

Orijinal araştırma (Original article)

Adana ilinde bazı ılıman iklim meyvelerinde iki thrips (Thysanoptera) türünün populasyon değişimleri ve zararı üzerine araştırmalar

Ekrem ATAKAN¹

Summary

Population fluctuations of two thrips (Thysanoptera) species and the thrips damage associated with some temperate fruits in Adana province, Turkey

In this study, the population fluctuations of two common thrips species, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Thrips major* Uzel (Thysanoptera:Thripidae), and the thrips damage associated with temperate fruit crops, plum (*Prunus domestica*), apple (*Malus domestica*) and nectarine (*Prunus persicae* var *nectarina*) were examined in Adana between 2007-2008.

T. major was the predominant thrips on apple flowers, while adult *F. occidentalis* were more abundant on the flowers of plum and nectarine. The mean numbers of adults of both thrips peaked in the flowers of trees at the beginning of petal fall (end of March) and thereafter their numbers decreased to low levels. Mean numbers of larval thrips increased to peak levels at the period between petal fall and forming of fruits. Numbers of adults and immature thrips were very few at the maturation periods of fruits.

F. occidentalis was the main thrips species causing economically important damage on crops. It caused scarring and silvering damage on the fruits. Damage on the unripe fruits of plum and nectarine were detected after occurrence of average two adults per flower and 4-8 larval thrips per fruit. This damage symptoms on fruits (7-15 days old) is mainly due to attacks of larval thrips. In 2007 scarring ratio in apple, plum and nectarine fruits was 5%, 30% and 29 % respectively. In 2008, there was no thrips on the apple fruits, 1% and 9%, of plum and nectarine fruits were scarred.

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Adana
e-mail: eatakan@mail.cu.edu.tr

Alınış (Received): 26.08.2008

Kabul ediliş (Accepted): 06.11.2008

It is recommended temporarily one to two insecticide applications against pestiferous thrips during early plum and nectarine varieties at the petal fall stage with ratio 20-30% and at the period between petal fall with ratio 70-80% and forming of the first young fruits in Adana province, Turkey.

Key words: *Thrips major*, *Frankliniella occidentalis*, ılıman meyveler, populasyon, zarar

Anahtar sözcükler: *Thrips major*, *Frankliniella occidentalis*, temperate fruits, population, damage

Giriş

Türkiye’de elma, erik, kayısı, kiraz ve şeftali gibi ılıman iklim meyvelerinin yetiştiriciliği büyük öneme sahiptir. Çünkü Anadolu çoğu meyve tür ve çeşitlerinin anayurdudur (Köksal & Güneş, 2006). Bu tür ılıman iklim meyvelerinin soğuklanma gereksinimlerine bağlı olarak, subtropik iklime sahip bölgelerde yetiştirilme olanağı vardır (Küden et al., 2006). Ülkemizin kıyı bölgelerinde önemli oranlarda yetiştirilen sert çekirdekli meyve türlerinde olgunlaşma zamanı bakımından üç bölge sıralanmaktadır (Küden et al., 2006): bunlar Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleridir. Doğu Akdeniz Bölgesi’nin farklı ekolojik ve coğrafik özellikleri sayesinde, hem erkenci meyve çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılabilen hem de yılın beş ayı pazara taze meyve sunulabilmektedir. Kayısı (*Prunus armenica*), nektarin (*Prunus persica* var. *nectarina*) ve şeftali (*Prunus persica*) bölgede yaygın olarak yetiştirilen sert çekirdekli meyve türleridir.

Ülkemizde bazı meyve türlerinde zararlı böcek ve akar faunası ve ayrıca bazı türlerin ekonomik önemlerine ilişkin çalışmalar yapılmıştır (Aykaç, 1983; Erkılıç, 1995; Ergüden et al., 1999; Öztürk, 2003). Türkiye’nin Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde meyve ağaçlarında görülen thrips (Thysanoptera) türleri ortaya konulmuştur (Tunç, 1989, 1996). Doğu Akdeniz Bölgesi’nde son yıllarda ılıman iklim meyve üretiminin artışıyla birlikte, thripsler daha çok önem kazanmaya başlamıştır. Bu bölgede Adana ili ve çevre yörelerde sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerinde Thysanoptera faunası saptanmıştır (Hazır & Ulusoy, 2007; Atakan 2008 a). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) ve *Thrips major* Uzel bölgede meyve ağaçlarında en yaygın görülen thrips türleridir. Bölgede thrips faunası incelenmiş olmasına karşın, türlerin populasyon değişimleri, ekonomik önemleri ve zararları yeterince bilinmemektedir. Bu tür çalışmalar zararlılara karşı mücadele çalışmalarının planlanmasında oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Adana ilinde elma (*Malus communis*), erik (*Prunus domestica*) ve nektarin ağaçlarında *F. occidentalis* ve *T. major*’un populasyon değişimleri ve zararları araştırılmıştır. Elde edilen veriler, bu sektörde çalışanlara faydalı olabilir ve thripslerin meyve ağaçlarındaki entegre mücadelesinde yararlanılabilir.

Materyal ve Metot

Çalışma 2007 ve 2008 yıllarında Adana ilinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Araştırmalar yaklaşık 10 da alanda kurulu koleksiyon bahçesinde, yörede yaygın olarak üretimi yapılan erkenci Anna elma çeşidi; Gransun nektarin ve Queen Rose erik çeşitleri üzerinde yapılmıştır. Her üç meyve türü 9 yaşındadır ve her meyve türü tek ve ayrı bir sıra üzerinde yetiştirilmektedir. Her sırada her meyve türünden toplam 14 ağaç bulunmaktadır. Ağaç türlerinin bulunduğu sıralar arasında 8 m, sıra üzerindeki ağaçlar arasında ise 2 m mesafe vardır.

Her iki yılda deneme süresince böceklere karşı ilaçlama yapılmamıştır. Meyve ağaçlarında gübre ve hormon kullanılmamıştır. Koleksiyon bahçesinde meyve ağacı türlerine özgü tozlayıcı çeşitler de bulunmaktadır.

Thripslerin örneklenmesi

Örnekleme ağaçların çiçeklenmesiyle başlamıştır. Örnekleme 2007 yılında 7 Mart-18 Nisan (7 hafta); 2008'de 26 Şubat-8 Nisan (7 hafta) tarihleri arasında yapılmıştır. Her örnekleme tarihinde her meyve türünden 10 ağaç tesadüfi olarak seçilmiştir. Çiçek ve meyveler ağaçların ortasında yer alan dalların uca yakın kısımlarından örneklenmiştir. Her ağacın 4 yönünden beşer adet olmak üzere 20 çiçek ve/veya 20 meyve örneği alınmıştır. Her 20 çiçek içerisinde % 60 etil alkol bulunan tüplere (50 cc), her 20 meyve örneği ise polietilen torbalara (500-1000 gr) konmuştur. Laboratuvara getirilen çiçek örnekleri cam petripler içerisine alınmıştır. Etil alkolün çiçeğin tüm organlarına rahatça ulaşması için çiçek petal yaprakları koparılmıştır. Her çiçek daha sonra parçalara ayrılmış ve parçalar % 60 alkol ile petri içerisinde yeniden yıkanmıştır. Benzer işlem meyve örneklerine de uygulanmıştır. Meyve örneklerinin taşındığı polietilen torbalar, içerilerinde thrips kalma olasılığı nedeniyle, deterjanlı solüsyon (% 2) ile hafif şekilde çalkalanarak, sık dokunmuş eleklerden geçirilmiştir. Elek yüzeyinde kalan thripsler petri içerisine alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen ergin thrips bireyleri ve thrips larvaları stereomikroskop altında (x45) sayılarak kaydedilmiştir.

Meyve ağaçlarında fenolojik dönemler her örnekleme zamanında kaydedilmiştir. İklimsel değerler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne ait meteoroloji istasyonundan sağlanmıştır.

Thrips zarar oranlarının belirlenmesi

Thripsler meyvede beslendiklerinde gümüşlenme şeklinde yara dokusu oluşumuna neden olmaktadır. Thripslerin meyvelerde zarar oranlarını saptamak için, ağaçların çiçeklenme periyodunun sona ermesinden sonra 7- 15 günlük ham meyve örnekleri, her meyve türünden değişen sayılarda alınmıştır.

Meyveler üzerinde zarar dereceleri Felland et al. (1995)'dan değiştirilerek sınıflandırmıştır. Buna göre; meyve yüzeyinde yara dokusu 0.5 cm² 'den küçük ise hafif (1), 0.5-2 cm² ise orta (2), 2 cm² ve üzerinde ise ağır zarar (3) şeklinde tanımlanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Çukurova Bölgesi'nde ılıman iklim meyvelerinde Thysanoptera faunasının tesbiti ile ilgili çalışmada (Atakan, 2008 a); Thripidae familyasından *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Frankliniella intonsa* (Trybom), *Isoneurothrips australis* Bagnall, *Tenothrips discolor* (Karny), *Thrips angusticeps* Uzel, *Thrips major* Uzel, *Thrips meridionalis* (Priesner), *Thrips minutissimus* Lin., *Thrips nigropilosus* Uzel, *Thrips tabaci* Lind. ve *Thrips trehernei* Priesner; Aeolothripidae familyasından *Aeolothrips collaris* Priesner, *Aeolothrips intermedius* Bagnall, *Aeolothrips ericae* Bagnall, *Melanthrips fuscus* (Sulzer), *Melanthrips pallidior* Priesner ve *Rhipidothrips gratiosus* Uzel; Haplothripidae familyasından *Haplothrips aculeatus* (Fabricious), *Haplothrips reuteri* (Karny) ve *Haplothrips* sp. saptanmıştır. Bu çalışmada, en yaygın olarak görülen thrips türleri, *F. occidentalis* ve *T. major* değerlendirilmiştir. Yıl (2007 ve 2008) meyve türü ve örnekleme tarihlerinin thrips türlerinin populasyon yoğunluklarına etkileri tekrarlı ölçüm testi [Repeated measure (RM ANOVA)] ile P<0,05 önem seviyesinde incelenmiştir. Yıl, meyve türü ve örnekleme zamanının etkilerinin önemli olması durumunda, her meyve ağacı türünde iki ergin thrips türünün ortalama değerlerinin karşılaştırılmasında, t testi (bağımsız örnekler için) (P<0,05) kullanılmıştır. Thrips larvalarından tür ayrımları yapılamadığı için, larva yoğunlukları istatistiksel olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Erginlerin ve larvaların her meyve türünde bitki fenolojisine ve iklimsel değerlere (sıcaklıklar ve nispi nem) göre haftalık ortalama değerleri Şekil 1'de verilmiştir.

Tüm istatistiksel analizler SPSS (Versiyon 15.0) istatistik paket programında yapılmıştır (SPSS, 2000).

Araştırma Bulguları

Thripslerin populasyon değişimleri

Yılların, meyve türlerinin ve örnekleme tarihlerinin ergin thrips türlerinin populasyon yoğunluklarına etkileri önemli bulunmuştur (P<0,001) (Çizelge 1). Çizelge 1'de özetlenen interaksiyonlar dikkate alınarak, ergin thrips türlerinin her meyve türünde populasyon değişimleri ayrı incelenmiş olup, istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

2007 Yılı

Ergin thrips türlerinin ve thrips larvalarının 2007 yılında bitki fenolojisine ve iklimsel değerlere göre populasyon değişimleri Şekil 1'de verilmiştir.

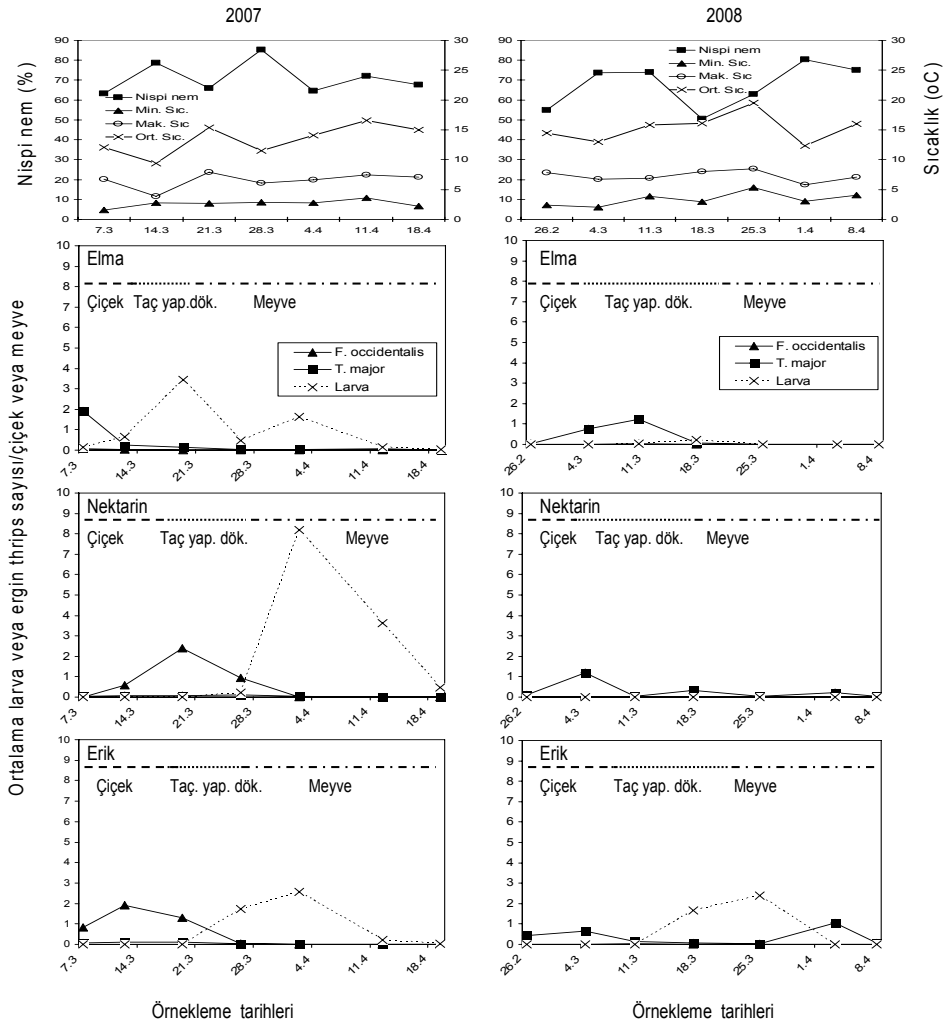
Çizelge 1. Yıl, meyve türü ve örnekleme tarihlerinin thrips populasyonu üzerine etkileri

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Yıl (2007 ve 2008)	1	3461,646	312,404	0,0001
Meyve türü	2	102,115	9,216	0,0001
Thrips türü (Ergin)	2	143,128	12,917	0,0001
Meyve türü x thrips türü	2	929,532	83,888	0,0001
Yıl x meyve türü	2	60,558	5,465	0,005
Yıl x thrips türü	1	3571,219	322,292	0,0001
Yıl x meyve türü x thrips	2	962,337	86,848	0,0001
Hata	108	11,081		
Tarih (gün)	6	399,623	44,513	0,0001
Tarih x meyve türü	12	388,796	43,307	0,0001
Tarih x thrips türü	12	208,941	23,274	0,0001
Tarih x meyve türü x thrips türü	12	430,965	48,005	0,0001
Hata (tarih)	648	8,978		

Elmada ergin *T. major* ortalama sayısı 7-21 Mart tarihlerinde *F. occidentalis*'e göre önemli düzeyde yüksek olmuştur ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). *T. major* en yüksek ortalama değere (1,91 thrips/çiçek) ilk örnekleme tarihinde ulaşmış, daha sonraki örnekleme tarihlerinde ise bu türün sayıları azalmıştır. *F. occidentalis* ergin bireyleri çiçeklenmenin yoğun olduğu dönemlerde oldukça düşük sayılarda saptanmıştır. Ortalama larva sayısı, çiçeklerin taç yapraklarını önemli oranda döktüğü 21 Mart'ta en yüksek değere (3,46 larva/çiçek) ulaşmış, ilk meyvelerin oluştuğu tarihlerde ise azalmıştır.

Nektarinde 14-28 Mart tarihlerinde *F. occidentalis* erginlerinin ortalama sayıları *T. major* erginlerine göre önemli düzeyde yüksek olmuştur ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). *F. occidentalis*'in populasyon yoğunluğu, çiçek petal yapraklarının dökülmeye başladığı 21 Mart'ta en yüksek değere (2,36 birey/çiçek) ulaşmış, bu tarihten sonra da belirgin olarak azalmıştır. *T. major* erginlerinin ortalama sayıları örnekleme tarihleri süresince düşük olmuş ve 0,01-0,10 birey/çiçek arasında değişmiştir (Şekil 1). İlk larvalar çiçek taç yapraklarının önemli oranda döküldüğü tarihte (28 Mart) kaydedilmiştir. Ortalama larva sayısı ilk meyvelerin oluştuğu tarihte (4 Nisan) en yüksek değere (8,18 larva/meyve), bu tarihten sonra da hızla azalmıştır.

Erikte *F. occidentalis* erginlerinin mart ayında ortalama sayıları, *T. major*'a göre önemli ve yüksek olmuştur ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). *F. occidentalis* erginleri en yüksek sayıda (1,90 birey/çiçek) 14 Mart'ta saptanmıştır. Bu tarihten sonra bu thripsin sayısı belirgin olarak azalmıştır. Örnekleme süresince *T. major* erginlerinin ortalama sayıları oldukça düşük (0,01-0,10 birey/çiçek) olmuştur. İlk thrips larvaları çiçek taç yapraklarının dökülmeye başladığı dönemde saptanmıştır. Ortalama larva sayısı ilk meyvelerin oluştuğu tarihte (4 Nisan) en yüksek değere (2,58 larva/meyve) ulaşmış, bu tarihten sonra azalarak minimum düzeye inmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Adana ilinde 2007-2008 yıllarında üç meyve türünde iki thrips türünün ergin bireylerinin ve thrips larvalarının iklimsel değerlere ve bitki fenolojisine göre populasyon değişimleri.

Çiçeklerde ergin thrips türlerinin sayılarının arttığı ve ilk larvaların görüldüğü dönemde sıcaklık ortalaması 14-15 °C; nispi nem değerleri % 64-85 olmuştur (Şekil 1).

2008 Yılı

Ergin thrips türlerinin ve thrips larvalarının 2008 yılında bitki fenolojisine ve iklimsel değerlere göre populasyon değişimleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

2008 yılında tüm meyve türlerinde ergin thrips türlerinin ve larvalarının ortalama sayıları 2007 yılına göre daha düşük seviyelerde olmuştur (Şekil 1).

Çizelge 2. Adana ilinde 2007-2008 yıllarında üç meyve türünde iki thrips türünün ortalama sayıları

Yıl	Meyve türü	Thrips türü	Ortalama ergin thrips sayısı (±SH)/çiçek veya meyve*							
			7/3	14/3	21/3	28/3	4/4	11/4	18/4	
2007	Elma	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,07±0,03b	0,04±0,03b	0,00±0,00b	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,01±0,01a
		<i>Thrips major</i>	1,91±0,30a	0,78±0,04a	0,66±0,03a	0,04±0,02a	0,02±0,02a	0,07±0,03a	0,01±0,01a	
	Nektarin	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,01±0,01a	0,59±0,08a	2,36±0,32a	0,94±0,18a	0,01±0,00a	0,01±0,00a	0,01±0,00a	
		<i>Thrips major</i>	0,02±0,01a	0,06±0,01b	0,06±0,01b	0,10±0,03b	0,04±0,021a	0,01±0,01a	0,01±0,01a	
	Erik	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,82±0,05a	1,90±0,12a	1,39±0,09a	0,04±0,02a	0,01±0,00a	0,00±0,00a	0,01±0,00a	
		<i>Thrips major</i>	0,09±0,03b	0,10±0,02b	0,10±0,02b	0,04±0,02a	0,01±0,00a	0,00±0,00a	0,01±0,00a	
2008	Elma	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,00±0,00a	0,01±0,01b	0,02±0,01b	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	
		<i>Thrips major</i>	0,04±0,02a	0,77±0,08a	1,24±0,14a	0,08±0,03a	0,01±0,01a	0,01±0,01a	0,00±0,00a	
	Nektarin	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,00±0,00a	0,00±0,00b	0,02±0,02b	0,02±0,02b	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	
		<i>Thrips major</i>	0,01±0,00a	1,18±0,07a	0,94±0,04a	0,68±0,05a	0,03±0,01a	0,20±0,03a	0,04±0,02a	
	Erik	<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,00±0,00b	0,00±0,00b	0,00±0,00b	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	
		<i>Thrips major</i>	0,74±0,00a	0,98±0,11a	0,56±0,07a	0,09±0,02a	0,05±0,03a	1,06±0,06a	0,00±0,00a	

(*) Her meyve türünde sütunlarda aynı harfle gösterilen ortalamalar (±SH), t testine (P<0,05) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Elmada *T. major* ortalama sayısı 4 ve 11 Mart tarihlerinde *F. occidentalis* ergin bireylerine göre önemli ve yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). *T. major* erginleri en yüksek ortalama sayıya (1,24 birey/çiçek) 11 Mart'ta ulaşmıştır. Bu dönemde bitkiler taç yapraklarını henüz dökmeye başlamıştır. *F. occidentalis* erginleri sadece ilk iki örnekleme tarihinde ve düşük sayılarda (0,01-0,02 birey/çiçek) kaydedilmiştir. Larvalar oldukça düşük sayıda ve ağaçların taç yapraklarının çoğunu döktüğü dönemde bulunmuştur (Şekil 1).

Nektarinde bir önceki yılın aksine, *T. major* erginleri Mart ayındaki örnekleme süresince *F. occidentalis* erginlerine göre önemli ve yüksek sayılarda kaydedilmiştir ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). Bu böceğin populasyon yoğunluğu çiçek taç yapraklarının dökülmeye başladığı 4 Mart'ta en yüksek değere (1,18 birey/çiçek) ulaşmış, daha sonraları çok düşük seviyelere inmiştir. *F. occidentalis* erginleri sadece iki örnekleme tarihinde (11 ve 18 Mart) ve oldukça düşük yoğunluklarda saptanmıştır. Az sayıda larva (0,01 larva/çiçek) sadece 18 Mart tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 1).

Erikte en yaygın görülen tür yine *T. major* olmuştur. Bu türün 26 Şubat, 4 ve 11 Mart ve 1 Nisan tarihlerinde ortalama sayıları *F. occidentalis*'e göre önemli ve yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Şekil 1, Çizelge 2). *T. major*'un ortalama sayısı, çiçeklenmenin yoğun olduğu dönemde en yüksek değere ulaşmış ve taç yaprakların dökülmeye başlamasıyla azalmıştır. Çok az sayıda *F. occidentalis* ergini taç yaprakların dökülmeye başladığı tarihlerde toplanmıştır. Ortalama larva sayısı 18 Mart'ta 1,68 birey/çiçek; 25 Mart'ta 2,40 birey/meyve olarak kaydedilmiştir (Şekil 1).

Çiçeklerde ergin thrips türlerinin sayılarının arttığı ve ilk larvaların görüldüğü dönemde sıcaklık ortalaması 16 °C; nispi nem değerleri % 50 ile 73 arasında olmuştur (Şekil 1).

Thripslerin mevsimsel yoğunlukları

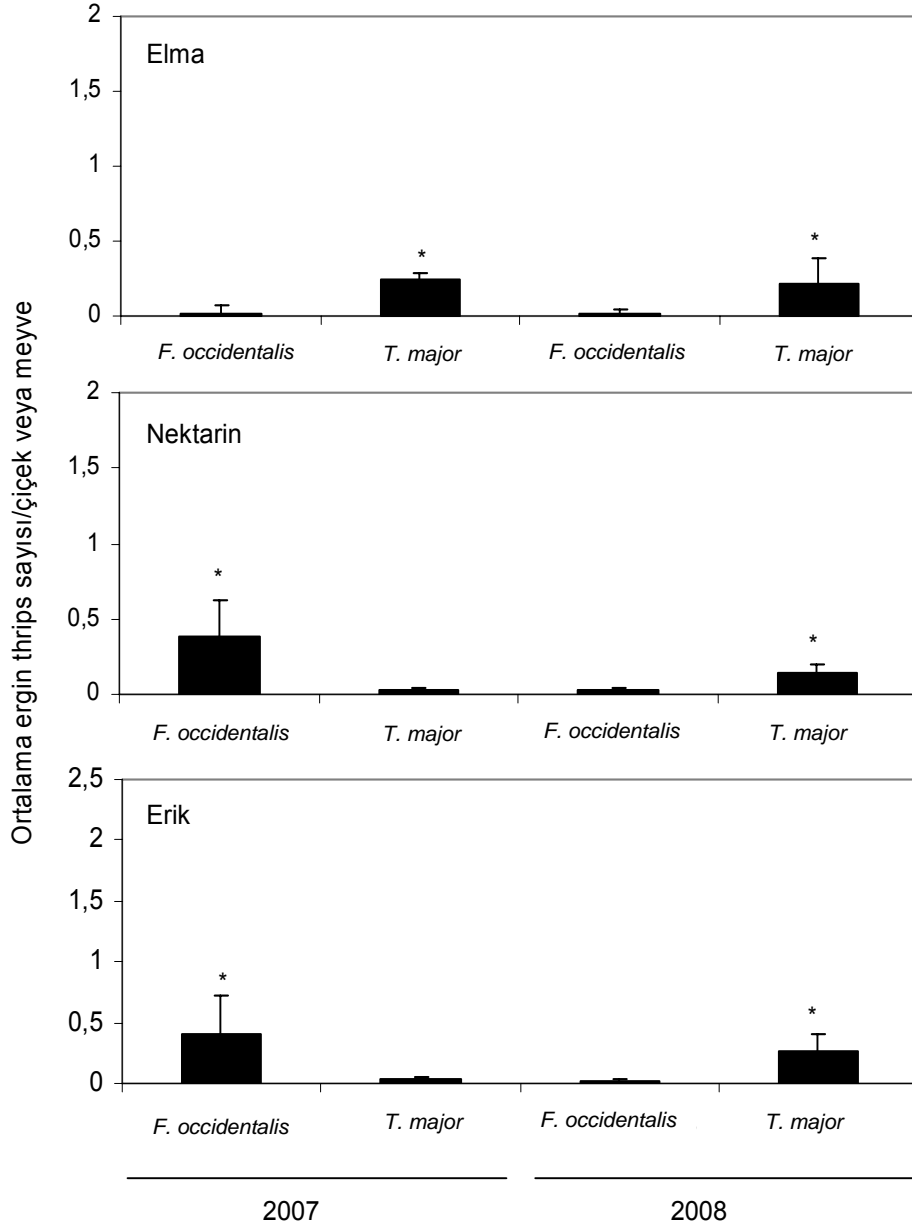
Örneklenen meyve türlerinde ergin thripslerin mevsimsel ortalama sayıları Şekil 2'de gösterilmiştir.

F. occidentalis erginlerinin 2007 yılında ortalama mevsimsel yoğunluğu erik ve nektarinde *T. major*'a göre önemli düzeyde yüksek (sırasıyla, $t_{18}=13,773$, $P<0,001$; $t_{18}=26,671$, $P<0,001$), elmada ise önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($t_{18}=11,964$, $P=<0,001$) (Şekil 2). *T. major* erginlerinin 2008 yılında tüm meyve türlerinde mevsimsel yoğunlukları diğer thrips türünün erginlerine göre önemli düzeyde yüksek olmuştur (Elma: $t_{18}=14,612$, $P<0,001$; nektarin: $t_{18}=7,665$, $P<0,001$; erik: $t_{18}=5,573$, $P<0,001$) (Şekil 2).

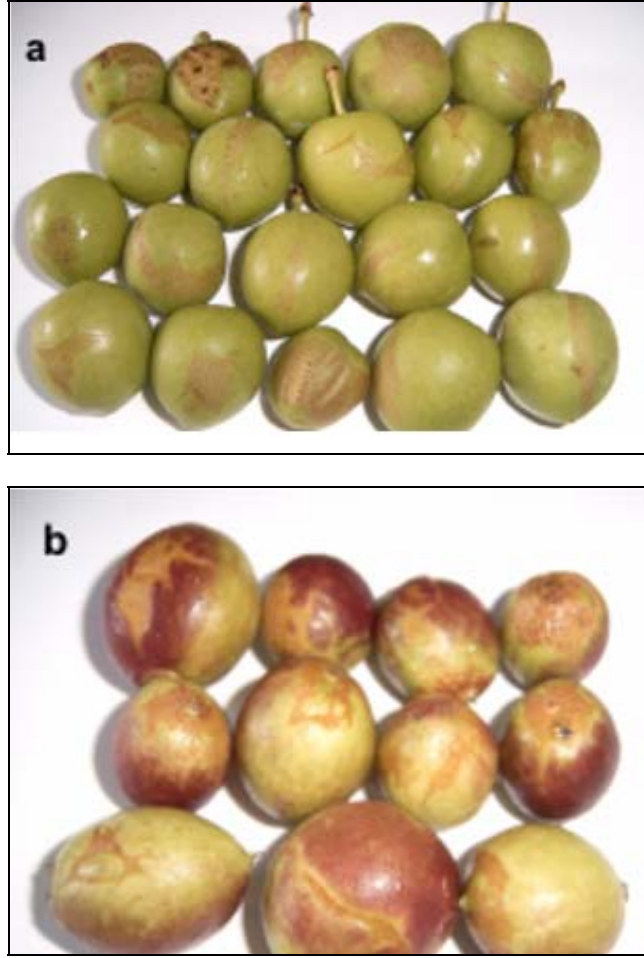
Thrips zararı

Thripslerin erik ve nektarinin ham meyvelerinde neden oldukları zararın görünüşleri Şekil 3'de verilmiştir.

Thripsler meyveler üzerinde gümürlenme şeklinde yara dokusuna, yaygın deyimle “lekeler” neden olmuşlardır (Şekil 3). Thrips zararı nedeniyle bazı nektarin meyvelerinde şekil bozuklukları meydana gelmiştir (Şekil 3 b).



Şekil 2. Adana ilinde 2007-2008 yıllarında üç meyve türünde iki thrips türünün ergin bireylerinin toplam ortalama (\pm SH) değerleri. Barlar üzerinde (*) işareti ile gösterilen ortalama değerler t testine ($P < 0,001$) göre önemlidir.



Şekil 3. Erik (a) ve nektarin (b) meyvelerinde thripslerin neden olduğu zarar görünümleri.

Thrips beslenmesi nedeniyle meyvelerde oluşan zararın oranları Çizelge 3’de verilmiştir. Bazı küçük artışlara karşın, zarar oranları, örnekleme tarihlerinde önemli değişiklik göstermemiştir. 2007 yılında örneklenen elma meyvelerinin % 5’i zarar görürken, 2008 yılında lekeli meyve bulunmamıştır. 2007 yılında nektarin meyvelerinin % 29’u; 2008 yılında ise % 9’u zarar görmüştür. 2007 yılında erik meyvelerinin % 30’nun; 2008’de ise % 1’nin lekeli olduğu saptanmıştır.

Meyveler 2007 yılında önemli oranlarda (erikte meyvelerin % 81’i, nektarinde % 86’sı) orta düzeyde lekeli (skala 2) bulunmuştur. Erik meyvelerinin % 8’i, nektarin meyvelerinin ise % 3’ü thrips nedeniyle yüksek düzeyde zarar (skala 3) görmüştür. 2007 yılında elma; 2008 yılında ise nektarin ve erik meyvelerinin tamamı hafif düzeyde lekeli (skala 1) olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 3. Adana ilinde 2007-2008 yıllarında thrips nedeniyle üç meyve türünde oluşan zararın oranları (%)

Yıl	Tarih	Sağlam	Lekli	Zarar oranı (%)
2007	Elma			
	11/04	52	3	5
	18/04	213	11	5
	Toplam	265	14	5
	Nektarin			
	30/03	76	24	24
	06/04	76	24	24
	11/04	165	82	33
	Toplam	317	130	29
	Erik			
	06/04	74	26	26
	11/04	69	31	31
	18/04	227	104	31
	Toplam	370	161	30
	2008	Elma		
08/04		130	0	0
15/04		150	0	0
Toplam		280	0	0
Nektarin				
08/04		200	14	7
15/04		265	30	10
Toplam		465	44	9
Erik				
08/04		100	0	0
15/04		197	3	3
Toplam		297	3	1

Tartışma

T. major elmada oldukça yaygın olarak görülürken, *F. occidentalis* nektarin ve erik çiçeklerinde ana thrips türü olmuştur. *T. major*'ün elma çiçeklerinde daha yüksek yoğunluklarda görülmesi, deneme yakınlarındaki

yenidünya ağaçlarından elma çiçeklerine göçleri ile ilgili olabilir. Nitekim meyve türleri arasında ergin thrips popülasyonları yönünden interaksyonlar önemli bulunmuştur (Çizelge 1). *T. major* bölgede yenidünya çiçeklerinde en yaygın görülen tür olarak saptanmıştır (Atakan, 2008 a). Yenidünya ağaçlarında ilk meyvelerin olduğu dönemde, en erken elma ağaçlarının çiçeklenmeye başladığı, diğer iki meyve türünde ise çiçek tomurcuklarının henüz patlamadığı belirlenmiştir. Her iki thrips türünün erginleri tüm meyve türlerinde ağaçların çiçeklenme dönemlerinde görülmüş olup, genelde çiçek taç yapraklarının dökülmeye başladığı tarihlerde en yüksek yoğunluklara ulaşmışlardır. Ergin thripslerin sayıları, çiçek taç yapraklarının önemli oranlarda döküldüğü tarihlerde belirgin olarak azalmıştır. Bu sonucun aksine, *F. occidentalis* Kanada (Felland et al., 1995; Pearsall & Myers, 2000) ve Kuzey Kıbrıs'ta (Şengonca et al., 2006) nektarında; Kolombiya'da erikte bir başka çiçek thrips, *Frankliniella panamensis* Hood (Florez et al., 1998) çiçeklenme döneminde en yüksek yoğunluğa ulaşmışlardır. Bu durum ülkeler arasında oluşan ekolojik farklılıklardan ve ayrıca meyve çeşit özelliğinden ileri gelebilir.

Ergin thrips türlerinin yıllara göre meyve türlerinde popülasyon yoğunlukları farklılıklar göstermiştir. *F. occidentalis* 2007 yılında elma hariç, diğer meyve türlerinde en yaygın tür iken, *T. major* 2008 yılında tüm meyve türlerinde ana thrips türü olmuştur. Bu durum, *T. major* erginlerinin 2008 yılında çiçeklenme periyodu daha kısa süren elma ve ayrıca çevredeki yenidünya ağaçlarından nektarin ve erik çiçeklerine daha kısa sürede ve yüksek yoğunluklarda bulaşmalarıyla ilgili olabilir. Diğer yandan, 2008 yılında daha soğuk geçen kış periyodu (Ocak ayında bazı günlerde sıcaklık -4 ve -8 °C'ye kadar düşmüştü.) Çukurova Bölgesi'nde kışlık yabancı ot türlerinde (Atakan & Uygur, 2005) ve kışlık sebze türlerinde (Atakan, 2008 b) oldukça yaygın olarak görülen ve kış ayları boyunca vegetasyonda aktif olan *F. occidentalis* bireylerini daha fazla olumsuz etkilenmiş olabilir. Böylelikle, bu thrips türü 2008 yılında en azından örneklenen meyve ağaçlarında daha düşük yoğunluklarda görülmüş olabilir. 2007 yılında meyve türlerinde larva ve ergin yoğunlukları ve dolayısıyla popülasyon değişimleri arasında uyumsuzlukların olduğu görülmektedir (Şekil 1). 2007 yılında özellikle nektarin ve erikte yüksek larva yoğunluğuna karşın, ergin thrips bireyleri ya kaydedilmemiş veya çok düşük sayılarda bulunmuşlardır. Bu durumun biyolojik faktörlerden (doğal düşmanlar, rekabet, besin gibi) daha çok, iklimsel faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. 2008 yılına göre, 2007 yılında Mart ayı sonu-Nisan ayı ortalarında daha düşük sıcaklık ve nispi nem değerleri, thripslerin biyolojik dönemlerinin (larva, prepupa ve pupa) gelişme sürelerini uzatmış olabilir. 2007 yılında üç meyve türünde larva popülasyon yoğunluklarının minimum düzeye indiği 18 Nisan tarihinden sonra da örneklemelere devam edilmediğinden ergin yoğunlukları bilinmemektedir.

Ergin thripslerin ve larvaların ortalama sayıları 2008 yılında 2007 yılına göre daha düşük düzeylerde olmuştur. Bir önceki yıl ile kıyaslandığında, 2008 yılında örneklenen meyve ağaçlarında çiçeklenmenin yoğun olduğu dönemde ani sıcaklık yükselişleri (bazı günlerde 20 °C'nin üzerinde) görülmüştür. Yüksek sıcaklıkların meyve ağaçlarında thripsler üzerine olası etkileri bilinmemesine karşın, 2008 yılında özellikle nektarinde çiçeklenme periyodunun kısa sürdüğü ve muhtemelen ani sıcaklık yükselişleri nedeniyle ağaçların taç yapraklarında hafif yanma şeklinde renk değişimlerinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, her üç meyve ağacı türünde 2008 yılında meyve tutumunun da bir önceki yıla göre daha düşük olduğu görülmüştür. Şengonca et al. (2006) Kuzey Kıbrıs'ta nektarin meyvelerinde yara dokusu şeklinde ortaya çıkan lekelenme zararının, *F. occidentalis* yoğunluğundan daha çok, çiçeklenme süresi ve çiçek yoğunluğu ile ilgili olduğunu ortaya koymuşlardır. Thrips yoğunluğunun yüksek olduğu 2007 yılında, örnekleme bahçesinde ve çevresinde yoğun olarak gelişen çiçekli yabancı ot türleri üzerinde yüksek sayıda *F. occidentalis* bireyleri kaydedilmiştir (Atakan, 2008 a). Bazı çalışmalarda meyve bahçelerinde gelişen yabancı otların, barındırdıkları thrips bireyleri nedeniyle, ağaçların çiçeklerinde thripslerin yoğun olmasına ve böylelikle meyvelerde zararının artmasında etkilerinin olduğu ileri sürülmektedir (Nicolas & Aumont, 1994; Florez et al., 1998; Cossentine et al., 1999). 2008 yılında thrips yoğunluğunun daha az (özellikle *F. occidentalis*) ve dolayısıyla thrips zararının daha düşük düzeylerde olmasında, ağaçların çiçeklenme öncesi dönemlerinde yabancı otlarla mücadelenin ve daha önce açıklandığı şekilde iklimsel faktörlerin etkileri düşünülebilir.

Her iki yılda thripslerle birlikte hemipter predatörlerden *Orius* türleri [*Orius niger* (Wolff) ve *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)], *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) erginleri ve avcı thripsler (*Aeolothrips* spp.) saptanmıştır. Ancak bu avcı türler, örneklemeler sırasında, çiçeklerdeki thripslere göre oldukça düşük sayılarda ve bazen kaydedilmişlerdir. Thrips parazitöitleri de çalışma süresince bulunamamıştır. Bu nedenle, her iki yılda örneklenen meyve ağaçlarındaki thripslerin popülasyon değişimlerinde faydalı böceklerin önemli etkilerinin olmadığı düşünülmektedir.

Meyveler üzerinde gümüşlenme şeklinde ortaya çıkan yara dokuları, esas olarak nektarin ve erik meyvelerinde dikkati çekmiştir. Çiçeklerde ortalama iki ergin birey ve genç meyvelerde 4-8 larva görülmesinden sonra; meyve türlerinde thrips zararı meydana gelmiştir. Erik ve nektarinde görülen ana thrips türü *F. occidentalis*'dir. Bu zararın oluşmasında bu türün önemli etkisinin olduğu düşünülmektedir. Kuzey Kıbrıs'ta yapılan bir çalışmada; nektarin bahçelerinde sadece *F. occidentalis*'in bulunduğu ve bu zararlı böcek nedeniyle "Maravilla" nektarin çeşidinde meyvelerin % 28-38'nun pazar değerini yitirdiği bildirilmiştir (Şengonca et al., 2006). Söz konusu thrips dünyanın birçok coğrafik bölgesinde

değişik bitki türlerinde yaygın olarak görülerek, tarımsal üretimde ciddi sorunlara neden olmaktadır (Kirk & Terry, 2003). *T. major* elmalarda ve 2008 yılında tüm meyvelerde en yaygın görülen tür olmasına karşın; bu tür nedeniyle dikkati çeken zarar (özellikle elmada) görülmemiştir. *T. major*'un çoğunlukla çiçeklerde nektar ve polenlerle beslendiği düşünülmektedir. Gargani (1996) Tuscany (İtalya)'de nektarin, şeftali ve erikte *T. tabaci* *T. major*, *T. angusticeps* ve *T. minutissimus*'un yaygın olarak görüldüğünü, meyvelerin gelişme ve olgunlaşma dönemlerinde, *T. major* hariç, diğer thrips türlerinin zararlı olduklarını ve nektarinde zararın % 40-60 düzeyine ulaştığını bildirmiştir.

Meyvelerde zararın oluşmasında; thrips erginlerden daha çok, thrips larvalarının önemli rolü olduğu düşünülmektedir. Çünkü meyve türlerinde ergin thrips bireylerine göre önemli ve yüksek sayılarda görülen larvalar (Şekil 1), ağaçların kritik fenolojik dönemlerinde (meyve taç yapraklarının önemli oranda döküldüğü ve ilk meyvelerin oluştuğu dönem) ortaya çıkarak, yeni oluşmuş meyveler üzerinde aktif olarak beslenmektedirler. Ham meyvelerin belirgin hale gelmesinden sonra larvalar kaybolmakta veya oldukça düşük sayılarda görülmektedir. Meyvelerin olgunlaşma sürecinde lekelenme oranlarında önemli bir artışın olmaması (Çizelge 3) bu durumdan ileri gelebilir.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Adana ve çevre illerde sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerinde saptanan zararlı Thysanoptera türleri (Atakan, 2008 a) içerisinde dikkate alınması gereken tür *F. occidentalis*'dir. Thripsler erkenci ılıman iklim meyvelerinde çiçek taç yapraklarının döküldüğü ve ilk küçük meyvelerin oluştuğu dönemde önem kazanmaktadır. Bazı çalışmalarda nektarin ağaçlarının çiçeklenme döneminde thripslere karşı ilaçlı mücadele tavsiye edilmektedir (Jacops, 1995 a, b). Meyve ağaçlarının çiçeklerinde thripslerin yanısıra, faydalı böcekler ve özellikle bal arıları da beslenmektedirler. Çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda yapılacak pestisit uygulamaları, doğal dengeye olumsuz etkileri nedeniyle sakıncalı görülmektedir. Bölgede erkenci erik ve nektarinlerde çiçek taç yapraklarının % 20-30 oranında döküldüğü dönemde ve bunu takip eden süreçte (taç yaprakların % 70-80 oranında döküldüğü ve ilk meyvelerin oluşmaya başladığı dönem) teknik talimatta önerilen bir pestisit kullanılarak, thripslere karşı 1-2 kez ilaçlı mücadele yapılması geçici olarak önerilebilir. Meyve bahçelerinde gelişen çiçekli yabancıot türleriyle, ağaçların çiçek tomurcukları patlamadan önce mücadele yapılması, thrips bulaşıklıklarının azaltılmasında etkili olabilir. Bununla birlikte, özellikle parazitoit arıcıkların, sarı ve bol çiçekli yabancıotların nektar ve polenleriyle beslendiği; bazı hemipter avcı böcek türlerinin de çiçeklerde yaygın olarak görüldüğü (Atakan, 2007) dikkate alınmalıdır. Bu araştırmada thripslerin mücadelesine yönelik bir çalışma

planlanmamıştır. Erkenci ve geççi ılıman iklim meyvelerinde thrips zararı ve nektarin (*Prunus persicae* var *nectarina*)'de yaygın olarak görülen thrips türlerinden *Frankliniella occidentalis* (Pergande) ve *Thrips major* Uzel (Thysanoptera: Thripidae)'un populasyon değişimleri ve zararı 2007 ve 2008 yıllarında araştırılmıştır.

Özet

Bu çalışmada Adana ilinde erik (*Prunus domestica*), elma (*Malus communis*) ve nektarin (*Prunus persicae* var *nectarina*)'de yaygın olarak görülen thrips türlerinden *Frankliniella occidentalis* (Pergande) ve *Thrips major* Uzel (Thysanoptera: Thripidae)'un populasyon değişimleri ve zararı 2007 ve 2008 yıllarında araştırılmıştır.

Elmada *T. major*, nektarin ve kayısı çiçeklerinde ise *F. occidentalis* yüksek sayılarda saptanmıştır. Her iki thrips türünün erginlerinin ortalama sayıları, genelde çiçek taç yapraklarının dökülmeye başladığı dönemde (Mart ayı sonu) en yüksek değere ulaşmış, daha sonraları azalmıştır. Ortalama larva sayıları çiçek taç yapraklarının önemli oranlarda döküldüğü ve ilk meyvelerin oluşmaya başladığı dönemde (Mart ayı sonu-Nisan ayı başı) artmıştır. Ağaçlarda meyvelerin gelişme döneminde ergin thripsler ve larvaları bulanamamış veya çok az sayıda kaydedilmişlerdir.

Bu çalışmada esas olarak *F. occidentalis*'in ekonomik anlamda zararlı thrips türü olduğu belirlenmiştir. Thripsler meyveler üzerinde gümüşlenme şeklinde yara dokusuna (lekelere) neden olmuşlardır. Çiçeklerde ortalama iki ergin birey ve ham meyvelerde 4-8 larva görülmesinden sonra, meyvelerde thrips zararı meydana gelmiştir. Bu şekildeki zarar esas olarak larvaların beslenmesi sonucu oluşmuştur. Meyvelerde zarar oranları 2007 yılında elmada % 5 ile düşük, erik ve nektarinde ise sırasıyla, % 30 ve % 29 ile yüksek bulunmuştur. Thrips türlerinin populasyon yoğunluklarının düşük olduğu 2008 yılında, elmada zarar görülmemiş, erik ve nektarinde ise meyvelerin sırasıyla, % 1'i ve % 9'u zarar görmüştür.

Adana ilinde erkenci erik ve nektarinlerde çiçek taç yapraklarının % 20-30 oranında döküldüğü dönemde ve bunu takip eden periyotlarda (petal yaprakların % 70-80 oranında döküldüğü ve ilk meyvelerin oluşmaya başladığı dönem) ağaçların zararlı thripslere karşı 1-2 kez ilaçlanması geçici olarak önerilebilir.

Teşekkür

İklim verilerinin sağlanmasında değerli yardımları için Doç. Dr. Mustafa Ünlü (Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana)'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yararlanılan Kaynaklar

- Atakan, E. & S. Uygur, 2005. Winter and spring abundance of *Frankliniella* spp. and *Thrips tabaci* Lindeman (Thysan., Thripidae) on weed host plants in Turkey. **Journal of Applied Entomology**, **129**: 17-26.
- Atakan, E., 2007. Bazı hemipter böceklerin yabancı otlar üzerinde mevsimsel yoğunlukları ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) ile ilişkileri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 342 s.

- Atakan, E., 2008 a. Thrips (Thysanoptera) species occurring on fruit orchards in Çukurova region of Turkey. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, **43**: 235-242.
- Atakan, E., 2008 b. Thrips (Thysanoptera) species occurring on winter vegetables crops in Çukurova region of Turkey. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, **43**: 227-234.
- Aykaç, M. K., 1983. Samsun'da şeftali ağaçlarında zararlı Doğu meyvegüvesi (*Laspeyresia molesta* Busck) (Lep: Olethreutidae)'nin biyokolojisi ve savaş metotları üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Samsun Zirai Müc. Araş. Enst. Müd. Araştırma Eserleri Serisi, No:27, 82 s.
- Cossentine, J. E., E. J. Hogue & L. B. M. Jensen, 1999. The influence of orchard ground cover and introduced green lacewings on spring populations of western flower thrips in apple orchards. **Journal of Entomological Society of British Colombia**, **96**: 7-12.
- Ergüden, T. M., T. Demir & A. Zümreoğlu, 1999. Ege Bölgesi'nde şeftali bahçelerinde entegre mücadele araştırma, uygulama ve eğitim projesi (Sonuç Raporu). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Erkılıç, L. B., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesi Şeftali ağaçlarında zararlı Dut kabuklubiti, *Pseudaulacaspic pentagona* (Targ-Tozz) (Hom.: Diaspididae)'nin yayılışı, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. (Basılmamış Doktora Tezi, 137 s.)
- Felland, C. M., D. A. J. Teulon, L. A. Hull & D. F. Polk, 1995. Distribution and management of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on nectarine in the Mid-Atlantic region. **Journal of Economic Entomology**, **88** (4): 1004-1011.
- Florez, P. E., C. P. Numpaque & P. D. Corredor, 1998. Spatial pattern and sampling system for *Frankliniella panamensis* in a plum orchard (*Prunus salicina*). **Agronomia Colombiana**, **15** (1):15-33.
- Gargani, E., 1996. Thrips damage to peach in Tuscany. **Redia**, **79** (2): 207-221.
- Hazır, A. & M. R. Ulusoy, 2007. Doğu Akdeniz Bölgesi nektarinlerinde zararlı thrips türleri ve populasyon gelişmeleri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 342 s.
- Kirk, W. D. J. & L. I. Terry, 2003. The spread of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande). **Agricultural and Forest Entomology**, **5**: 301-310.
- Köksal, İ. & N. T. Güneş, 2006. Türkiye'de meyve yetiştiriciliği ve sorunları. Ulusal Tarım Kurultayı Bildirileri, 15-17 Kasım 2006, Adana, 290 s.
- Küden, A. B., A. Küden & N. Kaşka, 2006. Subtropiklerde ılıman iklim meyve yetiştiriciliğinin önemi ve geleceği. Ulusal Tarım Kurultayı Bildirileri, 15-17 Kasım 2006, Adana, 290 s.

- Jacops, C., 1995 a. Thrips damage and control in nectarine orchards. **Deciduous Fruit Grower**, **45**: 274-280.
- Jacops, C., 1995 b. Thrips damage and control in apple orchards. **Deciduous Fruit Grower**, **45**: 323-331.
- Nicolas, J. & C. Aumont, 1994. The Californian thrips on the peach-nectarine trees in Rousillon: synthesis of three years of studies. **Phytoma**, **460** (34): 30-32.
- Öztürk, N., 2003. Mersin ili kayısı bahçelerinde Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zell (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin popülasyon takibi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 50 s.)
- Pearsall I. A. & J. H. Myers, 2000. Population dynamics of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarine orchards in British Columbia. **Journal of Economic Entomology**, **93** (2): 264-275.
- SPSS, 2000. SigmaPlot User's Guide. SPSS Inc., Chiago, IL.
- Şengonca, C., P. Blaeser, O. Özden & U. Kersting, 2006. Occurrence of thrips (Thysanoptera) infestation on nectarines and its importance to fruit damage in North Cyprus. **Journal of Plant Diseases and Protection**, **113**: 128-134.
- Tunç, I., 1989. Thrips infesting temperate fruit flowers. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **2**: 133-140.
- Tunç, I., 1996. Thysanoptera associated with fruit crops in Turkey. **Folia Entomologica Hungarica**, (Suppl.): 155-160.