

Kahramanmaraş ili biber (*Capsicum annuum* L. cv. Kapy) alanlarındaki Thysanoptera (thrips) türleri ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi

Determination of Thysanoptera (thrips) species and population densities in pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Capia) fields of Kahramanmaras province

Alper KOZANOĞLU¹, M. Murat ASLAN^{1*}, Ekrem ATAKAN², Kevser SABANCI¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sarıçam Adana, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p>Article history: Recieved / Geliş: 20.11.2023 Accepted / Kabul: 20.02.2024</p> <p>Anahtar Kelimeler: Kapy biber Thrips CDC böcek aspiratörü Mavi yapışkan tuzak</p> <p>Keywords: Capia pepper Thrips CDC insect aspirator Blue sticky trap</p> <p>*Corresponding author/Sorumlu yazar: M. Murat ASLAN aslan@ksu.edu.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayımlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> <p> </p>	<p>Bu çalışmada, Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Kadioğlu Köyü'nde yetiştirilen kapy biber (<i>Capsicum annuum</i> L. cv. Kapy) alanlarındaki thrips türleri ve popülasyon yoğunlukları belirlenmiştir. Örneklemelerde mavi yapışkan tuzak, CDC Backpack böcek aspiratörü kullanılmıştır, ayrıca haftalık olarak yaprak ve çiçek örnekleri alınmıştır. Kapy biberde zararlı thrips türleri olarak <i>Frankliniella occidentalis</i>, <i>Frankliniella intonsa</i>, <i>Haplothrips aculeatus</i> ve avcı thrips türü olarak da <i>Aeolothrips intermedius</i> belirlenmiştir. Örneklemelerde mavi yapışkan tuzaklarda ilk thrips bireyleri 26 Temmuzda yakalanırken, en yüksek thrips popülasyon yoğunluğu 16 Ağustos tarihinde saptanmış olup mavi tuzaklarda toplamda 261 ergin thrips yakalanmıştır. CDC Backpack Böcek aspiratörü ile yapılan örneklemelerde 3 thrips türü tespit edilmiştir. İlk bireyler 5 Temmuzda yakalanırken, popülasyon yoğunluğu 12 Temmuz tarihinde en yüksek (233 adet birey/CDC) seviyeye ulaşmıştır. Yaprak örneklerinde 2 thrips türü saptanmıştır. İlk thrips 28 Haziranda tespit edilmiş ve popülasyon yoğunluğu 12 Temmuzda en yüksek (4 adet birey/50 yaprak) düzeye ulaşmıştır. Biber çiçeklerinde 3 thrips türü tespit edilmiştir. İlk thrips 5 Haziranda elde edilirken, popülasyon yoğunluğu en yüksek 12 Temmuz tarihinde saptanmıştır (1373 adet/50 çiçek). En yüksek thrips popülasyon yoğunluğu biber çiçeklerinde saptanmış ve en yoğun thrips türünün ise <i>F. occidentalis</i> olduğu tespit edilmiştir.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>In this study, thrips species and population densities in capia pepper (<i>Capsicum annuum</i> L. cv. Capia) fields grown in Kadioğlu Village of Kahramanmaras province Türkoğlu district were determined. Blue sticky traps and a CDC Backpack insect aspirator were used for sampling, and leaf and flower samples were taken weekly. <i>Frankliniella occidentalis</i>, <i>Frankliniella intonsa</i>, <i>Haplothrips aculeatus</i> as pests of capia pepper and the predatory thrips species <i>Aeolothrips intermedius</i> were determined. During the samplings, the first thrips individuals were caught in blue sticky traps on July 26, while the highest thrips population density was detected on August 16 and a total of 261 adult thrips were caught in blue traps. Three thrips species were detected in the samplings taken with the CDC Backpack Insect aspirator. While the first individuals were caught on July 5, the population density reached the highest level (233 individuals/CDC) on July 12. Two thrips species were detected in leaf samples. The first thrips were detected on June 28, and the population density reached the highest level (4 individuals/50 leaves) on July 12. Three thrips species have been detected in pepper flowers. While the first thrips were obtained on June 5, the highest population density was detected on July 12 (1373 pieces/50 flowers). The highest thrips population density was detected in pepper flowers and the most dense thrips species was determined to be <i>F. occidentalis</i>.</p>
<p>Cite/Atf</p>	<p>Kozanoğlu, A., Aslan, M.M., Atakan, E., & Sabancı, K. (2024). Kahramanmaraş ili biber (<i>Capsicum annuum</i> L. cv. Kapy) alanlarındaki Thysanoptera (thrips) türleri ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 29 (2), 319-333. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1393450</p>

GİRİŞ

Biber, Solanales takımı, domates ve patlıcan gibi sebze türlerini de içinde barındıran Solanaceae (Patlıcangiller) familyasından, *Capsicum* cinsi içerisinde yer alan bir sebze türüdür. Yetiştiriciliği M.Ö. 7500 yılına dayanan, insan beslenmesinde kullanılan sıcak iklim bitkisidir. Bu sebepten dolayı tropik iklimlerde çok yıllık, ılıman iklimlerde ise tek yıllık yetiştirilen bir sebze türüdür (Bosland, 1996; Aybak, 2002; Pernezny et al., 2003). Kapy biberi Güney Amerika, Kosta Rika, Peru, Bolivya, Meksika ve tüm Güney Avrupa ülkelerinde yoğun bir şekilde üretimi yapılmaktadır (Kumari, 2012). Ülkemize 16 yy.'ın ortalarında Avrupalılar ile yapmış olduğumuz ticaretler sonucunda giriş yaptığı ve zamanla tüm Anadolu'ya yayıldığı belirtilmektedir (Vural ve ark., 2000).

Kapy biberi (*Capsicum annuum* L. cv. Kapy) 'yağlık biber' olarak bilinmektedir. İlk zamanlar taze tüketim olarak salça yapımında kullanıldığı gibi, gelişen teknolojinin ve insanoğlunun tüketim alışkanlıklarının değişmesi sonucu, endüstriyel sektörde hazır gıda, dondurulmuş gıda, acı sos, turşu, baharat ve konserve içerisine közlenmiş şekilde de üretiminin yaygın olarak arttığı görülmektedir (Özdikmenli & Zorba, 2013). Tatlıdan acıya geniş bir tat yelpazesine sahip olan biber meyvesinin kuru maddesinde; toplam protein ve şeker içeriği acı biberde sırasıyla %16-%18, tatlı biberde %20-%40 oranında olduğu bildirilmektedir. Bunun yanında biber meyvelerinde; yağ, pigmentler, protein, selüloz ve çeşitli mineral maddeler bulunmaktadır. *Capsicum* cinsi içerisinde yer alan birçok tür önemli miktarda B, C, E ve provitamin A (karoten) bulundurur. C vitamini bakımından oldukça zengin olan biber, çeşitlere göre değişmekle beraber 340 mg/100 g kadar C vitaminini bünyesinde bulundurabilmektedir. Biyokimyasal içerik yönünden diğer türlerden farklı bir yapıya sahip olan biber bünyesinde içermiş olduğu karetonoid ve çeşitli fitokimyasallar vasıtası ile güçlü bir antioksidan, kalp damar hastalıklarının önlenmesinde ve sağlıklı bir yaşam tarzı için tüketilmesi gereken önemli bir sebzedir (Bozokalfa & Eşiyok, 2007; Çankaya ve ark., 2015). Biberde sarı, yeşil ve kırmızı rengin oluşmasını sağlayan ve havuçtaki pigmentlere benzerlik gösteren karetonoid pigmentleri aynı zamanda biber için bir kalite parametresidir (Eşiyok, 2006). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre 2021 yılında Dünya da 2.055.310 da alanda 176.551 ton biber (*Capsicum* spp.) üretimi yapılmıştır (FAO, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2022 yılında Ülkemizde 362.989 da alanda 1.481.612 ton, Kahramanmaraş'ta ise toplam 4.001 da alanda 7.856 ton kapy biber üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2022).

Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de önemli besin maddeleri arasında yer alan biber bitkisi Türkiye'de Kahramanmaraş ili başta olmak üzere Gaziantep, Şanlıurfa, Diyarbakır, Adıyaman ve Hatay illerinde tarla tarımı; Antalya, İçel, Muğla ve İzmir illerinde ise sera üretiminde önemli bir yer tutmaktadır (Üstün, 1991). Biber üretiminde, birçok zararlı ve hastalık etmeni vardır. Thripsler (Fam.:Thripidae), Beyazsinek (*Bemisia tabaci*) (Gennadius, 1889), Biber gal sineği (*Asphondylia capsici* Barnes, 1932), Yaprak galeri sineği (*Liriomyza trifolii* Burgess), Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hubner, 1808), Yaprakbitleri (*Aphis* spp.) biberde önemli zararlı türler olarak bilinmektedir (Anonim, 2018).

Thripsler ergin vücut büyüklüğü 0.5-1.5 mm arasında değişen küçük vücutlu böcekler olup, yaklaşık 5500 türü barındıran Thysanoptera takımına bağlıdır. Beslenme alışkanlıkları farklılıklar göstermekte olup, fitofag (bitkiyle beslenen), mikofag (funguslarla beslenen) ve avcı olan thrips türleri vardır. Başkalaşimleri holometabol ile hemimetabol arasında olup, neometabol başkalaşım geçiren böcekler olarak bilinirler. Tanınmalarında en tipik morfolojik özelliklerden biri kanatlarının kenarlarında kirpik şeklinde uzun kılların olmasıdır. Bu özellikleriyle "kirpik kanatlılar" olarak adlandırılırlar (Atakan ve ark., 2015). Ergin ve larvaları, bitki dokularının yüzey kısmında beslenerek yaprakta karakteristik gümüşü lekeler oluşturur, yoğun popülasyonlarda yaprağın dökülmesine, böylece bitkinin zayıf kalıp veriminin düşmesine, ürün kalitesinin bozulmasına, beslenme sırasında salgıladıkları toksik maddeler ile de sürgün ve meyvelerde şekil bozukluklarına neden olurlar (Lodos, 1984). Shipp et al. (1998) üç farklı biber serasında 1994-1995 yıllarında ekonomik zarar seviyesini belirlemek amacıyla batı çiçek thrips *Frankliniella occidentalis*'in popülasyonunu takip etmişlerdir. Ekonomik zarar seviyelerini günlük mavi yapışkan tuzak kontrolü yaparak tespit etmişlerdir, aynı zamanda üretim yapan çiftçileri bilgilendirerek doğru zamanda doğru insektisit

uygulamalarının yapılmasını sağlamışlardır. *Frankliniella occidentalis* Türkiye’de ilk kez 1993 yılında Antalya’da sebzelerde tespit edilmiş (Tunç & Göçmen, 1994, 1995) ve bir yıl gibi kısa bir süre sonra Çukurova’da pamuk çiçeklerinde diğer çiçek thrips, *Frankliniella intonsa* (Trybom) ile birlikte kaydedilmiştir. İlk görüldüğü yıllarda polikültür tarım yapılan alanlarda, pamuk tarlalarında dikkati çeken *F. occidentalis* yaklaşık 3 yıl sonra bölgenin esas türü olan *F. intonsa*’nın yerini almıştır (Atakan ve ark., 1998; Atakan & Özgür, 1998, 2000; Atakan, 2003). Diğer taraftan *F. occidentalis* İzmir’de seralarda yetiştirilen sebzelerde de ana zararlı türlerden biridir (Yaşarakıncı & Hıncal, 1997).

Kahramanmaraş ili bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu iklim koşulları sayesinde ülkemizde biber yetiştiriciliği konusunda önemli bir yere sahiptir. Kahramanmaraş’ın biber yetiştiriciliği yapılan alanlarında daha önce thripslerle ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Türkoğlu ilçesine bağlı Kadioğlu Köyü’nde açık alanda yetiştiriciliği yapılan kapyta biber çeşidinde, mavi renkli yapışkan tuzaklarla, CDC böcek aspiratörüyle ve yaprak ve çiçek örneklemeleriyle elde edilen thrips sayılarından Thysanoptera takımına ait türler ve popülasyon yoğunlukları saptanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma, 2019 yılında kapyta biber çeşidinde Thysanoptera türleri ve önemli türlerin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesine bağlı Kadioğlu köyü’nde yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini kapyta biberi, Mavi yapışkan tuzaklar (**Kapar Organik Tarım, Ankara**), T formunda tahta kazıklar (2m), CDC Backpack böcek aspiratörü, polietilen torbalar, stereo mikroskop, yumuşak uçlu fırça, ip, makas, lateks eldiven, Eppendorf tüp ve buz kutusu oluşturmuştur.

Metot

Mavi yapışkan tuzak kullanımı

Çalışmalarda tuzakları asmak için 2 metre uzunluğunda T formunda tahta kazıklar kullanılmıştır. Bu kazıklar 20 da arazinin her 10 da’lık alanın ortasına birer adet olacak şekilde çekiç yardımıyla toprağa sabitlenmiştir. 5 Haziran tarihinde ilk mavi yapışkan tuzaklar lateks eldiven yardımı ile 1 metre ipe geçirilip her kazığın her iki yönüne birer adet asılmıştır. Tuzak kontrolleri 13 Eylül tarihinde sonlandırılmıştır. Toplam 15 adet mavi yapışkan tuzak kullanılmıştır. Asılan tuzakların periyodik olarak kontrolleri yapılırken, tuzaklar haftalık olarak yenileriyle değiştirilmiştir. Mavi yapışkan tuzaklarda sayımı yapılan türler tuzaktan ayırırken parçalandığı ve teşhis kriterleri zarar gördüğü için teşhisleri yapılamamıştır.

CDC backpack böcek aspiratörü kullanımı

CDC Backpack böcek aspiratörü (Vakumlu) 20 da arazinin farklı iki ucundan başlayarak çapraz şekilde 15 dakika boyunca çalıştırılmıştır. Örneklemeler haftalık periyodik olarak yapılmıştır. Toplanan örnekler polietilen torbalara konulup, etiket bilgileri yazılarak buz kutusu içerisinde, incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Örneklemeler 5 Temmuz tarihinde başlamış ve 24 Ağustos tarihinde sonlandırılmıştır.

Yaprak ve çiçek örneklerinin alınması

Her hafta arazinin farklı iki köşesinden çapraz ilerleyerek çiçek yoğunluğunun fazla olduğu bitkilerden rastgele 50 adet çiçek ve üstteki genç yapraklardan rastgele 50 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan örnekler polietilen torbalara konulup etiket bilgileri yazılarak buz kutusu içerisinde incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. 5 Haziran tarihinde başlamış ve 24 Ağustos tarihinde sonlandırılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvara getirilen örnekler buzdolabında 30 dakika bekletilmiştir. Böceklerin yaşamsal fonksiyonlarının azalmasıyla buzdolabından çıkarılarak çiçek, yaprak ve CDC Backpack böcek aspiratörü ile yakalanan thripslerin sayımı yumuşak uçlu fırça yardımı ile yapılmış ve not edilmiştir. Sayımlar esnasında elde edilen thrips türleri stereo mikroskop altında incelenmiş ve içerisinde %70'lik etil alkol bulunan eppendorf tüplere alınıp teşhise hazır hale getirilmiştir.

İklimsel verilerin, zararlının popülasyon yoğunluğu üzerine etkisini belirlemek için iklim verileri, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Thrips preparatları

Çiçek, yaprak ve CDC böcek aspiratöründen ergin ve larva döneminde thripsler toplanmıştır. Preparatlar için ergin dönem thripsler seçilmiştir, Mound & Kibby (1998) tarafından belirtilen protokolda değişiklikler yapılarak yapılmıştır. Bu amaçla; örnekleme alanındaki Kopya biber çeşitlerinden toplanan örnekler, önce, örneklerin yumuşaması ve böylelikle preparatlarının kolaylaştırılması amacıyla AGA (10 kısım etil alkol, bir kısım glacial asetik asit ve bir kısım gliserin) içeren ortamda iki gün bekletilmiştir. Örnekler daha sonra %10'luk sodyum hidroksit (soğuk) içeren cam hücreler içerisine alınarak 47 °C sıcaklıkta yaklaşık 40 dk bekletilmiştir. Koyu örneklerde bu süre biraz daha uzatılmıştır (yaklaşık bir saat). Örneklerde hafif renk değişimi olunca ve ayrıca kanatların açıldığı görülünce %96 alkol içeren ortama alınmıştır. Örnek bireyler petri kapları içerisinde bu ortamda bir süre bekletilmiştir, daha sonra çok ince uçlu iğne yardımıyla ya arka bacakların coxa kaidelerinden girilerek ya da abdomen sıvazlanarak vücut içeriği boşaltılmıştır. Örnekler alkol ile temizlendikten sonra Hoyer ortamına alınarak mikroskopik slaytları dorsalden yapılmıştır. Preparatı yapılan örnekler 47°C'de yaklaşık bir hafta kurumaya bırakılmıştır. Preparatı yapılan thrips bireylerinin teşhisleri, Prof. Dr. Ekrem ATAKAN (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) tarafından yapılmıştır. Ayrıca preparatı yapılan bu örneklerin fotoğrafları Nikon SMZ 1270İ stereo mikroskop ile çekilmiştir.

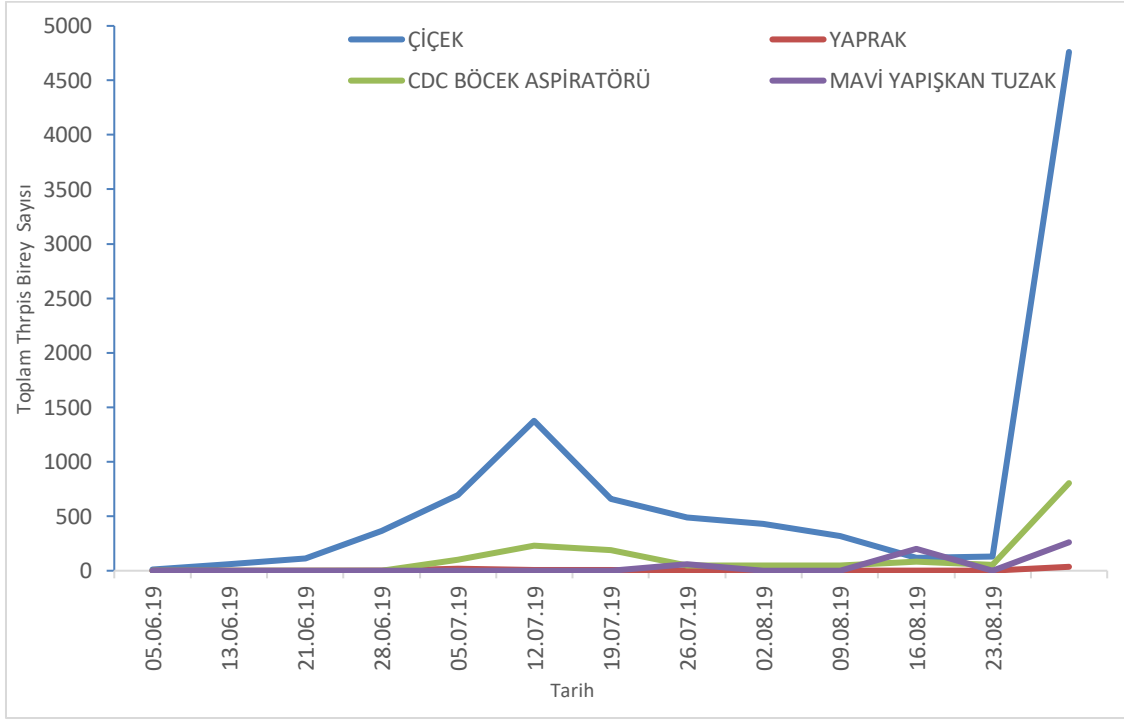
BULGULAR ve TARTIŞMA

Kahramanmaraş ili kopya biber alanlarında thrips türlerinin ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada hem ergin ve hem de larva thripsler toplanmıştır. Thripidae familyasından iki zararlı tür: *Frankliniella occidentalis* (Pergande 1895), *Frankliniella intonsa* (Trybom 1895), Phlaeothripidae familyasından bir zararlı tür: *Haplothrips aculeatus* (Fabricius 1803) ve avcı thrips türlerinin yer aldığı Aeolothripidae familyasından *Aeolothrips intermedius* (Bagnall 1934) olmak üzere toplamda 4 tür tespit edilmiştir. Ülkemizde Youns ve ark., (2023)'nin Tokat İli'nde 2021-2022 yıllarında biber tarlalarında, trips türlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada Thysanoptera takımına ait Thripidae, Aeolothripidae ve Phlaeothripidae familyalarına ait 7 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), *Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934) ve *Haplothrips aculeatus* (Fabricius, 1803) yaptığımız çalışmada da tespit edilmiştir.

Çiçek, yaprak, CDC backpack böcek aspiratörü ve mavi yapışkan tuzak örneklerindeki toplam thrips sayısının belirlenmesi

Bu çalışma 5 Mayıs 2019 tarihinde Türkoğlu/Kadioğlu köyü kopya biber alanında başlamış ve 13 Eylül tarihine kadar haftalık düzenli olarak arazi çıkışları yapılmıştır. Kadioğlu köyü kopya biber alanlarında mavi yapışkan tuzaklarda 15 haftada toplam 261 adet thrips/15 adet mavi yapışkan tuzak, CDC böcek aspiratörü ile alınan örneklerde 9 haftada toplam 804 adet thrips/2 saat 15 dakika, alınan çiçek ve yaprak örneklerinde ise 13 haftada yaprakta toplam 36 adet

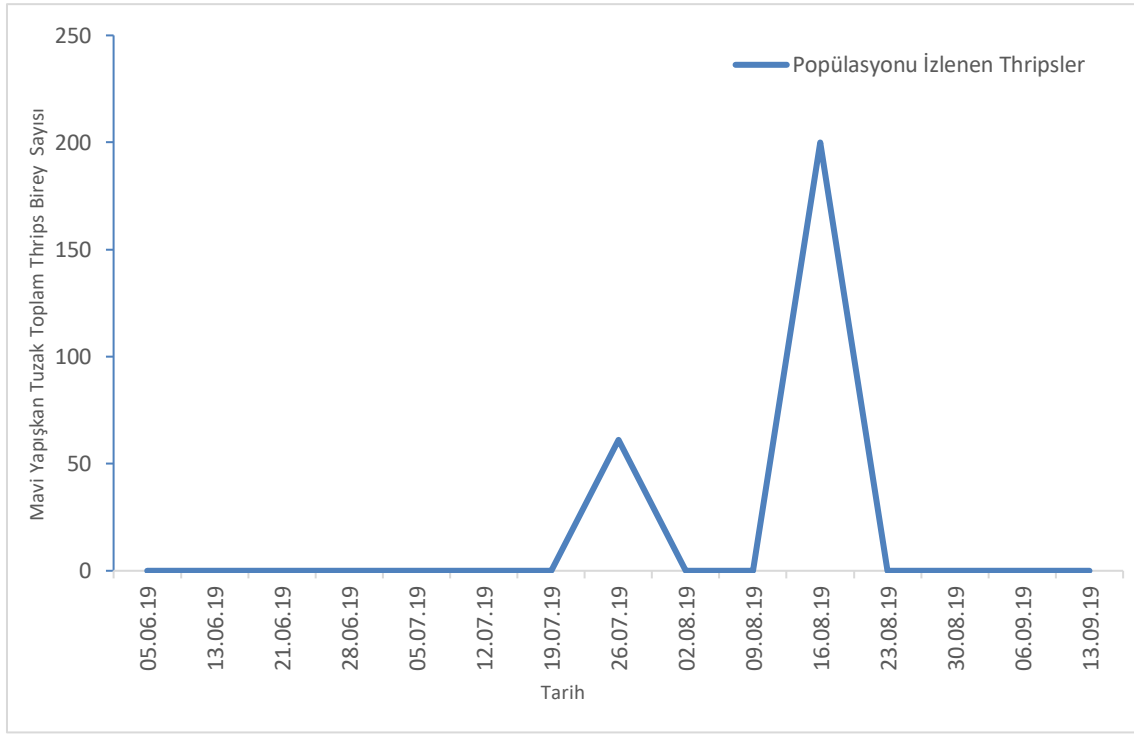
thrips/650 yaprak, çiçekte toplam 4.761 adet thrips/650 çiçek elde edilmiştir. En fazla thrips bireyi çiçek örneklerinden toplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kahramanmaraş ili Kadioğlu köyü kapyra biber üretim alanından 2019 yılında çiçek, yaprak, CDC Backpack böcek aspiratörü ve mavi yapışkan tuzak ile toplanan thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu
 Figure 1. Population density of thrips species collected from flowers, leaves, CDC Backpack insect aspirator and blue sticky traps in the capia pepper field of Kadioğlu village, Kahramanmaraş province in 2019

Mavi yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips türleri ve yoğunlukları

Mavi yapışkan tuzaklarda 15 haftada toplamda 261 thrips yakalanmıştır. İlk thrips bireyleri 26 Temmuz tarihinde yakalanırken, mavi yapışkan tuzaklarda en yüksek thrips popülasyon yoğunluğu 16 Ağustos tarihinde saptanmış olup, 200 adet birey/15 adet tuzak yakalanmıştır (Şekil 2). Larki et al. (2012) Kiev’de yaptıkları çalışmada *F. occidentalis*’in dişi ve erkek bireylerinin tuzak renk çekiciliğindeki farklarını belirlemişlerdir. Sarı, koyu mavi ve beyaz renkli tuzaklarda yakalanan 3393 thrips bireyinin 2118’i dişi, 1374’ünün erkek olduğunu, dişiler için koyu mavi rengin en çekici (%85,4), erkekler için ise sarı rengin çekici olduğunu tespit etmişlerdir (%47,6). Koyu mavi tuzaklarda yakalanan erkek thrips sayısının, sarı tuzaklarda yakalanan erkek thrips sayısından %11,3 daha fazla olduğunu tespit etmişler ve hem erkek thrips hem de dişi thripsler için en az çekici rengin beyaz tuzak olduğunu belirtmişlerdir. Thripsler, biber bitkisinin çiçek döneminde iken polen ve nektarın yoğun olması nedeni ile mavi yapışkan tuzakları tercih etmedikleri gözlemlenmiştir. Bitki çiçeklerinin, meyveye dönüşmeye başlaması ve thripslerin diğer çiçekli bitkilere göç etmesi ile birlikte 26 Temmuz tarihinde tuzaklarda thrips popülasyon artışı gözlemlenmiştir. Oluşan biber meyvelerinin ikinci hasatı yapılırken aynı şekilde 16 Ağustos tarihinde thrips sayısı pik yapmıştır.

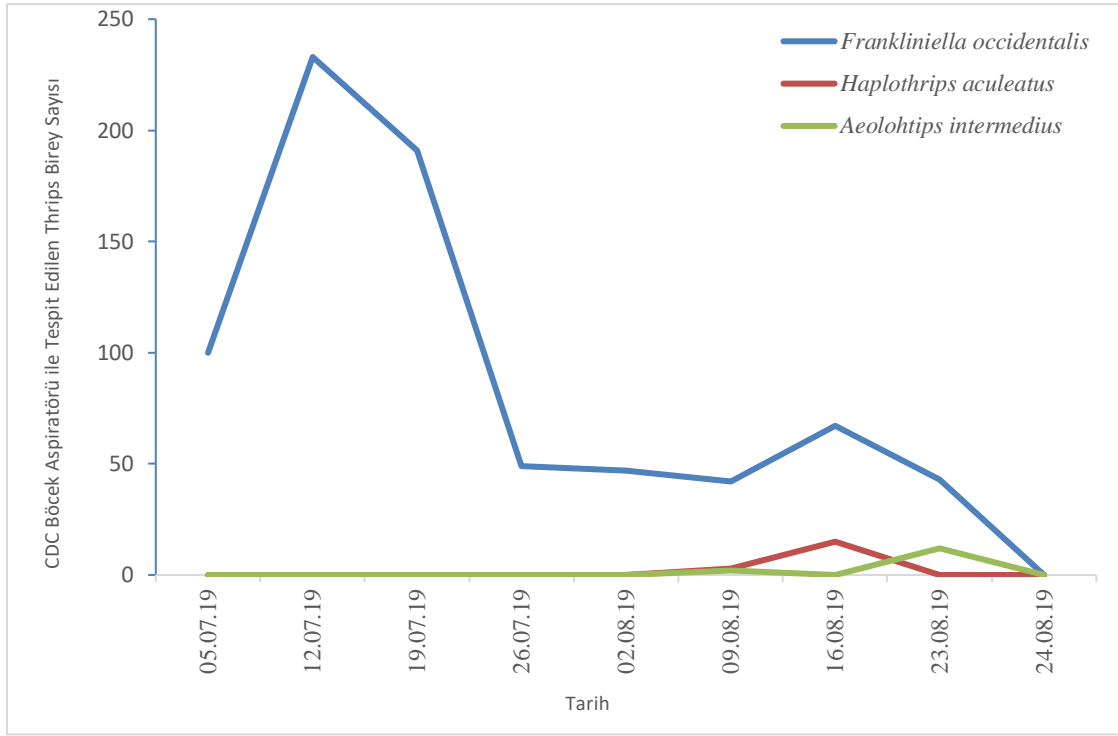


Şekil 2. Kahramanmaraş ili Kadioğlu köyü kapy biber üretim alanlarında 2019 yılında asılan mavi yapışkan tuzaklardaki thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu

Figure 2. Population density of thrips species in blue sticky traps hung in the capia pepper field of Kadioğlu village, Kahramanmaraş province, in 2019

CDC backpack böcek aspiratöründe toplanan thrips türleri ve yoğunlukları

CDC Backpack böcek aspiratörü ile yapılan örneklemelerde toplam 3 thrips türü tespit edilmiş ve ilk thrips 5 Temmuz tarihinde yakalanmıştır. Thrips popülasyon yoğunluğu 12 Temmuz tarihinde en yüksek olurken (233 adet birey/CDC), CDC böcek aspiratörü ile 9 haftada toplamda, 722 adet *F. occidentalis*, 18 adet *H. aculeatus*, 14 adet *A. intermedius* elde edilmiştir. Popülasyon yoğunluğu en fazla olan thrips türü *F. occidentalis*'dir (Şekil 3).

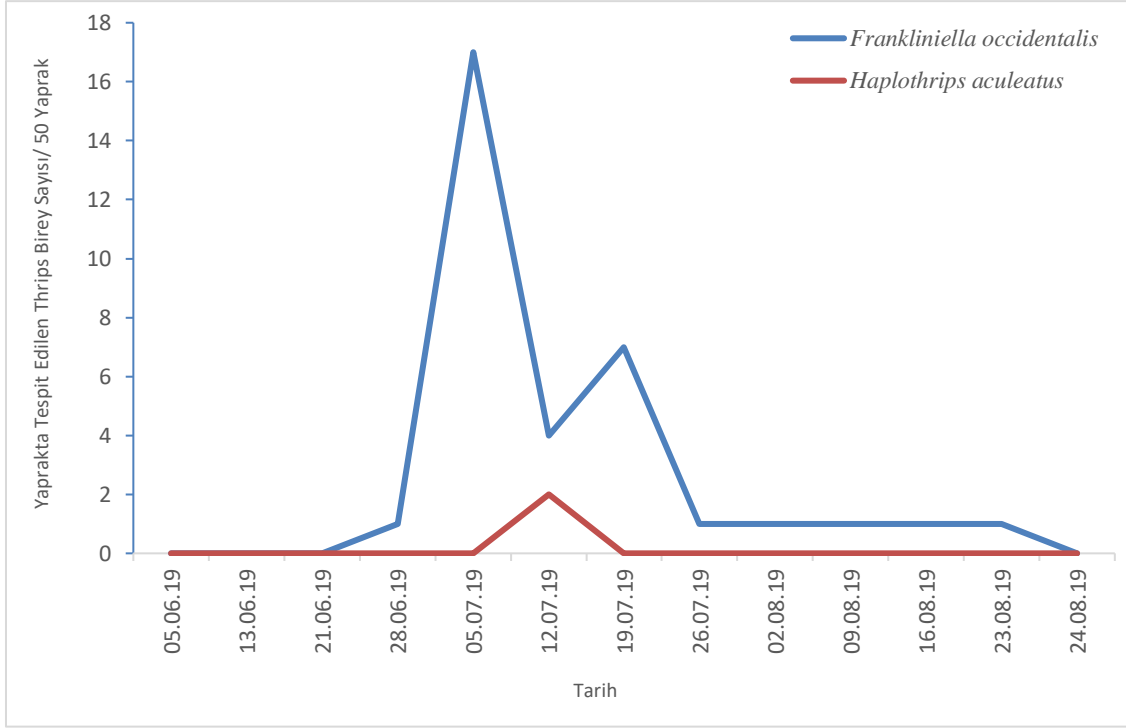


Şekil 3. Kahramanmaraş ili Kadioğlu köyü kapyia biber üretim alanlarından 2019 yılında CDC Backpack böcek aspiratörü ile toplanan thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu

Figure 3. Population density of thrips species collected from the capia pepper field of Kadioğlu village, Kahramanmaraş province, with the CDC Backpack insect aspirator in 2019

Yapraklarda thrips türleri ve yoğunlukları

Yapraklarda 2 thrips türü saptanmıştır. Yapraklarda ilk thrips bireyi 28 Haziran tarihinde tespit edilirken, thrips popülasyon yoğunluğu 5 Temmuzda en yüksek (17 adet birey/50 yaprak) olmuştur. Örneklemeler sonucunda 34 adet *F. occidentalis*, 2 adet *H. aculeatus* saptanmıştır. Toplam 13 haftada 36 adet thrips elde edilmiştir. Popülasyon yoğunluğu en fazla olan thrips türü *F. occidentalis* olarak belirlenmiştir (Şekil 4).

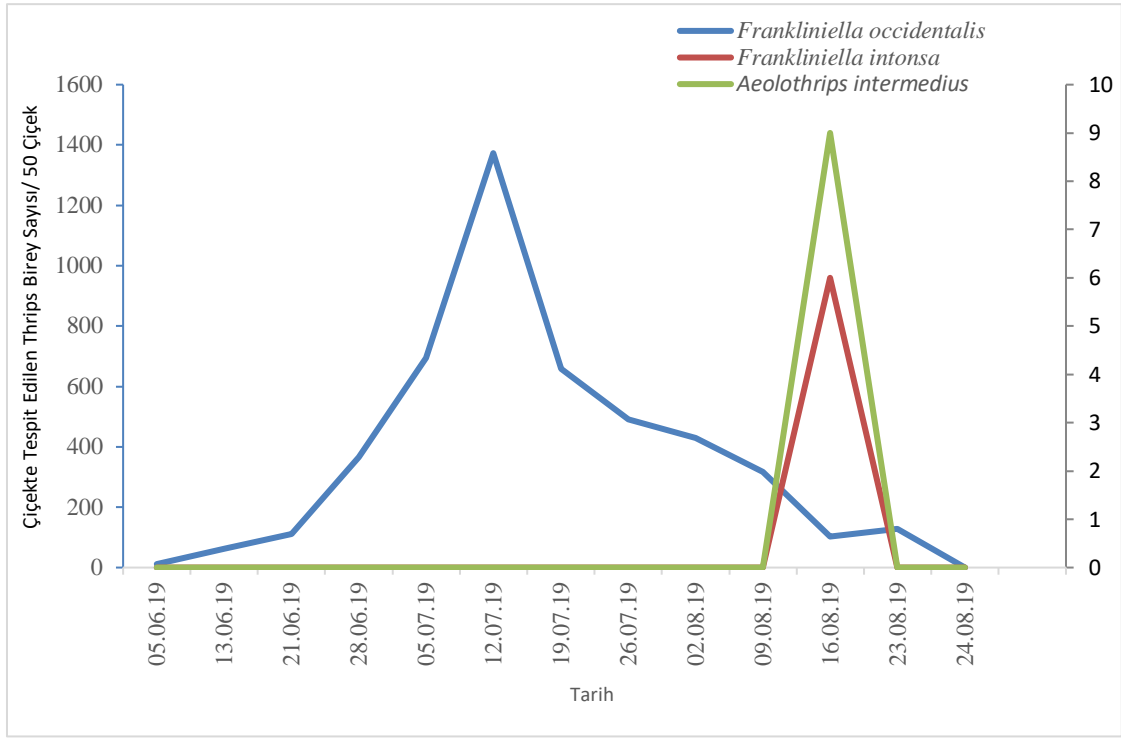


Şekil 4. Kahramanmaraş ili Kadioğlu köyü kapyta biber üretim alanlarından 2019 yılında toplanan biber yapraklarındaki thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu

Figure 4. Population density of thrips species in pepper leaves collected from the capia pepper field in Kadioğlu village, Kahramanmaraş province, in 2019

Çiçeklerde thrips türleri ve yoğunlukları

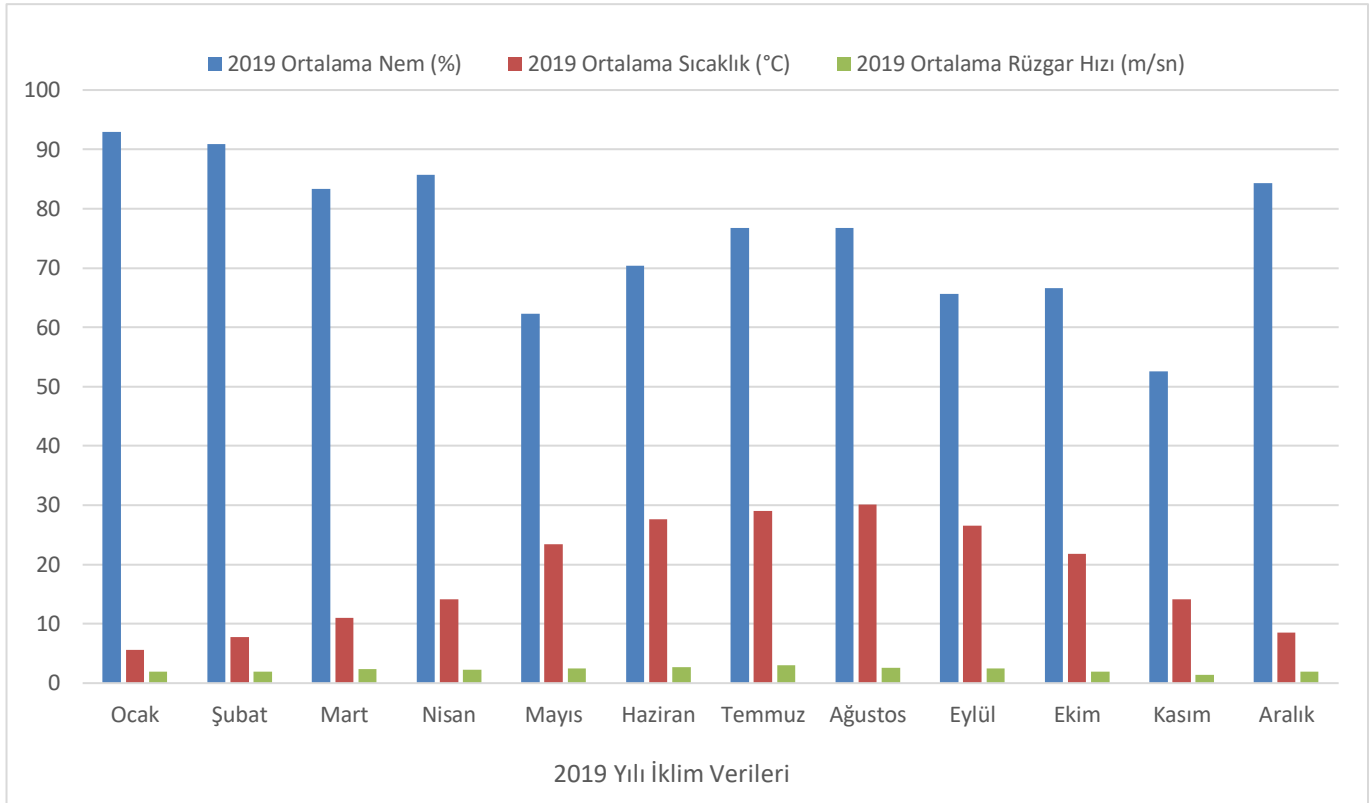
Türkoğlu/Kadioğlu köyünde biberden alınan çiçek örneklerinde yapılan sayımlarda ilk thrips 5 Haziran tarihinde tespit edilirken, thrips popülasyon yoğunluğunun en yüksek 12 Temmuz tarihinde saptanmıştır (1373 adet/50 çiçek). Bu çalışma da çiçeklerde 3 thrips türü tespit edilmiştir. Toplamda 13 haftada elde edilen thrips birey sayıları 4.746 adet *F. occidentalis*, 6 adet *F. intonsa* ve 9 adet *A. intermedius* olmuştur (Şekil 5-sağ eksen). En yüksek sayıdaki thrips türünün *F. occidentalis* olduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Hu et al., (2021) Çin’de, *F. occidentalis*’in kapyta biber (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyta) ve çevresindeki yabancı otlarda aktivitesini tespit etmek için yaptıkları iki yıllık araştırmada *F. occidentalis*’in en yoğun aktivitesinin Mayıs ayının ortalarında *Trifolium repens* üzerinde olduğunu ve tüm aktivite dönemi boyunca, en yüksek thrips yoğunluklarının, örneklenen tüm konak bitki türleri arasında *Hypericum beanii* üzerinde kaydetmişler ve bunu *C. annuum*’un takip ettiğini bildirmişlerdir. *C. annuum*’un çiçeklenme döneminin ve çevresindeki yabancı otların, *F. occidentalis*’in tarım ürünleri üzerindeki popülasyon aktivitelerini büyük ölçüde etkilediğini tespit etmişlerdir.



Şekil 5. Kahramanmaraş ili Kadioğlu köyü kapa biber üretim alanlarından 2019 yılında toplanan biber çiçeklerindeki thrips türlerinin örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunlukları Sağ eksen) *F. occidentalis*, Sol eksen) *F. intonsa* ve *A. intermedius*

Figure 5. Population density of thrips species in pepper flowers collected from the capia pepper field in Kadioğlu village, Kahramanmaraş province, in 2019 Right axis) *F. occidentalis*, Left axis) *F. intonsa* and *A. intermedius*

Mavi yapışkan tuzaklarda en yüksek thrips popülasyon yoğunluğu 16 Ağustos tarihinde (200 adet birey/15 adet tuzak) saptanmıştır. Bu tarihte ortalama nem, sıcaklık ve rüzgâr hızı sırasıyla %76,8, 30,1°C, 2,6 m/sn olarak kaydedilmiştir. CDC Backpack Böcek aspiratörü ile yapılan örneklemelemlerde ilk thrips 5 Temmuzda yakalanırken, popülasyon yoğunluğu 12 Temmuz tarihinde en yüksek (233 adet birey/CDC) seviyeye ulaşmıştır. Yaprak örneklerinde ilk thrips 28 Haziranda tespit edilmiş ve popülasyon yoğunluğu 12 Temmuzda en yüksek (4 adet birey/50 yaprak) düzeye ulaşmıştır. Biber çiçeklerinde ilk thrips 5 Haziranda elde edilirken, popülasyon yoğunluğu en yüksek 12 Temmuz tarihinde saptanmıştır (1373 adet/50 çiçek). Bu tarihlerde ortalama nem, sıcaklık ve rüzgâr hızı sırasıyla %76,8, 29°C ve 3 m/sn olarak kaydedilmiştir. Yapılan örneklemelemlerde, en yüksek thrips popülasyon yoğunluğunun biberlerin çiçeklerinde saptanmış ve en yoğun thrips türünün ise *F. occidentalis* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Kahramanmaraş ili 2019 yılına ait mavi bar orantılı nem (%), kırmızı bar ortalama sıcaklık (°C) ve yeşil bar ortalama rüzgâr hızı (m/sn)

Figure 6. Humidity rate blue bar (%), red bar average temperature (°C) and green bar average wind speed (m/sec) for Kahramanmaraş province in 2019

Thrips türlerinin tanımlanması

Frankliniella occidentalis (Pergande, 1895)



Şekil 7. *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) ergini (Anonim 2019)

Figure 7. *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) adult (Anonymous 2019)

Zararlının rengi kırmızımsı sarıdan koyu kahveye kadar olabilmektedir, dişi 1.3- 1.4 mm erkek ise, 0.9-1.1 mm, erginde antenler 8 segmentlidir. Yumurta boyutu, 0.2 mm kadar böbrek şeklinde ve yaprak, çiçek ve meyvelerin

parankima hücrelerinin içine sokulu durumdadır. İki nimf dönemi vardır, her 2 dönemde de gözler kırmızı, vücut rengi sarımsıdır. Nimf dönemini prepupa ve pupa evreleri takip eder. Prepupada kanat çıkıntıları görülür durumdadır ve anten kısa, dikleşmiştir. Pupa evresinde ise anten başın arka tarafına doğru uzanmış konumdadır (Bryan & Smith, 1956; Watershouse & Norris, 1998).

***Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895)**



Şekil 8. *Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895) ergini (♀)
Figure 8. *Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895) adult (♀)

Dişi bireylerde vücut kahverengi, abdomen vücudun diğer kısımlarına göre koyu renkte; tibia, tarsi, III-IV anten segmentleri de çoğunlukla sarı, ön kanatlar koyu soluk renklidir. Anten sekiz segmentlidir. Pronotumda beş çift uzun, ön kanat iki sıra halinde tamamıyla seta ile kaplıdır. V-VIII tergitleerde yanıl ctenidia çiftleri var, VIII. tergite tamamıyla posteromarginal diş ile kaplıdır. Erkekler daha soluk renkli ve küçük, VIII. tergitte marginal comb yoktur. III-VII sternitlerde çapraz glandular alanlar bulunur (Anonim, 2014).

***Haplothrips aculeatus* (Fabricius, 1803)**



Şekil 9. *Haplothrips aculeatus* (Fabricius, 1803) ergini (♀)
Figure 9. *Haplothrips aculeatus* (Fabricius, 1803) adult (♀)

Vücut rengi kahverengi ile koyu kahverengi, ön tibia sarımsı, orta ve arka tibia kahverengi ile koyu kahverengi, üçüncü, dördüncü ve beşinci anten segmentleri kahverengimsi sarı, ancak uç kısımları daha koyu ve altı-sekiz arası kahverengi ile koyu kahverengidir. Üçüncü anten segmentinde bir adet duyu organı vardır. Pelta yamuk veya şapka

şeklindedir. Ön kanatlarda dört-dokuz arası ilave seta (kıl) bulunur tüp kısa olup, genişliğinin yaklaşık iki katı uzunluğundadır (Minaei & Mound, 2008). Youns ve ark., (2023) Tokat İli biber alanlarında yaptıkları çalışmada biber çiçeklerinde *Haplothrips aculeatus* (Fabricius, 1803)'u tespit etmişlerdir.

***Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934)**



Şekil 10. *Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934) ergini (♀)

Figure 10. *Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934) adult (♀)

Boyu 2 mm uzunlukta, vücut ve kanatları kahverengi beyaz bantlı, ön kanatları iki sıra halinde uzun kıllarla kaplı, antenleri dokuz segmentli ve üçüncü anten segmenti sarı renktedir. Genellikle sarı çiçekli bitkilerde bulunur (Mound et al., 1976). Fabaceae familyasına bağlı bitkilerin çiçeklerinde daha sık rastlansa da, Solanaceae familyalarındaki bitkilerin çiçeklerinde bulunmaktadır (Bagnall, 1934; Bournier et al., 1978). Ayrıca Rosaceae familyasında bulunduğu bilinmektedir (Şahin & Tezcan, 2014; Uzun ve ark., 2015). Avcı olup, daha çok *Thrips* ve *Taeniothrips* cinslerine ait türlerle beslenir (Lodos, 1993).

Çalışma sonucunda mavi yapışkan tuzak, CDC Backpack böcek aspiratörü, yaprak ve çiçek örneklerinden Thysanoptera takımına bağlı Thripidae, Phlaeothripidae ve Aeolothripidae familyalarından toplamda 4 tür tespit edilmiştir. Avcı bir tür olan *Aeolothrips intermedius*'un yoğunluğunun düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada thripslerin en yüksek popülasyon yoğunluğunun biberlerin çiçek döneminde ve çiçek örneklerinde olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek sayıda elde edilen türün ise *Frankliniella occidentalis* olduğu saptanmıştır. *F. occidentalis*'in popülasyon yoğunluğu nedeni ile ekonomik açıdan kayıplara neden olduğu belirlenmiştir. Biber yetiştiriciliği yapan çiftçilerimizin daha önce çalışmada ortaya çıkan zararlı thrips türlerini bilmedikleri gözlemlenmiştir. Bununla birlikte özellikle çiçek oluşumu başlamadan önce kontroller yapılarak ilaçlama yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2018/7-6 YLS kodlu proje ile desteklenmiştir.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2014). PaDİL 136420. <http://www.Padil.Gov.Au/Pests-And-Diseases/Pest/Main/> (Erişim Tarihi: 13 Aralık 2020).
- Anonim (2018). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Biber Hastalık ve Zararlıları Kitapçığı. <http://www.tohumcu.org/UserFiles/teknik%20bilgi/biber.pdf> (Erişim Tarihi: 30 Ekim 2018).
- Anonim (2019). [http://En.Wikipeda.Org/Wiki/Frankliniella occidentalis](http://En.Wikipeda.Org/Wiki/Frankliniella_occidentalis) (Erişim Tarihi: 15 Mart 2019).
- Atakan, E., & Özgür, A.F. (1998). Çukurova’da pamukta çiçek thripsleri (*Frankliniella intonsa* (Trybom), *F. occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera; Thripidae) üzerine notlar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 174-184.
- Atakan, E. (2003). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera; Thripidae)’nin pamuk bitkisinde zararının araştırılması. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 27 (1), 39-49.
- Atakan, E., & Özgür, A. (2000). Çukurova yöresi pamuk alanlarında görülen *Frankliniella intonsa* (Trybom) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)’nin populasyon değişimleri. *Türkiye IV. Entomoloji Kongresi*, Aydın, Türkiye, 53-61.
- Atakan, E., Ölçülü, M., Pehlivan, S., & Satar, S. (2015). Türkiye’de yeni zararlı bir thrips türü: *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1913) (Thysanoptera: Thripidae). *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 5 (2), 77-84. <https://doi.org/10.16969/teb.13634>
- Atakan, E., Özgür, A.F., & Kersting, U. (1998). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) on cotton in Çukurova Region. *Proceedings Sixth International Symposium on Thysanoptera*, Antalya, Turkey, April 27-May 1, 7-12.
- Aybak, H.Ç. (2002). *Biber yetiştiriciliği*. Hasad Yayıncılık, s. 155. ISBN: 978-975-8377-18-3.
- Bagnall, R.S. (1934). A contribution towards a knowledge of the genus *Aeolothrips* (Thysanoptera) with descriptions of new species. *The Entomologist’s Monthly Magazine*, 70, 120-127.
- Bosland, P.W. (1996). Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. In J.Janick (rd), *Progress in new crops*. ASHS Press, Arlington, VA, 479-487.
- Bournier, A., Lacasa, A., & Pivot, Y. (1978). Biologie D’un thrips predateur *Aeolothrips intermedius* (Thysanoptera: Aeolothripidae). *Entomophaga*, 23 (4), 403-410.
- Bozokalfa, M.K., & Eşiyok, D. (2007). *Kırmızı biber yetiştiriciliği I*. Dünya Yayıncılık, Gıda 9, 92-94.
- Bryan, D.E., & Smith, R.F. (1956). The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California. *Univesity California Publication Entomology*, 10, 359-410.
- Çankaya, H., Hayoglu, İ., & Türkoğlu, H. (2015). A novel spice: Pickled pepper powder and some quality aspects. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 67 (1), 19-24. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0046>
- Eşiyok, D. (2006). Fitokimyasallar. <http://www.dunyagida.com.tr/koseyazisi/fitokimyasallar-biber-capsicum-spp/5629> (Erişim Tarihi: 12 Mart 2019).
- FAO. (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Erişim Tarihi: 15 Ağustos 2023).
- Hu, C., Li, Y., Chen, G., Duan, P., Wu, D., Liu, Q., Yin, H., Xu, T., & Zhang, X. (2021). Population dynamics of *Frankliniella occidentalis* Pergande and its predator *Orius similis* Zheng on common crops and surrounding plants. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24 (3), 555-563.

- Kumari, S. (2012). Influence of climate change in capsicum production. Vegetable production under changing climate scenario. 1-21 September. Nauni, Solan, s. 104-107.
- Larki, J., Kilochyckij, P., Fedorenko V., & Chumak P. (2012) Interaction of trap colour attractiveness with morphological variability of the thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande 1895). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 45 (5), 499-504. <https://doi.org/10.1080/03235408.2011.559036>
- Lodos, N. (1984). Türkiye entomoloji III genel, uygulamalı ve faunistik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova İzmir, 150s.
- Lodos, N. (1993). Türkiye entomolojisi III genel, uygulamalı ve faunistik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 456, 167s.
- Minaei, K., & Mound, L.A. (2008). The Thysanoptera Haplothripini (Insecta: Phlaeothripidae) of Iran. *Journal of Natural History*, 42, 2617-2658. <https://doi.org/10.1080/00222930802354159>
- Mound, L.A., & Kibby, G. (1998). Thysanoptera: An identification guide (2nd Edition). CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, pp.70.
- Mound, L.A., Morison, G.D., Pitkin, B.R., & Palmer, J.M. (1976). Thysanoptera. *Handbooks for the Identification of British Insects*, 1 (11), 1-79.
- Özdikmenli, S., & Zorba, N. (2013). Traditional red roasted pepper (TFP_1780). *The 2nd International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus"*, 24-26 October 2013, Struga, Macedonia.
- Pernezny, K., Robert, P.D., Murphy, J.F., & Goldberg, N.P. (2003). *Compendium of pepper diseases*. The American Phytopathological Society, 1, 24-25. *Plant Disease*, 68, 597-599.
- Shipp, J.L., Binns, M.R., Hao, X., & Wang, K. (1998). Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. *Journal of Economic Entomology*, 91 (3), 671-677. <https://doi.org/10.1093/jee/91.3.671>
- Şahin, B., & Tezcan, S. (2014). Investigations on thrips (Thysanoptera) species occurring in flowers of cherry trees in Kemalpaşa (Izmir) province of Western Turkey. *Linzer Biologische Beiträge*, 4 (1), 889-893. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5306895>.
- Tunç, İ., & Göçmen, H. (1994). New greenhouse pests, *Polyphagotarsonemus latus* and *Frankliniella occidentalis* in Turkey. *FAO Plant Protection Bulletin*, 42 (3), 218-220.
- Tunç, İ., & Göçmen, H. (1995). Antalya'da bulunan iki sera zararlısı, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerine notlar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 19 (2), 101-109. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/entoted/issue/5627/75616>
- TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi, 14 Ağustos 2023).
- Uzun, A., Tezcan, S., & Demirözer, O. (2015). Thrips (Thysanoptera) species occurring in cherry orchards in Isparta province of Western Turkey. *Linzer Biologische Beiträge*, 47 (1), 963-968. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5415784>
- Üstün, A.S. (1991). Biberlerde kök boğazı yanıklığı (*Phytophthora capsici* Leon.) hastalığına dayanıklılığın nedenlerinin fizyolojik ve biyokimyasal olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 121 s, Ankara.
- Vural, H., Eşiyok, D., & Duman, İ. (2000). *Kültür sebzeleri sebze yetiştirme*. Ege Üniversitesi, İzmir, s. 440.
- Waterhouse, D.F., & Norris K.R. (1998). Biological control: Pacific prospects supplement 1. Australian Centre for International Agriculture Research: Canberra, pp. 24-35.
- Yaşarakıncı, N., & Hıncal, P. (1997). İzmir'de örtü altında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların populasyon yoğunlukları üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 37 (1-2), 79-89. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bitkorb/issue/3659/48744>

Youns, S.D., Yanar, D., & Atakan, E. (2023). Thrips (Insecta: Thysanoptera) species in pepper fields in Tokat province, Türkiye. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University*, 40 (2), 89-95. <https://doi.org/10.55507/gopzfd.1330038>