ise ilk ve son erginin 2018 yılındakilerle benzer tarihlerde yakalandığı tespit edilmiştir. Ayrıca çilek bahçesinde elma sirkesi ile yapılan popülasyon takibinde tuzaklarda yakalanan tüm bireylerin dişi olduğu tespit edilmiştir.

Çilekte elma sirkesi ile yapılan popülasyon takibinde 2018-2019 yıllarında toplam 22 ergin *D. suzukii* ergin bireylerinin yakalandığı tespit edilmiştir. Türkiye’de ilk kez Erzurum’da çilekte varlığı tespit edilerek, ağustos ve eylül aylarında 2 ergin 2 ergin, 3 pupa, birkaç larvanın tespit edildiği bildirilmiştir [14]. Çilek bahçesinde Manisa ili Kula ilçesinde yapılan çalışma ile Erzurum’da yapılan çalışma paralellik göstererek, Kula ilçesinde de *D. suzukii*’nin varlığı tespit edilerek, ilk ergin bireyler mart ayında ve son ergin bireylerin ise ağustos ayında yakalandığı tespit edilmiştir.

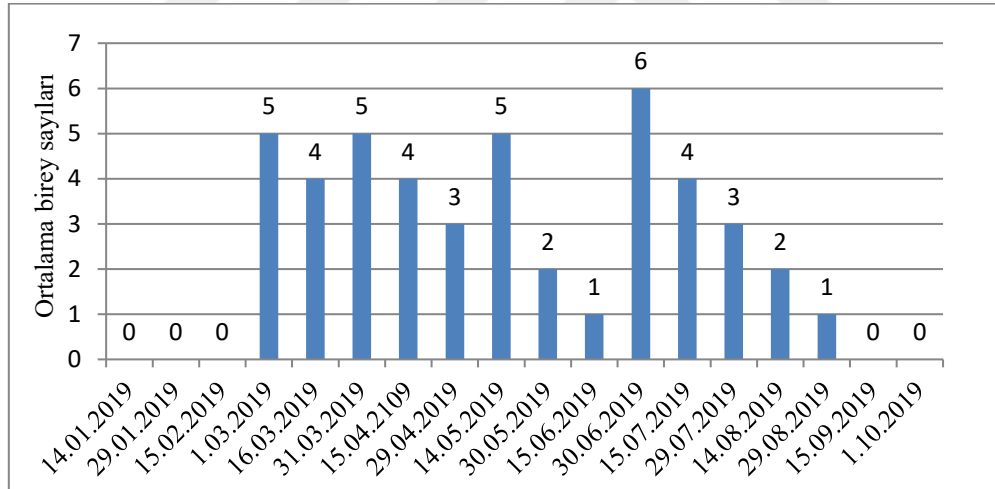
4.1.2. Kiraz Bahçesinde *Drosophila suzukii*’nin Popülasyon Takibi

Kiraz bahçesinde 01.01.2018 ve 01.10.2019 tarihleri arasında asılan elma sirkesi tuzacağına göre popülasyon takibi yapılmıştır. Tuzak takipleri sonucunda elde edilen verilere

göre 2018 ve 2019 yılları arasında elma sirkesi tuzağında yakalanan *D. suzikii* sayılarının değişimi Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Kiraz bahçesinde 2018 yılında *Drosophila suzikii*'nin popülasyon değişimi



Şekil 4.4. Kiraz bahçesinde 2019 yılında *Drosophila suzikii* popülasyon değişimi

Şekil 4.3, 4.4 incelendiğinde; kiraz bahçesinde yapılan çalışmada elma sirkesi (kontrol grubu) tuzaklarında 2018 yılında toplam 41 (36 ♀, 5 ♂) adet, 2019 yılında ise toplam 45 (39 ♀, 6 ♂) adet *D. suzikii* yakalandığı belirlenmiştir. Aynı grafiklere ait veriler incelendiğinde; 2018 yılında ilk erginin mart ayında ve son ergin bireyin ağustos ayının sonlarında yakalandığı, 2019 yılında ise ilk ve son erginin 2018 yılındakilerle benzer tarihlerde yakalandığı tespit edilmiştir.

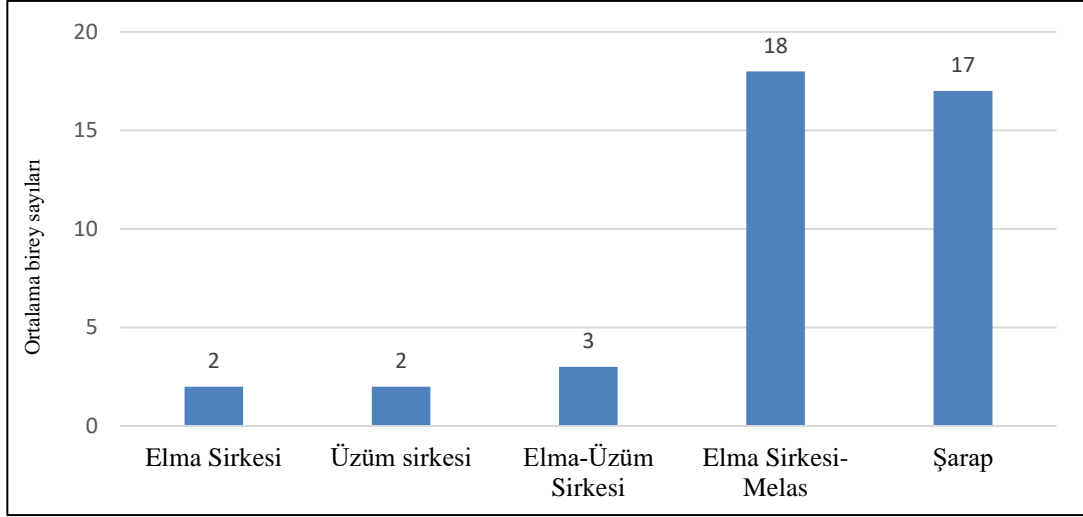
ABD’de yaban mersininde yapılan çalışmada yaş mayanın tek başına şeker şurubu ve elma sirkesi ile daha etkili olduğu bildirilmiştir [25]. Meksika’da yapılan başka bir çalışmada yetiştiricilerin kullandığı ahududu özünün, tek başına, şeker ilavesi ve elma sirkesi karışımı ile hazırladıkları karışımlar ile ticari tuzaklar karşılaştırılmış olup, ahududu özünün elma sirkesi ile etkili bir tuzak olduğunu bildirmişlerdir [28]. Kuzey Amerika’da yapılan başka bir çalışmada elma sirkesinin bütün tuzaklarda standart yem olarak kullanıldığı, beyaz ve siyah renkli tuzaklarda sarı ve kırmızı renkli tuzaklara göre daha fazla, büyük yüzey alanına sahip (90 cm²) olan tuzaklarda daha küçük yüzey alanına sahip olan (40 cm²) tuzağa göre biraz daha fazla ve yan tarafında giriş deliği bulunan tuzaklarda, üst tarafta giriş deliği bulunan tuzaklara göre daha fazla *D. suzikii* yakalandığını bildirmişlerdir [19]. Yapılan çalışmalarda tuzaklarda genellikle elma sirkesi kullanıldığı belirlenmiş olup popülasyon takibinde elma sirkesi kullanılması sonucunda tuzaklarda toplam 86 adet *D. suzikii* ergin bireylerin yakalandığı tespit edilmiştir.

Avrupa’da yapılan çalışmada *D. suzikii*’nin polifag bir zararlı olduğu, tırtıklı ovipozitörü ile olgunlaşmış meyvelere zarar verdiği ve üretim önlem alınmazsa diğer üretim alanlarını da tehdit ettiğini bildirilmiştir [12]. Çilek ve kirazda yaptığımız çalışma sonucunda kiraz ve çilek meyveleri, olgunlaşmadan ve olgunlaştığında *D. suzikii*’nin zarar yaptığı tespit edilmiştir. Çilek haricinde kirazda yapılan çalışma ile kirazda da *D. suzikii*’nin varlığı tespit edilmiş olup polifag bir zararlı olması sebebiyle farklı ürünlerde de zarar yapabileceği düşünülmektedir.

4.2. Çilek ve Kiraz Bahçelerinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi

4.2.1. Çilek Bahçesinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi

Çilek bahçesindeki hasat döneminde 2018-2019 yıllarında, farklı cezbedici tuzaklar asılarak (elma sirkesi, üzüm sirkesi, elma-üzüm sirkesi karışımı, elma sirkesi-melas ve kırmızı şarap) elde edilen verilere göre, tuzakların etkinlikleri belirlenmiştir. Çilek bahçesinde 2018 yılında, tuzaklarda sayımlar sonucu elde edilen veriler Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Çilek bahçesinde 2018 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları

Çilek bahçesinde Şekil 4.5'e ait grafik incelendiğinde; 2018 yılında en fazla ergin *D. suzikii* elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında 18 (16 ♀, 2 ♂) adet, şarap tuzakları 17 (15 ♀, 2 ♂) adet elma sirkesi-üzüm sirkesi karışımı tuzakları 3 (3 ♀, 0 ♂) adet, elma sirkesi tuzakları 2 (2 ♀, 0 ♂) adet ve üzüm sirkesi tuzakları 2 (2 ♀, 0 ♂) adet takip etmiştir. Tuzaklarda yakalanan zararlı sayılarına göre en etkin tuzağı belirleyebilmek amacıyla 2018-2019 yıllarına ait istatistiksel olarak değerlendirmeler aşağıda verilmiştir.

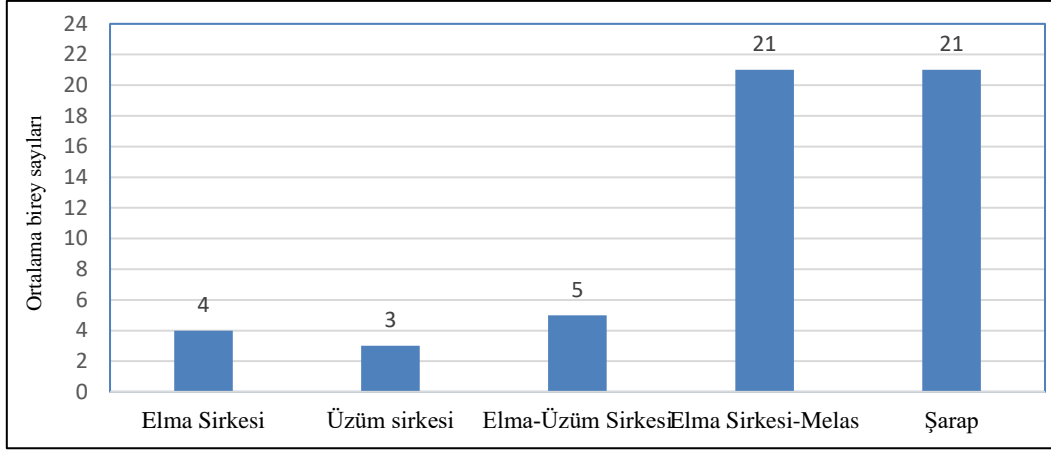
Çilekte 2018 yılında hasat döneminde 5 farklı tuzaktan elde edilen verilere göre yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) göre elma sirkesi-melas karışımı tuzakları ve şarap tuzakları en iyi sonucu vermiş olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çilek bahçesinde 2018 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları

Tuzaklar	Ortalama ± SH
Elma Sirkesi-Melas Karışımı	2,25 ± 0,463 A
Şarap	2,125 ± 0,463 A
Elma-Üzüm Sirkesi Karışımı	0,375 ± 0,518 B
Üzüm Sirkesi	0,25 ± 2,870 B
Elma Sirkesi	0,25 ± 1,126 B

A=En iyi sonucu veren B daha düşük etkilidir. (P=0,007)

Tek yönlü varyans analizi sonucunun yanı sıra elma sirkesi kontrol grubuna göre Tukey testi uygulandığında, elma sirkesi-melas karışımı ve şarap tuzaklarının kontrol grubuna göre farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.6. Çilek bahçesinde 2019 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları

Çilek bahçesine asılan tuzaklara ait Şekil 4.6 incelendiğinde, 2019 yılında en fazla ergin *D. suzikii* elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında 21 (18 ♀, 3 ♂) adet ve şarap tuzaklarında 21 (17 ♀, 4 ♂) adet, bunları sırasıyla elma-üzüm sirkesi karışımı tuzakları 5 (5 ♀, 0 ♂) adet, elma sirkesi tuzaklarında 4 (4 ♀, 0 ♂) adet ve üzüm sirkesi tuzaklarında 3 (2 ♀, 1 ♂) adet birey yakalanmıştır.

Çilek hasat döneminde 2019 yılında, 5 farklı tuzaktan elde edilen veriler doğrultusunda yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) göre şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzakları en iyi sonucu verdiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. Çilek bahçesinde 2019 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları

Tuzaklar	Ortalama ± SH
Şarap	5,25 ± 0,816 A
Elma Sirkesi-Melas Karışımı	5,25 ± 0,957 A
Elma-Üzüm Sirkesi Karışımı	1,25 ± 1,500 B
Elma Sirkesi	1 ± 1,500 B
Üzüm Sirkesi	0,75 ± 0,957 B

A=En iyi sonucu veren B, daha düşük etkilidir. (P=0,000)

Tek yönlü varyans analizi sonucunun yanı sıra elma sirkesi kontrol grubuna göre Tukey testi uygulandığında şarap tuzakları ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarının kontrol grubuna göre farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

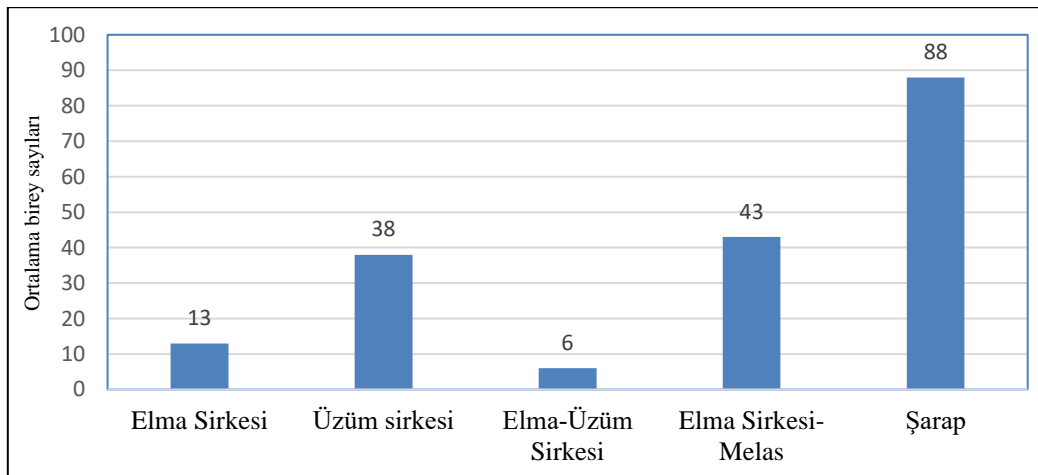
Florida'da 2012 yılında tarla denemelerinde sirke ve şarabın kullanıldığı tuzaklarda *D. suzikii*'nin çekiciliğinde rol oynadığı belirlenerek, şarap ve sirke karışımı ile hazırlanan tuzaklarda yakalanan bireylerin sayısı şarap ve sirkenin çeşidine göre değişmekle birlikte

merlot şarabı ve pirinç sirkesi ile yakalanan zararlı birey sayılarının en fazla olduğu bildirilmiştir [18]. Brezilya’da 2019 yılında böğürtlende farklı tuzaklarda yakalanan *D. suzikii*’leri belirleyebilmek amacıyla yapılan çalışmada en fazla *D. suzikii* %61,97 oranı ile şarap, elma sirkesi ve melas karışımında yakalandığı bunu sırasıyla %17,60 Suzikii trap, %13,15 Biofruit, %5,40 elma sirkesi, %1,32 Ceratrap, %0,52 Torula tuzaklarının izlediği tespit edilmiştir [22]. Çilek bahçesinde yapılan bu çalışma ile en etkili tuzaklar elma sirkesi-melas karışımı tuzakları ve şarap tuzaklarının olduğu 2012 yılında Florida’da yapılan çalışma [18] ve 2019 yılında Brezilya’da yapılan çalışma [22] ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.2. Kiraz Bahçesinde Kullanılan Farklı Cezbedici Tuzakların Etkinliğinin Belirlenmesi

Kiraz bahçesinde tuzakların etkinliğini belirleyebilmek amacıyla 2018-2019 yıllarında hasat döneminde, farklı cezbedici tuzaklar asılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Kiraz bahçesine asılan tuzaklara ait Şekil 4.7’ye ait grafik incelendiğinde 2018 yılında en fazla ergin *D. suzikii* şarap tuzaklarında 88 (45 ♀, 43 ♂) adet, elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında 43 (16 ♀, 27 ♂) adet, üzüm sirkesi tuzaklarında 38 (10 ♀, 28 ♂) adet, elma sirkesi tuzaklarında 13 (9 ♀, 4 ♂) adet ve elma-üzüm sirkesi karışımında oluşan tuzaklarında ise 6 (3 ♀, 3 ♂) adet birey yakalanmıştır.



Şekil 4.7. Kiraz bahçesinde 2018 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları

Kiraz bahçesinde 2018 yılında hasat döneminde 5 farklı tuzaktan elde edilen veriler doğrultusunda yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) göre şarap tuzakları en iyi sonucu verdiği görülmüştür (Çizelge 4.3).

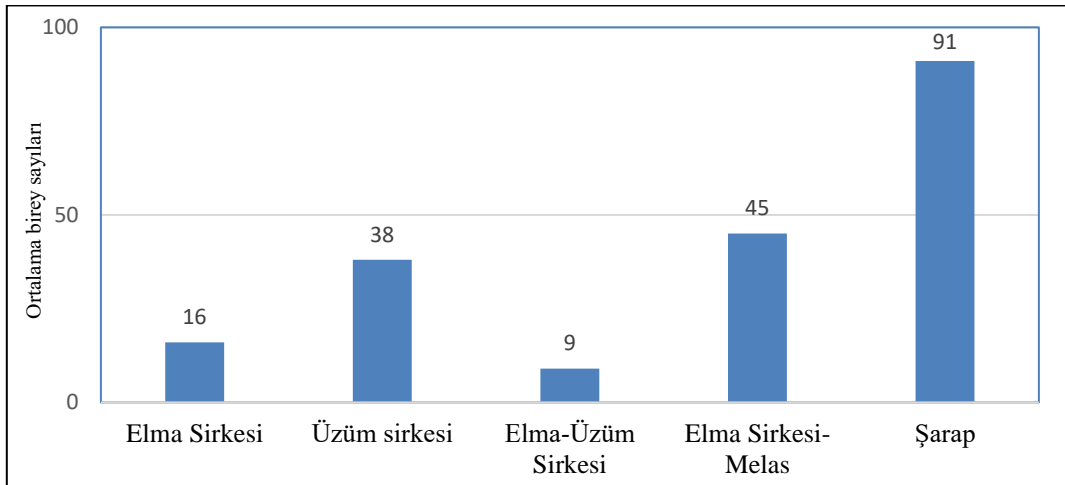
Çizelge 4.3. Kiraz bahçesinde 2018 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları

Tuzaklar	Ortalama \pm SH
Şarap	22 \pm 0,957 A
Elma Sirkesi-Melas Karışımı	10,75 \pm 4,12 B
Üzüm Sirkesi	9,5 \pm 0,577 B
Elma Sirkesi	3.250 \pm 2,630 C
Elma-Üzüm Sirkesi Karışımı	1,5 \pm 2,940 C

A=En iyi Sonucu Veren B, C sırasıyla daha düşük etkilidir.(P=0,000)

Tek yönlü varyans analizi sonucunun yanı sıra elma sirkesi kontrol grubuna göre Tukey testi uygulandığında şarap, elma sirkesi-melas karışımı ve üzüm sirkesi tuzaklarının kontrol grubuna göre farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kiraz bahçesine asılan tuzaklara ait Şekil 4.8 incelendiğinde 2019 yılında en fazla ergin *D. suzikii* şarap tuzaklarında 91 (47 ♀, 44 ♂) adet, bunları sırasıyla elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında 45 (20 ♀, 25 ♂) adet, üzüm sirkesi tuzaklarında 38 (12 ♀, 26 ♂) adet, elma sirkesi tuzaklarında 16 (11 ♀, 5 ♂) adet ve elma-üzüm sirkesi karışımı tuzaklarında ise 9 (5 ♀, 4 ♂) adet birey yakalanmıştır.



Şekil 4.8. Kiraz bahçesinde 2019 yılında farklı cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayıları

Kirazda hasat döneminde 2019 yılında 5 farklı tuzaktan elde edilen veriler doğrultusunda yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) göre şarap tuzakları en iyi sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Kiraz bahçesinde 2019 yılında farklı tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları

Tuzaklar	Ortalama ± SH
Şarap	22,75 ± 1,155 A
Elma Sirkesi-Melas Karışımı	11,25 ± 0,577 B
Üzüm Sirkesi	9,5 ± 0,500 B
Elma Sirkesi	4 ± 1,500 C
Elma-Üzüm Sirkesi Karışımı	2,25 ± 2,060 C

A=En iyi Sonucu Veren B, C sırasıyla daha düşük etkilidir.(P=0,000)

Tek yönlü varyans analizi sonucunun yanı sıra elma sirkesi kontrol grubuna göre Tukey testi uygulandığında şarap, elma sirkesi-melas karışımı ve üzüm sirkesi tuzaklarının kontrol grubuna göre farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kiraz bahçesinde 2018 yılında İtalya’da yapılan çalışmada *D. suzikii* tuzağı olarak kullanılan Droskidrink (%75 elma sirkesi ve %25 kırmızı şarap), Suzikii trap (organik asit ve protein hidrolize), Phercon tuzakları İtalya’da izlenmesine yönelik ve kontrolü için tuzak kombinasyonları karşılaştırılarak tuzaklarda en fazla *D. suzikii*, Droskidrink adlı tuzakta yakalandığı bildirilmiştir [23]. Sırbistan’da 2019 yılında farklı cezbedici tuzakların etkinliğini belirleyebilmek için yapılan çalışmada, T1 (300 ml elma sirkesi ve 5 g kuru maya), T2 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker), T3 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve kırmızı-siyah plastik PVC görsel çekici), T4 (300 ml elma sirkesi, 5g kuru maya ve 1 g şeker ve sarı plastik PVC görsel çekici), T5 (150 ml elma sirkesi ve 150 ml kırmızı şarap) tuzakları kullanılmış olup, standart tuzak (elma sirkesi ve kırmızı şarap) en etkili tuzak olup 8099 örnek yakalandığı, bunları sırasıyla T4 (695), T3 (682), T2 (643), T1 (482) tuzaklarının takip ettiği tespit edilmiştir [29]. Kiraz bahçesinde yapılan bu çalışmada şarap tuzaklarının en etkili tuzak olduğu, 2018 yılında kiraz bahçesinde yapılan çalışma [23] ve 2019 yılında Sırbistan’da yapılan bir çalışmada [29], tuzak içeriğinde bulunan şarabın *D. suzikii*’nin yakalanmasında ve tuzak etkinliğinde önemli olduğunu göstermiştir. Bu zararlının Avrupa ve dünyada çilek, erik, şeftali ve asma da önemli bir zararlısı olduğu zararlının takibinde ve kitlesel halde yakalanmasında plastik kapların kullanıldığı ancak bu tuzakların kullanımının oldukça zor olması sebebiyle kimyasal içeren

yapışkan tuzakların kullanıldığı, bunun içinde *D. suzikii*'nin tuzaklarda renk tercihlerini belirlemişlerdir. Ayrıca *D. suzikii*'nin tuzaklarda renk tercihleri, hasat öncesinde, hasat esnasında ve sonrasında sekiz ürün ve dokuz bölgede yaptıkları çalışmada kırmızı rengin hasat esnasında birçok üründen daha etkili olduğu, ürünün hasat durumunun tuzaklarda yakalanan *D. suzikii*'nin sayısını etkilediği, hasat öncesi ve sonrasında renk tercihinin belirlenemediği ayrıca tuzak rengi seçiminde çevre ile kontrast, meyve rengiyle ilişkilendirilme ve olgunlaşma durumu ile ilgili koşullarla değişebileceğini bildirilmiştir [33]. Diğer bir çalışmada Kore'de çilek serasında ve çevresindeki yamaç, dağ alanlarında, Kasım 2017-Nisan 2019 yılları arasında yapmış olan çalışmada *D. suzikii*'nin yıl içerisinde popülasyon değişimleri izlenmiş, en fazla zararlı sonbaharda ikincil olarak yaz aylarında yakalandığı, sera şartları ve ormanlık alan arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bu farkın *D. suzikii*'nin yaşam ortamı düşünüldüğünde ormanlık alanda daha fazla zararlı yakalanmasının Kore'de çilek seralarının daha çok ova ve düz yerlerde olduğu diğer bitkilerin ise daha çok yamaç ve dağlık alanlarda yetişmesine bağlı olabileceği belirtilmiştir [34].

Sonuç olarak çalışmada elde edilen verilere bakıldığında her bir tuzakta kiraz bahçesinde, çilek bahçesindeki tuzaklara oranla daha fazla *D. suzikii* yakalanmış olup bu farkın kiraz meyvesini daha fazla tercih etmesinden, bahçenin konumundan ve çilek bahçesinde daha fazla kimyasal ilaç kullanımından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bugüne kadar *D. suzikii* konusunda ülkemizde popülasyon takibi ve farklı cezbedici tuzakların etkinliğinin belirlenmesi konusunda bir araştırma yapılmamış olup, bu çalışma sonucu elde edilen veriler ile önceki çalışmaların birlikte değerlendirilmesi sonucunda aşağıdaki görüş, sonuç ve önerilere varılmıştır.

Bu çalışma dünya ve ülkemizde son zamanlarda büyük ürün kayıplarına neden olan *D. suzikii*'nin popülasyon takibi ve farklı besituzaklarının etkinliğini belirleyebilmek amacıyla Manisa ili Kula ilçesinde çilek ve kiraz bahçelerinde yürütülmüştür. Bu zararlının popülasyon değişimini tespit etmek amacıyla çilek ve kiraz bahçelerinde 2018-2019 yıllarında elma sirkesi (kontrol grubu) tuzak takibi ile çalışma yürütülmüştür.

Çilek bahçesinde popülasyon takibi amacıyla elma sirkesi ile iki yıllık takip sonucunda, toplam 22 (22 ♀, 0 ♂) adet ergin bireyler yakalanmış olup, ilk ergin bireyler mart ayında ve son ergin bireyler ağustos ayında yakalandığı ve tüm yakalanan bireylerin dişi olduğu belirlenmiştir.

Kiraz bahçesinde popülasyon takibi amacıyla elma sirkesi ile yaklaşık iki yıllık tuzak takibi sonucunda, toplam 86 (75 ♀, 11 ♂) adet ergin bireyler yakalanmış olup, ilk ergin bireyler şubat ayında ve en son ergin bireylerin eylül ayında yakalandığı ve yakalanan bireyler arasında hem dişi hem de erkek bireyler olduğu tespit edilmiştir.

Drosophila suzikii'nin popülasyon takibinde çilek ve kiraz bahçelerinde tuzaklarda yakalanan birey sayıları bakımından ciddi farklar olup iki yıllık süreçte kiraz bahçesinde yakalanan ergin birey sayıları her dönemde fazla olmuştur. Sonuç olarak çalışmada elde edilen verilere bakıldığında her bir tuzakta kiraz bahçesinde, çilek bahçesindeki tuzaklara oranla daha fazla *D. suzikii* yakalanmış olup bu farkın kiraz meyvesini daha fazla tercih etmesinden, bahçenin konumundan ve çilek bahçesinde daha fazla insektisit kullanımından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışma sonucunda *D. suzikii*'nin popülasyon takibi ile ülkemizde ilk olarak çilek meyvesinde Erzurum'da tespit edilmesinin [14] ardından, Manisa ili Kula ilçesinde var olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda tuzaklarda genellikle elma sirkesi kullanıldığı, Kuzey Amerika'da yapılan çalışmada elma sirkesinin bütün tuzaklarda standart yem olarak kullanıldığı [19], Meksika'da yapılan başka bir çalışmada yetiştiricilerin kullandığı elma sirkesi karışımı tuzaklarının etkili bir tuzak

olduğu [28], belirlenen çalışmalarla paralellik gösterdiği, yaptığımız çalışma sonucunda elma sirkesi ile çilekte toplam 22 (22 ♀, 0 ♂) adet, kirazda ise toplam 86 (75 ♀, 11 ♂) adet ergin bireylerin yakalandığı belirlenmiştir.

Zararlıının yakalanması yönünde farklı cezbedici maddelerin kullanıldığı tuzakların etkinliğini belirleyebilmek amacıyla, çilek ve kiraz bahçelerinde 2018 ve 2019 yıllarında çalışma yürütülmüş olup, çilek bahçesinde elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında toplam 39 (34 ♀, 5 ♂) adet ve şarap tuzaklarında ise 38 (32 ♀, 6 ♂) adet ergin bireylerin yakalandığı, kirazda ise toplam 179 (92 ♀, 87 ♂) adet ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında ise 88 (36 ♀, 52 ♂) ergin bireylerin yakalandığı tespit edilmiştir.

Çilek bahçesinde yaklaşık iki yıl boyunca yürütülen çalışma sonucunda yapılan istatistiksel analizlerin sonuçlarına göre, 2018 yılında elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında ve şarap tuzaklarında en fazla *D. suzikii*'nin yakalandığı, 2019 yılında ise en fazla şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarında ergin bireylerin yakalandığı tespit edilmiştir. Çilek bahçesinde yapılan bu çalışma ile en etkili tuzaklar elma sirkesi-melas karışımı tuzakları ve şarap tuzaklarının olduğu 2012 yılında Florida'da yapılan çalışma [18] ve 2019 yılında Brezilya'da yapılan çalışma [22] ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Kiraz bahçesinde ise yapılan istatistiksel analizlerin sonucuna göre 2018 ve 2019 yıllarında en fazla şarap tuzaklarında *D. suzikii*'nin yakalandığı belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile cezbedici tuzaklardan şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarının istatistiksel analizler sonucunda en etkin tuzaklar olduğu anlaşılmıştır. Kiraz bahçesinde yapılan bu çalışmada şarap tuzaklarının en etkili tuzak olduğu 2018 yılında kiraz bahçesinde yapılan çalışma [23] ve 2019 yılında Sırbistan'da yapılan bir çalışmada [29], tuzak içeriğinde bulunan şarabın *D. suzikii*'nin yakalanmasında ve tuzak etkinliğinde önemli olduğunu göstermiştir.

Zararlıının Türkiye'de ilk olarak Erzurum'da tespit edilmesinin ardından, yapılan çalışma ile Manisa ili Kula ilçesinde çilek ve kirazda varlığı tespit edilerek, yoğunluğu belirlenmiş ve farklı tuzaklar kullanılarak en etkili tuzaklar tespit edilmiştir. Kanadı Noktalı Sirke Sineği'nin tespiti, yayılması ve yönetimi ile ilgili ülkemizde zararlıının diğer bölgelerine yayılmasını engellemek için hangi bölgede var olduğunun tespit edilmesi, potansiyel zarar yapacak ürünler ve bölgelerin belirlenerek gerekli önlemlerin alınması ülkemiz açısından önem arz etmektedir. Ayrıca yeni bilimsel çalışmalarla, KNSS'nin farklı ürünlerde ve farklı bölgelerde zararı ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Drosophila suzukii'nin cezbedici tuzakları ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda genellikle standart olarak elma sirkesinin kullanıldığı ve farklı sıvıların etkinliklerinin hala araştırma konusu olduğu görülmüştür. *Drosophila suzukii* ile ilgili araştırmalarda genellikle şarap, sirke, maya, şeker, farklı meyve özü karışımları ve farklı fermantasyon ürünleri kullanılmaktadır. Farklı tuzaklar kullanılarak en etkin tuzakları belirleyebilmek amacıyla yapılan çalışmada şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzaklarının oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır. *Drosophila suzukii*'nin izlenmesinde ve yakalanmasında dünyada kesin olarak belirlenmiş bir tuzak olmayıp, bu konuda yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Çilek ve kiraz bahçelerinde bu zararlının kitle halinde yakalanarak mücadele edilmesinde şarap ve elma sirkesi-melas karışımı tuzakların kullanılması uygun olacağı anlaşılmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, ileriye yönelik olarak zararlının mücadelesinde cezbedici tuzağın seçimi konusunda üreticilere ve yapılacak olan bilimsel çalışmalara ışık tutacaktır.

6. KAYNAKÇA

- [1] Durmuş, E., & Yiğit, A., 2003, ‘‘Türkiye’nin meyve üretim yöreleri’’, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2): 23-54.
- [2] Keçecioğlu, A., 2009, ‘‘Dünya ve Türkiye Çilek Üretimi ve Ticareti’’, *Akdeniz İhracatçı Birlikleri, Araştırma Serisi*, (61): 3-12
- [3] Erenoğlu, B., Baş, M., Ufuk, S., & Erbil, Y., 1999, ‘‘Marmara Bölgesi’ne uygun yeni çilek çeşitlerinin seçimi’’, *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler*, Yalova, 128: 26.
- [4] İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu,2019,‘‘2019 Yılı Meyveler İçecek ve Baharat Bitkileri İstatistikleri’’ <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> .
- [5] Burak, M., Ergun, M.E., & Pezikoğlu, F., 2002,‘‘Avrupa Birliği ülkelerinde sert çekirdekli meyve türleri tarımı ve yakın gelecekte beklenen gelişmeler’’, *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü*, Yalova, 165-183.
- [6] Kaşka, N., 2001, ‘‘Türkiye’nin sert çekirdekli meyvelerde üretim hedefleri üzerine öneriler’’, *I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, Yalova, 1-16.
- [7] Gülcan, R., Tekintaş, E., Mısırlı, A., Sağlam, H., Günver, G., & Adanacioğlu, H., 2000, ‘‘Meyvecilikte üretim hedefleri’’, *V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*, Ankara, 17-21.
- [8] Köksal, A. İ., Okay, Y., Demirsoy, L., Demirsoy, H., Serdar, Ü., Güneş, N. T., & Özüpek, Ö., 2010, ‘‘Meyve üretiminin geliştirilme yöntem ve hedefleri’’, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı*, 1: 457-476.
- [9] İnternet: T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Bilgi Sistemi, 2016, ‘‘2016 yılı çilek ve kiraz üretim alanı ve miktarı istatistikleri’’ <https://tbs.tarbil.gov.tr/Authentication.aspx>
- [10] Kaneshiro, K. Y., 1983, ‘‘*Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura)’’, *In Proc. Hawaiian Entomol Soc.*, 24, 179.
- [11] Hauser, M., 2011,‘‘A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification’’, *Pest management science*, 67(11): 1352-1357.

- [12] Cini, A., Ioriatti, C., & Anfora, G., 2012, ‘‘A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management’’, *Bulletin of insectology*, 65(1):149-160
- [13] Goodhue, R. E., Bolda, M., Farnsworth, D., Williams, J. C., & Zalom, F. G., 2011, ‘‘Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs’’, *Pest management science*, 67(11): 1396-1402.
- [14] Orhan, A., Aslantaş, R., Önder, B. Ş., & Tozlu, G., 2016, ‘‘First record of the invasive vinegar fly *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) from eastern Turkey’’, *Turkish Journal of Zoology*, 40(2): 290-293.
- [15] Calabria, G., Máca, J., Bächli, G., Serra, L., & Pascual, M., 2012, ‘‘First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe’’, *Journal of Applied entomology*, 136(1-2): 139-147.
- [16] Liburd, O. E., Iglesias, L. E., & Nyoike, T. W., 2014, Integrated pest management strategies to combat the invasive spotted wing drosophila: *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), *Nabrew Conference*, 1: 2-9
- [17] Cha, D. H., Adams, T., Rogg, H., & Landolt, P. J., 2012, ‘‘Identification and field evaluation of fermentation volatiles from wine and vinegar that mediate attraction of spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*’’, *Journal of chemical ecology*, 38(11): 1419-1431.
- [18] Landolt, P. J., Adams, T., Davis, T. S., & Rogg, H., 2012, ‘‘Spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), trapped with combinations of wines and vinegars’’, *Florida Entomologist*, 95(2): 326-333.
- [19] Lee, J. C., Shearer, P. W., Barrantes, L. D., Beers, E. H., Burrack, H. J., Dalton, D. T., & Isaacs, R., 2013, ‘‘Trap designs for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)’’, *Environmental entomology*, 42(6): 1348-1355.
- [20] Kleiber, J. R., Unelius, C. R., Lee, J. C., Suckling, D. M., Qian, M. C., & Bruck, D. J., 2014, ‘‘Attractiveness of fermentation and related products to spotted wing *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae)’’, *Environmental Entomology*, 43(2): 439-447.
- [21] Kirkpatrick, D. M., McGhee, P. S., Hermann, S. L., Gut, L. J., & Miller, J. R., 2015, ‘‘Alightment of spotted wing *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae) on odorless disks varying in color’’, *Environmental entomology*, 45(1): 185-191.

- [22] Wollmann, J., Schlesener, D. C., Vieira, J. G., Bernardi, D., Garcia, M. S., & Garcia, F. R., 2019, "Evaluation of food baits to capture *Drosophila suzukii* in the southern of Brazil", *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 91(2): 1-10
- [23] Tonina, L., Grassi, A., Caruso, S., Mori, N., Gottardello, A., Anfora, G., & Ioriatti, C. 2018, "Comparison of attractants for monitoring *Drosophila suzukii* in sweet cherry orchards in Italy", *Journal of applied entomology*, 142(1-2): 18-25.
- [24] Briem, F., Dominic, A., Golla, B., Hoffmann, C., Englert, C., Herz, A., & Vogt, H. 2018, "Explorative data analysis of *Drosophila suzukii* Trap Catches from a seven-year monitoring program in southwest Germany", *Insects*, 9(4): 125, 2-7.
- [25] Drummond, F. A., Collins, J. A., Al-Najjar, G., & Christensen, J. 2018, "Itty-bitty traps for monitoring spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii* Matsumura)", *North American blueberry research and extensionworkers conference*, 9, 1-7
- [26] Spies, J. M., & Liburd, O. E. 2019, "Comparison of attractants, insecticides, and mass trapping for managing *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberries", *Florida Entomologist*, 102(2): 315-321.
- [27] Khan, M. S., Ullah, F., Badshah, H., Ahmad, B., Shahjehan, I. A., & Calatayud, P. A. 2019, "Bait attractants based on artificial fruit-essence for trapping and monitoring *Drosophila suzukii* females in Peshawar-Pakistan", *Phytoparasitica*, 47(2): 179-184.
- [28] Lasa, R., Toledo-Hernández, R. A., Rodríguez, D., & Williams, T., 2019, "Raspberry as a source for the development of *Drosophila suzukii* attractants: Laboratory and commercial polytunnel trials", *Insects*, 10(5): 137, 2-14.
- [29] Marjanović, M., & Tanasković, S., 2019, "Efficiency of different types of traps in mass trapping *Drosophila suzukii* (Diptera, Drosophilidae) in raspberry plantings", *Acta Agriculturae Serbica*, 24(47): 71-81.
- [30] Harmon, D. S., Haseeb, M., Kanga, L. H., & Liburd, O. E., 2019. "Evaluation of monitoring traps and lures for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in berry plantings in Florida", *Insects*, 10(10): 313, 2-12
- [31] Clymans, R., Van Kerckvoorde, V., Bangels, E., Akkermans, W., Alhmedi, A., De Clercq, P., & Bylemans, D., 2019, "Olfactory preference of *Drosophila suzukii* shifts between fruit and fermentation cues over the season: effects of physiological status", *Insects*, 10(7): 200, 2-21.
- [32] Feng, Y., Bruton, R., Park, A., & Zhang, A., 2018, "Identification of attractive blend for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, from apple juice", *Journal of pest science*, 91(4): 1251-1267.

- [33] Fahrentrapp, J., Roosjen, P., Green, D. R., Gregory, B., & Panassiti, B., 2019, ‘‘Colour preferences of Spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, under field conditions in various crops’’, *bioRxiv*, 2-21. <https://doi.org/10.1101/756189>.
- [34] Hwang, E. J., Kim, M. J., Choi, D. S., & Kim, I., 2019, ‘‘A year-round monitoring to confirm free of the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), at the strawberry greenhouses’’, *2019 Spring International Conference of KSAE*, 43
- [35] Dos Santos, R. S. S., Klesener, D. F., de Almeida Bizotto, L., & de Ross Marchioretto, L., 2019, ‘‘Evaluation of the effectiveness of different trap designs for the monitoring of *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) in blackberry crop’’, 605-607
- [36] Harris, D. W., Hamby, K. A., Wilson, H. E., & Zalom, F. G., 2014, ‘‘Seasonal monitoring of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in a mixed fruit production system’’, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17(4): 857-864.
- [37] Stark, J., Bonacum, J., Remsen, J., & DeSalle, R., 1999, ‘‘The evolution and development of dipteran wing veins: a systematic approach’’, *Annual Review of Entomology*, 44(1): 97-129.
- [38] Vlach, J., 2010, ‘‘Identifying *Drosophila suzukii*’’, *Oregon Department of Agriculture, Salem*, 1-14. <http://drosophilasuzukii.se/su/wpcontent/uploads/2019/02/SpottedWingDrosophilaIDKey.pdf>
- [39] EPPO., 2013, *Drosophila suzukii*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 43(3): 417-424
- [40] Lin, Q. C., Zhai, Y. F., Zhang, A. S., Men, X. Y., Zhang, X. Y., Zalom, F. G., & Yu, Y., 2014, ‘‘Comparative developmental times and laboratory life tables for *Drosophila suzukii* and *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae).’’, *Florida Entomologist*, 97(1): 1434-1442.
- [41] Walsh, D. B., Bolda, M. P., Goodhue, R. E., Dreves, A. J., Lee, J., Bruck, D. J., & Zalom, F. G., 2011, ‘‘*Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential’’, *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1): 1-7.
- [42] Walton, V. M., Lee, J., Bruck, D., Shearer, P. W., Parent, E., Whitney, T., & Dreves, A. J., 2010, ‘‘Recognize fruit damage from spotted wing *Drosophila* (SWD)’’, *Oregon State University*, 12: 149-160.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : SONGÜN, Kadir Engin
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 26.06.1984, Çanakkale
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (286) 816 10 07
Faks : 0 (286) 217 15 53
e-mail : enginsongun@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Çukurova Üniversitesi /Bitki Koruma Bölümü	2008
Lise	Çanakkale Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-2018	Manisa Kula İlçe Tarım Müdürlüğü	Mühendis
2019-...	Çanakkale Ezine İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Mühendis

Yabancı Dil : İngilizce

Yayımlar : -

Hobiler : Yüzme, Futbol, TV