

Orijinal araştırma (Original article)

Farklı renkteki yapışkan tuzakların nektarindeki *Thrips major* Uzel (Thysanoptera: Thripidae)'a çekicilikleri

Attraction of colored sticky traps to *Thrips major* Uzel (Thysanoptera:Thripidae) in nectarine

Ekrem ATAKAN^{1*}

Serkan PEHLİVAN¹

Murat ÖLÇÜLÜ²

Summary

Colored sticky traps are widely used to monitor and to mass trap populations of insect species in agricultural areas. Attractiveness of colored traps to insect species may be differ. Attractions of various sticky traps to *Thrips major* Uzel (Thysanoptera: Thripidae), of which biology and ecology is rudimentary, in nectarines was studied in Adana province in 2011 and 2012. White, yellow, blue and green colored stick traps were hung up the outer canopies of the trees in each cardinal direction. Addition to trap samplings, inflorescences of trees was also sampled. *T. major* was the most predominant species within seven thrips species identified on the traps. White colored traps comprised of 59.64% and 68.41% of total adult thrips species in 2011 and 2012, respectively. Significantly high numbers of adults were caught by the white traps on the most sampling dates ($P<0.05$). The relationship between numbers obtained from only white colored traps and inflorescences of trees was significant only for white traps in both years (2011: $R^2= 0.54$; 2012: $R^2= 0.85$; $P<0.05$). Effect of cardinal direction was found to be significant only for white traps. White traps placed at outer branches positioned to south directions were caught significantly more thrips in March but significant numbers of individuals were detected on white traps faced to east direction in April. It is commented that captures of significant numbers of individuals on white traps placed at south or east direction of trees were related to the nearby host plants of the thrips.

Key words: Sticky traps, color, Thysanoptera, *Thrips major*, nectarine

Özet

Renkli tuzaklar böcek türlerinin popülasyonlarını izleme ve kitlesel yakalama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Renkli tuzakların cezbediciliği böcek türlerine göre değişebilmektedir. Bu çalışmada; biyolojisi ve ekolojisi hakkında az şey bilinen *Thrips major* Uzel (Thysanoptera: Thripidae)'un nektarinde renkli tuzaklarca yakalanma durumu, Adana ilinde 2011 ve 2012 yıllarında araştırılmıştır. Beyaz, sarı, mavi ve yeşil renkli tuzaklar ağaçların her bir yönüne bir adet olacak şekilde ağaçların dış taçlarına asılmışlardır. Tuzak örneklemeleriyle birlikte, her ağacın çiçekli sürgünleri de örneklenmiştir. Tuzaklarda saptanan 7 tür içinde en yaygın tür olarak *T. major* kaydedilmiştir. Beyaz renkli tuzaklar 2011 yılında toplam ergin bireylerin %59.64'ünü, 2012 yılında ise %68.41'ini toplamıştır. Her iki yılda örneklem tarihlerinin çoğunda beyaz renkli tuzaklar diğer renkli tuzaklara göre önemli sayıda ergin thrips yakalamıştır. Sadece beyaz renkli tuzaklarda yakalanan birey sayılarıyla çiçekte yakalananlar arasında her iki yılda pozitif ve önemli ilişkiler (2011: $R^2= 0.54$; 2012: $R^2= 0.85$) bulunmuştur ($P<0.05$). Değişik renkli tuzaklarda yönün etkisi sadece beyaz tuzaklar için önemli görülmüştür. Mart ayında ağaçların güneyine yerleştirilen tuzaklarda, Nisan ayında ise doğu yöndeki tuzaklarda önemli sayıda birey yakalanmıştır. Güney ve doğu yöndeki beyaz renkli yapışkan tuzaklarda önemli sayıda birey yakalanmasının thripsin deneme alanı yakınındaki konukçu bitkileriyle ilgili olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Yapışkan tuzak, renk, Thysanoptera, *Thrips major*, nektarin

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

² Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Biyolojik Mücadele İstasyonu, Adana

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: eatakan@mail.cu.edu.tr

Alınış (Received): 17.09.2013 Kabul edilmiş (Accepted): 24.11.2013

Giriş

Thrips major Uzel, Thysanoptera (thrips) türlerinden biri olup, Avrupa'da çiçekli bitkilerde yaygın olarak görülmektedir (Moritz et al., 2004). Zararlı tür nektarin, şeftali ve çileklerde doğrudan beslenerek ve ayrıca doku içerisine yumurtalarını bırakarak (ovipozisyon zararı) meyve kayıplarına neden olmaktadır (Lewis, 1997). *T. major* Çukurova'da elma, erik, nektarin gibi sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerde Batı çiçek thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) ile birlikte yaygın olarak görülmektedir (Atakan, 2008a). *T. major* ve *F. occidentalis*, Adana ili Balcalı yöresindeki nektarin meyvelerinde %9 ve %29 oranlarında lekelenmelere neden olmuştur (Atakan, 2008b). Hazır & Ulusoy (2011) ise Adana'da *T. major* ve *F. occidentalis* ile bulaşık bir nektarin bahçesinde lekeli meyve oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir (%70). *T. major*, Çukurova Bölgesi'nde turuncgil çiçeklerinde yaygın olarak görülmektedir. Zararlı tür Antalya ilinde turuncgil çiçeklerinde de yaygın olarak bulunmuştur (Tekşam & Tunç, 2009). Bournier (1963) *T. major*'un ergin ve larvalarının, bazı Kuzey Afrika ülkelerindeki turuncgillerin çiçek ve meyvelerinde beslenmeleri sonucunda, meyvelerde ciddi düzeylerde lekeler ve şekil bozukluklarına neden olduğunu bildirmiştir.

Her hangi bir üründe thrips türlerinin varlığının saptanmasında, mevsimsel popülasyon değişimlerinin ve nispi yoğunluklarının belirlenmesinde değişik örnekleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bunlardan biri de renkli yapışkan tuzakların kullanımıdır. Renkli tuzaklar, thrips türlerinin o üründe olup, olmadığını, nispi bolluklarının belirlenmesinde maliyeti düşük bir yöntem olduğu gibi, sürekli yakalamayla zararlı popülasyon yoğunluğunun düşürülmesinde de katkılar sağlayabilmektedir (Southwood, 1978).

Tuzakların çekiciliği ve thripsi yakalama oranları; böcek türüne (Kirk, 1984), tuzak rengine (Beckham, 1969; Childers & Brecht, 1996; Cho et al., 1995; Yudin et al., 1987), ürün fenolojisiyle ilişkili olarak yerleştirildikleri yerlere (Ladd et al., 1984; Meyerdirk & Moreno, 1984; Chandler, 1985; Bryne et al., 1986) ve yöne (Baeverf et al., 1971; Hoddle et al., 2002) göre değişebilmektedir. Renkli tuzakların thripslere olan çekiciliklerinin farklılıklar göstermesi nedeniyle, değişik ürünlerde değişik thrips türlerine karşı denenmesi yararlı olabilir. En uygun tuzak renginin belirlenerek, cezbedicilerle birlikte kullanılması, thripslerle ilgili değişik çalışmalarda (örneğin, kitle yakalama gibi) değerlendirilebilir (Kirk, 1984; Teulon et al., 2008).

Bu çalışmada; 1) farklı renkli yapışkan tuzakların thripslere olan çekicilikleri, 2) 4 farklı yönün yakalamadaki etkileri ve ayrıca 3) tuzak ve çiçek örnekleme arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; ülkemizde biyolojisi, ekolojisi ve zararı hakkında çok az şey bilinen *T. major* ile ilgili çalışmalarda kullanılabilir, meyve ağaçlarında thripslere karşı planlanan entegre mücadele çalışmalarında değerlendirilebilir.

Materyal ve Yöntem

Denemenin kurulması

Denemeler Silver Splendid nektarin çeşidi üzerinde 2011 ve 2012 yıllarında Çukurova Üniversitesi Araştırma Uygulama Çiftliği, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Yaklaşık 4 da olan deneme alanının orta iki sırası deneme için ayrılmıştır. Her sırada 15 ağaç bulunmakta olup, her sıra arası 4 m, sıra üzeri ise 3.5 m dir. Tuzak etkileşimlerini önlemek için, aynı sıra üzerindeki tuzakların asıldığı ağaçlar arasında 5 ağaç olacak şekilde mesafe bırakılmıştır. Her sıradan iki ağaç seçilmiş ve tuzaklar baştan ve sondan 5. ağaçlara asılmıştır. Deneme süresince herhangi bir bitki koruma uygulaması yapılmamıştır.

Çiçeklerde thrips örnekleme

Tuzakların asıldığı ağaçların her birinin her dört yönünden 20-25 cm uzunluğunda çiçekli veya meyveli sürgün tesadüfi olarak seçilmiştir. Seçilen sürgün beyaz renkli kap (37x28x7 cm) içerisine 5 sn süreyle çirpılmıştır. Kap içerisine düşen thrips bireyleri samur fırça yardımıyla toplanarak içinde %60 etil alkol bulunan plastik eppendorf (2 ml) tüplerine alınmıştır. Her örnekleme tarihinde ağaçların fenolojisi kaydedilmiştir. Ağaçların fenolojisi; pembe tomurcuk, çiçeklenme, petal (taç) yaprakların dökümü ve meyve oluşturma dönemi şeklinde sınıflandırılmıştır.

Laboratuvara getirilen örnekler 40X büyütme stereo mikroskop altında incelenmiş, dişi ve erkek bireyler birlikte sayılarak kaydedilmişlerdir. Gerektiğinde, örneklerin geçici preparatları da yapılmıştır. Larvalar çok az sayıda buldukları için değerlendirilmede dikkate alınmamışlardır. Her örnekleme haftasında 3 veya 4 gün aralıklarla toplam 2 örnekleme yapılmıştır. Örnekleme, 2011 yılında 8 Mart-22 Nisan tarihleri arasında 13 kez; 2012 yılında ise 19 Mart-13 Nisan tarihleri arasında 8 kez olmak üzere, sabah 09:00-11:00 saatleri arasında yapılmıştır. Böylelikle, 2011 yılında (4 ağaç x 4 yön x 1 sürgün x 13 adet örnekleme) 208; 2012 yılında ise (4 ağaç x 4 yön x 1 sürgün x 8 adet örnekleme) 128 adet örnek değerlendirilmiştir.

Tuzak denemesi

Beyaz, sarı, mavi ve yeşil renkli pleksiglass tuzaklar (15x20x0,3 cm), ağaçların pembe tomurcuk döneminde asılmışlardır. Tuzakların her iki tarafına yapışkan madde (Kapar Organik Tarım, Ankara) her iki tarafına sürülmüştür. Yapışkan maddenin tuzak üzerine iyice dağılmasını sağlamak amacıyla yapışkan madde boya tineriyle hafifce inceltilmiştir. Tuzaklar, yerden yaklaşık 1.5 m yüksekliğe "S" şeklindeki tel ile ve görünecek bir şekilde ağaçların dış taçlarına asılmışlardır. Her bir yöne bir rengi temsil edecek şekilde bir adet tuzak asılmıştır. Böylelikle her renk her bir yönde olacak şekilde planlama yapılmıştır. Çiçek örneklemesinin yapıldığı tarihlerde pleksiglass tuzaklar da yenileriyle değiştirilmiştir. Örnekleme, 2011 yılında 8 Mart-22 Nisan döneminde 13 kez; 2012 yılında ise 19 Mart-13 Nisan tarihleri arasında 8 kez olmak üzere, sabah 09:00-11:00 saatleri arasında yapılmıştır. Böylelikle, 2011 yılında (4 renkli tuzak x 4 ağaç x 13 örnekleme) 208; (4 renkli tuzak x 4 ağaç x 8 örnekleme) 128 adet tuzak incelenmiştir. Laboratuvara getirilen tuzaklar 40X büyütme stereo mikroskop altında incelenmiştir. Thripsler gerektiğinde preparatlarını yapmak için yapışkan tuzaklardan gazyağı (kerosen) yardımıyla alınmışlardır.

Thrips major ile *T. tabaci* Lind.'in dişi bireylerinin tuzaklarda kabaca ayrımları şu şekilde yapılabilir: *T. major*'un dişilerinde vücut rengi genellikle kahverengimsi iken, *T. tabaci*'de sarıdan koyu kahverengiye kadar değişir. Her iki türde de anten 7 segmentlidir. *T. major*'da 3. anten segmenti sarı, 4. anten segmentinin kaide yarısı sarımsı renkte, uç yarısı kahverengi renkte iken, *T. tabaci* dişilerinde 3. ve 4. anten segmentlerinin kaide yarısı sarı, uç yarısı kahverengi; 5. anten segmentinin kaide kısmının 1/4'ü sarı renkte olup, diğer kısımları kahverengidir.

Verilerin değerlendirilmesi

Örnekleme tarihleri boyunca rengin *T. major* erginlerine yakalama etkisi, yinelemeli analiz testi (Repeated Measure Analysis (RM) ANOVA) ile $P < 0.05$ önem seviyesinde incelenmiştir. Örnekleme tarihinin etkisi önemli bulunduğu için, her örnekleme tarihinde ortalamaların karşılaştırılması, Tukey HSD testi kullanılarak $P < 0.05$ önem seviyesinde yapılmıştır. Bu amaçla 2011 yılında 13, 2012 yılında ise 8 örnekleme tarihi değerlendirmede dikkate alınmıştır.

Farklı renkli tuzaklarla yönün etkisini belirlemek amacıyla, örnekleme periyodu Mart ve Nisan olmak üzere iki döneme ayrılmıştır. Mart ve Nisan ayına ait veriler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve her ayın örnekleme tarihleri birleştirilerek her bir renge ait ortalama değerler karşılaştırılmıştır. Örnekleme zamanı (ay), yön ve rengin etkisi ve bunlar arasındaki etkileşimler Genel Linear Model (GLM-Univariate) kullanılarak $P < 0.05$ önem seviyesinde incelenmiştir. Her bir rengin farklı yönlerdeki ortalama değerlerinin karşılaştırılması Tukey HSD testi ile $P < 0.05$ önem seviyesinde yapılmıştır. Çiçeklerde yakalanan ergin thrips sayılarıyla (dişi+erkek) renkli tuzaklarda yakalananlar arasındaki ilişkiler quadratic regresyon analiziyle incelenmiştir ($P < 0.05$). Verilerin değerlendirilmesinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

Zararlı böcek ve akar türlerinin popülasyon değişimlerini etkileyen değişkenler bulunmaktadır. Bunlar arasında doğal düşmanlar ve iklim faktörleri de yer alır. Bu çalışmada çiçeklerde ve tuzaklarda çok az sayıda faydalı böcek yakalandığı için değerlendirilmede dikkate alınmamışlardır. Sadece iklimsel faktörlerle zararlıların popülasyon değişim arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İklim verileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında kurulu Meteoroloji İstasyonundan temin edilmiştir.

Araştırma Bulguları

Thysanoptera türleri

Değişik renkli tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları Çizelge 1' de gösterilmiştir. Her iki yılda da tuzaklarda en fazla yakalanan thrips türü *T. major* olmuştur. Bunu ikinci sırada, *F. occidentalis* izlemiştir. *T. major* en yüksek sayıda beyaz renkli tuzaklarda yakalanmış olup, bunu sarı renkli tuzaklar izlemiştir. *F. occidentalis* 2011 yılında daha düşük genelde benzer sayılarda yakalanırken, 2012 yılında büyük çoğunluğu (%80) beyaz renkli tuzaklarda kaydedilmiştir (Çizelge 1). Beyaz renkli tuzaklar, 2011 yılında, toplam ergin bireylerin %59.64'ünü, 2012 yılında ise %68.41'ini yakalamıştır.

Çizelge 1. Adana ili Balcalı yöresinde 2011-2012 yıllarında nektarin ağaçlarındaki değişik renkli yapışkan tuzaklarda yakalanan Thysanoptera türlerinin toplam sayıları (adet)

Türler	2011					2012				
	Beyaz	Sarı	Mavi	Yeşil	Toplam	Beyaz	Sarı	Mavi	Yeşil	Toplam
Aeolothripidae										
<i>Aeolothrips ericae</i> Bagnall	1	2	0	2	5	0	0	0	0	0
Phlaeothripidae										
<i>Haplothrips flavinctus</i> Karny	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Thripidae										
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	10	6	2	7	25	127	23	6	3	159
<i>Thrips major</i> Uzel	260	96	31	40	427	522	134	113	20	789
<i>Thrips meridionalis</i> (Priesner)	4	0	0	0	4	1	0	0	0	1
<i>Thrips tabaci</i> Lind.	0	1	0	0	1	4	3	0	0	7
<i>Isoneurothrips australis</i> Bagnall	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Toplam	277	105	33	49	464	654	160	119	23	956
%	59.64	22.69	7.11	10.56	100	68.41	16.75	12.44	2.40	100

Thrips major'un çiçeklerde popülasyon değişimi

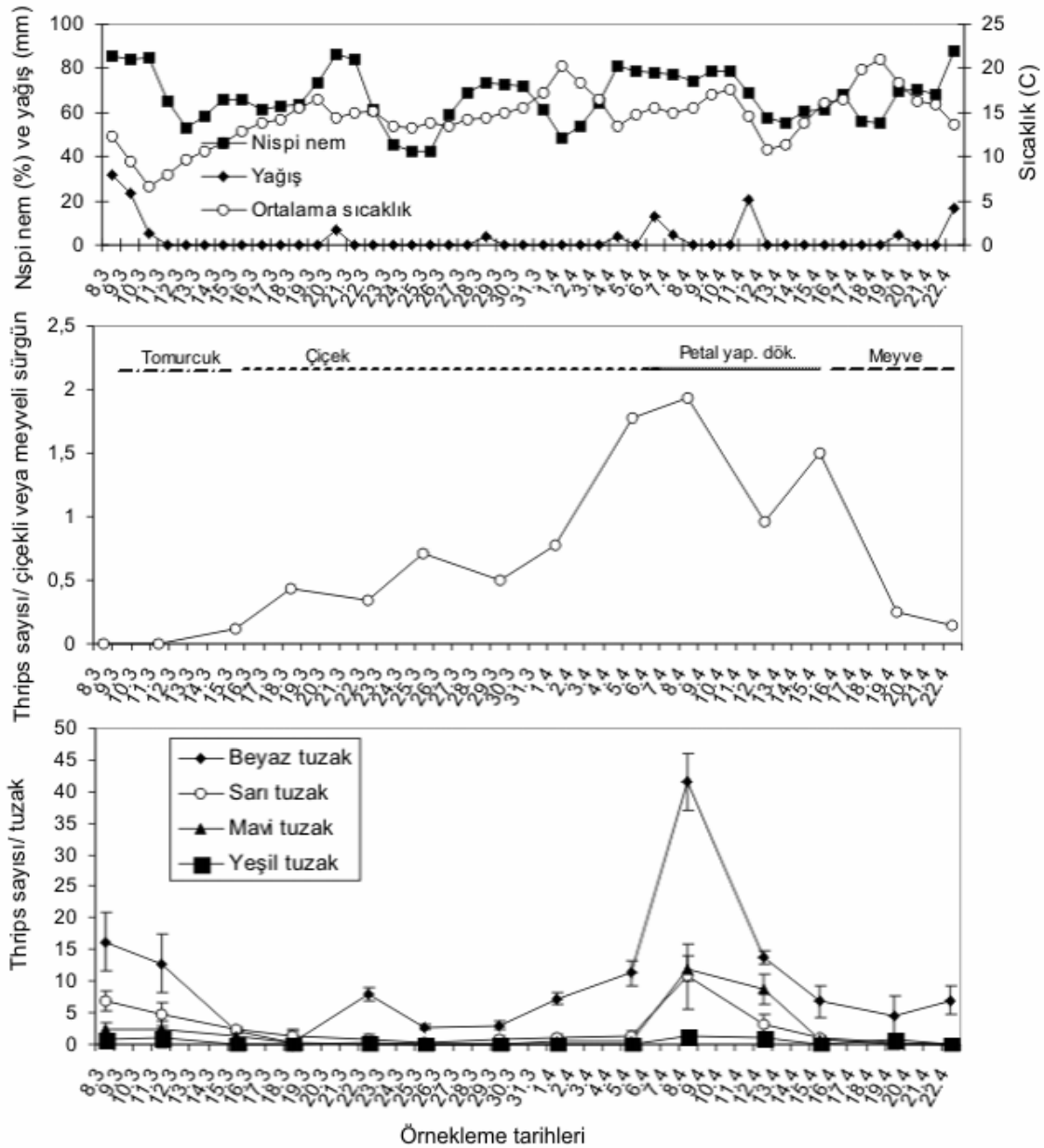
Thrips major'un iklimsel faktörlere göre 2011 ve 2012 yıllarındaki popülasyon değişimleri Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. *T. major* erginlerin ağaçların tomurcuk döneminde bulunamamıştır. Çiçeklerin görülmesiyle birlikte ergin thripsler de ortaya çıkmışlardır. Erginler dalgalı popülasyon değişimi göstererek, 8 Nisan'da en yüksek sayıya (1.93 ± 0.20 birey/ çiçekli sürgün) ulaşmışlardır. Bu tarih bitkilerin petal yapraklarını dökme zamanına tekabül etmiş olup, ortalama sıcaklık, 15.4°C , oransal nem ise %71'dir. Ağaçların meyve oluşturma döneminde çok az sayıda ergin birey toplanmış veya bazı tarihlerde hiç bulunamamıştır. 2012 yılında ise çiçeklerde thrips popülasyon değişimi ve yoğunluğu daha farklı olmuş (Şekil 2), popülasyon yoğunluğu 2011 yılındakinden yaklaşık 2 hafta daha erken bir sürede, 26 Mart'ta en yüksek düzeye (1.24 ± 0.19 birey/ çiçekli sürgün) ulaşmıştır. Bu dönem ağaçlarda çiçeklenme yoğun olarak kaydedilmiş olup, ortalama sıcaklık 15.6°C , oransal nem ise %46'dir. Nisan ayının ilk haftalarında çok az sayıda ergin *T. major* bireyleri toplanmıştır.

Thrips major'un renk tercihi

Renk (2011: $F=188.738$, $sd=1.3$, $P=0.000$; 2012: $F=18.011$, $sd=1.3$, $P=0.000$), örnekleme tarihi (2011: $F=24.730$, $sd=13,156$, $P=0.000$; 2012: $F=10.588$, $sd=7,84$, $P=0.000$), renk ve örnekleme tarihleri arasındaki interaksiyon (2011: $F=6.918$, $sd=13,39$, $P=0.000$; 2012: $F=3.404$, $sd=21,84$, $P=0.003$) önemli bulunmuştur.

Thrips major'un iklimsel faktörlere göre, 2011 ve 2012 yıllarında tuzaklardaki popülasyon yoğunlukları Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. 2011 yılında örnekleme tarihleri boyunca önemli sayıda *T. major* ergini beyaz renkli tuzaklarda yakalanmıştır ($P<0.05$). Genelde, sarı ve mavi tuzaklarda ortalama

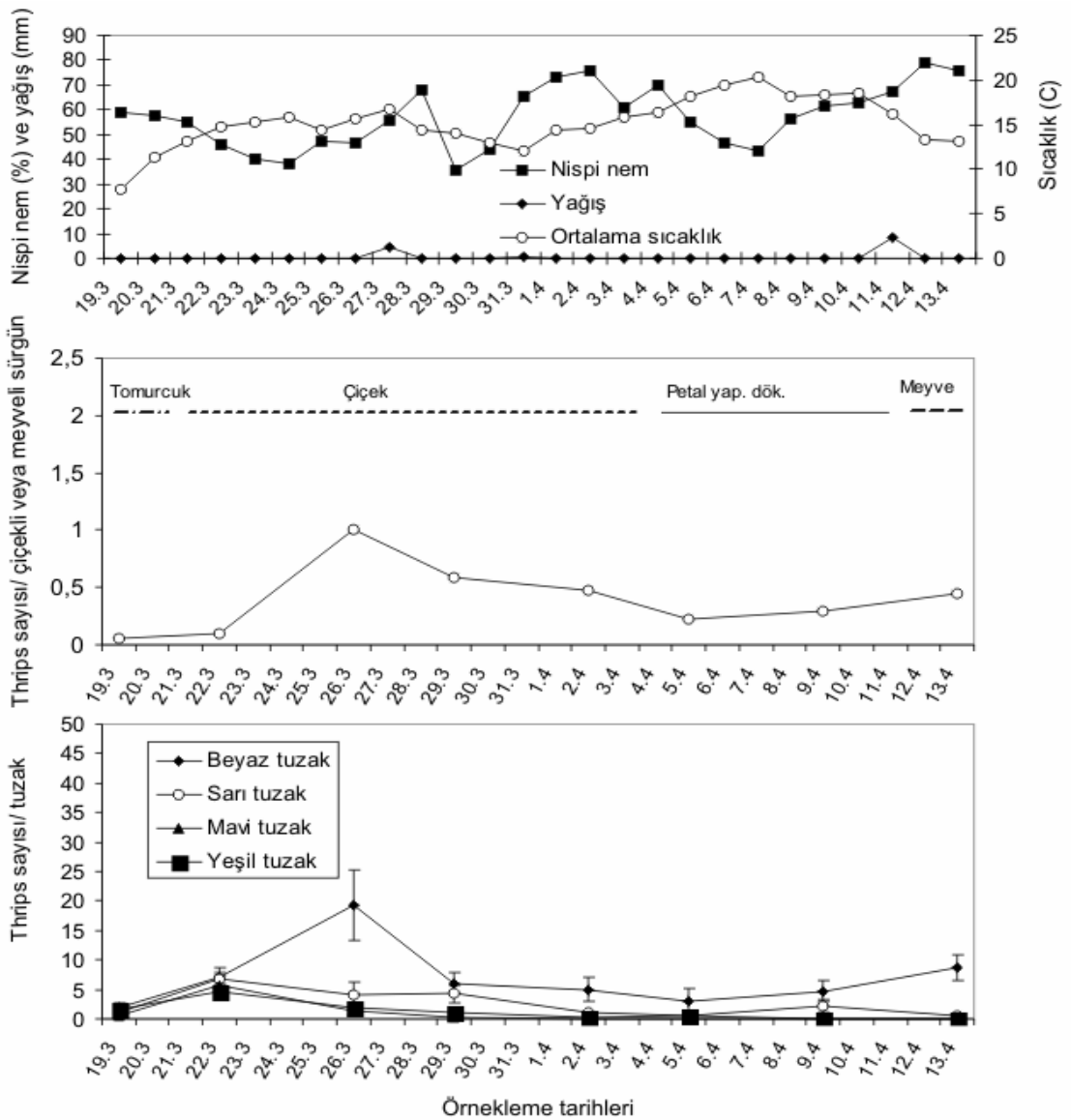
birey sayısı benzer olmuştur (Şekil 1). Tüm tuzaklarda *T. major* popülasyonunun yüksek olduğu 8 Nisan'da beyaz tuzaklarda en yüksek, sarı ve mavi tuzaklarda benzer, yeşil tuzaklarda ise en düşük sayıda ortalama birey kaydedilmiştir (F= 23.261, sd= 3,12, P= 0.000). Bu tarihte ortalama sıcaklık, 15,4 °C, oransal nem ise %74 olmuştur. 2012 yılında 22 Mart'ta beyaz ve sarı tuzaklarda benzer ve önemli sayıda birey kaydedilmiştir (F= 6.586, sd= 3,12, P= 0.007; Şekil 2). Tüm tuzaklarda ortalama birey sayısının yüksek olduğu 26 Mart'ta önemli ve yüksek sayıda birey beyaz tuzaklarda kaydedilmiştir (F= 6.882, sd=3,12, P= 0.006). Bu tarihte ortalama sıcaklık, 14,0 °C, oransal nem ise %46'dır. Diğer örnekleme tarihlerinde beyaz tuzaklarda yakalanan birey sayısı önemli düzeyde yüksek bulunurken (P<0.05), diğer renklerde düşük ve benzer sayılarda birey kaydedilmiştir.



Şekil 1. Balçalı yöresinde 2011 yılında bitki organlarında ve farklı renkteki tuzaklarda ortalama birey (±SH) sayıları.

Yönlerin etkisi

Her iki yılda örneklem zamanı (ay) (2011: $F= 17.070$, $sd= 1,96$, $P= 0.000$; 2012: $F= 5.592$, $sd= 1,192$, $P= 0.000$), renk (2011: $F= 19.055$, $sd= 3,96$, $P= 0.000$; 2012: $F= 20.676$, $sd= 3,192$, $P= 0.000$) ve yön (2011: $F= 6.733$, $sd= 3,96$, $P= 0.008$; 2012: $F= 5.266$, $sd= 3,192$, $P= 0.010$) önemli bulunurken, örneklem zamanı x renk, örneklem zamanı x yön, örneklem zamanı x renk x yön interaksyonları önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). 2011 ve 2012 yılında Mart ve Nisan aylarında sadece beyaz renkli tuzaklarda yönün etkisi önemli bulunmuştur. Mart ayında ağaçların güney yönüne yerleştirilen beyaz renkli tuzaklardaki ortalama ergin birey sayısı diğer yönlere göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (2011: $F= 4.446$, $sd= 3,24$, $P= 0.013$; 2012: $F= 7.543$, $sd= 3,12$, $P= 0.004$). Mart ayındaki bulgunun aksine, her iki yılda Nisan ayında, doğu yönde bulunan beyaz renkli tuzaklarda diğer yönlere göre önemli ve yüksek sayıda *T. major* bireyleri toplanırken, güney, batı ve kuzey yönlerdeki daha az ve benzer sayılarda thrips bireyleri kaydedilmiştir ($F= 4.470$, $sd= 3,24$, $P= 0.007$; $F= 4.862$, $sd= 3,12$, $P= 0.019$).



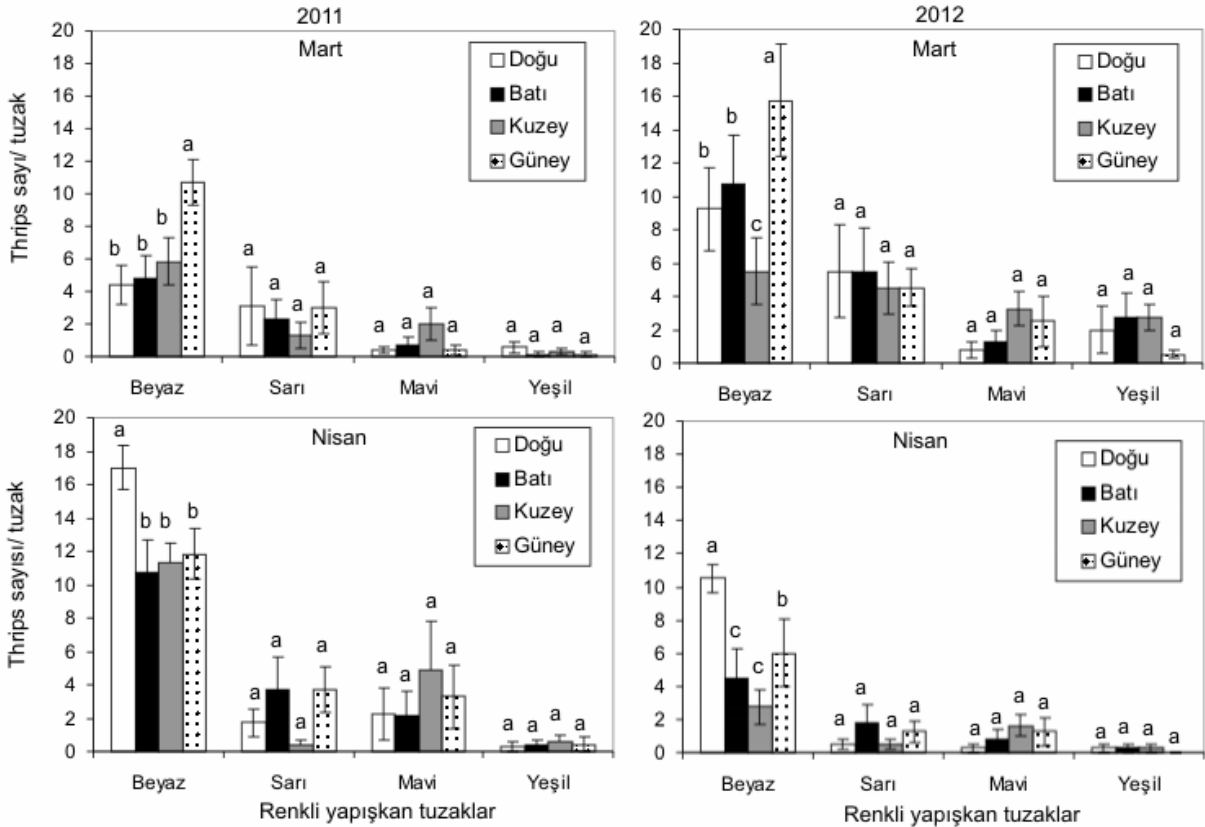
Şekil 2. Balçalı yöresinde 2012 yılında bitki organlarında ve farklı renkteki tuzaklarda ortalama birey (\pm SH) sayıları.

Tuzak ve çiçekte *Thrips major* sayıları arasındaki ilişkiler

Çiçekteki birey sayılarıyla tuzaklarda yakalananlar arasındaki ilişkiler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Her iki yılda önemli pozitif ilişkiler sadece beyaz renkli tuzaklarda saptanmış olup, diğer renkli tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayılarıyla çiçekte bulunun sayılar arasında ilişkiler önemli olmamıştır ($P>0.05$).

Tartışma ve sonuç

Gerek çiçek ve gerekse tuzak örneklemelelerinde her iki yılda en yaygın thrips türü olarak *T. major* saptanmıştır. Bu tür Çukurova yöresindeki sert çekirdekli meyvelerinin çiçeklerinde *F. occidentalis*'den sonra görülen en yaygın ikinci türdür (Atakan, 2008b). *T. major* Antalya'da turuncgil çiçeklerinde yaygın görülmesine karşın, zararı konusunda yeterli bilginin olmadığı Tekşam & Tunç (2009) tarafından bildirilmiştir. Cinti et al. (1993) ise İtalya'da *T. major*'un; Reuveni & Vierbergen (2005) İsrail'de *T. major* ile birlikte *F. occidentalis*, *T. tabaci* ve *Thrips meridionalis* (Priesner)'in nektarinlerde zararlı olduklarını rapor etmişlerdir. *T. major* ve diğer Thysanoptera türleri esas olarak çiçeklerinden toplanmışlardır. Meyve döneminde yakalanan ergin birey sayıları daha az olmuş, hatta bazı örnekleme tarihlerinde hiç bulunamamışlardır. Bu durum, başta *T. major* olmak üzere, thripslerin çiçeklerdeki nektarin ve polenlerle beslendiğini gösterebilir. Çiçeklerdeki nektarların ve pollenlerin karbonhidrat ve proteince zengin olduğu ve özellikle dişi thrips bireylerinin üremelerinde önemli rollerinin olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, zararlı thripsin popülasyon değişiminde iklimsel faktörlerden daha çok biyotik faktörlerin etkisinin olduğu söylenebilir.



Şekil 3. Balcalı yöresinde 2011 ve 2012 yıllarında yönlere göre renkli yapışkan tuzaklarda ortalama birey (\pm SH) sayıları.

Çizelge 2 Adana ili Balcalı yöresindeki nektarin bahçesinde çiçek ve tuzak örneklemeleri arasındaki rekreasyon analiz sonuçları

Yıl	Çiçek-renkli tuzak	R ²	df	F	P	Eşitlik
2011	Çiçek-beyaz	0.54	2,10	6.015	0.019	$Y = 17.741x^2 - 25.445x + 1.233$
	Çiçek-mavi	0.28	2,10	2.027	0.182	$Y = 2.233x^2 - 1.41215x + 1.211$
	Çiçek-sarı	0.33	2,10	2.541	0.128	$Y = 5.355x^2 - 8.9022x + 4.0984$
	Çiçek-yeşil	0.09	2,10	0.514	0.128	$Y = 0.478^2 - 0.8498x + 0.5584$
2012	Çiçek-beyaz	0.85	2,5	15.158	0.008	$Y = 21.254^2 - 6.943x + 0.085$
	Çiçek-mavi	0.29	2,5	1.043	0.418	$Y = 9.5732^2 - 11.492x + 3.248$
	Çiçek-sarı	0.14	2,5	0.433	0.671	$Y = 8.3261^2 - 7.5785x + 3.3713$
	Çiçek-yeşil	0.44	2,5	2.024	0.277	$Y = 10.362 - 11.574x + 3.248$

Renkli yapışkan tuzakların *T. major*'u yakalamada etkileri önemli bulunmuştur. Yaygın görülen Thysanoptera türleri çoğunluk beyaz renkli tuzaklarda yakalanmışlardır. *T. major* her iki yılda birçok örnekleme tarihinde beyaz renkli tuzaklarda önemli ve yüksek sayıda kaydedilmiştir (Şekil 1 ve 2). Baevers (1971) Kaliforniya'da navel portakallarında; Vassiliou (2010) Güney Kıbrıs'ta narenciye ağaçlarında (limon ve greyfurt) *F. occidentalis*, *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) ve *T. tabaci*'nin beyaz renkli tuzaklara deniz mavisine göre daha fazla çekildiğini bulmuştur. Yeni Zelanda'da narenciye ağaçlarına yerleştirilen beyaz renkli tuzaklar, sarı ve mavi renkli olanlara göre önemli sayıda *P. kellyanus* yakalamıştır (Froud, 2001). Hoodle et al. (2002) Kaliforniya (A.B.D.)'da avakado ağaçlarında sarı yapışkan tuzakların bir thrips türü olan *Scirtothrips perseae* Nakahara için daha cazibeli olduğunu, beyaz renkli tuzaklarda ise daha fazla sayıda *F. occidentalis* bireyi yakalandığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada araştırılmamış olmasına karşın, beyaz renkli tuzakların önemli sayıda thrips bireyi yakalamasının; beyaz rengin sarı, mavi ve yeşil renge göre yansımalarının daha yüksek olmasıyla ilgisi olabilir (Teulon & Penman, 1992; Hoddle et al., 2002). Bununla birlikte, rengin etkisi thripsleri yakalamada değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin, seralarda mavi rengin beyaz renge göre daha fazla sayıda *F. occidentalis* çektiği (Vernon & Gillespie, 1990; Roidakis et al., 2001); brokoli tarlasında mavi ve sarı rengin beyaz renge göre çok daha fazla sayıda *F. occidentalis* bireyi yakaladığı bildirilmiştir (Chen et al., 2004). İngiliz Kolombiyası'nda (Kanada) nektarin ağaçlarında sarı renkli yapışkan tuzakların, en az beyaz ve mavi tuzaklar kadar, *F. occidentalis*'e çekici olduğu bulunmuştur (Pearsall & Myers, 2001). Kirk (1984) polifag thripslerin beyaz, sarı ve mavi renge tepki gösterdiklerini; bu tepkilerin spesifik floral konukçuya özelleşme ve konukçu bitkinin rengine (özellikle çiçek rengi) göre değişebildiğini ileri sürmüştür.

Türkiye'de seralarda thripslerin örneklenmesi ve/veya kitlesel olarak yakalanmaları amacıyla kullanılması tavsiye edilen mavi renkli tuzaklar, çalışmamızda daha az sayıda ergin thrips bireyi yakalamıştır. Şengonca et al. (2006) Kuzey Kıbrıs'ta nektarinlerde mavi renkli tuzakların Thysanoptera türlerini yakalamada yetersiz olduğunu ve ayrıca thripslerin ayırımında da güçlükle karşılaştıklarını rapor etmişlerdir. Benzer durum çalışmamızda da ortaya çıkmıştır.

Renkli tuzaklarda yönün etkisi sadece beyaz renkli tuzaklarda önemli görülmekle birlikte, bu etki, Mart ve Nisan ayındaki örneklemelerde değişiklik göstermiştir (Şekil 3). Örneğin Mart ayında güney yöndeki beyaz tuzaklarda, Nisan ayında ise doğu yöndeki tuzaklarda önemli sayıda *T. major* bireyi yakalanmıştır. Bu çalışmada araştırılmamış olmasına karşın, her iki örnekleme döneminde farklı yönlerde ergin birey yakalamasının; rüzgârın esiş yönü ve hızından daha çok, vegetasyonla ilgili olduğu düşünülmektedir. Ergin *T. major* bireylerinin Mart ayında deneme ağaçlarının hemen güney yönünde ve yakınında bulunan ve bu dönemde çiçekli olan meyve ağaçlarından (badem, armut ve yenidünya), Nisan ayında ise nektarin ağaçlarının doğu yönünde ve yakınında bulunan çiçekli narenciye ağaçlarından ve ayrıca yine aynı yönde bulunan yabancı floradan (sarıçiçekli yabancı otlardan, *Melilotus officinalis*, *Ochtodium egyptiacum* ve *Senecio vernalis* üzerinde *T. major* ergin bireyleri kaydedilmiştir.) beyaz renkli tuzaklara yönelmenin olduğu düşünülmektedir. Aliakbarpour & Rawi (2011) ve Hoddle et al. (2002) mango ağaçlarında değişik yönlerdeki tuzaklara yönelmenin rüzgârdan çok, vegetasyon tipiyle ilgili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yine, Pearsall & Myers (2001)'e göre, İngiliz Kolombiyası'nda *F. occidentalis* erginlerinin nektarin çiçeklerine, rüzgâr yönü dikkate alınmaksızın, yabancı floradan geçmektedirler.

Yapışkan tuzakların thrips popülasyon yoğunluğunu doğru bir şekilde yansıtması, bitki örneklemeyle elde edilen sonuçlarla uyumuna da bağlıdır. Bu çalışmada sadece beyaz renkli tuzaklarla,

çiçek örneklemeleri arasında her iki yılda da pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 2). Bir başka deyişle, beyaz renkli tuzaklar thripslerin çiçeklere bulaşmaları, gelişmeleri ve bahçeden göçleri konusunda daha sağlıklı bilgiler sunuyor olabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada beyaz renkli tuzakların başta *T. major* olmak üzere diğer thrips türü *F. occidentalis* için de oldukça cezbedici olduğu bulunmuştur (Çizelge 1). Bu bağlamda, Çukurova'da nektarin ağaçlarında thripslerin örneklemesinde beyaz renkli tuzaklar; i) örneklem tarihleri boyunca yüksek ve önemli sayıda birey yakalaması, ii) yönün etkisinin sadece beyaz renkli tuzaklarda önemli bulunması ve iii) sadece beyaz renkli tuzaklar ile çiçek örneklemelerinden elde edilen ortalama sayılar arasında önemli ve pozitif ilişkinin olması nedeniyle önerilebilir. Diğer yandan thrips yakalamada yönün etkisinin, ağaçlarının çevresinde bulunan vegetasyonla daha çok ilgisi olduğu kanaatine varılmıştır. Bu amaçla tuzaklar nektarin ağaçlarına asılırken, önemli thrips türlerine konukçuluk eden çevredeki floranın da dikkate alınmasında fayda görülmektedir.

Teşekkür

İklim verilerinin sağlanmasında değerli yardımları için sayın Prof. Dr. Mustafa Ünlü (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana)'ye teşekkürü borç biliriz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Aliakbarpour, H. & C. S. M. D. Rawi, 2011. Evaluation of yellow sticky traps for monitoring the population of thrips (Thysanoptera) in a mango orchard. *Environmental Entomology*, 40(4):873-879.
- Atakan, E., 2008a. Thrips (Thysanoptera) occurring on fruit orchards in Çukurova region of Turkey. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43: 235-242.
- Atakan, E., 2008b. Adana ilinde bazı ılıman iklim meyvelerinde iki thrips (Thysanoptera) türünün populasyon değişimleri ve zararı üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32(4): 255-271.
- Baevers, J. B., J. G. Shaw & R. B. Hampton, 1971. Color and height preference of the citrus thrips in a navel orange grove. *Journal of Economic Entomology*, 64(5): 1112-1113.
- Beckham, C. M., 1969. Color preference and flight habits of thrips associated with cotton. *Journal of Economic Entomology*, 62: 591-592.
- Bournier, A., 1963. Un nouveau déprédateur des agrumes en Afrique du Nord: *Thrips major* Uzel. *Revue de pathologie Vegetale et d'Entomologie Agricole*, 42 (2): 5. <http://www.pestinfo.org/Literature/litout.php3>.
- Bryne, D.N., P. K. Von Bretzel & C. J. Hoffman, 1986. Impact of trap design and placement when monitoring for the sweet potato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, 15: 300-304.
- Chandler, L. D. 1985. Flight activity of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in relationship to placement of yellow traps in bell pepper. *Journal of Economic Entomology*, 78: 825-828.
- Chen, Tian-Ye., C. C. Chu, G. Fitzgerald, E. T. Natwick & T. J. Henneberry, 2004. Trap evaluations for thrips (Thysanoptera: Thripidae) and hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Environmental Entomology*, 33(5):1416-1420.
- Childers, C. C. & J. K. Brecht, 1996. Colored sticky traps for monitoring *Frankliniella bispinosa* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae) during flowering cycles in citrus. *Journal of Economic Entomology*, 89: 1240-1249.
- Cho, K., C.S. Eckel, J. F. Walgenbach & G. G. Kennedy, 1995. Comparison of colored sticky traps for monitoring thrips populations (Thysanoptera: Thripidae) in staked tomato fields. *Journal of Entomological Science*, 30: 176-190.
- Cinti, S., A. De-Cristofaro & G. Vigilante, 1993. The preference of peach: control of the principle insects and mites. *Terra-e-Sole*, 48: 215-219.
- Froud, K., P. S. Stevens & D. Steve, 2001. Survey of alternative host plants for Kelly's citrus thrips (*Pezothrips kellyanus*) in citrus growing regions. *New Zealand Plant Protection*, 54: 15-20.
- Hazır, A., M. R. Ulusoy & E. Atakan, 2011. Adana ve Mersin ili nektarin bahçelerinde saptanan Thysanoptera türleri ve zarar oranı üzerine araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35(1): 133-144.
- Hoddle, M. S., L. Robinson & D. Morgan, 2002. Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. *Crop Protection*, 21: 383-388.

- Kirk, W. D. J., 1984. Ecologically selective colored traps. *Ecological Entomology*, 9:35-41.
- Ladd, T. L., B.R. Stinner & H. R. Krueger, 1984. Influence of color and height of eugenol baited sticky traps on attractiveness to northern corn rootworm beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology*, 77: 652-654.
- Lewis, T., 1997. "Flight and Dispersal, 175-196". In: *Thrips as Crop Pest*. (Ed: T. Lewis). CAB International, Cambridge...
- Meyerdirk, D. E. & D. S. Moreno, 1984. Flight and color-trap preference of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in a citrus orchard. *Environmental Entomology*, 13:167-170.
- Moritz, G., L. A. Mound & A. Golderanza, 2004. *Pest thrips of the world*. CD-Rom. The University of Queensland, Brisbane.
- Pearsall, I. A. & J. H. Myers, 2001. Spatial and temporal patterns of dispersal of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the interior of British Columbia, Canada. *Journal of Economic Entomology*, 93(4): 1207-1205.
- Reuveni, H. & G. Vierbergen, 2005. Thrips species fauna in stone-fruits in Israel. *Israel Journal of Entomology*, 37: 379 (abstract).
- Roditakis, N. E., D. P. Lykouressis & N. G. Golfopoulou, 2001. Color preference, sticky trap catches and distribution of western flower thrips in greenhouse cucumber, sweet pepper and eggplant crops. *Southwestern Entomology*, 26: 227-238.
- Tekşam, İ. & İ. Tunç, 2009. An analysis of Thysanoptera associated with citrus flowers in Antalya, Turkey: Composition, distribution, abundance and pest status of species. *Applied Entomology and Zoology*, 44 (3): 455-464
- Teulon, D. A. & D. R. Penman, 1992. Colour preference of New Zealand thrips (Trebrantia: Thysanoptera). *New Zealand Entomology*, 15:9-15
- Teulon, D. A. J., M-C. Nielsen, W. J. De Kogel, R. W. H. M. Wan Tol & M. M. Davidson, 2008. A new lure for *Thrips major*. *New Zealand Plant Protection*, 61:386 (abstract).
- Şengonca, C., P. Blaeser & U. Kersting, 2006. Occurrence of thrips (Thysanoptera) infestation on nectarines and its importance to fruit. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 113(3): 128-134.
- Southwood, T. R. E., 1978. *Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Populations*, 2nd Edition. Chapman and Hall, London, 525 pp.
- Vassiliou, V. A., 2010. Ecology and behavior of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae) on citrus. *Journal of Economic Entomology*, 103(1): 47-52.
- Vernon R. S. & D. R. Gillespie, 1990. Spectral responsiveness of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) determined by trap catches in greenhouses. *Environmental Entomology*, 19: 1229-1241.
- Yudin, L. S., W. C. Mitchell & J.J. Cho, 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. *Journal of Economic Entomology*, 80: 51-55.