



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**TOKAT İLİNDE KİRAZ VE ŞEFTALİ ALANLARINDA
DROSOPHILIDAE (DIPTERA) FAMILİYASINA AİT TÜRLERİN
TESPİTİ, YAYILIŞI VE POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU

Danışman: Doç. Dr. Turgut ATAY

TOKAT- 2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Turgut ATAY danışmanlığında hazırlamış olduğum “Tokat İlinde Kiraz ve Şeftali Alanlarında Drosophilidae (Diptera) Familyasına Ait Türlerin Tespiti, Yayılışı ve Popülasyon Değişimi Üzerine Araştırmalar” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../01/2023

Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU

JÜRİ KABUL VE ONAY

Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU tarafından hazırlanan “**Tokat İlinde Kiraz ve Şeftali Alanlarında Drosophilidae (Diptera) Familyasına Ait Türlerin Tespiti, Yayılışı ve Popülasyon Değişimi Üzerine Araştırmalar**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27.01.2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Üye (Başkan): Prof. Dr. Kenan KARA

Üye (Danışman): Doç. Dr. Turgut ATAY

Üye: Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE

ONAY

...../...../.....

Prof.Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren, her alanda desteklerini esirgemeyen, akademik yolda yürüme şevkini kazandıran, öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyacağım tez danışmanım sayın Doç. Dr. Turgut ATAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Türlerin teşhisi ve doğrulanması noktasında desteklerini gördüğüm Öğr. Gör. Dr. Burcu ÖZBEK ÇATAL ve Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Sürvey çalışmalarına katkılarından ötürü Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Ahmet BOZ'a, özellikle arazi çalışmalarında büyük desteğini gördüğüm kıymetli mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Fatih ÇİÇEKLİ, Haşim EREN ve Hakan AFACAN'a teşekkür ederim.

Tez yazım aşaması ve fotoğraf çekimlerinde yardımını esirgemeyen Arş. Gör. Betül TARHANACI ve grafiklerin oluşturulması esnasındaki katkılarından dolayı Dr.Öğr.Üyesi Tarık BALKAN hocama teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Beni bugünlere getiren tüm eğitim hayatım boyunca destekçim olan kıymetli aileme, kardeşlerime, özellikle bu mesleğe beni yönlendiren, sevdiren, yol gösteren sevgili babam Osman TAŞLIOĞLU'na, varlıklarında hayat bulduğum çekirdek ailem eşim ve biricik kızıma şükranlarımı sunarım.

ÖZET

TOKAT İLİNDE KİRAZ VE ŞEFTALİ ALANLARINDA DROSOPHILIDAE (DIPTERA) FAMILİYASINA AİT TÜRLERİN TESPİTİ, YAYILIŞI VE POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU
Yüksek Lisans Tezi Bitki Koruma Anabilimdalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Turgut ATAY
Ocak 2023, viii + 40 sayfa

2021-2022 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada, Drosophilidae familyasına ait türlerin Tokat ili kiraz ve şeftali alanlarındaki varlığı ve yaygınlık durumları ortaya koyulmuştur. Ayrıca Tokat-Merkez de belirlenen birer adet şeftali ve kiraz bahçesinde familyaya ait türlerin iki yıl boyunca popülasyon takibi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Tokat merkezde 10, Erbaa’ da 9, Turhal’da 8 ve Pazar’da ise 6 tür tespit edilmiştir. Tokat Merkez’de 2021 ve 2022 yıllarında kiraz ve şeftali alanlarında en yaygın tür *Drosophila subobscura* Collin, 1936 olarak belirlenmiştir. Erbaa ilçesinde 2021 yılında kiraz alanlarında en yaygın tür *D. subobscura*, şeftali alanlarında ise yaygınlık açısından ilk sırayı *D. hydei* Sturtevant, 1921 ve *Scaptomyza pallida* Zetterstedt, 1847 almıştır. 2022 yılında ise kiraz ve şeftali alanlarındaki en yaygın tür *D. subobscura* olmuştur. Turhal ilçesi kiraz ve şeftali alanlarında 2021 yılında en yaygın tür *D. hydei*, 2022 yılında ise kiraz alanlarında *D. immigrans* Sturtevant, 1921, şeftali alanlarında ise *D. subobscura* olmuştur. Pazar ilçesinde kiraz alanlarında 2021 yılındaki yaygın tür *D. immigrans*, 2022’deki yaygın tür ise *D. subobscura* olarak belirlenmiştir. Familya içerisindeki önemli türlerden olan *D. suzukii* (Matsumura, 1931), Tokat Merkez ve Erbaa ilçelerinde kiraz ve şeftali alanlarında, Turhal ilçesinde ise Şeftali alanlarında tespit edilmiştir. *D. suzukii*’nin Tokat Merkez kiraz ve şeftali alanlarında 2022 yılı ağustos sonundan eylül ayı ortalarına kadar, Erbaa ilçesi şeftali alanlarında ise yine 2022 yılı ağustos ayı ortasından sonuna kadar popülasyonunun arttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Drosophilidae, Yayılış, Popülasyon Değişimi, Tokat

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON THE DISTRIBUTION, POPULATION CHANGE AND DETERMINATION OF DROSOPHILIDAE (DIPTERA) SPECIES IN CHERRY AND PEACH FIELDS IN TOKAT PROVINCE

Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU
Master Thesis Plant Protection Department
January 2023, viii + 40 pages

In this study, the presence and prevalence of Drosophilidae species were studied in cherry and peach plantations of Tokat province in 2021-2022. In addition, the population of the species belonging to the family was monitored for two years in one peach and cherry plantations in central district of Tokat. According to the results, 10 species were recorded in the central district of Tokat, 9 species in Erbaa, 8 species in Turhal and 6 species in Pazar. *Drosophila subobscura* Collin, 1936 was the most common species in cherry and peach fields in central district of Tokat in 2021 and 2022. In Erbaa, *D. subobscura* was the most common species in cherry fields in 2021 and *D. hydei* Sturtevant, 1921 and *Scamptomyza pallida* (Zetterstedt, 1847) took the first place in terms of prevalence in peach fields. In 2022, the most common species in cherry and peach fields was *D. subobscura*. While *D. hydei* was the most common species in cherry and peach plantations in Turhal in 2021, *D. immigrans* Sturtevant, 1921 in cherry fields, and *D. subobscura* in peach fields were common in 2022. In the cherry fields in Pazar, the common species was *D. immigrans* in 2021 and *D. subobscura* in 2022. *D. suzukii* (Matsumura, 1931), one of the important species in the family, was recorded in cherry and peach plantations in central district of Tokat and Erbaa, and in peach plantations in Turhal. The population of *D. suzukii* increased from late august to mid-september of 2022 in central district of Tokat cherry and peach plantations, and from mid-august to the end of 2022 in Erbaa peach fields.

Keywords: Drosophilidae, Distribution, Population Change, Tokat

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
2.1. Drosophilidae Familyasının Genel Özellikleri.....	5
2.1.1. Morfolojik özellikleri.....	5
2.1.2. Zarar şekli	6
2.1.3. Biyolojileri	6
2.1.4. Mücadelesi	7
2.1.5. Drosophilidae familyası hakkında ülkemizde ve dünyada yapılan bazı çalışmalar.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Drosophilidae familyasına ait türlerin yayılışının belirlenmesi.....	14
3.2.2. Ergin bireylerin ilk çıkış zamanının belirlenmesi ve popülasyon takibi ..	15
3.2.3. Teşhis	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Drosophilidae Familyasına Ait Türlerin Yayılışının Belirlenmesi	17
4.2. Ergin Bireylerin İlk Çıkış Zamanının Belirlenmesi ve Popülasyon Takibi	20
4.3. Tespit Edilen Drosophilidae Türlerinin Bazı Önemli Morfolojik Karakterleri	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
6. KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Drosophilidae familyasına ait türlerde a) Baş, b) Kanat	5
Şekil 3.1. Bahçelere asılan elma sirkeli tuzaklar	15
Şekil 4.1. Tokat ilinde tespit edilen Drosophilidae türleri	18
Şekil 4.2. Tokat-Merkez 2021-2022 yılı <i>Drosophila subobscura</i> 'nın kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	21
Şekil 4.3. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila subobscura</i> 'nın şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	22
Şekil 4.4. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila immigrans</i> 'in kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	23
Şekil 4.5. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila immigrans</i> 'in şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	24
Şekil 4.6. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila hydei</i> 'nin kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	25
Şekil 4.7. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila hydei</i> 'nin şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	26
Şekil 4.8. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila melanogaster</i> 'in kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	27
Şekil 4.9. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila melanogaster</i> 'in şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	28
Şekil 4.10. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila suzukii</i> 'nin kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	29
Şekil 4.11. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2022 yılı <i>Drosophila suzukii</i> 'nin şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu	30
Şekil 4.12. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2022 yılı <i>Drosophila simulans</i> 'in kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu	30
Şekil 4.13. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila simulans</i> 'in şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	31
Şekil 4.14. Tokat-Merkez- Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı <i>Drosophila phalerata</i> 'nın kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Meyve bahçelerinde zararlı sörvey alanı	14
Çizelge 3.2. Tuzak asılan bahçelere ait bilgiler	15
Çizelge 4.1. 2021-2022 yılı ilçelere göre kiraz ve şeftali bahçelerinde tespit edilen Drosophilidae türleri	17



1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde meyve üretimi uygun ekolojik koşulların varlığında yoğun olarak yapılmakta üretilemediği yerlere ise ithalat ve ihracat yolları ile ulaştırılmakta ve insanlar tarafından tüketilmektedir. Birçok meyve türünün ana vatanı ve bağ-bahçe kültürünün beşiği olan ülkemizde hem yabani olarak hem de kültüre alınmış meyve türlerinin sayısı 75'in üzerindedir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Türkiye'de bir yandan sıcak ılıman ve soğuk ılıman iklim bölgelerinde yetişen meyve türleri, geniş bir çeşit zenginliğiyle yabani olarak ve kültüre alınmış halde yetiştirilirken, öte yandan subtropikal ve tropikal iklim bölgelerinden gelmiş meyve türleri de üretilmektedir (Anonim, 2010). Ülkemizde güncel kesinleşmiş verilere göre 2022 yılında toplam meyve üretim miktarı 22 569 046 ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun 10 239 270 tonunu yumuşak çekirdekli, 3 033 479 tonunu sert çekirdekli, 4 710 808 tonunu turunçgiller, 4 585 489 tonunu zeytin ve sert kabuklular, 5 784 471 tonunu ise üzüm ve üzüksü meyveler oluşturmaktadır (Anonim, 2022).

Tokat ili Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan önemli bir tarım kenti olup, geçit kuşağında olması nedeniyle de yer yer değişken bir iklime sahiptir. Bu değişkenlik il de ürün deseni ve çeşitlerinin değişkenliğine de sebep olmuş ve meyve üretimi konusunda Tokat ilini önemli bir konuma getirmiştir. İl genelinde Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün 2021 yılı verilerine göre toplam 109.414 ton meyve üretimi yapılmış bu üretimin 20.311 tonunu yumuşak çekirdekli, 26.984 tonunu taş çekirdekli, 10.641 tonunu sert kabuklular, 51.196 tonunu üzüm ve üzüksü meyveler, 6 tonunu da zeytin oluşturmaktadır (Anonim, 2021).

Meyvecilikte üretimi olumsuz yönde etkileyen en önemli unsurlar hiç şüphesiz hastalık, zararlı ve yabancı otlardır. Hastalık ve zararlılardan dolayı ürünün hem veriminde hem de kalitesinde önemli azalmalar meydana gelerek üreticiler önemli ekonomik kayıplara uğramaktadırlar. Dünyada tarımı yapılan kültür bitkilerinde hastalık ve zararlılardan dolayı meydana gelen ürün kaybının mücadele edilmediği takdirde %100'e ulaşabildiği bildirilmiştir (Anonim, 2008).

Drosophilidae familyasına ait bazı türler özellikle son yıllarda meyve alanlarında önemli kalite ve kantite kayıplarına neden olmaktadır (Živković, 2019). Türkiye de çok

farklı iklim koşullarının yaşanması, coğrafik koşulların bölgesel olarak çok değişken olması ve bunlara bağlı olarak konukçu çeşitliğinin fazla olması gibi sebeplerle Drosophilidae familyası türleri için uygun yaşam ortamları bulunmaktadır. Drosophilidae familyası değişik beslenme rejimlerine sahip birçok türü barındırmaktadır. Bunlardan bazıları kültür bitkilerinde beslenmeleri, hızlı bir yayılma ve üreme potansiyeline sahip olmaları, iklim şartlarına kolayca uyum sağlamaları, döl sayısının fazla ve polifag olması gibi nedenlerle tarımsal üretim açısından tehdit oluşturabilmektedir. Familyaya ait birçok tür yere düşmüş çürük meyveler ile beslenmesine rağmen *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) ve *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 gibi türler ise olgun ve sağlıklı meyvelere saldırırlar (Lee ve ark., 2011; Walsh ve ark., 2011; Özbek Çatal ve ark., 2019). Özellikle son yıllarda familyaya ait istilacı zararlılar olan *D. suzukii* ve *Z. indianus* türlerinin ülke genelinde yaygınlık göstermesi ve önemli zararlara neden olması (Orhan ve ark., 2016; Özbek Çatal ve ark., 2019) familya üzerine olan ilgiyi ülkemizde de artırmıştır (Zengin, 2020; Özbek Çatal ve ark., 2021).

İstilacı bir karantina zararlısı olan ve son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizde hızlı bir şekilde yayılma gösteren *D. suzukii* meyve üretimini engelleyen önemli etmenlerden birisidir. Kanadı noktalı sirke sineği olarak da bilinen bu tür başta üzüksü meyveler olmak üzere birçok meyvede zarar oluşturan polifag bir zararlı olarak karşımıza çıkmaktadır. Anavatanı Asya olan *D. suzukii* ilk olarak 1916 yılında Japonya'da yabani çilek ve kiraz ağaçlarında tespit edilmiştir (Kanzawa, 1939; Walsh ve ark., 2011). Ilıman olan Doğu Palearktık bölgede ortaya çıkan ve yayılış gösteren bu tür son zamanlarda Avrupa ve Kuzey Amerika'da da yaygın olarak görülmektedir (Hauser, 2011; Cini ve ark., 2012). Avrupa'da ilk olarak İtalya'da çilek alanlarında belirlenmiş, daha sonra batı ülkeleri ve Amerika'yı istila etmiş, kısa sürede bu ülkelerin birçok yerine bulaşmış ve meyve üretimini tehdit eder hale gelmiştir.

Ülkemizde ilk olarak 2014 yılında Erzurum ili çilek bahçelerinden belirlenmiş, sonraki zamanlarda Çanakkale, Adana, Karaman Uşak illerinde üzüm, nektarin, elma, armut, erik ve kiraz alanlarında varlığı gözlemlenmiştir (Orhan ve ark., 2016; Efil, 2018; Ögür ve ark., 2018; Özdamar ve Kasap, 2019; Zengin ve Karaca, 2019). Ülkemizde de dünya genelinde olduğu gibi kısa zaman aralığında meyve üretimi yapılan birçok bölgemize

yayılmış durumdadır. *D.suzukii*' nin bu denli hızlı bir yayılım göstermesinin nedenleri ise; meyve ticareti ile kolayca farklı bölgelere gitmesi, farklı ekolojik koşullara hızlı adaptasyonu, üreme hızı ve polifag bir zararlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Familyaya ait bir diğer istilacı tür olan *Z. indianus*' un orijini tropikal Afrika olup son yıllarda Orta ve Güney Amerika boyunca yaygınlık gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca bazı Avrupa ülkelerinde de tespit edilmiştir (Soto ve ark., 2006; Yassin ve ark., 2008; Kremmer ve ark., 2017). Ülkemizde ilk defa 2019 yılında Adana, Hatay, Mersin ve Osmaniye'de belirlenmiştir (Özbek Çatal ve ark., 2019). *Z. Indianus*' un incir, elma, çilek gibi yaklaşık 80 meyve türünde primer zararlı konumunda olduğu ve meyvelerde ciddi zararlara neden olduğu bilinmektedir (Yassin ve David, 2010). Ülkemizde incir, Trabzon hurması, böğürtlen, kiraz, şeftali ve erikte zarar yaptığı belirlenmiştir (Özbek Çatal ve ark., 2019). *Zaprionus* cinsine ait diğer bir tür olan *Z. tuberculatus* 'un ise ülkemizdeki varlığı 2012 yılında ortaya konulmuştur (Patlar ve ark., 2012) ve sekonder zararlı olarak bilinmektedir.

Ülkemizde *D. suzukii* ve diğer Drosophilidae türlerine yönelik birtakım çalışmalar yapılmış olsa da meyve üretim alanlarında familyaya ait türlere yönelik yapılacak tespit ve popülasyon yoğunluğu çalışmaları zararlıyı ve familyayı tanıyıp mücadelesine yönelik faaliyetlerde büyük önem arz etmektedir.

Drosophilidae familyasına yönelik ülkemizde yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Özellikle istilacı türlerden *D. suzukii*, *Z. indianus* ve *Z. tuberculatus*' un ülkemizdeki tespitinden sonra gerek bu türler gerekse de familyaya ait diğer türlerin ülkemizdeki tespiti ve yaygınlığına yönelik çalışmalar artmıştır (Kaçar ve Koca, 2017; Efil, 2018; Özbek Çatal ve ark., 2019; Kasap ve Özdamar, 2019).

Familyaya ait türlerin en çok tercih ettiği meyve türlerinin ülkemizde yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapılması familyaya yönelik yapılacak çalışmaların önemini artırmaktadır. Bilindiği gibi zararlı böcek türleri ile etkili bir mücadele yapabilmek için öncelikle türün tespit edilerek, tanımının, zarar şeklinin ve popülasyon takibinin ortaya konulması gereklidir.

Önemli bir meyve üreticisi konumunda ve iklim olarak geçit kuşağı bölgesinde olan Tokat ilinde Drosophilidae familyasına ait türlerin tespitine yönelik herhangi bir

Çalışma olmayıp Tarım ve Orman İl Müdürlüğü ekiplerinden alınan bilgiler doğrultusunda üretici şikayetlerinin geldiği ve bu kapsamda tespitlerin yapıldığı bildirilmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, Drosophilidae familyasına ait türlerin Tokat ilindeki varlığı, yayılışı ve popülasyon yoğunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece familyaya ait zarar potansiyeli olabilecek türlerin ildeki mevcut durumu ortaya konulmuştur. Ayrıca alışma, bölgedeki ilk çalışma olduğundan Drosophilidae familyası hakkında yapılacak diğer araştırmalara ışık tutacaktır.



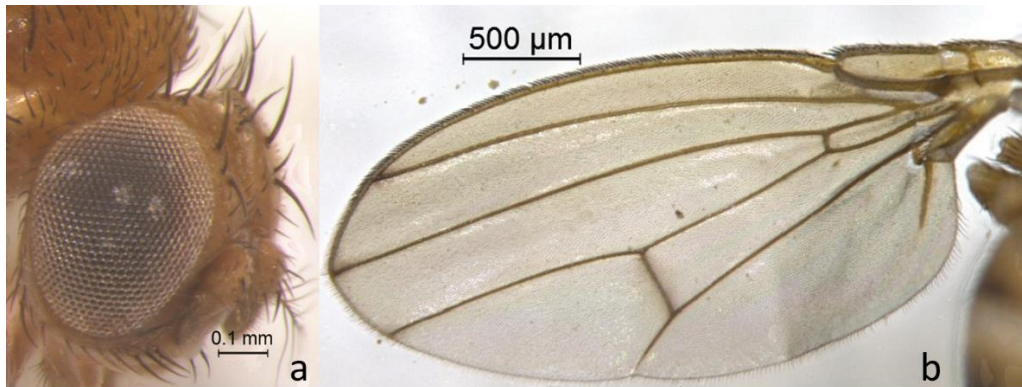
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Drosophilidae Familyasının Genel Özellikleri

Drosophilidae familyası Diptera takımına bağlı dünya genelinde yayılış gösteren önemli bir familya olup Brachycera alt takımında sınıflandırılmaktadır. Familyanın büyük bir çoğunluğu saprofag beslenmektedir. Bozulmuş veya çürük meyveler, balçık, mantarlar ve çürüyen organik maddelerde beslenmeyi tercih etmektedir. Drosophilidlerin bazı üyeleri ise çiçeklerde ve ağaç özlerinde bulunabilmektedir (Bächli, 2020). Sirke sinekleri olarak da bilinen bu familyanın dünya genelinde yaklaşık olarak 4.000 türü bilinmektedir. Paleartik bölgede 482 türü tespit edilmiş olup bunun yaklaşık yarısını *Drosophila* cinsine ait türler oluşturmaktadır (Brake ve Bächli, 2008). Ülkemizde ise 36 türü rapor edilmiştir (Koçak ve Kemal, 2013).

2.1.1. Morfolojik özellikleri

Erginler 4 mm'den küçük, altın sarısından sarımsı kahverengine değişen renklerde küçük boyutlu sineklerdir. Kırmızı veya kırmızı-turuncu baş rengine sahip olup, kısa tüylü bileşik gözleri bulunur. Antenleri 3 segmentli olup antenin 3. segmentinde tüylü bir arista bulunur ve arista karakteristik olarak çatallanmış durumdadır. Başta biri öne doğru ikisi geriye doğru uzanan 3 çift orbital seta ve bir çift yakınsak postosellar seta mevcuttur. Vibrissae daima mevcuttur (Şekil 2.1a). Subcosta (sc) costal kenara kadar ulaşmaz. Humeral ve subcostal açıklık iyi gelişmiştir (Şekil 2.1b) (Anonim, 2013).



Şekil 2.1. Drosophilidae familyasına ait türlerde a) Baş, b) Kanat

Yumurta yapıları; uzunlukları 0.3-0.8 mm aralığında genel olarak beyaz renkte fakat bazı *Amiota* türlerinde kahverengimsi renge sahip, sırt yüzeyi hafifçe düzleştirilmiş haliyle ovaldır (Bächli, 1998).

Familiya üyelerinin larvaları genellikle beyaz renkte olup bazı türlerde kahverengimsi den siyahımsıya kadar değişebilecek karın kancalarına sahiptir. Çubuk şekilli arka stigmalar genellikle birbirine çok yakın konumdadır. 3 larva döneminden sonra pupa olmaktadırlar. 1. dönem metapnöstik dönem olup sadece birinci ya da sonuncu abdomen segmentinde açık stigmanın bulunduğu durumudur. Ağız ve yutak iskeleti dişsiz olarak 3. dönemde çok sayıda küçük dişlerle ya da bir veya birkaç geniş dişlerle bağlanır (Bächli, 1998).

Pupa 2-5 mm, soluk taba renginden kahverengi siyaha kadar farklı renklerde olabilmektedir. Genellikle dorsali oval olup orta dereceli kabarık yanal bir görünümündedirler. Ön stigma boruları türlere göre farklılıklar göstermektedir. Kafatası iç stigma ile düz veya içbükey olarak sonlanır. Türlerle göre; karın bölgesi dorsale doğru öne çıkan doğrusal ve dışbükey enine sıralar halinde kancalarla düzenlenir. Arka stigmalar paralel ya da uyumsuz olabilmekte, uzunluğa bağlı olarak türlerde farklılıklar göstermektedir. Tür ve karakteristik yapıya bağlı olarak 3 hale içerisinde kuyruğa benzer yumrularla çevrelenen bir özellik gösterirler (Bächli, 1998).

2.1.2. Zarar şekli

Drosophilidae familyası üyelerinin büyük çoğunluğu çürümüş meyvelerde, çiçek özlerinde beslenip gelişmesine rağmen familiya üyelerinden başta *D. suzukii* ve *Z. indianus* gibi türler olmak üzere bazı türler de olgun ve sağlıklı meyvelere saldırmaktadırlar (Lee ve ark., 2011; Walsh ve ark., 2011; Özbek Çatal ve ark., 2019). Olgun ve sağlıklı meyvelere özellikle hasada yakın dönemde dişli yapıdaki ovipozitörleri ile yumurta bırakmakta ve larvaların meyve içinde beslenmeleri suretiyle zarar meydana getirmektedirler (Anonim, 2017)

2.1.3. Biyolojileri

Drosophilidae familyasında larvaların beslenme alışkanlıkları türlere göre farklılıklar

göstermektedir. Çoğu türleri bozulmuş gıdalar ve diğer bazı organik maddelerle beslenmektedir. Bazıları ağaç yaralarının akan özünde, az miktarı da çiçeklerde beslenebilmektedir (Bächli, 2020). Familya üyelerinden önemli istilacı zararlı olan *D. suzukii*'nin uygun koşullarda yılda 7-15 döl verebildiği zararlının hayat çemberini 10 günde tamamladığı ve 600 yumurta bıraktığı belirtilmiştir (Cini ve ark., 2012). Kışı ergin olarak korunaklı yerlerde geçirmekte, uygun koşullarda bütün yıl boyunca aktif olabilmektedir. Yüksek nem ve ılıman iklim koşulları gelişmesi için uygun ortamları oluşturmaktadır (Kimura, 2004). İlkbaharda aktif olduğunda çiftleşerek olgunlaşmış meyvelere yumurta bırakmaktadır (Anonim, 2017).

2.1.4. Mücadelesi

Drosophila suzukii'nin meyvelerde hasada yakın dönemde zarar yapması sebebiyle kalıntı sorunundan ötürü kimyasal mücadele oldukça kısıtlı olup mücadele olarak çoğunlukla biyoteknik mücadele yöntemi tavsiye edilmektedir. Zararlının biyoteknik mücadelesi kapsamında ise elma sirkesi kullanılarak hazırlanan tuzaklar yaygın olarak kullanılmaktadır. Tuzak olarak 0.5 lt'lik şeffaf plastik kaplar kullanılır ve içerisine bir miktar elma sirkesi konulur. Diğer böcek türlerinin tuzağa girişini engellemek amacıyla, üzerine 3 mm'den büyük olmayan 8-10 adet delik açılır. Ayrıca zararlının biyolojisi ve zarar yapma eğilimine bağlı olarak kültürel önlemler de tavsiye edilmektedir. Meyveler olgunlaştığında hasada hemen başlanması, hasat süresinin mümkün olduğu kadar kısa tutulması, hasattan sonra ağaç üzerinde meyve bırakılmaması ve yere dökülmüş meyvelerin toplanıp imha edilmesi tavsiye edilen kültürel önlemlerdendir. Biyolojik mücadele açısından ise tespit edilen bazı parazitoid türler olsa da etkinlikleri kısıtlı durumda olup tespit aşamasında kalmıştır (Anonim, 2008).

2.1.5. Drosophilidae familyası hakkında ülkemizde ve dünyada yapılan bazı çalışmalar

Drosophilidae familyasına yönelik ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Özar ve ark. (1986), Ege bölgesi incir alanlarında yürüttükleri çalışmada Drosophilidae familyasına ait *D. funebris*, *D. melanogaster*, *D. simulans* ve *D. rufifrons* türlerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yine Gençer ve ark. (2005), Bursa ili incir bahçesinde görülen hastalık ve zararlıların tespitine yönelik yürüttükleri çalışma sonucunda Drosophilidae

familyasına ait 4 türün varlığından bahsetmişlerdir. Bunlar içerisinde *D. melonagaster*'in en yaygın tür olarak öne çıktığını belirtmişlerdir.

Patlar ve ark. (2012), Adana ilinde yürüttükleri çalışmada *Z. tuberculatus*'u ülkemiz için yeni kayıt olarak vermişlerdir.

Orhan ve ark. (2016), Erzurum'da 2014 yılında çilekte yaptıkları gözlemlerde *D. suzukii*'yi ilk defa tespit ettiklerini ifade etmişlerdir.

Efil (2018), 2017 yılında Çanakkale ilinde *D. suzukii*'nin çilek alanlarındaki yayılımını tespit etmek için yaptığı çalışmada *D.suzukii*'nin çilek bitkisinin yoğun olarak üretildiği Yenice ve Ayvacık ilçelerinin tamamının da bulaşık olduğunu bildirmiştir.

Kaçar ve Koca (2017), 2016 yılında Bolu ve Düzce illeri için *D. suzukii*'nin yeni bir zararlı olduğunu kiraz, armut, ahududu, elma, böğürtlen ve çilek bahçelerinde zararlıyı tespit etmişler, *Leptopilina bouvardi* (Barbotin, Carton ve Kelner- Pillault,1979) (Hymenoptera: Figitidae)'nin *D.suzukii*'nin parazitioiti olduğunu belirlemişlerdir.

Kasap ve Özdamar (2019), Çanakkale üzüm bağlarında *D. suzukii*'nin popülasyon gelişiminin belirlenmesi için üç yıl süreyle yaptıkları çalışmada, zararlının her yıl eylül-şubat aylarında görüldüğünü ve aralık ayında popülasyonun pik yaptığını bildirmişlerdir.

Zengin ve Karaca (2019), 2017-2018 yıllarında Uşak ilinde yürüttükleri çalışmada *D. suzukii* yoğunluğunun her iki yılda da Eylül ayının sonundan itibaren artmaya başladığını ve Kasım ayının sonundan itibaren düşüşe geçtiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışma sırasında zararlının parazititleri olan *Leptopilina heterotoma* (Thomson, 1862), *Ganaspis xanthopoda* (Ashmead, 1896) (Hymenoptera.: Figitidae) ve *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani, 1875) (Hymenoptera: Pteromalidae)'yi saptamışlardır.

Öğür ve ark. (2018), Karaman ili kiraz bahçelerinde *D. suzukii*'nin mevcudiyetini ortaya koymak üzere gerçekleştirdikleri çalışmada araştırmanın yürütüldüğü 3 farklı bahçede zararlının tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Zengin (2020), Uşak ili meyve alanlarında Drosophilidae familyasına ait türlerin tespiti ve mevsimsel değişimlerine yönelik 2017-2018 yıllarında gerçekleştirdiği çalışmada 7

cinse ait 13 tür belirlemiştir. Bunlar içerisinde *D. subobscura*'nın en yaygın tür olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *Z. tuberculatus*'un da Türkiye'nin batısındaki varlığının ilk defa bu çalışmayla ortaya konduğunu ifade etmiştir.

Arıdııcı Kara ve Ulusoy (2020), Doğu Akdeniz Bölgesi (Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Hatay) meyve alanlarında *D. suzukii*'nin yaygınlık durumu ve konukçularını belirlemek amacı ile 2017-2018 yılları arasında yürüttükleri çalışmada; çalışmanın yapıldığı tüm illerde, zararlının yaygınlık gösterdiğini, çalışılan illerde zararlının çilek, böğürtlen, üzüm, dut, incir, kiraz, nektarin, şeftali, erik, kayısı, elma, portakal ve hünnap olmak üzere 13 meyve türünde zararlı olduğunu belirlemişlerdir.

Kaçar (2020), yaptığı çalışmada *D. suzukii*'den dört hymenopter parazitoit elde etmiş olup, larval parazitoitlerden *L. boulandi*, *L. heterotoma* ve pupal parazitoitlerden *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani, 1875) (Pteromalidae) ve *Trichopria drosophilae* (Perkins, 1910) (Diapriidae) olduğunu bildirmiştir. Yaptığı laboratuvar denemelerinde iki pupa parazitoitinin *D. suzukii* pupalarında geliştiğini belirlemiş ve ayrıca *L. boulandi* ve *T. drosophilae* türlerinin Türkiye'de ilk defa kaydedildiğini vurgulamıştır.

Özbek Çatal ve ark. (2021), Doğu Akdeniz Bölgesi meyve alanlarında Drosophilidae familyasına ait türlerin tespitine yönelik 2016-2019 yılları arasında yürüttükleri çalışmada 4 cinse ait 11 tür tespit etmişlerdir. Bunlar içerisinde *D. immigrans*, *D. melanogaster*, *D. subobscura* ve *D. suzukii*'yi en yaygın türler olarak saptamışlardır.

Arıdııcı Kara ve Ulusoy (2021), *D. suzukii*'ye karşı farklı tuzak cezbedicilerini, yönler ve cinsiyet arasındaki ilişkiler bakımından değerlendirmek maksadıyla 2017-2018 yıllarında Saimbeyli (Adana) kiraz bahçesinde yaptıkları çalışmada cezbedici olarak elma sirkesi, melas ve üzüm pekmezi kullanmış; *D. suzukii* erginlerini cezbetmede melasın, elma sirkesi ve pekmeze oranla daha çok cezbetme özelliğinin olduğunu, yönler arasında ise Kuzey yönün diğer yönlerle göre *D. suzukii* tarafından daha çok tercih edildiğini saptanmıştır. Ayrıca, tuzaklarda dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha çok yakalandığını tespit etmişlerdir.

Arıdııcı Kara ve Ulusoy (2022), Adana ve Mersin illerinde nektarin ve kiraz bahçelerinde *D. suzukii*'nin zarar oranı ve popülasyon yoğunluğunun tespiti için 2017-

2018 yıllarında gerçekleştirdikleri araştırmada; *D. suzukii* popülasyonunun ilkbaharda meyvelere ben düşme (sarı olum) olarak nitelendirilen meyvelerin renk değiştirerek şekerlenmeye başladığı dönem ile hasat dönemi arasında ve sonbahar aylarında arttığı tespit edilmiştir. Zararlı erginlerinin yumurta bırakmak için meyvelerin pembe-kırmızı ve koyu kırmızı olgunluk dönemini tercih ettiği belirlenmiş, bununla birlikte zararın da bu dönemde meydana getirdiği belirlenmiştir. Erkenci nektarin çeşitlerinde herhangi bir zarar tespit edilmezken, kirazlarda ilk yıl %2 ve ikinci yıl %62 oranında zarar tespit edilmiştir.

Başpınar ve ark., (2022), Aydın ili meyve bahçelerinde Drosophilidae familyasına ait türleri belirlemek ve popülasyon yoğunluklarını araştırmak amacıyla 2018 ve 2022 yılları arasında yaptıkları çalışma sonucunda 11 farklı tür tespit etmişlerdir. Popülasyon yoğunluğu bakımından *D. subobscura*, toplamda 1964 birey olarak belirlenmiş en çok yakalanan tür olarak kayıtlara geçmiştir. *D. subobscura* ardından yoğunluk olarak *D. immigrans*, *D. melanogaster*, *Z. tuberculatus*, ve *D. suzukii* izlemiştir. Familyaya ait yakalanan türler sayısal olarak mevsim ve aylara göre dalgalanmalar göstermiş nisan (2019) ve kasım-aralık (2019) aylarında ise tepe noktasına ulaştığını yaz aylarında ise birey sayısının düşük seyrettiğini ifade etmişlerdir.

Arıdııcı Kara ve Ulusoy (2022), *D. suzukii*'nin biyolojik dönemlerine yönelik yaptıkları çalışmada farklı iklim odaları, nem değerleri ve sıcaklık değerlerinde *D. suzukii*'nin faaliyetlerini izlemişler, ayrıca zararlıının meyveyi tercih ettiği olgunluk evresini de tespit etmek amacıyla kiraz meyvesinin farklı fenolojik dönemlerde meydana gelen renkteki meyvelerini kullanmış ve sonuçta *D.suzukii* 'nin gelişimini sıcaklık faktörünün etkilediği ve meyveyi kırmızı dönem ile koyu kırmızı dönemde tercih ettiğini tespit etmişlerdir.

Familyaya yönelik diğer ülkelerde yapılan çalışmalara bakıldığında ise;

Rouzes ve ark., (2012), 2011 yılında Fransa'nın Sauternes ve Barsac bölgesinde bağcılık yapılan alanlarda yürütülen bir çalışmada tuzak materyali olarak elma pekmezi kullanılmış ve *D.suzukii* *D. melonogaster* ve *D. simulans* türleri tespit edilmiş, ayrıca kültüre alınan salkımlarda yoğun olarak *D. melonogaster* türü kaydedilmiştir.

Mitsui ve ark. (2010), yılında Japonya’ da çiçek ve meyvelerde beslenen drosophilid türlerin mevsimsel yaşam döngüleri ve yaşam alanı tercihlerini incelemek üzere yürüttükleri çalışmada; mevsimsel değişime uyumlarını incelemek için drosophilid türleri alçak rakımdan yüksek rakıma doğru incelemiş ve *D. unipectinata* ve *D. oshimai* türlerinin daha çok çiçekleri tercih ettiği, *D. suzukii* ve *D. subpulchrella*’nın meyveleri tercih ettiğini, *D. bauraria* ve *D. sternopleural*’ın ise hem çiçekleri hem de meyveyi tercih ettiğini ifade etmişlerdir. *D. unipectinata*’nın haziran ayında düşük rakımdan yüksek rakımlara çıkmayı tercih ettiği, *D. oshimai*, *D. suzukii* ve *D. subpulchrella*’nın ise temmuz ayında yüksek rakımlara çıkmayı tercih ettiğini, öte yandan, *D. oshimai*, *D. suzukii* ve *D. subpulchrella*’nın yazı alçak rakımlarda geçirme kapasitesine sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Labanowska ve ark (2015), Polonya’ da 2012-2014 yılları arasında *D. suzukii* varlığını tespit etmek için yaptıkları çalışmada çilek, ahududu ve yaban mersini alanlarında *D. suzukii*’yi Polonya’ da ilk kez tespit etmişlerdir.

Goñi ve ark., (2012), Güneydoğu Uruguay, Doğu Serranías, Sierra de Minas’ta 2002-2003 yıllarında *Drosophila* türlerini araştırmak maksadıyla gerçekleştirilen çalışmada orman alanları, nehir kıyıları, otlak alanları gibi farklı doğal yaşam alanlarına gübre ve leş yemli çeşitli tuzak sistemleri kurulmuş ve aylık periyotlarla kontrol edilmiştir. Çalışma sonucunda 11’i *Drosophila* alt cinsine ve biri *Sophophora* alt cinsine ait olmak üzere toplam 12 tür belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada tespit edilen *Drosophila cardini* Sturtevant, 1916’ nın Uruguay’ dan ilk kez kaydedildiğini bildirilmişlerdir.

Escobar ve ark. (2018), Arjantin’in subtropikal bölgesi ve yumuşak dokulu meyve üretiminin yoğun olduğu Tucuman eyaletinde *D. suzukii*’nin tespitine yönelik yaptıkları çalışmada; farklı meyve alanlarından olmak üzere yere düşmüş meyveler ve ağaç üzerinden olgun meyvelerden alıp laboratuvar ortamında kültüre alarak ergin çıkışlarını takip etmişlerdir. Çalışma sonucunda *D. suzukii* ilk kez ağaç üzerinden alınan sağlıklı yabani guava meyvesinden gözlemlenmiş ve oransal olarak olgun, sağlıklı meyvelerde %65 oranında yerden toplanan hasarlı meyvelerde ise %35 oranında bulunmuştur. *Z. indianus*’ un ise %100 oranında yerden toplanan hasarlı meyvelerde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Gornostaev ve ark. (2022), Mordovya Devlet Doğa Koruma Alanı'ndaki Drosophilidae türlerini araştırmak için yaptıkları çalışmada titrek kavak, ıhlamur, çam ve huş orman alanlarında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Tuzak olarak ise 5 lt'lik üst kısımları böcek girişi için delinmiş plastik şişeler kullanılmış ve tuzak cezbedicisi olarak da ilave şekerli bira kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 9 cinse ait toplam 4725 drosophilid birey yakaladıklarını, en çok tespit edilen türlerin ise *D.obscura* ve *D. histrio* türlerini olduğunu ifade etmişlerdir.

Baser ve ark. (2015), İtalya' nın Valenzano bölgesindeki bağ alanlarında *D.suzukii* ' nin popülasyon dinamiklerini ortaya koymak amacıyla 2012 yılında bir çalışma yürütmüşlerdir. *D. suzukii* tespit etmek için, her biri 0,5 cm çapında 10 delikli şeffaf 1L'lik pet şişeler bağ alanlarına asılmıştır. Tuzaklarda cezbedici olarak elma sirkesi (200 mL), kırmızı şarap (100 mL) ve bir kaşık kahverengi şeker kamışı kullanmışlardır. Ekim 2012'de ilk *D. suzukii* yakalamasından sonra, bağı çevreleyen yollar üzerindeki farklı yabani ve doğal meyve ağaçlarına ve çalılara da tuzak takılmıştır. Ayrıca *D. suzukii* takibi yanında tuzaklara gelen diğer drosophilid türler ile ilgili de bazı bilgiler vermişlerdir. Çalışma sonucunda, tüm tuzaklarda yakalanan *Drosophila* türlerinde *D. suzukii* birey sayısı olarak lider konumda olduğunu bu türü *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. immigrans* ' ın izlediğini ifade etmişlerdir.

Goñi ve ark. (1998), 1990-1996 yılları arasında Uruguay' ın 25 farklı bölgesinde *Drosophila* türleri üzerine bir araştırma yürütmüşlerdir. Drosophilidleri ağaç dallarına ve yere yerleştirdikleri parafinli süt kutularından, cezbedici olarak muz veya portakal yemli besinler kullanarak yakalamışlardır. Çalışma sonucunda *Drosophila* cinsine ait 19 tür tanımlamışlardır. 19 türün 6 tanesinin Uruguay için yeni kayıt olduğunu ifade etmişlerdir.

Schmitz ve ark. (2007) 2002-2005 yılları arasında Brezilya'da ülkenin dünya çapında tropikal kıyılara özgü bir ortamı olan Mangrov ormanlarındaki Drosophilidae faunasını tespit etmek için gerçekleştirdikleri çalışmada; toplamda, altı cinse ait 69 türe ait 82.942 drosophilid örneği yakalanmıştır. *D. simulans* türünün sonbahar aylarında bölgede yüksek miktarda yakalandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca bölgede *D. malerkotliana*, *Z.indianus*, *D. mediotriata* ve *D. willistoni* türlerinin bölgede yaygın oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Hochmüller ve ark. (2010) 2007-2009 yıllarında Rio Grande do Sul eyaletinin kuzeybatı bölgesinde bir orman alanında, nehir kıyısındaki bir orman alanında ve kent içindeki bir narenciye bahçesinde muz yemli fermente edilmiş tuzaklar yardımıyla Drosophilidae faunası üzerine yürüttükleri çalışmalarında; İki alt familya, altı cins ve 53 türe ait toplam 7.428 birey yakalandığını ifade etmişlerdir. Kentsel alanda iki cinse ait toplam 22 tür bulunurken, ormanlık alanda altı cinse ait 46 tür tespit etmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Drosophilidae familyasına ait erginler, zarar görmüş meyveler, elma sirkesi, süzme işlemi için süzgeç, plastik tuzak, arazi çıkışlarında kullanılmak üzere kese kâğıdı, ağız aspiratörü, alkol, GPS ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur. Teşhis işlemleri için Olympus SZ61 marka stereomikroskop, böceklerin fotoğraflanmasında Leica M205 C marka stereomikroskop ve bu mikroskopa monte edilmiş Leica MC170 dijital kamera kullanılmıştır. Çekimlerde Leica Application Suite Software v4.13.0. multifocus programından da faydalanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Drosophilidae familyasına ait türlerin yayılışının belirlenmesi

Sörvey çalışmaları, Tokat ilinde yoğun olarak meyve yetiştiriciliği yapılan 4 ilçede (Merkez, Erbaa ve Turhal ilçelerinde kiraz ve şeftali, Pazar ilçesinde ise sadece kiraz) iki yıl süreyle gerçekleştirilmiştir. Sörvey yapılan bahçelerde; 50 -100 da üretimi olan ilçelerden %2, 101-1000 da üretimi olan ilçelerden %1 ve 1001-10000 da üretimi olan ilçelerden %0.1 oranında örnekleme yapılmıştır (Bora ve Karaca, 1970) (Çizelge 3.1. ve 3.2.).

Çizelge 3.1. Meyve bahçelerinde zararlı sörvey alanı (Anonim, 2020)

İlçe	Toplu Meyveliklerin Alanı (dekar)		Tahmini İncelenen Alan (dekar)	
	Şeftali	Kiraz	Şeftali	Kiraz
Erbaa	250	150	2.5	1.5
Pazar	-	350	-	3.5
Turhal	460	345	4.5	3.5
Merkez	7.750	4.550	7.7	4.5

Çizelge 3.2. Tuzak asılan bahçelere ait bilgiler

İlçeler/Köyler	Bahçe	Koordinat/Rakım
Tokat/Merkez/Kömeç	Şeftali	40.35876°K,36.45025°D 621m
Tokat/Merkez/Kemalpaşa	Kiraz	40.36301°K,36.50897°D 611m
Tokat/Turhal/Çarıksız	Şeftali	40.32504°K,36.26169°D 608m
Tokat/Turhal/Çarıksız	Kiraz	40.33115°K,36.26230°D 651m
Tokat/Erbaa/Karayaka	Kiraz	40.72877°K,36.60200°D 272m
Tokat/Erbaa/Salkımören	Şeftali	40.72527°K,36.61157°D 275m
Tokat/Pazar/Seyitali Mah.	Kiraz	40,26889°K,36,28472°D 629m

Bahçe seçiminde özellikle bakımsız ve ilaçlanmayan bahçelerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Yayılışını tespit etmek için seçilen meyve bahçelerine hasattan bir ay önce tuzaklar asılmıştır (Şekil 3.1.). Üzerinde 3 mm çapında yaklaşık 10 adet delik bulunan 500 ml’lik plastik şişelere 100 ml elma sirkesi konularak hazırlanan tuzaklar her bahçeye 3 adet olacak şekilde ağaçların dış kısımlarına asılmıştır. Tuzaklar yerden 1.5 m yüksekliğe gelecek şekilde ağaçların güneydoğu yönüne asılmıştır (Grassi ve ark., 2011; Öğür ve ark., 2018; Zengin, 2020). İzleme amaçlı elma sirkeli tuzaklar hasada kadar haftalık olarak kontrol edilmiştir.



Şekil 3.1. Bahçelere asılan elma sirkeli tuzaklar

3.2.2. Ergin bireylerin ilk çıkış zamanının belirlenmesi ve popülasyon takibi

Tokat ilindeki tespit ve popülasyon takibi için Tokat merkeze bağlı kiraz ve şeftali üretiminin yoğun olarak yapıldığı ve Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden alınan bilgiler doğrultusunda *Drosophila* türlerinin daha önce zarar oluşturduğu Tokat merkeze

bağlı iki köy (Kömeç, Kemalpaşa) seçilmiştir. Belirlenen bu köylerden Kömeç’de 100 ağaçlık şeftali bahçesinde, Kemalpaşa’da ise yine 100 ağaçlık kiraz bahçesinde popülasyon takip çalışmaları iki yıl süreyle yürütülmüştür (Çizelge 3.2). İzleme tuzakları, meyve çeşidinin fenolojisine bağlı olarak meyvelerde tatlanmanın başladığı ben düşme döneminden en az 1 ay önce her bahçeye 4 adet olacak şekilde ağaçların yerden 1.5 -2 metre yüksekliğine, güneydoğu ve/veya hâkim rüzgâr yönüne asılmıştır. Tuzaklar haftada bir kontrol edilerek, tuzakların içindeki ergin sinekler süzgeç yardımıyla boş kaplara aktarılmış ve sonrasında tuzaklara yeni sirke çözeltisi eklenmiştir. Daha sonra sinekler %70’lik etanol çözeltili kaplara transfer edilerek, üzerine gerekli etiket bilgileri yazıldıktan sonra laboratuvar ortamına getirilmiş ve diğer böcekler ayrıştırıldıktan sonra Drosophilidae familyasına ait türler erkek ve dişi olarak ayrı ayrı kaydedilmiştir. Bu işleme familyaya ait erginlerin ilk çıkıştan itibaren meyve hasadından bir ay sonrasına kadar haftalık olarak devam edilmiştir. Elde edilen veriler Tokat Meteoroloji Müdürlüğü’nden alınan iklim verileri (günlük ortalama sıcaklık ve günlük ortalama nispi nem) ile ilişkilendirilerek grafikler oluşturulmuştur.

3.2.3. Teşhis

Belirlenen türlerin teşhisleri Markow ve O’Grady (2006), Miller ve ark. (2017) ve Yuzuki ve Tidon (2020)’ ye göre yapılmıştır. Teşhisi yapılamayan türlerin teşhisleri ve yapılanların doğrulanması Öğr.Gör.Dr. Burcu ÖZBEK ÇATAL (Çukurova Üniversitesi Pozantı Meslek Yüksekokulu-Pozantı/ADANA) ve Doç.Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü-ADANA) tarafından gerçekleştirilmiştir.

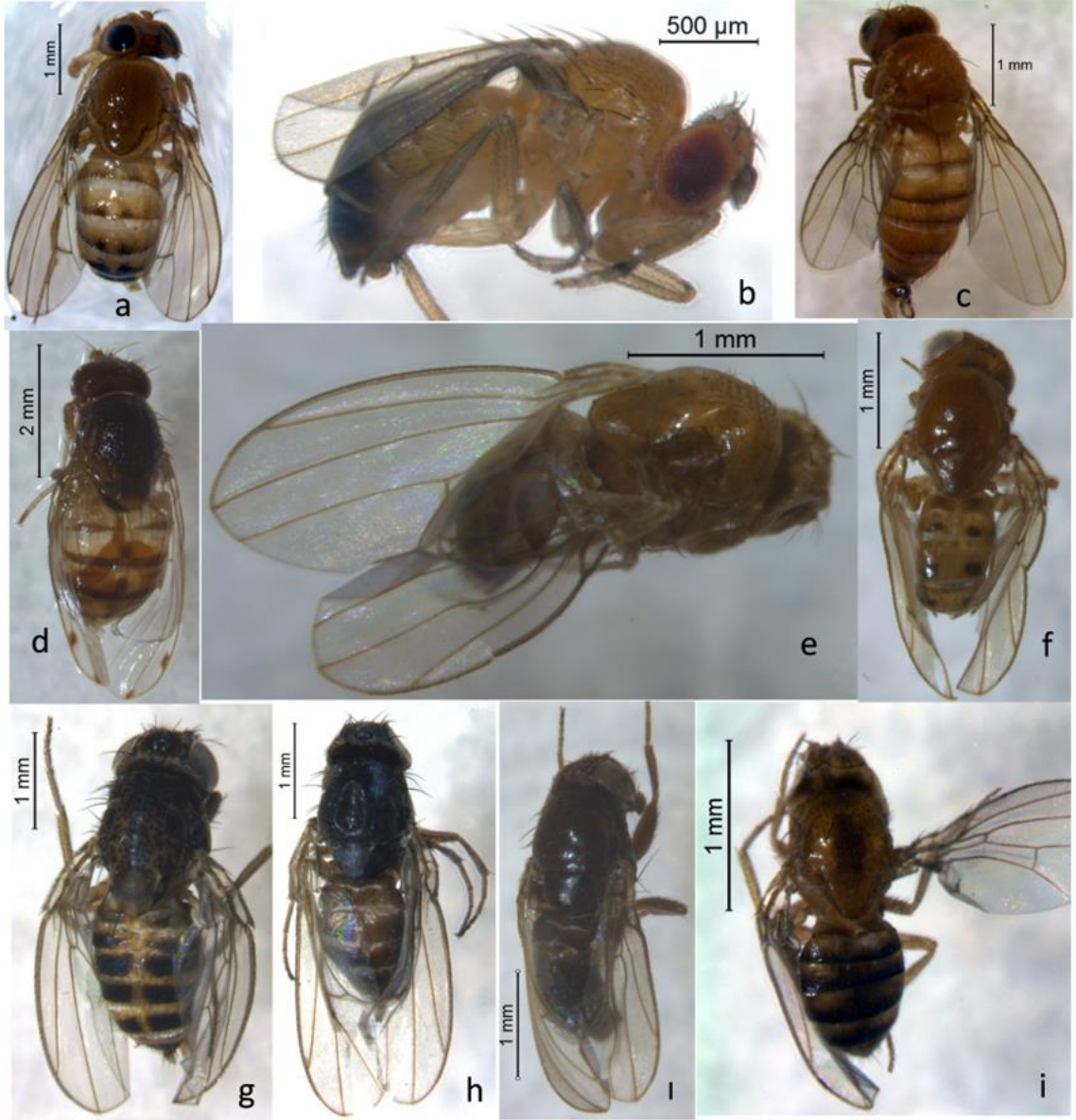
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Drosophilidae Familyasına Ait Türlerin Yayılışının Belirlenmesi

Sörvey çalışmaları, Tokat ilinde yoğun olarak meyve yetiştiriciliği yapılan 4 ilçede (Merkez, Erbaa ve Turhal ilçelerinde kiraz ve şeftali, Pazar ilçesinde ise sadece kiraz plantasyonlarında) iki yıl süreyle gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda seçilen meyve bahçelerine hasattan bir ay önce tuzaklar asılmıştır. İzleme amaçlı elma sirkeli tuzaklar hasada kadar haftalık olarak kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Tokat ilinde toplamda 10 tür belirlenmiştir (Şekil 4.1). Elde edilen türlerin ilçelere, yıllara ve meyve türüne göre dağılımına bakıldığında Tokat Merkez’de kiraz bahçesinde 2021 ve 2022 yıllarında 8’er tür, şeftali bahçesinde ise 2021 yılında 8, 2022 yılında ise 9 tür tespit edilmiştir. Turhal ilçesinde kiraz bahçesinde 2021 yılında 4 ve 2022 yılında 6 tür, şeftali bahçesinde ise 2021 yılında 5, 2022 yılında ise 7 tür bulunmuştur. Erbaa ilçesinde kiraz bahçesinde 2021 ve 2022 yılında 5 tür, şeftali bahçesinde ise 2021 ve 2022 yıllarında 6’şar tür belirlenmiştir. Pazar ilçesi kiraz bahçesinde 2021 yılında 3 ve 2022 yılında ise 6 tür tespit edilmiştir (Çizelge 4.1)

Çizelge 4.1. 2021-2022 yılı ilçelere göre kiraz ve şeftali bahçelerinde tespit edilen Drosophilidae türleri

Tür	Yıl	Kiraz				Şeftali		
		Merkez	Turhal	Erbaa	Pazar	Merkez	Turhal	Erbaa
<i>Drosophila hydei</i> Sturtevant, 1921	2021	+	+	+	+	+	+	+
	2022	+	+	+	+	+	+	+
<i>Drosophila immigrans</i> Sturtevant, 1921	2021	+	+	+	+	+	+	+
	2022	+	+	+	+	+	+	+
<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	2021	+	-	-	-	+	-	+
	2022	+	+	-	-	+	+	+
<i>Drosophila phalerata</i> Meigen, 1830	2021	+	-	-	-	+	-	-
	2022	+	+	+	+	+	-	-
<i>Drosophila simulans</i> Sturtevant, 1919	2021	+	-	-	-	+	-	-
	2022	+	-	+	-	+	+	+
<i>Drosophila subobscura</i> Collin, 1936	2021	+	+	+	+	+	+	+
	2022	-	+	+	+	+	+	+
<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura, 1931)	2021	+	-	+	-	+	+	-
	2022	+	-	-	-	+	+	+
<i>Gitona distigma</i> Meigen, 1830	2021	-	+	+	-	-	+	+
	2022	+	+	-	-	+	+	-
<i>Scaptomyza pallida</i> (Zetterstedt, 1847)	2021	+	-	-	-	+	-	+
	2022	-	-	-	+	-	-	-
<i>Drosophila transversa</i> Fallen, 1823	2021	-	-	-	-	-	-	-
	2022	+	-	-	+	+	-	-



Şekil 4.1. Tokat ilinde tespit edilen Drosophilidae türleri

a) *Drosophila immigrans* ♂, b) *Drosophila melanogaster* ♂, c) *Drosophila suzukii* ♀, d) *Gitona distigma* ♂, e) *Drosophila phalerata* ♂, f) *Drosophila transversa* ♀, g) *Drosophila hydei* ♀, h) *Drosophila subobscura* ♀, ı) *Scaptomyza pallida* ♂, i) *Drosophila simulans* ♀

Turhal ilçesinde 2021 yılında tuzaklarda yoğun olarak tespit edilen tür hem kiraz hem de şeftali bahçesinde *D.hydei* (kirazda 76, şeftalide 49 ergin) olarak belirlenmiş bunu *D. immigrans* (kirazda 13, şeftalide 12 ergin) takip etmiştir. 3. sırada ise *D. subobscura* (kirazda 5, şeftalide 5 ergin) yer almıştır. *D. hydei*' nin 2021 yılında hem kiraz hem de şeftali bahçesinde haziran ayında yüksek popülasyona sahip olduğu görülmüştür. 2022

yılında ise kiraz alanlarında en yüksek popülasyonu *D. immigrans* (327 ergin) oluşturmuş, bunu sırasıyla *D. subobscura* (137 ergin) ve *D. hydei* (15 ergin) takip etmiştir. *D. immigrans* ve *D. subobscura*'nın kiraz bahçesinde mayıs sonu ve haziran başlarında çok yüksek sayıda tuzaklara yakalandıkları görülmüştür. Şeftali alanlarında ise en fazla örnek sayısı *D. subobscura*'dan elde edilmiş (49 ergin) ve bunu sırasıyla *D. hydei* (27 ergin) ve *D. immigrans* (21 ergin) izlemiştir. Aylara göre tuzaklarda yakalanma yoğunluklarına bakıldıklarında *D. subobscura* ve *D. immigrans*'ın mayıs sonunda, *D. hydei*'nin ise temmuz ortası ve ağustos başlarında en fazla sayıda tuzaklara yakalandıkları belirlenmiştir.

Erbaa ilçesinde 2021 yılında kiraz bahçesinde tuzaklarda yoğun olarak tespit edilen tür *D. subobscura* (11 ergin) olarak belirlenmiş ve bunu *D. hydei* (9 ergin) takip etmiştir. 3. sırada ise *D. immigrans* (5 ergin) yer almıştır. *D. subobscura* tuzaklarda en yoğun olarak mayıs ortasında, *D. hydei* ve *D. immigrans* ise haziran başında görülmüştür. Şeftali bahçesinde ise ilk sırayı *D. hydei* ve *Scamptomyza pallida* (9 ergin) paylaşmış ve bu türleri *D. immigrans* (5 ergin) takip etmiştir. *D. hydei* ve *D. immigrans* mayıs ortasında *S. pallida* haziran başında tuzaklarda fazla sayıda tespit edilmiştir. 2022 yılında kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu incelendiğinde ilk 3 sırada sırasıyla *D. subobscura* (63 ergin), *D. immigrans* (10 ergin) ve *D. hydei*'nin (5 ergin) yer aldığı görülmektedir. Yoğun olarak görüldükleri aylara bakıldığında *D. subobscura*'nın haziran başında, *D. immigrans*'ın mayıs başında ve *D. hydei*'nin ise haziran ortasında en fazla görüldükleri anlaşılmaktadır. Şeftali bahçesinde ise yoğunluk sıralaması *D. subobscura* (36 ergin), *D. suzukii* (16 ergin) ve *D. immigrans* (3 ergin) olarak ortaya çıkmış ve görüldükleri aylar *D. subobscura*'nın haziran başı, *D. suzukii*'nin ağustos ayı içerisi ve *D. immigrans* ise ağustos sonu olarak belirlenmiştir.

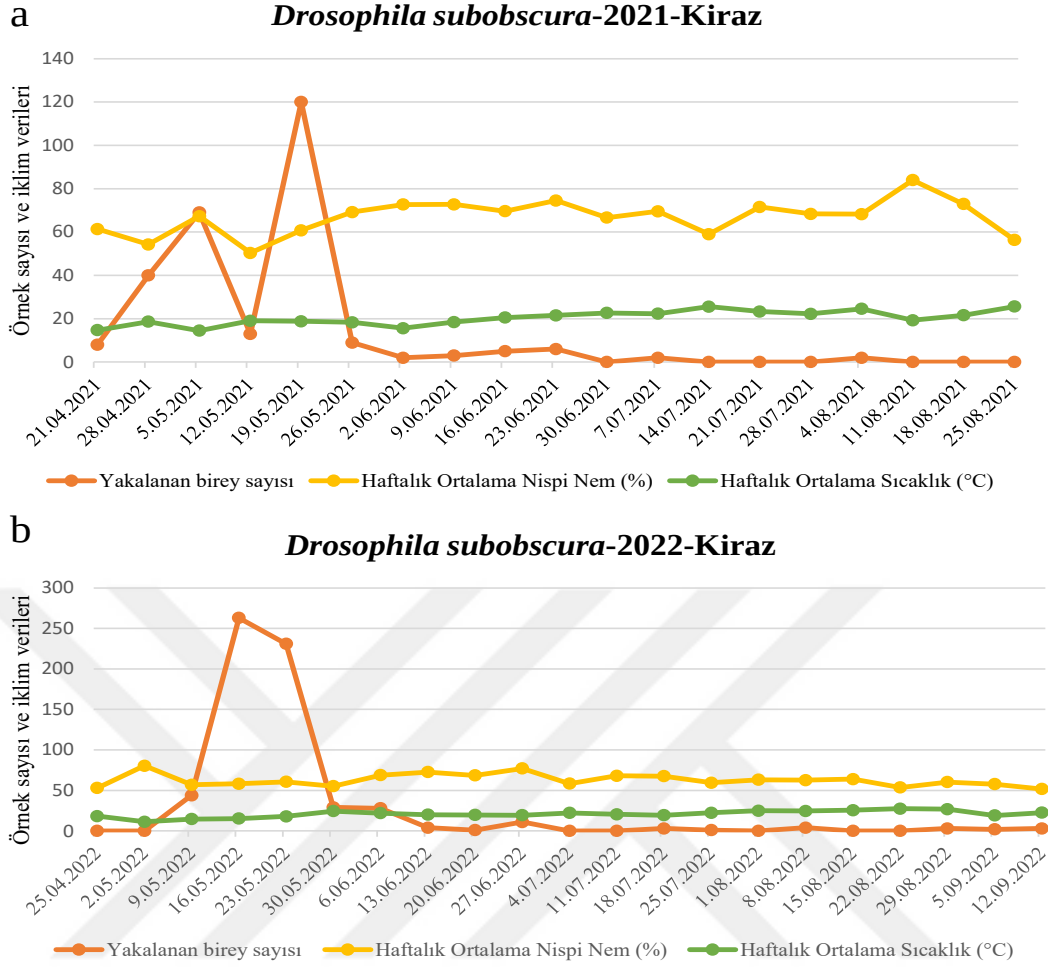
Pazar ilçesinde 2021 yılında tuzak asılan kiraz bahçesinde en yüksek popülasyon yoğunluğu *D. immigrans*'da (49 ergin) gözlemlenmiştir. Bunu sırasıyla *D. hydei* (15 ergin) ve *D. subobscura* (8 ergin) takip etmiştir. Yoğun olarak görüldükleri zamanlara bakıldığında *D. immigrans* ve *D. hydei*'nin haziran ayı boyunca *D. subobscura*'nın ise haziran sonunda tespit edildikleri anlaşılmıştır. 2022 yılında ise popülasyon yoğunluğuna göre ilk üç sırayı *D. subobscura* (290 ergin), *D. hydei* (29 ergin) ve *D. immigrans* (23 ergin) oluşturmuş, aylara göre yoğunluklarına bakıldığında ise *D.*

subobscura ve *D. immigrans*'ın mayıs-haziran ayları *D. hydei*'nin ise mayıs sonu haziran başlarında tuzaklarda yoğun olarak görüldükleri tespit edilmiştir.

4.2. Ergin Bireylerin İlk Çıkış Zamanının Belirlenmesi ve Popülasyon Takibi

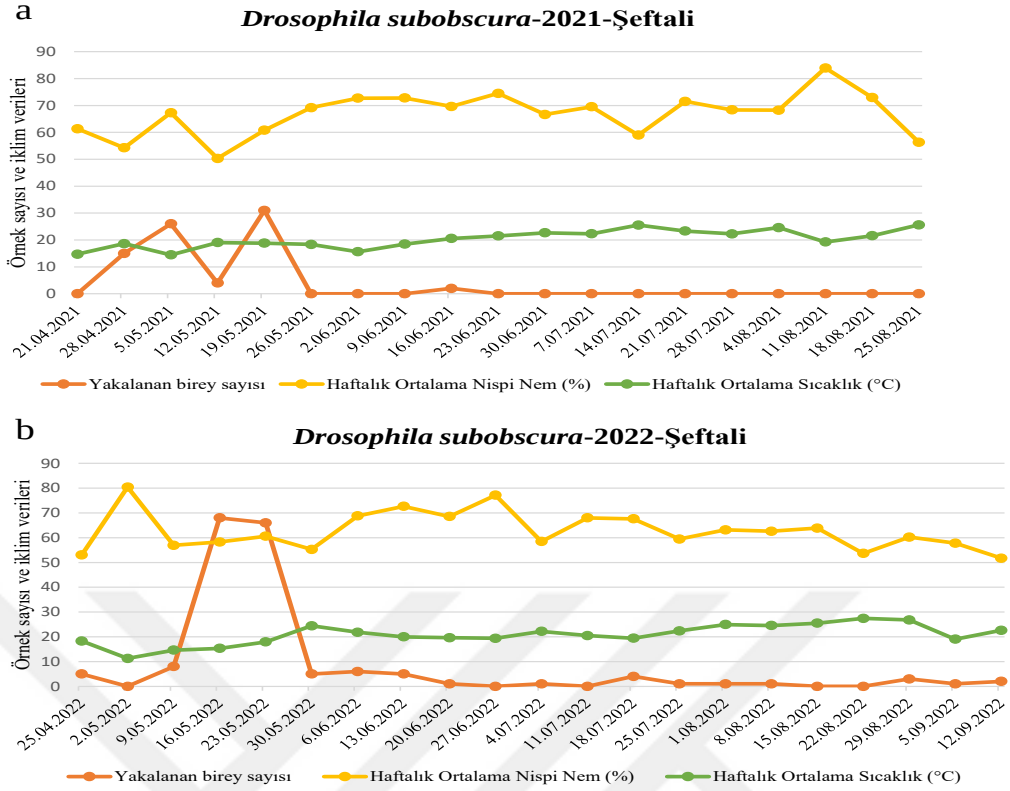
Drosophilidae familyasına ait türlerin Tokat ilindeki tespiti ve popülasyonun takibi için Tokat merkeze bağlı kiraz ve şeftali üretiminin yoğun olarak yapıldığı Kömeç'de 100 ağaçlık şeftali bahçesinde, Kemalpaşa'da ise yine 100 ağaçlık kiraz bahçesinde popülasyon takip çalışmaları iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Drosophila subobscura'nın Tokat-Merkez Kemalpaşa köyü kiraz bahçesindeki 2021 ve 2022 yılı popülasyon gelişimi incelendiğinde 2021 yılında nisan ayının sonundan başlamak üzere, 2022 yılında ise mayısın ilk haftasından itibaren popülasyonunun arttığı görülmektedir. 2021 yılında tuzaklarda yakalanan böcek sayısının 19.05.2021 tarihinde 120 birey ile en yüksek sayıya ulaştığı (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) 2022 yılında ise 16.05.2021 tarihinde 263 birey ile en yüksek sayıya ulaştığı (%58.25 haftalık ortalama nem ve 15.31°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiştir. 2021 yılında haziran ayının sonu, 2022'de ise temmuz başı itibariyle popülasyonun önemli ölçüde azaldığı ve vejetasyon boyunca bu şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.2).



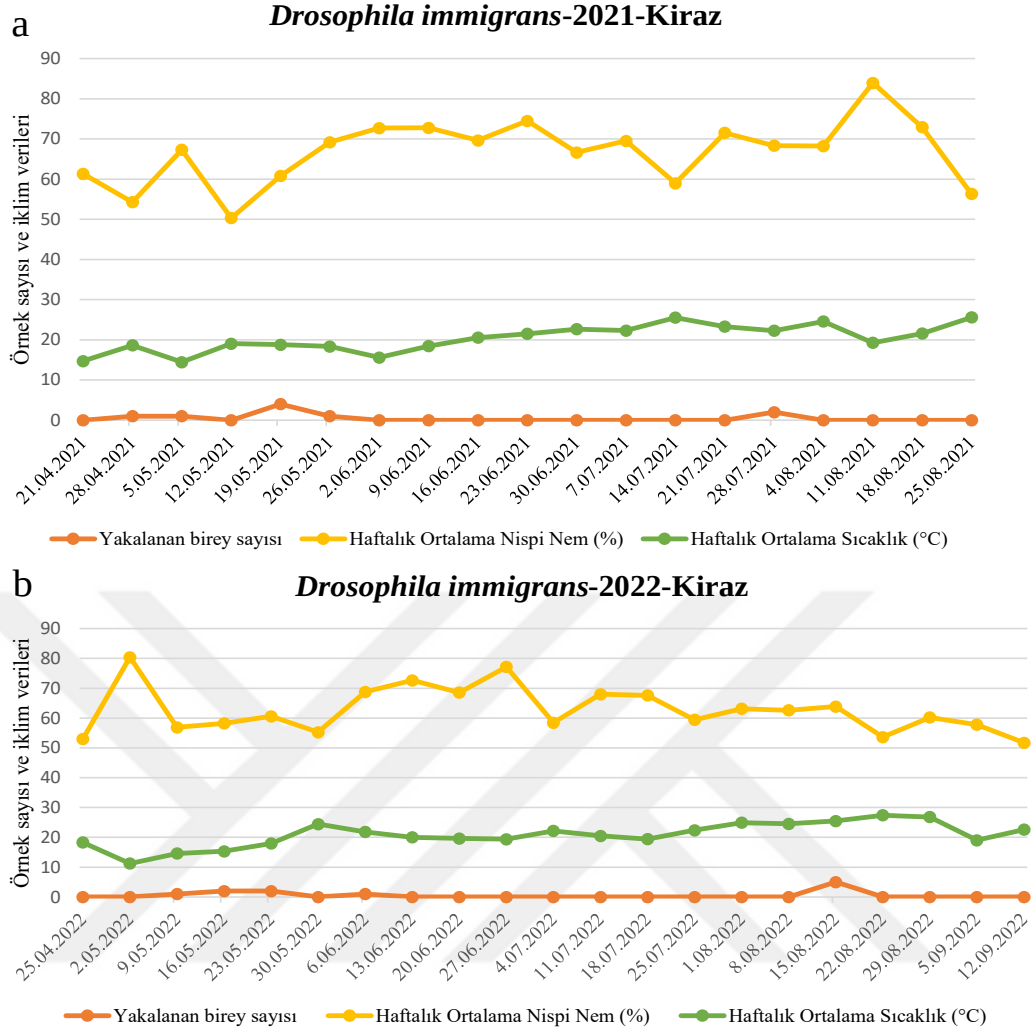
Şekil 4.2. Tokat-Merkez 2021-2022 yılı *Drosophila subobscura*'nın kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila subobscura'nın Tokat-Merkez Kömeç köyü şeftali bahçesindeki 2021 ve 2022 yılı popülasyon gelişimi incelendiğinde 2021 yılında Nisan ayının sonu ve 2022 yılında ise mayısın ilk haftasından itibaren popülasyonunun arttığı görülmektedir. 2021 yılında tuzaklarda yakalanan böcek sayısının 19.05.2021 tarihinde 31 birey ile en yüksek seviyeye ulaştığı (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) 2022 yılında ise 16.05.2022 tarihinde 68 birey ile en yüksek sayıya ulaştığı (%58.25 haftalık ortalama nem ve 15.31°C haftalık ortalama sıcaklık) görülmüştür. 2021 yılında 26 Mayıs, 2022 yılında ise 20 Haziran'dan itibaren popülasyonun neredeyse tamamen ortadan kalktığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.3).



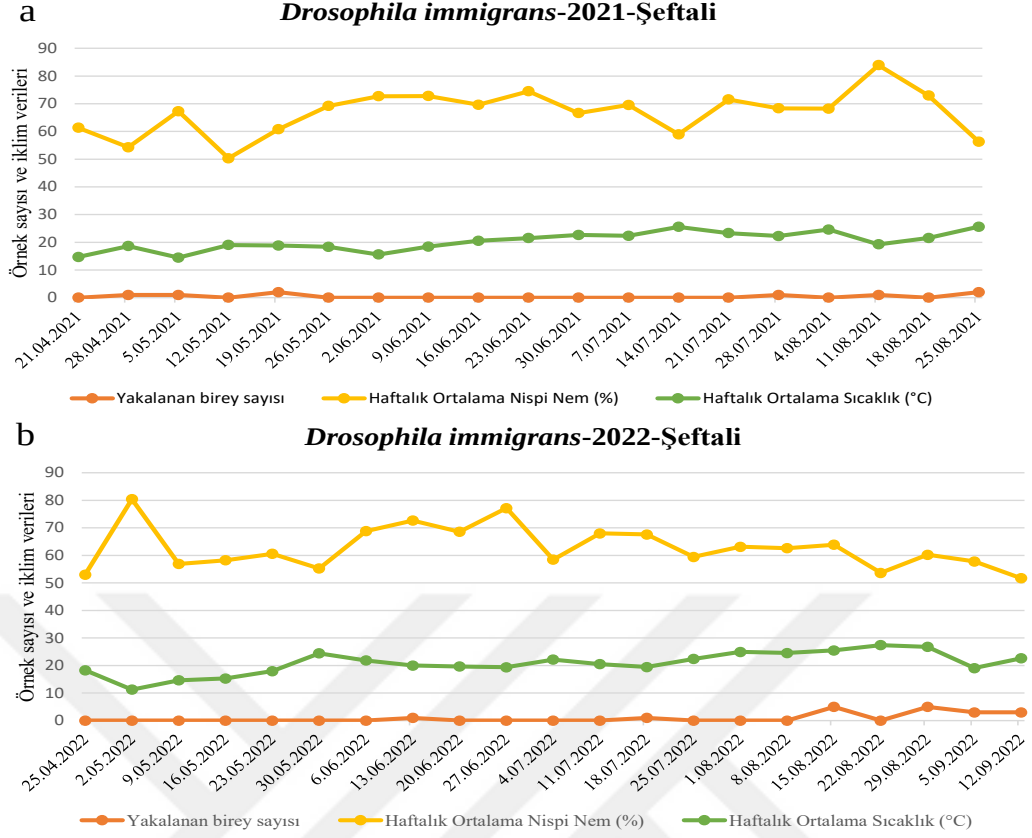
Şekil 4.3. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila subobscura*'nın şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila immigrans'ın Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında nisanın son haftasından itibaren tuzaklarda görülmeye başladığı 19.05.2021 tarihinde (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) 4 birey ile en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Haziran başından itibaren popülasyon tamamen ortadan kaybolmuş ve 28 Temmuz'da tuzaklarda 2 birey görülmüştür. 2022 yılında ise ilk ergin 09.05.2022' de yakalanmış, haziran başından itibaren popülasyon neredeyse tamamen ortadan kalkmış ve tuzaklardaki en fazla ergin sayısına 15.08.2022 tarihinde (%63.88 haftalık ortalama nem ve 25.5°C haftalık ortalama sıcaklık) rastlanılmıştır (Şekil 4.4).



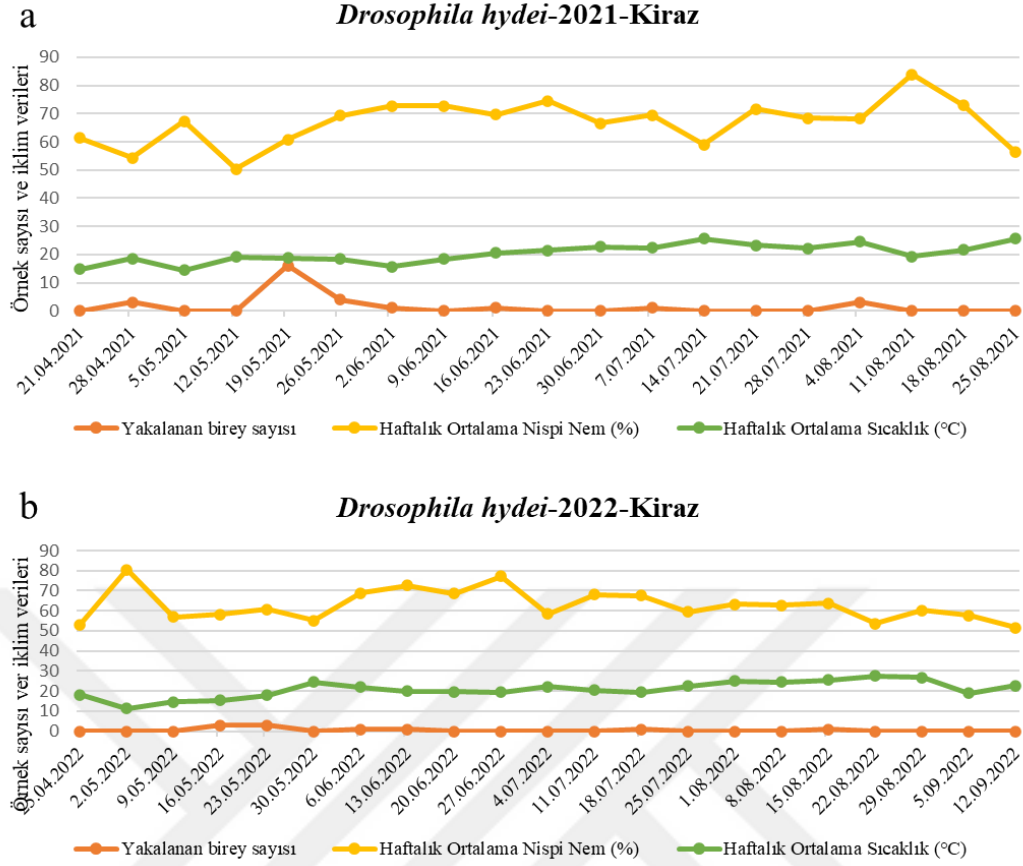
Şekil 4.4. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila immigrans*'ın kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila immigrans'ın Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 2021 yılında ilk ergini 28.04.2021' de yakalanmış, temmuz sonuna kadar popülasyon tamamen ortadan kalkmış ve tuzaklardaki en fazla ergin sayısına 25.08.2021 tarihinde (%56.32 haftalık ortalama nem ve 25.61°C haftalık ortalama sıcaklık) rastlanılmıştır. 2022 yılında ise ilk ergini 13.06.2022 tarihinde tespit edilmiş, ağustos'un ilk haftasına kadar popülasyon neredeyse tamamen ortadan kaybolmuş ve tuzaklardaki en fazla ergin sayısına 15.08.2022 tarihinde (%63.88 haftalık ortalama nem ve 25.5°C haftalık ortalama sıcaklık) rastlanılmıştır (Şekil 4.5).



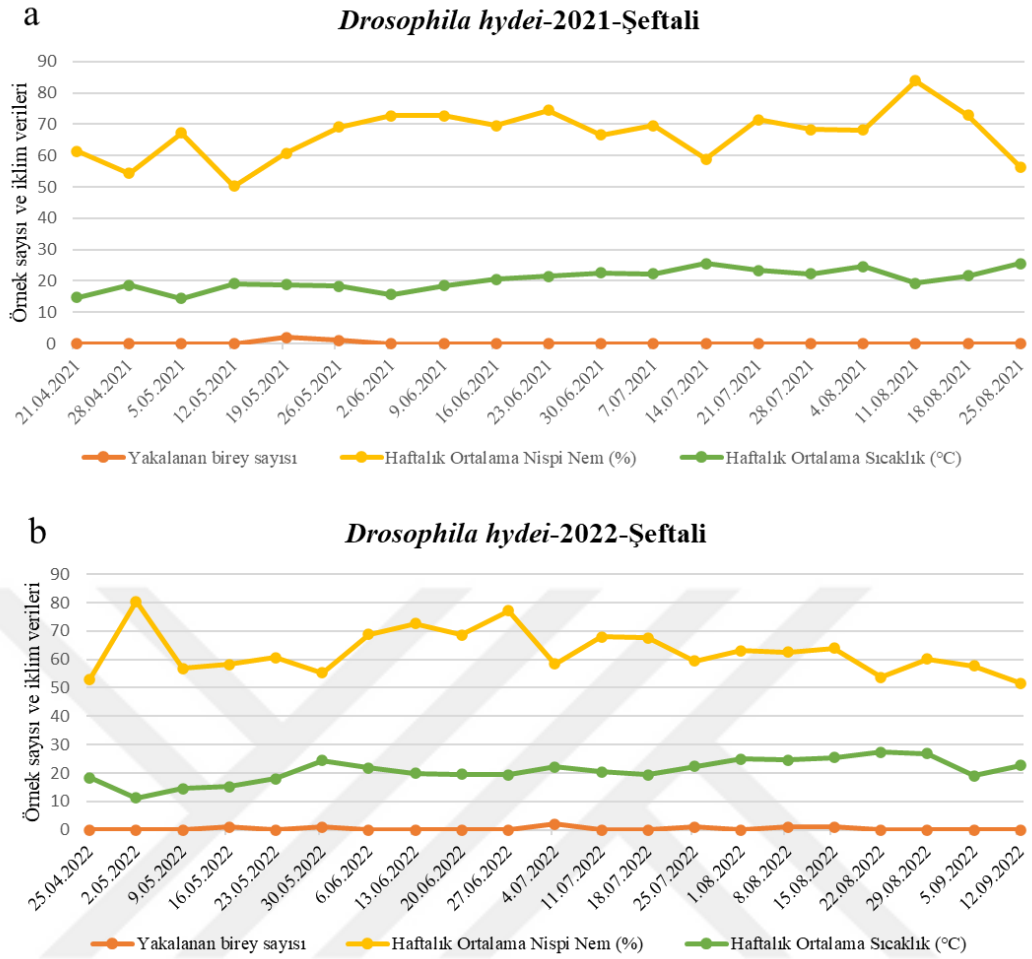
Şekil 4.5. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila immigrans*'ın şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila hydei'nin Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında ilk ergini 28.04.2021 tarihinde tespit edilmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğu 4 birey ile 19.05.2021 tarihinde (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) kaydedilmiştir. Ağustos başına kadar popülasyon neredeyse tamamen ortadan kalkmış ve 04.08.2021 tarihinde tuzaklarda 3 ergine rastlanılmıştır. 2022 yılında ise en yüksek popülasyon yoğunluğu 3 birey ile 16.05.2022 tarihinde (%58.25 haftalık ortalama nem ve 15.31°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiş ve Mayıs ayının sonundan vejetasyon bitimine kadar popülasyon neredeyse tamamen ortadan kalkmıştır (Şekil 4.6).



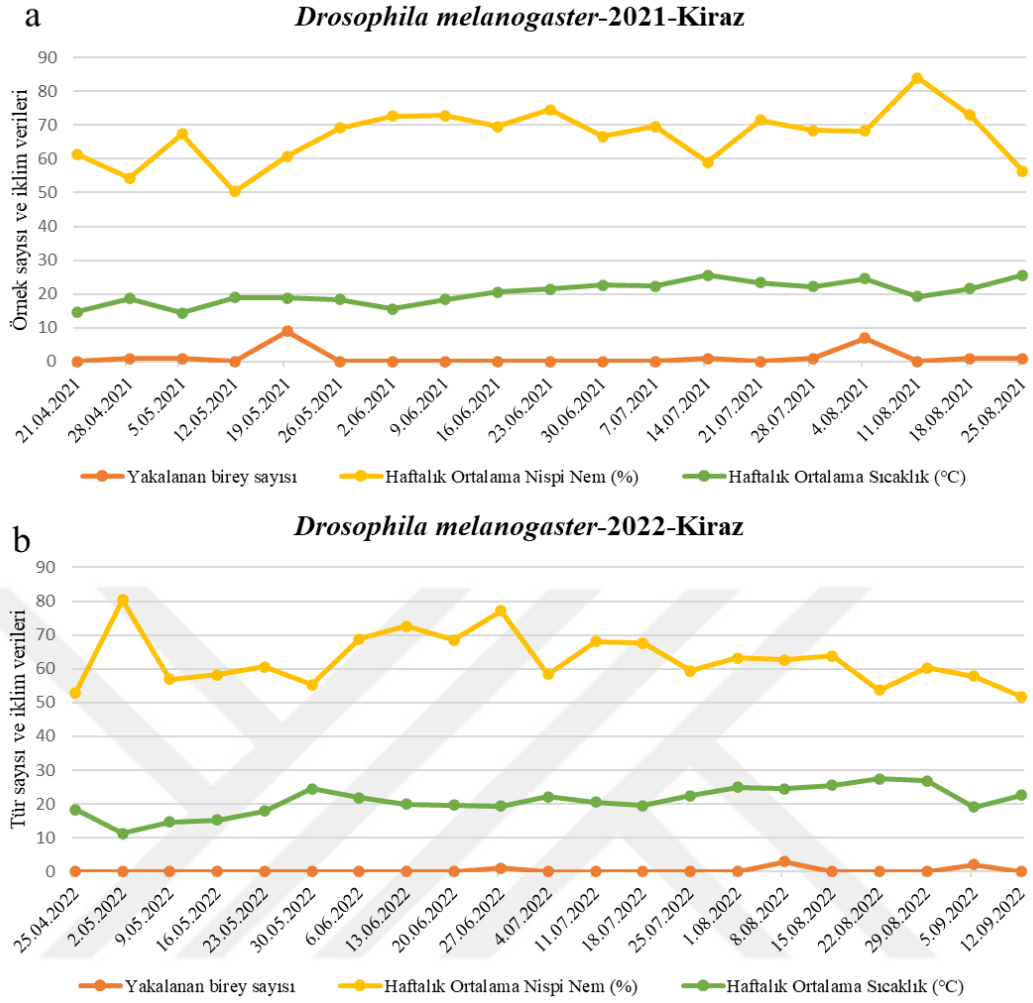
Şekil 4.6. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila hydei*'nin kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila hydei'nin Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 2021 yılında en yüksek popülasyon yoğunluğu 2 birey ile 19.05.2021 tarihinde (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) kaydedilmiştir. Haziran başından vejetasyon sonuna kadar neredeyse popülasyon tamamen ortadan kalkmıştır. 2022 yılında ilk ergin 16.05.2021 tarihinde görülmüş en yüksek popülasyon yoğunluğu 2 birey ile temmuzun ilk haftasında (%58.45 haftalık ortalama nem ve 22.17°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiştir (Şekil 4.7).



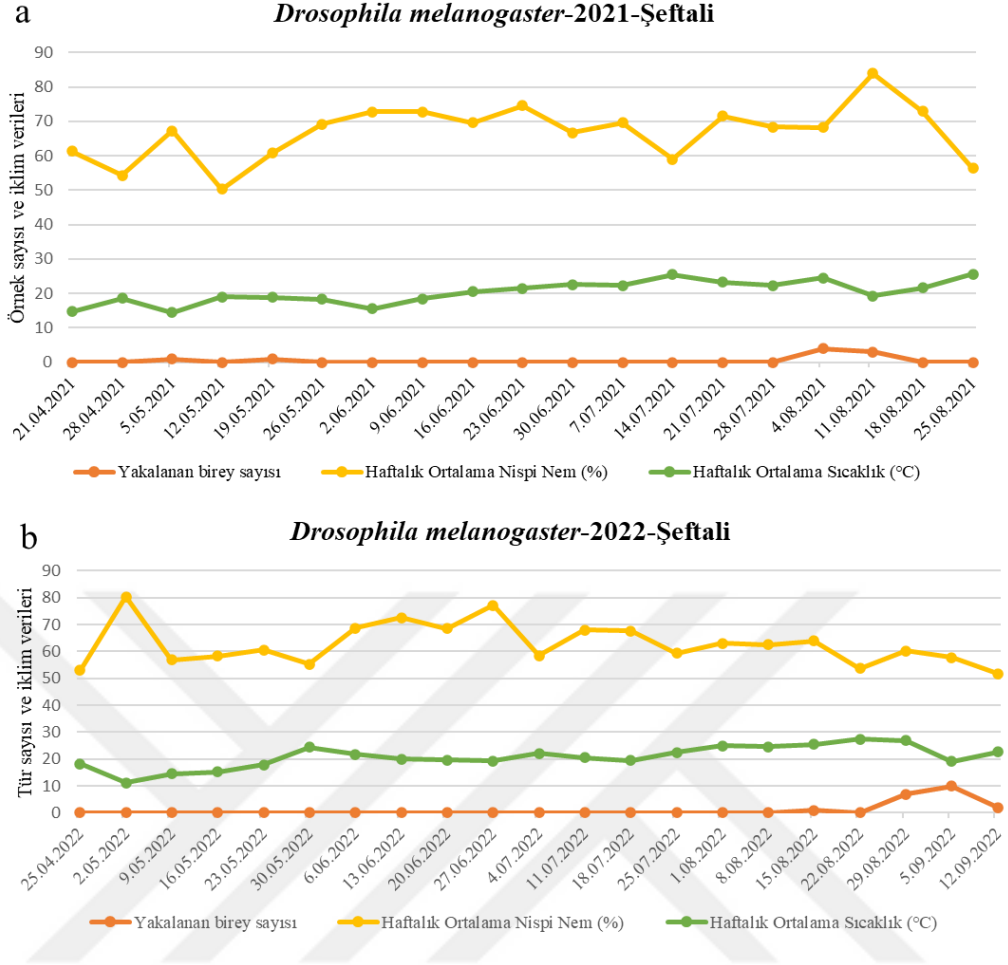
Şekil 4.7. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila hydei*'nin şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila melanogaster Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında ilk olarak 28.04.2021 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 9 birey ile 19.05.2021 tarihinde (%60.8 haftalık ortalama nem ve 18.81°C haftalık ortalama sıcaklık) rastlanılmıştır. Temmuz başına kadar popülasyon neredeyse tamamen ortadan kalkmış olup 04.08.2021 tarihinde tuzaklardan elde edilen birey sayısı 7 olmuştur. 2022 yılında ise ilk tespit 27.06.2022 tarihinde yapılmış, en yüksek popülasyon yoğunluğu 3 birey ile 08.08.2022'de (%62.62 haftalık ortalama nem ve 24.54°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiştir (Şekil 4.8).



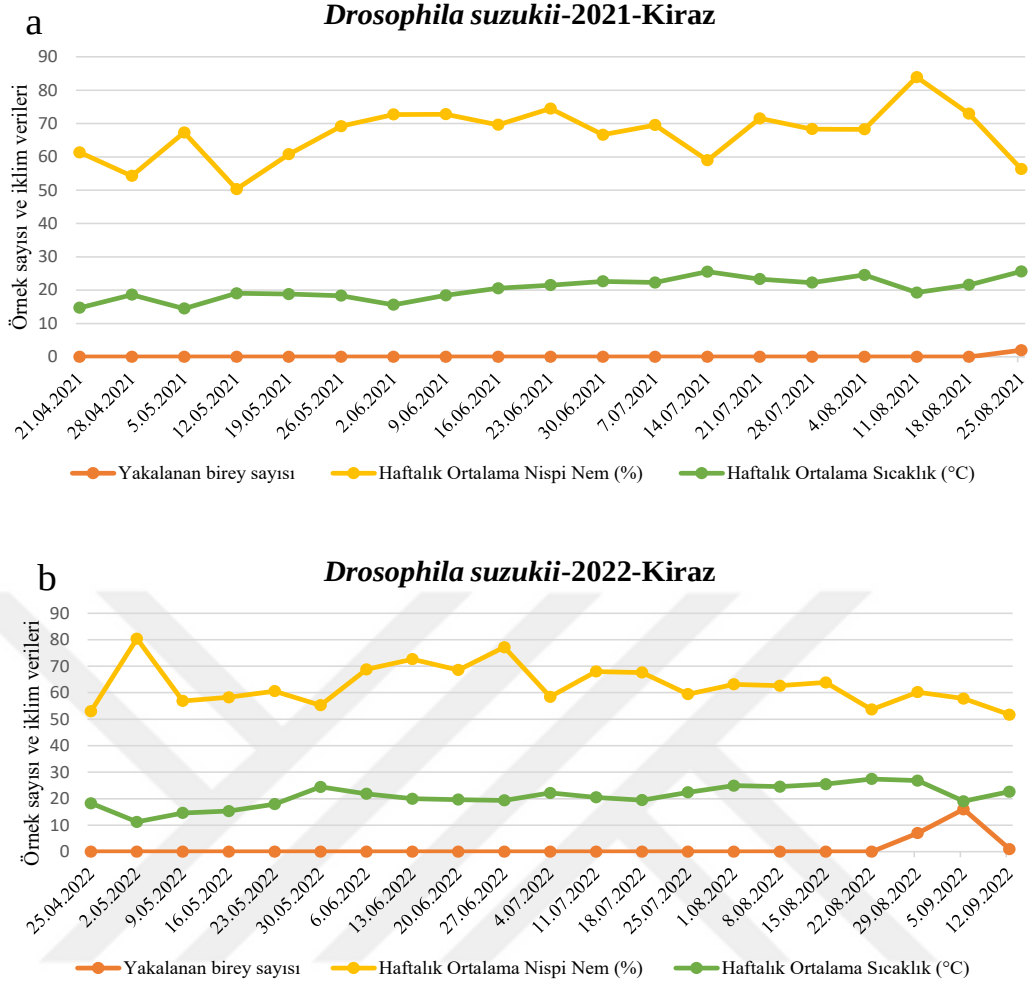
Şekil 4.8. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila melanogaster*'in kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila melanogaster Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 2021 yılında ilk olarak 05.05.2021 tarihinde tuzaklarda yakalanmış ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 4 birey ile 04.08.2021 tarihinde (%68.25 haftalık ortalama nem ve 24.58°C haftalık ortalama sıcaklık) rastlanılmıştır. Diğer sayım aralıklarında popülasyon neredeyse ortadan kalkmış durumdadır. 2022 yılında ise ilk tespit 15.08.2022'de yapılmış ve en yüksek popülasyon yoğunluğu 10 birey ile 05.09.2022'de (%57.8 haftalık ortalama nem ve 19.04°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiştir (Şekil 4.9).



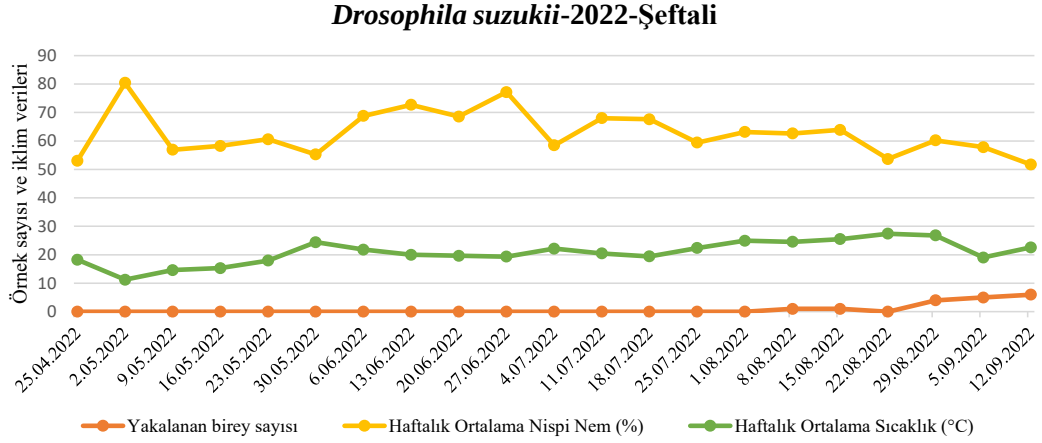
Şekil 4.9. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila melanogaster*'in şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila suzukii Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında yalnızca 25.08.2021 tarihinde (%56.32 haftalık ortalama nem ve 25.61°C haftalık ortalama sıcaklık) iki adet belirlenmiştir. 2022 yılında ise ilk olarak 29.08.2022 tarihinde tespit edilmiş olup ve en yüksek popülasyon yoğunluğu 16 birey ile 05.09.2022'de (%57.8 haftalık ortalama nem ve 19.04°C haftalık ortalama sıcaklık) belirlenmiştir (Şekil 4.10).



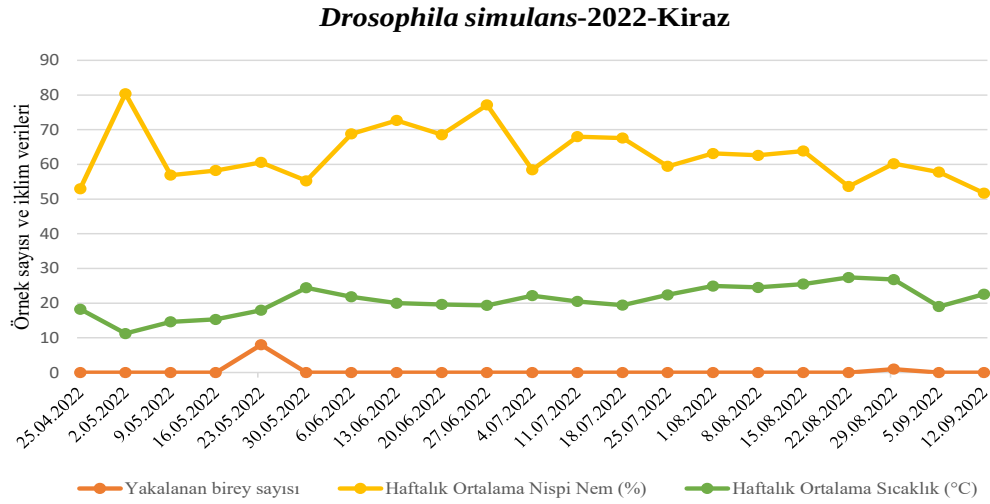
Şekil 4.10. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila suzukii*'nin kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila suzukii, Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 2021 yılında tespit edilememiştir. 2022 yılında ise ilk ergin tespiti 29.08.2022 tarihinde yapılmış olup ve en yüksek popülasyon yoğunluğu 6 birey ile 12.09.2022 tarihinde (%51.72 haftalık ortalama nem ve 22.62°C haftalık ortalama sıcaklık) görülmüştür (Şekil 4.11).



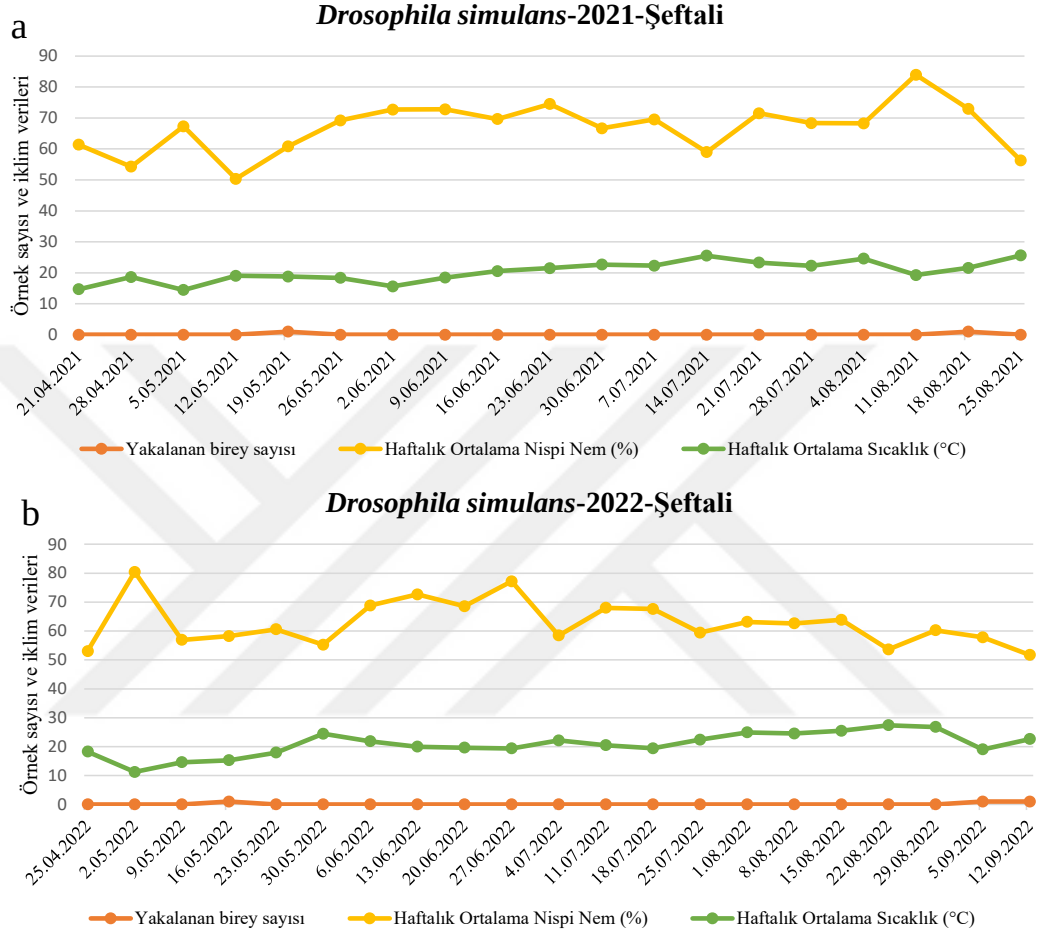
Şekil 4.11. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2022 yılı *Drosophila suzukii*'nin şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu

Drosophila simulans, Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında tespit edilememiştir. 2022 yılında ise ilk ergin tespiti 23.05.2022 tarihinde yapılmış ve yine en yüksek popülasyon 8 bireyle aynı tarihte (%60.6 haftalık ortalama nem ve 17.95°C haftalık ortalama sıcaklık) elde edilmiştir. Diğer sayım aralıklarında popülasyon neredeyse tamamen ortadan kalkmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Tokat-Merkez-Kemalpaşa Köyü 2022 yılı *Drosophila simulans*'in kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu

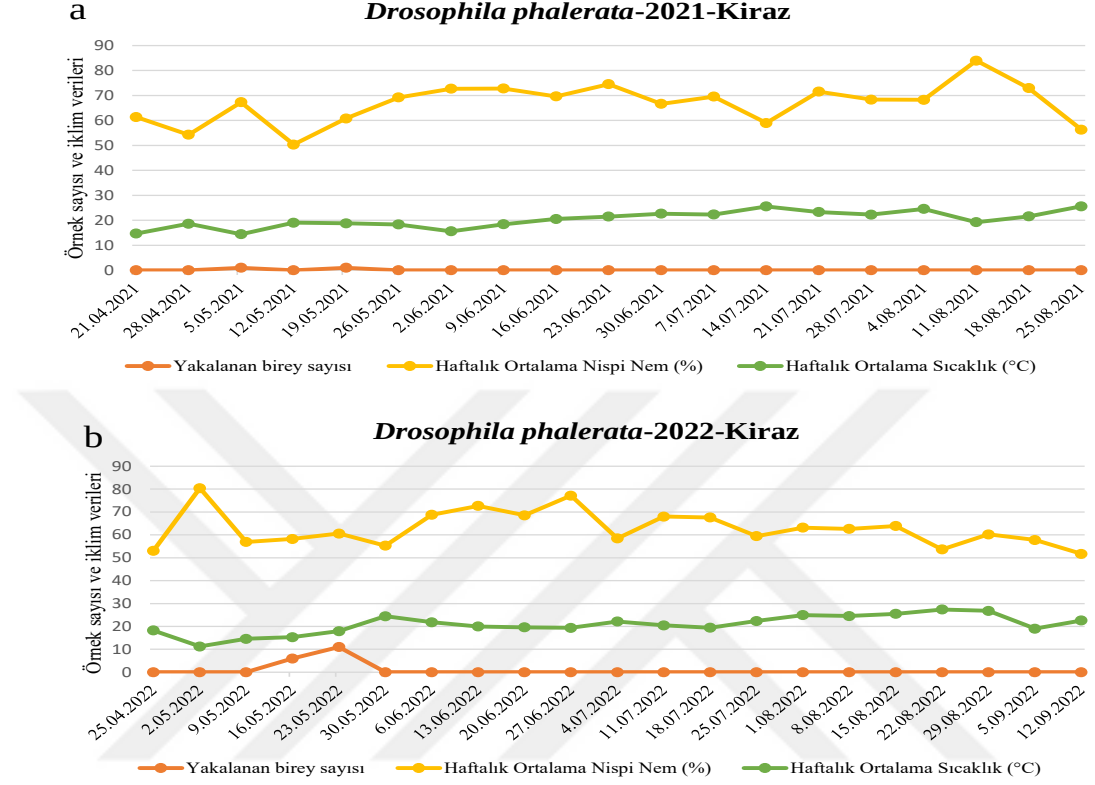
Drosophila simulans Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 2021 yılında 19.05.2021 ve 18.08.2021 tarihlerinde birer adet olarak görülmüştür. 2022 yılında 16.05.2022, 05.09.2022 ve 12.09.2022 olmak üzere üç farklı tarihte yine birer adet tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Tokat-Merkez-Kömeç Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila simulans*'ın şeftali bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila phalerata Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 2021 yılında 05.05.2021 tarihinde (%67.31 haftalık ortalama nem ve 14.47°C haftalık ortalama sıcaklık) ilk defa görülmüştür. Diğer tüm örnekleme zamanlarında neredeyse herhangi bir popülasyon yoğunluğuna rastlanılmamıştır. 2022 yılında ise ilk ergin 16.05.2022 yılında tespit edilmiş, 23.05.2022 tarihinde (%60.6 haftalık ortalama nem ve 17.95°C haftalık ortalama sıcaklık) yakalanan 11 birey ile en yüksek sayıya ulaşmıştır. Diğer sayım aralıklarında ise ergin tespiti yapılamamıştır. Hem 2021 ve hem de 2022

yıllarında Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde *D. phalerata*'nın ergini tespit edilmemiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Tokat-Merkez- Kemalpaşa Köyü 2021-2022 yılı *Drosophila phalerata*'nın kiraz bahçesindeki popülasyon yoğunluğu (a-2021 yılı, b-2022 yılı)

Drosophila transversa 2021 yılında Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde ve Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde tespit edilmemiş olup, 2022 yılında ise Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 16.05.2022 (2 adet) ve 30.05.2022 (1 adet) tarihlerinde ve Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde ise 23.05.2022 ve 30.05.2022 tarihinde birer adet olarak tespit edilmiştir.

Gitona distigma 2021 yılında Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde ve Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde tespit edilmemiş olup, 2022 yılında ise Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 16.05.2022 tarihinde ve Tokat-Merkez-Kömeç köyü şeftali bahçesinde 25.07.2022 tarihinde birer adet tespit edilmiştir.

Scamptomyza pallida, 2021 yılında Tokat-Merkez-Kemalpaşa köyü kiraz bahçesinde 19.05.2021 tarihinde 1 adet olarak tespit edilmiş olup 2022 yılında görülmemiştir. Yine hem 2021 hem de 2022 yılında Tokat-Merkez-Kömeç köyünde şeftali bahçesinde tuzaklarda rastlanılmamıştır.

4.3. Tespit Edilen Drosophilidae Türlerinin Bazı Önemli Morfolojik Karakterleri

Markow ve O'Grady (2006), Miller ve ark. (2017), Yuzuki ve Tidon (2020), Rampasso ve O'Grady (2022) ve Smaet (1945)' den faydalanılmıştır.

***Drosophila hydei* Sturtevant, 1921**

Scutum'un zemin rengi soluk ancak setaların dibinde düzensiz koyu benekler mevcuttur. Erkeklerde ön tarsus segmentleri uzun kıllara sahiptir. Abdomenin tergitleri üzerinde orta kısımdan ayrılmış şekilde kahverengi bantlar bulunur. Bu bantlar lateralde tergite üzerini tamamen kaplar.

***Drosophila immigrans* Sturtevant, 1921**

Ön femur üzerinde bir sıra halinde küçük iç yüzeyde bulunan diken benzeri kıllar bulundurulur. Erkeklerde ön tarsus segmentleri üzerinde fırça şeklinde ventral kıllar ihtiva ederler. Kanatlardaki çapraz damarlar ile uzunlamasına damarların uç kısmı hafif siyah lekeli. Abdominal bantlar, üçgen marjinal bantlarla medial olarak kesintiye uğramıştır.

***Drosophila melanogaster* Meigen, 1830**

Erkeklerde ön tarsus bir adet tarak şeklinde yapı ihtiva eder. Erkek de epandriyal arka lob küçük ve neredeyse üçgen şeklindedir. Dişilerde oviscapt küçük, soluk renkte, ventral olarak hafifçe iç bükey ve dorsal uç kısımda çöküntü yoktur. Erkeklerde abdomenin 2-4. tergiti soluk sarı renkte olup dar, ortada açıklığı olmayan ve koyu renkli arka bantlar bulundurur. 5. ve 6. segmentler ise tamamen koyu renklidir. Dişilerde tergiti soluk sarı renkte ve dar, koyu ve arada açıklık bulunmayan bantlar ihtiva eder.

***Drosophila suzukii* Matsumura, 1931**

Erginleri 2-4 mm uzunluğunda, vücudu açık sarı veya kahverengi, gözleri parlak kırmızı renklidir. Kanat genişliği 6-8 mm'dir. Erkeklerin kanatlarında belirgin birer siyah nokta vardır ve ön bacaklarında iki sıra tarak şeklinde siyah çıkıntılar bulunur. Genel olarak erkekler dişilerden daha küçüktür. Dişilerin kanatlarında nokta yoktur, ovipozitörü testere benzeri dişli bir yapıdadır. Ovipozitördeki dişler, ovipozitorün diğer kısmına göre daha koyu renklidir. Dişilerde abdominal tergitte ortadaki bantlarda kesinti yoktur.

***Drosophila subobscura* Collin, 1936**

Erginler kahverengidir. Palpus üzerinde bir adet büyük seta vardır. Erkeklerde ön tarsal segmentlerden ilki 7-12 dişli olan proksimal tarağı ve ikincisi ise 10-13 dişli olan distal tarağı içerir. Dişiler, tarsal taraklar dışında erkeklerle aynı özellikleri paylaşır.

***Drosophila simulans* Sturtevant, 1919**

Genaları *D. melanogaster*' dekinden daha dar, en büyük dikey yükseklikte göz çapının yaklaşık 0.05'i kadardır. Erkeklerde ön tarsus bir adet tarak şeklinde yapı ihtiva eder. Kanatlar şeffaf. Erkek epandriyal arka lob çok büyük ve yuvarlak, kehribar renginde. Dişide abdomen pigmentasyon sınır çizgisi, altıncı tergiti kenarı ile açı yapar.

***Drosophila phalerata* Meigen, 1830**

Erginler kahverengimsi sarı renktedir. Kanatlarda enine damarlar daha koyu renktedir. *D. transversa*'ya benzer ancak abdomendeki lekelenmeler *D. transversa*'ya göre düzensiz şekildedir.

***Drosophila transversa* Fallen, 1823**

D. phalerata 'ya göre erginler daha parlak sarı renktedir. Kanatlarda enine damarlar daha koyu renklidir. Abdomenin her bir tergite biribirinden bağımsız 4 adet siyah benek vardır. Tergitlerin lateroventral kısmında genellikle bir ilave nokta daha vardır.

***Gitona distigma* Meigen, 1830**

Arista üzerinde kıl bulunmaz. Kanat damarlarından R_{2+3} ve R_{4+5} 'in kanat kenarıyla birleştiği kısımda siyah leke mevcuttur. Abdomenin tergitleri üzerindeki bantlar orta kısımda yukarıya doğru çıkıntı oluşturmuştur.

***Scaptomyza pallida* Zetterstedt, 1847**

Erginler koyu kahverengindedir. Mesonotum üzerinde anterior dorsacental setaların arasında iki sıra acrostichal seta bulunur. Arista ventral kısımda bir kıla sahiptir ve aristanın uç kısmı çatallanmış şekildedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

2021-2022 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada, Drosophilidae familyasına ait türlerin Tokat ili kiraz ve şeftali alanlarındaki varlığı ve yaygınlık durumları ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Ayrıca Tokat-Merkez de belirlenen birer adet şeftali ve kiraz bahçesinde familyaya ait türlerin iki yıl boyunca popülasyon takibi yapılmıştır. Çalışma sonucunda Tokat il ve ilçelerinde familyaya ait 10 tür belirlenmiştir. İlçeler bazında elde edilen tür sayılarına bakıldığında Tokat merkezde 10, Erbaa' da 9, Turhal'da 8 ve Pazar'da ise 6 tür tespit edilmiştir.

Belirlenen türlerden yaygınlık ve yoğunluk açısından sırasıyla *D. subobscura*, *D. immigrans*, *D. hydei* ve *D. melanogaster*'in ön plana çıktığı görülmüştür. Ülkemizde yapılan çalışmalar belirlenen tür sayısı ve türlerin yaygınlık durumları yönünden değerlendirildiklerinde elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Özbek Çatal ve ark. (2021), Doğu Akdeniz Bölgesi meyve bahçelerinde yürüttükleri çalışmada familyaya ait toplamda 11 tür tespit etmişler, bunlar içerisinde *D. immigrans*, *D. melanogaster* ve *D. subobscura*'nın bölgede yaygın olduklarını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Zengin (2020), Uşak ili meyve alanlarında Drosophilidae familyasına ait türlerin tespitine yönelik gerçekleştirdiği çalışmada toplam 13 tür tespit ettiğini bildirmiş ve *D. subobscura*'nın en yaygın tür olduğunu belirtmiştir. Yine Başpınar ve ark. (2022), Aydın ili meyve bahçelerinde Drosophilidae familyasına ait toplam 11 tür belirlediklerini ve *D. subobscura*'nın en yoğun tür olduğunu, *D. immigrans* ve *D. melanogaster*'in ise bu türü takip ettiklerini ifade etmişlerdir.

Familya içerisindeki önemli türlerden olan *D. suzukii*, Tokat-Merkez ve Erbaa ilçelerinde kiraz ve şeftali alanlarında, Turhal ilçesinde ise şeftali alanlarında tespit edilmiştir. *D. suzukii*'nin Tokat Merkez kiraz ve şeftali alanlarında 2022 yılı ağustos sonundan eylül ayı ortalarına kadar, Erbaa ilçesi şeftali alanlarında ise yine 2022 yılı ağustos ayı ortasından sonuna kadar popülasyonunun arttığı gözlemlenmiştir. Ardıcı Kara ve Ulusoy (2020), Doğu Akdeniz Bölgesinde kiraz ve şeftali bahçelerinde *D. suzukii*'yi tespit ettiklerini ve türün özellikle kirazlarda önemli ölçüde zarara neden olduğunu belirtmişlerdir. Ögür ve ark. (2019), Karaman ili kiraz bahçelerinde zararlının tespit edildiğini bildirmişlerdir. Kasap ve Özdamar (2019), Çanakkale üzüm bağlarında

D. suzukii'nin her yıl eylül-şubat aylarında görüldüğünü ve aralık ayında popülasyonunun pik yaptığını bildirmişlerdir. Yine, Zengin ve Karaca (2019), 2017-2018 yıllarında Uşak ilinde yürüttükleri çalışmada *D. suzukii* yoğunluğunun her iki yılda da Eylül sonundan itibaren artmaya başladığını ve Kasım ayının sonundan itibaren düşüşe geçtiğini bildirmişlerdir.

Tokat ili Orta Karadeniz Bölgesi geçit kuşağında yer alan önemli bir tarım kenti olup, geçit kuşağında olması nedeniyle yer yer değişken bir iklime sahiptir. Bu değişkenlik il de ürün deseni ve çeşitlerinin değişkenliğine de sebep olmuş ve meyve üretimi konusunda Tokat ilini önemli bir konuma getirmiştir. İlin sahip olduğu iklim şartlarının tarımsal üretim için uygun olması, bu ürünlerde zarara neden olan türlerinde çeşitliliği ve yoğunluğu üzerine olumlu etki yapmaktadır. Nitekim iki farklı meyve türü ile Tokat-Merkez ve 3 ilçede gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda elde edilen tür sayısı, literatürde daha geniş alanları ve daha fazla meyve türlerini kapsayan çalışmalara kıyasla az denilemeyecek sayıdadır. Gerçekleştirilen çalışma, Drosophilidae familyası türlerinin Tokat ilinde yaygınlık gösterdiğini ortaya koymuştur. İlde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ve familyaya ait türlerin muhtemel konukçusu olabilecek diğer kültürler de de benzer çalışmaların yürütülmesi önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. T.C. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 4, Ankara.
- Anonim, 2008. Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları. TAGEM, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%203.pdf> (29.12.2022).
- Anonim, 2010. Ankara Üniversitesi Açık Ders Notları Genel Meyvecilik-2. <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/66343/GENE%20MEYVEC%C4%B0L%C4%B0K2%20Ders%20Notu.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (07.11.2022).
- Anonim, 2013. Diagnostics PM 7/115 (1) *Drosophila suzukii*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 43(3), 417–424.
- Anonim, 2017. *Drosophila suzukii*. Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Bitki_Sagligi/Survey/6_Kanadi_noktali_sirke_sinegi_Drosophila_suzukii_2017.pdf (01.01.2023).
- Anonim, 2021. Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Verileri. <https://tokat.tarimorman.gov.tr/Link/2/Istatistikler>. (03.11.2022).
- Anonim, 2022. Meyve ürünleri içecek ve baharat bitkileri üretim miktarları. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2022-45504> (23.01.2023)
- Arıdıç Kara, P. ve Ulusoy, M.R., 2021. *Drosophila suzukii* Matsumura 1931 (Diptera: *Drosophilidae*) Mücadelesinde Farklı Cezbedicilerin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Alatarım, 20(2), 123- 129.
- Arıdıç Kara, P. ve Ulusoy M.R., 2022. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Drosophila Suzukii* Matsumura 1931 (Diptera: *Drosophilidae*)’nin Gelişim Süreleri ile Tercih Ettiği Meyve Olgunluk Döneminin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(4): 1928- 1934.
- Arıdıç Kara, P. ve Ulusoy, M.R., 2020. *Drosophila Suzukii* (Matsumura)(Diptera: *Drosophilidae*)’nin Doğu Akdeniz Bölgesinde Yayılış Alanları ve Konukçuları. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 39 (5), 125-137.
- Arıdıç Kara, P. ve Ulusoy, M.R., 2022. Kiraz ve Nektarin Bahçelerinde Kiraz Sirkesineği, *Drosophila suzukii*’ nin Matsumura 1931 (Diptera: *Drosophilidae*) Ergin Popülasyon Değişimi ve Zarar Oranının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 25 (1), 164-175. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.908328
- Bächli, G., 1998. Manual of Palaearctic Diptera Volume 3 Family *Drosophilidae*, Editörler: Papp, L., ve Darvas, B., Science Herald, Budapest, Hungary, 503-513.
- Bächli, G., 2020. TaxoDros: The database on taxonomy of *Drosophilidae*. Retrieved January 08, 2021 from Eletronic Database accessible at <http://www.taxodros.uzh.ch/>
- Baser, N., Broutou, O., Lamaj, F., Verrastro, V. ve Porcelli, F., 2015. First finding of *Drosophila suzukii* (Matsumura)(Diptera: *Drosophilidae*) in Apulia, Italy, and its population dynamics throughout the year. Fruits, 70(4), 225-230.
- Başpınar, H., Akşit, T., Kesici, A., Deutsch, F., Balazs, K. ve Laszlo, P., 2022. Seasonal abundance and diversity of family *Drosophilidae* (Diptera) and records of some

- other dipterans in fruit orchards in Aydın Province (Türkiye). Turkish Journal of Entomology, 46(3), 289-298.
- Bora, T., ve Karaca, İ., 1970. Bitki Hastalıkları Surveyi. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın, 167.
- Brake I. ve Bachli G., 2008. *Drosophilidae* (Diptera). World Catalogue of Insects Vol. 9, 412 pp.
- Cini, A., Ioriatti, C. ve Anfora, G., 2012. A Review Of The Invasion of *Drosophila Suzukii* in Europe And Draft Research Agenda For Integrated Pest Management. Bulletin of Insectology, 65(1): 149-160.
- Efil, L., 2018. Çanakkale İli 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. DOI: 10.30910/turkjans.448354
- Escobar, L.I., Ovruski Alderete, S.M. ve Kirschbaum, D.S., 2018. Foreign invasive pests *Drosophila suzukii* (Matsamura) and *Zaprionus indianus* Gupta (Diptera: *Drosophilidae*) threaten fruit production in northwestern Argentina.
- Gençer, N., Coşkuncu, K. ve Kumral, N., 2005. Bursa İlinde İncir Bahçelerinde Görülen Zararlı ve Yararlı Türlerin Saptanması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 20(2): 24-30.
- Goñi, B., Martinez, M.E., Valente, V.L.S. ve Vilela, C.R., 1998. Preliminary data on the *Drosophila* species (Diptera, *Drosophilidae*) from Uruguay. *Revista Brasileira de Entomologia*, 42(3/4), 131-140.
- Goñi, B., Remedios, M., González-Vainer, P., Martínez, M., ve Vilela, C.R., 2012. Species of *Drosophila* (Diptera: *Drosophilidae*) attracted to dung and carrion baited pitfall traps in the Uruguayan Eastern Serranías. *Zoologia (Curitiba)*, 29, 308-317.
- Gornostaev, N.G., Ruchin, A. B., Esin, M.N. ve Kulikov, A.M., 2022. Seasonal Dynamics of Fruit Flies (Diptera: *Drosophilidae*) in Forests of the European Russia. *Insects*, 13(8), 751.
- Grassi, A., Giongo, L., ve Palmieri, L., 2011. *Drosophila* (Sophophora) *suzukii* (Matsumura), new pest of soft fruits in Trentino (North-Italy) and in Europe. *IOBC/wprs Bull*, 70, 121-128.
- Hauser, M., 2011. A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: *Drosophilidae*) in the continental United States, with remarks on their identification. *Pest management science*, 67(11): 1352-1357.
- Hochmüller, C.J., Lopes-da-Silva, M., Valente, V.L. ve Schmitz, H.J., 2010. The drosophilid fauna (Diptera, *Drosophilidae*) of the transition between the Pampa and Atlantic Forest Biomes in the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil: first records. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 50, 286-295.
- Kaçar, G. ve Koca, A.S., 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.
- Kaçar, G., 2020. New records of the parasitoids of *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: *Drosophilidae*) in newly invaded areas in Turkey: molecular identification. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 44 (1): 71-79.
- Kanzawa, T., 1939. Studies on *Drosophila Suzukii* Mats. *Rev. Appl. Ent.* 29: 622.
- Kremmer, L., Thaon, M., Borowiec, N., David, J., Poirié, M., Gatti, J. L. ve Ris, N., 2017.

Field monitoring of *Drosophila suzukii* and associated communities in south eastern France as a pre-requisite for classical biological control. *Insects*, 8(4), 124.

- Kimura, M. T., 2004. Cold and Heat Tolerance of Drosophilid Flies With Reference to their Latitudinal Distributions. *Oecologia*, 140(3), 442-449.
- Koçak, A.Ö. ve Kemal, M., 2013. Diptera of Turkey. Priamus Supplement 28: 1-411.
- Labanowska, B.H., Piotrowski W. ve Tartanus, M., 2015. *Drosophila suzukii* –presence monitoring in Poland in 2012-2014. 55 Sesja Naukowa IOR-PIB, Poznan, pp. 16-17.
- Lee, J. C., Denny, B., Curry, H., Edwards, D., Havailand, D. ve Steenwyk, A.V.R., 2011. The Susceptibility of Small Fruits And Cherries To The Spotted-Wing Drosophila, *Drosophila Suzukii*. *Pest Manag. Sci*, 67: 1358-1367.
- Markow, T.A. ve O'Grady, P., 2006. *Drosophila: a Guide to Species Identification and Use*. Academic Press (Elsevier), London.
- Miller, M.E., Marshall, S.A. ve Grimaldi, D.A., 2017. A review of the species of *Drosophila* (Diptera: *Drosophilidae*) and genera of *Drosophilidae* of northeastern North America. *Canadian Journal of Arthropod Identification*, (31).
- Mitsui, H., Beppu, K. ve Kimura, M.T., 2010. Seasonal life cycles and resource uses of flower-and fruit-feeding drosophilid flies (Diptera: *Drosophilidae*) in central Japan. *Entomological Science*, 13(1), 60-67.
- Orhan, A., Aslantaş, R., Önder, B. Ş. ve Tozlu, G., 2016. First Record of The Invasive Vinegar Fly *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: *Drosophilidae*) from eastern Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 40(2): 290-293.
- Öğür, E., Ünlü, L. ve Canbulat, F., 2018. New record for spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: *Drosophilidae*) in Karaman, Central Anatolia. *Agricultural & Forestry*, 64 (1): 189-197.
- Özar, İ.A., Önder, P., Sarıbay, A., Özkut, S., Gündoğdu, M., Azeri, T., Arınç, Y., Demir, T., Genç, H., 1986. Ege Bölgesi İncirlerinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tarım ve Orman Dergisi*, 10 (2): 263-277.
- Çatal, B.Ö., Keçe, A.F.Ç. ve Ulusoy, M.R., 2019. New invasive species in Turkey: *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: *Drosophilidae*). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22, 110-113.
- Çatal, B.Ö., Keçe, A.F.Ç. ve Ulusoy, M.R., 2021. Distribution and host plants of *Drosophilidae* (Diptera) species detected in fruit orchards of the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 431-442.
- Özdamar, E. ve Kasap, İ., 2019. Çanakkale ili üzüm bağlarında *Drosophila suzukii* (Diptera: *Drosophilidae*)'nin popülasyon gelişmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*: 43 (1), 57-62.
- Patlar, B., Koc, B., Yılmaz, M. ve Ozsoy, E.D., 2012. First records of *Zaprionus tuberculatus* (Diptera: *Drosophilidae*) from the Mediterranean Region, turkey. *Drosophila Information Service*, 95, 94-96.
- Rouzes, R., Delbac, L., Ravidat, M. L. ve Thiery, D.D., 2012. First occurrence of *Drosophila Suzukii* in the Sauternes vineyards. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 46(2), 145-147.

- Santos Rampasso, A., ve O'Grady, P. M. 2022. Standardized terminology and visual atlas of the external morphology and terminalia for the genus *Scaptomyza* (Diptera: Drosophilidae). *Fly*, 16(1), 37-61.
- Schmitz, H.J., Valente, V.L. ve Hofmann, P.R., 2007. Taxonomic survey of Drosophilidae (Diptera) from mangrove forests of Santa Catarina Island, southern Brazil. *Neotropical Entomology*, 36, 53-64.
- Smaet, J., 1945. *Drosophila subobscura* Collin: descriptive notes on the species with comments on its nomenclatorial status (Diptera). In Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy (Vol. 14, No. 3-4, pp. 53-56).
- Soto, I., Corio, C., Fanara, J. J. ve Hasson, E., 2006. First record of *Zaprionus indianus* Gupta 1970 (Diptera, Drosophilidae) in Argentina. *Drosophila Inf Serv*, 89, 13-14.
- Walsh, D.B., Bolda, M.P., Goodhue, R.E., Dreves, A.J., Lee, J., Bruck, D.J. ve Zalom, F.G., 2011. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1): 1-7.
- Yassin, A. ve David, J.R., 2010. Revision of the Afrotropical species of *Zaprionus* (Diptera, Drosophilidae), with descriptions of two new species and notes on internal reproductive structures and immature stages. *Zookeys*, (51), 33.
- Yassin, A., Capy, P., Madi-Ravazzi, L., Ogereau, D. ve David, J.R., 2008. DNA barcode discovers two cryptic species and two geographical radiations in the invasive drosophilid *Zaprionus indianus*. *Mol. Ecol. Notes* 8: 491–501.
- Yuzuki, K. ve Tidon, R., 2020. Identification key for drosophilid species (Diptera, Drosophilidae) exotic to the Neotropical Region and occurring in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 64 (1).
- 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*. (2019): 29-43.
- Zengin, E., 2020. Occurrence of invasive species and seasonal dynamics of fruit flies (Diptera: Drosophilidae) species in Uşak province, Turkey. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 79(1): 21-30.
- Živković, I. P., Duralija, B., Barić, B., Seljak, G., Lemic, D., ve Mešić, A., 2019. The development of drosophilid species (Diptera, Drosophilidae) in different strawberry cultivars. *European journal of horticultural science*, 84(1), 48-52.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Öğrenim Bilgileri

İş Deneyimi

