

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Pınar ARIDICI KARA

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ MEYVE BAHÇELERİNDE
ZARARLI *DROSOPHILA SUZUKII* MATSUMURA (DIPTERA:
DROSOPHILIDAE)'NİN BİYOEKOLOJİSİ VE
MÜCADELESİNE ESAS BAZI KRİTERLERİN
BELİRLENMESİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2020

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ MEYVE BAHÇELERİNDE ZARARLI
DROSOPHILA SUZUKII MATSUMURA (DIPTERA:
DROSOPHILIDAE)'NİN BİYOEKOLOJİSİ VE MÜCADELESİNE ESAS
BAZI KRİTERLERİN BELİRLENMESİ**

Pınar ARIDICI KARA

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Yıl: 2020, Sayfa: 119
Jüri : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Cengiz KAZAK
: Prof. Dr. Selime ÖLMEZ-BAYHAN
: Doç. Dr. Gülay KAÇAR
: Doç. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN-KEÇE

Drosophila suzukii Matsumura 1931 (Diptera: Drosophilidae) tüm dünyada istilacı ve karantinaya tabi bir meyve zararlısıdır. Ülkemizde 2014 yılında ilk kez tespit edilmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesi (Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay) meyve bahçelerinde 2017-2019 yıllarında yürütülen bu çalışmada *D. suzukii*'nin yayılışı, konukçuları, ergin popülasyon takibi, zarar durumu, farklı cezbedicilerin *D.suzukii* üzerine etkileri ile laboratuvar koşullarında farklı sıcaklıkların (10,15,20,25,35,15/25,25/35°C) zararlı üzerine etkileri ve dişilerin yumurta bırakmak için tercih ettiği meyve olgunluk dönemi araştırılmıştır.

Çalışma sonunda, *D. suzukii* Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay meyve bahçelerinde yayılış göstermiş ve yoğun olarak elma, böğürtlen, dut, çilek, kayısı, erik, kiraz, şeftali, nektarin, incir, bağ, turuncgil hünnap alanlarında tuzakta tespit edilmiştir. Kültüre alınan kiraz, çilek ve dut meyvelerinde ise ergin çıkışı tespit edilmiştir. Adana ve Mersin nektarin ve kiraz bahçesinde yapılan *D. suzukii* popülasyon takibinde popülasyonun ilkbahar ve sonbahar ayları ile meyve olgunlaşma ve hasat zamanında arttığı belirlenmiştir. Ayrıca kiraz alanlarında ilk yıl %2, ikinci yıl %62 oranında zarar tespit edilmiştir. *D. suzukii*'yi cezbetmede özellikle melasın, elma sirkesine alternatif olacağı belirlenmiştir. Laboratuvar çalışmalarında *D. suzukii* için en uygun gelişme sıcaklığının 20 ve 25 °C olduğu, 30 °C sıcaklıkta popülasyonda azalma olduğu, yumurta bırakmada kiraz meyvesinde kırmızı (%60) ve koyu kırmızı meyve (%80-90) dönemini tercih ettiği belirlenmiştir.

Anahtar kelime: *Drosophila suzukii*, biyoeкологи, ergin popülasyonu, cezbetici tuzak, Türkiye

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINATION OF SOME CRITERIA FOR BIOECOLOGY AND CONTROL OF PEST *DROSOPHILA SUZUKII* (MATSUMURA) (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) IN ORCHARDS OF THE EASTERN MEDITERRANEAN REGION

Pınar ARIDICI KARA

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Year: 2020, Pages: 119

Jury : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

: Prof. Dr. Cengiz KAZAK

: Assoc. Prof. Dr. Gülay KAÇAR

: Prof. Dr. Selime ÖLMEZ-BAYHAN

: Assoc. Prof. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN-KEÇE

Drosophila suzukii Matsumura 1931 (Diptera: Drosophilidae) is an invasive species and quarantine pest for fruits in the world. It was first determined in our country in 2014. In this study; distribution of *D. suzukii*, host, adult population dynamics, damage status, effects of different temperatures (10, 15, 20, 25, 35, 15/25, 25/35 °C) on pests in different laboratory conditions and preference for laying eggs of females on fruit ripening period were investigated in the fruit orchards of the Eastern Mediterranean Region (Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş and Hatay) in 2017-2019.

Results of study revealed that distribution of *D. suzukii* in the orchards of Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Hatay and damage on apples, blackberries, mulberries, strawberries, apricots, plums, cherries, peaches, nectarines, figs, vineyards, citrus and jujube fruits were determined in traps. Hatching of adults were determined in cultured cherry, strawberry and mulberry fruits. Population dynamics which were carried out nectarines and cherry orchards in Adana and Mersin provinces, the population of *D. suzukii* increased in spring, autumn and fruit ripening and harvesting time. Damage was occurred in cherry orchards at 2%, 62% in first and second year, respectively. Specifically, molasses was determined to be an alternative attractant for *D. suzukii* to apple vinegar. It was determined that the most appropriate development temperature for *D. suzukii* was 20 and 25 °C, decreasing the population at 30 °C and it preferred red (60%) and dark red fruit (80-90%) ripening period in cherry fruit for laying eggs in the laboratory conditions.

Key words: *Drosophila suzukii*, bioecology, adult population, attractant trap, Turkey

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Doğu Akdeniz Bölgesi, Türkiye’de meyve yetiştiriciliği açısından büyük potansiyele sahip bir bölgedir. İklimi ve topoğrafik yapısının çok uygun olması nedeniyle yoğun olarak yapılan tarımsal üretimdeki çeşitlilikte meyve yetiştiriciliğinde bölge ilk sırayı almaktadır. Bitkisel üretimin yoğun olarak yapılması nedeniyle hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede ağırlıklı olarak kimyasal mücadele yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemin tercih edilmesi bir yandan ekolojik dengenin bozulmasına, doğal düşmanların yok olmasına neden olurken diğer yandan son yıllarda hissedilen iklim değişikliğinin de etkisi ile varlığını bilmediğimiz endemik ya da egzotik organizmaların zararlı konumuna geçmesine neden olabilmektedir. Son yıllarda ülkemize giriş yapan ve Dünya’da istilacı bir tür olarak tanımlanan egzotik tür, *Drosophila suzukii* Matsumura 1931 (Diptera: Drosophilidae) bunlardan birisidir. Zararlı ilk olarak 1931 yılında Japonya’da tespit edilmiş ve uzun yıllar orijin bölgesinde kalmış olup kısa bir süre önce Avrupa ve Amerika’da bulunmuştur. Tüm Avrupa ülkelerinde yaygınlık gösteren *D. suzukii* ülkemizde 2014 yılında ilk kez Erzurum’da çilek meyvesinde varlığı ortaya çıkarılmıştır.

Polifag bir tür olan *D. suzukii*, yumuşak dokulu ve ince kabuklu, meyvelerde zarar yapmaktadır. Dişiler testereye benzeyen ovipozitörleri ile olgunlaşmış meyvelerin ince kabuğunu kolayca delerek açtıkları yaralara yumurtalarını bırakırlar. Esas zararı oluşturan larvalar, yumurtadan çıktıktan sonra meyvenin etli kısmı ile beslenerek zarar oluştururlar. Zarar gören meyvede yumuşama ve çökme ile birlikte ağır bir sirke kokusu meydana gelir. Önemli bir karantina zararlısı ve yüksek üreme gücüne sahip olan *D. suzukii* ülkemizde tespit edildiği günden bugüne hızlı bir şekilde yayılım göstererek ülkemiz meyve ihracatını tehdit edecek duruma gelmiştir. Bu nedenle ele alınan bu tez çalışmasında, Doğu Akdeniz Bölgesi meyve alanlarında *D. suzukii*’nin yaygınlığı,

konukçuları, popülasyon takibi ve mücadelesi ile mücadelesine esas oluşturacak bazı kriterler belirlenmeye çalışılmıştır.

Doğu Akdeniz Bölgesinde *D. suzukii*'nin yayılış alanları ve konukçularının belirlenmesi çalışması Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illerindeki meyve bahçelerinde 2017-2018 yıllarında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Elma, böğürtlen, dut, çilek, kayısı, erik, kiraz, şeftali, nektarin incir, bağ, turuncgil ve hünnap gibi meyve türlerinden toplamda 77 farklı noktadan hazırlanan elma sirkesi tuzakları ile örneklemeler yapılmıştır. Yapılan örneklemeler sonucunda Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illerinde çalışmanın yürütüldüğü tüm meyve bahçelerinde tuzaklarda zararlının tespiti yapılmıştır. Ayrıca bahçede zararlı ile bulaşık olduğundan şüphelenilen meyveler kültür kaplarında laboratuvara getirilerek ergin elde etmek amacıyla kültüre alınmış olup, bu meyvelerden çilek, dut ve kirazdan ergin çıkışı elde edilmiştir.

Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon takibi, zarar oranı ile ilk yumurta bırakma döneminin belirlenmesi çalışmaları, 2017-2018 yılları arasında Adana ve Mersin illerinde seçilen ikişer nektarin ve ikişer kiraz bahçesi olmak üzere toplam sekiz bahçede, her bahçeye dört adet asılan elma sirkesi tuzağı yardımı ile takip edilmiştir. Tuzaklar haftalık olarak laboratuvara getirilerek ergin sayımları yapılmıştır. Bölgemizde, ilkbahar ve sonbahar ayları ile meyve olgunlaşma ve hasat döneminde *D. suzukii* popülasyonunun arttığı, ayrıca iklim koşulları, bakım koşulları, kültürel önlemler, kullanılan kimyasallar ve bunların kullanım sıklığı gibi kriterlerin popülasyon üzerinde çok etkili olduğu gözlenmiştir. Ticari üretimin yapıldığı nektarin ve kiraz bahçelerinde zarar oranını belirlemek amacı ile hasat döneminde ağaçların 4 yönünden nektarinde toplam 100, kirazda ise toplam 200 meyve gözle ve lup yardımı ile incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda nektarinlerde zarar tespit edilmezken kirazda ilk yıl %2, ikinci yıl ise %62 oranında zarar tespit edilmiştir. Diğer taraftan kirazlarda meyve oluştuktan sonra yeşil/ sarı/ kırmızı/ koyu kırmızı meyve olgunluk dönemlerinde aynı işlemler yapılarak

zararlarının kırmızı ve koyu kırmızı meyvelere olgunlaşma döneminde yumurta bıraktığı saptanmıştır.

Farklı besi tuzaklarının *D. suzukii* erginlerini yakalamadaki etkinliğini belirlemek amacıyla, Saimbeyli (Adana)'de Ziraat 900 çeşidi ile tesis edilmiş, 110 adet ağaç bulunan bahçede tesadüf blokları deneme desenine göre iki yıl süreyle (2017-2018) melas (%25), elma sirkesi ve pekmez (%50) cezbedicileri ile deneme kurulmuştur.

Bu amaçla hazırlanan tuzaklar, bahçeye çiçeklenme sonu meyve oluşum başlangıcına denk gelen nisan sonu mayıs başında her parselde bulunan dört ağacın dört yönüne yerden 1-1,5 m yüksekliğe ve ağacın dışı bakan uç dalına asılmıştır. Tuzaklar bahçeye yerleştirildikten sonra her hafta düzenli olarak sayım ve kontrolleri yapılarak meyve hasadından bir ay sonrasına kadar takip edilmiştir. Elde edilen verilere göre; en fazla *D. suzukii* ergini melas tuzaklarında yakalanmış olup, ergin dişilerin en fazla kuzey yöne asılan melas tuzaklarında, erkeklerin ise en fazla kuzey yöne asılan melas tuzakları ile güney yöne asılan pekmez tuzaklarında yakalandığı belirlenmiştir. Genel anlamda *D. suzukii* erginlerinin kuzey yönünü diğer yönlerden daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir.

Farklı sıcaklıkların *D. suzukii* gelişme süresine etkilerini belirlemek amacı ile 10, 15, 20, 25, 30 ve 35±1 °C sabit sıcaklıklar ile 15/25 ve 25/35±1 °C değişken sıcaklıklara ve %65±5 oransal neme ayarlanan, 16:8 (Aydınlık: Karanlık) ışıklandırma süresine sahip iklimlendirme odalarında denemeler kurulmuştur. Konukçu olarak kiraz meyvesi kullanılmış olup, meyveler üstü tül ile kapatılan 20 adet deneme kutusuna ayrı ayrı birer adet konulmuş ve her kutu içerisine de pupadan yeni çıkmış birer adet bir günlük erkek ve dişi birey bırakılmıştır. Erginler 24 saat süreyle meyveler ile bir arada tutulduktan sonra ortamdaki uzaklaştırılmış, bıraktıkları yumurtalar meyveler ile beraber denemeye alınmıştır. Çalışma sonucunda *D. suzukii* ergin öncesi dönemlerinin gelişmesi için en uygun sıcaklığın 20-25 °C olduğu ve özellikle 30 °C üzeri sıcaklıklarda gelişmenin olumsuz etkilendiği ve pupadan ergin çıkışı olsa bile kısa sürede öldükleri saptanmıştır.

Drosophila suzukii'nin yumurta bırakmada tercih ettiği meyve olgunluk dönemini saptamak amacı ile zararlının en iyi gelişme gösterdiği 25 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 5 oransal nem ve 16:8 (Aydınlık: Karanlık) ışıklandırma süresine sahip iklimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir. Zararlının konukçusu olarak kiraz meyvesinin farklı fenolojik dönemlerinden (yeşil/ sarı olum/ kırmızı olum/ koyu kırmızı olum) 40 adet meyve seçimli ve seçimsiz olmak üzere iki farklı deneme kurulmuştur. Meyvelerin konulduğu deneme kutularına pupadan yeni çıkmış birer adet bir günlük dişi ve erkek birey bırakılmış ve 24 saat bir arada tutulduktan sonra erginler ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Böylece bir günlük süre içerisinde, dişilerin hangi meyve olum dönemini tercih ettiği saptanmıştır. Sonuçta *D. suzukii* dişilerinin %60 oranında kırmızı ve %80 oranında da koyu kırmızı meyvelere yumurta bıraktığı saptanmıştır. Tüm meyvelerin bir arada tutulduğu ortamdaki meyvelerden de yine %60 oranında kırmızı ve %90 oranında koyu kırmızı meyvelere yumurta bıraktığı, sarı olum ve yeşil meyvelere yumurta bırakmadığı tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez çalışma konumun belirlenmesinde ve çalışmamın her aşamasında değerli bilgi, tecrübe ve zamanını esirgemeyen, yönlendirmeleri ile çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, sayın danışman hocam, Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde bilgi, görüş ve deneyimlerini benimle paylaşan Tez İzleme Komitesi üyeleri Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gülay KAÇAR'a, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Cengiz KAZAK'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Doktora projemi (**FDK-2017-8556**) destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar birimine ve TAGEM/ Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam sırasında benden desteklerini esirgemeyen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim üyesi Doç. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN-KEÇE' ye, değerli mesai arkadaşlarım Dr. Refik BOZBUGA, Dr. Doğanca KAHYA ve İrfan SEZEN'e çok teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca yardım ve desteğini esirgemeyen annem Ayşe ARIDICI ve babam Zafer ARIDICI'ya, her zaman desteğini hissettiğim eşim Dr. Uğur KARA ve oğullarım Koralp ile Gökalp'e sevgi ile teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.2. <i>Drosophila suzukii</i> ' nin Morfolojisi Hakkında Genel Bilgiler.....	22
3.2.1. Biyolojik Dönemlerinin Tanısı	22
3.2.1.1. Yumurta	22
3.2.1.2. Larva	22
3.2.1.3. Pupa	22
3.2.1.4. Ergin	22
3.2.1.4.(1). Baş	23
3.2.1.4.(2).Toraks	23
3.2.1.4 (3). Abdomen	23
3.2.2. Genel olarak <i>Drosophila suzukii</i> teşhisinde öne çıkan karakterler	24
3.3. Metot.....	25
3.3.1. Doğu Akdeniz Bölgesinde <i>Drosophila suzukii</i> ' nin Yayılış Alanları ve Konukçularının Belirlenmesi.....	25
3.3.2. <i>Drosophila suzukii</i> ' nin Ergin Popülasyon Dalgalanması	27

3.3.2.1 <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Zarar Oranlarının ve İlk Yumurta Bırakma Döneminin Belirlenmesi	28
3.3.3. Farklı Besi tuzaklarının <i>Drosophila suzukii</i> Erginlerini Yakalamadaki Etkinliğinin Belirlenmesi	29
3.3.4. Laboratuvar Çalışmaları	30
3.3.4.1. Farklı sıcaklıkların <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Gelişme Sürelerine Etkisi.....	30
3.3.4.1.(1). <i>Drosophila suzukii</i> Üretimi.....	30
3.3.4.1.(2). <i>Drosophila suzukii</i> nin Farklı Sıcaklıklarda Gelişme Süreleri.....	31
3.3.4.2. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Sabit Tercih Ettiği Meyve Olgunluk Döneminin Belirlenmesi.....	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	33
4.1. Doğu Akdeniz Bölgesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Yayılış Alanları ve Konukçularının Belirlenmesi	33
4.2. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması, Zarar Oranları ile İlk Yumurta Bırakma Döneminin Belirlenmesi	41
4.2.1. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması	41
4.2.1.1. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Nektarin Bahçelerinde Ergin Popülasyon Gelişimi	41
4.2.1.1.(1) Adana'da İki Farklı Nektarin Bahçesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Gelişimi	41
4.2.1.1.(2). Mersin'de İki Farklı Nektarin Bahçesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Popülasyon Gelişimi	48
4.2.1.2. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Kiraz Bahçelerinde Ergin Popülasyon Dalgalanması	52
4.2.1.2.(1) Adana'da İki Farklı Kiraz Bahçesinde <i>Drosophila suzukii</i> 'nin Ergin Popülasyon Gelişimi	52

4.2.1.2.(2) Mersin’de İki Farklı Kiraz Bahçesinde <i>Drosophila</i> <i>suzukii</i> ’nin Ergin Popülasyon Gelişimi.....	58
4.2.2. <i>Drosophila suzukii</i> ’nin Zarar Oranının ve İlk Yumurta Bırakma Zamanının Belirlenmesi	63
4.3. Farklı besi tuzaklarının <i>Drosophila suzukii</i> Erginlerini Yakalamadaki Etkinliği.....	65
4.4. Laboratuvar Çalışmaları.....	70
4.4.1. <i>Drosophila suzukii</i> ’nin Farklı Sıcaklıklarda Gelişme Süreleri.....	70
4.4.2. <i>Drosophila suzukii</i> ’nin Yumurta Bırakmada Tercih Ettiği Meyve Olgunluk Döneminin Belirlenmesi	73
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ	95
EKLER.....	96



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge: 3.1. Çalışma bölgesine ait örnekleme yapılan meyve alanı	26
Çizelge 4.1. Drosophila suzukii'nin sörvey çalışması sonucu belirlenen konukçuları	35
Çizelge 4.2. Seyhan Nektarin (Yalmanlı) birinci bahçe için, fenolojik gözlemler (ikinci yıl bu tarihlerden 10-15 gün erken gözlenmiştir)	42
Çizelge 4.3. Seyhan nektarin (Dervişler) ikinci bahçe için, fenolojik gözlemler (ikinci yıl bu tarihlerden 10-20 gün erken gözlenmiştir)	42
Çizelge 4.4. Nektarin (Yalmanlı) birinci bahçede kullanılan insektisitler Seyhan/ Adana	44
Çizelge 4.5. Nektarin (Dervişler) ikinci bahçede kullanılan insektisitler Seyhan/ Adana	45
Çizelge 4.6. Mersin birinci (Çopurlu) ve ikinci (Karaisalı) nektarin bahçesi için, fenolojik dönem tarihleri	48
Çizelge 4.7. Nektarin birinci (Çopurlu) ve ikinci (Karaisalı) bahçede kullanılan insektisitler Mersin	50
Çizelge 4.8. Kirazlarda gözlenen fenolojik dönemler ve tarihleri (Kalesekisi/ Saimbeyli/ Adana)	53
Çizelge 4.9. Kirazlarda kullanılan insektisitler (Kalesekisi) Saimbeyli/ Adana	55
Çizelge 4.10. Adana kiraz bahçesinde asılan tuzaklarda sayılan ortalama D. suzukii sayısı	56
Çizelge 4.11. Kiraz birinci ve ikinci bahçede (Atlılar) kullanılan insektisitler Toroslar/ Mersin	60
Çizelge 4.12. Mersin/Toroslar/ Atlılar kiraz bahçesinde asılan tuzaklarda sayılan ortalama D. suzukii sayısı	60

Çizelge 4.13. Tuzak, yön ve cinsiyet arasındaki interaksyonlar ($p<0.05$)	66
Çizelge 4.14. Tuzak-yön interaksyonunun <i>Drosophila suzukii</i> erginini yakalamadaki etkinliği ($p<0.05$)	66
Çizelge 4.15. Tuzak, yön ve cinsiyetin ayrı ayrı <i>Drosophila suzukii</i> erginini yakalamadaki etkinliğinin belirlenmesi ($p<0.05$)	67
Çizelge 4.16. Farklı Sıcaklıklarda <i>Drosophila suzukii</i> 'nin yumurta, larva, pupa, ergin süreleri (gün) ($X\pm SH$; $n=20$; Min : Max)*	72
Çizelge 4.17. Farklı sıcaklıklarda <i>Drosophila suzukii</i> 'nin yumurta, larva ve pupa dönemlerinde ölen birey sayıları ($n=20$)	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Doğu Akdeniz Bölgesi Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay ve Kahramanmaraş illeri	21
Şekil 3. 2.	Drosophila suzukii' nin yaz ve kış morfolojisine ait ergin, ovipozitör yapısı ve yumurtası	24
Şekil 3.3.	Drosophila suzukii' nin larva ve pupası	25
Şekil 3.4.	Drosophila suzukii' nin erkek birey teşhis karakterleri.....	25
Şekil 3.5.	Çalışmada hazırlanan melas, pekmez, sirke tuzakları	30
Şekil 3.6.	Drosophila suzukii üretim aşaması.....	31
Şekil 4.1.	Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illeri örnekleme yapılan yerler	33
Şekil 4.2.	Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illerinde yapılan örnekleme Drosophila suzukii'nin tuzakta tespit edildiği konukçular.....	38
Şekil 4.3.	Drosophila suzukii'nin üzümü meyvelerde zararı	40
Şekil 4.4.	Drosophila suzukii'nin kirazda zararı	41
Şekil 4.5.	Nektarin bahçesinde, Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon gelişimi	43
Şekil 4.6.	Adana nektarin bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği.....	47
Şekil 4.7.	Nektarin bahçesinde, Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon gelişimi	49
Şekil 4.8.	Mersin nektarin bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği.....	51
Şekil 4.9.	Kiraz bahçesinde, Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon gelişimi	54
Şekil 4.10.	Adana kiraz bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği.....	57

Şekil 4.11. Kiraz bahçesinde, <i>Drosophila suzukii</i> 'nin ergin popülasyon gelişimi	59
Şekil 4.12. Mersin kiraz bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği	61
Şekil 4.13. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin ergini, pupası ve meyveye gömülü yumurtası	65
Şekil 4.14. Laboratuvar çalışmasında kullanılan kiraz meyveleri	72
Şekil 4.15. <i>Drosophila suzukii</i> 'nin tercihsiz ve tercihli olarak yumurta bırakmada tercih ettiği meyve olgunluk dönemleri	75

SİMGELER VE KISALTMALAR

HPI	: Yüksek potansiyel dizini yazılımı
EI	: Ekonomik iklim indeksi
vs	: vesaire
T_0	: Döl süresi
R_0	: Net üreme gücü
r_m	: Kalıtsal üreme gücü
m	: Metre
km	: Kilometre
MRR	: İşaretleme tekniği
ml	: Mililitre
da	: Dekar
mm	: Milimetre
lt	: Litre
mah	: Mahalle
mik	: Miktar
$X \pm SH$	: Ortalama $\pm$ Standart hata
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri



1. GİRİŞ

Meyve yetiştiriciliği, Türkiye tarım sektöründe önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de 2019 verilerine göre toplam, 3.462.400 ha üretim alanında ve 23.150.258 ton meyve üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2019). Türkiye’nin önemli bir tarım bölgesi olan Doğu Akdeniz Bölgesi coğrafi koşulların elverişli olması nedeniyle meyve yetiştiriciliği açısından büyük önem arz etmektedir. Bu bölge şeftali, kayısı, erik, kiraz, elma, armut, ayva, üzüm, çilek, böğürtlen, kivi ve turunçgillerin her türü olmak üzere, düz ovalardan, rakımı yüksek alanlara kadar farklı tür ve çeşit zenginliği ile ülkemizde meyvecilik yönünden büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Meyve yetiştiriciliğinin bu kadar yoğun olarak yapılması hastalık ve zararlılarla mücadele yönünden birçok problemi de beraberinde getirmektedir. Mücadelenin bilinçsizce yapılması, kimyasal mücadeleye dayalı bir yöntem tercih edilmesi, doğal düşmanların yok edilmesi ve değişen iklim koşulları, varlığını bilmediğimiz türlerin zararlı konumuna geçmesine sebep olmaktadır. Son yıllarda ülkemize giriş yapan ve Dünya’ da istilacı bir tür olarak tanımlanan *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)’de bunlardan birisidir.

Güneydoğu Asya orijinli bir zararlı olan *D. suzukii*, ilk olarak 1916 yılında Japonya’da tespit edilmiştir (Kanzawa, 1939). Zararlı özellikle Honshu, Kyushu ve Shikoku adalarında yüksek popülasyon oluşturarak zararlara neden olmuştur (Konda ve Kimura, 2008; Asplen ve ark, 2015). Japonya’nın merkezinde kışı ergin olarak geçiren zararlının, Nisan ortasından, Ekim sonuna kadar popülasyonunda artış görüldüğü belirtilmiştir (Sasaki ve Sato, 1995; Mitsui, 2010). Ülkede özellikle kiraz ve yabanmersininde zarar yapmış, insektisit ve net uygulaması ile popülasyonu düşürülmüştür (Kanzawa ve ark, 1939; Kawase ve ark, 2008). Kore’de, her yıl Mayıs ayından Ekim ayına kadar hızlı bir popülasyon artışı gösteren zararlının, özellikle *Prunus tomentosa* (Tüylü kiraz), *Vitis vinifera* (üzüm) ve *Elaeagnus umbellata* (Japon iğdesi) gibi ürünlerde zarar yaptığı belirtilmiştir

(Nagayama ve Okamoto, 1940: Asplen ve ark, 2015). Çin’de ise özellikle en önemli zararı kiraz, yabanmersini ve Çin koca yemişinde yaptığı tespit edilmiştir (Guo, 2007: Asplen ve ark, 2015).

Zararlı 2008 yılında ilk olarak Avrupa’da İspanya’da ticari olarak yetiştiriciliği yapılan meyvelerde, Amerika’da (Kaliforniya) öncelikle üzüksü meyveler ile daha sonraki yıllarda kirazlarda ve 2009’da Fransa, İtalya ile Kanada’da üzüksü ve sert çekirdekli meyvelerde tespit edilmiştir (Grassi ve ark, 2009: Goodhoe ve ark, 2011: Calabria ve ark, 2012: Asplen ve ark, 2015), Bu ülkelerde ekonomik olarak *D. suzukii* en önemli zararını üzüksü meyveler ile kirazlarda yapmıştır (Lee ve ark, 2011b, Bellamy ve ark, 2013). Zararlı ilk bulaşmayı takiben hızlı bir şekilde yayılma göstererek, beş yıl içerisinde 13 Avrupa ülkesi ile Amerika’ya yayılmış (Lengyel ve ark, 2015) olup, son olarak 2014 yılında ülkemizde çilekte tespit edilmiştir (Orhan ve ark, 2016).

Drosophila suzukii, *Drosophila* cinsine ve *Sophophora* altcinsine bağlı “Workhorse” olarak adlandırılan, genelde biyoloji ve genetik denemelerinde kullanılan, (Powel,1997: Cini ve ark, 2012) *Drosophila melanogaster* (Meigen) (Diptera: Drosophilidae) grubunun bir üyesi olarak taksonomik sınıflandırma içerisinde yer almaktadır (Yang ve ark, 2004: Ashburner ve ark, 2005). *Drosophila suzukii* erginleri, 2-3 mm boyunda, kırmızı gözlü, thorax’ı soluk kahve veya sarı-kahve renkli, abdomeni ise siyah şerit çizgili bir görünüme sahiptir. Görüntü olarak erkek ve dişi bireyde farklılıklar vardır. Erkek bireylerin kanatlarının dış uç kısımlarında birer adet küçük siyah nokta bulunmaktadır. Dişiler ise geniş dişli yapıda olan bir ovipozitöre sahip olup bu özellikler sexual dimorphism’e iyi birer örnektir (Kanzawa, 1939: Walsh ve ark, 2011). Zararlıının yumurtası ve pupası üzerinde iki adet trake uzantısı vardır (Cini ve ark, 2012).

Polifag bir tür olan *D. suzukii*, genelde yumuşak dokulu ve ince kabuklu meyvelerde zarar yapmaktadır (Bellamy ve ark, 2013; RossiStacconi ve ark, 2015). Başta çilek, ahududu, böğürtlen gibi üzüksü meyveler, kiraz, erik, şeftali, nektarin, kayısı gibi sert çekirdekli, elma, armut gibi yumuşak çekirdekli ve üzüm

olmak üzere geniş bir konukçu dizisine sahiptir (EPPO, 2016). Avrupa’ da kiraz, çilek, ahududu, böğürtlen, yabanmersini gibi ürünlerde, özellikle Fransa ve İtalya gibi ülkelerde %100’e varan zararlara neden olmuştur (Cini ve ark, 2012; Weydert ve Mandrin, 2013; Asplen ve ark, 2015).

Drosophila suzukii dişileri testereye benzeyen ovipozitörleri ile olgunlaşmış sağlıklı meyve kabuğunu delerek yumurtalarını, trake uzantıları dışarıda kalacak şekilde meyvenin içine gömerler. Yumurtadan çıkan larva bulunduğu yerde meyve eti ile beslenerek gelişmesini tamamlar ve bir kısmı meyve üzerinde bir kısmı da toprağa inerek pupa dönemine geçerler. Zarar gören meyvelerde ağır bir sirke kokusu ile birlikte yumuşama ve çökme görülür ki bu tip meyveler ağaç üzerinde çürür ve asılı kalır (RossiStacconi ve ark 2015).

Drosophila suzukii’nin biyolojisini tamamlaması için gerekli olan sıcaklık aralığı 8.7 °C ile 30.9 °C olup optimum sıcaklık isteği ise 22- 25 °C sıcaklık aralığıdır. Erginler 16 °C’de 100 günden daha uzun süre yaşamaktadır (Kinjo ve ark, 2014; Tochen ve ark, 2014; Ryan ve ark, 2016). *D. suzukii* yılda 13 döl vermesi ile kısa bir yaşam döngüsüne ve yüksek bir üreme gücüne sahip olup (Kanzawa, 1939), 25 °C’ de gelişme süresini yaklaşık olarak 8 günde tamamlamaktadır (Tochen ve ark, 2014). Meyve başına bırakılan yumurta sayısı, birden birkaç adete kadar değişmektedir; yumurtasını meyve üzerinde dağınık halde bırakmaktadır (Burrack ve ark, 2013). Ovipozisyon süresi günde en fazla 21 yumurta ile 10-65 gün arasında sürerken, bir dişi ömrü boyunca 195 ile 400 arasında yumurta bırakmaktadır (Labanowska ve Piotrowski, 2015). Yumurta açılım süresi 1-3 gün içerisinde, toplam larva gelişme süresi 3-13 gün içerisinde ve pupa süresi de 4- 43 gün tamamlanmaktadır (Tochen ve ark, 2014).

Drosophila suzukii’ nin soğuk toleransı ve kışlama potansiyeli, erken dönemde popülasyon artışını ve dinamiklerini öngörmek açısından önemlidir. Kış morfolojisine sahip erginlerin, yaz morfolojisine sahip erginlere kıyasla doğrudan ve dolaylı üreme kayıplarına karşı daha dirençli olduğu tespit edilmiştir (Stephens ve ark, 2015).

Ekolojik koşullar uygun hale geldiğinde çok kısa sürede hızlı bir şekilde çoğalabilen bu zararlı meyve bahçeleri için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle meyve olgunluğa geldiğinde ve meyvenin kendine has kokusu oluşmaya başladığında bu meyvelere gelerek bir yandan erginler beslenerek diğer yandan yumurta bırakarak zarar yaparlar ve kısa sürede ekonomik anlamda büyük kayıplara neden olmaktadır. Karantina zararlısı olan *D. suzukii*'nin ülke ihracatında büyük tehdit oluşturduğu bir gerçektir. İşte bu nedenlerle ele alınan bu çalışmada istilacı bir tür olan *D. suzukii*'nin Doğu Akdeniz Bölgesinde yayılışı, konukçuları, zarar durumu, popülasyon takibi ve mücadelesi ile mücadelesine esas bazı kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Kanzawa (1939), *D. suzukii* ilk olarak 1916 yılında, Japonya’da, çilek ve kiraz alanlarında, saptamıştır. Zararının Japonya’da geniş ölçüde yayılarak, özellikle kiraz meyvelerinde %75 oranında şiddetli bir şekilde zarar verdiğini, bunun yanında, elma, şeftali, erik ve hurma gibi meyvelerde de zarara sebep olduğu belirtilmiştir. Çin, Kore ve Güneydoğu Asya olmak üzere, rapor edilen zararının, Japonya’da yılda 13 döl verebildiği, 5 °C’de hareketsiz kaldığı, 10 °C’de sürünmeye başladığı, 20 °C’de en aktif olduğu, 30 °C’de ise aktivitesinde azalma olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada, *D. suzukii* yumurtalarının 1- 3 günde, larvalarının 3- 13 günde, pupalarının 4- 43 günde olgunlaştığını ve çoğunlukla meyve üzerinde pupa olduğunu fakat bazı durumlarda düşerek toprak içinde bulunduğunu belirtmiştir.

Dalton ve ark (2011), Washington, Michigan, Kaliforniya, Oregon (A.B.D.)’da, 2010 yılında, meyve yetiştirme bölgelerinde, *D. suzukii*’ nin kışlayabilme kabiliyetini ve soğuk toleransını belirlemek amacıyla 1500 ergin ve 22 pupada olan bireylerin 84 günlük deneysel soğutma döneminde hayatta kaldığını, bunların %86’ sının 10 °C sıcaklıkta tutulduğunu, daha düşük sıcaklık uygulamalarında hayatta kalma oranının belirgin şekilde azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada, pupalardan çıkan erginlerin 10 °C’de 103–105 güne kadar ve daha düşük sıcaklıklarda daha kısa sürelerde hayatta kalacağı tahmininde bulunmuşlardır.

Goodhue ve ark (2011), Kaliforniya (A.B.D.)’da, *D. suzukii*’ nin çilek ve ahududu alanlarında neden olduğu potansiyel ürün kayıplarını hesaplayarak, maliyet analizi yaptıkları çalışmalarında, *D. suzukii*’den kaynaklı yıllık kaybın 500 milyon dolar, zarar seviyesinin ise %30 civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Hauser (2011), *D. suzukii*’ nin ilk olarak 2008 yılında, Kaliforniya (A.B.D.)’da kiraz, çilek ve şeftali üretim alanlarında tespit edildiğini bildirmiştir.

Lee ve ark (2011a), Amerika’da 2009 yılında; böğürtlen, yaban mersini, kiraz, üzüm, ahududu ve çilek çeşitlerinin çeşitli olgunluk aşamalarında *D. suzukii*’ ye karşı duyarlılığını araştırmışlardır. Çalışmada; olgunluk safhalarına göre laboratuvar da tercihli ve tercihsiz 26 adet kafes denemesinde, meyvelerin renk değiştirme başlangıcında, *D. suzukii*’ ye duyarlı hale geldiğini, ancak üzüm ve yaban mersini çeşitlerinin *D. suzukii*’ ye karşı olgunlaşmanın başlangıcında daha düşük duyarlılığa sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, şeker seviyeleri arttıkça, böğürtlen, yaban mersini, kiraz, ahududu ve çilek üzerinde *D. suzukii*’ nin daha fazla yumurta bırakma eğilimi gösterdiğini ve bırakılan yumurtalardan çıkan larvaların daha hızlı gelişme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Lee ve ark (2011b), A.B.D’de *D. suzukii* için farklı bakış açıları ile zararlı istilasına etkili müdahale etme aşamalarını tanımlamak amacıyla yaptıkları çalışmada, müdahale aşamaları, uygun taksonomik tanımlama, temel biyoloji ve fenolojiyi anlama, yönetim araçları geliştirme, bilgi ve teknolojiyi kullanıcı gruba hızlı bir şekilde aktarma ve ekonomik bir araştırma, geliştirme programı belirleme olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada ayrıca, *D. suzukii* ürün yelpazesini genişletmeye devam ederken, her yeni bölgede halkı eğitmek ve bilgilendirmek, ayrıca her bir ürün ile ilgili yetiştirme koşullarına uygun yönetim taktiklerini formüle etmek için adımlar atılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Lee ve ark (2012), A.B.D’nin kuzeyindeki yedi eyalette ahududu, böğürtlen, yabanmersini, çilek, kiraz ve üzüm gibi meyveler ile bunların çeşitlerinden oluşan dokuz üründe, 10 delik açılan şeffaf tuzak, iki yan deliği olan bir ticari tuzak, Ağ örgülü ve yağmur çadırlı (Haviland) tuzak, 10 yan deliğe sahip ve çadırsız (modifiye Haviland) tuzak, 10 yan deliği olan kırmızı bardak tipi tuzak, hasır kapaklı ve yağmur çadırlı beyaz (Van Steenwyk) tuzak tiplerinin *D. suzukii*’ yi yakalamadaki etkinliğini belirlemek amacı ile 2011 yılında bir deneme yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda; tuzaklarda yakalanan böceklerin arazinin topoğrafik yapısına göre değişmekle birlikte, genel olarak, Haviland tuzağının en

çok *D. suzukii* ergini yakaladığını, daha sonra sırası ile kırmızı, Van Steenwyk ve şeffaf tuzakta *D. suzukii* ergini tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Rouzes ve ark (2012), Fransa'nın Sauternes bağ alanlarında, 2011'de *D. suzukii*' nin varlığını belirlemek amacı ile yapılan çalışmada, elma pekmezi kullanılarak, zararlının varlığını belirlemişlerdir. Çalışmada ayrıca üzüm salkımları incelenerek kültüre alınmış ve fakat salkımlarda yoğun olarak saprofit tür olan *D. melanogaster* saptamışlardır.

Bellamy ve ark (2013), Konukçu potansiyelini tanımlamak amacı ile yüksek potansiyel dizini (HPI) adı verilen bir sistemde yapılan çalışmada, böğürtlen, yaban mersini, kiraz, sofralık üzüm, şeftali, ahududu ve çilek gibi konukçularda, uçucu maddelerin etkileri, popülasyon düzeyinde yumurtlama performansı, bireysel seviyede yumurtlama performansı ve önemli gelişimsel faktörler olmak üzere bir çok kriter açısından yapılan değerlendirme sonucunda, *D. suzukii* için hasat sonrası dönemde konukçu olarak en yüksek potansiyelin ahududunda olduğunu belirlemişlerdir.

Cha ve ark (2013), New York ve Washington (A.B.D.) ile Almanya'da üzüm sü meyve alanlarında, yerel cezbedici olarak kırmızı şarap, üzüm sirkesi, üzüm suyu, etanol ve elma sirkesi ile farklı ticari tuzak tip+ cezbedicilerini (kubbe şeklinde tuzak +ticari cezbedicisi, kubbe şeklinde tuzak +yerel standart cezbedici, bardak şeklinde tuzak+ ticari cezbedicisi, bardak şeklinde tuzak+ yerel cezbedici) karşılaştırmışlardır. Yapılan karşılaştırma sonucunda, kimyasal cezbedicilerin *D. suzukii* için etkili olduğunu ve fermente gıda tipi cezbediciler yerine kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Lee ve ark (2013), Carolina, Kuzey Carolina, Orlando, Washington, Michigan, New Jersey ve British Kolombiya (A.B.D)'da, dokuz meyve türünde fiziksel tuzak özelliklerinin *D. suzukii* ergin yakalama performansını değerlendirmek amacı ile yaptıkları bir çalışmada; en iyi sonucu sarı renkli tuzaklarda aldığını, ürün renginin tuzak renkleri ile ilişkili olduğunu, tüm tuzak tiplerinde standart cezbedici olarak elma sirkesi kullanılmasına rağmen genel

olarak daha büyük yüzey alanına sahip olan tuzakların daha fazla *D. suzukii* yakaladığını belirtmişlerdir. Ayrıca, yan ızgara girişi olan tuzakların da üst ağ girişi olan tuzaklardan daha fazla *D. suzukii* yakaladığını tespit etmişlerdir.

Hampton ve ark (2014), erkenci yaban mersini alanlarında *D. suzukii* istilasından kaçınmak ve kitlesel tuzakları değerlendirmek amacı ile yaptıkları çalışmada, hasattan sonra yaban mersininde *D. suzukii* popülasyonunun arttığını, yaban mersini çalılarının içine yerleştirilen cezbedici tuzakların, çeşit ve hasat tarihine bakılmaksızın yakın çevresindeki meyve bahçelerinde popülasyonunu %5 arttırdığını ve tuzakların *D. suzukii* üzerinde yaklaşık 5.5 m kapsamında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Iglesias ve ark (2014), Florida (A.B.D.)’ da, 2012- 2013 yıllarında iki farklı lokasyonda bulunan böğürtlen ve yabanmersini alanlarında; 1) elma sirkesi, 2) maya - şeker karışımı, 3) maya, şeker, su, tam buğday unu ve elma sirkesi karışımı ve 4) pirinç sirkesi ve merlot şarabı karışımı olmak üzere, farklı cezbedicilerin *D. suzukii* üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, içeriğinde maya bulunan tuzakların önemli ölçüde daha fazla *D. suzukii* ergini yakaladığını ve içeriğinde sirke bulunan tuzakların daha fazla hedef dışı organizma yakaladığını tespit etmişlerdir.

Jacobs (2014), Ontario (A.B.D.)’da, *D. suzukii*’ nin soğuk toleransını belirlemek amacı ile 2010 yılından itibaren yaptığı çalışmada, *D. suzukii*’ nin kış aktivitesini sınırlayacak soğuk derecesinin (Chill koma), -1.2 °C’de meydana geldiğini, soğuk şokun, dişilerde üreme verimini azalttığı, erginlerin -7.5 °C (♀) ve - 7 °C (♂) sıcaklığa maruz kaldıktan sonra %80 oranında öldüğünü, 0 °C’de yedi günden fazla hayatta kalamadığını bildirmiştir.

Kinjo ve ark (2014), sıcaklığın *D. suzukii*’ nin üreme ve gelişmesi üzerine etkisini belirlemek amacı ile 2010 yılında yaptıkları laboratuvar çalışmalarında, 31 °C’de ovipozisyon döneminde sıcaklık artışına bağlı olarak dişilerde yumurtlama ve yumurtadan çıkış hızının düştüğünü, bırakılan yumurtaların açılmadığını, pupa ve ergin çıkışının olmadığını belirtmişlerdir. Arazi çalışmalarında ise ortalama

sıcaklık 28 °C'yi aştığında veya bir gün içindeki sıcaklık 8 saat ve daha fazla süre ile 33 °C'nin üzerine çıktığında *D. suzukii* erginlerinin görülmediğini, bırakılan yumurta sayısı ve yumurta açılım oranı açısından 25 °C koşullarına göre önemli oranda baskı altında olduğunu tespit etmişlerdir.

Tochen ve ark (2014), Oregon (A.B.D.)'da, sıcaklığın *D. suzukii* popülasyon gelişmesi ve üremesine etkisini belirlemek amacı ile 2009- 2012 yılları arasında yabanmersini ve kirazda yürüttükleri çalışmada, 10 °C'den 30 °C'ye kadar farklı sıcaklıklar uygulamışlardır. *D. suzukii*' nin üremesi ve popülasyon artışı açısından kirazın yabanmersinine göre daha hassas olduğunu, 22°C'de kirazda en yüksek popülasyon elde edildiğini, sıcaklığın artması ile popülasyonda azalmalar olduğu belirtmişlerdir.

Kaçar ve ark (2015), Kaliforniya (A.B.D.)'da 2013-2014 yıllarında yaptıkları çalışmada, aralık- ocak aylarında kış koşullarına maruz kalan *D. suzukii* yumurtaları hayatta kalamazken, pupa ve larvalardan %3'den daha küçük oranda ergin elde edildiğini ve kışı, besin varlığında, ergin olarak geçirebildiğini bildirmişlerdir.

Labanowska ve ark (2015), Polonya'da, 2012-2014 yılları arasında birkaç tip tuzak kullanılarak *D. suzukii* varlığını tespit etmek amacı ile yaptıkları çalışmada, Polonya (Drosinal prototipi) ve İspanyol (Cera Trap) tuzakları kullanmışlardır. Yabanmersini, çilek, ahududu ve toptan satış pazarına asılan tuzaklarda 2014 yılında Polonya'da ilk kez *D. suzukii* tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmada kullanılan her iki tuzakta da *D. suzukii* tespit edilmesine rağmen, Polonya menşeli tuzak diğer tuzağa göre daha fazla *D. suzukii* ergini yakaladığı ve daha küçük deliklere sahip olduğu için amaç dışı böcek ve faydalı böcek yakalamadığını bildirmişlerdir.

Lee ve ark (2015), *D. suzukii*' nin laboratuvarında tercihsiz çalışmalarda meyvelerin duyarlılığını ve kısa mesafede yetiştirilen meyveler arasındaki tercihini değerlendirmek amacı ile 2011 ve 2012 yıllarında, Michigan ve Oregon (A.B.D.)'da 25 bitki tür ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, zararlının tercihinde,

meyvelerin olgunlaşma zamanına göre hassasiyet gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır.

Seljak ve ark (2015), Slovenya’da 2011- 2014 yılları arasında yaptıkları çalışmada, *D. suzukii*’ nin bir taraftan tüm ülkede yayılış gösterirken, diğer yandan da popülasyonunda sürekli bir artışın söz konusu olduğunu, özellikle yağışlı yıllarda zararlı popülasyonunda önemli ölçüde artış olduğunu, ertesi yıl ise yabanmersini, kiraz ve şeftali gibi meyvelerde %50’yi aşan ekonomik kayıplar olduğunu bildirmişlerdir.

Stephens ve ark (2015), Michigan, Minneapolis ve Kaliforniya (A.B.D.)’da, 2013 yılında *D. suzukii*’ nin yaz morfolojisi pupa ve erginleri ile kış morfolojisi erginleri için aşırı soğuk toleransı, süper soğuma noktası ve düşük ölümcül sıcaklıklarını belirlemek amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre; *D. suzukii*’ nin soğuklara karşı toleranslı olduğu ve kış morfolojisi erginlerinin soğuklara karşı en yüksek tolerans gösteren dönem olduğunu belirlemişlerdir.

Whitener ve Beers (2015), Washington (A.B.D.)’da, kiraz alanlarında *D. suzukii*’ yi cezbetmek için yürüttükleri çalışmada, Acetic Acid, Ethanol, Acetoin, Methionol içeriğine sahip ticari cezbediciler ile maya, elma sirkesi ve şarap sirkesi cezbedicilerini karşılaştırmalı olarak kullanmışlardır. Sonuç olarak maya, elma sirkesi ve şarap sirkesi tuzaklarının sentetik tuzaklar kadar iyi performans göstermediğini belirtmişlerdir.

Arno ve ark (2016), Barcelona (İspanya)’da 2012-2014 yılları arasında, üzerinde meyve bulunmayan çilek ve ahududu bahçelerinde *D. suzukii* erginlerinin kış boyunca aktif olduğunu ve ergin popülasyonunun ilkbahar ile sonbahar aylarında arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca yapılan laboratuvar çalışmasında zararlının yumurta bırakmak için kırmızı ve kızarmış çilekleri yeşil çileklere göre daha çok tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Benito ve ark (2016), Brezilya’da *D. suzukii*’ nin potansiyel dağılımını ve ekonomik etkisini ortaya koymak amacı ile yaptıkları çalışmada, türlerin potansiyel

oluşum haritası, türler için termal gereklilikler eko-iklim endeksini (EI) kullanılarak çizmişlerdir. Tüm kriterler elverişsiz, ≤ 25 ; daha az olumlu, $25-50$; elverişli, $50-75$ ve oldukça uygun, >75 olmak üzere dört aralıkta sınıflandırmışlardır. Elma, üzüm, şeftali, Trabzon hurması, incir ve armut gibi altı konukçu göz önüne alındığında, en elverişli üretim alanının ($45,5$) üzüm ve ($98,3$) elma olduğunu bildirmişlerdir.

Diepenbrock ve ark (2016), Oklohoma (A.B.D.)’da 2014-2015 yıllarında, *D. suzukii*’ nin şekerciboyası ve böğürtlen meyvelerine yumurta bırakma tercihlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, zararlının aynı oranda her iki konukçuya da yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir.

Fan ve ark (2016), *D. suzukii*’ nin optimal izlenmesi ve kontrolü için Bayesian state-space model kullanılarak gerekli faktörleri belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, öncelikle popülasyon dinamiğinin önemli olduğunu, *D. suzukii* kontrol stratejilerinin ekonomik etkisinin, izleme tuzaklarının verimliliğine, zarar eşliğine ve kullanılan insektisit sıklığı ile etkinliğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Hamby ve Becher (2016), *D. suzukii*’ nin popülasyon dinamiklerini daha iyi anlamak için, bu süreçleri etkileyen abiyotik / biyotik faktörleri, erginlerde üreme ve yaşam öyküsü parametrelerinde mevsimsel değişiklik konusundaki son çalışmaları gözden geçirmek amacı ile yaptıkları çalışmada; $20-27$ °C sıcaklık koşulları altında, yumurtadan ergine gelişme süresinin $10-17$ gün sürebildiğini, dişilerin $1-8$ gün içinde yumurta bıraktığını ve bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısının $100-400$ arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Langille ve ark (2016), yaptıkları laboratuvar çalışmalarında; *D. suzukii*’ nin ölüm, doğurganlık, gelişme, sıcaklık vs, gibi yaşamsal ve çevresel faktörlerin yanında, üreme diyapozu ile mevcut meyve kalitesinin popülasyon büyüklüğü üzerinde önemli bir etkisi olabileceğini tespit etmişlerdir.

Leach ve ark (2016), Carolina (A.B.D.)’da, 2014-2015 yıllarında, ahududu alanlarında, iki sezon yaptıkları çalışmada, net ve kimyasal uygulamasının *D.*

suzukii üzerine etkisini belirlemek için, her iki kontrol yaklaşımı ayrı ayrı uygulandığında meyvedeki enfeksiyonda önemli oranda azalma sağlamasına karşı kombine olarak uygulanan parselde daha düşük *D. suzukii* popülasyonu belirlendiğini ve enfeksiyonun 10 gün ile üç hafta kadar geciktiğini bildirmişlerdir.

Orhan ve ark (2016), Erzurum'da 2014 yılında çilekte yaptıkları gözlemlerde, *D. suzukii* zararı ile ergin, pupa ve larvasını Türkiye' de ilk olarak tespit etmişlerdir.

Ryan ve ark (2016), British Columbia ve Ontario (Canada)'da 2008 yılında, *D. suzukii*' nin popülasyon dinamiği, potansiyel dağılımı ve termal toleransını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, uzun süren düşük sıcaklığın *D. suzukii* üzerine etkisi ile ilgili az bilgi olmasına rağmen, şiddetli kış koşullarına sahip bölgelerde yoğun yaz popülasyonu görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca, 5–35 ° C sıcaklık arasında yapılan laboratuvar çalışmalarında, *D. suzukii*' nin yumurtadan ergine optimal gelişim sıcaklığı 28.2 °C, üreme için optimal sıcaklığın 22.9 °C olduğunu, 8.1 °C sıcaklığın altında ve 30.9 °C sıcaklığın üzerinde herhangi bir ergin çıkışının meydana gelmediğini, diğer bir yandan, -5, -3, -1, 1, 3 ve 5 °C sıcaklık koşullarında simüle edilmiş soğuk bir kışa uzun süreli maruz kalan *D. suzukii*' nin hayatta kalma durumunu belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada ise erginlerin ortalama 4.9 °C sıcaklığa kadar hayatta kalabildiğini bildirmişlerdir.

RossiStacconi ve ark (2016), İtalya'nın dağ bölgesinde dört yıl boyunca, *D. suzukii*' nin kışlama davranışını daha iyi anlamak ve zararlı yönetimi için yararlı bilgiler sağlamak amacı ile morfoloji ve genetik alanlarını birleştirerek, karşılaştırmalı olarak çalışmalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda, *D. suzukii*' nin kış aylarında sürekli olarak yakalandığını ve yakalanma sayısının sıcaklıkla ilişkili olduğunu, yakalama örüntülerinin de cinsiyetler arasında çelişkili olduğunu, dişilerin kış ve yaz aylarında daha sık yakalandığını, erkeklerin ise ilkbahar ve sonbaharda daha fazla yakalandığını bildirmişlerdir.

Shearer ve ark (2016), *D. suzukii* arazi popülasyonunda mevsimsel fenotipik ayrımını tanımlamak amacı ile Orlando (A.B.D.)'da 2011-2012 yıllarında

yaptıkları çalışmada, spesifik olarak, yazdan kışa geçiş döneminde kış fenotipi olarak adlandırılan *D. sukii*' de popülasyon oranında artış eğilimi gözlemlendiğini, daha koyu pigmentasyon ve daha uzun kanat yapısı ile karakterize edildiğini, belirtmişlerdir. Ayrıca, 12:12 saat ışıklandırma süresi ve 10°C, sıcaklıkta kurulan laboratuvar denemelerinde kış fenotipi, yaz fenotipine kıyasla 1 °C' de daha fazla hayatta kalabildiğini, bu durumun ise *D. sukii*' nin soğuk kış aylarında hayatta kalma yeteneği olarak açıklanabileceğini belirtmişlerdir.

Tochen ve ark (2016), Oregon (A.B.D.)'da 2009 yılında orantılı nemin *D. sukii*' nin larva gelişimi, erginlerin hayatta kalma, doğurganlık ve üreme biyolojisi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yaban mersini üzerinde ve laboratuvar koşullarında 20.6 ± 0.2 °C sıcaklık ve %20, 33, 71, 82 ve 94 olmak üzere beş orantılı sabit nem koşullarında denemeler kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, orantılı nem seviyesi arttıkça doğurganlık ve ergin yaşam süresinde artış olduğunu belirlemiştir. Ayrıca döl süresi (T_0), larva gelişim süreleri ile dışkılama süreleri üzerinde sınırlı bir etkiye sahip olduğu, En yüksek net üreme gücü ($R_0 = 68$) ile en yüksek kalıtsal üreme gücünü ($r_m = 0.17$) %94 nem seviyesinde tespit etmişlerdir.

Wallingfort ve Loeb (2016), Cenevre (İsviçre)'de, 2013-2015 yılları arasında yumuşak yapılı meyvelerin *D. sukii*' nin kış ve yaz morfolojilerinin sıcaklığa bağlı olarak stres toleransı ile üremede görülen farklılıklarını karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma sonucunda, 15 °C sıcaklığa maruz kalan kış morfoloji erginleri, 25 °C' de yaz morfolojisi erginlerine göre daha büyük, daha koyu renkli olduğunu, kış morfolojisine sahip erginlerin de yaz morfolojine sahip erginlere göre prepozisyon süresinin daha uzun olduğunu belirtmişlerdir.

Wang ve ark (2016), Kaliforniya (A.B.D.)' nın dört bölgesinde 2013-2014 yıllarında ve 28 kiraz bahçesinde elma sirkesi yardımıyla *D. sukii*' nin popülasyon yoğunluğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada, ilkbahar ve sonbahar aylarında *D. sukii* erginlerinin tuzaklarda en yüksek sayılarda yakalandığını ve bu sayının hasadın yapıldığı haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığını

bildirmişlerdir. Ayrıca zararlının popülasyon yoğunluğunun mevsimlere göre ve meyvelerin tür ve çeşidine göre de farklılık gösterdiğini saptamışlardır.

Wiman ve ark (2016), Tarentino (İtalya) ile Washington ve Oregon (A.B.D.)' da 2013-2015 yılları arasında yaptıkları çalışmalarda, *D. suzukii*' nin çevre şartlarına bağlı popülasyon artışını ve yaş yapısını matrix popülasyon modeline entegre ederek tanımlamışlardır. Bu tanımlama sonucu *D. suzukii* popülasyon dinamiğini etkileyen çok faktör olmasına rağmen en önemli faktörün sıcaklığa bağlı hayatta kalma süresi ve üreme olduğunu belirtmişlerdir.

Andreazza ve ark (2017), Pelotas, Rio Grande do Sul (Brezilya)'da 2015-2016 yıllarında yaptıkları çalışmada, mekanik olarak zarar görmüş, hastalıklı şeftali, zarar görmemiş şeftali ile çilek, arasında *D. suzukii*' nin konukçu tercihini değerlendirdiklerinde, hasar görmüş şeftalinin, zarar görmemiş çilekler kadar hassas olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Frewin ve ark (2017), Ontario (A.B.D.)' da iki yıl boyunca ahududu ve Mor yabanmersini alanlarında, ticari olarak kullanılan Pherocon *D. suzukii*, dual-lure, *suzukii* ve Scentry Lure tuzakları ile ev yapımı elma sirkesi ve maya + şekerli su cezbedicilerinin, *D. suzukii* üzerindeki etkisini karşılaştırmışlardır. Çalışmada, ticari cezbedicilerin ev yapımı cezbedicilere kıyasla *D. suzukii* erginlerini daha fazla sayıda yakaladığını ve daha az sayıda hedef dışı birey yakaladığını bildirmişlerdir.

Huang ve ark (2017), bazı besin cezbedicilerinin *D. suzukii* erginleri üzerine etkinliklerinin değerlendirilmesi amacı ile yaptıkları laboratuvar çalışmasında, şarap - sirke (80/ 20), maya-şeker su karışımı ayrı ayrı ve kombinasyon şeklinde denemeye alınması sonucunda şarap – sirke karışımının maya-şeker- su karışımına göre *D. suzukii* tarafından daha fazla tercih edildiğini, kombinasyon olarak, uygulanan şarap-maya karışımı ya da şarap ve mayadan elde edilen süpernatant karışımının (comboS) tek başına kullanılan tüm cezbedicilerden önemli ölçüde daha cezbedici olduğunu belirtmişlerdir.

Kaçar ve Koca (2017), Bolu ve Düzce meyve alanlarında 2016 yılında yaptıkları çalışmada, elma, böğürtlen, kiraz, armut, ahududu ve çilekte ilk olarak *D. suzukii*' yi tespit etmişler ve ayrıca çalışmada, *Leptopilina bouvardi* (Barbotin, Carton ve Kelner-Pillault, 1979) (Hymenoptera: Figitidae)' nin *D. suzukii*' nin parazitoiti olduğunu saptamışlardır.

Kirkpatrick ve McGhee (2017), Michigan ve Montana (A.B.D.) kiraz bahçelerinde, 2015 yılında birçok tuzak kombinasyonu ile birlikte ticari cezbediciler ve mayanın *D. suzukii* üzerine cezbedici etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, maya tuzaklarının Alpha Scents lure ya da Scentry lure tuzaklarına göre önemli ölçüde daha fazla ergin yakaladığını bildirmişlerdir.

Lasa ve ark (2017), Meksika'da 2015 yılında, böğürtlen alanlarında, farklı tuzak renk ve şekillerini farklı cezbediciler ile kombine ederek *D. suzukii* erginleri üzerine etkinliğini belirlemişlerdir. Tuzaklar 300 ml plastik bardak şeklinde tasarlanarak farklı renklerde kullanılması sonucunda yarım küre kubbe şeklinde kapağa sahip, şerit şeklinde kırmızı-siyah renkli tuzağın diğer tuzaklardan daha iyi yakalama özelliğine sahip olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca elma sirkesi + %10 etanol, şeker + maya karışımı ile ticari olarak kullanılan cezbedicilerin fiziksel olarak öne çıkan tuzaktaki etkinliğine bakıldığında elma sirkesi +%10 etanol karışımının diğer tuzaklardan 4- 7 kat, elma sirkesi tuzağından ise 6 kat daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Briem ve ark (2018a), Almanya'da *D. suzukii*' yi izlemek için yapılan tuzak etkinlik çalışmasında, %5 asetik asit + elma sirkesi tuzağı ile %40- 50 oranında musluk suyuyla seyreltilmiş elma sirkesi tuzağı karşılaştırılması sonucunda, %5 asetik asit + elma sirkesi tuzağı, %40 -50 oranında musluk suyuyla seyreltilmiş elma sirkesi tuzağına göre daha fazla *D. suzukii* ergini yakaladığını belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan diğer bir denemede kırmızı şarap+ elma sirkesi tuzağı ile su+elma sirkesi tuzakları karşılaştırılması sonucunda ise kırmızı şarap+ elma sirkesi tuzağı, su+elma sirkesi tuzağına göre daha fazla oranda *D. suzukii* ergini yakaladığını bildirmişlerdir.

Briem ve ark (2018b), Almanya’da 2011-2018 yıllarında, yılın farklı zamanlarında hava koşullarının ve yaşam alanlarının *D. suzukii* popülasyonu üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacı ile yaptıkları çalışmada, ılıman kışların Almanya’da *D. suzukii*’nin gelişimine yardımcı olduğu ve popülasyonun artmasını sağladığı, tuzağın yakın çevresinde yer alan habitat tipleri ve yerel hava koşullarının, tuzak yakalamaları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu, orman sınırlarının ve bahçe kenarında bulunan çit bitkilerinin *D. suzukii* için yüksek oranda kışlama barınağı sağladığını ve *D. suzukii* popülasyonunun artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Cha ve ark (2018), 2015 yılında New York (A.B.D.)’ta ahududu ve yabanmersini alanlarında iki ticari cezbedici Scentry ve Trece ile ev yapımı elma sirkesi ve maya karıştırılmak suretiyle dört farklı tuzak elde etmişler ve bu tuzakları *D. suzukii*’nin ilk çıkışını tespit etmek amacıyla denemeye almışlardır. Deneme sonunda yaban mersininde maya ve Scentry, elma sirkesi ve Trece tuzaklarından daha fazla ergin yakalamış olup, ahududu alanlarında ise sentetik tuzakların etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Çatal-Özbek ve ark (2018a), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Lefke ve Güzelyurt illerinde, 2016 yılında, elma, Trabzon hurması, erik, kayısı, şeftali, nar, portakal, incir, keçiboynuzu, gibi meyve alanlarında yaptıkları çalışmada, ilk olarak kayısıda *D. suzukii* ‘nin zararını tespit etmişlerdir.

Çatal-Özbek ve ark (2018b), Adana iline bağlı Pozantı, Karaisalı, Aladağ, Feke, Saimbeyli, Tufanbeyli ilçelerinde bulunan kiraz alanlarında 2016 – 2017 yılları arasında yürüttükleri çalışmada Adana’da ilk olarak *D. suzukii*’nin tespitini yapmışlardır.

Efil (2018), Çanakkale ili çilek alanlarında, 2017 yılında, *D. suzukii*’yi ilk kez Çanakkale’de tespit etmiş, zararlının çilek üretiminin yapıldığı alanların birbirinden tamamen farklı rakımlara ve özelliğe sahip olmasına rağmen sörvey yapılan alanların tamamının bulaşık olduğunu tespit etmiştir.

Feng ve ark (2018), *D. suzukii* için daha spesifik ve verimli cezbedicileri tespit etmek amacı ile taze ve fermente edilmiş elma sularından elde ettikleri uçucu bileşiklerin gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi ile analiz edilmesi sonucunda, *D. suzukii* için kullanılan standart elma sirkesine göre daha etkili ve seçici olan, arazi koşullarında ticari olarak temin edilebilen beşli karışım oluşturdıklarını bildirmişlerdir.

Guedot ve ark (2018), Wisconsin (A.B.D.)’de 2014-2015 yıllarında sıcaklık ve nemin *D. suzukii*’ nin mevsimsel popülasyonu üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, temmuz- aralık ayları arası *D. suzukii*’ nin popülasyonunu arttığını, Wisconsin’de 2014 yılında, *D. suzukii* ergin popülasyonu 2015 yılına göre bir ay daha uzun süreli yaşadığını, maksimum sıcaklık ve maksimum nem kombine faktörünün *D. suzukii* yoğunluğu üzerinde artırıcı etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Thistlewood ve ark (2018), Orlando ve Washington (A.B.D.)’da 2010-2014 yıllarında *D. suzukii*’ nin mevsimsel popülasyon dinamiklerini, cinsiyet oranlarını, bölgeye ve yıla göre özetlemek amacı ile elma sirkesi, şeker-su-maya tuzakları kullanarak kiraz başta olmak üzere sert çekirdekli meyveler, üzüm, meyvesi olmayan ve konukçu olmayan bitkilerde yapılan örnekleme sonucunda, *D. suzukii*’ nin kış mevsiminde, -17 °C'nin altındaki sıcaklığa rağmen, tüm bölgelerde kışı geçirebildiğini tespit etmişlerdir.

Arıdıcı-Kara ve Ulusoy (2019), Önemli bir karantina zararlısı olan *D. suzukii*’ nin varlığını tespit etmek amacı ile 2015 yılında Adana ve Mersin illerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada; 12 adet şeftali, nektarin, erik, kayısı, portakal ve çilek bahçelerinde ve ayrıca Yüreğir ve Seyhan ilçelerinde bulunan iki adet Sebze Meyve Hali ile Mersin limanına astıkları elma sirkesiyle hazırlanmış tuzaklarda zararlıyı tespit etmişlerdir. Bahçelerden toplanan ve laboratuvarında kültüre alınan şüpheli meyvelerden sadece çileklerde *D. suzukii* tespit edilmiş olup, bu sonuçların Adana ve Mersin için ilk kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Drummond ve ark (2019), doğal yabanmırsını alanlarında, 2012-2018 yılları arasında, *D. suzukii* popölasyon yoğunluğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada zararlının ilk tespit edildiğı yıldan itibaren her yıl popölasyonunu artırma eğiliminde olduğunu vurgulamışlardır. Popölasyon artışında kış soğuklarının, meyvelerin olgunlaşma zamanına göre ilk ergin çıkış tarihi ve doğal düşmanlar üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca popölasyon yoğunluğunun epidemi durumuna geçmesinde erkek bireylerin varlığının da önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Kasap ve Özdamar (2019), Çanakkale ilindeki üzüm bağlarında 2014 ve 2017 yılları arasında *D. suzukii*' nin popölasyon gelişiminin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, üç yıl boyunca, *D. suzukii* popölasyonu eylül ayında ortaya çıkmaya başladığını ve şubat ayında sonlandığını, Kasım ve Aralık aylarında ise *D. suzukii* popölasyonunun en yüksek yoğunluğa ulaştığını saptamışlardır.

Spies ve Liburd (2019), Florida (A.B.D.)'da, 2015 yılında, yabanmırsını *D. suzukii* zararlı yönetiminde insektisit, kitle halinde yakalama tuzakları ve cezbedicileri karşılaştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, Maya+ şeker karışımı tuzaklar ve örnekleme dönemi boyunca sınır ilaç uygulaması ve diğer geleneksel yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda, sınır ilaç uygulamasının ve kitlesel tuzakların kullanılması geleneksel tekniklere göre *D. suzukii*'yi kontrol etmek için daha etkili ve sürdürülebilir bir alternatif olabileceğine dair kanıt olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, *D. suzukii*'nin yabanmırsını bahçelerinde göçünü etkili bir şekilde yönetmek için tuzak aralarında yaklaşık iki m mesafe bırakılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Vacas ve ark (2019), İspanya'da, *D. suzukii*' nin kiraz ve yumuşak dokulu meyvelerin 2015 yılından itibaren ana zararlısı durumuna geldiğini ve bir yılda 1400 km pasif dağılım gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu amaçla *D. suzukii*' nin aktif dağılım kapasitesini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, MRR işaretleme tekniğı kullanılarak, *D. suzukii*' nin 1- 3 haftalık sürede 10-250 m arasında aktif dağılım gösterebileceğini saptamışlardır.

Zengin ve Karaca (2019), Uşak'ta bulunan elma, kayısı, kiraz, erik ve üzümünden oluşan 4.7 ha'lık karışık meyve bahçesinde 2017-2018 yıllarında *D. suzukii*'nin ergin popülasyon dinamiğini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, *D. suzukii* popülasyonunun, Ekim-Kasım aylarında (sonbahar) tepe noktası oluşturduğunu bildirmişlerdir.





3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma 2017- 2019 yılları arasında ülkemizde meyvecilik açısından büyük öneme sahip, Doğu Akdeniz Bölgesi, Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay ve Kahramanmaraş illerinde meyve yetiştiriciliği yapılan tüm ilçelerde yürütülmüştür (Şekil 3.1).

Çalışmanın ana materyalini bu illerde bulunan *D. suzukii*, bu türün konukçu olduğu kiraz, şeftali- nektarin, erik, çilek, böğürtlen, dut, üzüm, elma, armut, ayva, kayısı gibi meyve alanları öncelikli olarak oluşturmuştur. Ayrıca, *D. suzukii*' nin yayılım alanlarını, konukçularını ve ergin popülasyon takibini belirlemek amacı ile elma sirkesi, 0,5 litrelik su şişeleri, farklı besi tuzaklarının etkinliğini belirlemek amacı için ise, melas ve pekmez tuzakları, laboratuvar çalışmaları için iklim dolabı, iklim odaları, ağız aspiratörü, kültür kavanozları, termometre, hygrometre, petriler, alkol, süzgeç, eppendorf tüpleri, binoküler ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.



Şekil 3.1. Doğu Akdeniz Bölgesi Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay ve Kahramanmaraş illeri

3.2. *Drosophila suzukii*' nin Morfolojisi Hakkında Genel Bilgiler**3.2.1. Biyolojik Dönemlerinin Tanısı****3.2.1.1. Yumurta**

Yumurtalar parlak, süt beyazı renkte, yarı şeffaf görüntüde, ortalama 0.62 x 0.18 mm genişliğindedir (Şekil 3.2.). Yumurtaların subapikal kısmında iki adet solunum tüpü bulunur (Eppo, 2013).

3.2.1.2. Larva

Larvalar beyazımsı krem renginde; iç organları görünür bir durumdadır (Şekil 3.3). Üç larva dönemi geçirir. Bu larvalar sırası ile birinci dönemde 0.67 x 0.17 mm, ikinci dönemde 2.13 x 0.40 mm ve üçüncü dönemde 3.94 x 0.88 mm büyüklüğündedir (Kanzawa, 1939). Üçüncü larva döneminde Mandibula ventral olarak yoğun tırtıklı bir yapı alır (Eppo, 2013).

3.2.1.3. Pupa

Pupa sarımsı- kahverenginde ortalama 3mm uzunluğunda 1 mm genişliğinde ve fiçı tipindedir (Şekil 3.3). Başın ön bölümünde her iki tarafta boynuz şeklindeki solunum tüpleri bulunur. Bunlar yaklaşık 0,3 mm uzunluğunda ve her bir solunum tüpü uç kısımlarında 7-8 adet radyal düzenlenmiş dallanma mevcuttur (Kanzawa,1935; Eppo, 2013).

3.2.1.4. Ergin

Drosophila suzukii erginleri genel olarak ortalama 2.25-4mm uzunluğunda, Kanatları 6-8mm uzunluğunda olan küçük sineklerdir. Erkek bireyler dişilere göre daha ince ve küçüktür (Şekil 3.4.). Ortalama erkek bireylerin boyları 2.0-3.5 mm, dişiler ise 2.5-4.0 mm aralığındadır (Kanzawa, 1939).

3.2.1.4.(1). Baş

Baş tamamen sarı renkli kısa ve yoğun kıllar ile kaplıdır. Gözler bileşik göz formunda başın büyük bir bölümüne yerleşmiştir. Gözler canlı bireylerde kırmızı- kırmızı turuncu renklerde olmaktadır. Yüzük tepe kısmında iki adet duyu kılı bulunmaktadır. Palpi uç kısmında sadece bir tane belirgin kıl mevcuttur. Anten üç segmentli yapıda olup tüm segmentler sarı renktedir. Özellikle terminal segmentin (flagellum) dorsal kısmında tüylü bir yapıda arista bulunur. Arista tipik olarak ana gövdeden ve son kılın uç kısmından çatallanır. Bu özellik Drosophilidae familyasına özgü karakteristik bir özelliktir. Alın kısmında üç orbital kıl bulunur (Eppo, 2013).

3.2.1.4.(2).Toraks

Sarımsı kahverenginde olup kanatlar ve bacaklar bu bölgede mevcuttur. Kanatlar 2.3–3.3 mm büyüklüğünde olup, dişilerde tamamen şeffaf, erkek bireyde ise Radius R_{2+3} kanat damarının üstünde siyah bir nokta bulunmaktadır (Şekil 3.4). Bu nokta tür teşhisinde önemlidir. Bu noktalar pupadan ilk çıktıktan 24 saat içinde belirginleşir. Kanatların altında bulunan halter beyaz- parlak sarı renktedir. Bacakların tibia kısmında kıllar mevcuttur. Tür teşhisinde diğer bir önemli nokta ise erkek bireylerde ön bacaklarda taraksı yapıda iki adet bulunan seks tutaçlarıdır (Şekil 3.4). Bunlar tarsusun uzunluğuna paralel olarak sıralanır. Biri 5-6 ve ikincisi 3-4 kuvvetli dikensi kıldan oluşur. Dişilerde ise bu yapılar yoktur (Eppo, 2013).

3.2.1.4 (3). Abdomen

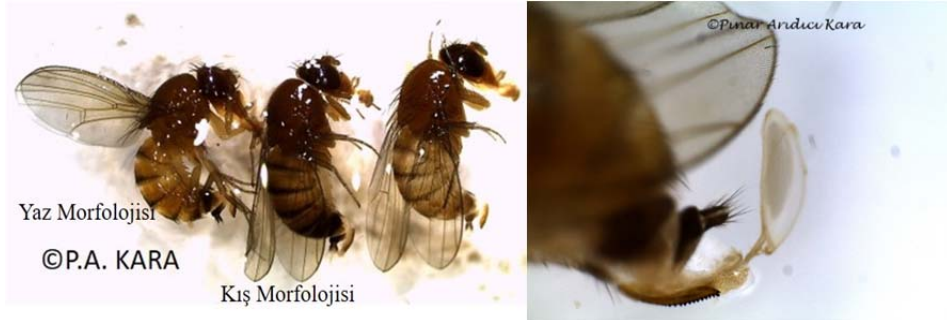
Abdominal segmentler kırılma olmadan düz bir şekilde geniş kalın koyu kahverengi-siyah renkte enine bantlar şeklindedir. *D. suzukii* dişileri diğerlerinden kolayca ayırt edilebilen güçlü, zıt olarak siyah marjinal dişlere sahip güçlü bir ovipozitör yapısına sahiptir. Bir ovipozitörde ortalama 30-36 arasında dişli bulunur (Şekil 3.2.). Teşhis için önemli bir özelliktir.

3.2.2. Genel olarak *Drosophila suzukii* teşhisinde öne çıkan karakterler

1. Profemurda bir sıra çivi yazısı gibi kıllar mevcuttur.
2. Erkeklerde protarsus kısmında iki küçük sıra tarak şeklinde seks tutaçları bulunur.
3. Erkeklerde kanatlarının uç kısmında siyah nokta bulunur. Dişilerde bu özellik yoktur.
4. Dişi ovipozitörü geniş tırtıklı testereye benzer bir yapıya sahiptir (Yuziki ve Tidon 2020).

Tür seviyesinde morfolojik tanı metodu için binoküler mikroskop kullanılması önerilmektedir. Erkek birey için x10, dişi birey için x60, erkek ve dişi genitali için x200 büyütme gerekmektedir. Güvenilir bir morfolojik tanımlama sadece ergin bireyler üzerinde yapılabilir (Eppo, 2013).

Ayrıca iklimsel koşullara bağlı olarak *D. suzukii* erginlerinde kış morfolojisi ve yaz morfolojisi olmak üzere iki farklı morfoloji belirlenmiştir (Şekil 3.2.). Kış morfolojisi bireyleri daha koyu pigmentasyona sahip ve kanat uzunluğu yaz morfolojisi bireylerine göre daha uzun yapıdadır. Ayrıca kış morfolojisi bireyleri yaz morfolojisi bireylerine göre daha düşük sıcaklıklara toleransı yüksektir.



Şekil 3. 2. *Drosophila suzukii*' nin yaz ve kış morfolojisine ait ergin, ovipozitör yapısı ve yumurtası



Şekil 3.3. *Drosophila suzukii*' nin larva ve pupası



Şekil 3.4. *Drosophila suzukii*' nin erkek birey teşhis karakterleri

3.3. Metot

3.3.1. Doğu Akdeniz Bölgesinde *Drosophila suzukii*'nin Yayılış Alanları ve Konukçularının Belirlenmesi

Çalışma; Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay, Kahramanmaraş il ve ilçelerinde bulunan meyve bahçelerinde, *D. suzukii*' nin yaygınlık durumu ve konukçularının belirlenmesi amacıyla iki yıl boyunca yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü illerde, meyve yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ilçe ve mahallelerde, meyve döneminde, haftada en az bir olacak şekilde, periyodik arazi çıkışları yapılmıştır. Arazi çıkışlarında yapılan örneklemeler, her ili temsil edecek şekilde, toplam meyve alanının, %0.01'i esas alınarak (Bora ve Karaca, 1970) elma

sirkesinden hazırlanan besi tuzağı kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 3.1.). Tuzaklar, yan taraflarından 8-10 adet, en fazla 3 mm büyüklüğünde delikler açılan, 500 ml'lik su şişesi içerisine 250 ml ticari elma sirkesi (asma marka) koyularak hazırlanmıştır. Hazırlanan tuzaklar bir hafta süreyle meyve ağaçlarının kuzey yönüne, yerden 1-1.5 m yüksekliğe asılmış, bir hafta sonra alınarak laboratuvara getirilmiştir (Wang ve ark. 2016). Ayrıca örneklemelerin yapıldığı bahçelerden, ağaç üzerinde ve yere dökülen meyveler kontrol edilerek, zararlı ile bulaşık olduğu düşünülen meyveler laboratuvara getirilerek kültüre alınmış, ergin elde edilmiştir. Örneklemelerde kullanılan besi tuzağında veya laboratuvarında kültüre alınan meyvelerden *D. suzukii* ergini elde edilmesi durumunda o bölge bulaşık olarak kabul edilmiştir.

Tuzaklarda yakalanarak laboratuvara getirilen erginler, öncelikle tuzak içindeki sirke süzülerek, petri içerisine alınmış, daha sonra binoküler mikroskop (Leica marka) altında takım, familya, tür olarak ayrılarak, erginlerin teşhisi yapılmıştır. Kültüre alınarak elde edilen erginler ise öldükten sonra direkt olarak petri içerisine alınarak onların teşhisleri yapılmıştır.

Çizelge: 3.1. Çalışma bölgesine ait örneklem yapılan meyve alanı

İller	Toplam Meyve Alanı (Dekar)	Örneklem yapılan en küçük alan miktarı (Dekar)
Adana	742.080	7420,8
Mersin	1.395.072	13950,72
Osmaniye	178.491	1784,91
Kahramanmaraş	584.783	5847,83
Hatay	900.038	9000,38
Toplam (Dekar)	3.132.464	31.324,64

3.3.2. *Drosophila suzukii*' nin Ergin Popülasyon Dalgalanması

Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon takibi çalışmaları iki yıl süreyle; (2017-2018) Adana ve Mersin'de iki'şer adet nektarin ve kiraz bahçesi olmak üzere toplam sekiz adet bahçede yürütülmüştür.

Denemeler, Adana Seyhan ilçesi Yalmanlı ve Dervişler mahallesinde Laura nektarin çeşidi ile tesis edilmiş 13 da toplam 1200 adet ağaçtan oluşan bir bahçe ile 14 da 890 adet ağaçtan oluşan diğer bir bahçede ve Saimbeyli ilçesi Kalesekisi Mahallesi Ziraat 900 kiraz çeşidi ile tesis edilmiş 11 da toplam 300 adet ağaçtan oluşan bir bahçe ile 25 da toplam 500 adet ağaçtan oluşan diğer bir bahçede kurulmuştur. Mersin'de kurulan denemeler ise Çopurlu ve Karaisalı Mahallesi Laura nektarin çeşidi ile tesis edilmiş, 10 da toplam 600 adet ağaçtan oluşan bir bahçe ile 12 da toplam 700 adet ağaçtan oluşan diğer bir bahçede, ve Toroslar ilçesi Atlılar mahallesi Ziraat 900 kiraz çeşidi ile tesis edilmiş 25 da toplam 500 adet ağaçtan oluşan bir bahçe ile 5 da toplam 100 adet ağaçtan oluşan diğer bir bahçede yürütülmüştür.

Laura Nektarin Çeşit Özellikleri (mayıs sonu- haziran başı hasat)

- GF anacı üzerine aşılınmış, yarı bodur çeşittir
- Verimi ve yola dayanıklılığı çok iyi olan iri ve sert bir çeşittir.
- %100 kırmızı renk albenisi çok iyidir.

Ziraat 900 Kiraz Çeşit Özellikleri

- Meyveleri çok iri ve kaliteli, kalp şeklinde, uzun saplı,
- Meyve kabuğu kırmızı, meyve eti açık kırmızıdır, sert, gevrek ve suludur
- Taşımaya çok dayanıklı olduğu için ihracatta istenilen bir çeşittir.
- Hasat zamanı haziran ayının son haftası

Çalışmada *D. suzukii*'nin popülasyon dalgalanmasını saptamak amacı ile besi (elma sirkesi) tuzağı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan tuzaklar, her bir nektarin ve kiraz bahçesine 4'er adet olacak şekilde bahçenin dört yönüne asılmış ve haftalık olarak değiştirilmiştir. Tuzaklar ağacın kuzey kısmına, yerden 1,0- 1,5 m yüksekliğinde ve dışa bakan uç dallara asılmıştır (Wang ve ark, 2016). Tuzaklar her meyve türü için ilk yıl çiçeklenme zamanı başlangıcında bir hafta içerisinde asılmış ve yıl boyu takibi yapılmış, ikinci yıl ise tüm yıl boyu, tüm vejetasyon süresince takibi yapılmış, sirkeler haftalık değiştirilmiştir. *D. suzukii*'nin ilk ergin çıkışını belirlemek için meyvenin renklenmeye başladığı dönemden itibaren tuzaklar 2-3 günde bir kontrol edilmiştir. *D. suzukii*'nin ilk ergin bireyinin tespiti yapıldıktan sonra haftalık olarak sayımlar yapılmış ve veriler kayıt edilmiştir. Haftalık olarak toplanan tuzaklar laboratuvara getirilerek sirke süzöğünden sonra tuzak içindeki *D. suzukii* erginleri petrilere alınarak, binoküler mikroskop altında erkek /dişi olarak sayılmıştır (Wang ve ark. 2016). Ayrıca iki yıl süre ile meteorolojik veriler Meteoroloji 6. Bölge Müdürlüğü'nden alınarak kaydedilmiştir. Böylece gelişme periyodu içerisinde, *D. suzukii* için tuzakların ilk asılma zamanları, ilk ergin çıkış zamanı, ergin uçuş eğrisi tepe noktaları, yıl içindeki döl sayısı, fenolojik gözlemlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

3.3.2.1 *Drosophila suzukii*'nin Zarar Oranlarının ve İlk Yumurta Bırakma Döneminin Belirlenmesi

Drosophila suzukii ergin popülasyon takibi yapılan Adana ve Mersin ili nektarin ve kiraz bahçelerinde, hasat öncesinde kurtlu meyve oranını tespit etmek amacıyla, deneme parselini temsil edecek olan ve rastgele seçilecek 25 ağaçtan meyve örnekleri alınmıştır. Ağaçların 4 yönünden nektarinde birer, kirazda ikişer adet olmak üzere ağaç başı nektarinde 4 adet (toplamda 100 meyve), kirazda ise 8 adet meyve (toplamda 200 meyve) zararlının yumurta, larva ve pupa dönemleri bakımından gözle ve lup yardımı ile kontrol edilmiştir.

Kirazlarda meyve olum döneminden itibaren, yeşil/ sarı / kırmızı/ koyu kırmızı meyve olgunluk dönemlerinde de aynı yöntemle kontrol işlemleri yapılarak hangi olgunlukta meyveyi tercih ettiği saptanmaya çalışılmıştır. Meyve kontrollerinde vuruklu olduğundan şüphelenilen meyveler önceden hazırlanan yöney kese kâğıdına konularak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda meyvedeki vuruk sayısı, meyvedeki larva sayısı ile meyve zarar oranı tespit edilmeye çalışılmıştır.

3.3.3. Farklı Besi tuzaklarının *Drosophila suzukii* Erginlerini Yakalamadaki Etkinliğinin Belirlenmesi

Farklı besi tuzaklarının *D. suzukii* erginlerini yakalamadaki etkinliğinin belirlenmesi çalışması, iki yıl süre ile Adana Saimbeyli ilçesi İslam mahallesinde bulunan, Ağaç özelliği olarak meyveye yatmış, 110 ağaçtan oluşan, aynı yaş ve verimde Ziraat 0900 kiraz çeşidi ile tesis edilmiş ve aynı zamanda diğer bahçelerden izole olan bir bahçede yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 karakter, 4 tekerrür olarak kurulmuştur. Her deneme parseli, tuzaklar arası 30 m, bloklar arasında ise 50 m mesafe olacak şekilde tüm özellikleri ile homojen bir yapı gösteren 9 ağaçtan oluşmuştur.

Denemede karakter olarak **elma sirkesi, melas ve üzüm pekmezinden** hazırlanan besi tuzakları kullanılmıştır. Melas besi tuzağı **1 ölçü Melas+ 3 ölçü su** (%25) kullanılarak, pekmez besi tuzağı **1 ölçü Pekmez + 1 ölçü su** (%50) kullanılarak, elma sirkesi ise sade olarak hazırlanmıştır. Tuzaklar 500 ml'lik su şişesi içine 250 ml konularak hazırlanmıştır (Şekil 3.5). Hazırlanan tuzaklar, bahçeye çiçeklenme sonu, küçük meyve oluşum zamanı, parselde bulunan 4 ağacın 4 yönüne olacak şekilde asılarak, hasattan 1 ay sonrasına kadar haftalık olarak kontrolleri yapılmıştır.



Şekil 3.5. Çalışmada hazırlanan melas, pekmez, sirke tuzakları

3.3.4. Laboratuvar Çalışmaları

3.3.4.1 Farklı sıcaklıkların *Drosophila suzukii*' nin Gelişme Sürelerine Etkisi

3.3.4.1.(1). *Drosophila suzukii* Üretimi

Laboratuvar koşullarında çalışmanın ana materyalini oluşturan ilk erginler Saimbeyli’de bulunan farklı kiraz bahçelerinden *D. suzukii*’ nin ergin öncesi dönemleri ile bulaşık meyvelerden elde edilmiştir. Toplanan bu meyveler yeteri kadar toprak bulunan küvetlere alınmıştır. Bu küvetler 23 °C sıcaklık, 16:8 (Aydınlık: Karanlık) %65 nemde kültüre alınarak, meyvelerin günlük kontrolleri yapılmıştır (Kaçar ve ark, 2015). Meyve içerisinde gelişimini tamamlayan larvalar pupa olduktan sonra oluşan pupalar meyve parçası ile beraber 5 lt’lik kavanozlarda kültüre alınmıştır (Şekil 3.6.).

Pupadan yeni çıkan erginlerin beslenmesinde %10 ballı su ve olgunlaşmış kiraz meyvesi kullanılmıştır (Kaçar ve ark, 2015). Ballı su günlük olarak, meyveler ise iki günde bir tazeleri ile değiştirilerek üretimin düzenli bir şekilde artışı sağlanmıştır. Bu şekilde ilk nüve üretim gerçekleştikten sonra zararlının biyolojisi ile ilgili denemelerde kullanılan materyaller bu üretim kafesinden sağlanmıştır.



Şekil 3.6. *Drosophila suzukii* üretim aşaması

3.3.4.1.(2). *Drosophila suzukii* nin Farklı Sıcaklıklarda Gelişme Süreleri

Drosophila suzukii'nin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri ve ölüm oranlarını belirlemek amacı ile altı sabit ve iki değişken sıcaklıkta denemeler kurulmuştur. Denemeler 10, 15, 20, 25, 30 ve 35 ± 1 °C sabit sıcaklıklar ile 15/25 ve 25/35 ± 1 °C değişken sıcaklıklara ve %65 ± 10 oransal neme ayarlanan, 16: 8 (Aydınlık: Karanlık) ışıklandırma süresine sahip iklimlendirme odalarında yürütülmüştür. Denemede konukçu olarak zarar görmemiş kiraz meyvesi kullanılmıştır. Denemede kullanılmış olan kiraz meyveleri üstü tül ile kapatılan 150 ml'lik 20 adet deneme kutusuna 1'er adet konulmuş ve her kutu içerisine de *D. suzukii* üretiminden pupadan yeni çıkmış, bir günlük erkek ve dişi bireylerden birer adet emgi tüpü yardımı ile alınarak bırakılmıştır. Deneme kutularının içerisine, ergin bireylerin beslenmesi için %10'luk ballı su emdirilmiş pamuklar yerleştirilmiştir. Erginler 24 saat süreyle meyveler ile bir arada tutulduktan sonra ortamdan uzaklaştırılmış, bıraktıkları yumurtalar meyve ile beraber denemeye alınmıştır. Bu işlemler her sıcaklık için ayrı ayrı tekrarlanmıştır. Günlük kontroller yapılarak zararlının farklı sıcaklıklarda ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri saptanmıştır. Her meyve bir tekerrür kabul edilerek, deneme 20 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

3.3.4.2. *Drosophila suzukii*' nin Sabit Tercih Ettiği Meyve Olgunluk Döneminin Belirlenmesi

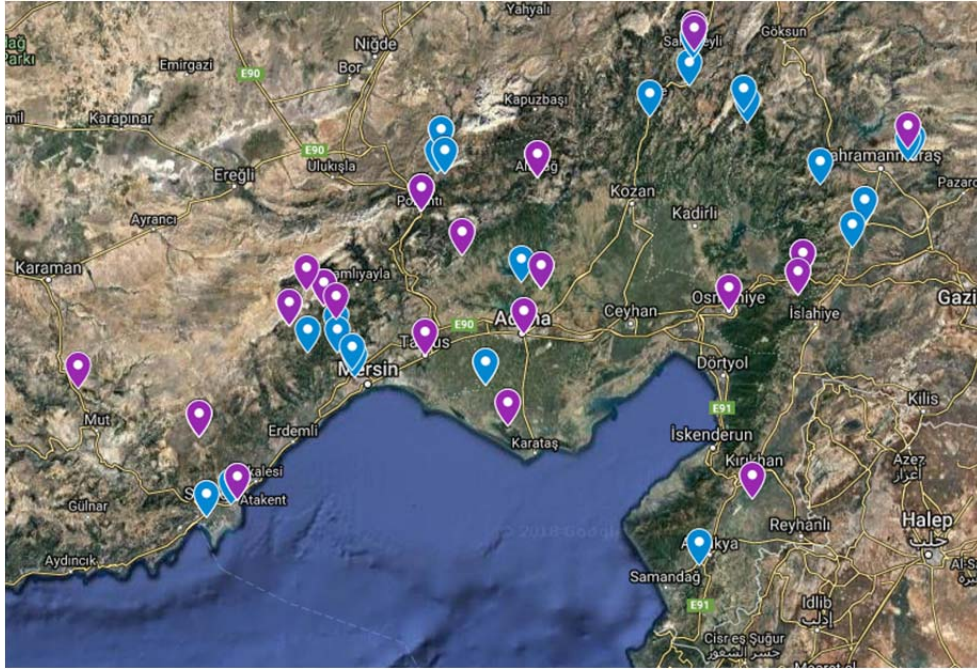
Drosophila suzukii'nin tercih ettiği meyve olgunluk dönemini saptamak amacı ile zararlının en iyi gelişme gösterdiği 25 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 10 oransal nem ve 16:8 (Aydınlık: Karanlık) ışıklandırma süresine sahip iklim dolabında bir deneme kurulmuştur. Zararlının konukçusu olarak kiraz (Ziraat 0900) meyvesi kullanılmış olup, bu amaçla kiraz meyvesinin yeşil/ sarı olum / kırmızı olum / koyu kırmızı olum gibi farklı fenolojik dönemlerinden, 10'ar adet olmak üzere toplam 40 adet meyve ayrı ayrı ve bir arada olmak üzere deneme kutularına yerleştirilmiştir. Deneme kutuları yan kısmından kesilerek açılan delik tül ile kapatılmış 5 lt'lik kutular olup, bunların her birinin içerisine pupadan yeni çıkmış bir günlük dişi ve erkek bireylerden birer adet bırakılmış ve 24 saat meyvelerle bir arada tutulduktan sonra ortamdan uzaklaştırılmıştır. Böylece bir günlük süre içerisinde, dişilerin hangi meyve olum dönemini tercih ettiği saptanmıştır. Meyveler vuruksuz ve vuruksuz olarak sayılmıştır.

Çalışmalarda tüm istatistik analizlerde SPSS 17 istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Doğu Akdeniz Bölgesinde *Drosophila suzukii*'nin Yayılış Alanları ve Konukçularının Belirlenmesi

Çalışmada, elma, böğürtlen, dut, çilek, kayısı, erik, kiraz, şeftali, nektarin incir, bağ, turuncgiller ve hünnap gibi meyve türlerinden toplamda 77 farklı noktadan örneklemeler yapılmıştır (Şekil 4.1.). Ayrıca örneklemelerin yapıldığı bahçelerden, zararlı ile bulaşık olduğundan şüphe duyulan meyvelerden kiraz, çilek ve dut meyvelerinde laboratuvarda zararlının ergini elde dilmıştır.



Şekil 4.1. Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illeri örnekleme yapılan yerler (Mavi: 2017, Mor: 2018)
<https://www.google.com.tr/maps?hl=tr&tab=rl>

Çalışma sonucunda, Kahramanmaraş (Türkoğlu, Fatih, Kılılı), çilek, böğürtlen, elma; Adana (Sarıçam, Hocalı), kayısı, şeftali, incir; Adana (Feke, Akkaya), kiraz; Adana (Saimbeyli, Himmetli, Obruk, Ayçukuru, Kalesekisi) kiraz; Adana (Yüreğir, Sepici), dut; Adana (Seyhan, Mürseloğlu) şeftali; Adana (Seyhan, Mürseloğlu) kayısı; Adana (Seyhan, Mürseloğlu) erik; Hatay (Defne), şeftali; Mersin (Toroslar, Çiviçukuru), dut; Kahramanmaraş (Göksun, Yenimahalle, Bağlayan), elma; Adana (Pozantı, Aşçıbekirli, Hamidiye) elma; Mersin, (Silifke, Güllümpaşalı, Atayurt, Atakent) çilek; K. Maraş (Dulkadiroğlu, Gaffarlı, Ayaklıoluk), kiraz; Kahramanmaraş, Dulkadiroğlu, Kurudere) elma; Adana (Saimbeyli, Şar Şar), çilek; Adana (Pozantı, Kamışlı, Aşçıbekir, Hamidiye, kiraz; Adana (Sarıçam, Çaylıköyü), elma; Mersin (Toroslar, Yeniköy, Güzelyayla, Hacgediği, Atlılar, Aslanköy, Değnek, Fındıkpınarı), kiraz; Mersin (Toroslar, Aslanköy) şeftali; Kahramanmaraş (Andırın, Çokak, Çığışar) kiraz; Mersin (Toroslar, Çopurlu) Hünnap; Osmaniye (Bahçe, Hasanbeyli) kiraz; Mersin (Tarsus), şeftali; Adana (Karataş) çilek; Osmaniye (Bahçe), çilek; Osmaniye (Merkez) şeftali; Adana (Aladağ) kiraz; Adana (Kozan), elma; Mersin (Toroslar, Aladağ), erik; Adana (Yüreğir) portakal, limon, mandarin, greyfurt; olmak üzere çalışma bölgesi içerisindeki tüm illerde tuzakta *D. suzukii* ergini tespit edilmiştir. Ayrıca (Adana Yüreğir, Mersin Toroslar Çiviçukuru) dut, Adana Aladağ, Saimbeyli (Şarşar, Kalesekisi, Ayçukuru, Obruk), Mersin (Toroslar, Güzelyayla, Değnek) Kahramanmaraş (Andırın Çığışar, Çokak, Osmaniye Bahçe, Hasanbeyli) kiraz, (Saimbeyli Şar Şar, Osmaniye Bahçe,) çilek gibi meyvelerde kültüre alınarak *D. suzukii* ergini tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. *Drosophila suzukii*'nin sörvey çalışması sonucu belirlenen konukçuları

Tarih	Yer (il/ilçe/mah.)	Konukçu bitki	Asılan tuzakta <i>D. suzukii</i> tespiti	Kültüre alınan meyvede <i>D. suzukii</i> tespiti
28.03.2017	Kahramanmaraş /Türkoğlu Fatih Kılılı (37°24'43.4"N 36°53'10.5"E)	Çilek	(4♀♀)	-
28.03.2017	Kahramanmaraş/ Türkoğlu /Fatih Kılılı (37°24'43.4"N 36°53'10.5"E)	Böğürtlen	(1♀)	-
28.03.2017	Kahramanmaraş /Türkoğlu /Fatih Kılılı (37°24'43.4"N 36°53'10.5"E)	Elma	(1♀)	-
19.04.2017	Adana/ Sarıçam/ Hocalı (37°09'12.6"N 35°24'42.9"E)	Kayısı	(5♀♀)	-
20.04.2017	Adana /Feke /Akkaya (37°45'25.3"N 35°53'38.5"E)	Kiraz	(1♀)	-
20.04.2017	Adana /Saimbeyli /Himmetli (37°52'07.6"N 36°04'07.5"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	-
2.05.2017	Adana /Yüreğir/Sepici (37°00'47.6"N 35°20'27.1"E)	Dut	(5♀♀)	(2♀♀)
2.05.2017	Adana /Seyhan /Mürseloğlu (36°48'41.3"N 35°09'56.5"E)	Şeftali	(3♀♀, 1♂)	-
2.05.2017	Adana /Seyhan/ Mürseloğlu (36°48'41.3"N 35°09'56.5"E)	Kayısı	(2♀♀, 2♂♂)	-
2.05.2017	Adana /Seyhan/ Mürseloğlu (36°48'41.3"N 35°09'56.5"E)	Erik	(2♀♀, 1♂)	-
15.05.2017	Hatay /Defne (36°11'14.9"N 36°09'57.5"E)	Şeftali	(1♀)	-
30.05.2017	Mersin / Toroslar/ Çiviçukuru (36°49'58.6"N 34°33'51.7"E)	Dut	(2♀♀, 1♂)	(1♀, 1♂)
23.05.2017	Adana/ Sarıçam /Hocalı (37°08'48.2"N 35°24'27.6"E)	Şeftali	(1♀)	-
19.06.2017	Adana/ Sarıçam /Hocalı (37°08'48.2"N 35°24'27.6"E)	Şeftali	(3♀♀)	-
07.06.2017	Adana/ Yüreğir (37°00'44.5"N 35°20'32.0"E)	Portakal, limon, mandarin, greyluft	(1♀)	-
06.06.2017	K. Maraş/ Göksun/ Çağlayan (38°02'15.8"N 36°27'37.2"E)	Elma	(1♀)	-
23.06.2017	Adana /Pozantı /Aşçıbekirli (37°37'54.9"N 34°58'00.8"E)	Elma	(4♀♀)	-
22.06.2017	Adana /Saimbeyli/ Ayçukuru (37°57'43.2"N 36°04'58.7"E)	Kiraz	(22♀♀, 4♂♂)	-
2.06.2017	Adana /Saimbeyli /Kalesekisi (37°58'47.9"N 36°05'40.8"E)	Kiraz	(11♀♀, 6♂♂)	-

Çizelge 4. Devamı

20.06.2017	Mersin /Silifke /Gülümpaşalı (36°20'02.5"N 33°55'11.6"E)	Çilek	(1♀)	-
20.06.2017	Mersin /Silifke/Atayurt (36°22'53.3"N 34°01'38.6"E)	Çilek	(1♀)	-
20.06.2017	Mersin /Silifke /Atakent (36°24'05.9"N 34°03'13.2"E)	Çilek	(1♀)	-
20.06.2017	Mersin/ Silifke (36°23'02.6"N 33°58'09.4"E)	Çilek	(1♀)	-
20.06.2017	Mersin/Silifke (36°23'16.6"N 33°58'47.2"E)	Çilek	(1♀)	-
7.06.2017	K. Maraş/ Dulkadiroğlu /Gaffarlı (37°37'47.1"N 37°04'06.7"E)	Kiraz	(4♀♀, 1♂)	-
7.06.2017	K. Maraş /Dulkadiroğlu/ Ayaklıoluk (37.59967, 37.04228)	Kiraz	(1♀, 1♂)	-
7.06.2017	K.Maraş/ Dulkadiroğlu/ Kurudere (37°37'14.6"N 37°06'47.6"E)	Elma	(1♀, 1♂)	-
22.06.2017	Adana/ Saimbeyli /Kalesekisi (37°58'47.9"N 36°05'40.8"E)	Kiraz	(18♀♀, 5♂♂)	-
2.06.2017	Adana/ Saimbeyli /Kalesekisi (37°58'47.9"N 36°05'40.8"E)	Kiraz	(12♀♀, 8♂♂)	(8♀♀, 1♂)
22.06.2017	Adana/ Saimbeyli/ Ayçukuru (37°57'43.2"N 36°04'58.7"E)	Kiraz	(11♀♀, 5♂♂)	(4♀♀, 2♂♂)
15.06.2017	Adana/ Saimbeyli/ Şar Şar (37°56'17.7"N 36°04'50.7"E)	Çilek	(16♀♀, 13♂♂)	(2♀♀, 1♂)
23.06.2017	Adana/ Pozantı /Kamışlı (37°33'18.0"N 34°56'48.4"E)	Kiraz	(15♀♀, 15♂♂)	(12♀♀, 1♂)
23.06.2017	Adana/ Pozantı /Aşçıbekirli (37°37'54.9"N 34°58'00.8"E)	Kiraz	(13♀♀, 7♂♂)	(1♀, 1♂)
23.06.2017	Adana/ Pozantı/ Aşçıbekirli (37°37'30.9"N 34°58'16.9"E)	Elma	(1♀, 1♂)	
29.06.2017	Adana/ Sarıçam/ Çaylıköyü (37°10'15.7"N 35°19'16.6"E)	Elma	(3♀♀, 1♂)	-
14.06.2017	Mersin/Toroslar /Yeniköy (36°58'44.5"N 34°29'49.8"E)	Kiraz	(4♀♀, 1♂)	(2♀♀, 1♂)
14.06.2017	Mersin /Toroslar /Güzelyayla (37°03'14.7"N 34°29'19.0"E)	Kiraz	(5♀♀, 2♂♂)	(1♀)
14.06.2017	Mersin /Toroslar / Hacgediği (36°55'22.9"N 34°30'03.7"E)	Kiraz	(3♀♀, 2♂♂)	(3♀♀)
14.06.2017	Mersin /Toroslar /Atlılar (37°05'22.6"N 34°26'17.0"E)	Kiraz	(2♀♀, 1♂)	(2♀♀)
30.06.2017	Adana/ Pozantı /Hamidiye (37°33'30.3"N 34°57'58.6"E)	Kiraz	(12♀♀, 2♂♂)	(1♀)
30.06.2017	Adana/ Pozantı /Hamidiye (37°33'35.3"N 34°58'15.6"E)	Elma	(1♀, 2♂♂)	-
4.07.2017	Mersin /Toroslar / Aslanköy (37°01'15.6"N 34°19'24.2"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	(1♀)

Çizelge 4. Devamı

4.07.2017	Mersin /Toroslar /Aslanköy (37°01'14.9"N 34°19'18.3"E)	Şeftali	(5♀♀, 2♂♂)	-
07.07.2017	Kahramanmaraş /Andırın/ Çokak (37°44'21.3"N 36°19'42.3"E)	Kiraz	(22♀♀, 12♂♂)	(8♀♀, 3♂♂)
07.07.2017	Kahramanmaraş /Andırın /Çiğşar (37°46'42.7"N 36°18'34.3"E)	Kiraz	(32♀♀, 19♂♂)	(22♀♀, 8♂♂)
10.07.2017	Mesin / Toroslar /Fındıkpınarı (36°55'36.4"N 34°21'44.3"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	-
21.07.2017	Mersin / Toroslar /Çopurlu (36°51'34.2"N 34°34'14.5"E)	Hünnap	(1♀)	
24.07.2017	Mersin/ Toroslar / Aslanköy (37°01'09.8"N 34°18'14.5"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	(1♀)
9.08.2017	Osmaniye /Bahçe (37°12'11.6"N 36°35'17.6"E)	Kiraz	(13♀♀, 8♂♂)	(1♀)
9.08.2017	Osmaniye/ Hasanbeyli (37°07'48.4"N 36°33'48.3"E)	Kiraz	(14♀♀, 11♂♂)	(1♀)
2018				
18.04.2018	Adana/ Sarıçam /Hocalı (37°09'03.6"N 35°24'37.7"E)	İncir	(3♀♀)	-
20.04.2018	Adana/ Yüreğir (37°00'44.5"N 35°20'32.0"E)	Portakal, limon mandarin, greylurt	(2♀♀)	-
25.04.2018	Mersin/ Tarsus (37°01'33.2"N 35°06'30.2"E)	Şeftali	(1♀)	-
08.05.2018	Mersin /Silifke (36°22'51.9"N 33°56'58.7"E)	Çilek	(1♀)	-
11.05.2018	Adana/ Seyhan (36°51'40.6"N 35°14'24.0"E)	Nektarin	(5♀♀)	-
14.05.2018	Adana /Karataş (36°38'18.6"N 35°22'50.7"E)	Çilek	(1♀)	-
01.06.2018	Mersin /Silifke/Atakent (36°24'15.8"N 34°03'55.0"E)	Çilek	(1♀)	-
04.06.2018	Osmaniye /Bahçe (37°11'46.0"N 36°35'28.4"E)	Kiraz	(15♀♀, 8♂♂)	(1♀)
04.06.2018	Osmaniye/ Bahçe (37°11'46.0"N 36°35'28.4"E)	Çilek	(3♀♀, 1♂)	(1♀)
04.06.2018	Osmaniye /Hasanbeyli (37°08'11.7"N 36°32'22.2"E)	Kiraz	(8♀♀, 3♂♂)	(4♀♀, 2♂♂)
04.06.2018	Osmaniye/Merkez (37°04'02.1"N 36°10'36.4"E)	Şeftali	(1♀, 1♂)	-
05.06.2018	Adana /Karaisalı/ Saypınar mah (37°16'14.4"N 35°02'58.3"E)	Elma	-	-
07.06.2018	Adana /Pozantı (37°26'12.9"N 34°52'25.3"E)	Çilek	-	(1♀)

Çizelge 4. Devamı

07.06.2018	Adana/ Pozantı (37°26'16.2"N 34°52'19.2"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	(8♀♀, 5♂♂)
11.06.2018	Adana/ Aladağ (37°39'07.8"N 35°31'28.2"E)	Kiraz	(1♀, 1♂)	(2♀♀)
15.06.2018	Mersin/Toroslar/ Değnek (37°04'00.2"N 34°23'43.5"E)	Kiraz	(2♀♀, 2♂♂)	(3♀♀, 1♂)
15.06.2018	Mersin /Toroslar/ Atlılar (37°05'21.1"N 34°26'35.4"E)	Kiraz	(3♀♀, 1♂)	(1♀, 1♂)
05.07.2018	Adana/ Saimbeyli /Obruk (37°59'47.4"N 36°05'22.8"E)	Kiraz	(23♀♀, 12♂♂)	(12♀♀, 15♂♂)
09.07.2018	Hatay/Hassa (36°48'12.7"N 36°30'39.0"E)	Bağ	-	-
20.07.2018	Adana/ Saimbeyli/İslam (37°56'18.1"N 36°04'29.8"E)	Şeftali	-	-
23.07.2018	Mersin /Silifke (36°18'40.6"N 34°01'51.6"E)	Böğürtlen	-	-
24.07.2018	Adana /Kozan (37°40'39.8"N 35°52'08.9"E)	Elma	(3♀♀)	-
26.07.2018	Adana /Pozantı (37°26'16.2"N 34°52'19.2"E)	Elma	-	-
26.07.2018	Adana /Pozantı (37°26'16.2"N 34°52'19.2"E)	İncir,	-	-
30.07.2018	Mersin /Toroslar/ Aslanköy (37°01'16.0"N 34°17'05.2"E)	Şeftali	-	-
02.08.2018	Mersin/Toroslar/ Aladağ (36°56'22.4"N 34°29'48.6"E)	Erik	(3♀♀)	-
15.08.2018	Kahramanmaraş/ Dulkadiroğlu (37°36'38.1"N 37°06'26.2"E)	Bağ	-	-

Şekil 4.2. Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illerinde yapılan örneklemelerde *Drosophila suzukii*'nin tuzakta tespit edildiği konukçular

Drosophila suzukii' nin 2014 yılında, ülkemiz çilek alanlarında sınırlı bir bölgede tespit edilmesine rağmen 2017-2018 yıllarında yapılan bu çalışmada, zararlının tüm Doğu Akdeniz Bölgesinde yayılımı gösterdiği, deniz seviyesinden, itibaren yüksek (1800) rakımlı bölgelerdeki meyve bahçelerine kadar her yerde bulunduğu tespit edilmiştir. Bölgede özellikle zararlının en çok tespit edildiği konukçu kiraz olmuştur. Kirazdan sonra ikinci sırayı çilek almıştır (Şekil 4.2). Bölgenin genel özellikleri açısından zararlının hayatta kalması ve yayılımı göstermesi bakımından uygun yaşam alanı niteliğinde olduğu düşünülmektedir. Asplen (2015), zararlının 10 °C'de kışı ergin olarak geçirebildiğini ve üreme hızının yüksek olduğunu belirtmiştir. Küresel ısınmanın da etkisi ile özellikle kış mevsiminde ortalama 10 °C'nin altında geçen gün sayısı çalışmanın yürütüldüğü bazı illerde çok az olmakla beraber bazı illerde neredeyse hiç olmamaktadır. Özellikle çalışmanın yapıldığı 2017 yılı Adana Seyhan ilçesinde, Aralık ayının yalnızca dört günü 10 °C sıcaklığın altında geçmiştir (Ek çizelge 17). Bunun yanında özellikle iklim şartlarının uygun olması nedeni ile çeşitli meyve yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgemizde, yıl boyunca *D. suzukii* için konukçuluk yapacak ürün rahatlıkla bulunmaktadır. Lengyel ve ark. (2015), zararlının hızlı bir yayılma gücüne sahip olduğunu ve beş yıl içerisinde 13 Avrupa ülkesine yayıldığı bildirilmiştir. Calabria ve ark. (2010), *D. suzukii*'nin pasif olarak yılda yaklaşık 1400 km yapabildiğini belirtmiştir. Bu amaçla Vacas ve ark. (2019), *D. suzukii*'nin aktif olarak dağılımını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, 1-3 haftalık periyotta 10-250 m yayılımı gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, *D. suzukii*'nin Doğu Akdeniz Bölgesinde bulunan konukçuları belirlenerek, bu bölgede yumuşak dokulu ve kabuğu ince olan tüm meyvelerde zarar yaptığı, bu meyveler içerisinde ise en çok zararı kirazlarda yaptığı belirlenmiştir. Benzer şekilde zararlının özellikle küçük ve sert çekirdekli meyvelerde geniş ölçüde zarara neden olduğu bildirilmiştir (Walsh ve ark. 2011; Cini ve ark. 2012). Nitekim RossiStacconi ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada da, zararlının hızlı bir şekilde yayıldığı ve yumuşak dokulu tüm

meyvelerde zarar yaptığı belirtilmiştir. *D. suzukii* ile ilgili birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda kiraz, çilek, böğürtlen, ahududu, yabanmersini, dut, üzüm gibi yumuşak ve ince kabuklu meyvelere yumurta koyabildiği ve yoğun zararlara yol açtığı bildirilmiştir (Kanzawa, 1939; Yu ve ark. 2013; Poyet ve ark. 2014; Ioriatti ve ark. 2015; Lee ve ark. 2015; Wang ve ark. 2016). Şekil 4.3.'de çilek ve dutta, Şekil 4.4.'de ise kiraz meyvelerinde yapmış olduğu zarar görülmektedir. Arıdıcı Kara ve ark., (2016,) Drosophilidae familyasına bağlı *Zaprionus* sp. ve *Drosophila* sp. cinslerine bağlı türlerin fitofag olduğunu, özellikle meyve sineği olarak da bilinen *D. suzukii*'nin sağlıklı ve olgun meyveye zarar verdiğini, otuzdan fazla bitki ile beslendiğini, birçok meyve türünde, özellikle küçük meyveli ürünlerde ve bağlarda zarara neden olduğunu bildirmişlerdir. Çatal-Özbek ve ark. (2018c), Mersin ve Adana'da bulunan çilek şeftali, nektarin, kiraz, yenidünya ve Trabzon hurması ile ince kabuklu mandarin (Okitsu)'da *D. suzukii*'yi tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Sözü edilen çalışmalar ile yapılan bu çalışma karşılaştırıldığında sonuçların *D. suzukii*'nin yayılışı ve konukçuları yönünden birbirini destekler nitelikte olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 4.3. *Drosophila suzukii*'nin üzüksü meyvelerde zararı



Şekil 4.4. *Drosophila suzukii*'nin kirazda zararı

4.2. *Drosophila suzukii*'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması, Zarar Oranları ile İlk Yumurta Bırakma Döneminin Belirlenmesi

4.2.1. *Drosophila suzukii*'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması

4.2.1.1. *Drosophila suzukii*'nin Nektarin Bahçelerinde Ergin Popülasyon Gelişimi

Drosophila suzukii'nin ergin popülasyon takibini yapmak amacıyla, Adana ve Mersin'de seçilen nektarin bahçelerine, 2017- 2018 yıllarında tüm yıl boyunca, 3.2.2.1. bölümünde belirtilen metoda uygun olarak, deneme bahçelerine asılan tuzak yardımı ile çalışmalar yürütülmüştür.

4.2.1.1.(1) Adana'da İki Farklı Nektarin Bahçesinde *Drosophila suzukii*'nin Popülasyon Gelişimi

Adana Seyhan ilçesi nektarin bahçelerinde ağaçlarda çiçeklenme denemenin ilk yılında 20, ikinci yılında ise 5 Şubatta başlamış, meyvelerin renklenmesi ilk yıl 1 Mayıs'ta, ikinci yıl 16 Nisanda görülmüş olup meyvelerin olgunlaşma başlangıcı ilk yıl 15 Mayıs'ta, ikinci yıl 30 Nisanda hasat ise mayıs sonu haziran başında gerçekleşmiştir (Şekil 4.5 ve Çizelge 4.2, 4.3). Nektarinlerin

fenolojik durumuna göre ilk yıl (2017) her iki bahçeye de tuzaklar, 15 Martta küçük meyve döneminde asılmıştır.

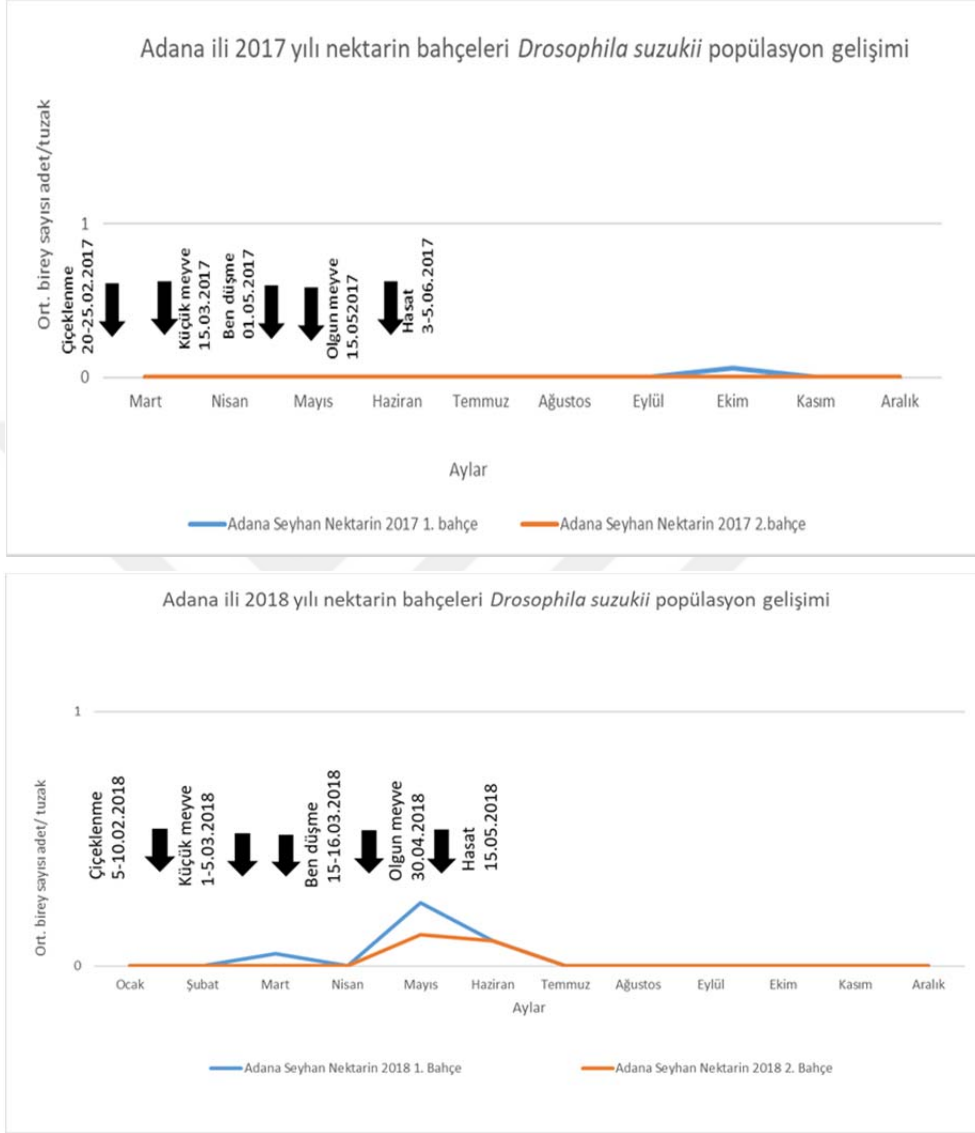
Yalmanlı birinci bahçede denemenin kurulduğu ilk yıl tuzakların asıldığı tarihten hasat sonuna kadar gerek tuzaklarda gerekse kültüre alınan meyvelerde zararlının herhangi bir biyolojik dönemine rastlanmamıştır. Ürün hasat edildikten sonra 6 Ekim 2017’de, zararlı erginleri sirke tuzaklarında tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Tuzaklara gelen bu erginlerin yakın çevrede yetiştiriciliği yapılan hurma, turunçgil, elma ve nar ile çitlerde bulunan yabani böğürtlen gibi alternatif konukçulardan kaynaklanmış olacağı kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.2. Seyhan Nektarin (Yalmanlı) birinci bahçe için, fenolojik gözlemler (ikinci yıl bu tarihlerden 10-15 gün erken gözlenmiştir)

Fenolojik Dönem	Tarih	
Çiçeklenme:	20-25.02.17	5- 10.02.18
Küçük meyve	15.03.17	01.03.18
Ben düşme dönemi	01.05.17	16.04.18
Olgun meyve	15.05.17	30.04.18
Hasat	3.06.17	15.05.18

Çizelge 4.3. Seyhan nektarin (Dervişler) ikinci bahçe için, fenolojik gözlemler (ikinci yıl bu tarihlerden 10-20 gün erken gözlenmiştir)

Fenolojik dönem	Tarih	
Çiçeklenme:	20-25.02.17	5-10.02.18
Küçük meyve	15.03.17	05.03.18
Ben düşme dönemi	01.05.17	15.04.18
Olgun meyve	15.05.17	30.04.18
Hasat	5.06.17	02.05-8.06.18



Şekil 4.5. Nektarin bahçesinde, *Drosophila suzukii*'nin ergin popülasyon gelişimi (Adana) 1. yıl (2017) 2. yıl (2018)

Aynı bahçede yürütülen çalışmanın ikinci yılında (2018); ilk tespit öncelikli olarak birinci bahçede (Yalmanlı) ve 9 Mart 2018 (küçük meyve dönemi) tarihinde belirlenmiştir (Şekil 4.5). Bu bahçede hasada 15 Mayıs 2018 tarihinde başlanmış olup (Şekil 4.5), özellikle olgunluk döneminden hasat zamanına kadar

olan sürede (birinci bahçede 25 Mayıs 2018) hasat zamanı tuzaklarda fazla sayıda *D. suzukii* ergini yakalanmıştır (Şekil 4.5.).

İkinci nektarin bahçesinde (Dervişler) *D. suzukii* ergin popülasyon takibinin yapıldığı ilk yıl gerek tuzaklarda ve gerekse nektarin meyvelerinde zararlının herhangi bir biyolojik dönemine rastlanmamıştır (Şekil 4.5). Çalışmanın ikinci yılında (2018) ise tuzaklarda ilk ergin tespiti 11 Mayıs 2018 (ben düşme başlangıcı) tarihinde yapılmıştır (Şekil 4.5).

Çizelge 4.4. Nektarin (Yalmanlı) birinci bahçede kullanılan insektisitler Seyhan/Adana

1.yıl	Uygulama Tarihi	Etkili madde (İnsektisit)	Kullanıldığı zararlı
	01.03.17	Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	10.04.17	Cypermethrin+ Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i> - <i>Ceratitis capitata</i>
	01.05.17	Cypermethrin	<i>Ceratitis capitata</i>
2. yıl	18.02.18	Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	07.03.18	Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	28.04.18	Cypermethrin+ Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i> - <i>Ceratitis capitata</i>
	01.05.18	Cypermethrin	<i>Ceratitis capitata</i>

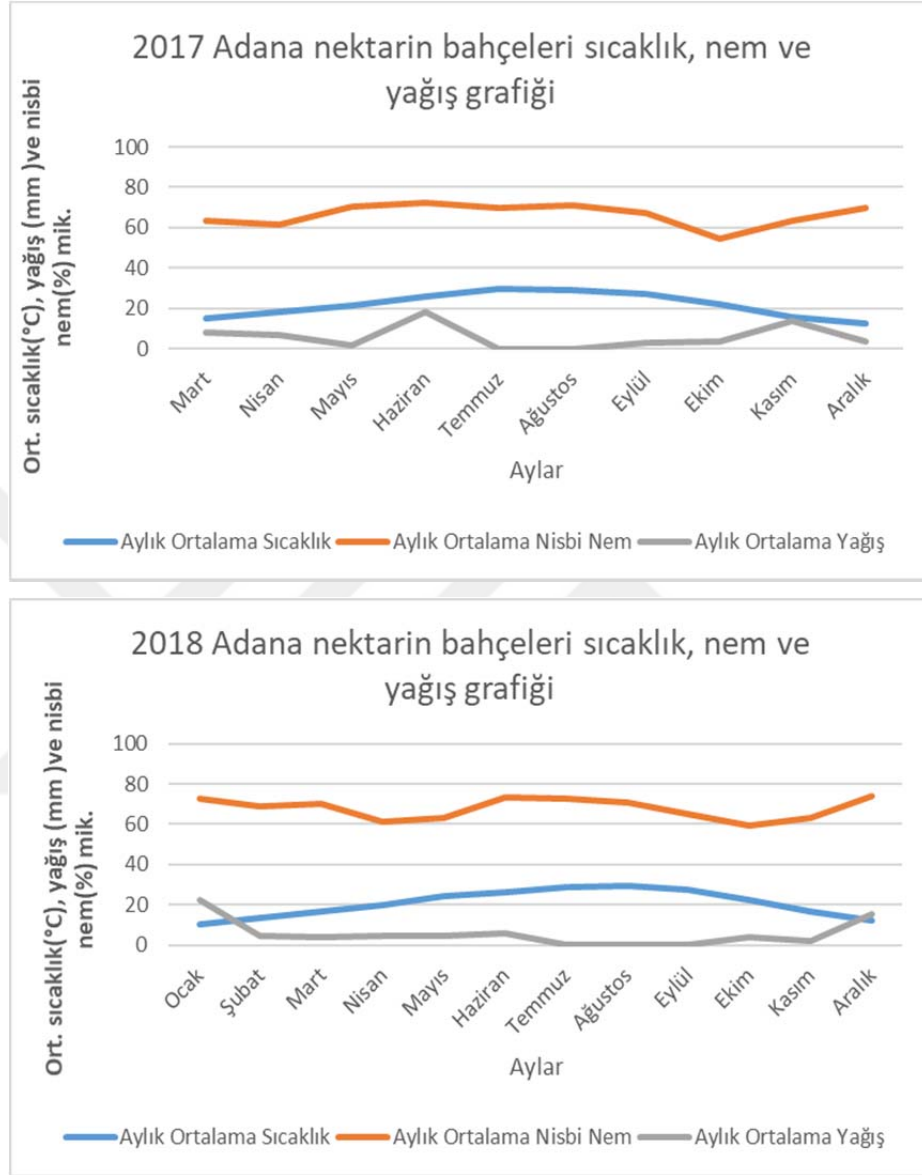
Çizelge 4.5. Nektarin (Dervişler) ikinci bahçede kullanılan insektisitler Seyhan/Adana

1.yıl	Uygulama Tarihi	Etkili madde (insektisit)	Kullanıldığı zararlı
	01.02.17	Spinetoram%25 WG	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	10.03.17	Spinosad+ Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i> - <i>Ceratitis capitata</i>
	01.04.17	Spinosad	<i>Ceratitis capitata</i>
	15.04.17	Spinosad	<i>Ceratitis capitata</i>
2.yıl	18.02.18	Spinetoram %25 WG	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	07.03.18	Spinetoram %25 WG	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	28.03.18	Spinosad + Spinetoram	<i>Frankliniella occidentalis</i>
	01.04.18	Spinosad	<i>Ceratitis capitata</i>

Şekil 4.5 incelendiğinde çalışmanın ikinci yılında olgunlaşma ve hasat zamanına denk gelen 11 ve 25 Mayıs ile 1 ve 15 Haziran tarihlerinde zararlı ergin popülasyonun arttığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak meyve hasadı 2 Mayıs- 8 Haziran 2018 tarihleri arasında yapılan bahçede bu süreçte herhangi bir kimyasal mücadele uygulamasının yapılmamış olması ile meyvelerin hızla olgunlaşması gösterilebilir (Şekil 4.5, Çizelge 4.4, 4.5). Ayrıca iklim koşullarına bağlı olarak hasadın bir önceki yıla göre iki hafta daha erken zamana denk gelmesi de etkili olmuştur (Şekil 4.6 ve Çizelge 4.2, 4.3). Çalışmanın her iki yılında da olgunlaşma ve hasat öncesi tuzaklarda yok denecek kadar az sayıda *D. suzukii* ergini yakalanmış olup, her iki bahçede de görülen bu durum, özellikle erkenci nektarinlerde uygulanan yoğun kimyasal kullanımı ile meyvelerin yarı olgun dönemde hasat edilmesinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.4, 4.5). Kimyasal mücadele uygulamalarının, bu zararlının popülasyon oluşturmada önemli bir rol oynadığı açıkça görülmektedir.

Bahçelerde üreticiler tarafından her iki yılda kullanılan kimyasal mücadele preparatlarının adı ve uygulama zamanı Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Sonuç olarak; nektarinde önemli zararlara neden olan *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) ve *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) gibi zararlılar için kullanılan kimyasal uygulamalar *D. suzukii* popülasyonunu da etkisi altına almaktadır. Nitekim denemelerin kurulduğu bahçelerde ilk yıl kültürel uygulamalar başta olmak üzere mücadele uygulamaları düzenli olarak yapılmıştır. İkinci yıl ise kimyasal uygulamalar artarken, dikkat çekici bir şekilde budama artıklarının altı ay gibi uzun bir süre bahçe içerisinde bırakıldığı ve diğer kültürel önlemlerinde gerektiği gibi yapılmadığı gözlenmiştir. Bitki artıkları *D. suzukii*'nin kışı geçirebilmesi için barınak görevi göreceğinden popülasyonun artışında önemli rol oynamaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda bitki artıklarının toplanıp imha edilmesi, olası yabancı ot konukçularının imha edilmesi ve benzeri kültürel önlemlerin zararlının popülasyonunu düşürmede önemli bir faktör olduğu söylenebilir.



Şekil 4.6. Adana nektarin bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği

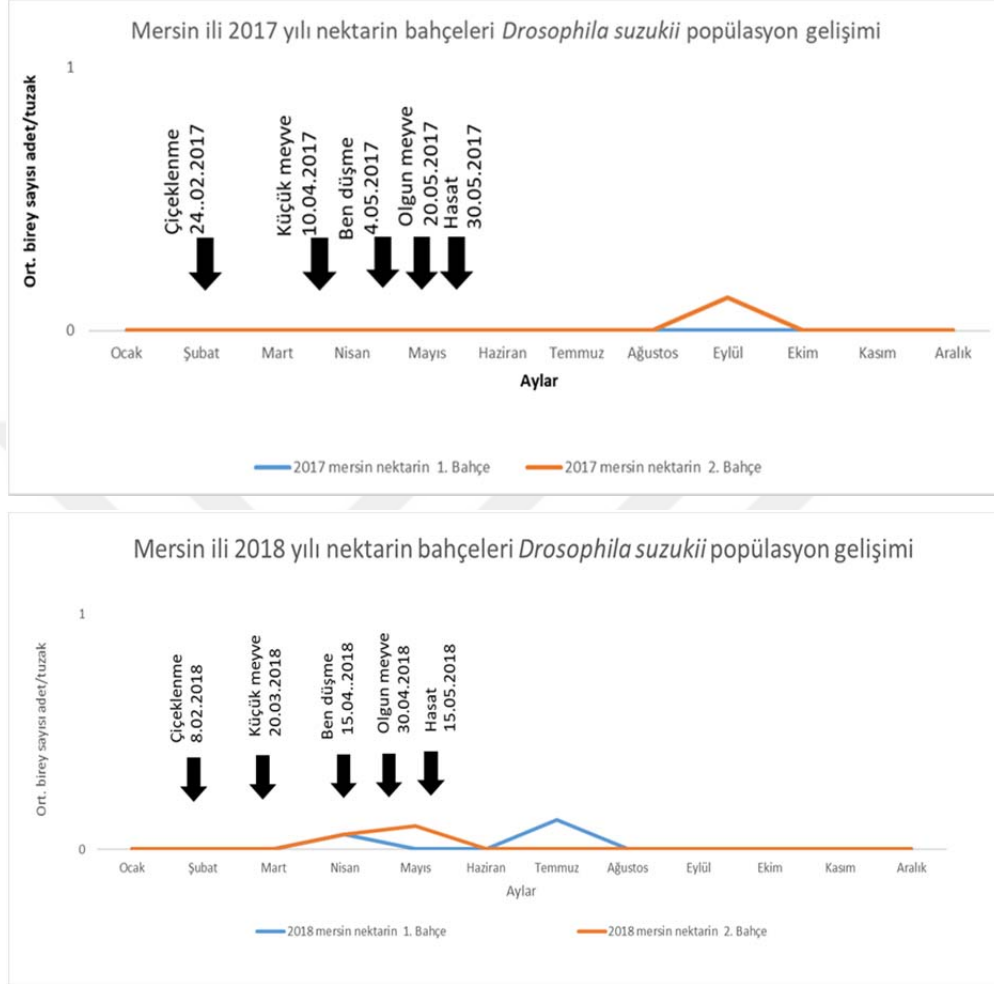
4.2.1.1.(2). Mersin’de İki Farklı Nektarin Bahçesinde *Drosophila suzukii*’nin Popülasyon Gelişimi

Mersin/ Toroslar ilçesi nektarin bahçelerinde ağaçlarda çiçeklenme ilk yıl 24 Şubat, ikinci yıl ise 8 Şubatta başlamış, meyvelerin renklenmesi ilk yıl 4 Mayıs’ta, ikinci yıl 15 Nisanda görülmüş olup meyvelerin olgunlaşma başlangıcı ilk yıl 20 Mayıs’ta, ikinci yıl 30 Nisanda hasat ise mayıs ortası haziran başında gerçekleşmiştir (Şekil 4.7, Çizelge 4.6). Nektarinlerin fenolojik durumuna göre bahçeye tuzaklar ilk yıl (2017), 10 Nisan tarihinde küçük meyve döneminde asılmıştır. İkinci yıl (2018) ise yıl boyu takibi yapılmıştır (Şekil 4.7). Çalışmanın yapıldığı ilk yıl ile ikinci yıl fenolojik dönemlerin tarihleri arasında iklim koşullarından dolayı fark oluşmuştur (Şekil 4.8).

Birinci bahçede (Çopurlu) çalışmanın ilk yılında (2017) tuzakların asıldığı tarihten hasat sonuna kadar gerek tuzaklarda gerekse kültüre alınan meyvelerde zararlının herhangi bir biyolojik dönemine rastlanmamıştır (Şekil 4.7).

Çizelge 4.6. Mersin birinci (Çopurlu) ve ikinci (Karaisalı) nektarin bahçesi için, fenolojik dönem tarihleri

Fenolojik Dönem	Tarih	
Çiçeklenme:	24.02.17	08.02.18
Küçük meyve	10.03.17	20.03.18
Bendüşme dönemi	04.05.17	15.04.18
Olgun meyve	20.05.17	30.04.18
Hasat	30.05.17	15.05.18



Şekil 4.7. Nektarin bahçesinde, *Drosophila suzukii*'nin ergin popülasyon gelişimi (Mersin) 1. yıl (2017) 2. yıl (2018)

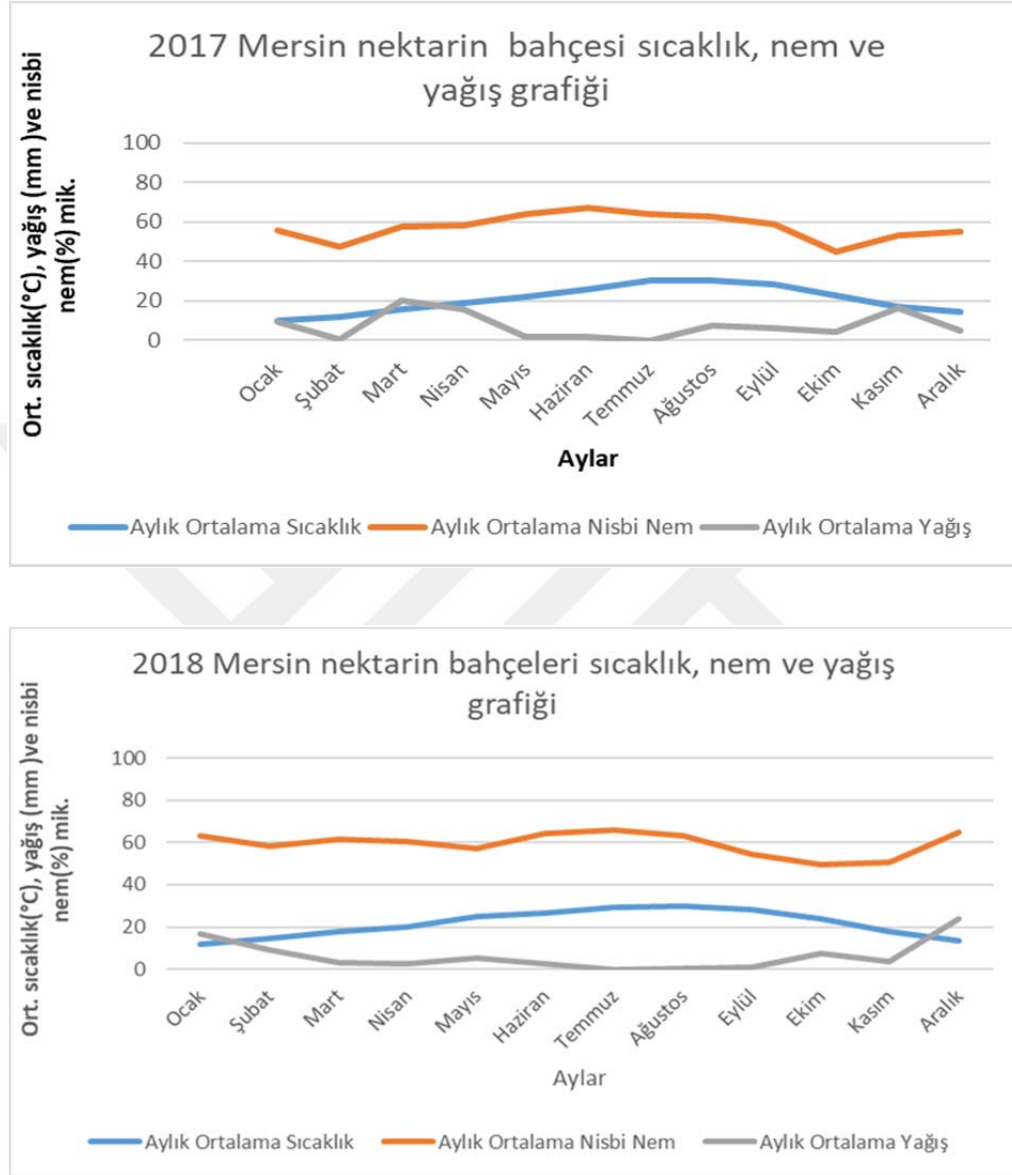
Çalışmanın ikinci yılında (2018), birinci bahçe (Çopurlu) için tuzaklarda ilk *D. suzukii* ergini bahçede meyvenin olmadığı, hasat sonrası bir tarih olan, 4 Temmuz 2018'de tespit edilmiştir (Şekil 4.7.ve Çizelge 4.6.). Bu durumun çevrede konukçu olan erik, nar elma, armut gibi meyve bahçelerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Mersin Toroslar ilçesi Karaisalı mahallesinde bulunan ikinci nektarin bahçesinde yürütülen çalışmada ilk yıl 6 Eylül 2017 tarihinde tuzaklarda ergin yakalandığı görülmektedir (Şekil 4.7). Bu bahçenin 6 Haziran 2017 tarihinde hasat edildiği düşünüldüğünde ise bu durumun çevrede konukçu olan meyve bahçelerinden veya bahçe içerisinde bırakılan meyve atıklarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.7). Çalışmanın ikinci yılında (2018) ise *D. suzukii* erginleri ilk olarak, 11 Nisan 2018 (ben düşme dönemi) tarihinde tuzaklarda yakalanmış olup, en yüksek *D. suzukii* ergin popülasyonu 2 Mayıs 2018 (olgunlaşma dönemi) tarihinde belirlenmiştir (Şekil 4.7). Bu durum için 15 Mayıs 2018 tarihinde hasat edilen bahçede kimyasal mücadelenin hasattan iki hafta önce sonlandırılmasından kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır (Çizelge 4.6, 4.7). Ayrıca her iki bahçeye ait iklim verileri Şekil 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Nektarin birinci (Çopurlu) ve ikinci (Karaisalı) bahçede kullanılan insektisitler Mersin

1.yıl	Tarih	Etkili madde (İnsektisit) 1. bahçe	Kullanıldığı zararlı
	24.02.17	Deltamethrin	<i>Ceratitis capitata</i>
	25.03.17	Thiacloprid	<i>Ceratitis capitata</i>
	20.04.17	Thiacloprid	<i>Ceratitis capitata</i>
	28.04.17	Thiacloprid	<i>Ceratitis capitata</i>
	20.05.17	Deltamethrin+Malathion	<i>Ceratitis capitata</i>
2.yıl	24.02.18	Deltamethrin	<i>Ceratitis capitata</i>
	22.03.18	Thiacloprid	<i>Ceratitis capitata</i>
	20.04.18	Thiacloprid	<i>Ceratitis capitata</i>
	1.05.18	Deltamethrin+Malathion	<i>Ceratitis capitata</i>

* Mersin/ Toroslar ilçesi 2. Nektarin bahçesi aynı üreticiye ait olduğu için 1. ve 2. yıl aynı kimyasal uygulama yapılmıştır.



Şekil 4.8. Mersin nektarin bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği

4.2.1.2. *Drosophila suzukii*'nin Kiraz Bahçelerinde Ergin Popülasyon Dalgalanması**4.2.1.2.(1) Adana'da İki Farklı Kiraz Bahçesinde *Drosophila suzukii*'nin Ergin Popülasyon Gelişimi**

Adana/ Saimbeyli/ Kalesekisi mahallesinde bulunan kiraz bahçelerinde çalışmanın ilk yılında (2017) çiçeklenme nisan ortası, meyve oluşumu mayıs başı, ben düşme dönemi mayıs sonu, olgunlaşma ve hasat ise 19-20 Haziranda gerçekleşmiştir (Şekil 4.9, Çizelge 4.8). Çalışmanın ikinci yılında (2018) iklim koşullarına bağlı olarak kiraz fenolojisinde 5- 15 gün erkencilik gözlenmiştir (Şekil 4.9, 4.10 ve Çizelge 4.8).

Denemenin kurulduğu birinci bahçede (Kalesekisi); tuzaklarda ilk *D. suzukii* erginleri 8 Haziran 2017 tarihinde (Şekil 4.9), ikinci yılda (2018) ise, ilk ergin 10 Mayıs 2018 tarihinde yakalanmıştır (Şekil 4.9). İlk tespit için tarihlere bakıldığında fark varmış gibi görülmesine rağmen, kirazların fenolojik dönemlerinin bu tarihlerde ben düşme döneminde olduğu görülmüştür (Şekil 4.9, Çizelge 4.8). İkinci yılda (2018), kirazlara ben düşme döneminin daha erken bir tarihe denk gelmesinin nedeni, hava sıcaklarının bir önceki yıla kıyasla daha yüksek seyretmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.8). Ortalama sıcaklık çizelgeleri incelendiğinde de 2017 yılı Mayıs ayı ortalama sıcaklığı 15,3 °C, Haziran ayı ortalama sıcaklığı 21,5 °C olurken, 2018 Mayıs ayı ortalama sıcaklığı 17 °C ve Haziran ayında ise 25,9 °C olduğu görülmektedir (Ek çizelge 11, 12).

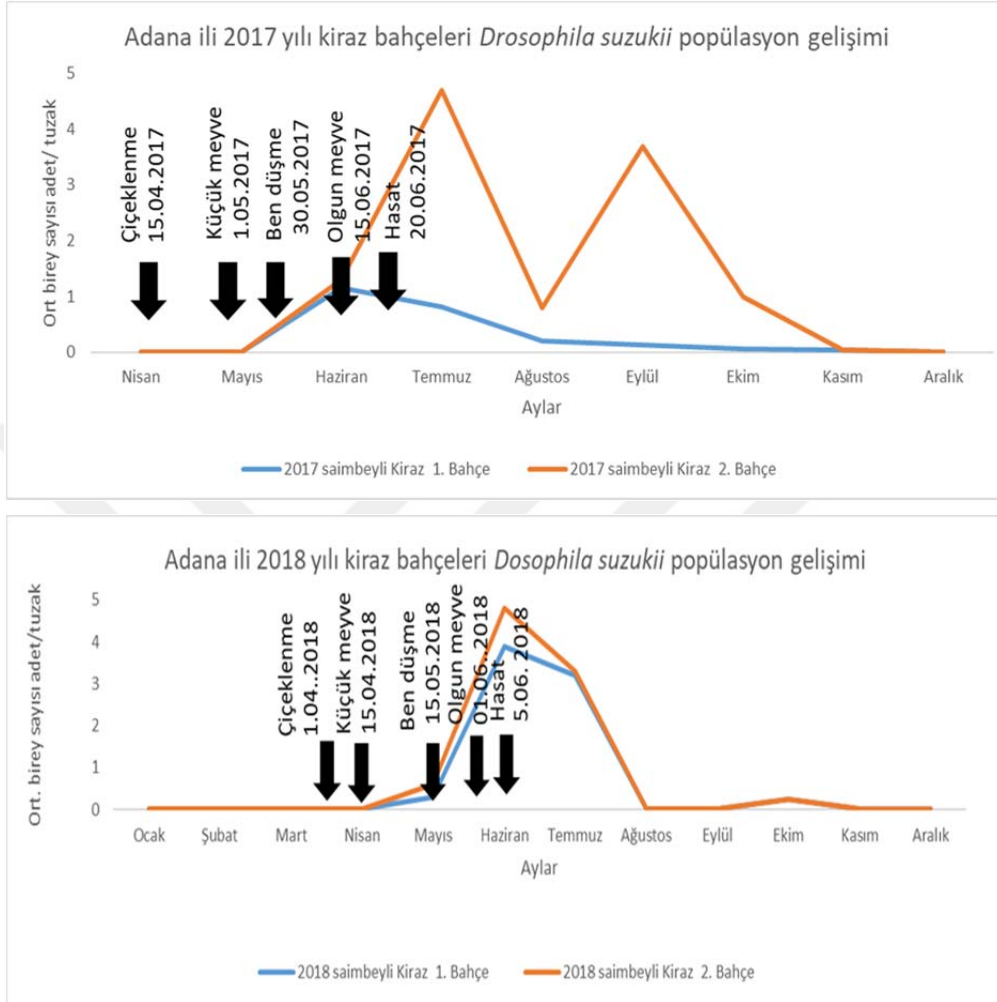
İlk yıl (2017) bahçede, olgun ürünün olduğu dönemde, yoğun kimyasal uygulamadan dolayı tuzaklarda ergin tespiti gözlenmemiş olup, ürünün hasat edilmeye başlandığı dönemde kimyasal uygulamanın kesilmesi ile birlikte tuzakta ergin tespitlerinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.8, 4.9). Tuzakta yakalanan bu erginler, kimyasal uygulamanın sonlandırılması, hasat sonrası ağaç üzerinde ve yerde kalan meyveler ile çevre bahçelerdeki çilek, elma ve yabani böğürtlen gibi konukçulardan kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.8, 4.9).

İkinci yıl (2018) birinci bahçede, ilk tespit 10 Haziran tarihinde olup, 28 Haziran tarihinde, özellikle olgunlaşma ve hasat dönemi içerisinde tuzaklarda fazla sayıda *D. suzukii* ergini tespit edilmiştir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.8, 4.10). Hasat sonrası ikinci en yüksek ergin sayısı ise 12 Temmuz tarihinde tespit edilmiştir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.8, 4.10). Yukarıda da belirtildiği gibi bu durumun, ağaç üzerinde ve yerde kalan meyveler ile çevre bahçelerdeki çilek, elma ve yabani böğürtlen gibi konukçulardan kaynaklanmaktadır. Nitekim ben düşme dönemi öncesi itibarı ile Saimbeyli üreticilerinin yoğun olarak, kimyasal mücadele yaptığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, 4.9). Çalışma süresince birinci yıl ben düşme- hasat arasında 4-5 uygulama yapılırken, ikinci yıl 5-6 uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.8, 4.9). Bunun nedeni olarak, ikinci yıl özellikle bu dönemde yoğun yağmur yağışının olması ile mücadelede kullanılan değme etkili bitki koruma ürünlerinin yıkanarak, etkisini kaybetmesi olarak ifade edilmiştir (Şekil 4.9). Günlük toplam yağış çizelgeleri incelendiğinde 2018 yılı haziran ayında 30 günün 21 günü yağmur yağışı olduğu görülmektedir (Ek çizelge 4.20). Sonuç olarak bahçelere tuzak asılma tarihinin fenolojik olarak ben düşme döneminin başlangıcı olması, kirazlarda zararlı ile mücadelede kritik bir zaman olduğu sonucuna varılmıştır. Ben düşme dönemi öncesinde yapılan uygulamaların kirazlarda bu zararlı ile mücadelede herhangi bir yararının olmayacağı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Kirazlarda gözlenen fenolojik dönemler ve tarihleri (Kalesekisi/ Saimbeyli/ Adana)

Dönem	Tarih	
Çiçeklenme:	15 Nisan 2017	1 Nisan 2018
Küçük meyve	1 Mayıs 2017	15 Nisan 2018
Ben düşme dönemi	30 Mayıs 2017	15 Mayıs 2018
Olgun meyve	15 Haziran 2017	1 Haziran 2018
Hasat	19-20 Haziran 2017	5 Haziran 2018

*ikinci yıl bu tarihlerden 5-15 gün erken gözlenmiştir.



Şekil 4.9. Kiraz bahçesinde, *Drosophila suzukii*'nin ergin popülasyon gelişimi (Adana) 1.yıl (2017), 2. yıl (2018)

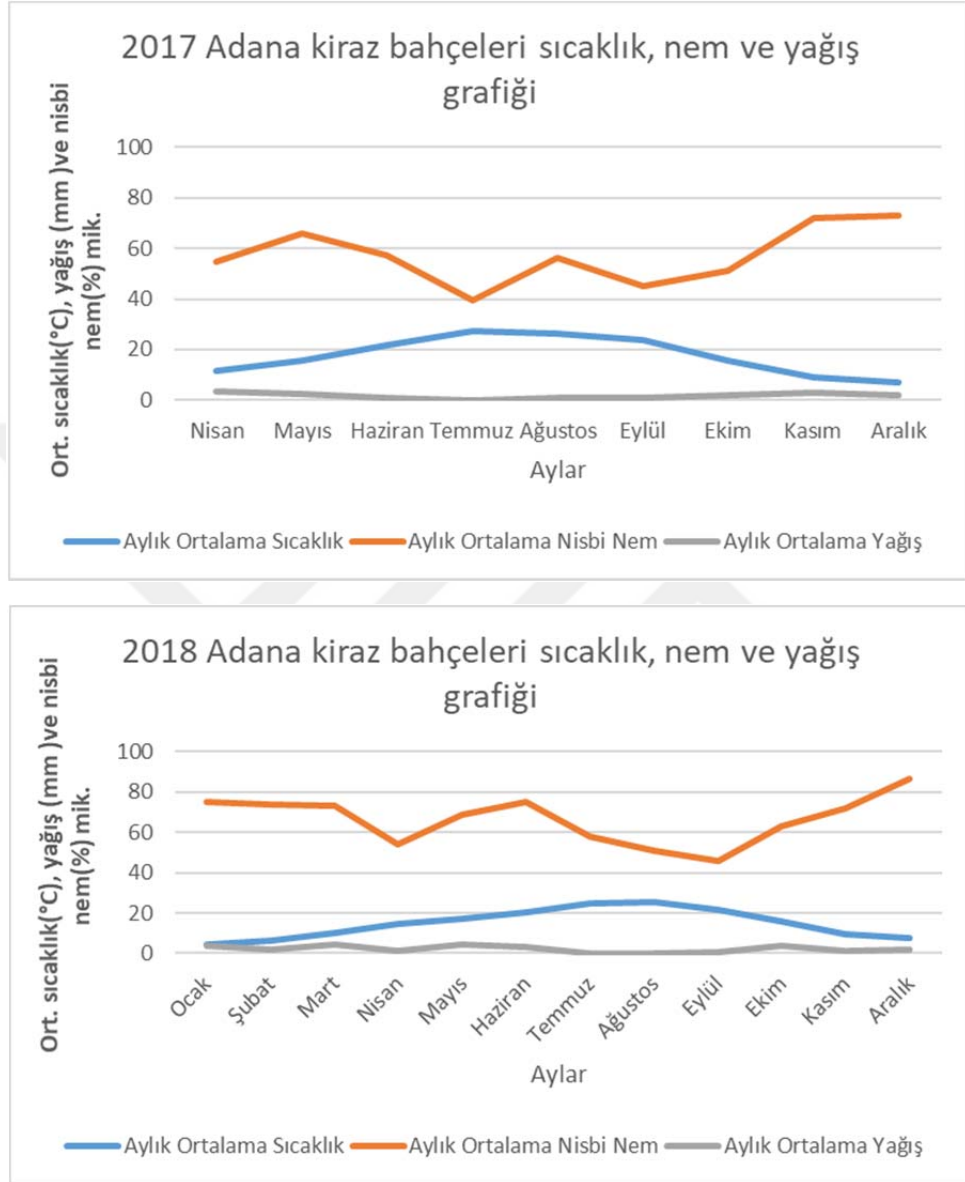
Çizelge 4.9. Kirazlarda kullanılan insektisitler (Kalesekisi) Saimbeyli/ Adana

1.yıl	Tarih	Etkili madde (İnsektisit)	Kullanıldığı zararlı
	05.05.17	Deltamethrin	<i>Rhagoletis cerasi</i> L. (Diptera: Tephritidae)
	30.05.17	Cypermethrin,	<i>Drosophila suzukii</i>
	05.06.17	Cypermethrin,	<i>Drosophila suzukii</i>
	10.06.17	Malathion	<i>Drosophila suzukii</i>
	16.06.17	Malathion	<i>Drosophila suzukii</i>
2.yıl	2.05.18	Deltamethrin	<i>Drosophila suzukii</i>
	18.05.18	Deltamethrin	<i>Drosophila suzukii</i>
	30.05.18	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
	15.05.18	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>

İkinci kiraz bahçesinde ilk *D. suzukii* ergini 8 Haziran 2017 tarihinde tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Haziran ayı ortasında hasat edilmeye başlanan bu bahçede, ürünün bahçede olmadığı dönemde zararlı popülasyonunda artış olmuştur (Şekil 4.9. ve Çizelge 4.8). Yukarda da açıklandığı gibi bu artış kimyasal uygulamanın sonlandırılması, hasat sonrası ağaç üzerinde ve yerde kalan meyveler ile çevre bahçelerdeki çilek, elma gibi alternatif konukçulardan kaynaklanmıştır (Şekil 4.9). İkinci yılda (2018) ise, zararlının ilk tespiti bir önceki yıldan yaklaşık bir ay öncesinde 10 Mayıs tarihinde belirlenmiş olup, 7 Haziran tarihinde de tuzakta tespit edilen ergin sayısında artış gözlenmiştir (Şekil 4.9). Bunu takiben 28 Haziran ve 19 Temmuz tarihinde yakalanan ergin sayısında artışlar gözlenmiştir (Şekil 4.9). Kirazlarda pembe meyve olum ile kırmızı meyve olum zamanına denk gelen 7 Haziran tarihinde ve kirazların hasat olgunluğuna denk gelen 28 Haziran tarihlerinde bu sayı artışları gerçekleşmiştir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.8). Tuzakta tespit edilen üçüncü ergin sayısındaki artış ise ağaç üzerinde kalan, yere dökülen kirazlardan ve çevre bahçelerdeki çilek, elma, böğürtlen, ahududu gibi alternatif konukçu meyvelerden kaynaklanmıştır (Şekil 4.9).

Çizelge 4.10. Adana kiraz bahçesinde asılan tuzaklarda sayılan ortalama *D. suzukii* sayısı

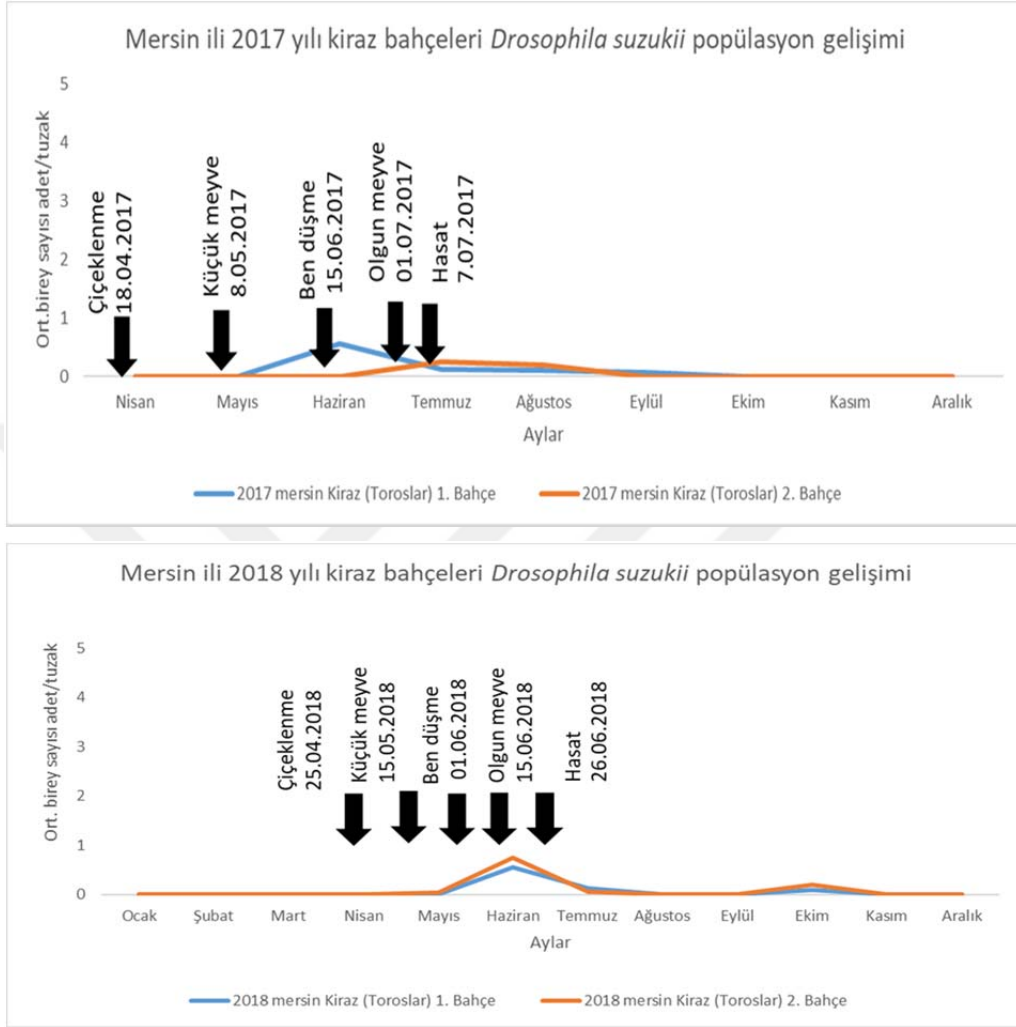
Adana kiraz				
Aylar	2017		2018	
	1. bahçe	2. bahçe	1. bahçe	2. bahçe
Mayıs	-	-	6 (6♀♀)	12 (8♀♀-4♂♂)
Haziran	23 (21♀♀-2♂♂)	26 (23♀♀-3♂♂)	60 (45♀♀-15♂♂)	77 (69♀♀-8♂♂)
Temmuz	13 (10♀♀-3♂♂)	77 (62♀♀-15♂♂)	51 (36♀♀-15♂♂)	59 (40♀♀-19♂♂)
Ağustos	4 (4♀♀)	16 (16♀♀)	5 (5♀♀)	8 (8♀♀)
Eylül	2 (2♂♂)	59 (30♀♀-29♂♂)	-	-
Ekim	1 (1♂)	16 (16♀♀)	-	-



Şekil 4.10. Adana kiraz bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği

4.2.1.2.(2) Mersin’de İki Farklı Kiraz Bahçesinde *Drosophila suzukii*’nin Ergin Popülasyon Gelişimi

Mersin/ Toroslar ilçesi Atlılar köyünde iki farklı kiraz bahçesinde iki yıl süre ile yürütülen çalışmanın birinci yılı için Şekil 4.11 incelendiğinde, her iki bahçede de yakalanan ergin sayısında belirgin bir artış gözlenmemiştir. Bunun nedeninin her yıl düzenli olarak yapılan kimyasal mücadele uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle meyvelerin olgunlaşmaya başladığı dönemde yoğun ilaçlamalar yapıldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.11). Birinci bahçede ilk erginler meyvelerin renklenme dönemi olan 28 Haziran 2017’de, ikinci bahçede ise hasat sonrası bir tarih olan 12 Temmuz 2017’de tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Çalışmanın ikinci yılında Şekil 4.11 incelendiğinde; her iki bahçe için de belirgin ergin artışı görülmezken, ikinci bahçede 2 Mayıs 2018 tarihinde tuzaklarda ilk erginler tespit edilmiştir. Her iki bahçede de ergin popülasyonunda olgunlaşma dönemi olan 13 Haziran 2018 tarihinde artış olmuştur (Şekil 4.11). İkinci bahçede özellikle 20 Haziran 2018 (olgunlaşma dönemi) tarihinde ikinci en yüksek ergin sayısı gözlenirken, takip eden haftalarda tuzakta yakalanan ergin popülasyonunun giderek düştüğü gözlenmiştir (Şekil 4.11). Kiraz meyvelerinin olgunlaşma dönemi öncesinde *D. suzukii* popülasyonunun sıfır düzeyinde seyretmesi ve hasat başlangıcında yavaş yavaş artarak hasat sonrasında tepe noktası oluşturmaları bahçelerde yapılan ilaçlı mücadeleden kaynaklanmaktadır (Şekil 4.11 ve Çizelge 4.11). Çalışmanın yürütüldüğü her iki bahçede de 24 Ekim 2018 tarihinde özellikle bahçede ürünün olmadığı dönemde bile tuzaklarda erginler yakalanmıştır (Şekil 4.11 ve Çizelge 4.12). Bu durum çevrede bulunan alternatif konukçu ürünlerden kaynaklanmaktadır. Çalışmanın yapıldığı ikinci yıl (2018) birinci yıla (2017) göre iklim koşulları olarak nem ve sıcaklık değerleri daha fazla olmuştur (Şekil 4.12).



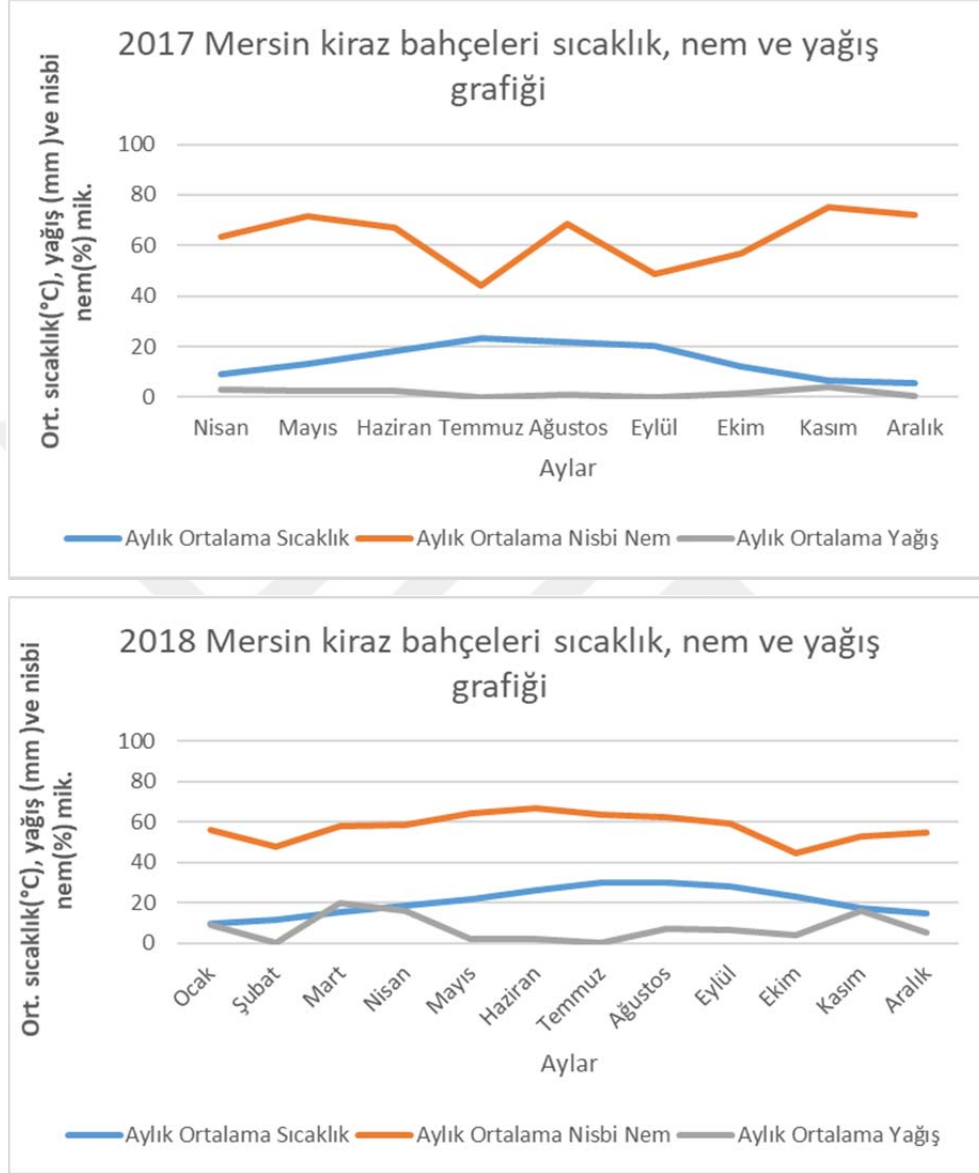
Şekil 4.11. Kiraz bahçesinde, *Drosophila suzukii*'nin ergin popülasyon gelişimi (Mersin) 1.yıl (2017), 2. yıl (2018)

Çizelge 4.11. Kiraz birinci ve ikinci bahçede (Atlılar) kullanılan insektisitler
Toroslar/ Mersin

1.yıl	Uygulama Tarihi	Etkili madde(Insektisit)	Kullanıldığı zararlı
	24.02.17	Deltamethrin	<i>Drosophila suzukii</i>
	22.03.17	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
	20.04.17	Thiacloprid	<i>Rhagoletis cerasi</i>
	28.04.17	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
	05.05.17	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
	20.05.17	Deltamethrin+Malathion	<i>Drosophila suzukii</i>
	20.07.17	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
2.yıl	02.05.18	Deltamethrin	<i>Drosophila suzukii</i>
	18.05.18	Deltamethrin	<i>Drosophila suzukii</i>
	30.05.18	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>
	15.06.18	Thiacloprid	<i>Drosophila suzukii</i>

Çizelge 4.12. Mersin/Toroslar/ Atlılar kiraz bahçesinde asılan tuzaklarda sayılan ortalama *D. suzukii* sayısı

Mersin kiraz				
Aylar	2017		2018	
	1. bahçe	2. bahçe	1. bahçe	2. bahçe
Mayıs			-	2 (2♀♀)
Haziran	9 (7♀♀- 2♂♂)	-	9 (9♀♀)	12 (12♀♀)
Temmuz	2 (1♀- 1♂)	4 (3♀- 1♂)	1 (1♀)	1 (1♂)
Ağustos	2 (2♀♀)	4 (4♀♀)		
Eylül	-	-		
Ekim	3 (1♀- 2♂♂)	-		



Şekil 4.12. Mersin kiraz bahçesinde, çalışmanın yapıldığı 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış grafiği

Genel olarak Adana ve Mersin illerinde dört nektarin, dört kiraz bahçesi olmak üzere yürütülen *D. suzukii* popülasyon takibi çalışmasında, meyve olgunlaşma ve hasat dönemi ile ilkbahar ve sonbahar aylarında *D. suzukii*

popülasyonunda artış gözlenmiştir (Şekil 4.5, 4.7, 4.9, 4.11). Denemenin kurulduğu bahçelerde üretici tarafından yoğun kimyasal uygulama yapılmasına rağmen söz konusu dönemlerde zararlının popülasyonunda artış gözlenmiştir. Wang ve ark. (2016) tarafından 2013-2014 yıllarında Kaliforniya (ABD)'da kiraz bahçelerinde, elma sirkesi yardımıyla *D. suzukii*'nin popülasyon gelişmesini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde tuzaklarda en yüksek sayıda *D. suzukii* ergini yakalandığını, tuzaklardaki ergin sayısının hasadın olduğu haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kasap ve Özdamar (2019), Çanakkale ilindeki üzüm bağlarında 2014 ve 2017 yılları arasında *D. suzukii*'nin popülasyon gelişiminin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, üç yıl boyunca, *D. suzukii* popülasyonunun sonbaharda artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalar ile yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar *D. suzukii*'nin popülasyonunda artış görüldüğü dönemler açısından birbirini desteklemektedir. Diğer taraftan Drummond ve ark. (2019) yabancısını alanlarında, 2012-2018 yılları arasında yaptıkları çalışmada zararlının ilk ergin tespitinin kış koşullarına göre fizyolojik gelişmelerine bağlı olduğunu, ilk ergin çıkışını takiben zararlının kısa sürede epidemi yapacak popülasyona ulaştığını ve meyveler üzerinde oluşturduğu popülasyonun yıl içerisindeki uçuş aktiviteleri ile pestisit uygulama sıklığına göre değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bahçe kenarı veya yakınında yabancı meyve yoğunluğunun bulunmasının da *D. suzukii* popülasyonunun artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim sekiz bahçede yaptığımız bu çalışmada da zararlının popülasyon yoğunluğunun, özellikle meyve hasadına kadar üreticiler tarafından yapılan yoğun kimyasal uygulamalar ile düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Diğer yandan bahçe yakınında bulunan *D. suzukii* için konukçuluk sağlayan çilek, elma, böğürtlen gibi meyveler popülasyon artışını etkilemektedir. Gerek yurtdışı gerekse yurtiçi yapılan çalışma bulguları incelendiğinde, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *D. suzukii*'nin popülasyon takibini belirlemek amacı ile yaptığımız çalışmanın bulguları ile bütünlük sağlayarak, benzerlik göstermektedir. Doğu Akdeniz Bölgesi subtropik iklim koşullarına sahip

olup sıcaklığın yüksek derecelerde seyrettiği ve oransal nemin %60'ın üzerinde olduğu bir bölgedir. *D. suzukii* açısından bu iklim koşullarının ve konukçu çeşitliliğinin, zararlının popülasyon yoğunluğu üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca bölgede kış ayları süresince, 10°C'nin altında geçen gün sayısı yok denecek kadar az olmasının da *D. suzukii* popülasyonunun artmasında etkili olacağı beklenebilir. Nitekim Tochen ve ark. (2016) Amerika'da yaptıkları bir çalışmada yüksek nem koşullarında *D. suzukii* popülasyonunun arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Shearer ve ark. (2016) *D. suzukii* popülasyonlarında mevsimsel fenotipi tanımlamak amacı ile yaptıkları bir çalışmada, yazdan kışa geçiş döneminde kış fenotipi olarak adlandırılan popülasyonun oranında artış eğilimi gözlemlendiğini, bu fenotipin daha koyu pigmentasyon ve daha uzun kanat yapısı ile karakterize edildiğini belirtmişlerdir. Bölgemizde kışı geçiren ve soğuk toleransı yüksek olan kış morfolojisi *D. suzukii* popülasyon artış sebeplerinden biri olduğu düşünülmektedir.

4.2.2. *Drosophila suzukii*'nin Zarar Oranının ve İlk Yumurta Bırakma Zamanının Belirlenmesi

Çalışma sonunda, nektarin bahçesinin erkenci çeşit olması, meyvelerin olgunlaşma başlangıcında hasat edilmesi ve özellikle tomurcuklanma başlangıcından itibaren thripslere karşı kimyasal mücadelenin yoğun olarak yapılması nedeni ile bu bahçelerde herhangi bir zarar tespit edilmemiştir.

Kirazlarda ise, meyve olum döneminden itibaren, yeşil/ sarı/ kırmızı/ koyu kırmızı olmak üzere her olgunluk döneminde zararlı ile bulaşık olduğundan şüphelenilen 200'er adet meyve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan meyvelerden yeşil ve sarı olum zamanında toplananlarda zararlı ile herhangi bir zarar saptanmamıştır. Diğer taraftan kırmızı ve koyu kırmızı meyvelere zararlının yumurta bıraktığı ve bunlarda larvaların gelişerek ergin çıkışı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak *D. suzukii*'nin yumurta bırakmak için olgunlaşan ve olgun olan meyveleri tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Kirazda hasat öncesi yapılan meyve kontrollerinde vuruklu olduğundan şüphelenilen meyveler küvetler içerisinde, laboratuvara getirilerek, meyvedeki vuruk sayısı, meyvedeki larva sayısı ile meyve zarar oranının tespit edilmesi amacı ile yapılan sayımlar sonucunda, ilk yıl **100 meyvede 2 meyve (%2)**, **ikinci yıl ise 100 meyvede 62 meyvede (%62)** zarar tespit edilmiştir. Zarar tespit edilen her bir meyvede 3-5 adet larva tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmanın yapıldığı birinci yıl ile ikinci yıl arasında zarar oranı açısından büyük bir fark ortaya çıkmıştır. Bunun en önemli nedeninin çalışmanın yapıldığı ikinci yıl meyve olgunlaşma zamanında, hava şartlarının aşırı yağışlı, sıcak ve nem yoğunluğunun yüksek olması nedenleri ile *D. suzukii* ergin popülasyonunda ve fungal hastalık zararında yoğun artışlara yol açmıştır (Şekil 4.10). Özellikle yapılan kimyasal mücadelenin yağışlar nedeniyle etkili olmadığı görülmüştür. Araştırma süreci içerisinde alınan meteorolojik verilerden günlük ortalama oransal nemin 2017 yılı Haziran ayının 30 gününden 9 gününde %60 ve üzeri olduğu, 2018 Haziran ayında ise 30 günün 26 gününde %60 ve üzeri nem oranı yaşandığı saptanmıştır (Ek çizelge 3,4). Bolda (2010), 2008 yılında Kalifornia, Oregon ve Washington (ABD)'da yaptığı çalışmasında, *D. suzukii*'nin yaban mersininde %50, kirazda %33 ve çilekte %20 oranında zarara neden olduğunu bildirmiştir. Goodhue ve ark. (2011) ise, Kaliforniya (ABD)'da yaptıkları çalışmada, zararlının çileklerde %20, ahududunda %37 oranında zarar yaptığını kaydetmişlerdir. Bu çalışmalar ile Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan bu çalışmanın bulguları arasında, zarar oranı açısından bir fark olduğu görülmektedir. Doğa koşullarında yürütülen çalışmaları etkileyen birçok faktör bulunmaktadır ki bunlardan en büyük paya iklim etkenleri sahiptir. Bu farkın öncelikle iklim koşullarından ve üreticilerin yaptıkları ilaçlı mücadeleden ileri geldiği söylenebilir.



Şekil 4.13. *Drosophila suzukii*'nin ergini, pupası ve meyveye gömülü yumurtası

4.3. Farklı besi tuzaklarının *Drosophila suzukii* Erginlerini Yakalamadaki Etkinliği

Deneme ilk yıl 20 Nisan- 20 Temmuz 2017 tarihleri arasında, ikinci yıl ise 19 Nisan- 19 Temmuz 2018 tarihleri arasında 3.2.3. bölümünde belirtilen metoda uygun olarak kurulmuştur.

Çalışmada, tuzak, yön ve cinsiyet olmak üzere üç farklı faktör olduğu için üç yönlü varyans analizi yapılmıştır. Fakat veriler normal dağılım göstermemiştir. Varyans analizinin ön şartlarından biri olan normal dağılımı yakalayabilmek için doğal logaritmik transformasyon uygulanmıştır. Transformasyon sonrası verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüş ve varyans analizi yapılmıştır.

Çalışmanın her iki yılı düşünüldüğünde varyans analizi tablosunda görüleceği üzere **tuzak**, **yön**, **tuzak-yön** ve **cinsiyet** istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13) ($p<0.05$). Tuzak-yön interaksyonunun istatistiksel olarak önemli bulunması Tuzak ve Yön kriterlerinin birlikte ele alınması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte yapılan analiz sonucunda Cinsiyeti içeren analizler (Tuzak-Yön-Cinsiyet, Yön-Cinsiyet ve Tuzak -Cinsiyet) istatistiksel olarak önemli bulunmadığından yorumlanmamıştır (Çizelge 4.13) ($p<0.05$). Cinsiyet kriteri hiç bir interaksyonda önemli değilken, bir varyasyon kaynağı olarak istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Bu nedenle cinsiyet kriteri ayrıca değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.13. Tuzak, yön ve cinsiyet arasındaki interaksyonlar ($p<0.05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekrar	3	0.79	0.26	0.35	0.788163
Tuzak	2	12.21	6.10	8.11	0.000437*
Yön	3	10.11	3.37	4.48	0.004720*
Tuzak -Yön	6	10.65	1.78	2.36	0.032595*
Cinsiyet	1	19.09	19.09	25.37	0.000001*
Tuzak -Cinsiyet	2	1.73	0.86	1.15	0.319717
Yön-Cinsiyet	3	1.00	0.33	0.44	0.722796
Tuzak -Yön- Cinsiyet	6	3.53	0.59	0.78	0.584433
Hata	164	123.37	0.75		
Genel	190	182.49			

*($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Tuzak-yön interaksyonunun *Drosophila suzukii* erginini yakalamadaki etkinliği ($p<0.05$)

Tuzak -Yön	Doğu	Batı	Kuzey	Güney
Melas	10.67± 0,25 CDE	19.47± 0,23ABC	25.76± 0,28 A*	25.31± 0,18 A*
Pekmez	12.82 ± 0,25 BCD	12.45± 0,27 BCD	19.57± 0,34 ABC	20.55± 0,26 AB
Sirke	8.78± 0,26 DE	11.08± 0,27 BCD	18.98± 0,15 ABC	5.42± 0,33 E

*Aynı harfleri taşıyan gruplar arasında fark yoktur ($p<0.05$).

Çizelge 4.15. Tuzak, yön ve cinsiyetin ayrı ayrı *Drosophila suzukii* erginini yakalamadaki etkinliğinin belirlenmesi ($p<0.05$)

Tuzak	Ortalama± Std. hata
Melas	19.25 ± 0,12A
Pekmez	15.94 ± 0,13A
Sirke	10.10 ± 0,13B

Cinsiyet	Ortalama± Std. hata
Dişi	20.42± 0,15a
Erkek	10.38 ± 0,15b

Yön	Ortalama± Std. hata
Kuzey	21.24 ± 0,14 X
Güney	14.39 ± 0,17 Y
Batı	13.93 ± 0,14 Y
Doğu	10.64 ± 0,14 Y

*Aynı harfleri taşıyan gruplar arasında fark yoktur. ($p<0.05$)

Tuzak-yön interaksyonu ile ilgili yapılan analiz sonucuna göre melas için batı, kuzey, güney yön, pekmez için kuzey, güney yön, sirke için kuzey yön aynı grup içinde yer aldığından dolayı. aralarında istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.13). Dikkat çekici bir unsur olarak melas güney ve melas kuzey daha fazla *D. suzukii* bireyi yakalamıştır (Çizelge 4.13).

Melas, pekmez ve sirke uygulamaları arasında yapılan analiz sonucuna göre melas ve pekmez aynı grupta yer almıştır. İstatistiki açıdan aralarında bir fark bulunmamıştır. En çok *D. suzukii* bireyi melas tuzaklarında yakalanmıştır (Çizelge 4.14).

Tuzaklarda yakalanan bireyler için erkek ve dişi olarak cinsiyet açısından yapılan analiz sonucuna göre tuzaklarda en çok dişi birey yakalanmıştır. İstatistiki açıdan her iki cinsiyetin arasında fark bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Tuzaklarda yakalanan bireylerin tuzakların asıldığı yönlere göre yapılan analiz sonucunda ise, en fazla *D. suzukii* bireyi kuzey yönde yakalanmıştır. Yakalanan birey sayısı açısından güney, batı, doğu yönleri aynı grupta yer alırken, Kuzey yön farklı grupta yer almıştır. İstatistiki açıdan kuzey yön ile diğer yönler arasında fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Bu çalışmanın sonucunda su+melas %25 ve su+pekmez %50 oranında kullanılan cezbedicilerin, *D. suzukii* erginlerini cezbetme özelliğine sahip ve elma sirkesine alternatif olacağı düşünülmektedir. Gerek gözlemsel, gerek istatistiki analiz sonuçlarına göre melas ($19.25 \pm 0,12$) ve pekmez ($15.94 \pm 0,13$) besli tuzaklarının en az elma sirkesi ($10.10 \pm 0,13$) tuzakları kadar cezbetme özelliğine sahip olduğu kanısına varılmıştır (Çizelge 4.15). Özellikle uygulanan cezbetici ile uygulama yönü *D. suzukii* erginleri için önemlidir (Çizelge 4.14). Tuzak ve yön interaksiyonunda melas kuzey yön, melas güney yön ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.14). Bunun sebebi özellikle çalışmanın ikinci yılında meyve olgunluk döneminde yoğun yağmur yağışı ile beraber nem ve sıcaklığın yüksek olmasından kaynaklı olarak *D. suzukii* popülasyon yoğunluğunun artmasıdır (Şekil 4.10). Tuzaklarda yakalan *D. suzukii* erginleri en çok kuzey yönde ($21.24 \pm 0,14$) yakalanmıştır (Çizelge 4.15). Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde genelde *D. suzukii*'nin ağacın kuzey yönünü tercih ettiği ve özellikle meyve vuruklarının bu yönlerde diğer yönlere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Wang ve ark. 2016).

Ayrıca cinsiyet olarak dişiler ($20.42 \pm 0,15$) erkeklere ($10.38 \pm 0,15$) göre yaklaşık iki katı kadar daha fazla sayıda yakalanmıştır (Çizelge 4.15). Lasa ve ark. (2017) Meksika'da yaptıkları çalışmada tuzaklarda yakalanan *D. suzukii* dişi oranının (%61,4), erkek oranından (%36,6) daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Birçok araştırmacı yaptığı çalışmalarda, elma sirkesinin yaygın olarak *D. suzukii* ve diğer Drosophilid türleri için besli tuzağı olarak kullanıldığını, ancak diğer fermente besli tuzaklarına kıyasla en etkili cezbetici olmadığını bildirmişlerdir (Cha ve ark. 2012, 2014; Landolt ve ark. 2012a,b; Iglesias ve ark. 2014; Burrack ve ark. 2015; Huang ve ark. 2017, Kanzawa 1934; Hutner ve ark.

1937; Reed 1938; West 1961; Momma 1965; Birmingham ve ark. 2011; Landolt ve ark. 2011). Genelde cezbedici olarak muz+ çilek püresi, vişne suyu, citronella yağı, sardunya yağı, elma sirkesi, üzüm sirkesi, kiraz şarabı, şeker ve maya sade veya karışım halinde kullanıldığını bildirmişlerdir (Wu ve ark. 2007). Walsh ve ark. (2011) Kanzawa (1939)'nın 1916 yılında Japonya'da *D. suzukii* mücadelesi için pekmez, üzüm şarabı, pirinç şarabı, kiraz şarabı ve çeşitli bitki yağları gibi cezbedicileri denediğini en etkili cezbedici yöntem olarak kâfur yağının belirlediğini bildirmişlerdir. Arıdıcı-Kara ve ark. (2017), Adana Saimbeyli kiraz alanlarında 2017 yılında hidrolize proteinden elde edilen Ziray'ın zararlı Drosophilid türler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kontrol olarak kullanılan elma sirkesi tuzaklarının farklı Drosophilid türleri yakalamasına karşın, Ziray'ın Drosophilid türleri cezbetme açısından yetersiz olduğunu ve biyoteknik mücadelede ümit var olmadığını bildirmişlerdir. Çalışkan-Keçe ve ark. (2018), tarafından Adana'da nektarin bahçesinde, 2017 yılında elma sirkesi, üzüm sirkesi, pekmez, nar ekşisi, beyaz şarap ve elma sirkesi+maya gibi cezbedicilerin *D. suzukii* üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, *D. suzukii* için en iyi cezbedici tuzağın elma sirkesi ve elma sirkesi+ maya karışımı olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada ülkemizde Şeker pancarından elde edilen melas Dünya'da ilk olarak *D. suzukii* erginlerini cezbetmek amacıyla tuzaklarda kullanılmıştır. Yurtdışında bu amaçla kullanılan melas şeker kamışından elde edilmektedir. Ayrıca çoğu çalışmada pekmez de melas olarak isimlendirilmektedir. Genelde böcek cezbedicilerinin bileşiminde, çiçek kokusu, feromon, bitki özü, bal, melas, glukoz, fruktoz, maltoz, sukroz, bir protein, bir amino asit veya bunların herhangi bir kombinasyonunun bulunduğunu belirtmişlerdir (Kupfer ve ark. 2010). Rouzes ve ark. (2012), Fransa'nın Sauternes bağ alanlarında 2011 yılında, *D. suzukii*'nin ilk olarak varlığını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, elma pekmezi kullanarak, *D. suzukii*'yi tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak; elde edilen hem gözlemsel hem de istatistiki verilere dayanarak melas ve pekmez kuzey yön *D. suzukii*'yi cezbetmede en az elma sirkesi kuzey yön kadar etkili bulunmuştur. Zararlı açısından her ne kadar istatistiki açıdan tuzak-yön interaksyonu bizi yön konusunda farklı yorumlar yapmaya yönlendirse de her iki tuzağın izleme ve mücadele amaçlı kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

4.4. Laboratuvar Çalışmaları

4.4.1. *Drosophila suzukii*'nin Farklı Sıcaklıklarda Gelişme Süreleri

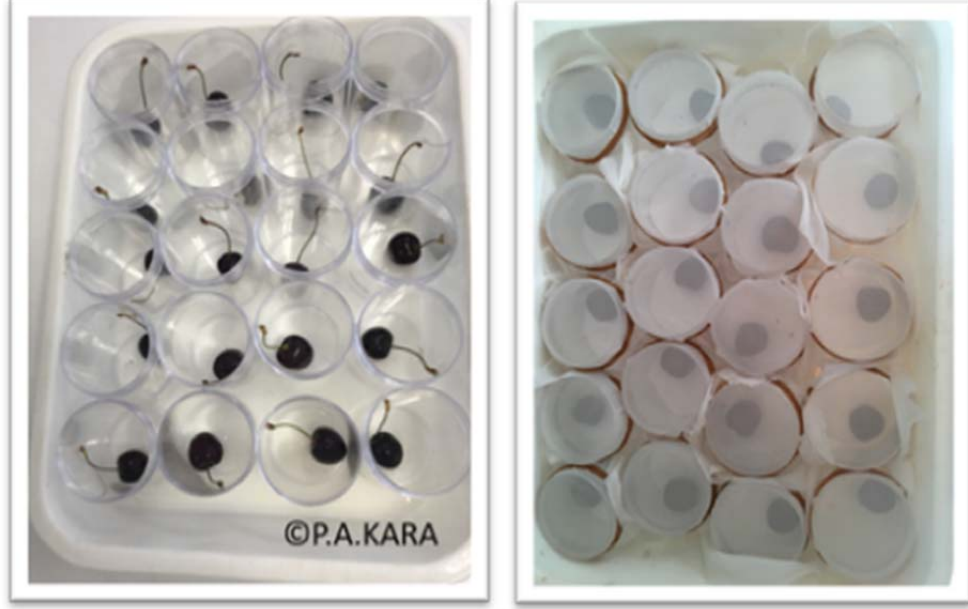
Bu çalışmanın sonucunda, 10, 15, 20, 25 ve 15/25 °C sıcaklıklarda *D. suzukii* erginleri ilk 24 saat içinde yumurta bırakarak, bırakılan yumurtalar gelişim göstermiştir. Kurulan denemede 10, 15, 20, 25 ve 15/25 °C sıcaklıklarında sırası ile, 7, 17, 18, 20 ve 17 tekerrürden ergin elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Bu sıcaklıklarda *D. suzukii*'nin biyolojik dönemlerine ait tekerrür sayısı değişimleri Çizelge 4.17.'de verilmiştir. Yüksek sıcaklık değerleri olan 30, 35 ve 25/35 °C sıcaklıklarda ortama bırakılan erginler kısa sürede ölmüş ve hiç biri yumurta bırakmamıştır. Nitekim yapılan çalışmalarda 30 °C üzerinde *D. suzukii* erginlerinin yaşayamadığı ve bu sıcaklıkta erkek bireylerin üreme gücünde kayıplar olduğu belirtilmiştir (Kinjo ve ark. 2014; Tochen ve ark. 2014; Asplen ve ark. 2015). Denemeye alınan diğer sıcaklık değerlerinden yumurtanın ilk bırakıldığı günden itibaren; 10 °C'de 33-38, 15 °C'de 18-23, 20 °C'de 12-14, 25 °C'de 8-9 ve 15/25 °C'de 13-20 günde ergin öncesi dönemler gelişme sürelerini tamamlayarak ergin döneme geçmişlerdir (Çizelge 4.16).

Konukçu olarak kiraz meyvesi kullanılarak yapılan bu çalışma ile ilgili istatistiki sonuçlar Çizelge 4.16'de verilmiştir. Çizelge 4.16 yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlere ait gelişim süreleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde en kısa yumurta süresi 20-25 °C'de (1 gün), en uzun yumurta süresi 10 °C'de (4 gün), en kısa larva süresi 25°C'de (4 gün), en uzun larva süresi 10 °C'de (15 gün), en kısa pupa süresi 25 °C'de (3 gün), en uzun pupa süresi 10 °C'de (17 gün), en kısa ergin süresi 25 °C'de (8 gün), en uzun ergin süresi 10 °C'de (38 gün) tespit edilmiştir.

İstatistiki değerlendirme sonucunda diğer sıcaklıklara göre 20 ve 25 °C sıcaklıktaki gelişim dönemleri daha anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Genel anlamda en uygun gelişim sıcaklığının 20 ve 25 °C olduğu tespit edilmiştir. Bu konu ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Hamby ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmada, 20-27 °C arasındaki sıcaklık koşullarının yumurtadan ergine en uygun sıcaklık olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar bizim bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. Tochen ve ark. (2014), 2009-2012 yılları arasında, Amerika’ da, yabanmersini ve kirazda sıcaklığın *D. suzukii* popülasyon gelişmesi ve üremesi üzerine etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, 10 °C’den 30 °C’ye kadar sıcaklıklar uygulamışlardır. Kirazda 22 °C’de en yüksek popülasyonun elde edildiğini, sıcaklığın artması ile popülasyonda azalmalar olduğunu belirtilmiştir. Tochen ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar bu çalışmada elde edilen bulgular ile *D. suzukii*’nin en uygun gelişim sıcaklığı ve erginlerin etkilendiği sıcaklık açısından benzerlik göstermektedir. Hamby ve Becher (2016), *D. suzukii*’nin popülasyon dinamiklerini daha iyi anlamak için, yaptıkları çalışmada, 20– 27 °C sıcaklık koşulları altında, yumurtadan ergine ortalama gelişme süresi 10– 17 gün sürebildiğini belirtmişlerdir. Hamby ve Becher (2016) tarafından elde edilen sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Kanzawa (1939), Japonya’ da 1916 yılında, yaptığı çalışmada *D. suzukii*’nin yılda 13 döl verebildiğini; 5 °C’de hareketsiz kaldığını; 10 °C’de sürünmeye başladığını; 20 °C’de en aktif olduğunu; 30 °C’de ise aktivitesinde azalma olduğunu bildirmiştir. Kanzawa (1939) tarafından elde edilen sonuçlar bu çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan çalışma sonucunda *D. suzukii*’nin konukçu olarak kiraz meyvesi üzerinde 20 ve 25 °C sıcaklıkta optimum düzeyde gelişebildiği ve sıcaklık yükseldikçe gelişmesinde sorunlar olduğu, 30 °C üzeri sıcaklıkta ergin ölümleri yaşandığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Laboratuvar çalışmasında kullanılan kiraz meyveleri

Çizelge 4.16. Farklı Sıcaklıklarda *Drosophila suzukii*'nin yumurta, larva, pupa, ergin süreleri (gün) ($X \pm SH$; $n=20$; Min : Max)*

Sıcaklık	10 °C (n: 7)	15 °C (n: 17)	20 °C (n: 18)	25 °C (n: 20)	15/25 °C (n: 17)
Yumurta	3,28±0,18d (3- 4)	2,52±0,12c (2- 3)	1±0,0a (1- 1)	1±0,0a (1- 1)	2,05±0,05b (2- 3)
Larva	14,85±0,14d (14- 15)	7±0,15c (6- 8)	5,7±0,10b (5- 6)	4±0,0a (4- 4)	6,6±0,24c (5- 8)
Pupa	16,5±0,29e (15- 17)	10,7±0,18d (10- 12)	6,16±0,09b (6- 7)	3,40±0,11a (3- 4)	7±0,21c (6- 9)
Ergin	36,0±0,65e (33- 38)	20±0,37d (18- 23)	12,9±0,15b (12- 14)	8,4±0,11a (8- 9)	15,8±0,49c (13- 20)

*Harfler soldan sağa doğru izlendiğinde aynı harfi içermiyorsa ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (Duncan) ($p < 0.05$)

Ergin öncesi dönemlerin farklı sıcaklıklardaki ölüm oranlarına baktığımızda, en yüksek ölüm 10 °C’de yumurta döneminde görülmüş olup, 25 °C sıcaklıkta ise hiç ölüm olmamıştır (Çizelge 4.17). Diğer sıcaklıklarda ve ergin öncesi dönemlerde görülen ölümlerin tesadüfî ve oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.17. Farklı sıcaklıklarda *Drosophila suzukii*’nin yumurta, larva ve pupa dönemlerinde ölen birey sayıları (n=20)

Sıcaklık	10°C	15°C	20°C	25°C	15/25°C
Yumurta	13	2	-	-	1
Larva	-	-	-	-	2
Pupa	-	1	2	-	-

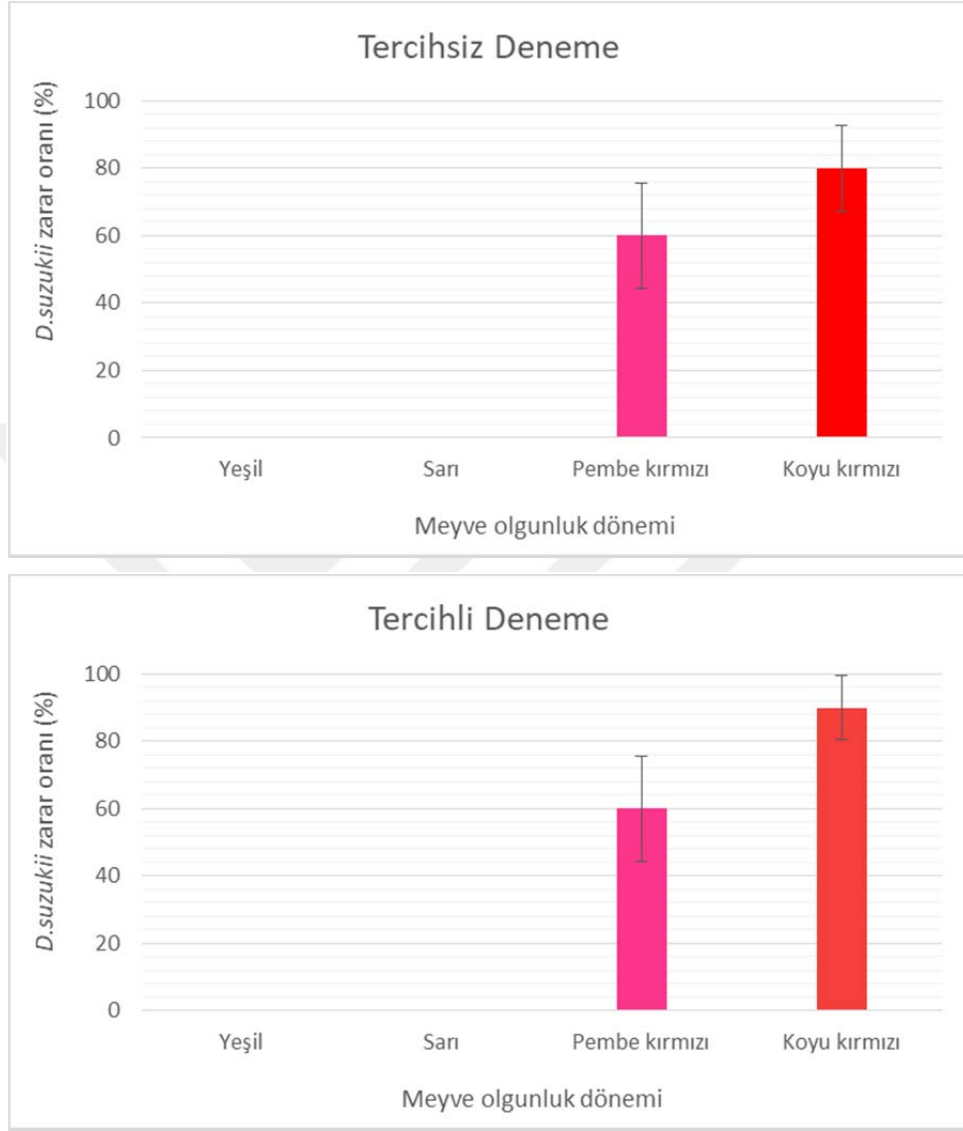
4.4.2. *Drosophila suzukii*’nin Yumurta Bırakmada Tercih Ettiği Meyve Olgunluk Döneminin Belirlenmesi

Yapılan kontroller sonucunda yeşil meyve ve sarı olum dönemine gelmiş olan meyvelerde vuruk tespit edilmezken, pembe-kırmızı ve koyu kırmızı meyve olum dönemlerinde vuruk tespit edilmiştir (Şekil 4.15). Tercihli olarak kurulan; yeşil, sarı, pembe-kırmızı ve koyu kırmızı kirazların bir arada bulunduğu meyvelerden pembe-kırmızı renkli kirazlarda %60, koyu kırmızı renkli kirazlarda ise %90 oranında vuruk saptanmıştır. Tercihsiz yani her bir renkte olan kirazların ayrı ayrı denemeye alındığı durumda pembe-kırmızı kirazlarda %60 oranında vuruk belirlenmiş olup koyu kırmızı kirazlarda ise %80 vuruk tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

Sonuç olarak gerek tercihli ve gerekse tercihsiz olarak kurulan iki denemede de *D. suzukii*’nin yumurta bırakmada pembe-kırmızı ve koyu kırmızı olgunluktaki kiraz meyvelerini tercih ettiği belirlenmiştir. Koyu kırmızı renkteki kirazları daha çok tercih etmesini meyvelerin olgunluğuna ve meyvelerden yumurta çekici kokuların daha yoğun olarak çıkmasına bağlayabiliriz. Lee ve ark.

(2011a) böğürtlen, yaban mersini, kiraz, üzüm, ahududu ve çileklerin çeşitli olgunluk aşamalarında ve çeşitlerinde *D. suzukii*'ye karşı duyarlılığını değerlendirmek amacı ile 2009 yılında Amerika' da yürüttükleri çalışmada, olgunluk safhalarına göre 26 tercihsiz ve tercihli olarak yapılan laboratuvar kafes testlerinde, meyvelerin renk değiştirmeye başladığı dönemde, *D. suzukii*'ye duyarlı hale geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, şeker seviyeleri arttıkça, böğürtlen, yaban mersini, kiraz, ahududu ve çilek üzerinde *D. suzukii*'nin daha fazla yumurta bıraktığı ve geliştiği de belirtilmiştir.





Şekil 4.15. *Drosophila suzukii*'nin tercihsiz ve tercihli olarak yumurta bırakmada tercih ettiği meyve olgunluk dönemleri



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması 2017-2019 yıllarında yürütülmüş olup, *Drosophila suzukii*' nin Doğu Akdeniz Bölgesi meyve alanlarındaki yayılışı, konukçuları, ergin popülasyon takibi ve zarar durumu ile farklı cezbedicilerin *D. suzukii* üzerine etkileri araştırılmıştır. Ayrıca zararlının ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri üzerine farklı sıcaklıkların etkisi ile *D. suzukii*' nin yumurta bıraktığı meyve olgunluk dönemi belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır;

1. Doğu Akdeniz Bölgesi (Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Hatay) meyve alanlarında *D. suzukii*' nin yaygınlık durumu ve konukçalarını belirlemek amacı ile 2017-2018 yıllarında yapılan çalışmada; tüm illerde, deniz seviyesinden itibaren yüksek rakımlı (1800 m) bölgelerdeki meyve bahçelerine kadar zararlının yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu illerde zararlının yumuşak dokulu ve ince kabuklu yapıya sahip meyvelerden çilek, böğürtlen, üzüm, dut, incir, kiraz, nektarin, şeftali, erik, kayısı, elma, portakal ve hünnap olmak üzere 13 meyve türünde zararlı olduğu belirlenmiştir. Kültüre alınan meyvelerden dut, çilek ve kiraz meyvelerinde zararlının biyolojik dönemleri tespit edilerek, bu meyvelerden en çok kirazda zarar yaptığı saptanmıştır.
2. *Drosophila suzukii* ergin popülasyonunun iklim koşullarına bağlı olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında ve özellikle hasada yakın meyvelerin olgunluk döneminde artış gösterdiği saptanmıştır. Meyve hasadından sonra, temmuz başından itibaren günlük ortalama sıcaklıkların 30°C'nin üstüne çıktığı zamandan yine bu sıcaklık değerinin altına düşmeye başladığı ekim ayı ortalarına kadar zararlının meyve alanlarında görülmediği belirlenmiştir.

3. Zarar oranını ve meyve vuruk zamanını belirlemek amacı ile yapılan arazi çalışmalarında, *D. suzukii*' nin genelde meyveye kırmızı ve koyu kırmızı dönemde yumurta bıraktığı, bu dönemin özellikle meyve olgunlaşma ve hasat zamanına denk geldiği belirlenmiştir. İklim koşulları ve uygulanan kimyasallara bağlı olarak bölgede yetiştiriciliği yapılan erkenci nektarinlerde *D. suzukii*' nin zararı tespit edilememiştir. Söz konusu bahçelerde kullanılan kimyasal ilaçların özelliği ve uygulama sıklığı *D. suzukii* popülasyonunu ve zarar oranını etkilemiştir. Meyvelerin olgunlaşma döneminde hava koşullarının yoğun yağmurlu olması ile beraber artan sıcaklığın etkisi ile zararlı ergin popülasyonu ve fungal hastalıkların arttığı da gözlenmiştir. Diğer yandan budama artıkları ve ıskarta meyvelerin bahçede bırakılmasının ise barınak oluşturarak *D. suzukii* popülasyonunun artmasına neden olduğu tespit edilmiştir.
4. İki yıl süre ile yapılan araştırma sonucuna göre dışılarda en fazla birey kuzey yönüne asılan melas tuzaklarında belirlenirken, erkeklerde en fazla birey kuzey yönüne asılan melas tuzakları ile güney yönüne asılan pekmez tuzaklarında belirlenmiştir. Melas, pekmez ve elma sirkesi tuzaklarından melas %25 ve pekmez %50 oranları ile hazırlanan karışımların *D. suzukii* erginlerini cezbetme özelliğine sahip olduğu ve en fazla *D. suzukii* erginin melas tuzaklarında bulunduğu tespit edilmiştir. Şeker pancarından elde edilen melasın en az elma sirkesi kadar *D. suzukii* erginlerini cezbedebildiği belirlenmiştir. Ayrıca pekmez, melas ve elma sirkesi tuzakları ile doğu, batı, güney, kuzey yönler arasında yapılan çalışmada, *D. suzukii* erginlerinin kuzey yönünü diğer yönlerden daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir.
5. Farklı sıcaklıkların *D. suzukii* üzerine etkilerini belirlemek amacı ile 10, 15, 20, 25, 30, 35, 15/25, 25/35 °C olmak üzere altı sabit iki değişken sıcaklıkta %65±5 orantılı nem koşullarında konukçu olarak kiraz meyvesinde *D. suzukii*' nin en uygun gelişim sıcaklığının 20 ve 25°C'

olduğu tespit edilmiştir. 30°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gelişiminin olumsuz etkilendiği ve özellikle erginlerin hayatta kalamadığı belirlenmiştir.

6. Tercihli ve tercihsiz yapılan denemede, *D. suzukii*' nin yeşil ve sarı olum döneminde olan meyvelere yumurta bırakmadığı, kırmızı meyveleri %60, koyu kırmızı meyveleri ise %90 oranında tercih ettiği saptanmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, şu önerilerde bulunulabilir;

1. Doğu Akdeniz Bölgesi *D. suzukii*' nin hayatını devam ettirmesi için özellikle iklim ve konukçu zenginliği açısından ekonomik anlamda önemli zararlara neden olabileceği bir bölgedir. Bu nedenle daha sonra yapılacak çalışmalarda entegre mücadele (iyi tarım uygulamaları) kapsamında yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.
2. Budama artıkları, ağaç üzerinde ve yere dökülen meyveler kaynak oluşturma potansiyeli yüksek olduğu için bu tip atıklar polietilen siyah torbalar içerisinde toprakta açılacak 30-50 cm derinliğindeki çukurlara gömülmelidir.
3. Ürünün hasat edilmesi *D. suzukii* tehlikesinin bittiği anlamına gelmemektedir. Zira zararlı yumurtasını sadece ağaç üzerindeki meyveye değil hasat edilen, yere dökülmüş, veya bir başka zararlı tarafından tahrip edilmiş meyvelere de bırakmaktadır. Hem primer hem de sekonder zarar yapan bu türe karşı mücadelede özellikle hasat edilen sağlıklı meyveler de bahçe içerisinde derhal uzaklaştırılarak paketleme evlerine transfer edilmelidir.
4. Zararlı ile mücadele stratejisini, *D. suzukii* popülasyonunun arttığı ilkbahar, sonbahar, olgunlaşma ve hasat dönemine uygun olarak kurgulamak maliyet ve çevre sağlığı açısından faydalı olacaktır.

5. *Drosophila suzukii* olgunlaşma ve hasat zamanında meyveye zarar verdiği için kalıntı ve çevre sağlığı nedeni ile kimyasal uygulama yapılmamalıdır. Bu dönemde zararlı ile mücadelede kültürel önlemler, biyoteknik ve biyolojik mücadele uygulamalarına yönelmeli ve bu konularda yapılacak çalışmalara ağırlık verilmelidir. Değişen iklim şartları daha önce varlığını bilmediğimiz türleri ana zararlı konumuna getirmektedir. Bu nedenle zararlılar ile mücadelede doğaya dost ve entegre mücadele programına uygun ürünler kullanmak geleceğimize ve Türk tarımının gelişimine katkı sağlaması açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Andreazza, F., Bernardi, D., Botton, M., Nava, D.E., 2017. *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in peaches: is it a problem?. Sci Agric, 74,489–491.
- Arıdıncı-Kara, P., Kaçar, G., ve. Ulusoy M.R, 2016. Drosophilid türleri ve önemli bir karantina zararlısı olan *Drosophila suzukii*. Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, Poster sunum, s. 345, 5-8 Eylül 2016, Konya.
- Arıdıncı-Kara, P., Kaçar, G., ve Ulusoy M.R., 2017. Sirke Sinekleri (Drosophilidae: Diptera) Üzerinde Ziray'ın Cezbedici Etkisinin Araştırılması. İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi (Uluslararası Katılımlı), TARGID 2017, Poster bildiri (P-48), s. 369, 26-28 Ekim 2017, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Arıdıncı-Kara, P., Ulusoy, M. R. 2019. Adana da istilacı Bir Tür *Drosophila Suzukii* Matsumura, 1931 (Diptera: Drosophilidae). 6. Uluslararası Multidisipliner çalışmaları kongresi, 26-27 Nisan 2019, Gaziantep Türkiye pp:253.
- Arno, J., Sola, M., Riudavets, J. & Gabarra, R. 2016. Population dynamics, non-crop hosts, and fruit susceptibility of *Drosophila suzukii* in Northeast Spain. Journal of Pest Science. 89: 713-723.
- Ashburner, M., Golic, K., Hawley, S.H., 2005. *Drosophila: a laboratory handbook*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Asplen, M. K., G. Anfora, A. Biondi, D. Choi, D. Chu, K. M. Daane, P. Gibert, A. P. Gutierrez, K. A. Hoelmer, W. D. Hutchison, et al. 2015. Invasion biology of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): A global perspective and future priorities. Journal of Pest Science. 88: 469–494.
- Bellamy, D.E., Sisterson, M.S., Walse, S.S., 2013. Quantifying host potentials: indexing postharvest fresh fruits for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*. PLoS One 8(4):e61227.

- Benito, N.P., Lopes-da-Silva, L., Sivori Silva dos Santos, R. 2016. Potential spread and economic impact of invasive *Drosophila suzukii* in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*;51:571–578.
- Birmingham, A. L., Kovacs, E., Lafontaine, J. P., Avelino, N, Borden, J. H., Andreller, I. S, and Gries, G. 2011. A new trap and lure for *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of Economic Entomology*. 104: 1018–1023.
- Bolda, M. P., Goodhue, R. E. & Zalom, F. G., 2010. Spotted wing drosophila: potential economic impact of newly established pest. *Agricultural Resource Economic Update*, University of California Giannini Foundation *Agricultural Economic*, 13 (3): 5-8.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Bornova/İzmir Yayın no: 167. 43s.
- Briem, F., Just, J., Vogt, H. 2018a. JKI-Trap to Monitor the Spotted Wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*. Julius kühn Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau; Quedlinburg Germany: June 2018
- Briem, F., Raja Dominic, A., Golla, B., Hoffmann, C., Englert, C., Herz, A., Vogt, H., 2018b, Explorative data analysis of *Drosophila suzukii* trap catches from a seven-year monitoring program in southwest Germany. *Journal of Insect Science*, 9, 125.
- Burrack, H.J., Fernandez, G.E., Spivey, T., Kraus, D.A. (2013), Variation in selection and utilization of host crops in the field and laboratory by *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), an invasive frugivore . *Pest Management. Science*. 69: 1173 – 1180.
- Burrack, H. J., Asplen, M., Bahder, L., Collins, J., Drummond, F. A., Guedot, C., Isaacs, R., Johnson, D., Blanton, A., Lee, J. C., et al. 2015. Multistate comparison of attractants for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberries and caneberries. *Environmental Entomology*. 1–9.

- Calabria, G., Maca, J., Bachli, G., Serra, L., Pascual, M. 2010. First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology* 136(1-2): 139-147.
- Calabria, G, Maca, J, Bachli, G, Serra, L, Pascual, M 2012, First records of the potential pest species *Drosophila Suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Apply Entomology* 136:139–147.
- Cha, D.H., Hesler, S.P., Cowles, R.S., Vogt, H., Loeb, G.M., Landolt, P.J., 2013, Comparison of a synthetic chemical lure and standard fermented baits for trapping *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Environmental Entomology*.;42:1052–1060.
- 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: 1491–1431.
- Cha, D. H., Adams,T., Werle, C. T., Sampson, B. J., Adamczyk, J. J.Jr., Rogg, H., Landolt, P. J.. 2014. A four component synthetic attractant for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) isolated from fermented bait headspace. *Pest Management Science* 70: 324–331.
- Cha, D. H., Hesler, S. P., Wallingford, A. K., Zaman, F., Jentsch, P., Nyrop, J., and Loeb, G. M.. 2018. Comparison of commercial lures and food baits for early detection of fruit infestation risk by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of. Economic. Entomology*. 111: 645–652.
- Cini, A, Ioratti, 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* 65:149–160.
- Çalışkan Keçe, A.F., B. Özbek Çatal, and Ulusoy M. R., 2018. Investigation of the Effectiveness of Different Nutrient Traps on Population of *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae). *Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı)*, 14-17 Kasım 2018, Muğla, Türkiye.

- Çatal Özbek ,B., Helvacı, M., Keçe Çalışkan, A. F., Ulusoy, M.R., 2018a. First record of *Drosophila suzukii* in the areas of the Republic of Cyprus not under the effective control of the government of the Republic of Cyprus. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 0 (0), 1–3.
- Çatal Özbek, B., Çalışkan-Keçe A.F, and Ulusoy M. R., 2018b. Adana İli Kiraz Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda Zararlı Böcek Türleri. International Erdemli Symposium, 19-21 April 2018. Mersin-Turkey.
- Çatal Özbek, B., Çalışkan-Keçe, and Ulusoy M. R., 2018c. Drosophilidae fauna in Eastern Mediterranean Region with a new record from Turkey. IV. International Agricultural Congress 05-08 July 2018, Nevşehir, Türkiye.
- Dalton, D.T., Walton, V.M., Shearer, P.W., Walsh, D.B., Caprile, J., Isaacs, R. 2011. Laboratory survival of *Drosophila suzukii* under simulated winter conditions of the Pacific Northwest and seasonal field trapping in five primary regions of small and stone fruit production in the United States. Pest Management Science.;67:1368–1374.
- Diepenbrock, L. M., D. O. Rosensteel, J. A. Hardin, A. A. Sial, and H. J. Burrack. 2016. Season-long programs for control of *Drosophila suzukii* in southeastern U.S. blueberries. Crop Protection Journal. 81: 76–84.
- Drummond, F., Ballman, E., and Collins, J.. 2019. Population dynamics of spotted wing *Drosophila suzukii* (Matsumura) in Maine wild blueberry (*Vaccinium angustifolium* Aiton). Journal of Insect Science. 10: 205–229.
- Eppo, 2013. PM 7/115 (1) *Drosophila suzukii*. EPPO Bull 43: 417-424.
- Eppo, 2016. https://www.eppo.int/MEETINGS/2010.../p_ewg_drosophila_suzukii
- Efil, L., 2018. Çanakkale ili çilek alanlarında yeni bir zararlı *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)’nin yayılış alanları ve bulaşıklılığı. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(3):280–284.

- Fan, X., Gomez, M. I., Atallah, S. S., Conrad, J. M., 2016, Optimal Monitoring and Controlling of Invasive Species: The Case of Spotted Wing *Drosophila* in the United States. Selected Paper prepared for presentation at the 2016 Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting, Boston, MA, July 31- Aug. 2.
- 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 91:1251–1267.
- Frewin, A.J., Renkema, J., Fraser, H., Hallett, R.H., 2017. Evaluation of attractants for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). Journal of Economic Entomology 110: 1156– 1163.
- Gabarra, R., J. Riudavets, G. A. Rodriguez, J. Pujade-Villar, and J. Arno. 2015. Prospects for the biological control of *Drosophila suzukii*. BioControl 60: 331–339.
- Goodhue, R. E., Bolda M., Farnsworth D., Williams J. C., and 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: 1396–1402.
- Grassi, A., Palmieri, L., Giongo, L. 2009. Nuovo fitofago per i piccolifrutti in Trentino. Terra Trent 55:19–23.
- Guedot, C., Avanesyan, A., and Hietala-Henschell, K. 2018. Effect of temperature and humidity on the seasonal phenology of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Wisconsin. Environmental Entomology 47(6) 1365–1375.
- Guo, J.M., 2007. Bionomics of fruit flies, *Drosophila melanogaster*, damage cherry in Tianshui. Chinese Journal of Entomology, 44:743–745
- Hamby, K.A., Bolda, M.P., Sheehan, M.E. and Zalom, F.G. 2014. Seasonal monitoring for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in California commercial raspberries. Environmental Entomology 43: 1008-1018.

- Hamby, K.A.& Becher, P.G.. 2016. Current knowledge of interactions between *Drosophila suzukii* and microbes, and their potential utility for pest management. *Journal of Pest Science*. 89: 621–630.
- Hampton, E., Koski, C., Barsoain, O., Faubert, H., Cowles, R.S., Alm, R.A., 2014. Use of early ripening cultivars to avoid infestation and mass trapping to manage *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in *Vaccinium corymbosum* (Ericales: Ericaceae). *Journal of Economic Entomology* 107: 1849–1857.
- 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 of Managment Science*. 67 1352–1357.
- Huang, J, Gut, L & Grieshop, M. 2017. Evaluation of Food-Based Attractants for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Environmental Entomology* 46: 878-884.
- Hutner, S. H., Kaplan, H. M. & Enzmann, E. V. 1937. Chemicals attracting *Drosophila*. *America National Journal* 71: 575–581.
- Iglesias, L.E, Nyoike, T.A & Liburd, O.E. 2014. Effect of trap design, bait type, and age on captures of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in berry crops. *Journal of Economic Entomology* 107: 1508-1518.
- Ioriatti, G., V. Walton, D., Dalton G., Anfora A., Grassi S., Maistri & Mazzoni V., 2015. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. *Journal of Economic Entomology*, 108: 1148-1155.
- Jakobs, R. 2014. Low temperature tolerance of adult *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). PhD dissertation, University of Western Ontario..

- Kaçar, G., Wang, X.G., Stewart, T.J., Daane, K.M., 2015. Overwintering survival of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and the effect of food on adult survival in California's San Joaquin Valley. *Environmental Entomology*, , 1–9.
- Kaçar, G. & A. S. Koca, 2017. First recording of spotted wing *Drosophila* in Bolu and Düzce of Turkey and molecular identification. II. International Iğdır Symposium (9-11 October 2017, Iğdır, Turkey), 488 pp..
- Kanzawa, T. 1934. Research into the fruit fly *Drosophila suzukii* Matsumura. Yamanashi Prefecture Agricultural Experiment Station Report, October 1934, 48 pp.
- Kanzawa, T. 1939. Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu, Yamanashi Agricultural Experiment Station, *Applied Entomology* 29: 622.
- Kasap, İ., Özdamar, E., 2019. Population development of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera:Drosophilidae) in vineyards of Çanakkale province. *Turk Journal of Entomology* 41(3):57–62.
- Kawase, S, Uchino, K, Yasuda, M, Motoori, S, 2008. Netting control of cherry *Drosophila suzukii* injurious to blueberry. *Bull Chiba Prefect Agric Res Cent* 7:9–15.
- Kinjo, H, Kunimi, Y, Ban, T, Nakai, M, 2013. Oviposition efficacy of *Drosophila suzukii* on different cultivars of blueberry. *Journal of Economic Entomology*, 106:1767–1771.
- Kinjo, H., Kunimi, Y., Nakai, M., 2014. Effects of temperature on the reproduction and development of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Apply Entomology Zoology*.;49:297–304.
- Kirkpatrick, D. M., McGhee P. S., Gut L. J., and Miller J. R.. 2017. Improving monitoring tools for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 164: 87–93.

- Kondo, M., Kimura, M.T., 2008. Diversity of Drosophilid flies on Kumejima, a subtropical island: comparison with diversity of Iriomotejima. *Entomology Science* 11:7–15.
- Kupfer, M. C. M., Jerusalinsky, A. F., Bernardino, L. M. F., Wanderley, D., Rocha, P. S. B., Molina, S. E., et al. 2010. Predictive value of clinical risk indicators in child development: final results of a study based on psychoanalytic theory. *Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental*, 13(1), 16-30.
- Labanowska, B.H., Piotrowski, W., Tartanus, M. 2015. *Drosophila suzukii* – presence monitoring in Poland in 2012-2014. 55 Sesja Naukowa IOR-PIB, Poznan, pp. 16-17.
- Langille, A.B., Arteca, E.M., Ryan, G.D., Emiljanowicz, .LM., Newman, J.A., 2016. North American invasion of Spotted-Wing *Drosophila suzukii*: a mechanistic model of population dynamics. *Ecological Modelling Journal*.;336:70–81.
- Landolt, P.J., Adams, T., Rogg, H. 2011. Trapping spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), with combinations of vinegar and wine, and acetic acid and ethanol. *Journal of Applied Entomology* 136: 148-154.
- 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: 326- 332.
- Lasa, R., Tadeo, E., Toledo-HeÂrnandez, R. A., Carmona, L., Lima, I., Williams, T., 2017. Improved capture of *Drosophila suzukii* by a trap baited with two attractants in the same device. *PLoS One*. 17;12(11).
- Lee, J.C., Bruck, D.J., Dreves, A.J., Ioriatti, C., Vogt, H., Baufeld, P., 2011a. In focus: spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*, across perspectives. *Pest Managment Science* 67:1349–1351.

- Lee, J.C., Bruck, D.J., Curry, H., Edwards, D.L., Haviland, D.R., Van Steenwyk, R., Yorgey, B. 2011b. The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*. *Pest Management Science* 67:1358–1367.
- Lee, J.C., Bruck, D.J., Burrack, H.J., Walsh, D.B., Barrantes, L.D., Beers, E.H., Dreves, A.J., Hamby, K.A., Zalom, F.G., Haviland, D.R., Isaacs, R., Richardson, T.A., Shearer, P.W., Stanley, C.A., Walton, V.M., 2012. Evaluation of monitoring traps for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in North America. *Journal of Economic Entomology*.105:1350–1357.
- Lee, J.C. Shearer, P.W., Barrantes, L.D., Beers, E.H., Burrack, H.J., Dalton, D.T., Dreves, A.J., Gut, L.J., Hamby, K.A., Haviland, D.R., Isaacs, R., Nielsen, A.L., Richardson, T., Rodriguez-Saona, C.R., Stanley, C.A., Walsh, D.B., Walton, V.M., Yee, W.L., Zalom, F.G., Bruck, D.J. 2013. Trap designs for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Environmental Entomology* 42: 1123-1453.
- Lee, J. C., A. J. Dreves, A. M. Cave, S. Kawai, R. Isaacs, J. C. Miller, S. Van Timmeren, D. J. Bruck. 2015. Infestation of wild and ornamental noncrop fruits by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Annals of the Entomological Society of America*108: 117–129.
- Leach, H., Van Timmeren S., and Isaacs R.. 2016. Exclusion netting delays and reduces *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) infestation in raspberries. *Journal of Economic Entomology* 109: 2151–2158.
- Lengyel, G.D., Orosz, S., Kiss, B., Luptak, R., Karpati, Z., 2015. New records and present status of the invasive spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera) in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 61 (1), 73-80.

- Mitsui, H., K. Beppu, and M. T. Kimura. 2010. Seasonal life cycles and resource uses of flower- and fruit-feeding drosophilid flies (Diptera: Drosophilidae) in central Japan. *Entomological Science* 13: 60 – 67.
- Momma, E. 1965. The dynamic aspects of *Drosophila* populations in semi-natural areas. I. Associations and relative numbers of species. Part 1. Results of trapping. *Japanese Journal of Genetic*. 4: 275–295.
- Nagayama, S., Okamoto, H. 1940. List of fruit insect pests in Korea. *Annals of the Agricultural Experiment Station* 12:195–247.
- 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* 40:290–293.
- Powell, J.R., 1997. Progress and prospects in evolutionary biology: The *Drosophila* model.- Oxford University Press, Inc. New York, USA.
- Poyet, M., Eslin P., Heraude M., Le Roux V., Pré'vost G., Gibert P., Chabrierie O., 2014. Invasive host for invasive pest: when the Asiatic cherry fly *Drosophila suzukii* meets the American blackcherry (*Prunus serotina*) in Europe. *Agriculture For Entomology* 16:251–259.
- Rossi Stacconi, M.V., Buffington, Daane, K.M., Dalton, D.T., Grassi, A., Kaçar, G., Miller, B., Miller, J.C., Baser, N., Ioriatti, C., Walton, V.M., Wiman, N., Wang, X.G., Anfora, G., 2015. Host stage preference, efficacy and fecundity of parasitoids attacking *Drosophila suzukii* in newly invaded areas. *Biological Control journal* 84:28–35.
- Rossi Stacconi, M. V., Kaur, R., Mazzoni, V., Ometto, L., Grassi, A., Gottardello, A., Anfora, G. 2016. Multiple lines of evidence for reproductive winter diapause in the invasive pest *Drosophila suzukii*: Useful clues for control strategies. *Journal of Pest Science*, 89, 689– 700.
- Rouzes, R. Delbac, L. Ravidat, M. L. Thiery, D. 2012. First occurrence of *Drosophila suzukii* in the Sauternes vineyards . *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*. 46: 145 – 147.

- Ryan, G.D., Emiljanowicz, L., Wilkinson, F., Kornya, M., Newman, J.A., 2016. Thermal tolerances of the spotted-wing drosophila *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of Economic Entomology*;109(2):746–752.
- Reed, M. R. 1938. The olfactory reactions of *Drosophila melanogaster* Meigen to the products of fermenting banana. *Physiological zoology* 11: 317–325.
- Sasaki, M., and R. Sato. 1995. Bionomics of the cherry drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Futeushima prefecture (Japan). *Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan* 46: 164 –172.
- Seljak, G., 2015. Spotted wing Drosophila - *Drosophila suzukii* (Matsumura). (Plodova vinska musica - *Drosophila suzukii* (Matsumura) SAD, Revija za Sadjarstvo. *Vinogradnistvo in Vinarstvo*, 22(3):3.
- Shearer, P.W., West, J.D., Walton, V.M., Brown, P.H., Svetec, N., Chiu, J.C., 2016. Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. *BMC Ecology* 16:11.
- Spies, J. M. ve 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 .
- Stephens, A. R., Asplen, M. K., Hutchison, W. D., and Venette, R. C. 2015. Cold hardiness of winter acclimated *Drosophila suzukii* adults. *Environmental Entomology*. 44, 1619–1626.
- Thistlewood, H.M.A., Gill, P., Beers, E.H., Shearer, P.W., Walsh, D.B., Rozema, B.M., Acheampong, S., Castagnoli, S. Yee, W.L., Smytheman, P., Whitener, A.B., 2018. Spatial analysis of seasonal dynamics and overwintering of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in the Okanagan-Columbia. Basin, 2010–2014, *Environmental Entomology* 47(2):221–232.

- Tochen, S., Dalton, D.T., Wiman, N., Hamm, C., Shearer, P., Walton, V. 2014. Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera:Drosophilidae) on cherry and blueberry. *Environmental Ecology* 43:501–510.
- Tochen, S., Woltz, J.M., Dalton, D.T., Lee, J.C., Wiman, N.G., Walton, V.M., 2016. Humidity affects populations of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberry. *Journal of Apply Entomology* 140:47–57.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, 2019. [www. tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim: 02.10.2019)
- Vacas S., Primo J., Manclus J. J. , Montoya A., Navarro-Llopis. V.,2019. Survey on *Drosophila suzukii* Natural Short-Term Dispersal Capacities Using the Mark Release Recapture Technique. *Insects* 2019, 10, 268.
- Wallingford, A. K. & Loeb, G. M. 2016. Developmental acclimation of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its effect on diapause and winter stress tolerance. *Environmental Entomology*, 45, 1081– 1089.
- Walsh, D.B., Bolda,M.P., Goodhue, R.E., Dreves, A.J., Lee, J., Bruck, D.J., Walton, V.M., O’Neal, S.D., Zalom, F.G., 2011. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrate Pest Managment* 2:G1–G7.
- Wang, X.G., Stewart, T.J., Biondi, A., Chavez, B.A., Ingels, C., Caprile, J., Grant, J.A., Walton, V.M., Daane, K.M., 2016. Population dynamics and ecology of *Drosophila suzukii* in Central California. *Journal of Pest Science* 89:701–712.
- Whitener, A., Beers, E. H.,2015. Efficacy of various attractant baits and lures for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). Conference Paper, Entomological Society of America National Conference At: Minneapolis, MN November 2015.

- Weydert, C, Mandrin, J.F. 2013. Le ravageur é'mergent *Drosophila suzukii*: situation en France et connaissances acquises en verger (2e`me partie). Infos CTIFL 292:32–40.
- West, A. S. 1961. Chemical attractants for adult *Drosophila* species. Journal of Economic Entomology. 54: 677–681.
- Wiman, N.G., Dalton, D.T., Anfora, G., Biondi, A., Chiu, J.C., Daane, K.M., Gerdeman ,B., Gottardello, A., Hamby, K.A., Isaacs, R., Grassi, A., 2016. *Drosophila suzukii* population response to environment and management strategies. Journal of Pest Science 89:653–665.
- Wu, S. R., Tai, H. K., Li, Z. Y., Wang, X., Yang, S. S., Sun, W., Xiao, C., 2007. Field evaluation of different trapping methods of cherry fruit fly, *Drosophila suzukii*. Journal of Yunnan Agricultural University, 22: 776-778.
- Yang, Y., Zhang, Y.P., Qian, Y.H., Zeng, Q.T., 2004. Phylogenetic relationships of *Drosophila melanogaster* species group deduced from spacer regions of histone gene H2A–H2B. Molecular Phylogenetics and Evolution 30: 336–343.
- Yu, D., Zalom, F.G., Hamby, K.A., 2013. Host status and fruit odorresponse of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to figs and mulberries. Journal of Economic Entomology, 106:1932–1937.
- Yuziko, K. ve Tidon, R., 2020. Identification key for drosophilid species (Diptera, Drosophilidae) exotic to the Neotropical Region and occurring in Brazil. Rev. Bras. Entomology, vol.64, no.1, Paulo 2020.
- Zengin, E. ve Karaca, İ. 2019. Dynamics of trapped adult populations of *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) and its parasitoids in Uşak Province, Turkey. Egyptian Journal of Biological Pest Control, volume 29: 43.



ÖZGEÇMİŞ

Adana’da 1979 yılında doğdu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri Bölümünden 2002 yılında mezun oldu. Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü /Adana Entomoloji bölümünde 2009 yılından beri araştırmacı olarak görev yapmaktadır. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki koruma Bölümünde 2012 yılında başladığı yüksek lisans eğitimini 2014 yılında tamamladı. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde doktora eğitimine başlamış olup bu tez çalışması ile doktora eğitiminin sonuna gelmiş bulunmaktadır.

Evli ve iki çocuk annesidir.



EKLER



Ek-1 Ocak- Aralık 2017 döneminde Adana/ Seyhan ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	77,7	68,8	83,3	61,1	45,7	70,8	67,3	73,1	68	61,5	57,6	82,2
2	66,4	63,7	66,7	67,5	43,4	72,1	71,8	74,1	72,7	64,4	54,3	80
3	75	68,9	76,9	55,5	43,5	76	75,1	74	72,9	59,6	43	68,7
4	92,3	76	75,4	29,9	42,2	78,2	74,4	75,7	71,2	59,3	41,3	64,6
5	79,9	70,3	68,4	47,5	56,5	75,3	72,4	74,5	74,5	51,7	58,5	85,4
6	65,5	68,2	68,3	53,5	74,9	67,9	70,8	74,2	64,4	45,6	63,8	89
7	70,4	60,1	82	49	79,1	62,5	72,5	75,1	68,7	45,4	69,4	83
8	77	61	76,8	61,8	75,2	53,4	74	72,1	64,5	54,5	66,8	68,1
9	84,2	65,6	67,3	84,1	78,4	68,7	74,4	62,5	68,2	69,8	64,5	75,1
10	76,5	68,3	74	84,8	76,1	75,5	72,3	60,4	63,9	60,2	54,1	89,2
11	61,5	57,2	80,9	80	64,1	76,5	73,3	62,4	59,3	60,3	77,7	74,9
12	50,5	82,3	79,3	79,3	75,8	71	72,7	63,6	48,4	60,3	73,3	77,4
13	63,2	67,9	81,5	79,3	70,5	77,4	71,7	63,8	48,7	68	69,5	60,4
14	77,2	75,6	76,5	79,5	69,7	79,2	74,7	67,1	67,7	66,4	39,1	65,3
15	82,2	75,7	76,7	61,7	72,2	78,4	74,9	67,8	65,9	66,2	28,9	61,2
16	65,6	52,8	66,4	34,7	69,3	70,8	71,6	76	67,4	70,5	54,1	61,1
17	79,4	52,5	70,7	48,5	57,6	77,9	71,1	73,7	54,7	75	56,3	68,9
18	90,9	59,6	70,4	53,3	43,5	77,5	76,1	72,8	43,2	53,8	53	79,1
19	52,8	62,3	52	60,6	42,1	73,4	72,3	71,8	61,5	50,1	55,3	91,7
20	66,1	70	66,1	77,8	49,9	76,5	71,2	73	71,6	48,9	60,8	84
21	70,4	62,6	77	61,6	55,5	77,1	73,2	72,7	69,9	65,3	74,3	82,9
22	72	63,8	71,8	33,8	72,3	72,2	69,5	75,8	71,4	65	72,4	80
23	86,8	73,3	51,3	65,4	51,2	72,5	74,4	73,7	70,9	53,4	79,5	83,6
24	79,7	73,3	59,2	62,3	75	76	75	74,1	67,9	59,3	71	69,6
25	84	81,7	67,5	42,7	75,7	75,1	73,8	73,3	66,3	89,2	73,6	76,8
26	88,8	84,6	65,9	41,7	67,4	76,9	71	70,2	72,5	45,6	76,7	92,1
27	68,1	80,6	47,2	61,5	61,7	73	70,7	70,5	51,7	46,2	85,6	74,2
28	51,7	79,5	50,3	75,8	62,7	72,8	71	69,2	68,2	55	80,4	40,9
29	53,3		78,4	75,8	59,9	69,5	73,7	69,4	68,6	58,8	65,3	56,4
30	67,5		71,3	65,5	77,3	68	72,2	67,3	73,9	55,1	76,1	64,6
31	73,2		67,7		72,9		73,7	69,8		56,3		62,1

Ek-2 Ocak- Aralık 2018 döneminde Adana/ Seyhan ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	92,4	36,3	35,8		41,1	69,6	21	34	42,5	74,7	54,8	82,4
2	69,4	27,4			67,7	54,3	28,8	49,3	31,1	69,1	48	76,9
3	86	31,2		16,7	70,2	52	36	66,5	25,7	55,5	67	60,3
4	66,1	41,1		39,6	72,5	62,2	50,7	67,7	37,2	36,5	78,9	60,9
5	86,9	56		41,1	75,6	58,9	55,8	58,6	43,2	26,1	88	62,5
6	85,5	88,3		44,8	78,4	67,8	50,7	55,7	69,7	28,8	87,8	75,1
7	71,1	74,3		68,3	94,2	59	32	49,3	53,9	37,5	70,3	51,5
8	95,5	53,7		91,2	92,8	43	29	30	34,5	41,2	63,8	62,5
9	92,8	54,4		58,5	74,6	57,2	25,8	27,5	31,1	59,9	59,3	69,3
10	81,1	59,4		57,1	53,8	67,7	24,2	52,4	23,4	67,5	57,5	73,8
11	82	51,1		47,8	48,2	50,5	31,7	64,9	27	48,1	66,6	75
12	72,4	43,6		41,5	37,8	58,1	20,5	61,8	34	39,9	73,2	63,8
13	69,4	35,1		85,9	42,7	59	17	67,3	48,9	37,4	69,7	50,8
14	54,7	37,7		91,8	57	75,5	20,5	64,6	54,9	37,9	63,8	56,5
15	53,3	43,9		89,6	59,1	70,1	32	61,6	41,3	34,8	74,6	71,3
16	58,6	48,5		73,1	41,4	55,3	56,2	66,8	25,5	45,7	63,1	87,8
17	57,1	30,2		63,9	39,8	45,5	51,7	63,1	26,4	32,8	59,5	95,2
18	54,1	29,3		68,1	62,4	69,8	36,8	70,3	35,3	32,5	56	87,3
19	59	45,3		69,8	74,9	79,1	63,6	67,5	36,6	33,4	53,8	89,2
20	55,8	36,9		66,9	87,3	70,3	59,3	67,4	57,4	29,8	98,5	90,4
21	45,5	37,1		67	69,4	59,7	57,6	65,8	66,5	27,8	85,8	75,5
22	33,8	49,5		47,5	84	64,5	52,8	65,8	69	47,6	59,3	84
23	32,6	50,4		48,5	91,6	44,8	40,9	60,9	74	60	71,7	97,5
24	42,5	60,3		37,4	70,2	40,2	31,1	53,3		54	90,3	94,3
25	43,9	60,6		32,1	66,4	37,8	30,7	37,8		48,3	78	75,8
26	80,3	57,5		24,2	61,3	41,5	40,1	35,1		86,9	67,8	63,9
27	57,4	46,3		30,2	73	58,5	52,8	33,5	63,5	73,4	72,8	58,5
28	42	38,6		41,5	65	58,2	62,3	60,9	54,9	62	93,4	45,6
29	38,9			50,8	57,7	52	50,8	63,9	39,7	97,2	99,9	51,5
30	44,4			40,2	65,4	36,3	32,2	66	72,3	88,1	91,6	75,1
31	47,8				73,3		29,5	61,9		70,7		97,3

Ek-3 Ocak- Aralık 2017 döneminde Adana/ Saimbeyli ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	88	60,7	89,9	67,6	71,5	91,4	67	74,5	30,1	74,8	44,2	90,3
2	63,1	65,9	70,3	66	78,3	89,5	69,5	59,1	27,2	67,8	41,9	82
3	87,8	68,5	78,9	50,8	78,2	73,9	58,9	44,7	34	62,2	47,2	77,3
4	99,8	78,5	70,5	30,8	63,2	64,7	42	37,4	34	57	55,9	69,8
5	89	62,5	70	36,5	69,5	80,2	35,2	55,6	60,2	42,3	66,1	96,1
6	79,3	59,6	82,3	40,9	73,8	70,6	34,4	67,5	77,3	28,5	63,4	94
7	68,7	59,9	83	40	84	57,5	32,6	61	75,1	29,1	66,9	90,6
8	60,7	55,9	78,6	41,7	83,5	48,9	46,3	48,5	57,8	41,3	75,6	75,4
9	52,8	62,8	85,1	53,7	92,3	43,5	65	41,6	43,5	63,9	72,3	80,6
10	51,8	69,7	69,2	92,4	88,1	56	71,5	41,3	52,3	66,7	60	99,9
11	57,6	65,1	68	88,6	92	77,5	72,5	35,3	52,6	75,3	81,9	94
12	67,6	91,6	76	80,2	95,5	77,9	77,2	43,5	48,9	71,3	85,9	
13	74,1	82,3	81,2	74,9	84	85,5	63,2	29,8	39,7	79	66,6	
14	78,8	80,9	92,8	53,4	69,3	85,6	56,4	22	56,8	60,4	55,5	
15	80,7	89,9	86,3	32,5	61,1	80,6	43,3	34,5	63,3	55,5	45,7	
16	63,4	68,6	83,2	16,2	45,6	71,3	37,4	58	50	52,1	76,6	
17	89,7	64,7	69	34,3	44,6	71	35,2	63,3	34,6	53,9	70,9	
18	100	54,4	72,1	45,5	44,8	85	53,7	68,6	40,1	60,6	67	
19	74,9	47,8	54,8	47,5	46,6	78	66,3	49,4	36,3	61,6	72,8	
20	67,4	73,3	60,3	78	60	80,2	65,9	40	34,1	80,9	72,2	
21	80,7	87,3	82,4	51,4	64	85,1	53,4	56,3	40	98,4	79,8	
22	78,8	80,5	69,7	43,2	60,5	79,2	41	42	29,2	88	84,8	
23	95	72,8	47,5	40,2	57,2	81,1	39,3	42,5	30,6	77,5	93,3	
24	86,5	74,8	57,4	60	57,5	83	67,5	57,3	22,8	79,1	79,4	
25	93,8	98,1	81,8	47,2	80	82	69,7	52,8	29	96	86,4	
26	77,2	96,5	75,8	44,3	61,4	76,8	65,7	70	53,9	66,8	79,3	
27	70,5	98,8	55,3	60,6	51,6	73,6	68,5	66,5	42,2	53,5	98,5	
28	58	90,6	50,4	67,8	50,5	71,4	74,8	66,3	44,6	61,5	96,8	
29	58		93,4	58,7	65,3	72,9	72,7	61,7	57,1	49,9	78,8	
30	59,7		78,8	79,8	75,3	73,2	72	50,3	71,2	48	85,7	
31	63,7		57,8		89,2		74,3	43,5		47,8		

Ek-4 Ocak- Aralık 2018 döneminde Adana/ Saimbeyli ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	77	40,3	46	89,5	40,2	73	19,9	32,8	60,8	90,4	76,2	90,5
2	98	38,5	69,5	82,8	62,4	58,2	28,2	49,5	51,3	66,4	73,8	70,2
3	92,1	51,7	98,5	57,4	81,1	72,1	35,5	85,7	40,9	62,1	68,6	52,5
4	77,3	72	77,3	53,5	95,8	70	46,9	89,8	34,8	46,8	87,5	40
5	100	84,1	53	42,5	85	70,3	68	72,8	45,7	43,5	100	57,8
6	97,6	99,3	58,4	50,4	95,8	74,3	61,9	79,2	81	40,2	95,2	49,1
7	98,6	88,8	59,6	60,7	78	60,2	44,8	58,8	67,7	42,1	78,7	41,5
8	96,4	70,3	61,9	90,7	96,7	53,4	42,8	24,6	49	44,9	59,9	
9	81,6	70,4	58,1	84,8	74,4	53,3	37,9	32,2	29	77,5	56,8	
10	82,4	74	70	58,7	41,8	84,7	39,4	64	24,8	85,3	62	
11	96,5	70,3	100	53,5	53,3	93,7	30	87,2	22,4	65,3	66,8	
12	75,3	78,4	100	53,8	54,6	70,1	25	84,8	26,7	55	83,7	42,3
13	75,5	67,8	84,5	99,6	42,4	74,7	22,5	91,1	33,7	47,2	60,7	46
14	78,2	57,3	68,9	99,8	48,3	81,6	23,3	86,2	33,6	40	68,3	55,2
15	77,3	41,2	74,2	99,4	46,2	75,4	30,6	75,5	17,1	40,2	77,2	85,8
16	83,9	38,2	69,2	75	46,4	67,8	43,1	64,5	23,9	42,8	65	87,9
17	86,3	56,1	86,3	69,9	52,4	72,7	40,6	74,8	31,4	40,9	57,3	97,6
18	66,8	64	61,1	77,5	67	89,6	50,7	86,4	51,4	32,8	52,6	92,7
19	69,3	76,4	45,8	89,6	63,7	92,4	66,6	85,4	52,8	32,2	61,1	100
20	78,5	58	59	89,5	94,9	85,5	71,2	75,3	42,6	30,6	98,8	96,3
21	64,3	59,1	54,4	80,4	88,8	85,5	57,3	79,8	63,8	34,2	69,5	85,8
22	46,5	64,1	63,9	51,3	88,3	67	60	81	78,3	52,1	49,8	74,3
23	51,2	63,8	64,1	31,6	94,2	54,7	54,1	77,6	75,8	67	78,6	84,3
24	53,7	74,3	43	49,8	77,6	54,5	42,3	62	58,4	57,5	72,4	99,2
25	62,8	81,9	40,9	42	83,8	38	33,7	48,3	41,5	76,7	84,5	79,4
26	86,1	80,4	60,5	39	71	48,8	43,1	37,7	55,8	79,5	78	71,1
27	62,9	61,5	88,2	27,5	86,2	51,3	60	46,3	76,8	70,4	81,8	39,9
28	32,4	45,5	85,3	33,9	81,8	58,5	67,6	56,2	67,7	63,8	98	47,7
29	56		66,9	34,1	73,1	52,4	56	77,7	57,1	89,8	100	67
30	66,2		56,6	33	71,7	20,7	36	82,3	70,2	85,9	89,8	89,2
31	68,5		85,5		84,8		34,5	72,2		67,3		100

Ek-5 Ocak- Aralık 2017 döneminde Mersin/ Toroslar ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	93,4	73,2	74,8	72,4	67,3	94,2	79,1	86,6	35,5	78,1	36,1	80,6
2	92,6	81,4	85,5	80,5	66,3	86,3	74,1	79,1	28,1	75,7	38,7	77,1
3	98,8	86	87,9	59,3	58,3	88,2	60,8	61,5	34,3	73,8	45,3	78,2
4	100	93,8	83,1	47,4	45,7	83,5	38,2	50,7	36,8	63,8	55,6	84,4
5	100	75,6	70,8	40,3	59,1	75,8	34,4	79,3	54,9	50,8	69,1	92
6	89,2	71,1	85,8	40,4	93,3	86,5	37,1	85	74	46,5	63,2	93
7	70,1	69,5	93,4	34,4	69,2	58,8	47,2	87,1	85,5	47,3	65,5	91
8	52,7	70,2	81	52,9	96,5	45,8	56,2	59,4	66	41,1	77,1	79,7
9	51,2	63,3	54,2	91,6	97,2	42,4	73,8	37,4	59,8	54,3	74,4	78,4
10	58,6	74,1	75,8	93,3	92	60,2	77,3	37,8	62,8	60	60,7	86,8
11	64,8	67,1	85,1	87,7	86,8	92	87,8	49,9	66,8	73,9	77,8	69
12	81,3	84,3	91,8	85,9	90,8	87	91,2	50,8	52,7	74,6	71	64,1
13	86,9	84	94,6	76,6	90,3	85,8	74	44,5	47,6	88,2	69	50
14	99,9	73,9	96,5	50,8	88,4	87,5	39,6	42,6	64,9	70,2	50,8	68,4
15	84,3	96,6	88,1	34,6	68,3	93,3	37,3	38,3	74	65,4	43	81,8
16	86,6	81,6	78	25,5	49,8	68,3	42,2	57,5	58,5	72,4	69,8	77,8
17	95	78,6	76,5	40	48,9	83,6	40,7	56,5	38,3	85,8	54	87,9
18	98	41,2	68,4	46,6	44,8	96,9	54,3	81,5	39	57,2	54,8	93,4
19	52,1	59,7	55,4	48,5	49,6	84	88	73,7	53,4	62,6	59,5	93,2
20	71,5	88,9	66,8	88	70,3	88,9	88,5	56,2	58,6	62	55,1	74,3
21	97	99,7	77,1	74	53,7	93,6	72,2	57,8	44,7	80,6	58,6	70,9
22	99,2	98,5	82,5	36,6	49,8	90,8	47,2	49,8	39,1	83	73,4	72,5
23	98,7	86,2	33,8	45,9	58,7	97,1	43,1	52,1	38,2	70	88,5	60
24	98,3	85,4	43,8	43,1	50,6	89,4	68,5	46,6	32,1	77,9	83,3	59,6
25	100	83,4	72	39,4	80,8	82,5	90	54,2	49,6	78,8	80	78,5
26	100	95,3	82,6	37,8	92,2	90,2	77,9	78,4	71,5	51,6	78	84,8
27	86,8	93,6	39,7	58,8	55,5	78,6	84,5	82,5	75,1	62,2	90,5	80,8
28	80,5	91,5	40,2	58,3	54	53,8	85,5	82,1	56,9	53,2	93,7	64,4
29	83		85,2	77,6	67,4	85,3	85,5	78,5	67,9	34,6	82,3	68
30	79,2		91,2	69,4	83,5	85,5	86,8	53,7	67,1	40,7	94	82,8
31	76,7		80,3		97		90,3	44,5		34		72,6

Ek-6 Ocak- Aralık 2018 döneminde Mersin/ Toroslar ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	65,5	33,9	21,1	62,9	45,9	60,7	63,4	67,1	53,7	55,5	49,8	61
2	71,9	44,8	44,3	67,3	62	65	45,2	65,5	58,8	56,6	43,2	61
3	70,5	48,5	84,3	69,1	66	70,8	71,7	67,2	60,5	43,5	40,1	56,5
4	58	52,9	71,2	70,6	73,3	73,8	71,5	65,3	61,3	40,6	58,9	52,8
5	73,2	50,8	53,8	38,7	72,9	73,2	70,7	54,4	64,5	33,1	78,2	56,8
6	71,5	68,6	57,3	41,5	72,8	71,6	69,6	59,9	65,5	31,8	69,4	61,6
7	61	61,3	52	77,7	72,2	69,8	67,9	59	54	34,6	54,2	43,1
8	84,4	37,7	59,7	72,2	71,6	68,7	56,8	49,6	44,7	40,8	42,1	50,8
9	72,1	42,8	41,6	59,5	70	67,8	49,8	65,1	43	52	43,6	51,8
10	67,5	60,2	38,1	42,6	53,1	73,3	54,8	69,2	48,5	54,2	54,4	47,5
11	70	51,4	69,8	33,8	68,5	74,3	63,2	66,3	62,5	38,8	59,4	49,3
12	52,8	36,7	82,3	24,8	67,6	70	65,4	65,2	67,8	35,3	59,5	49,5
13	59,3	40,5	71,5	67,9	65,2	71,3	66,4	69	67,4	35,1	39,4	45,9
14	52,8	33,5	66,3	78,9	72,4	64,7	66,4	65,3	68,8	32,5	43,5	50,3
15	42,2	36,1	48,9	82,4	71,3	63,9	70,7	66,1	58	31,6	61,3	56,8
16	52,4	28,7	46,6	77,2	60	68,6	68,9	63,8	66,5	35,9	55,8	64,9
17	48,2	36,8	59,5	73,6	45	63,7	67,1	62,2	65,3	38	47,2	69,8
18	47,2	45,5	59,3	71,3	52,1	61,7	62,2	64,5	66,2	37,4	31,4	61,8
19	54	47,7	44,1	68,2	57,2	70	60,5	57,8	64,6	30	40	62
20	55,4	44,3	60,4	69,7	67,8	59,5	63,2	57,6	66,3	28,9	67,3	64,3
21	55	44,6	63,4	68,7	70	55,7	66,8	50,6	66,9	36	60,1	50,4
22	50,5	56	61,7	53,8	69,8	53,7	66,6	56,5	63,1	50,5	43,1	46,6
23	48,9	59,1	51,7	53,3	62,4	52,8	66,3	66	51	63,6	49,9	49,9
24	37,7	60,4	45,7	45,5	62,8	62,2	67	64,4	54,9	52,2	55,9	69,3
25	32,6	66,3	59,2	48	64,3	67,6	62,3	66,8	51,6	58,4	47,5	56,3
26	56,2	63,8	68,6	44,2	65,3	68,8	61,1	65,1	53	57,4	34,6	55
27	61,2	58,2	74,3	28,8	64,3	73,4	68,8	58,2	56,5	51,3	42,2	46,8
28	39,4	23,3	69,6	39,5	64,5	71,5	62	62,1	56,7	46,3	73	30,1
29	42,7		58,4	61,6	60,5	69,9	57,5	62,5	56,1	64,8	79	35,3
30	44,5		49,2	58,8	59,6	69,8	60,1	63,6	57,5	68,3	64,7	58,7
31	36,1		57,1		62,3		61,6	59		51,3		81,8

Ek-7 Ocak- Aralık 2017 döneminde Mersin ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	67,4	59,5	71,9	59,4	41,6	61	60,7	68,4	65,7	53,9	42,6	68,9
2	63,1	56,5	58	65	36,9	60,6	67,5	69,3	66,3	53,3	42,5	61,5
3	65,3	57,8	66,5	53,6	32,5	64,3	73,1	68,5	67	52,5	29,5	49,8
4	82,5	59,8	67	48,5	34,8	66,3	68,4	69,1	63,5	50,9	30,3	59
5	75,4	62,7	63,5	48,1	46,7	66,3	69,9	68,5	62,8	43,5	46,5	79,3
6	58	63	59,6	47	69,3	63,3	66	67,1	62,5	40,5	52,3	87,8
7	61,7	51,7	68,2	43,5	62,5	60,7	64	67,2	62,4	36,4	53,6	81,2
8	62,5	55,6	75,6	60	69,6	52,4	67,5	66	58,8	40,4	55,2	67,6
9	70,4	57,2	61,8	71,4	66,7	60,2	68,6	57,1	50,2	51,7	50,9	64,4
10	67,5	53,1	54,5	74,4	67,9	70,4	66,9	47,8	42,8	50,4	39,5	77,2
11	45	38	67,9	72,1	54,7	65,8	64,6	59,8	43,5	48,8	62,8	71,3
12	36,6	61,3	74,3	75,4	59,7	61,7	67,3	58	37	46,4	52,8	63,3
13	48	60	73,7	77,3	59,5	68	67,7	52,8	45	59	52,4	45,7
14	62,8	55,7	69	76,5	64,9	67,4	69	59,5	49	50,3	46	49,6
15	63,6	65,3	64	73,9	65,9	68,2	67,1	61,4	53,3	53,5	33,8	51,6
16	55	39,7	59,3	49,2	68,6	64,9	64,4	65,5	54,7	55,3	49,5	47
17	61,5	42	54,4	45	51,5	59,8	62,8	65,4	40,7	51	50,3	68
18	82,3	56,3	62,8	59	40,5	61,8	64,2	64,8	37,7	41,5	35,5	74,6
19	55,2	51	36,2	66,7	42,2	62	65,8	66,1	44,2	38,9	41,3	87,7
20	55,9	61,3	54,7	69,3	51,5	64,8	63,5	64,4	59,4	41,3	46,9	69,8
21	57,8	56,8	73,5	63,1	57,7	65,5	64,3	65	61,4	64,8	52	67,1
22	57,6	66,5	71,3	49,2	68,7	68,5	67,8	68,3	58,5	57,8	56,6	65,6
23	77,5	61,8	40,1	56,3	64,4	66,6	67,6	67,5	60,2	49,7	66,2	67,6
24	63,3	59,5	50,1	64,5	69,7	67,3	68,6	67,3	55	52,3	54,7	62,5
25	66,9	73	60	32,6	70,9	69	64,5	67,3	54,3	78,2	57,7	57,9
26	79,6	65,1	63,4	39,1	66,8	68,5	57,4	64,4	60,7	50,1	59,5	84,1
27	69,8	75,5	50,3	60,1	56,3	66,3	61,8	61,7	47,9	45	70,7	67,3
28	63,9	67	39,7	68,8	51,4	66,1	64,9	62	52	43,1	60,8	59,1
29	65,5		72,3	73,5	56,4	63	66	61,5	58,5	43,5	49,3	47,9
30	59,8		64,4	66,9	59	64	68	55,8	59,9	41,5	69	57,6
31	63,3		57,3		66,1		67,6	55,9		42,4		54,8

Ek-8 Ocak- Aralık 2018 döneminde Mersin ortalama nisbi nem değeri (%)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	7,5	4,6	19,6	16,5	22,8	22	29,8	30,8	29,3	23,7	18,6	13,9
2	7,8	3,6	17,2	15,4	19,9	23,2	33,1	29,9	29,4	24,4	17,5	12,8
3	9,1	6,4	13	16,7	19,7	24,3	30,4	29,3	28,8	24,4	17	13,2
4	7,6	8	11,7	17,7	20,8	25	29,8	28,6	28,7	23,7	16,3	12,7
5	9,4	11,1	13	20,5	20,7	24,6	29,8	28,8	28,9	22,2	15	11,9
6	11,5	10,5	14,7	22,3	20,9	24,2	29,1	28,9	28,4	22,3	16	11,5
7	10,6	13,3	16,1	18,8	20,4	24,8	28,8	28,9	27	23	17	8,8
8	10,4	15	15	16,1	20,6	27	28,9	30,9	26,6	24,2	17,5	7,5
9	8,1	14	17,3	15	22,2	27,3	28,6	30,5	26,9	22,9	17,9	9,8
10	7,1	12,4	18,3	15,1	24,8	25,4	29	29,1	26,5	22	16,2	11,8
11	9,7	12,7	13,4	16,6	21,7	25,5	29,3	29,7	27,6	22,7	16,6	11,8
12	8,4	14,7	12,8	19	22,1	25,7	29,6	29,6	27,8	22	16,6	12,5
13	10,5	11	14	17	22,8	25,8	29,3	30	28	21,4	18,1	13,3
14	6,3	9	13,7	16,9	23	23,1	29	29,8	28,6	21,7	19,8	12
15	8,6	7,5	12,6	16,2	24	24,3	29,5	29,9	28,2	22,1	17,7	13,8
16	8,5	8	13,6	17,1	23,8	25,8	29,3	29,6	28,4	22,2	17,5	13,1
17	10,2	7,2	11,5	17,5	23,6	25,9	29,9	29,4	28,3	23,7	17,2	14
18	11,3	7,7	12,7	17,9	21,8	26	28,9	28,7	29	21,1	18,1	14,4
19	10,2	9,3	13	18,2	21,6	25,4	29,5	28,2	28,3	22,6	21,2	13,7
20	9,8	9,8	14,5	17,9	18,7	25,1	28,4	29,1	28,1	22,4	14,9	15,5
21	10,3	9,8	16,2	19	18,8	23,8	29,1	28,4	28,1	21,5	15,1	14,6
22	6,6	11,2	16,3	21,9	18,7	24,3	29,1	28,1	27,8	20,9	11,8	14,5
23	7,5	12,2	16	19,5	18,7	25,9	29,7	28,9	25,5	21,8	9,6	16
24	8,6	13,4	15,8	16,7	19,1	26,9	29,8	28,8	25,3	21	11,2	14,5
25	13,9	13,5	16	17,1	21,4	27,8	30,1	29,4	25,3	21,3	12,8	12,3
26	10,7	13,5	16,6	19,4	22,1	28,1	30,5	30	26,2	21,8	14,9	10,7
27	8,6	14,4	16,6	22	21,1	27,7	30,7	29,8	25,5	21,4	14,1	10,8
28	5,5	17,5	16,1	23,7	22,8	27,7	29,6	28,9	25,9	21	13,6	12,8
29	4,1		17,2	22,1	22,8	28,1	27,7	28,8	25,8	19,3	13,9	13,5
30	4,7		17,9	23,8	21,1	28,5	29,3	28,5	24,4	18,8	13,9	11,9
31	4,9		17		21,7		29,8	28,4		19		11,3

Ek-9 Ocak- Aralık 2017 döneminde Adana/ Seyhan ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	11,9	11,1	14,7	18,3	26,3	24	26,2	29	29,6	25,7	19,5	13,2
2	10,6	11,6	14,2	17,2	26	23,2	26,7	29,2	29,2	25,1	20,3	13,2
3	11,6	11,9	14,4	17,2	26,4	24	27	29,6	29,1	25,5	21,3	15,5
4	10,6	12	14,4	18,2	26,7	24,6	28	29,7	29,4	24,9	21,4	15,5
5	11,2	14	15,8	18,5	24,8	25,6	28,6	29,2	29,2	26,7	19,2	13,6
6	13,8	13	17,2	19,9	22,2	26,4	28,9	28,9	28,5	24	18	13,2
7	11,3	14,1	16,9	20,8	19,7	28,4	28,8	28,9	26,9	24,6	19,3	13,9
8	10,5	14,6	17,7	18,6	18,5	29,5	28,4	29,6	26,7	24,6	19,2	13,6
9	10,4	14,3	16,9	17	19,4	28,7	28,6	30,4	27,4	24	19	12,5
10	10,5	14,4	15,3	14,9	20,6	27,5	27,9	29,9	26,2	23,9	18,6	13,3
11	12,7	16,3	14,8	16,7	21,7	26,2	27,9	29,6	26	24,5	15,9	15,8
12	12,7	14,4	16,3	18,7	20,1	26,5	28,1	30,2	28,5	22,6	17,2	13,8
13	12,2	14,2	16,2	19,1	20,5	25	28,6	29,7	28,4	22,5	16,9	10,4
14	11,3	12,2	16,5	20	21	23,4	29	29,2	26,6	23,7	18,8	10
15	9,1	14,2	15,4	22,1	22	25,9	29,4	29,2	26,2	23,6	14,5	14,2
16	9,4	15,8	15,7	21,5	24	26	29,3	28,3	26,9	24,1	12,7	13,9
17	9,9	15,7	15,1	19,8	26,1	25,1	29,3	28,6	28,1	22,8	11,5	13,8
18	10,5	14,6	17,1	20,7	28,3	23,8	28,9	28,5	28,8	24,4	14	13,2
19	10,7	12	20,2	19,6	29	24,7	28,8	28,8	28,8	25	15,9	12,1
20	7,9	14,2	18,3	19,8	27,7	25,3	28,5	29	27,9	24,8	15,5	12,1
21	10,9	15,2	17,6	18,2	26,4	25,4	28,7	29,3	28,2	21,8	14,7	10,8
22	11,1	14,8	17,4	19,9	26	25,9	28,8	29	27,6	22	17	12,3
23	9,8	12,8	21,6	19	28,2	26,3	29,4	29,3	27,9	24,4	15,5	11,2
24	9,7	13,3	18,3	21,5	25,7	26,5	29,2	29,5	27,2	23,9	15,9	12,1
25	8,6	13,4	15,8	24,3	25,2	26,8	29,1	29,3	26,7	18,3	15	10,5
26	9,3	11	17,4	24,6	24,8	26,9	28,5	28,4	27	17,3	14,8	12,6
27	9,3	13,5	19,8	22,5	25,8	27,3	28,1	28,5	27,2	16,2	15,8	10
28	10,5	14,2	19,7	20,9	26,8	27,1	28,4	28,9	25,9	17	15,6	9,8
29	9		17,5	21,6	26,1	26,2	28,6	29	26,1	17,6	17,2	6,4
30	8,7		15,5	23,4	23,2	26,1	28,9	28,7	25,8	19,3	15,5	8,6
31	9,7		17,1		23,4		28,6	28,6		18,9		9,2

Ek-10 Ocak- Aralık 2018 döneminde Adana/ Seyhan ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	0,5	-5,7	11,2	8,9	17,2	15,6	28,6	29,7	24,5	16,8	10,3	8,2
2	-1,4	-2,1	8,9	8,8	14,5	18	29,3	28	25,2	17	9,4	7,1
3	0,8	0,2	7,4	9,9	12,1	20,3	29,3	26	25,6	15,9	10	8,9
4	0,2	1,3	5,3	11,6	12,7	21,5	27,9	23,8	26,7	15,5	9,8	9,6
5	-0,2	3,9	8,1	13,5	14,2	21,7	27,4	23,7	26,1	15,6	10,6	7,5
6	3,4	3,7	8,8	13,5	15	20,7	27,6	25,7	23	15,6	10,2	4,5
7	3,9	5,5	8,7	11,2	11	21,8	24,5	26,6	19,5	16,3	9,7	2
8	1,8	6,4	9,1	7,4	12,1	23,9	23,9	27,7	22,4	17,4	10,9	3,3
9	0,8	6,8	10,8	4,1	15,7	23,9	25,8	30,4	23	17,9	11,1	4,1
10	-1,6	5,5	10,2	5,8	17,8	20,9	27	28,2	24,7	16,4	9,6	4,5
11	1,4	5	7	8,1	17,8	20,9	26,9	27,2	26	15	9,7	5,4
12	-1,1	4,8	6,1	9,9	18,3	22	27,4	26,3	25,6	15,1	10,4	7,6
13	-0,2	-0,8	4,8	9,2	19,9	22,6	27,3	26,5	25,6	16	10,8	9,5
14	-3,5	-2	4,6	9,6	19,9	17,5	28	27,1	26,1	15,8	12,4	7,4
15	-1	-3,3	2,5	10	18,5	18,3	28,1	27,9	26,2	15,5	11,4	7,2
16	-0,6	-2,4	4,3	11,8	17,8	20,3	27,9	25,4	28,4	15,2	12	7
17	2,4	-0,9	4,3	12,8	18,2	21	27,7	23,9	27,5	16,4	11,6	8,3
18	2,9	0,3	3,9	11,7	16,2	20,9	26,2	25,2	27	16,8	11,4	9,5
19	2,2	2,8	5,3	12,7	14,7	19,5	26,4	25,1	25,7	16,3	13,1	7,4
20	1	3,9	6,3	12,9	12,1	18,2	27,3	25,6	23,9	16,4	8,6	9,1
21	0,4	4,2	9	13,4	12,4	18	27,4	24,1	23,4	16,4	6,8	8,6
22	-1,1	5,5	8,6	16,1	12	18,2	27,2	23,8	23	15,7	3,4	7,7
23	0,2	7	8,1	15,1	11	21,6	27,1	25,6	16,8	16,6	2,7	8,3
24	-0,1	7,3	9,8	9,7	12,7	23,6	26,3	26,2		16,2	4,7	8,3
25	5	7,7	11,2	12,2	16,4	24,8	26,7	27,9		16,2	5,8	6,6
26	2	7,6	10,3	13,8	17,1	25,6	27,1	28		13,9	6,2	5,7
27	-1,5	9,5	10,5	15,3	14,9	26,2	28	27,8	21,5	13,6	7,2	6,1
28	-4,6	9,1	10,3	14,5	16	26,4	25,3	25,3	20,4	14,2	7,6	8,2
29	-3,4		10,4	15,8	17,5	26,6	25,2	25,2	20,7	11,6	4,6	8,6
30	-4,1		10,6	17,6	16,3	26,9	27,8	24	17,4	11,8	7,2	7,8
31	-6,2		8,6		15,3		29,3	24,1		12,1		5,7

Ek-11 Ocak- Aralık 2017 döneminde Adana/ Saimbeyli ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	5,8	3,9	5,6	11,8	16,5	15,7	23	25,4	26,6	17,5	14,9	8,3
2	5,9	3,8	4,6	10,9	15,6	15,2	25	26,5	25,8	18,7	14,9	6,7
3	3,4	5,5	8,4	9,5	15	17,9	26,9	26,9	25,2	19,1	13,9	7,6
4	3,7	5,5	7,7	11,6	17,3	19,7	28	26,7	25,3	19,9	13,4	9,1
5	5,2	8,1	9,3	14,2	16,3	18,8	26,7	25,9	23,8	19,6	12,7	7,7
6	6,6	6,6	8,2	15,8	16,4	19,5	25,6	25,2	20,7	18	12,2	7,9
7	5,8	7,4	10,1	15,9	13,3	21,8	25,3	25,7	19,1	18,3	12	6,9
8	6	7,3	11,9	15,6	12	23,4	25	25,5	19	17,8	12,1	6,7
9	7,1	7,6	7,4	14,4	13	23,4	25,8	24,8	19,1	17,2	12	5,8
10	7,4	6,6	8,1	10,6	13,5	22,7	23,9	24,3	19,5	17,1	11,6	7,4
11	7,2	8,2	8,9	11	12,2	21,7	24,7	24,7	18,5	16,7	8,9	8,8
12	5,2	6,9	10,8	13,1	12,4	19,9	25	24,4	20	16,4	10,4	
13	5,8	5,3	10,1	15,3	14,3	18,5	26,4	25,3	23,4	16,4	10,8	
14	6,6	3,6	8,6	16,2	15,5	17,5	25,7	28,7	20,5	17,7	9,2	
15	4,9	6	7,9	15,4	16,8	19,8	25,5	25,7	19,2	18	4,9	
16	4	7,7	6,5	15,4	18,6	19	24,6	25,8	20,3	19,8	2,4	
17	2,5	7,8	8,2	14,3	20,2	18,5	24,6	25,6	22	18,9	1,8	
18	3,2	8	11,1	16,5	21,1	17,7	24,3	25,3	22	17,2	5,2	
19	2,1	7,4	13,9	17	21,6	18,3	24,6	25	22,4	16,9	7,8	
20	3	7	13,1	13,2	20,1	19,4	24,3	25	22	15,2	8,8	
21	3,9	6,9	11,6	10,9	18,8	18,4	25,4	25,5	21,7	12	9	
22	5	6,1	12,9	11,4	18,9	20,9	25,8	25,6	21,2	13,7	10,5	
23	3,8	6,6	15,5	15,1	19,8	21,4	26,3	26,2	20,9	15,5	8	
24	4,7	6,4	12,3	16,2	20,2	20,7	24,7	26,4	22,6	15,7	9,4	
25	3,4	3,8	8,4	16,8	18,7	20,7	23,5	26	21,6	13,9	8,7	
26	5,9	2,8	11,1	17,6	18	22,8	23,4	25,2	21	7,6	7,9	
27	4,3	3,4	12,4	16,1	20,2	24,8	23,8	24,9	20,5	9,5	9,8	
28	3,5	5,5	13,7	16,8	21,6	24,3	24,1	25	20,1	10,7	10,1	
29	0,8		10,3	17,9	18,1	21,3	24,9	24,7	20,2	13,6	10,9	
30	2		8,6	15,6	17,6	20,9	25,6	23,3	18,8	14,2	10,4	
31	3,5		11,3		15,5		25,2	24,9		14,6		

Ek-12 Ocak- Aralık 2018 döneminde Adana/ Saimbeyli ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	-4,1	-6,1	7,6	5,5	14,8	13,3	27,4	25	18,9	12,9	7	4,9
2	-2,5	-1,8	4,6	6,6	12,4	15,9	26,3	23,4	20,4	15	7	6,5
3	-2,3	-1,4	1,6	8,6	11,3	16,2	26,9	22,2	22,5	12,6	7,1	9,4
4	-4,2	-0,5	3,7	9,7	11,1	17,9	23,5	19,5	23,9	13	6,3	9,2
5	0	0,5	4,6	10,7	12,1	17,9	23,8	19,3	22,8	12,4	5,8	6,4
6	1,8	1,3	5,7	11	11,1	16,4	22,2	20,2	18,7	12,4	7,1	2,3
7	0,5	2,5	5,3	10,2	12,1	18,1	22,2	21	17,4	12,9	7,3	-0,7
8	0	3	6,1	6,7	10,8	20,2	20,6	24	19,7	15,2	8,7	
9	-3,7	2,2	7,4	5,1	14,9	20,6	21,2	26,6	20,3	12,6	7,6	
10	-5,7	2,3	5,9	4,2	17,7	17	22,5	23,3	22,8	11,7	7,8	
11	-0,7	2,1	2,5	6,2	14,3	16,2	24,2	22,7	24,5	11,3	7,8	
12	-2,7	1,4	1,7	8,2	15,2	17,4	25,3	21,7	23,8	11,4	7,5	8,1
13	-0,9	-1	4,4	7,7	18,3	17,5	25,5	20,6	24	12,1	8,5	7,7
14	-3,3	-4,1	3	7,3	20,6	13,8	25	21,4	23,2	12,4	9,7	5,7
15	-2,4	-4,7	0,8	7,4	18,6	16,4	24,8	22,6	23,6	12,4	9,1	4,9
16	-0,8	-3,1	1,9	8,4	15,4	17,3	24,3	21,9	24,3	12,8	9,7	6,3
17	1	-3,3	0,4	8,7	15,1	15,8	22,8	20,9	24,2	13,2	9,5	6
18	1,5	-1,6	2,2	8,3	13,9	15,9	22,6	20,6	22,7	14	8,8	6,4
19	0,2	0,2	3,7	8,3	12,9	16,4	21,5	20,8	21,9	13,7	8,4	6,2
20	0,1	0,7	5,2	8,3	9	15,2	22,4	21,7	21	13,6	5,9	7,1
21	-1,5	1,4	8	11	9,4	13,4	23,6	19,5	21,2	13,8	4,1	6,2
22	-1,9	3,3	6,4	14,2	8	15,4	23,1	19,4	18,3	13	2,1	7,9
23	-1	3,3	6,3	12,1	9,1	18,2	24	19,9	15,2	12,4	1	7,7
24	-0,5	2,8	7,5	6,8	10,1	19,8	23,4	21,8	17	12,3	3,2	4,5
25	2,2	3,1	9,1	9,3	11,3	22,8	23,6	22,9	17,8	11	2,9	3,8
26	0,1	4,6	8,5	11,3	12,5	22,3	24	23,8	17,7	11,8	4,5	4,4
27	-2,5	5,5	7	13,3	11,3	22,7	24,1	22,5	16	11,7	4,2	5,6
28	-5,1	6,9	6,8	13,9	11,9	22,4	21,2	21,3	16,7	11,9	4,5	4,5
29	-6,7		7,1	15	13,2	24,1	20,2	20,4	16,6	10	4,8	4,6
30	-5		7,8	15,6	12,2	26,5	23,3	19,3	13,5	8,9	3,9	3,6
31	-6,1		6,2		11,9		24,8	18,8		9		2

Ek-13 Ocak- Aralık 2017 döneminde Mersin/Toroslar ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	2,4	1,5	5,8	10,1	15,3	12,7	18,1	21,8	24,2	15,9	13,7	6,4
2	1,9	1,6	4,5	9	14,8	13,7	21,2	22,3	24,7	14,7	13,5	5,2
3	3,2	2,8	6,4	8,1	14,6	14,2	23	22,6	23,6	15,5	11,6	6,2
4	1,9	2,9	7,2	9,5	16,7	14,3	25,1	22,3	21,9	16,8	10,8	4,7
5	1,3	5,3	8,8	12,3	15,8	15,8	23,8	20,1	21,3	16,9	9,2	3,3
6	3,4	4,5	8,6	13,5	12,9	16,7	23,2	20,1	19	16,1	9,2	2,7
7	3,6	4,9	8,3	13,6	11,6	20,1	21,4	19,8	16,6	15,6	9,5	4,3
8	4,8	7	9,6	11,4	9,1	20,8	21,3	21,7	17	16,1	8,4	4,6
9	5,5	7,3	8,5	8,5	9,6	21,8	20,8	23,2	15,8	15,7	7,4	2,9
10	5,3	6	6,1	7,9	11,1	20,4	20,8	22,8	16,2	14,1	8,1	3,9
11	5	7,3	6,7	10,4	10,4	17,6	21,3	21,9	15	13,5	7,6	5,3
12	2,2	4,7	6,7	11,4	10,1	17,7	20,9	21,3	17,6	12,7	8,5	4,5
13	2	3,4	7,3	13,2	10,1	16,9	23	21,4	20,2	11,9	8,3	1
14	1,9	2,6	6,6	15,3	11,4	16,5	24,9	21,1	17,1	13,5	8	1,9
15	1,3	3,4	4,6	14,9	14,1	16,7	23,3	22,1	15,9	14,6	3,8	3,4
16	0,8	5,3	6,2	13,2	16,6	18,2	21,9	22,1	18	14,6	3,1	4,1
17	0,9	5,8	6,5	13,5	18	15,5	22,3	21,8	19,7	14,5	3	3,8
18	1,9	8,3	9,7	15,1	18,9	13,9	21,4	21,3	19,7	14,7	6,5	4
19	1,7	5,1	10,3	15,3	19,1	15,6	19,8	21,3	18,7	13,9	7,9	2,1
20	1,7	4,2	9,8	10,6	17,1	15,9	18,5	20,5	18,8	13,9	7,9	5
21	2	3,6	8,5	8,6	18,5	15,9	19,8	20,9	19,8	11,8	7,4	3,6
22	1	3,8	10	9,8	18,9	17,1	23,1	22,7	19,2	11,5	7,8	3,3
23	1,3	4,6	13,5	12,3	17,9	17,2	23,7	21,7	19,6	13	6,2	2,9
24	0,4	3,9	10,9	13,6	18,9	18,3	20,1	22,6	19,7	13	6	4
25	0,2	3,7	5,6	14,4	16	18,8	18,9	22,8	19,7	10,1	5,6	1,5
26	0,7	2,3	7,6	15,4	14	19	19	21	17,8	7,3	5,4	4,5
27	0,3	3,5	10,7	14,5	16,1	20,3	19,3	21,1	16,8	7,2	7,4	1
28	-0,1	4	11,6	14,9	17,7	22,2	20,1	20,6	17,5	9,7	8	-0,3
29	-0,4		9,4	14,2	16	17,4	20,4	19,8	17,8	12,6	7,5	-1,4
30	0,8		5,9	14,4	13,7	17,8	21	20,7	16,5	12,8	5,8	-1,1
31	1,9		7,9		12,9		21,3	22,2		13,2		-1,1

Ek-14 Ocak- Aralık 2018 döneminde Mersin/Toroslar ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	8,7	4,8	21	16,3	23,6	22,2	30,4	30,3	29,3	24,7	19	15,7
2	8,1	6,6	17,4	16	21,2	23,2	32,1	30,1	29,6	25	18,2	15,4
3	9,2	8,4	12,7	17,4	20,4	24	29,8	30,2	29,2	24,8	18,8	15,2
4	9,3	9,6	13,1	17,6	21	24,4	29,7	30	29,2	24	17,1	15
5	9,7	11,2	13,8	20,9	20,7	24,6	30,1	29,6	29,2	23,4	15,6	14,2
6	11,9	11,3	15	21,4	21,6	24,8	29,7	29,9	28,8	23,4	16,8	12,6
7	11,6	14	16,2	18,9	21,1	25,2	29,8	29,6	27,1	23,5	18,1	9,9
8	9,8	15,8	15,3	17,3	21,2	26,4	29,9	30,6	27,7	24,5	19,2	10,4
9	8,9	15,1	18,7	15,5	22	26,6	29,6	30,8	27,4	23,9	18,4	11,7
10	6,5	13	19,3	15,7	24,1	25,5	29,5	30,3	27,7	22,9	17,6	13,4
11	9,8	13,4	14	17,4	21,9	25,4	29,8	30,2	28,1	23,4	18,1	13,6
12	10,4	14,8	12,3	19,9	22,7	26,2	29,8	30,4	28,5	22,8	17,7	14,7
13	10,7	11,8	14,7	16,9	22,9	26,2	29,7	30,6	28,7	22,9	20,1	15,3
14	8,8	9,3	14,5	16,6	22,7	24,9	29,8	30,6	28,8	22,9	21,1	14,3
15	10,7	7,9	13,3	16,5	23,5	25,1	29,7	30,8	28,9	23,2	19,2	15,3
16	9,8	9,7	13,9	16,7	23,9	25,9	30	30,2	29	22,7	18,9	15,2
17	11,9	8,2	12,5	17,9	24,1	26,1	30,4	29,9	28,5	23	19,2	16
18	13	9,7	13,1	18,1	23,1	26,4	29,7	29,6	29,5	22,7	20,5	16,3
19	11,9	11,3	13	18,3	22,3	26,2	30	30,2	29	23,2	20,1	15,6
20	11,5	11,2	14,6	18	20,3	26,2	29,2	30,1	28,7	23,2	16	16,6
21	10,5	11,4	16,2	18,8	19	25,2	30	29,6	29	22,5	15,7	16,8
22	9,2	12,5	16,2	21,8	19,2	25,2	30,2	29,2	28,4	22,4	12,9	17,2
23	9,3	13,6	16,7	19,9	19,9	26,3	30,5	29,7	26,7	22,4	11,5	17,6
24	10,4	14,1	16,1	16,9	20,4	26,9	30,5	30	26,3	22,3	12,9	15,7
25	14,4	14,2	15,8	17,6	21,5	27,4	30,6	29,9	26,5	21,4	14,4	14
26	11,5	14,1	16,9	19,4	22,4	27,9	30,8	30,1	26,9	21,6	16,3	13,4
27	8,5	14,5	16,8	22,7	21,7	27,6	30,7	29,9	26,3	22,3	15,8	14,1
28	5,9	18,8	16,6	22,9	22,8	27,9	30,3	29,7	26,8	22,3	13,8	15,9
29	5,6		17,2	21,4	22,8	28,3	29	29,6	26,6	20,4	14,5	16
30	7,1		17,9	22,3	22,1	29,1	29,8	29,5	25,4	19,8	15	13,6
31	6,2		17,4		22,8		30,2	29,2		20,1		11,8

Ek-15 Ocak- Aralık 2017 döneminde Mersin ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	12,7	12	15,7	18	26,2	24,6	26,4	29,5	29,9	26,5	20,8	15,4
2	12,4	12,6	15,6	17,4	27,3	24,2	27,2	30	29,8	26,1	21,3	15,3
3	13	13	15,7	18,4	27,1	25	27,5	30,3	29,9	26,1	22,5	17,4
4	11,2	13,6	15,1	17,9	27,3	25,8	28,6	30,4	29,9	25,9	22,9	15,9
5	11,2	14,2	16,1	18,7	26,2	26,3	28,9	30,2	29,9	26,6	20,4	13,1
6	14,1	14,1	18,2	20	23,2	26,4	29,1	30,3	29,2	26,2	19,6	11,9
7	12,2	15,1	17,5	20,9	22,2	27,8	29,3	30,3	28,1	25,5	19,7	13,1
8	11,8	15,6	18,3	20,2	19,2	29,3	29	30,5	27,9	25	19,5	13,4
9	12,2	15,4	17,5	18,5	20,4	28,6	29,3	30,6	28,2	25	19,6	13
10	12,7	15,7	16,9	16,7	21,5	27,7	29	30,6	27,7	24,8	20	13,3
11	14,8	18,2	16	18,1	22,5	27,5	29	30	26,9	25,1	17,6	15,9
12	14,7	15,9	17,6	19,2	21,6	27,1	29	30,4	28,9	24,3	18,6	14,7
13	13,4	14,6	17,2	19,9	21,4	26,4	29,2	30,2	29,7	23,3	18,3	11,8
14	12,9	13,4	17,3	20,4	22,1	25,6	29,7	29,8	27,6	23,9	18,5	11,6
15	11,8	14,6	16,6	20,5	23,1	27	30,1	29,7	27,8	24,2	15	14,8
16	12	17,3	16,6	20,9	23,8	26,3	30,1	29,8	27,9	24,7	13,8	15,4
17	12,1	17,1	16,7	20,9	25,5	26,8	29,9	30,2	28,9	24,1	13,6	13,9
18	10,9	15,9	17,1	20,6	27,6	25	29,8	29,7	29	25,5	16	13,2
19	12,2	14,5	21,2	20,5	27,6	25,5	29,7	29,9	29,1	26,7	17,7	11,6
20	10,5	14,4	19,3	20,9	26,9	26,7	29,4	29,9	28,5	25,5	17,1	13,5
21	12,2	15,4	18,4	18,6	26,3	26,9	29,7	30,1	28,4	21,9	16,3	13,1
22	12,1	14,7	18,1	18,4	26,1	26,5	29,6	30,2	28,1	22,7	17,4	13,5
23	10,7	14,7	21,9	19,6	26,6	27	30,1	30,3	28,2	24,6	16,4	12,6
24	11,1	14,8	19,9	20,9	25,8	27,3	29,9	30,2	27,8	24,3	17,2	13,3
25	10,6	14,3	16,7	24,6	25,7	27,4	30,2	30,1	27,3	19,5	16,2	13
26	9,9	13	17,9	24,8	24,8	28	29,7	29,5	27,7	18,5	16,3	13,8
27	10,4	13,4	19	23	25,7	27,9	29,1	29,8	27,8	18	17,3	11,8
28	10,7	15	20,5	21,7	26,8	27,8	29,4	29,8	27	18,6	18,2	10
29	10,3		18,1	22,1	25,7	26,8	29,5	29,7	27,6	19,2	18,8	9,4
30	11		16,5	22,7	25,4	27,1	29,4	29,4	26,6	20,4	16,2	9,5
31	11,6		17,6		24,4		29,4	29,4		20		10,5

Ek-16 Ocak- Aralık 2018 döneminde Mersin ortalama sıcaklık değeri (°C)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	1.2	0.0	0.0	1.4	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
3	7.8	0.0	19.4	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.2	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.0	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0
6	9.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.6	10.2
7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.2	1.6
8	15.4	0.0	0.0	0.8	1.8	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0
9	9.4	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	4.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.2	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
13	0.4	0.0	10.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
17	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	2.8
21	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	0.0
30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	37.2	0.4	0.0
31	0.0		1.6		0.0		0.0	0.0		1.2		12.4

Ek-17 Ocak- Aralık 2017 döneminde Adana günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	3.0	0.0	8.2	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	10.0
2	4.4	0.0	4.2	0.0	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
3	0.0	0.0	0.2	0.0	1.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
6	20.4	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.2
7	1.2	0.0	0.4	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	6.6
9	0.4	0.0	0.4	0.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.2	15.8	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
11	0.2	0.0	0.0	11.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.8	18.6
12	0.0	0.0	0.2	2.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	26.0
13	0.0	1.6	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	2.0	3.4
14	3.0	1.0	0.0	0.0	2.2	4.4	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
15	3.6	0.4	0.2	0.0	0.8	9.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
16	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0
17	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
18	5.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.6	4.2
19	35.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	25.2
20	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6
21	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	24.4
22	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2
23	41.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.2
24	29.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
25	8.2	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	0.2	0.0
26	26.4	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	0.0	27.6
27	23.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	0.8	33.6
28	2.0	9.4	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.6
29	0.0		9.2	0.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2
30	0.0		12.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
31	0.0		2.8		3.0		0.0	0.0		0.0		0.4

Ek-18 Ocak- Aralık 2018 döneminde Adana günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	13,5	0	0,8	2,5	0	12,3	0	0	0	1,3	0	0
2	5,1	0	0	0	1	0	0	0	0	3,9	0,2	0
3	0,7	0	0,6	0	3,7	0	0	0	0	0,2	0,2	0
4	0,5	0	0,7	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,3	0	0,4	0	0	0	0	0,3	0	0	0,7	0
6	7,1	0,3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	17,4	3,6
7	0	0,1	0	5,6	19,9	0	0	0	19,1	0	0,2	0
8	23,9	0	0	1,3	10,3	0	0	0	7,1	0	0	0
9	33,8	0	0	36,5	2,8	0	0	0	0	0	0	0
10	8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3,4	0	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0,3	0	15,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0,8	0	31,6	10,9	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2,3	0	6,6	34,2	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	16,9	4	1,1	1,5	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	3,1	0,1	3,1	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0,2	0	0	0	0	22,6	0,6	0	0	0
18	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
19	0	0	0,1	0	1,5	0	0	0	0,5	0	0	0
20	0	0	0	0	1,3	12,2	0	0	0	0	6,2	14,6
21	0	0	3	0	20,2	0	0	0	0	0	19,2	0
22	0	0	0	0	1,2	0,3	0	0	0	0	1,8	0
23	0	0	0	0	10,7	0,2	0	0	0	0	0	3
24	0	0	0	0,4	6,2	0	0	0		0,2	3	29,8
25	0	0	0	0	0	0	0	0		0	3	1,8
26	0	0	0	0	0	0	0	0		10	0,9	0
27	4,8	0	0	0	0,3	0	0	0	0	1,3	0	0
28	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0		0	7,8	0	0	0	0	0	12,1	35,5	0
30	0		0,1	0	0	0	0	0	0	24,1	4,6	0
31	0		1,5		0		0	0,3		0		13,3

Ek-19 Ocak- Aralık 2017 döneminde Saimbeyli günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	1,2	0	13,6	0	1,4	1,4	0	0	0	3,1	0	9,6
2	2,4	0	8,6	0	2,2	4	0	0	0	8,8	0	12,2
3	0	0	2,1	0,1	5	11,1	0	0	0	0	0	0
4	16,2	0	0	0	4,6	0,9	0	0	0	0	0	0
5	16,7	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2,8
6	3,4	0	0,6	0	0,8	1,4	0	0	0	0	0	3,9
7	0	0	1	0	1,4	7,5	0	0	9,1	0	0	0,2
8	0	0	1,9	0	10,3	0	0	0	11,4	0	0	0
9	0	0	2,7	0	19,4	0	0	0	0,3	0	0	0,2
10	0	0	6,7	7,6	9,5	0	0	0	0	1,1	0	2,6
11	0	0	0	9,4	12,9	0	0	0	0	2,3	0	13,6
12	0	3,6	0	10,6	5,4	0,9	0	0	0	7,8	4,9	6,6
13	0	4,9	0	1	27,9	12,5	0	0	0	7,9	3,4	0
14	0	4,8	1	0	23,2	0,5	0	0	0	0,6	0	0
15	0	1,7	1,8	1,5	0	5,2	0	0	0	0,1	0	0
16	0,2	3,4	8,1	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
17	0	0,3	6,4	0	0	1,1	0	0	0	0	6,7	0
18	4	0,4	0	0	0	0,3	0	0	0	0	6,9	0
19	31,3	0,1	0	0	0	2,6	0	0	0	0,1	0	0
20	26,2	0,1	0	0	0	3,1	0	0	0	2,2	0	0
21	0	0,3	4,2	0,4	1,2	6	0	0	0	6,7	0	0
22	0	1,3	2,1	1,7	1,2	10	0,2	0	0	24,8	0,1	0
23	3	1,8	0	0	0	3,1	0	0	0	2,6	2,7	0
24	9,6	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	2,8	0
25	1,9	5,6	6,1	0	4,3	12,1	0	0	0	7,9	0	0
26	2	5	7,4	0	2,9	4,5	0,2	0	0	33,8	0,6	
27	1	14,1	0,2	0,1	0,4	0	0	0	0	15,5	3,9	
28	0,4	13,6	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1,7	
29	0		12,5	1,3	0,4	0	0	0	0	0	0,5	
30	0		26,6	0	0,1	0	0	0	0	0	2,1	
31	0		16,8		1,1		0	0		0		

Ek-20 Ocak- Aralık 2018 döneminde Saimbeyli günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	7,7	12,5	0	12,9	0	0	0	0	1	22,6	0	0
2	11,4	8,9	0	1,7	0,1	0	0	0	0,8	0	0	0
3	4,3	22,2	58,4	0	3	0	0	0	0,1	0	0	0
4	6,3	30,4	12,8	0	0	27,2	0,1	0,1	0	0	0	0
5	0,9	0,8	0	0	2,4	0	0	11,2	0,1	0	16,8	0
6	5,2	2,9	0	0	8,8	0	0,1	0	0	0	55,3	1,4
7	11,7	0	0	0,4	14,3	0	0	0	0	0	0,6	0
8	3,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	2,1	0	0	3,7	0	0	0	0,1	0	0	0	
10	2,2	0,2	0,4	0	0	0	0	0,1	0	2,2	0	
11	1,9	0,2	40	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	
12	0,8	0,3	19	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
13	0,8	1,6	29,6	16	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0,8	0,3	0	34,8	0	0	0,1	3,7	0	0	0	0
15	0,9	0,1	0	17,9	0	24,5	0,1	0,1	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0,1	0,9	0	0	0	0
17	2,2	0	0	0	0	0	0,1	2,2	0	0	0	0,5
18	10,5	0	2,4	0	4,2	24	0,1	0	0	0	0	0,1
19	19,7	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0,6
20	33,9	0,1	0	0	5,6	0	0	0	0	0	0,7	2,3
21	28,4	0,1	0	0	10,4	0	0	0	0,8	0	18,8	0
22	37,1	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	4,2	0,5
23	20,7	0	0	0	24,2	0	0,1	1,8	0	0	0	0
24	19,7	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	12,6
25	12,6	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	1,3
26	13,8	0	0	0	1	0	0,1	0	0	5,7	0	0
27	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	26,8	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	6,1	0
29	26,5		0	0	2,2	0	0	0	0	0	22	0
30	22,6		0	0,1	0	0	0	3,1	0	10,7	0	0
31	17,9		3,6		0		0,1	0,6		0		15,2

Ek-21 Ocak- Aralık 2018 döneminde Mersin/ Toroslar günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	14.4	0.0	80.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.8	0.0
5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	0.0
6	19.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8	4.2
7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0
8	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0
9	5.2	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
10	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.0	0.0	6.2	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.4	27.2	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	18.4	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	69.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0
16	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	1.4
21	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0
30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	8.4	0.0	0.0
31	0.0		11.0		0.0		0.0	0.0		0.0		7.8

Ek-22 Ocak- Aralık 2017 döneminde Mersin Toroslar günlük toplam yağış değeri (mm)

Gün/Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
	c	u	a	i	a	a	e	ğ	y	k	s	r
	k	b	r	s	r	r	m	s	l	m	ı	h
1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	9.4
2	22.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	23.8
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	27.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8
6	13.4	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.0	63.8
7	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	72.8
8	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.8
9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
10	0.0	0.0	0.0	5.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
11	0.0	0.0	0.0	6.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	20.6
12	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	8.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.2	1.6
14	5.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0	0.2
15	2.6	2.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
17	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	5.2
18	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	4.0	0.2	14.6
19	8.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	34.0
20	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.4
21	0.0	1.6	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	21.2
22	0.0	7.2	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0
23	29.2	4.0	0.0	1.2	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0
24	20.2	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
25	2.4	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0
26	19.2	7.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	38.6
27	15.8	10.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.2	34.4
28	1.6	9.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6
29	0.0		6.6	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
30	0.0		6.2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0
31	0.0		0.0		2.8		0.0	0.0		0.0		1.8