

Aydın İli İncir Bahçelerinde *Nitidulidae* ve *Drosophilidae* Familyalarına Ait Türlerin Popülasyon Değişimlerinin Besin Cezbedici Tuzak Kullanımıyla Belirlenmesi

Gül KURUOĞLU^{1,2*} , Hüseyin BAŞPINAR³ 

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı, İncir Araştırma Enstitüsü, Aydın, TÜRKİYE

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE

³ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın, TÜRKİYE

Öz: İncir üretiminde gerek kalite ve gerekse verim üzerinde olumsuz etkide bulunan birçok zararlı bulunmaktadır. Bunların arasında Nitidulidae ve Drosophilidae familyalarına bağlı türler de yer almaktadır. Çalışmanın amacı, bu familyalarda yer alan türlerin besin cezbedici tuzaklarla incir bahçelerinde popülasyon değişimlerinin belirlenmesidir. Çalışma Aydın ilinde 2022-2023 yılları arasında bir Bursa siyahı ve iki Sarılop incir bahçesinde yürütülmüştür. Türlerin popülasyon değişimleri olipe tipi besin tuzaklarıyla izlenmiştir. Tuzaklar incirde ilekleme bittikten sonra temmuz ayında asılmıştır. Bu amaçla 500 ml pet şişeler boyun kısmına çepeçevre toplam 160 delik açılarak kullanılmıştır. Tuzakların etkinliğini artırmak için, şişenin boyun kısmına kırmızı, deliklerin altına da sarı yapışkan bant renk cezbedici olarak yapıştırılmıştır. Besin cezbedici sıvı olarak, bir litre su içine 2-3 adet kuru incir ve 10 gr kuru toz maya kullanılmıştır. Her bir tuzak şişesine 250 ml konularak şişenin ağzı kapatılmış, boyun kısmından bir tel yardımıyla ağaçların güney yönüne ve yerden 1.5-2.0 m yüksekliğe 1 tuzak/ağaç olacak şekilde asılmıştır. Yakalanan böcekler haftalık olarak süzülerek toplanmış, %70 alkol içerisinde alınmış, binoküler altında familyalarına ayrılarak eppendorf tüplerde +4°C'de teşhis için saklanmıştır. Çalışma sonucunda, Drosophilidae ve Nitidulidae familyası türlerinin genellikle popülasyonlarının sıcak yaz aylarında ve soğuk kış aylarında en düşük düzeyde olduğu ilkbahar ve sonbahar aylarında daha yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Nitidulidae türlerinden *Carpophilus hemipterus* Linnaeus, *Carpophilus obsoletus* Erichson, *Carpophilus mutilatus* Erichson ve *Nitidula carnaria* Schaller yaygın olarak tespit edilen türler olmuştur. Drosophilidae türlerinden *Drosophila subobscura* Collin, *Drosophila immigrans* Sturtevant, *Drosophila melanogaster* Meigen, *Drosophila simulans* Sturtevant, *Drosophila sukuzii* Matsumura, *Zaprionus tuberculatus* Malloch ve *Zaprionus indianus* Gupta ve sık bulunan türler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, meyve zararlısı türler, besin cezbedici tuzak, popülasyon takibi

Determination on The Population Dynamics of Species Belonging to Nitidulidae and Drosophilidae Families by Using Feeding Attractant Traps in Fig Orchards of Aydın Province

Abstract: Numerous pests adversely impact both the quality and yield of fig production. Among these pests are species from the families Nitidulidae and Drosophilidae. The aim of this study is to determine the population changes of species belonging to these families in fig orchards using food attractant traps. The research was conducted from 2022 to 2023 in one Bursa Black and two Sarılop fig orchards located in Aydın province. To monitor the population changes of olipe-type food traps were used. The traps were installed after pollination in July, and were left in the orchards throughout the study period. For this study, 500 ml plastic bottles were used, with a total of 160 holes drilled around the neck. To increase the effectiveness of the traps, red adhesive tape was applied to the neck of the bottle and yellow adhesive tape was applied under the holes as a color attractant. A nutrient attractant liquid was prepared using 2-3 dried figs and 10 grams of dry powdered yeast per liter of water. Then, 250 ml of this nutrient-attractant liquid was poured into each bottle, which was then sealed and hung on the south side of the trees at a height of 1.5-2.0 m above the ground with the help of a wire attached to the neck of the bottle, 1 trap/tree. The trapped insects were collected weekly by draining the attractant liquid, which was preserved in 70% alcohol. Separated into families under binoculars, and stored in eppendorf tubes at +4°C for identification. As a result of the study, it was determined that the populations of Nitidulidae and Drosophilidae family species, although varying according to the gardens studied, generally reached the higher levels in spring and autumn, with the lower levels in hot summer months and cold winter months. Among the Nitidulidae species, *Carpophilus hemipterus* Linnaeus, *Carpophilus mutilatus* Erichson, *Carpophilus obsoletus* Erichson, and *Nitidula carnaria* Schaller of the Drosophilidae species, *Drosophila subobscura* Collin, *Drosophila immigrans* Sturtevant, *Drosophila melanogaster* Meigen, *Drosophila simulans* Sturtevant, *Drosophila sukuzii* Matsumura, *Zaprionus tuberculatus* Malloch and *Zaprionus indianus* Gupta were detected as common.

Keywords: Fig, fruit pest species, feeding attractant trap, population monitoring

GİRİŞ

İncir (*Ficus carica* L.), Türkiye'de ekonomik değeri yüksek meyve türlerinden biri olup, Aydın ili başta olmak üzere Ege Bölgesi'nde geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Ülkemizde yaş incir üretiminin yılda ortalama 300 bin ton olduğu ve dünya yaş incir üretiminin %26-28'sini karşıladığı belirtilmektedir (Arpacı, 2017). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

verilerine göre, 2019 yılında 1 milyon 325 bin 376 ton olan incir üretimi son beş yıl içinde hafif bir düşüş göstermiş ve

Sorumlu Yazar: gul.kuruoğlu@tarimorman.gov.tr Bu çalışma doktora tez ürünüdür ve ADÜ BAP 2022/ZRF-22003 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2025

Kabul Tarihi: 9 Temmuz 2025

2023 yılında %1,5 azalarak 1 milyon 304 bin 849 ton üretim gerçekleşmiştir Dünya incir alanlarında ise son beş yılda %4,4'lik bir artış meydana gelmiş olup, 2023 yılında 299 bin 768 hektar alanda üretim gerçekleşmiştir. Türkiye, 2019-2023 yılları arası dünya incir üretiminde lider konumda bulunmaktadır. Türkiye'yi Mısır, Fas, Cezayir ve İran sırasıyla takip etmekte olup, Türkiye incir üretimi yıllar içinde artış göstermiştir (FAO, 2024).

Türkiye'de incir zararlıları üzerine ilk çalışmalar Chittenden ve Smyth (1911), Şenozan (1928) ve Hagan (1929) tarafından yapılmıştır. Daha sonra İyriboz (1940), Ülkümen ve ark, (1948), Özar ve ark, (1986), Gencer ve ark, (2002, 2005), Akşit ve ark, (2003, 2005) ve Çakmak ve Akşit (2003) yaptıkları çalışmalarda incirlerde fitofag eklemabaklılar hakkında çeşitli kayıtlar bildirmişlerdir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu Türkiye'nin incir üretim merkezleri olan İzmir ve Aydın illerinde gerçekleştirilmiştir.

İncir üretiminde gerek kalite ve gerekse verim üzerinde olumsuz etkiye bulunan birçok zararlı ve hastalık bulunmaktadır. Bunlardan meyvede zarar oluşturan türler önemli yer tutmaktadır. Bunların arasında Nitidulidae ve Drosophilidae familyalarına bağlı türler de bulunmaktadır. *Carpophilus* spp. (Nitidulidae) polifag türlerdir ve incir en önemli konukçuları arasındadır. İncir meyveleri, *Carpophilus* spp. erginlerinin meyveye kolayca girmek ve yumurta bırakmak için kullandığı bir ostiol açıklığına sahiptir. Hem larvalar hem de erginler doğrudan meyvenin içindeki meyve etinden beslendikleri için incire verilen zarar büyüktür. Nitidulidler genellikle yaş ve kuru meyvelerde bahçe ve depolarda beslenerek zararlı olurlar. Ayrıca beslenme esnasında açtıkları yaralara fungus sporlarını bulaştırarak, ekşime, akma ve bozulmaya sebep olurlar. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp. vb. fungusların vektörleri olarak endosepsis hastalığına ve aflatoksin oluşumuna aracılık ederler (Özar ve ark, 1986; Ferguson ve ark, 1990). *Drosophila* spp. (Drosophilidae) birçok üründe zararlıdır. En önemli zararı, enfekte olmuş konukçulardan sağlıklı konukçulara çürümeye neden olan bazı mikroorganizmaları taşıdığına meydana gelir. *Drosophila* erginlerinin büyük çoğunluğu çürümüş veya aşırı olgunlaşmış meyvelerle beslenir, ancak son yıllarda ülkemizde saptanan *Drosophila suzukii* (Matsumura) birçok meyve türünde olduğu gibi olgunlaşmamış meyvelerin de meyvenin etli kısmına yumurta bırakabilmekte ve önemli zararlar oluşturmaktadır (Mann ve Stelinski, 2017). Türkiye'deki incir meyvelerinde tespit edilen Drosophilidae familyasının türleri, Bursa ilinde *Drosophila melanogaster* Meigen, *D. simulans* Sturtevant, *D. hydei* Sturtevant ve *D. immigrans* Sturtevant (Gencer ve ark, 2005) ve Ege bölgesinde *D. melanogaster*, *D. funebris* (Fabricius) ve *D.*

ruffrons Loew olarak bildirilmiştir (İyriboz, 1940; Özar ve ark, 1986).

Zaprionus indianus Gupta, incir de dahil olmak üzere 80'den fazla meyvede istilacı bir tür ve primer zararlı olduğu bildirilmiştir (Yassin ve David, 2010). İlk olarak Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde incir de dahil olmak üzere bazı meyvelerde tespit edilmiştir (Özbek Çatal ve ark, 2019). İncir meyvesinde zararlı olan diğer tür *Zaprionus tuberculatus* Malloch da ilk olarak 2011 yılında Adana'da tespit edilmiştir (Patlar ve ark, 2012).

İncir meyvesinde zararlı bu familyalara ait türler, meyvenin olgunlaşmaya başlamasıyla birlikte zarar oluşturmaktadır (Özar ve ark, 1986; Akşit ve ark, 2003; Gencer ve ark, 2005). Bunun yanı sıra, meyvelerin olgunlaşması ile birlikte meyve hasadı başlamakta ve mevsim sonuna kadar belirli aralıklarla sürmektedir. Kimyasal mücadele taze incir meyvelerinde kalıntı sorunlarına neden olması sebebiyle uygulanamamaktadır. Bu nedenle meyvenin olgunlaşmasından önce söz konusu bu zararlıların popülasyon değişimlerinin izlenerek zararlı popülasyonlarını baskı altına alacak uygulamaların başlangıç zamanının belirlenmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, tuzakların cezbedici etkinliğinden yararlanılarak kitlesel tuzaklama zamanının da ortaya konulması zararın azaltılmasında katkı sağlayabilir. Ele alınan bu çalışmada Nitidulidae ve Drosophilidae familyalarına bağlı türlerin farklı rakım ve incir çeşitlerinde besin cezbedici tuzak kullanılarak popülasyon değişimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme bahçelerinin özellikleri

Çalışmalar, Aydın ilinde farklı rakım ve ekolojik koşullara sahip üç ayrı incir bahçesinde yürütülmüştür. Bu bahçelerden biri Bursa Siyahı incir çeşidinde (Çakırbeyli 37,757 K; 27,780 D; deniz seviyesinden 46 m yükseklikte), diğer ikisi ise Sarılop incir çeşidine ait olup biri ovada (Erbeyli 37,863 K; 27,663 D; deniz seviyesinden 48 m yükseklikte) diğeri yüksek rakımda (Akmescit 37,996 K; 27,681 D; deniz seviyesinden 687 m yükseklikte) yer almaktadır.

İncir bahçelerinde Nitidulidae ve Drosophilidae familyası türlerinin popülasyon değişimlerinin belirlenmesi

Bunun için besin cezbedici tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar 500 ml pet şişenin orta kısmına doğru, dört sıra halinde 0.2 cm çapında toplam 160 delik açılmıştır. Tuzak etkinliğini artırmak için renk cezbedici olarak, şişenin boyun kısmına kırmızı, deliklerin altında kalan kısım ise sarı yapışkan bant yapılandırılmıştır (bant eni 3 cm-boyu 21 cm). Pet şişelerin içerisine bir litre için 2-3 adet kuru incir ve 10 gr kuru toz maya (Pakmaya içeriği *Saccharomyces cerevisiae*) kullanılarak besin cezbedici sıvı elde edilmiştir. Besin cezbedici sıvıdan her bir tuzak şişesine 250 ml konularak

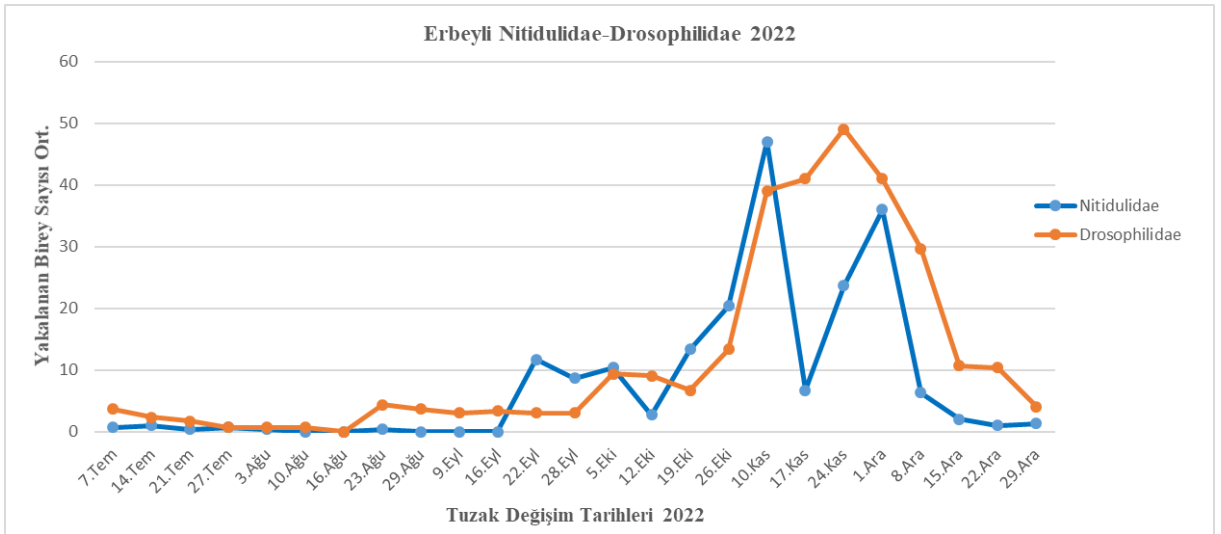
şişenin ağzı kapatılmış ve boyun kısmından tutturulmuş bir tel yardımıyla ağaçların güney yönüne ve yerden 1.5-2.0 m yüksekliğe 1 tuzak/ağaç olacak şekilde asılmıştır. Popülasyon takip çalışmaları hazırlanan besin tuzaklarından her bahçeye üçer adet (1 tuzak/ağaç) asılmıştır. Tuzaklar çalışmanın birinci yılında Erbeyli ve Çakırbeyli'deki bahçelerde aynı gün 07.07.2022 tarihinde, Akmescit'deki bahçede 16.07.2022 tarihinde asılmış ve çalışmanın bitimi olan Aralık 2023 sonuna kadar bahçelerde tutularak örneklemeler sürdürülmüştür. Böylece, 2022 yılında temmuz ayından itibaren popülasyon değişimleri saptanmaya başlanmış, aynı yılın aralık ayı sonuna kadar sürdürülmüş, bir sonraki 2023 yılı popülasyon değişimleri ocak ayından itibaren verilerek her bir bahçe için iki yıllık süreç kesintisiz olarak birbirini izleyen grafiklerde gösterilmiştir. Tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiş, toplanan tüm bireyler önce familyalarına göre binoküler (Olympus SZ61 marka) altında ayrılarak %70 alkol içinde eppendorf tüplerde +4°C'de teşhis için saklanmıştır. Tuzaklardaki bulunma sıklıklarına göre türlerin yaygınlığı belirlenmiş, ancak tuzaklardaki tüm bireyler topluca sayılarak tuzaktaki toplam birey sayıları familya

düzeyinde verilmiştir. Tuzak içerikleri 15 günde bir yenilenmiştir. Elde edilen familyalar daha sonra uzmanlar tarafından teşhis edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Erbeyli Sarılop incir bahçesinde 2022 yılında Drosophilidae ve Nitidulidae türlerine ait popülasyon değişimleri Şekil 1'de görülmektedir.

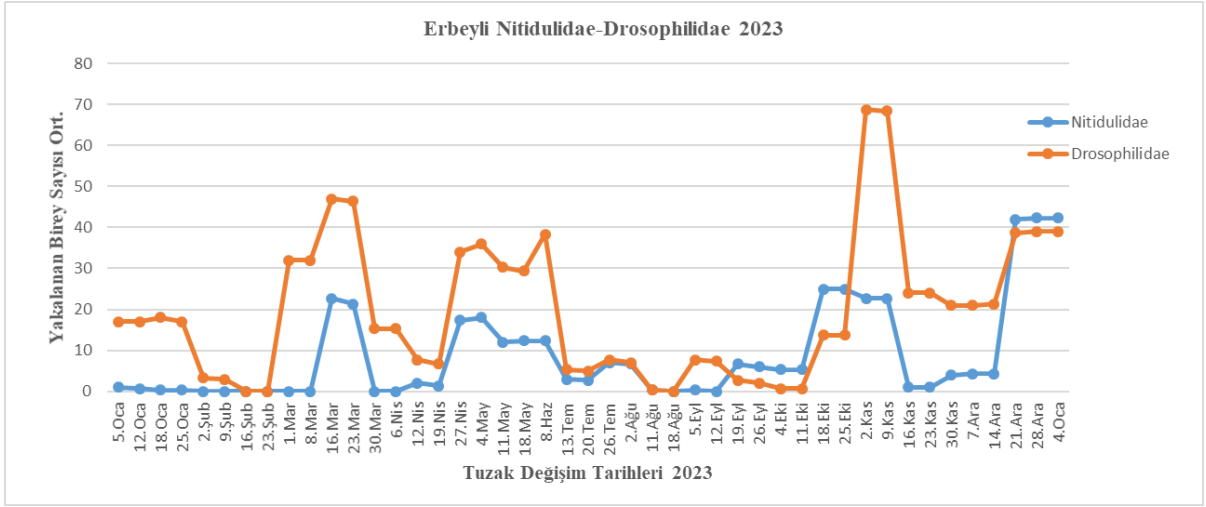
Buna göre, denemenin başladığı temmuz ayından itibaren Nitidulidae familyası türlerinin oldukça düşük bir popülasyonu seyri izlediği ve ancak eylül sonu itibarıyla popülasyonu yükselişe geçtiği, ekim sonunda hızla yükseldiği ve kasım ayında da yılın en yüksek değerine (48 birey/tuzak) ulaştığı görülmektedir. Daha sonra hızlı bir düşüş ortaya çıkmış ve sonra tekrar yükselerek aralık ayında ikinci bir tepe noktası oluşturmuştur (35 birey/tuzak). Drosophilidae familyasına ait birey sayılarında özellikle temmuz-ağustos aylarında en düşük değer görülmüştür. Ağustos ayı sonunda biraz yükselişe geçen popülasyon düzeyi ekim sonuna kadar benzer düzeylerde seyretmiş ekim ayında hızla yükselişe geçmiş ve kasım ayında en üst düzeye ulaşmıştır (49 birey/tuzak) (Şekil 1).



Şekil 1. Erbeyli'de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2022)

Erbeyli'deki bahçede 2023 tuzak sayımlarında ise Nitidulidae türlerinin popülasyonu mart ayında yükselmiş, daha sonra inişli çıkışlı bir süreç izlemiş ve temmuz ayından başlayarak tekrar düşüşe geçmiş, ağustos ayında en düşük değere gerilemiştir. Daha sonra eylül ayından itibaren tekrar yükselmeye başlayan popülasyon düzeyleri aralık ayında en yüksek değerine ulaşmıştır. Drosophilidae popülasyon değerleri incelendiğinde ocak ayında belirli bir düzeyden (18

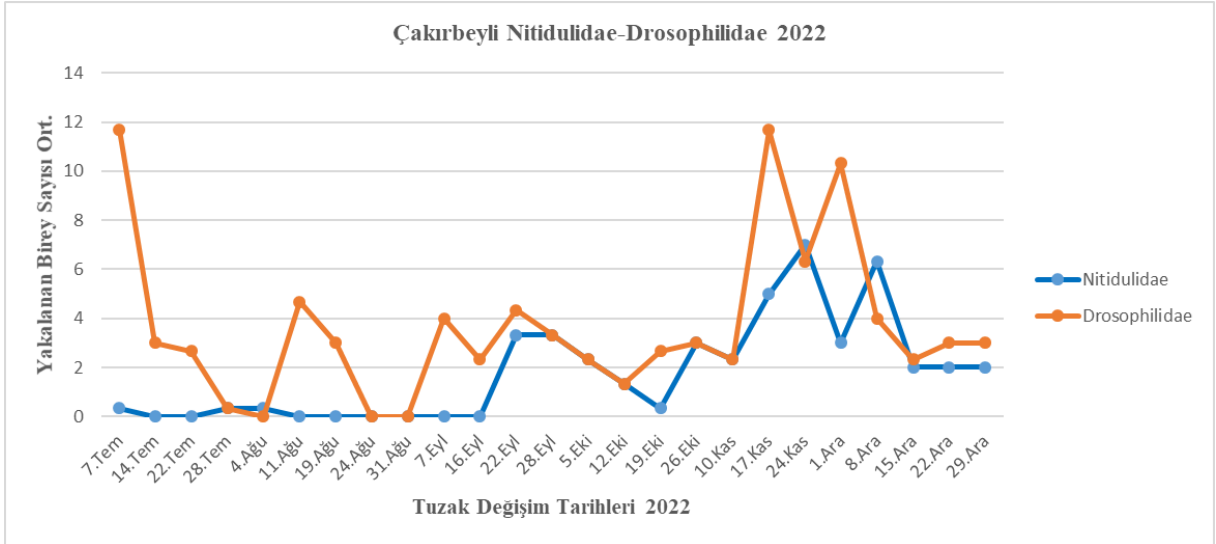
birey/tuzak) itibaren azalmaya başlamış ve şubat ayında sıfır düzeyine gerilemiş ve mart ayından itibaren tekrar yükselerek mart ortasında oldukça yüksek düzeylere ulaşmıştır (48 birey/tuzak). Daha sonra yeniden düşüşe geçmiş ve mayıs ayında tekrar yükselerek inişli çıkışlı bir popülasyon seyri izlemiştir. Kasım ayında ise yılın en yüksek popülasyon düzeyine ulaşarak tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Erbeyleli’de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2023)

Çakırbeyli’deki Bursa Siyahı incir bahçesinde 2022 yılı popülasyon değişimleri incelendiğinde, tuzakların asıldığı temmuz ayından başlamak üzere Nitidulidae familyasına ait popülasyon değerleri çok düşük düzeylerde seyretmiş, eylül-ekim aylarında küçük bir yükseliş göstererek tekrar

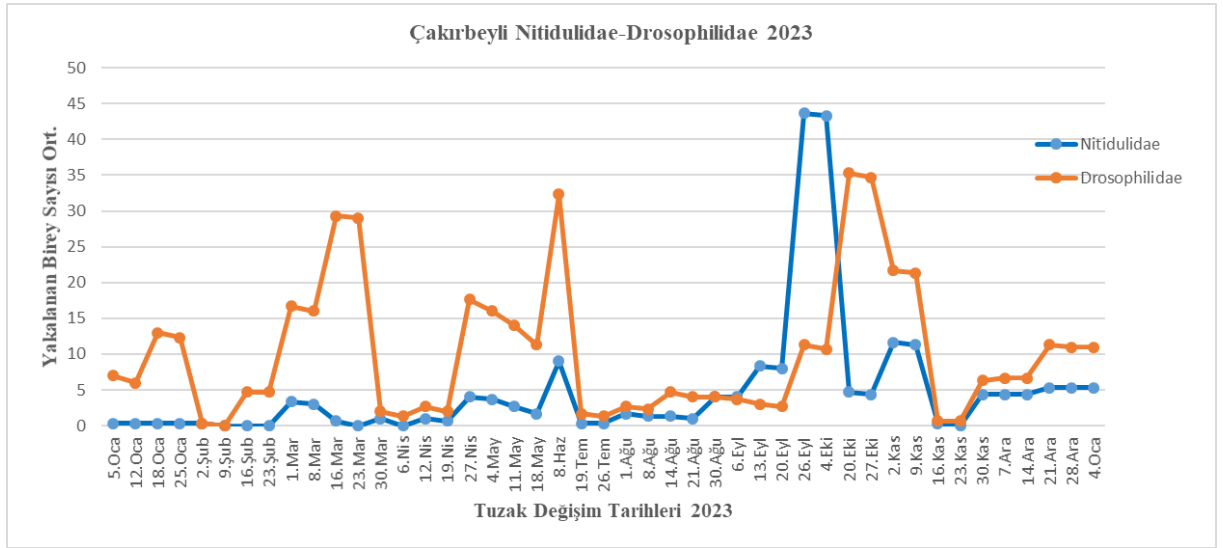
düşmüştür. Daha sonra ekim sonundan başlayarak yükselişe geçen popülasyon değerleri kasım ve aralık aylarında yılın en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Drosophilidae popülasyonları ise, dalgalı bir seyir izlemiş, en yüksek değerlere kasım ve aralık ayında ulaşmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Çakırbeyli’de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2022)

Çakırbeyli’deki bahçe 2023 popülasyon takip çalışmalarına ocak ayında devam edilmiştir. Nitidulidae familyası türlerinin popülasyon değerleri ocak ayından itibaren Mayıs sonuna kadar oldukça düşük düzeylerde seyretmiş Mayıs-haziran aylarında çok küçük bir artış gösterdikten sonra tekrar düşük düzeylerde devam etmiştir. Eylül ayından itibaren hızlı bir yükseliş göstererek yılın en yüksek değerine ulaşmıştır (44 birey/tuzak). Daha sonra popülasyon hızla düşmüş

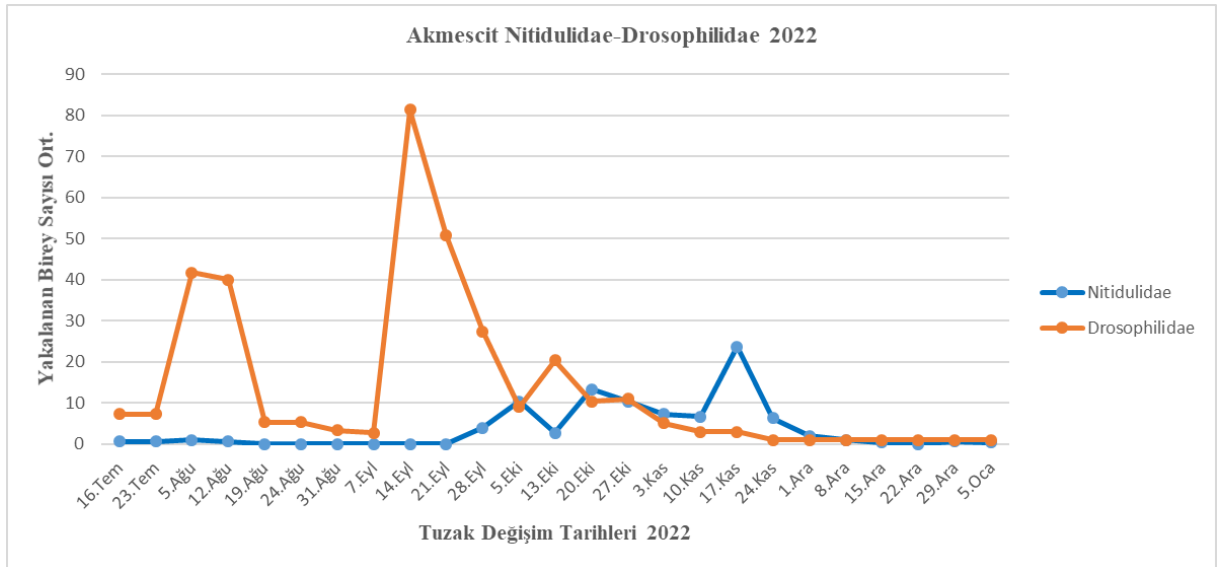
dalgalanmalar göstererek düşük düzeylerde Ocak ayına kadar seyretmiştir. Drosophilidae türlerinin popülasyon değerleri incelendiğinde, Ocak ayında düşük de olsa belirli bir popülasyon düzeyinde saptanmış (6 birey/tuzak), daha sonra popülasyon minimum düzeylere gerilemiştir. Zaman içerisinde dalgalanmalar göstererek Mart ve Mayıs aylarında yükselmiş ve Ekim ayında en yüksek değere ulaşmıştır (35 birey/tuzak) (Şekil 4)



Şekil 4. Çakırbeyli’de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2023)

Akmescit yüksek rakımlı Sarılop incir bahçesinde popülasyon takip çalışmalarına yine temmuz ayında başlamıştır. Nitidulidae popülasyonlarının eylül sonuna kadar minimum düzeylerde seyrettiği görülmüş, daha sonra eylül sonundan itibaren az da olsa yükselmeye başlamış ve dalgalı bir seyirle kasım ayında yılın en yüksek değerine ulaşmıştır (22

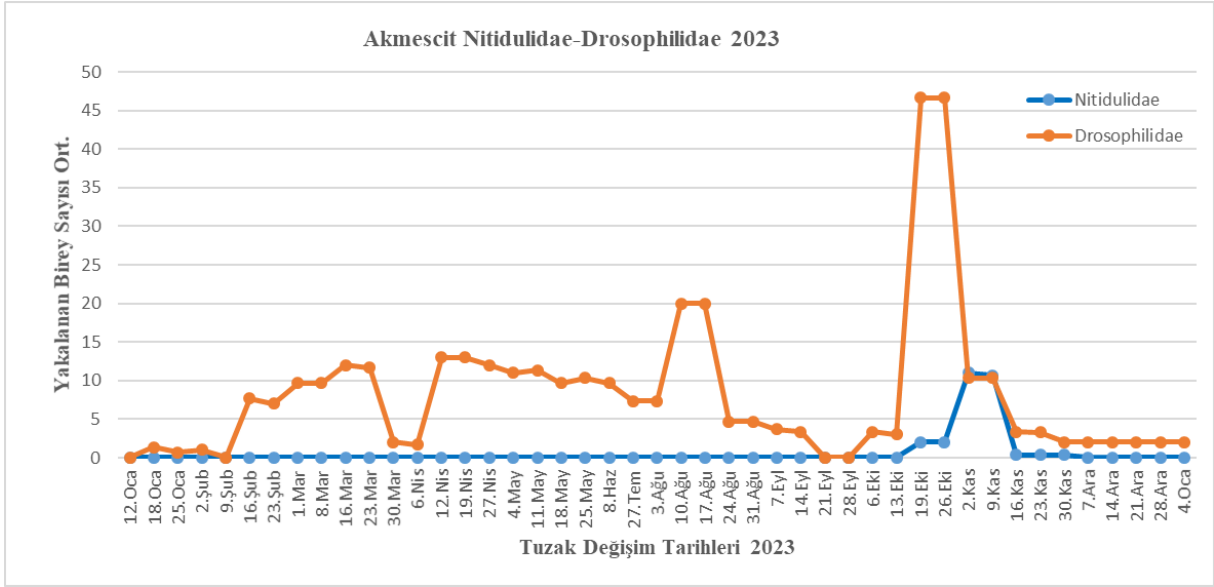
birey/tuzak). Aralık ayında ise minimum düzeylere düşmüştür. Drosophilidae türlerinin popülasyon değerleri incelendiğinde, ağustos, eylül ve ekim aylarında 3 tepe noktası olduğu gözlenmiştir. En yüksek popülasyon düzeyi eylül ortasında saptanmıştır (81 birey/tuzak) (Şekil 5).



Şekil 5. Akmescit’de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2022)

Akmescit bahçe 2023 yılı, Nitidulidae familyası birey sayıları eylül ayına kadar düşük seyretmiş, ekim ayında yükselmeye başlayan popülasyon kasım ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır (10 birey/tuzak). Daha sonra popülasyon değerleri tekrar minimum düzeylere inmiştir. Drosophilidae türlerinin popülasyon değerleri ocak ayında oldukça düşük seyretmiş, daha sonraki aylarda dalgalanmalar göstererek (2

birey/tuzak-13 birey/tuzak) seyretmiştir. Ağustos ayında değer yükselmiş (20 birey/tuzak) ve eylül ayı itibarıyla çok düşük düzeylere gerilemiştir. Ekim ayı ortalarında ani bir yükselişle yılın en yüksek tepe noktasını oluşturmuştur (47 birey/tuzak). Ekim sonunda hızlı bir düşüş gösteren popülasyon değerleri, azalan bir seyirle kasım ayından itibaren çok düşük düzeylere gerilemiştir (2 birey/tuzak) (Şekil 6).



Şekil 6. Akmescit’de Nitidulidae ve Drosophilidae familyasına ait yakalanan birey sayısı ortalaması (2023)

Tuzaklarda yakalanan nitidulid türler *Carpophilus hemipterus* Linnaeus, *Carpophilus mutilatus* Erichson, *Carpophilus obsoletus* Erichson ve *Nitidula carnaria* Schaller olarak saptanmıştır. Nitidulidae familyasına ait bireylerin genel olarak yıl boyunca drosophilidlere göre daha düşük popülasyon düzeylerinde seyrettiği, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında ve sıcaklığın düştüğü kış aylarında popülasyonlarının düşük düzeylerde seyrettiği, ancak sonbaharda özellikle ekim-kasım aylarında popülasyonların en yüksek düzeylere ulaştığı tespit edilmiştir. Yapılan bir laboratuvar çalışmasında, nitidulidlerden *Nitidula rufipes* (L.)’nin 16°C-34°C arasındaki sıcaklıklarda gelişmesini tamamlayabildiği belirlenmiştir (Hu ve ark, 2023).

Nitidulidae türleri de olgunlaşmış meyvelerde ostiol açıklıklarından beslenirler ve böylece meyvelerin çürümelerini hızlandırır. Ayrıca, beslenmeleri sırasında çürümekte olan meyvelerde gelişen ve aflatoxin oluşumuna neden olan birçok mikroorganizmanın taşınmasında rol oynarlar (Anonim, 2022; Rondon ve ark, 2004). Bu özellikleri nedeniyle özellikle depolanmış incirlerde aflatoxin oluşumunda önemli zararlılara neden olmaktadır (Anonim, 2022).

Bu çalışmada, tuzaklarda yaygın ve yüksek popülasyonlara sahip türler arasında *Drosophila subobscura* Collin, *Drosophila immigrans* Sturtevant, *Drosophila melanogaster* Meigen, *Zaprionus indianus* Gupta, *Zaprionus tuberculatus* Malloch ve *Drosophila suzukii* Matsumura yer almıştır. Çalışma yılları boyunca Drosophilidae familyasına ait türlerin popülasyon yoğunluğunun genel olarak sıcaklığın yüksek olduğu temmuz-ağustos aylarında ve sıcaklığın düşük olduğu aralık sonu en düşük değerde olduğu, hava sıcaklığının daha

normal geçtiği eylül-ekim-kasım aylarında daha yüksek değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. Ancak, rakımın yüksek olduğu Akmescit’deki bahçede drosophilid popülasyonu ovadaki diğer iki bahçeye göre daha erken olarak eylül ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Rakımın yüksek olduğu bu bahçede sıcaklıkların ovaya göre daha erken serinlemesi bunun bir nedeni olabilir. Drosophilidlerin popülasyon değişimlerinin izlenmesine yönelik bir çalışmada, popülasyonların mevsimsel olarak yaz aylarında düşük düzeylere gerilediği, yüksek sıcaklıkların bunun önemli bir nedeni olduğu bildirilmiştir (Başpınar ve ark, 2022). Bu nedenle, drosophilid türleri yaz aylarında yüksek rakımlı daha serin bölgelere yönelmekte ve buralarda yaşamlarını sürdürmektedirler (Wakahama, 1962). Drosophilidae türleri içerisinde *D. suzukii* polifag bir zararlı olup, olgunlaşmaya başlayan meyvelerin etli kısmına ovipozitörü ile yumurta bırakarak zarar yapmaktadır (Walsh ve ark, 2011). Ülkemizde de birçok bölgede yaygın olduğu bildirilmiştir (Orhan ve ark, 2016; Kocatepe, 2019; Zengin, 2020; Özbek Çatal ve ark, 2021). Aydın’da yapılmış bir çalışmada meyve bahçelerinde saptanmıştır (Başpınar ve ark, 2022). Aydın ilinde birçok meyve türünün birbirine yakın bahçelerde yetiştirilmesinin *D. suzukii* popülasyonunun artmasında önemli bir etken olduğu bildirilmiştir (Başpınar ve ark, 2022). Diğer türlerden, *Z. tuberculatus* ve *Z. indianus* da besin cezbedici tuzaklarda belirlenmiş ve incirde zarar yapan türler olarak bildirilmiş ve ülkemizde de saptanmıştır (Yassin ve David, 2010; Patlar ve ark, 2012; Özbek Çatal ve ark, 2019).

Çalışmada saptanan diğer drosophilid türleri çürükçül olup, olgunlaşmış meyvelerin ostiol açıklıklarından beslenir ve buralara yumurta bırakarak meyvenin çürümelerini

hızlandırılır (Schmitz ve ark, 2007). Ayrıca, yere düşen ve çürümeye başlayan meyveler de önemli besin kaynakları arasındadır. Bu nedenle, gerek meyvede doğrudan zarar yapan *D. suzukii* ve gerekse tuzaklarda yaygın olarak saptanan diğer drosophilid türler incir bahçelerinde önemli zararlılar olarak düşünülebilir.

SONUÇ

Birçok zararlının saptanmasında ve kimyasal mücadeleye karar verilirken zararlı popülasyonlarının izlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışma, Aydın ilindeki incir bahçelerinde Nitidulidae ve Drosophilidae familyalarına ait türlerin hemen hemen yıl boyunca varlığını ve popülasyon değişimlerini ortaya koymuştur. Popülasyonun düşük olduğu yaz aylarında, *D. suzukii* dışındaki diğer drosophilid ve nitidulid türlerinin önemli bir zararlı konumunda olmayacağı düşünülmektedir. Ancak, bunların zarar görmüş meyvelerde aflatoksin oluşumuna neden olan mikroorganizmaları taşıyarak zarar yapma potansiyellerinin her zaman göz önünde bulundurulması gerektiği ortadadır. Doğrudan meyvede zarar yapan *D. suzukii* popülasyonlarının izlenmesi ve popülasyonun yükselme eğilimi göstermeye başlaması durumunda bu çalışmada kullanılan besin cezbedici tuzaklarla kitlesel tuzaklamanın etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, çalışmaların yapıldığı bahçelerde yıllar içerisinde bir azalma görülmektedir. Bunun bir nedeninin popülasyon takibi yapılan bahçelerde zararlılara karşı 2022-2023 yıllarında kitlesel tuzaklama çalışmalarının etkisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle, gerek *D. suzukii*'nin mücadelesinde ve gerekse diğer türlerin popülasyonlarının baskılanmasında besin cezbedici tuzaklar üzerinde ayrıntılı çalışmalara gerek duyulmaktadır. Bunun yanı sıra, depolanmış incirlerde depo zararlılarına karşı feromon önerilmektedir. (Anonim, 2022). Bu çalışmada popülasyon değişimlerinin saptanmasında kullanılan besin cezbedici tuzaklar da oldukça etkili bir şekilde söz konusu zararlıları yakalamıştır. Bu nedenle incirlerin depolanması sürecinde de bu tuzakların kullanılmasına yönelik etkinlik çalışmalarının yapılması önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu projeyi destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (Proje No:2022/ZRF-22003) ve Drosophilidae familyasına ait türlerin teşhisi için Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE'ye (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana); Nitidulidae familyasına ait türlerin teşhisi için Doç. Dr. Neslihan BAL'a (Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara) teşekkürlerimi sunarım.

- Akşit T, Özsemerci F, Çakmak İ (2003) Aydın İlinde İncir Ağaçlarında Saptanan Zararlı Türler. Türkiye Entomoloji Dergisi 27(3):181-189.
- Akşit T, Çakmak İ, Özsemerci F (2005) Some New Xylophagous Species on Fig Trees (*Ficus carica* cv. *calymirna* L.) in Aydın, Turkey. Turkish Journal of Zoology 29 (3): 211-215.
- Anonim (2022) İncir Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Arpacı S (2017) İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Brifing Notu, Aydın.
- Başpinar H, Akşit T, Kesici MA, Deutsch F, Kiss B, Papp L (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.
- Chittenden FH, Smyth EG (1911) Report on The Fig Moth in Smyrna. Kessinger Publishing, 100 p.
- Çakmak İ, Akşit T (2003) Investigations on Phytophagous Mites, Their Natural Enemies and The Population Fluctuations of Important Species on Fig Trees in Aydın (Turkey) Türkiye Entomoloji Dergisi 27 (1): 27-38.
- FAO (2024) Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. <http://www.fao.org/> (Erişim tarihi: 01.07.2025).
- Ferguson L, Michailides T, Shorey, HH (1990) The California Fig Industry. Horticultural Review, 409-490.
- Gencer NS, Coşkunçu KS, Kumral NA (2002) Bursa İlinde Bursa Siyahı İncirlerinde Bulunan Zararlı Akar Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 26 (3): 229-239.
- Gencer NS, Coşkunçu K.S, Kumral NA (2005) Bursa İlinde İncir Bahçelerinde Görülen Zararlı ve Yararlı Türlerin Saptanması. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 24-30.
- Hagan HR (1929) The Fig Insect Situation in The Smyrna Fig District. Journal Economic Entomology 22(6): 900-909.
- Hu G, Li L, Guo Y, Kang C, Wang Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang J, Wang Y (2023) Temperature-Dependent Development of *Nitidula rufipes* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera:Nitidulidae) and Its Significance in Estimating Minimum Postmortem Interval. *Insects* 14(3), 299.
- İyriboz N (1940) İncir Hastalıkları (Fig Diseases). Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Umumi Sayısı:489, Mahsul Hastalıkları Sayı:4, Kültürel Basımevi, İzmir, Turkey, 85p.
- Kocatepe O (2019) Marmaris'te Çilekte Bulunan Drosophila Türleri, Popülasyon Yoğunlukları ve Zarar Oranlarının Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı,

- (Unpublished) Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 63 pp (in Turkish with abstract in English).
- Mann R.S, Stelinski L.L (2017) Spotted-Wing *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Insecta: Diptera: Drosophilidae). EENY492, the Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension. <http://entnemdept.ifas.ufl.edu/creatures/> (Erişim tarihi: 01.07.2025).
- Orhan A, Aslantaş R, Önder BŞ, 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.
- Özar Aİ, Önder P, Sarıbay A, Özkut S, Gündoğdu M, Azeri T, Arınç Y, Emir T, Genç H (1986) Ege Bölgesi'nde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa, Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 10 (2): 263-277.
- Özbek Çatal B, Çalışkan Keçe AF, 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.
- Özbek Çatal B, Çalışkan Keçe AF, Ulusoy MR (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.
- Patlar, B, Koc B, Yılmaz M, Özsoy ED (2012) First Records of *Zaprionus tuberculatus* (Diptera: Drosophilidae) From The Mediterranean Region, Turkey. *Drosophila Information Service* 95.
- Rondon SI, Price JF, Cantliffe DJ (2004) Sap Beetle (Coleoptera: Nitidulidae) Management in Strawberries. *EDIS* 2004 No 16. <https://doi.org/10.32473/edis-hs234-2004> (Erişim tarihi: 01.07.2025).
- Schmitz HJ, Valente VLS, Hofmann PRP (2007). Taxonomic survey of Drosophilidae (Diptera) from mangrove forest of Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Neotropical Entomology*, 36 (1), 53-64.
- Şenozan ŞO (1928) İncir Kurdu Mücadelesi (Control of Fig Moth). *Abajoli Matbaası* (In Ottoman), İzmir, Turkey 159 p.
- Ülkümen L, Özbek S, İleri M (1948) İncir ve Hastalıkları. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara. 200s.
- Yassin A, David JR (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. *Zoo Keys* 51: 33-72.
- Wakahama KI (1962) Studies on The Seasonal Variation of Population Structures in *Drosophila*, II. The Effect of Altitude on Seasonal Activity of *Drosophila*, with a Note on the Monthly Numerical Variation of Species. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University Series VI Zoology* 15 (1): 65-73.
- Walsh DB, Bolda MP, Goodhue RE, Dreves AJ, Lee J, Bruck DJ, Walton VM, O'Neal SD, Zalom FG (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.
- 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.