

Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turunçgil bahçelerinde kullanımı¹

Mehmet KARACAOĞLU², Gül SATAR³, Nedim UYGUN⁴, Serdar SATAR^{4*}

Effects of interplanted weeds in citrus orchards on citrus aphid populations

Abstract: The conservation of natural enemies is one of the main steps in a successful biological control program. Weed flora that harbors predators, parasitoids and also their prey and hosts can be destroyed by human activities. Therefore, the flora of the citrus ecosystem should be managed in a way that supports not only beneficial insects but also the unwanted weed species. In this respect, the aim of this study was to provide winter harbors and prey sources for entomophagous insects in order to control aphid populations on citrus trees. The study was carried out in two young, 1 ha citrus orchards in Alata-Mersin and Kayarlı-Adana between November 2006 and May 2007, and November 2007 and May 2008. The experiment was performed on 6 different grasses and leguminous plants and unplanted control plots. The seeded plant varieties were broad bean, broad bean+common vetch, broad bean+common vetch+triticale, triticale+common vetch, triticale+clover and triticale+trifolium. The experiment was established in a randomized complete block design with four replications. The experimental plots were visited weekly to count aphids and beneficial insects following germination. Although *Aphis craccivora*, *Aphis spiraecola* and *Aphis gossypii* were the most commonly seen aphid species on citrus, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae* and wheat aphids were the most abundant species on different grass or leguminous plants. Though *Aphis craccivora* was not a common aphid species on citrus trees in Erdemli-Mersin region, due to its high population in the experimental plots made it the most important aphid species on the citrus trees. *Aphis craccivora* was the most common aphid species on the citrus trees in both orchards. *Coccinella septempunctata* was a common predator on leguminous and triticale plants, while *Scymnus* sp. was one of the most abundant predator on citrus trees in both locations.

Keywords: Intreplanting, trophic relationships, IPM, aphid, forage plants, leguminous plants

Öz: Doğal düşmanların korunması, başarılı biyolojik mücadele programının ana unsurlarından birisidir. Predatörler, parazitoitler ve bunların avlarını ve konukçularını barındıran bitki örtüsü insan faaliyetleri tarafından tahrip edilebilir. Bu nedenle, turunçgil ekosisteminin florası, yararlı böceklerin yanı sıra bu böceklerin üzerinde yaşayacağı bitki türlerini de göz önünde bulundurarak yönetilmelidir. Bu bağlamda, araştırmanın amacı, turunçgil ağaçlarındaki yaprakbiti popülasyonunu baskı altına almak için doğal düşmanlara

¹ Bu çalışma TÜBİTAK-TOVAG 105 O 801 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

² Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kışla Cad, 01321, Yüreğir, Adana

³ Çukurova Üniversitesi, Biyoteknoloji Merkezi, 01330, Balcalı, Adana.

⁴ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Balcalı, Adana.

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-posta: hserhat@cu.edu.tr

Alınış (Received) : 01.07.2017

Kabul ediliş (Accepted) : 30.10.2017

kışlak sağlanarak bunların etkinliklerini arttırmaktır. Çalışma, Kasım 2006-Mayıs 2007 ve Kasım 2007-Mayıs 2008 tarihlerinde iki farklı 10 dekarlık genç turunçgil bahçesinde (Alata-Mersin ve Kayarlı-Adana) yürütülmüştür. Bu amaçla, denemeler 6 farklı yem veya baklagil bitkisi ve bir kontrol parseli olmak üzere 7 parselde gerçekleştirilmiştir. Ekilen bitki türleri, bakla, bakla + fiğ, bakla + fiğ + tritikale, tritikale + fiğ, tritikale + yonca ve tritikale + üçgül'dür. Denemeler, dört tekrarlı tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak kurulmuştur. Ekilen bitki çeşitlerine ait tohumların çimlenmesinden sonra yaprak bitleri ve yararlı böcekleri saymak için bahçeler her hafta kontrol edilmiştir. Turunçgilde *Aphis craccivora*, *Aphis spiraecola* ve *Aphis gossypii* çok sık görülen yaprakbiti türleri olmasına rağmen, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae* ve buğday yaprak bitleri, farklı yem bitkileri veya baklagiller bitkilerinde yaygın yaprakbiti türleri olarak tespit edilmiştir. *Aphis craccivora*, Erdemli-Mersin bölgesindeki turunçgil ağaçları için yaygın bir yaprakbiti olmamasına rağmen, deneme bahçesindeki en yüksek popülasyonu oluşturan yaprakbiti türü olmuştur. *Coccinella septempunctata*, baklagiller ve tritikale ait bitkiler üzerinde yaygın bir predatör türü iken, *Scymnus* spp. turunçgil üzerinde çok sık rastlanan türlerden olmuştur.

Anahtar kelimeler: Ara ekim, besin ilişkiler, entegre mücadele, yaprakbiti, örtücü bitki, baklagiller

Giriş

Turunçgil gerek ekonomik, gerekse ekolojik nedenlerden dolayı Doğu Akdeniz Bölgesi'nin çok önemli tarımsal ürünlerinden birisidir. Ekonomik açıdan bölge için önemli olan bu bitki üzerinde pek çok zararlı ve hastalık etmeni mevcuttur (Uygun & Satar, 2007). Bu zararlılar içerisinde gerek üreme potansiyelleri, gerekse bazı hastalık etmenlerini taşımaları nedeniyle ekonomik kayba neden olanların başında yaprakbitleri gelmektedir. Bu grubun üzerinde de pek çok doğal düşman varlığı değişik çalışmalar ile bildirilmiştir (Yumruktepe ve Uygun 1994; Satar ve ark. 1998; 2007; 2011; 2014). Çeşitli çalışmalarda bildirilen 40'ın üzerindeki bu doğal düşman türlere rağmen, yaprakbitleri yine yoğun popülasyonlar oluşturabilmekte ve istenmeyen zararlara yol açabilmektedir. Bu zararlılar üzerinde görülen doğal düşmanların istenilen etkinliğe ulaşamaması da değişik faktörlere bağlıdır. Tarımsal alandaki ekim deseninden tarla işleme gibi kültürel uygulamalara kadar pek çok etken doğal düşmanların yaşam alanları üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Doğal düşmanların tarımsal alanlarda etkinliğinin artırılmasında çevre ve insan sağlığına duyarlı bir yöntem olan biyolojik mücadelenin "destekleme ve koruma uygulamaları" bu mücadele yönteminin başarısını arttırmada önemli bir rol oynayabilmektedir. Destekleme ve koruma yöntemi uygulamalarından birisi de doğal düşmanların kışlama (hibernasyon), yazlama (estivasyon) ve sığınma alanlarını korumaktır (Kütük & Yiğit 2011). Bununla birlikte alternatif konukçularını, polen ve nektar kaynaklarına sahip bitkileri o tarımsal alanlarda bulunmasını sağlamak bu amaç için önemli bir habitat yönetimidir (Uygun ve ark., 2010). Sonuç olarak, tarımsal alanlardaki bitki

örtüsünün değiştirilmesi mevcut doğal düşmanların canlı kalma oranları, üreme güçleri ve ömürleri gibi bazı yaşamsal parametrelerde değişikliklere yol açabilir.

Habitat yönetimi sadece konukçu bitki-zararlı-doğal düşman üçlemesine sahip trofik ilişkilerde doğal düşmana alternatif besin kaynaklarının bulunmasını sağlamaz, aynı zamanda zararlılara da konukçu besin kaynakları sağlayarak hedef kültür bitkisine olan baskıyı da azaltabilmektedir. Bu konuda yapılmış bir çalışmada, sıra aralarına ekilmiş kalıcı bitki örtüsünün sürülen veya tohumla her yıl ekimi yapılan sıra aralarına göre daha fazla yoğunlukta Braconidae, Coccinellidae ve Chrysopidae familyalarına bağlı türleri içerdiği ortaya konmuştur (Silva ve ark., 2010). Başka bir çalışmada ise ara ekim üzerindeki *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) popülasyon yoğunluğunun, yüksek avcı kapasitesi ve yoğunluğuna sahip Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akarların popülasyonunu artırması nedeniyle mandarin üzerindeki kırmızıörümcek popülasyonunu da daha başarılı bir şekilde baskı altına aldığı belirtilmektedir (Aguilar-Fenollosa et al., 2011). Çok yıllık kültür bitkilerinde yapılan bu habitat yönetiminde sağlanacak fayda sadece zararlı-doğal düşman dengesinin sağlanması ile bahçe içinde kullanılan pestisit miktarının azaltılmasına, ürün değerinin artmasına, insan ve çevreye olan olumsuz etkisinin azaltılması değildir. Bunun yanı sıra, toprak erozyonunun önlenmesinde, toprağın nitrojen döngüsünün ve diğer gerekli elementlerin bulunma miktarı ve alınabilirliğine katkı sağlanmasında, toprağın organik maddece zenginleşmesinde, toprak yapı ve strüktürünü düzelterek su tutma kapasitesini ve drenaj özelliğini arttırabilmesinde de önemlidir (Fibla-Queralt ve ark., 2000).

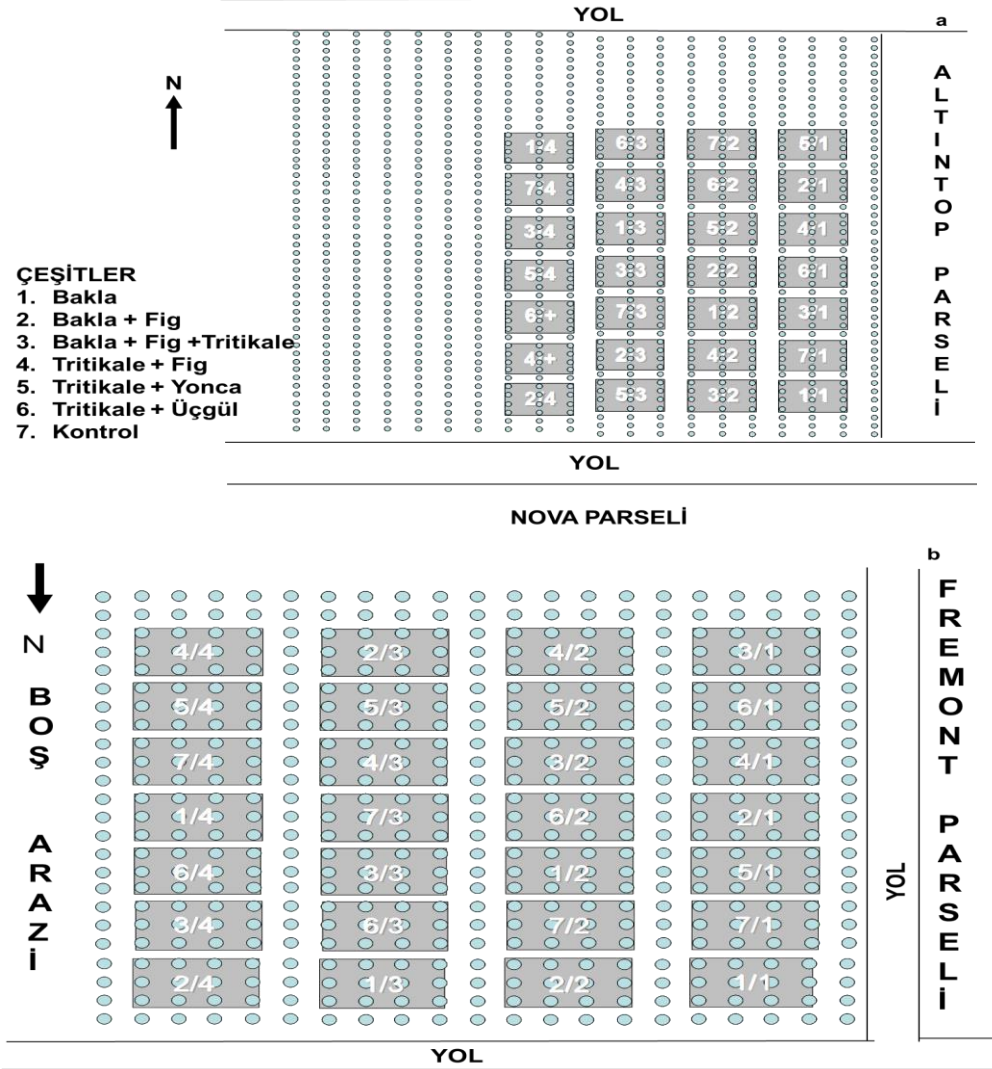
Turunçgil bahçelerinde habitat yönetimi pek çok zararlının mücadelesinde kullanılabilirdiği gibi yaprakbiti popülasyonunu kontrol etmek için bu zararlıya özelleşmiş doğal düşmanları desteklemek için de kullanılabilir (Brown & Mathews, 2007). Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil ağaçlarında zarara neden olan yaprakbiti türleri *Aphis gossypii* Glover, *Aphis spiraecola* Patch, *Aphis craccivora* Koch, *Myzus persicae* (Sulzer) ve *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) (Hemiptera: Aphididae)'dir (Uygun ve ark. 1992). Bu türlerden *A. gossypii* ve *A. spiraecola*'nın Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgilde ana zararlı konumunda olduğu ve *A. gossypii* üzerinde *Lysiphlebus confusus* Tremblay and Eady ile *L. fabarum* (Marshall) (Hymenoptera: Aphididae) adlı iki parazitoit türünün bulunduğu bildirilmiştir (Satar, 2003; Satar ve ark., 2014). *L. confusus* ve *L. fabarum* aynı zamanda Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde görülen diğer yaprakbiti türlerinden *T. aurantii* ve *M. persicae*'nin de önemli parazitoitleri arasında yer almaktadır (Satar ve ark., 2014). *L. fabarum*'un konukçu yaprakbiti listesine özellikle sebze ve diğer bitkilerde görülen birçok yaprakbiti türü de mevcuttur (Düzgüneş ve ark., 1982; Zeren 1989; Uygun ve ark., 2001, Satar ve ark., 2014). Diğer taraftan yapılan survey çalışmalarında ise *A. spiraecola*'nın bölgede görülmeye başladığı 1970'li yılların ikinci yarısından günümüze kadar bölgeye adapte olduğu, buna karşılık başarılı bir parazitoitin bu zararlıya adapte

olmadığı ve biyolojik mücadelesinde özellikle coccinelid türlerinin desteklenmesine ihtiyaç olduğu ortaya konmuştur (Satar, 2003; Satar & Uygun, 2008; Satar & Uygun, 2011). Bu yaprakbiti türlerinden *A. spiraecola*, yapraklarda meydana getirdiği kıvrılmalar içerisinde beslendiğinden uygulanan kimyasal ilaçlardan korunmaktadır. Bununla birlikte yapraklarda kalıcı şekil bozukluklarına sebep olması (Satar, 2003) ve *A. gossypii*'nin de bitkide yaptığı beslenme zararı dışında pek çok virüse vektörlük etmesi (Blua & Perring 1992; Fereres ve ark., 1992; Satar ve ark. 2008; Whitfield ve ark. 2015) nedeniyle bu türler ayrı bir öneme sahiptirler.

Bu çalışmada, turunçgil üretiminde önemli zararlara sebep olan yaprakbitlerinin mücadelesinde “destekleme ve koruma yöntemi” ile biyolojik mücadelenin istenilen düzeylere getirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, sözkonusu bahçelerde farklı sıra aralarına ara ekim olarak farklı yem ve baklagil bitkileri ekilmiştir. Çalışma kapsamında, turunçgil sıra arasına ara ekimi yapılan bitkilerin Braconidae, Coccinellidae, Chrysopidae ve Syrphidae gibi familyalara bağlı parazitoit ve predatör türlerinin popülasyon düzeylerine ve turunçgil ağaçlarında bulunan yaprakbitleri popülasyonlarına etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve yöntem

Turunçgil bahçelerinde *A. gossypii*'nin parazitoitlerinin korunması ve desteklenmesi kapsamında biri Adana (Kayarlı), diğeri Mersin (Erdemli) olmak üzere denemeler iki farklı bahçede 2006-2008 yıllarında yürütülmüştür. Turunçgil bahçelerinde *A. gossypii*'nin parazitoitlerinin korunması ve desteklenmesi amacıyla sıra aralarına yem bitkisi ekilerek deneme yürütülmüştür. Bu kapsamda turunçgil bahçelerinde parazitoitlerin kışlayacağı ve *A. gossypii*'nin dışında başka alternatif konukçu ortamı oluşturmak için turunçgil bahçelerinde sıra aralarına farklı yem ve baklagil bitkileri tek başına veya bir karışım olarak ekilmiştir. Bu bahçelerinde sıra aralarına ekimi yapılan bitkilerdeki yaprakbitlerinde oluşan parazitoit popülasyonunun, turunçgil ağaçlarındaki *A. gossypii* parazitlenmesine olan etkisi araştırılmıştır. Denemeler Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli-Mersin)'nde 7-8 yaşındaki portakal (Valencia) parseli ile Kayarlı köyünde PAKSOY tarım işletmelerine ait 2 yaşındaki mandarin (Miho Wase) /altıntop (Star Ruby) (bir mandarin bir altıntop olarak karışık dikim yapılmış bir bahçe) parsellerinde yürütülmüştür. Bu amaçla birine hiçbir şey ekilmeyen kontrol ve yem veya baklagil bitkilerinden oluşan 6 bitki türü ile deneme yürütülmüştür. Sıra arasına ekim yapılan bitkiler, Bakla (*Vicia faba*), Bakla (*Vicia faba*)+Fiğ (*Vicia sativa*), Bakla+Fiğ+Tritikale (*Triticosecale*), Tritikale+Fiğ, Tritikale+Yonca (*Medicago sativa*) ve Tritikale+üçgül (*Trifolium*) olarak düzenlenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 1a,b). Ekimi yapılan toplam 24 parselde bitki çimlenmesini takiben bu bitkiler üzerinde bulunan yaprakbitleri ile avcı ve parazitoitler haftalık olarak takip edilmiştir. Ekimi



Şekil 1. Kayarlı (Yüreğir) köyünde PAKSOY (a) tarım işletmelerine ait mandarin (Miho Wase) /altıntop (Star Ruby), Alata (Erdemli) Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ne (b) ait portakal (Valencia) parselinde ekimi yapılan arazinin deneme planı.

Figure 1. Layout of seeded areas in (a) a mandarin (Miho Wase) /grapefruit (Star Ruby) orchard of PAKSOY agricultural company located in Kayarlı village (Yüreğir) and (b) an orange (Valencia) orchard at Alata (Erdemli) Horticultural Research Institute.

yapılan her bir parselin içinde kalan turunçgilde de o parsel gibi örnekleme yapılmıştır. Her parselde her ekilen bitki çeşidinden 10 bitki üzerindeki tüm yaprakbitleri sayılmış sonuçlar bitki başına düşen yaprakbiti olarak verilmiş, her bir parseldeki turunçgilden ise o parselin ortasında kalan iki turunçgil ağacının toplam 10 sürgününe bakılarak ağaç başına yaprakbiti olarak verilmiştir.

Bitki üzerinde bulunan parazitli yaprakbiti mummyaları o bitki kısmı ile birlikte parazitoit çıkarma kaplarında kültüre alınıp çıkan bireyler %70'lik etanol içerisinde etiket bilgileri ile birlikte saklanmıştır. Kontrol parsellerinde sadece turunçgil ağaçlarında örnekleme yapılmış ve buradaki değerlerde grafikler ile gösterilmiştir. Uygulama yapılan parsellere hiçbir gübreleme veya sulama programı uygulanmamıştır. Denemelerin yürütüldüğü her iki alanda da ekimi yapılan tohumların doğal yağış ile çimlenme ve gelişimi takip edilmiştir.

Bulgular ve tartışma

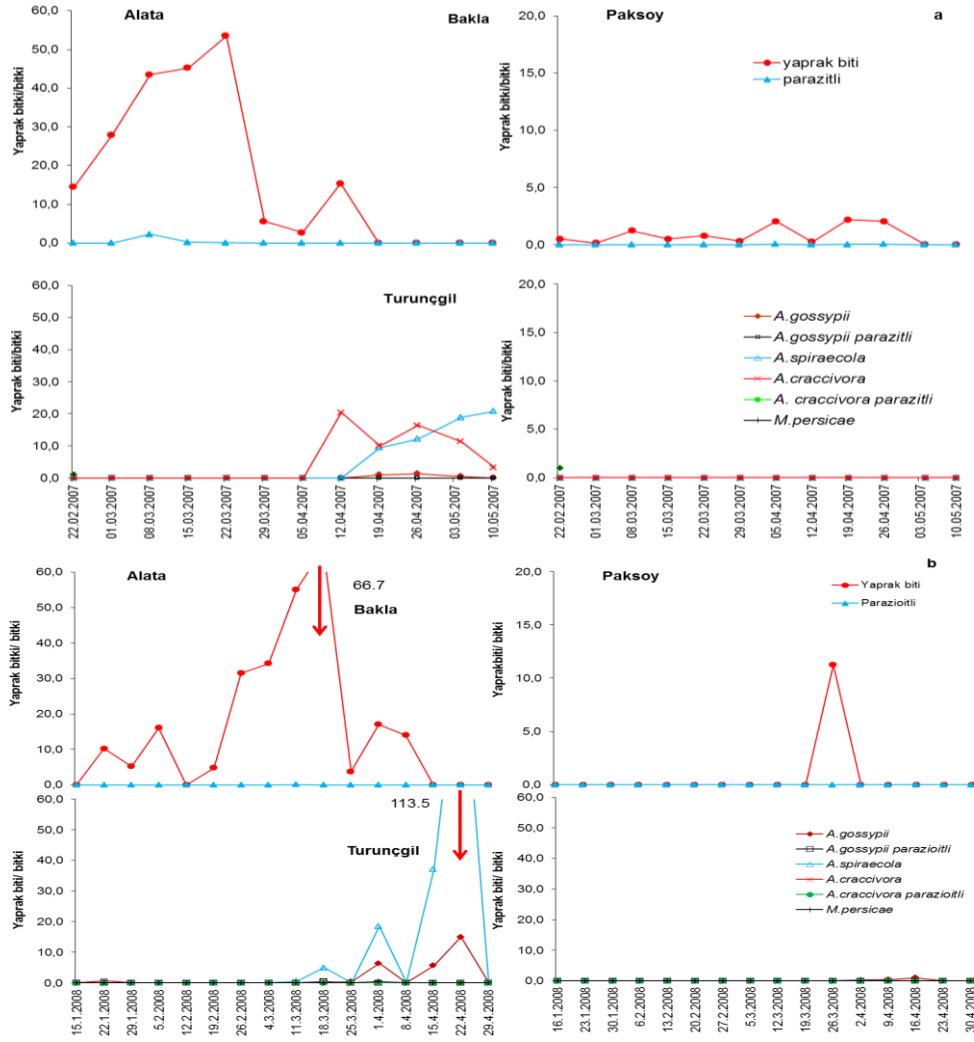
Çalışma 2006 ve 2008 yılları arasında Alata ve Kayarlı (Paksoy)'daki turunçgil bahçelerinde iki yıl üst üste sıra aralarına ara ekim yapılarak yürütülmüştür. Birinci yıl ekimleri olan 2006 yılında parsellerde çalışmalar planlandığı gibi yürütülemedi. Çünkü Kasım-Ocak aylarında yaşanan kuraklık, ekimi yapılan tohumların çimlenmesini Şubat ayına kadar geciktirmiş ve popülasyon takibine ancak Mart 2007 tarihinde başlanılabildi.

Yapılan çalışmanın verilerine bakıldığında bakla üzerinde yoğun bir *Aphis fabae* ve *A. craccivora* popülasyonunun olduğu bu oluşuma paralel özellikle Alata'da kurulan denemelerde turunçgil ağaçlarında da bu yaprakbiti türlerinden *A. craccivora* popülasyonunun oluşmasını artırdığı ve portakal ağaçları üzerinde istenmeyen bir popülasyon oluşumuna sebep olduğu gözlemlenmiştir. Tritikale, fiğ ve trifolium karışımları veya tek ekimlerin üzerinde görülen yaprakbiti türleri ise *Anoecia corni* (Fabricius), *A. fabae*, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Myzus persicae* Sulzer ve *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) olmuştur. Bu yaprakbiti türlerinden özellikle *R. maidis* ve *S. avenae* triticales üzerinde belirgin popülasyon oluşturan türler olmuştur.

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan bakla ve turunçgil parselindeki (Kontrol) yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 2a,b de verilmiştir.

Alata ve Paksoy'daki deneme bahçelerinde bakla ekimi yapılan parsellerde; Alata'da bakla bitkisi üzerinde yaprak başına yaprakbiti sayısı en yüksek 53.5 adet/bitki ile 22.03.2007 tarihinde belirlenmiştir. Diğer bir kısmı yükselme noktası ise 12.04.2007 tarihlerinde gözlenirken; Paksoy'da bakla üzerinde 19.04.2007 de çok düşük bir popülasyon oluşturabilmiştir (2.2 adet/bitki). Paksoy'daki bahçede ara ekiminin bulunduğu alandaki turunçgil ağaçları üzerinde *A. gossypii* popülasyonu da en yüksek 1.4 adet/bitki olmuştur. Parazitli yaprakbiti sayısı (mumya) yoğunluğu Alata'da 08.03.2007 de en yüksek 2.3 adet/bitki olarak,

Paksoy’ da ise 5.04.2007-26.04.2007 tarihlerinde 0.1 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Şekil 2a).



Şekil 2. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)’da bulunan turunçgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan bakla parselleri ve bu parsel içinde bulunan turunçgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi.

Figure 2. Population dynamics of aphids and their parasitoids on citrus and broad bean plot reared between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

Yine Alata'daki bahçede baklada en yüksek yaprakbiti sayısı 66.7 adet/bitki ile 18.03.2008 tarihinde tespit edilmiştir. Paksoy'daki bahçede ise en yüksek 11.3 adet/bitki ile 26.03.2008 gözlemlenmiştir (Şekil 2b). Bunun nedeni Alata'daki bahçenin denize sıfır olmasından (Hava sıcaklık farkı) kaynaklına bilceği kanısını oluşturmuştur.

Alata'da bakla parseli içinde bulunan turunçgil ağaçları üzerinde ise 12.04.2007 tarihinde en yüksek *Aphis craccivora* popülasyonu 20.5 adet/bitki saptanırken, *A. spireacola* popülasyonu 10.05.2007 tarihinde 20.9 adet/bitki ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu bahçelerde 2008 yılında ise Alata'da *A. spireacola* popülasyonu 113.5 adet/bitki ile en yüksek seviyeye çıkmıştır. Paksoyların bahçesinde ise en yüksek 1 seviyelerine ulaşmıştır (Şekil 2a,b).

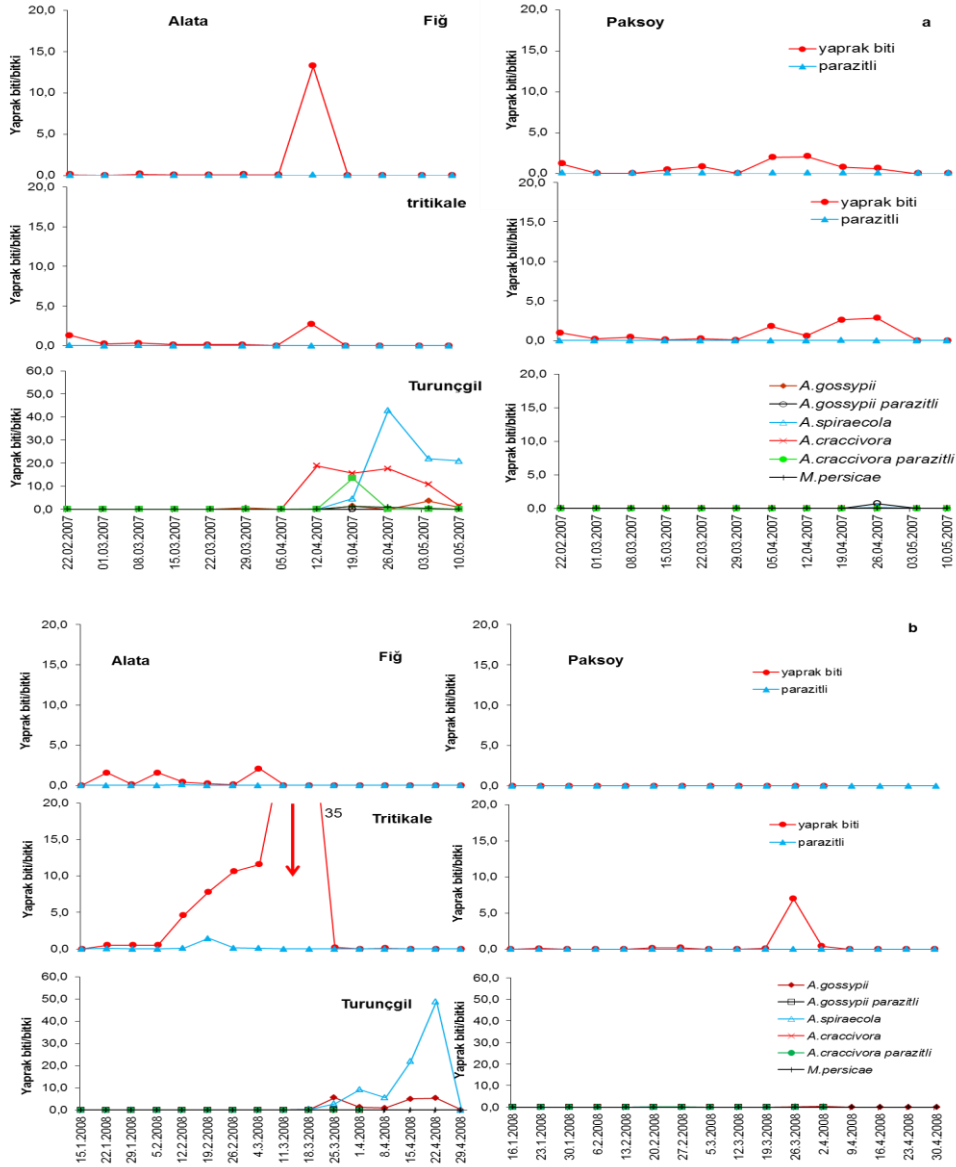
Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan Fiğ-Tritikale karışımı ve turunçgil ağaçlarında ki yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 3 a ve b'de verilmiştir.

Fiğ-Tritikale karışımı ekilmiş parsellerde Alata' da fiğ bitkileri üzerinde 12.04.2007 tarihinde yaprakbiti popülasyonu (13.2 adet/bitki) yükselmiştir. Aynı tarihte tritikale bitkisi üzerinde de düşük düzeyde olsa bir yaprakbiti (2.8 adet/bitki) popülasyonu saptanmıştır. Buna karşılık Paksoy'daki fiğ parselinde 05/12.04.2007 tarihlerinde yaprakbiti popülasyonu (2.0 adet/bitki) olmuştur. Tritikalede ise fiğdekine benzer şekilde 19/26.04.2007 tarihlerinde yaprakbiti popülasyonu (2.8 adet/bitki) belirlenmiştir. Aynı parsellerde bir yıl sonra iklimin normal seyir etmesine bağlı olarak Alata' da fiğ bitkileri üzerinde ocak ayından itibaren düşük düzeyde bir popülasyon oluşturmuş, tritikale bitkisi üzerinde ise 11.03.2008 tarihinde yaprakbiti (35 adet/bitki) popülasyonu saptanmıştır. Paksoydaki bahçede ise fiğ ve tritikale bitkisinde çok düşük düzeyde yaprakbiti tespit edilmiştir. Alata' da 19.04.2007 tarihinde ortalama 13.5 adet parazitli *A. craccivora* bireyleri belirlenmiştir. Paksoy arazisinde parazitoit faaliyetine rastlanmamıştır (Şekil 3a, b).

Turunçgil bitkilerinde ise en yüksek yaprakbiti yoğunluğu 26.04.2007 tarihinde 43 adet/sürgün ile *A. spiraecola* olarak belirlenmiştir 12.04.2007 tarihinde ise *A. craccivora* popülasyonunun yükseldiği (15.6 adet/sürgün) tespit edilmiştir. Paksoy' da ise tritikale üzerinde 4.1 adet/bitki, turunçgil ağaçları üzerinde 0.1 adet/sürgün *A. craccivora*, 0.2 adet/bitki *Myzus persicae* belirlenmiştir (Şekil 3a, b).

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan tritikale-yonca karışımı ve turunçgil ağaçlarındaki yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 4'te verilmiştir.

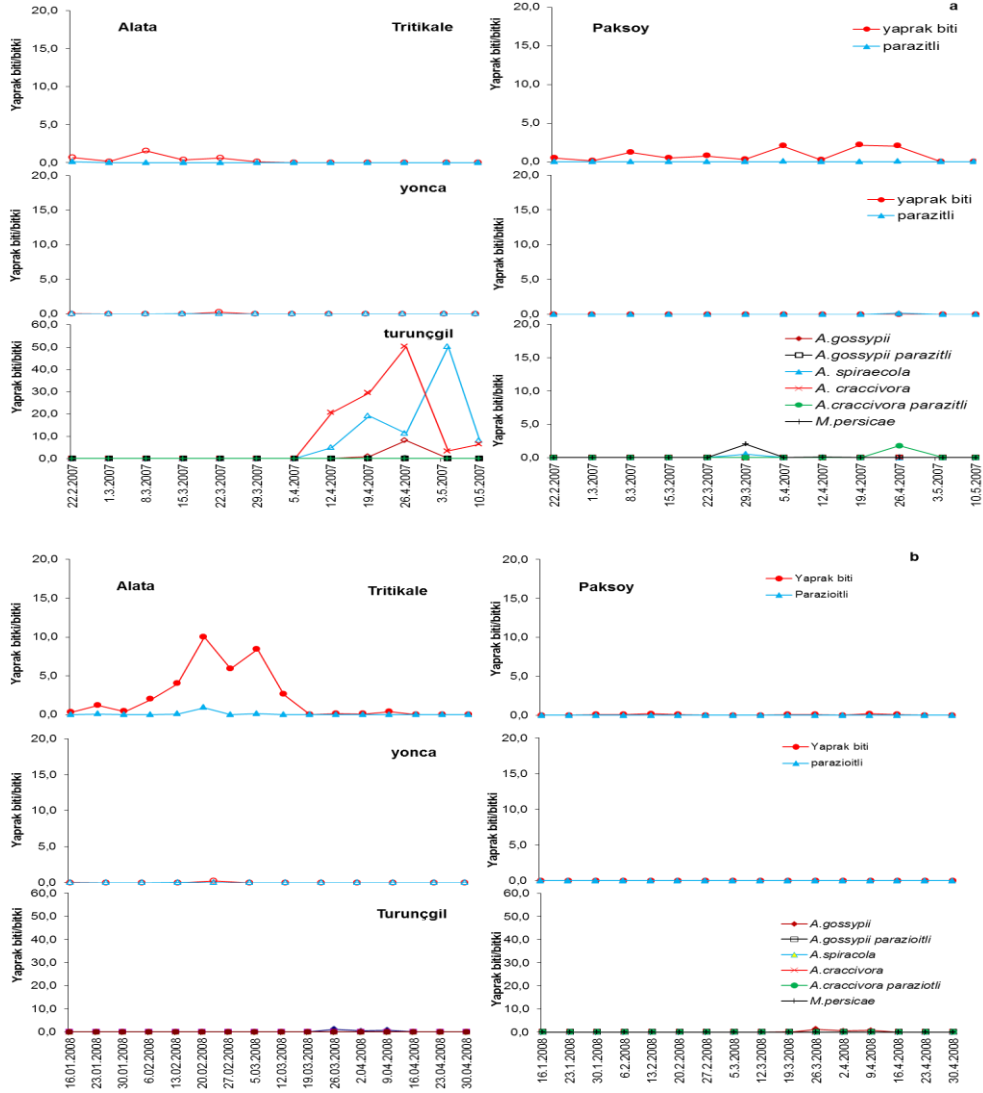
Tritikale-Yonca karışımı ekilmiş parsellerde Alata ve Paksoy' daki parsellerde tritikale bitkileri üzerinde 08.03.2007 tarihinde yaprakbiti popülasyonu (1.6 Alata, 1.2 Paksoy'da adet/bitki) olarak gözlemlenmiştir. Mayıs ayı başına kadar Paksoydaki parselde düşük düzeyde olsa da yaprakbiti (2.1 adet/bitki)



Şekil 3. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)'da bulunan turunçgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan fığ+tritrikale parselleri ve bu parsel içinde bulunan turunçgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi.

Figure 3. Population dynamics of aphids and their parasitoids on citrus and triticale+common vetch parcel between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turuncgil bahçelerinde kullanımı



Şekil 4. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)'da bulunan turuncgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan tritikale+yonca parselleri ve bu parcel içinde bulunan turuncgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi

Figure 4. Population dynamics of aphids and their parasitoids on citrus and triticale+trifolium parcel between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

popülasyonu saptanmıştır. Alata'da 19.02.2008 tarihinde 10 adet/bitki olarak tespit edilmiştir(Şekil 4a,b).

Yine karışık ekilen yoncada ise her iki bölgedeki parsellerde her iki yılda da yaprakbitine rastlanmamıştır. Turunçgil bitkilerinde en yüksek yaprakbiti yoğunluğu 26.04.2007 tarihinde 50.3 adet/sürgün *A. craccivora* aynı tarihte *A. spiraecola* 11.4 adet/bitki olarak belirlenmiştir.Yine aynı parselde bir hafta sonra 03.05.2007 tarihinde ise *A. craccivora* popülasyonunun azalırken, *A. spiraecola* popülasyonu (50.3 adet/bitki) artmıştır. Paksoy' da ise turunçgil ağaçlarında 29.03.2007 tarihinde 2 adet/bitki *Myzus persicae* belirlenmiştir. Yine aynı parselde ortalama 1.8 adet parazitli *A.craccivora* bireyleri belirlenmiştir. Parazitoit popülasyonu ise Alata' da çok düşük oranda gözlenmiştir (*A.craccivora* üzerinde 0.1 adet/bitki) (Şekil 4a,b).

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan tritikale-üçgül karışımı ve turunçgil ağaçlarındaki yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 5'te verilmiştir.

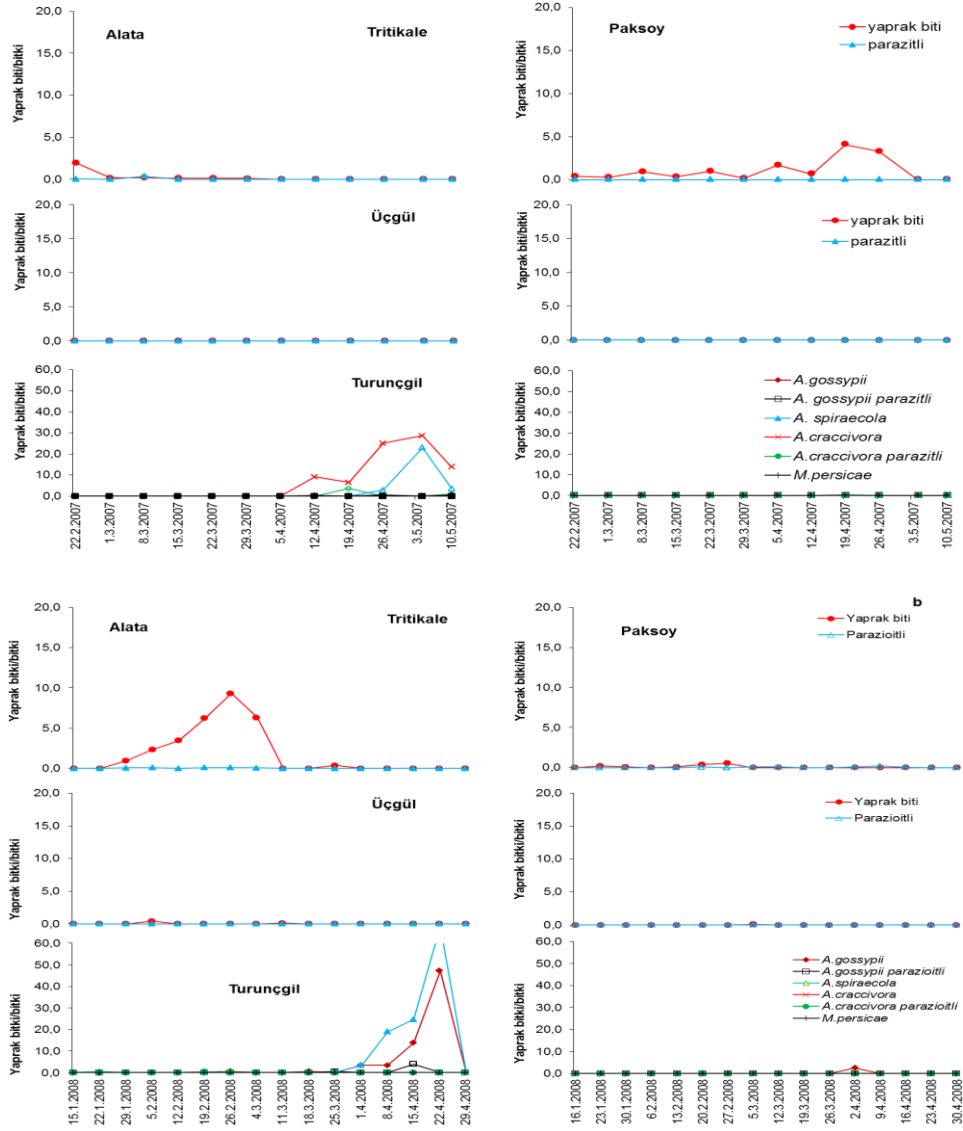
Alata'da 2007 yılında Tritikale-üçgül olan parsellerde yaprakbiti popülasyonu yok denecek düzeyde gelişmiştir. Oysa Paksoy'daki Tritikale parselinde 19.04.2007 tarihinde 4.7 adet/bitki olarak yaprakbiti popülasyonu belirlenmiştir. Paksoy'da 2008 yılında Tritikale-üçgül olan parsellerde yaprakbiti popülasyonu yok denecek seviyede belirlenmiş olup, Alata'daki Tritikale parselinde 26.02 2008 tarihinde 9.3 adet/bitki olarak yaprakbiti popülasyonu kayıt edilmiştir. Alata'da Tritikale-üçgül parsellerinde bitkiler arasındaki turunçgil üzerinde yüksek popülasyon belirlenmiştir. Bu parsellerde de *A. craccivora* diğer türlere göre daha yüksek popülasyona ulaşmıştır. Söz konusu tür en yüksek 04.05.2007 tarihinde 28.6 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Diğer bir tür olan *A. spiraecola*' da aynı tarihte en yüksek popülasyonuna ulaşmasına rağmen *A. craccivora*' ya göre daha düşük (23 adet/ bitki) seyir etmiştir. Bu tarih ara bitkilerin söküldüğü tarihe denk düşmektedir. Parazitoit popülasyonu sadece Paksoy' da *A. gossypii* üzerinde 0.1 adet/ bitki düzeyinde belirlenmiştir.

Yine Alata'da aynı parselde 22.04.2008 tarihinde 47.3 adet/bitki olarak en yüksek *A.gossypii* popülasyonuna ve aynı tarihte ise 67.8 adet/bitki *A. spiraecola* popülasyonu belirlenmiştir. Oysa Paksoy'daki parselde en yüksek 02.04.2008 tarihinde 2.5 adet/bitki *A.gossypii* popülasyonuna rastlanmıştır(Şekil 5a, b).

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan Bakla-Fiğ-Tritikale karışımı ve turunçgil ağaçlarındaki yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 6a,b'de verilmiştir.

Bakla-Fiğ-Tritikale parsellerinde Alata'da bakla bitkileri üzerinde 22.02.2007 (8.3 adet/bitki) ve 12.04.2007 (9.4 adet/bitki) tarihlerinde yaprakbiti popülasyonu yükselmişken, Paksoy' da yaprakbiti popülasyonunun en yüksek olduğu tarih 22.03.2007 (9.4 adet/bitki) olmuştur. Fiğ parsellerinde ise Alata' da 12.04.2007 tarihinde 24.2 adet/bitki ile en yüksek, Paksoy' da 19.04.2007' de 2.4 adet/bitki gibi düşük bir popülasyon gelişmiştir. Tritikale parsellerinde Alata' da 22.02.2007

Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turunçgil bahçelerinde kullanımı



Şekil 5. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)'da bulunan turunçgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan tritikale+üçgül parselleri ve bu parsel içinde bulunan turunçgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi.

Figure 5. Population dynamic of aphids and their parasitoids on citrus and triticale+clover parcel reared between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

tarihinde 2.7 adet/bitki, Paksoy' da ise 26.04.2007 tarihinde 4.2 adet/bitki yaprakbiti gelişmiştir. Yine 2008 yılında Alata'da bakla bitkileri üzerinde 04.03.2008 (24.8 adet/bitki) ve tritikale parselinde 26.02.2008 tarihinde (6.9 adet/bitki) en yüksek seviyede yaprakbiti popülasyonu belirlenmiştir.

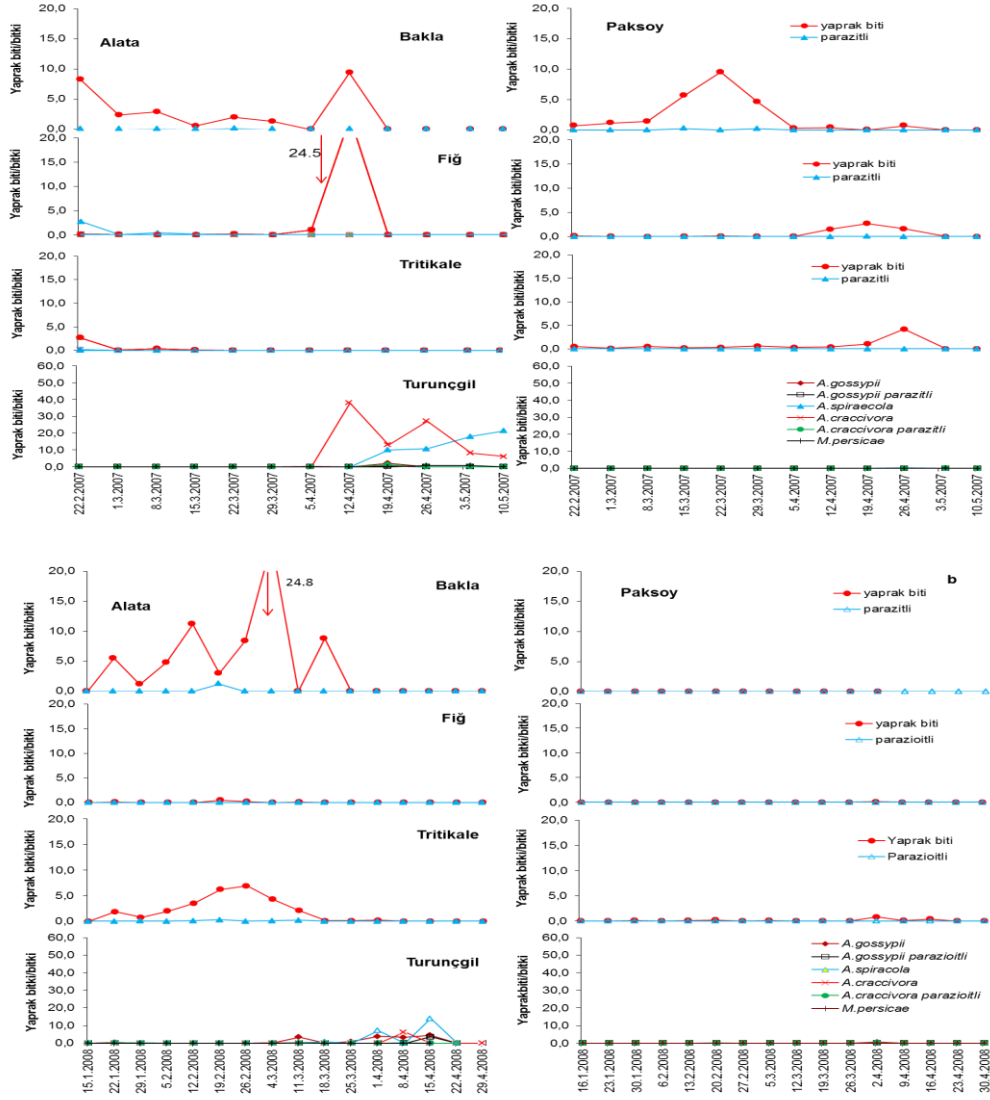
Parsel aralarında bulunan turunçgil bitkilerinde ise 05.04.2007 tarihinde *A. craccivora* popülasyonu yükselmeye başlayarak 12.04.2007 tarihinde 38.0 adet/bitki ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 26.04.2007' de ikinci bir yükselme 27.2 adet/bitki gözlenmiştir. *A. spireacola* popülasyonu ise 12.04.2007 tarihinden itibaren artış göstermeye başlamış ve 10.05.2007 tarihinde 21.4 adet/bitki ile en yüksek noktasına ulaşmıştır. Bu parsellerde *A. craccivora* popülasyonunun *A. spireacola* ya göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu parsellerde düşük oranda *A. gossypii* (0.4 adet/sürgün) ve *A. craccivora* (1.3 adet/sürgün) üzerinde parazitli bireylere rastlanmıştır. Paksoy' da ise yaprakbiti popülasyonu düşük bir yoğunluk (0.1-0.2 adet/sürgün) göstermiştir. *A. craccivora* üzerinde de 0.1 adet/sürgün düzeyinde mumya gözlenmiştir. Yine 2008 yılında Alata'da en yüksek *A. spireacola* 15.04.2008 tarihinde 14.0 adet/bitki olarak belirlenmiş olup, Paksoy'daki parselde ise sıfır düzeyinde kayıt edilmiştir (Şekil 6a,b).

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında turunçgil parselleri arasında ekimi yapılan Bakla-Fiğ karışımı ve turunçgil ağaçlarındaki yaprakbitlerinin popülasyon gelişimleri Şekil 7a,b'de verilmiştir.

Bakla-Fiğ parsellerinde Alata'da bakla bitkileri üzerinde en yüksek 08.03.2007 (31.9 adet/bitki) popülasyonu tespit edilmiş, Paksoy' da yaprakbiti popülasyonunun en yüksek olduğu tarih 29.03.2007 (20.3 adet/bitki) olmuştur. Fiğ parsellerinde ise Alata' da 15.03.2007 tarihinde 0.9 adet/bitki ile en yüksek, Paksoy' da 19.04.2007' de 0.5 adet/bitki olarak en yüksek belirlenmiştir. Buradanda analaşılabacağı gibi düşük bir popülasyon gelişmiştir (Şekil 7a).

Bakla-Fiğ parsellerinde Alata'da bakla bitkileri üzerinde en yüksek 25.03.2008 (55.0 adet/bitki) popülasyonu tespit edilmiş, Paksoy' da yaprakbiti popülasyonunun yok denecek düzeyde olmuştur. Fiğ parsellerinde ise Alata' da 19.02.2008 tarihinde 0.4 adet/bitki ile en yüksek, Paksoy' da 09.04.2008' de en yüksek popülasyon 2.0 adet/bitki olarak tespit edilmiştir (Şekil 14). Fiğ parsellerinde ise her iki bölgede de popülasyon yükselmemiştir (Alata 0.9 adet/bitki, Paksoy 2.7 adet/bitki). Turunçgil bitkilerinde ise sadece Alata' da popülasyon değişimi gözlenmiştir. Bu bölgede de en yüksek popülasyon 10.05.2007 tarihinde *A. spireacola* (23 adet/sürgün) ile tespit edilmiştir. Yine bu bölgede en yüksek *A. gossypii* 2.9, *A. craccivora* 8.4 ve *M. persicae* 0.9 adet/sürgün olarak belirlenmiştir. Paksoy' da 0.2 adet/sürgün düzeyinde *A. craccivora* tespit edilmiştir. Parazitoit yoğunluğu Paksoy' da çok düşük olarak saptanırken (0.4-0.9 adet/sürgün), Alata' da hiç saptanmamıştır (Şekil 7a,b).

Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turunçgil bahçelerinde kullanımı



Şekil 6. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)'da bulunan turunçgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan bakla+fığ+tritikale parselleri ve bu parsel içinde bulunan turunçgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoidlerinin popülasyon gelişimi

Figure 6. Population dynamic of aphids and their parasitoids on citrus and broad bean+clover+ triticale parcel reared between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

Turunçgildeki yaprakbiti popülasyonuna bakıldığında çok düşük düzeyde seyir etmiştir. Ancak aynı parselde 26.04.2007 tarihinde parazitoitli *A. craccivora* 1.5 adet/bitki bireylerine rastlanmıştır. Yine aynı parselde 02.04.2008 tarihinde en yüksek *A. spiraecola* 2.3 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Alata'da turunçgil parselinde 26.04.2007 tarihinde *A. craccivora* 8.0 adet/bitki ve 10.05.2007'de en yüksek *A. spiraecola* 23.0 adet/bitki olarak kayıt edilmiştir. Alata'da 08.04.2008 tarihinde en yüksek *A. gossypii* 6.3 ve 15.04.2008'de *A. spiraecola* 16.9 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Buna karşılık 22.04.2008'de *A. gossypii* bireylerinde 12.1 adet/bitki olarak parazitoitler belirlenmiştir (Şekil 7a,b).

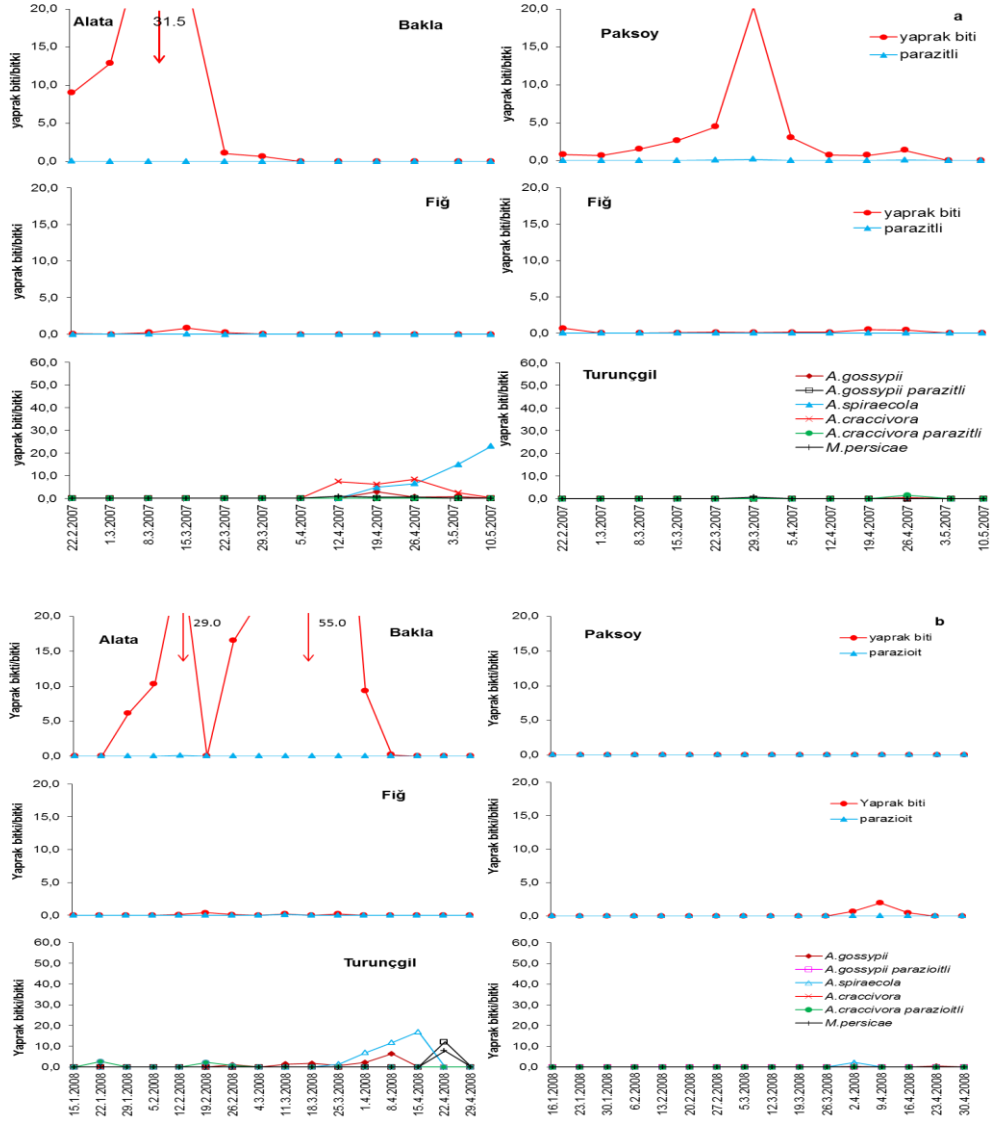
Kontrol olarak bırakılan parsellerinde de Paksoy'da ara bitki ekilen parsellerin turunçgil ağaçlarında olduğu gibi popülasyon gelişimi çok düşük olmuştur (*A. craccivora* 0.4 adet/bitki ve *A. spiraecola* 0.2 adet/bitki) Alata' da 05.04.2007 de *A. craccivora* popülasyonu gelişmeye başlamış, 26.04.2007 de en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Aynı tarihte *A. spiraecola* popülasyon artışı hızlanarak 10.05.2007 tarihinde en yüksek noktaya (41.8 adet/bitki) ulaşmıştır. Diğer parseller gibi, bu parselde de (*A. spiraecola* daha yüksek popülasyon seviyesine ulaşmasına rağmen) *A. craccivora* popülasyonuna da rastlanmıştır (27.8 adet/bitki) (Şekil 8a,b).

A. spiraecola belirlenen yaprakbiti türleri arasında ikinci sırada yer almış ve popülasyonu genelde diğer parsellerde olduğu gibi uygulama sonunda en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Parazitoit yoğunluğu sadece Paksoy' da ama çok düşük olarak (0.2 adet/bitki) saptanmıştır.

Turunçgil ağaçları ve ara ekimi yapılan bitki türlerinde belirgin bir yaprakbiti popülasyonu her iki yılda da görülmüştür. Ancak çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl yaşanan kuraklık bitki vejetasyonunda değişime, bu değişim de üzerinde yaşayan canlıların popülasyonlarının geç ortaya çıkmasına neden olmuştur. Elde edilen veriler bazı bitki türlerinde bu beklenmeyen kötü koşullara rağmen umut vericidir. Ara ekim yapılan bitki çeşitlerinin uygulama yapıldığı turunçgil parselindeki zararlı ve yararlı popülasyonlarına önemli etkileri olmuştur.

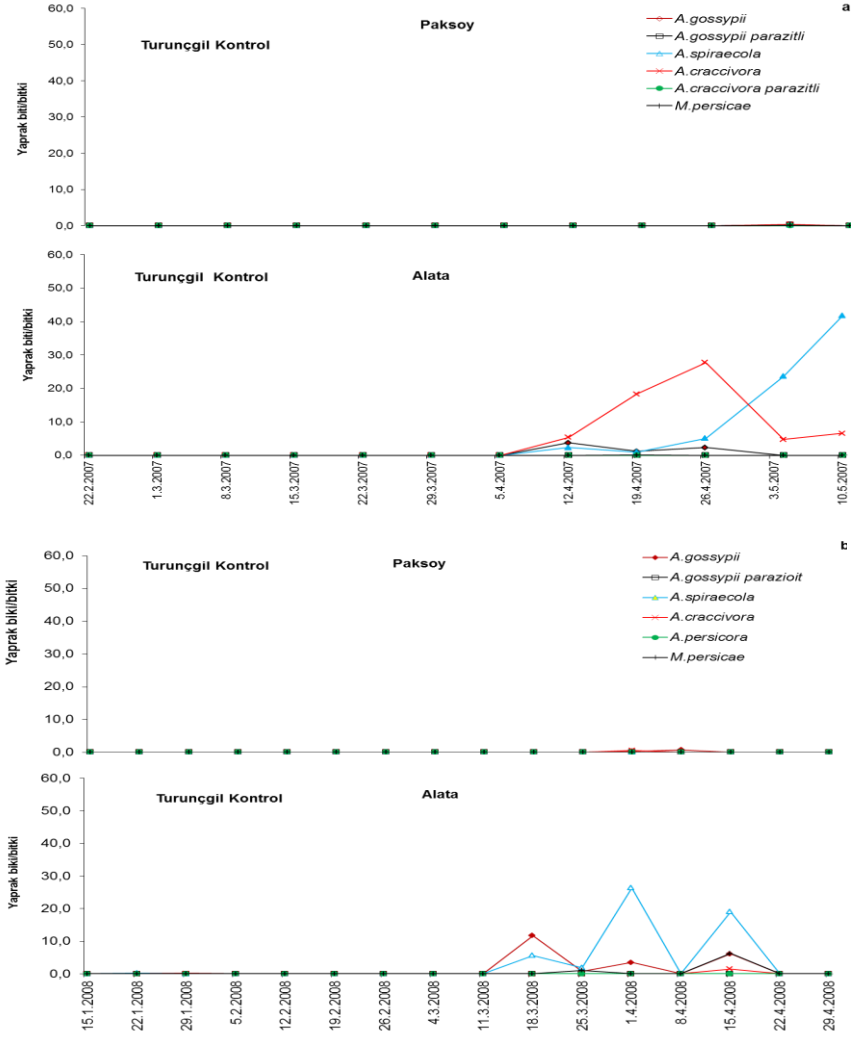
Bu denemelerin yürütüldüğü Alata ve Paksoy'daki turunçgil, tritikale, bakla ve fiğ olmak üzere 4 farklı bitki üzerinden alınan parazitoitli yaprakbiti mummylarından 12 parazitoit ile 3 de hyperparazitoit türü tespit edilmiştir. En fazla parazitoit bakla bitkisindeki *A. fabae* ve *A. craccivora* türlerinden elde edilirken, bunu tritikale bitkisi üzerindeki ve turunçgilde zarar yapamayan *R. maidis* ve *S. avenae* türlerinden elde edilen parazitoit ve hyperparazitoit türler izlemiştir. Nisbi olarak en fazla hyperparazitoit türü turunçgil ağaçlarından elde edilen mummyalardan çıkarken en düşük hyperparazitoit oranı ise tritikaleden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turunçgil bahçelerinde kullanımı



Şekil 7. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir)'da bulunan turunçgil bahçelerinde sıra arasına ekimi yapılan bakla+fiğ parselleri ve bu parsel içinde bulunan turunçgil ağaçlarında 2007(a), 2008(b) dönemindeki yaprakbitleri ile bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi

Figure 7. Population dynamic of aphids and their parasitoids on citrus and broad bean+clover parcel reared between rows in citrus orchards of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).



Şekil 8. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarında kontrol parselindeki turunçgil ağaçlarında yaprakbitleri ve bunların parazitoitlerinin popülasyon gelişimi 2007(a), 2008(b)

Figure 8. Population dynamics of aphids and their parasitoids on citrus trees used as a control parcel in an experimental area of Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir) in 2007 (a) and 2008 (b).

Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) tüm deneme alanlarından elde edilen parazitoitler liste halinde Çizelge'1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Alata (Erdemli) ve Paksoy (Yüreğir) deneme alanlarındaki turunçgil sıra aralarına ekimi yapılan Triticosecale, Vicia fabae ve Vicia sativa parsellerden elde edilen yaprakbitlerinin parazitoit ve hiperparazitoitleri

Table 1. The parasitoids and hyperparasitoids of aphids from triticale, broad bean and common vetch parcels grown between rows in citrus plots in Alata (Erdemli) and PAKSOY (Yüreğir)

	Citrus sp.	Triticosecale	Broad bean	Common vetch
PARASİTOİD				
<i>Aphidencyrus sp.</i>	11	15	77	1
<i>Aphidius sp.</i>	0	35	0	0
<i>Aphidius eadyi</i> Starý, Gonzalez & Hall	0	0	0	20
<i>Aphidius ervi</i> Haliday	0	1	0	0
<i>Aphidius colemani</i> Viereck	0	0	1	1
<i>Aphidius matricariae</i> (Haliday)	1	3	2	0
<i>Aphidius uzbekistanicus</i> Luzhetzki	0	0	2	0
<i>Aphidius transcaspicus</i> Telenga	0	18	0	0
<i>Binodoxy angelicae</i> (Haliday)	3	7	6	0
<i>Ephedrus persicae</i> Froggatt	1	0	0	1
<i>Lysplebus confusus</i> Tremblay & Eady	5	1	6	0
<i>Lysplebus fabarum</i> uniparental (Marshall)	0	3	17	0
TOPLAM	21	83	111	23
HYPERPARASİTOİD				
<i>Alloxystine sp.</i>	6	1	4	0
<i>Chalcid sp.</i>	15	14	29	2
<i>Dendrocerus sp.</i>	0	1	7	0
TOPLAM	21	16	40	2

Aphidencyrus sp. türü en fazla sıklıkla rastlanılan parazitoit türü olurken bunu sadece triticaleda rastlanılan *Aphidius sp.* ve *A. transcaspicus* izlemiştir. Triticaleda rastlanılan bu iki tür, turunçgil ağaçlarında bulunan yaprakbiti türlerini parazitlememiştir. Turunçgil ağaçlarında görülen (*A.gossypii*) yaprakbitini

parazitleyen *Lysplebus confusus* turunçgildeki yaprakbitinin yanında bakla bitkisinde bulunan yaprakbitinde de rastlanılmıştır. Sebzelerde bulunan yaprakbitlerinin önemli bir paraziti olan *A. colemani* ve *A. matricariae* ikilisinden birincisine bakla ve fiğde rastlanırken, ikinci tür ise fiğ hariç üç bitki türünden de elde edilmiştir. Yine turunçgil ve sebze alanlarında karşımıza çıkan bir yaprakbiti paraziti olan *Binodoxy angelicae*'ya ise turunçgil, bakla ve tritikaledeki yaprakbiti türleri üzerinde az sayıda da olsa elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda *Aphidius colemani*, *Lysplebus confusus*, *Lysplebus fabarum* uniparental ve *Binodoxy angelicae* parazitoit türleri turunçgil üzerindeki yaprakbitlerinin önemli parazitleri olarak bildirilmiştir (Satar ve ark., 2014). Ancak bu çalışmada bu türler ara ekim yapılan bitkiler üzerindeki yaprakbitlerinden düşük düzeyde elde edilebilmiştir.

Pradetör larva ve erginlerine her iki yılda da farklı yoğunluklarda rastlanılmıştır. Bunlardan en yoğun özellikle bakla üzerindeki *A. fabae* ve *A. craccivora* ile beslenen *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) olurken, aynı tür turunçgil ağaçlarında nadiren görülmüş fakat bu ağaçlar üzerinde ise *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarına sıklıkla rastlanılmıştır. Bunu takiben *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) larvaları çalışma alanında not edilirken, en düşük düzeyde de tritikale ve fiğ üzerinde Syrphidae (Diptera) familyasına ait larvalar belirlenmiştir. Ara ekim bitkileri üzerindeki yaprakbitleri ile beslenen avcılarının bir kısmı turunçgil bitkisi üzerindeki yaprakbitleri ile beslenmezken, *Scymnus* spp., *Chrysoperla* sp. ve Syrphidae familyasına ait larvalarının turunçgil bitkisi üzerindeki yaprak bitleri ile beslendikleri gözlemlenmiştir. Bunun sonucu olarak predatörlerden *C. septempunctata*, baklagiller ve tritikale ait bitkiler üzerinde yaygın bir tür olarak, *Scymnus* türleri ise diğer ara ekim bitkileri ve turunçgil üzerinde en sık rastlanan türlerden biriydi.

Grafton-Cardwell ve ark. (1999) *Euseius tularensis* kolonilerinin baklagiller kullanılarak ara ekim yapılan bahçelerde bitkilerin biçimi sonrası turunçgil ağaçlarına çıktığı ve ağaçlar üzerindeki zararlı akar popülasyonunu ciddi olarak azalttığını belirtmiştir. Aguilar-Fenolosa ve ark. (2011) klemantin bahçelerinde *Festuca arundinacea* Scherb (Poaceae) bitkisinin sıra aralarına ekildiği bahçelerde *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) popülasyon yoğunluğunu Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akarlar tarafından başarılı bir şekilde kontrol altına aldığını bildirmişlerdir. Parazitoitler ve Syrphidae familyasına ait bireyler için ise genellikle zengin polen ve nektar kaynağına sahip bitkilerin kullanılması üzerine çalışmalar mevcuttur (İdris ve Grafius, 1995; Hickman ve Wratten, 1996). Turunçgil agroekosistemi içerisinde yapılacak floral zenginleştirme çalışmaları ile doğal düşmanların barınabileceği, beslenebileceği ve kışlayabileceği alanların oluşturulması, o bölgede doğal düşman tür sayısı ve çeşitliliğin artırılabilirliğini ortaya koymuştur. Bu yöndeki çalışmaların pek çoğu, floranın zenginleştirilmesinde kullanılacak bitki türlerinin, yapılacak doğa çalışmaları ile

belirlenmesi sonrası kullanılmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Liang ve Huang, 1994; Landis ve ark., 2000). Ülkemizde ilk olarak ele alınan bu çalışmada, bazı bitki türlerinin turunçgil bahçelerinde ara ekim olarak kullanılmasının yaprakbitlerine olan etkisi çalışılmıştır. Ara ekimde kullanılan bu bitkilerden bakla bitkisi ekim yapılan alanlarda turunçgildeki yaprakbitlerinin popülasyonları üzerine istenmeyen bir şekilde turunçgil üzerinde zararlı artışına neden olmuştur. Bununla birlikte, tritikale gibi monokotiledon olan bitkilerin üzerindeki zararlı arthropodların, dikotiledon bitkilerde beslenemediği, fakat doğal düşmanlarının ise bu bitkilerden dikotiledon bitkilere geçiş yapabildiği görülmüştür. Bunun yanında, monokotiledon bitkilerin, pek çok hastalık ve zararlı etmene konukçuluk yapan yabancı otlarla iyi bir rekabete girmesi nedeniyle de çalışılması gereken bitki grubu olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, bu çalışmaların daha geniş kapsamda, bu bitki grubuna dahil tek ve çok yıllık bitkiler üzerinde detaylı bir şekilde sürdürülmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmaya 105-O-581 nolu proje kapsamında destek veren TÜBİTAK-TOVAG'a, denemelerin kurulmasında bahçelerinin kullanımına izin veren ALATA bahçe kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ile Paksoy Turunçgil A.Ş.'ye teşekkür ederiz. Bunun yanında parazitoit teşhislerini yapan Petr STARÝ'e, Syrphidae teşhislerini yapan Prof. Dr. A. Faruk ÖZGÜR'e, yoğun arazi çalışmaları sırasında desteklerini esirgemeyen Turunçgil Zararlıları Laboratuvarında çalışan öğrenci arkadaşlara da teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aguilar-Fenollosa, E., S. Pascual-Ruiz, M. Hurtado-Ruiz & J. A. Jacas 2011. Efficacy and economics of ground cover management as a conservation biological control strategy against *Tetranychus urticae* in clementine mandarin orchards. *Crop Protection*, doi:10.1016/j.cropro.2011.05.011.
- Blua, M. J., & T. M. Perring 1992. Effects of zucchini yellow mosaic virus on colonization and feeding behavior of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) alatae. *Environmental Entomology*, 21(3), 578-585.
- Brown, M.W. & Mathews, C.R. (2007) Conservation biological control of rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Passerini), in Eastern North America. *Environmental Entomology*, 36, 1131–1139.
- Düzgüneş, Z. 1982. Türkiye'de Bulunan Pseudococcidae (Homoptera:Coccoidea) Türleri Üzerinde İncelemeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 836, Ankara.
- Fereres, A., M. J. Blua & T. M. Perring 1992. Retention and transmission characteristics of zucchini yellow mosaic virus by *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology*, 85(3), 759-765.

- Fibla-Queralt J.M., M.T. Martínez-Ferrer, J. Pastor-Audí, J. Pons-Mas & F. Barceló-Salanguera 2000. Establecimiento de cubiertas vegetales en parcelas de producción integrada de cítricos. *Fruticultura Profesional* 112, 67-72.
- Grafton-Cardwell E. E., Y.Ouyang & R. L. Bugg 1998. Leguminous Cover Crops to Enhance Population Development of *Euseius tularensis* (Acari: Phytoseiidae) in Citrus. *Biological Control* 16, 73-80.
- Hickman J. M. & S. D. Wratten 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by hoverfly larvae in cereal fields. *Journal Economic Entomology* 89:832-40.
- Idris A.B. & E. Grafius 1995. Wildflowers as nectar sources for *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Environ. Entomol.* 24:1726-35.
- Kütük H. & A. Yiğit 2011. Biyolojik mücadelenin başarısında parazitoit ve predatörlerin alternatif av ve konukçuları ile bunların kış barınaklarının önemi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2(1), 79-90
- Landis, D.A., S. D. Wratten & G.M. Gurr 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of Entomology*, 45(1), 175-201.
- Liang, W. & M. Huang, 1994. Influence of citrus orchard ground cover plants on arthropod communities in China: a review. *Agriculture, ecosystems & environment*, 50(1), 29-37.
- Satar S. 2003. *Aphis spiraecola* Patch (Homoptera: Aphididae)'nın Bazı Biyolojik Özellikleri ile Parazitoit *Lysiphlebia japonica* (Ashmead) (Hymenoptera: Aphididae) Arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 98 s.
- Satar, S. & N. Uygun 2008. Life cycle of *Aphis spiraecola* Patch (Homoptera: Aphididae) in East Mediterranean Region of Turkey and its development on some important host plants. Integrated Control in Citrus Fruit Crops, *IOBC/WPRS Bull* 38, 216-224.
- Satar, S. & N. Uygun 2011. *Lysiphlebia japonica* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae)'nın *Aphis spiraecola* Patch ve *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) üzerinde bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2 (2): 103-118.
- Satar, S., M. Karacaoğlu, G. Satar & N. Uygun 2011. *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)'nin önemli bir parazitoidi *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae)'in Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil bahçelerine salım çalışmaları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 2 (1): 55-62.
- Satar, S., G. Satar, M. Karacaoğlu, N. Uygun, N. G. Kavallieratos, P. Starý, & C. G. Athanassiou 2014. Parasitoids and hyperparasitoids (Hymenoptera) on aphids (Homoptera) infesting citrus in east Mediterranean region of Turkey. *Journal of Insect Science*, 14(1), 178. doi: 10.1093/jisesa/ieu040.
- Satar, S., U. Kersting, & N. Uygun 2007. Transmission of Turkish citrus tristeza virus isolates by *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) in the laboratory condition. Integrated Control in Citrus Fruit Crops, *IOBC/WPRS Bull*, 38, 328-335.
- Satar, S., U. Kersting, & N. Uygun 1998. Effect of different citrus host plants and temperatures on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Turkish Journal of Entomology*, 22(3): 187-197.

- Silva E.B., J.C. Franco, T. Vasconcelos & M. Branco 2010. Effect of ground cover vegetation on the abundance and diversity of beneficial arthropods in citrus orchards Portugal. *Bulletin of Entomological Research* 100, pp 489–499.
- Uygun, N., İ. Karaca & M.R. Ulusoy 1992. Türkiye ' de turunçgil zararlılarına karşı entegre savaş çalışmaları. Uluslararası Entegre Zirai Mücadele Simpozyumu Bildirileri, 15-17 Ekim 1992 İzmir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova - İzmir, Yayın No: 92-1, 95-108.
- Uygun N. (Editör), 2001. Türkiye turunçgil bahçelerinde entegre mücadele (Zararlılar – Nematodlar – Hastalıklar – Yabancı Otlar). Tübitak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 158 s.
- Uygun, N. & S. Satar 2007. "Life Cycle Of *Aphis spiraecola* Patch (Homoptera: Aphididae) In East Mediterranean Region Of Turkey And It is Development On Some Important Host Plants " , . *IOBC/wprs Bulletin*, Catania, Italya, 5-7 Kasım 2007, pp.216-224.
- Uygun, N., Ulusoy, M. R., & S., Satar 2010. Biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Whitfield, A. E., B. W. Falk & D. Rotenberg 2015. Insect vector-mediated transmission of plant viruses. *Virology*, 479, 278-289.
- Yumruktepe, R. & N. Uygun 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde saptanan yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) türleri ve doğal düşmanları. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, S: 1-12.
- Zeren, O. 1989. Çukurova Bölgesinde Sebzelede Zararlı Olan Yaprakbitleri (Aphidoidea) Türleri, Konukçuları, Zararları ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Tarım Orman Ve Köy İşleri Bakanlığı Araştırma Yayınları Serisi, Yayın No: 59, 205 s.