

Derleme (Review)

Türkiye’de meyve ağaçlarında ekonomik zarar meydana getiren Pseudococcidae (Hemiptera) familyası türleri ve doğal düşmanları¹

Selda TELLİ^{2*}, Abdurrahman YİĞİT³

Pseudococcidae (Hemiptera) species injurious in fruit trees in Turkey and their natural enemies

Abstract: Pseudococcid species, cause reduced fruit quality and crop losses in various fruit trees. As a result of the application of broad spectrum-pesticides in their management, secondary pest outbreaks arise and chemical pesticide residues occur on fruits. Therefore, the role of biological control practices in mealybug management is important. In this review, the damage caused by the mealybug species, *Planococcus citri* Risso, *Planococcus ficus* Signoret, *Phenacoccus aceris* Signoret, *Pseudococcus comstocki* Kuwana, *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti, *Pseudococcus viburni* Signoret, *Pseudococcus cryptus* Hempel and *Nipaecoccus nipae* Sulc (Hemiptera: Pseudococcidae) to fruit trees in Turkey is outlined and the results of studies on their biological control agents have been compiled. For the integrated control of these pests, indigenous natural enemies should be supported, ant control should not be ignored, biodiversity should be increased and the application of broad spectrum pesticides should be avoided. In the absence of suitable natural enemy species in the environment, effective natural enemies should be introduced from other countries and released in the problematic regions.

Keywords: Fruit trees, mealybugs, biological control, Turkey

Öz: Meyve ağaçlarında zarar meydana getiren pseudococcid türleri verim ve kalite kaybına yol açmaktadır. Bunların mücadelesinde geniş etkili pestisitlerin kullanımı sonucunda yeni zararlı tür salgınları ortaya çıkmakta ve üründe ilaç kalıntısı meydana gelmektedir. Bu yüzden unlubitlerle mücadelede biyolojik savaş etmenlerinin rolü önemlidir. Bu derlemede ülkemizde meyve ağaçlarında görülen zararlı unlubit türleri [*Planococcus citri* Risso, *Planococcus ficus* Signoret, *Phenacoccus aceris* Signoret, *Pseudococcus comstocki* Kuwana, *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti, *Pseudococcus viburni* Signoret, *Pseudococcus cryptus* Hempel ve *Nipaecoccus nipae* Sulc (Hemiptera: Pseudococcidae)] ve biyolojik mücadele etmenleri ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir. Buna göre sözkonusu zararlıların entegre mücadelesinde, yerli doğal düşmanların etkilerinin artırılmasını destekleyecek girişimlerde bulunulmalı, karınca mücadelesi yapılmalı, yaşama ortamlarının çeşitliliği artırılmalı ve geniş etkili pestisit uygulamalarından kaçınılmalıdır. Eğer kimyasal ilaç kullanımı

¹Bu çalışma, 16-18 Kasım 2017 tarihlerinde Osmaniye’de düzenlenen “International Advanced Researches and Engineering Congress”de sözlü olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Samandağ Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Antakya / Hatay

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya / Hatay (Emekli Öğretim Üyesi)

*Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: stelli@mku.edu.tr, seltelli4@gmail.com

Alınış (Recieved): 14.02.2019

Kabul ediliş (Accepted): 14.04.2019

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri gerekiyorsa, türe özel olan ve doğal düşmanlara etkisi olmayan pestisitler seçilmelidir. Ortamda uygun doğal düşman türlerinin bulunmaması durumunda, etkili doğal düşmanların başka bölgelerden getirilip salımı yapılarak sözkonusu zararlıların yoğunluklarının düşürülmesi sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Meyve ağaçları, unlubitler, biyolojik mücadele, Türkiye

Giriş

Meyve ağaçlarında görülen fitofag Arthropod’lar verim ve kalite kaybına yol açmaktadır. Ülkemizde Coccoidea üst familyasında 18 familyaya ait 134 cinsten 359 tür bulunmakta, bunlardan en fazla cins ve türe sahip familyaların Diaspididae (42 cinse bağlı 134 tür) ile Pseudococcidae (32 cinse bağlı 101 tür)’nin olduğu bilinmektedir (Kaydan et al, 2013). Pseudococcid türleri bitki özsularını emerek zarar meydana getirmekte, yapraklar sararmakta ve şekli bozulmakta, bitki gelişimi durmakta, bazı toksik maddeler salgılamak suretiyle doğrudan zarara sebep olmakta; ayrıca bazı bitki virüs hastalıklarını taşıması sonucunda bitkiler kuruyabilmektedir (Lodos, 1982; Özbek et al, 1998; Çalışır et al, 2005; Muştı & Kılınçer, 2007; Yiğit & Telli, 2013). Coccoidler meyvelerin sapla birleştiği çanak yaprakları ve meyvelerin birbirleriyle temas ettiği yerlerde beslenmekte ve bazı yıllar %30-40’a varan meyve dökümüne sebep olmaktadır (Çalışır et al, 2005). Bazı coccoid türleri, beslenmeleri sırasında aldıkları bitki özsuğunu dışarı atar. Ilıman bölgelerde bu madde üzerinde saprofit fungusların gelişmesiyle “karaballık” veya “fumajin” oluşur (Kaydan et al, 2007).

Bu derlemede ülkemizde yapılan ve ulaşılabilen araştırmalar dikkate alınarak, meyve ağaçlarında ekonomik kayıplara sebep olan unlubit türlerinin tanınması ve biyolojik mücadele uygulamaları üzerinde durulmaktadır.

Meyve Ağaçlarında Zararlı Unlubit Türleri

Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso

Planococcus citri’nin yumurtaları beyaz yumakçıklar içinde, saman sarısı renkte, uzunca oval ve 0.3-0.4 mm uzunluktadır (Lodos, 1982; Uygun, 1993; Alford, 2007). Yumurtadan yeni çıkan birinci dönem nimfler (N_1), bir süre yumurta kümesi içinde kalır; sonra bitki üzerinde gezinmeye başlar. Nimfler uzunca oval biçimde, açık esmer renkte ve antenleri 6 segmentlidir. Sonuncu anten segmentinin uzunluğu bütün diğer segmentlerin toplam uzunluğunun 2/3’ü kadardır. İkinci dönemde bulunan nimflerin (N_2) rengi, N_1 ’e oranla daha koyudur. Sonuncu anten segmentinin uzunluğu ise diğer segmentlerin toplam uzunluğunun ancak 1/3’üne ulaşır. Üçüncü dönemdeki nimflerde (N_3) antenler 7 segmentlidir. Vücudun şekli erginlere çok benzer, ancak onlardan daha küçüktür (Lodos, 1982). Dişiler üç nimf dönemi geçirirken; erkekler iki nimf, prepupa ve pupa dönemlerinden sonra kanatlı hâle gelirler (Anonymous, 2007). Turunçgil unlubiti ergin dişilerinin vücutları oval, üzeri un gibi ince-beyaz mumsu toz görünümlü yapılarla (mum tabakası) kaplıdır. Bazen tek, bazen de koloni olarak yaşarlar. Dişilerde vücut uzunluğu 3-5 mm, eni ise 1.5-2.0 mm’dir (Lodos, 1982; Demirsoy, 1992; Uygun et al, 2002;

Bahadıroğlu & Avgın, 2003; Alford, 2007; Anonymous, 2009a; Kerns et al, 2010). Vücudunun yanlarında 18 çift cerarius bulunur. Antenleri 8 segmentlidir (Lodos, 1982; Demirsoy, 1992; Alford, 2007; Anonymous, 2008; Kerns et al, 2010). Erkeklerin vücut uzunlukları yaklaşık 1 mm, vücut çıplak, arka kısmında uzun beyaz “flament” denilen kıl vardır (Bahadıroğlu & Avgın, 2003; Anonymous, 2007; Anonymous, 2008). Erkeklerde bir çift kanat vardır. Kanatlar parlak, saydam ve vücuttan daha uzundur (Lodos, 1982; Kansu, 1991; Demirsoy, 1992; Uygun et al, 2002). Ağız yapıları dumura uğramıştır (Uygun et al, 2002). *P. citri*’nin polifag bir tür olduğu, 82 familyaya bağlı 191 bitki cinsinde zarar meydana getirdiği bildirilmektedir (Anonymous, 2017). Konukçuları arasında turuncgil, bağ, zeytin, dut, nar, muz, zakkum, yerfıstığı, balkabağı, kavun, karpuz ve pek çok süs bitkisi vardır (Lodos, 1982; Demirsoy, 1992; Öztürk et al, 2005; Cebeci & Arslangündoğdu, 2006; Kaygısız, 2006; Anonymous, 2007; Anonymous, 2008). *P. citri* dişileri bir yumurta kümesinde 100-150 yumurta olmak üzere 300-400 yumurta bırakmakta ve turuncgillerde Akdeniz Bölgesi’nde yılda 4-5 döl (Lodos, 1982; Demirsoy, 1992; Bahadıroğlu & Avgın, 2003; Çalışır et al, 2005; Karacaoğlu & Satar, 2017), asmalarda yılda 3 döl vermektedir (Demirsoy, 1992; Bahadıroğlu & Avgın, 2003). Kışı çoğunlukla asma gövdesindeki çatlaklar arasında kök boğazına yakın yerde, omcaların kabukları altında yumurta, nimf ve ergin dönemde geçirir (Demirsoy, 1992, Bahadıroğlu & Avgın, 2003). Turuncgillerde ise kışı yumurta ve yumurtalı ergin olarak gövde çatlakları arasında, ergin ve nimf olarak sürgünlerde beslenerek geçirir (Çalışır et al, 2005; Anonymous, 2008). *P. citri* ülkemizde Akdeniz ve Ege gibi turuncgil alanlarında, ayrıca Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde görülmektedir (Lodos, 1982; Kaydan et al, 2007). Turuncgilin önemli zararlılarından biri olan *P. citri*, Türkiye’nin Doğu ve Kuzey Akdeniz sahillerinde toplam 100.000 ha’a yakın alana dağılmıştır (Erkılıç & Demirbaş, 2007).

Bağ unlubiti, *Planococcus ficus* Signoret

Planococcus ficus’un vücudu oval, ortalama 3.2 mm uzunlukta, vücut kenarlarında 18 çift cerarius bulunmakta ve dişi birey 362 yumurta bırakmaktadır (Walton & Pringle, 2004; Anonymous, 2017g). *P. citri* ile *P. ficus*’u dış morfolojisine ve zarar şekline bakarak ayırmak zordur; bu türler ancak mikroskopik özelliklerine bakılarak ayırt edilebilmektedir (Ülgentürk et al, 2006).

Dünyada 23 familyaya ait 28 bitki türünde zarar meydana getiren *P. ficus* (Anonymous, 2017g) ülkemizde İzmir, Rize, Niğde ve Marmara Bölgesi’nde incir, *Ficus* sp. (Moraceae), bağ, *Vitis* sp. (Vitaceae), nar, *Punica* sp. (Lythraceae) (Toros 2002; Kaydan et al, 2007); Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde bağlarda (Cebeci & Arslangündoğdu, 2006; Buzkan et al, 2010) bu konukçulardan başka elmada, park ve peyzaj alanlarında (Çalışkan et al, 2017) bulunmaktadır.

Akçaağaç unlubiti, *Phenacoccus aceris* Signoret

Akçaağaç unlubiti Avrupa kökenli, holarktik bir türdür. Yumurtaları oval, 0.3 mm uzunluğunda, limon sarısı renktedir. Yumurtaları pamuksu bir yapı içerisinde küme halindedir; bu kümelerde genellikle 100 adet yumurta bulunmaktadır. Birinci nimf dönemi sarı renkte, 0.3-0.4 mm uzunlukta, gözleri parlak kırmızı, beslenmeye başladıktan sonra mum tabakası gelişir. Dişi vücudu beyaz, mum tabakasıyla kaplı, yeşilimsi sarı renkte, 3-4 mm uzunluğundadır. Vücut kenarında 18 çift cerarius uzantısı bulunmakta, erkekleri kanatlı ve yılda bir döl verir (Beers, 2007; Kaydan & Kilincer, 2007). Akçaağaç unlubiti kışı bir kokon içinde N₂ döneminde ağaç kabukları altında ya da çatlaklarda geçirir (Beers, 2007).

Dünyada Akçaağaç unlubitinin konukçuları 28 familyaya ait 52 cins bitkidir (Anonymous, 2017b). Ülkemizdeki konukçuları meyve ağaçları (elma, şeftali, kaysı, kiraz, erik, fındık, üzüksü meyveler), akçaağaç, meşe, kayın, söğüt, dişbudak, ıhlamur, karaağaç, süs bitkileri (Lodos, 1982; Ülgentürk et al, 2002; Toros, 2002; Beers, 2007; Kaydan & Kilincer, 2007; Kaydan et al, 2007; Kaydan et al, 2015), *Aesculus hippocastaneum*, *Carpinus betulus*, *Crataegus oxyacantha*, *Cydonia oblonga*, *Fraxinus* sp., *F. excelsior*, *Juglans regia*, *Malus communis*, *M. sylvestris*, *Morus alba*, *Platanus* sp., *Pyrus communis*, *P. malus*, *Quercus* sp., ve *Ulmus* sp.’tur (Cebeci & Arslangündoğdu, 2006).

***Pseudococcus comstocki* Kuwana**

Pseudococcus comstocki ergin vücudu oval, pembemsi-açık kırmızı kahverenginde, vücudu mum tabakasıyla kaplı, yanlarda 17 çift cerarius bulunmakta, anal filamentler diğerlerine göre daha uzundur (vücudun 1/4’ünden 2/3’e kadar değişen uzunlukta) (Anonymous, 2017e). Ergin dişi yumurtaları pembemsi kahverengi renkte, yumurtalarını pamuğumsu yapılar içerisinde ağaçların dal ve gövdelerindeki korunaklı yerlere bırakırlar (Anonymous, 2017c).

Polifag bir tür olan *P. comstocki* dünyada 43 familyaya ait 65 cins bitkide zararlıdır (Anonymous, 2017c); ülkemizde dut (*Morus alba* L., Moraceae), bağ (*Vitis vinifera* L.) ve nar (*Punica granatum* L., Lythraceae) üzerinde tespit edilmiştir (Kaydan et al, 2013; Ataş & Kaydan, 2014).

Sera unlubiti, *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti

Sera unlubiti dişileri 2-3 mm uzunluğunda, oval ve mat-pembemsi gri renkte, üzerinde beyaz mumumsu tabaka vardır. Anten 8 segmentlidir (Lodos, 1982; Alford, 1999; Alford, 2007; Kaydan et al, 2007). Vücut yanlarındaki cerarius uzantıları *P.citri*’den daha uzun ve sayıları 17 çifttir. Anal bölgedeki bir çift uzantı ise çok uzun olup genellikle vücuttan daha uzundur. Vücut derisi açık sarı renkte olup üstte uzunluğuna esmer renkte çizgi bulunur (Acheche et al, 1999; Ülgentürk

et al, 2006; Anonymous, 2009). Dişileri pamuksu ve ağ görünümünde gevşek bir yapı oluşturarak canlı doğurur ve yeni doğan nimfler bunun içinde gizlenir; genç nimfleri de dış etkilere korur ve yumurta torbası oluşturmazlar (Lodos, 1982).

Dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yayılan bu tür, 82 familyaya ait 157 cins bitkide zarar meydana getirmektedir (Anonymous, 2017j). Yurdumuzda Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu ve Marmara bölgelerinde bulunmakta ve polifagdır (Ülgentürk et al, 2006). Ülkemizde *P. longispinus*'u Cebeci & Arslangündoğdu, (2006) *Acacia* sp., *Acer* sp., *Albizia julibrissin*, *Dianthus* sp., *D. caryophyllus*, *Ficus carica*, *Hedera helix*, *Nerium oleander*, *Robinia pseudoacacia*; *Acer* sp. (Aceraceae); *Cycas* sp. (Cycadaceae); *Dracena marginata* (Agaveceae), *Ficus carica*, *Hedera helix* (Araliaceae), *Nerium oleander* (Apocynaceae) ve *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae) üzerinde belirlemişlerdir. Marmara ve Güney Anadolu'da bazı seralarda görüldüğü, Ankara'da süs bitkisi seralarında bulunduğu, turuncgil yetiştiriciliğinde de görüldüğü, zararı ve biyolojisinin *P. citri*'ye benzediği bildirilmektedir (Kaydan et al, 2007).

***Pseudococcus viburni* (Signoret)**

Pseudococcus viburni yumurtaları sarımsı turuncu renkte ve mumsu tabaka içine yaklaşık 100 kadar bırakmakta, dişi 2.5-5 mm uzunluğunda ve vücut kenarında 17 çift cerarius bulunmakta ve eşeyli çoğalamaktadır (Anonymous, 2017h; Anonymous, 2017i). *P. viburni* yılda 2-3 döl vermekte, kışı genellikle yumurta döneminde ya da N₁ döneminde ağaç kabukları altında geçirmekte (Anonymous, 2017h), gövde, dal, yaprak ve meyvelerde koloniler oluşturmaktadır (Kaydan et al, 2014).

Pseudococcus viburni tropik ve subtropik bölgelerde önemli bir zararlıdır (Heidari, 1999). Dünyada 89 familyaya ait 236 cins bitkide zarar meydana getirmektedir (Anonymous, 2017d; Anonymous, 2017h). Ülkemizde Ankara, İstanbul ve Karadeniz Bölgesi'nde *Prunus laurocerus*, *Citrus* sp., *Begonia* sp., *Dianthus* sp., *Quercus* sp. ve *Salix* sp. (Kaydan et al, 2005; Cebeci & Arslangündoğdu, 2006; Kaydan et al, 2007; Kaydan et al, 2013; Kaydan et al, 2014), *Albizia julibrissin*, *Cactus* sp., *Cephalotaxus harringtonia*, *Citrus* sp., *Clivia miniata*, *Cydonia* sp., *Euphorbia* sp., *Hoya carnosa*, *Laurus nobilis*, *Liquidambar orientalis*, *Malus sylvestris*, *Mimosa* sp., *Pellaea rotundifolia*, *Phoenix* sp., *Pyrus communis*, *Quercus* sp. ve *Schefflera elegantissima*'nın konukçuları arasında olduğunu bildirmişlerdir (Cebeci & Arslangündoğdu, 2006). Kaydan et al, (2014) Bartın, Amasra, Kastamonu'da *Eriobotrya japonica*, *Magnolia grandiflora*, *Nerium oleander* ve *Sambucus nigra* üzerinde tespit etmişlerdir.

***Pseudococcus cryptus* (Hempel)**

Pseudococcus cryptus dişileri yaklaşık 2.0-3.15 mm uzunlukta, geniş oval, soluk sarı ya da yeşilimsi sarı renkte, üzeri un gibi mum tabakası ile kaplı ve vücut ezildiğinde yeşilimsi sarı renktedir (Avidov & Harpaz, 1969; Anonymous, 2008a).

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri
P. cryptus vücudunun oval, 2.0-2.7 mm uzunluğunda ve 1.4-1.8 mm genişliğinde, dişi vücudunun yanlarında 17 çift cerarius; anal cerariusun ise vücut uzunluğunun yarısı kadar olduğu bildirilmiştir (Kwon et al, 2002). Anteriordaki cerariusun vücudun yaklaşık ¼’ü kadardır (Anonymous, 2017a). Anten N₁ ve N₂ dönemlerinde 6, N₃ döneminde 7 ve ergin dişilerde 8, erkeklerde ise 10 segmentlidir (Avidov & Harpaz, 1969; Arai, 1998). *P. cryptus* 42 familyaya ait 72 cins bitkide zarar meydana getirmektedir (Anonymous, 2017a). Hatay’da 11 familyaya ait 17 bitki türünde koloni oluşturduğu; Rutaceae, Ebenaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Solanaceae, Rosaceae, Gesneriaceae, Malvaceae, Moraceae, Araceae ve Convolvulaceae familyalarındaki türlerde; ülkemizde süs bitkilerinde ve turuncgillerde beslendiği belirlenmiştir (Yiğit & Telli, 2013; Kaydan et al, 2013).

Hindistan cevizi unlubiti, *Nipaecoccus nipae* Maskell

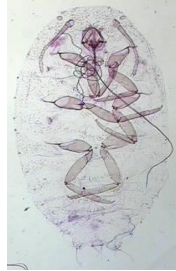
Ergin dişinin koyu kırmızı renkte, yassı- genişçe-oval, hafif konveks şeklinde ve yaklaşık 1-1.5 mm uzunlukta, sırttaki pamuğumsu salgı beyazımsı veya sarı renkte olup bunlar konik çıkıntılar oluşturduğunu dişilerde yumurta torbası bulunmadığı ve antenlerinin 7 segmentli olduğunu bildirmişlerdir (Lodos, 1982; Espinosa et al, 2009). Erkekler dişilerden daha küçük ve uzunca, pamuksu bir kokon içinde gelişir. Erkek ve dişiler N₁ döneminde ayırt edilemezler; N₃ döneminden sonra ergin dişi ya da pupa döneminin ardından ergin erkekler görülür (Espinosa et al, 2009). *N. nipae*’nin dünyada 43 familyaya ait 93 cins bitkide zarar meydana getirdiği bildirilmektedir (Anonymous, 2017k). Bu unlubit polifag bir tür olup (Lodos 1982; Kaydan et al. 2013) ülkemizde palmye ve kaktüslerden başka dut, incir, üzüm, kuşkonmaz, *Latania lontaroides*, *Phoenix dactylifera*’da zararlı olduğu belirlenmiştir (Lodos, 1982; Cebeci & Arslangündoğdu, 2006; Bozbuga & Hazir, 2008). Ülkemizde meyve ağaçlarında ekonomik kayıplara sebep olan unlubit türleri ile ilgili görseller Şekil 1’de verilmiştir.



Planococcus citri (Yiğit & Telli 2013) (Anonymous 2018a)



Planococcus ficus (Anonymous 2018b ve c)



Phenacoccus aceris (Kaydan 2004)



Pseudococcus comstocki (Anonymous 2018d)



Pseudococcus longispinus (Anonymous 2018e ve f)



Pseudococcus viburni (Anonymous 2018g ve h)



Pseudococcus cryptus (Yiğit & Telli 2013) Anonymous (2018i)



Nipaecoccus nipae (Anonymous 2018j ve k)

Şekil 1. Türkiye’de meyve ağaçlarında zararlı Pseudococcidae familyası türleri
Figure 1. Pseudococcidae species, injurious in fruit trees in Turkey

Unlubitlerin zarar şekilleri, üründe verim ve kalite kaybı

Coccoidea (Hemiptera) üst familyasına bağlı türler kültür bitkilerinde emgi yaparak doğrudan zarar meydana getirdikleri gibi, virüs hastalıklarını taşımaları ve fumajine sebep olmaları ile dolaylı zararlar da verir (Uygun, 1993).

Emgi zararı

Pseudococcidae türlerinin bitki özsuyu ile beslenmesi sonucu bitkilerin gelişiminde durgunluk, yapraklarda sararma ve zamanından önce dökülme, ileri aşamada uç dallarda kuruma görülebilmekte, meyvelerde erken dönemde döküme sebep olmakta, verim ve kalite düşmektedir (Öktem, 1999; Bahadıroğlu ve Avgın, 2003; Çalışır et al, 2005; Öztürk, 2005; Kaydan et al, 2007). Pseudococcidae türleri hemen hemen bitkinin her yerinde bulunabilirler. Uzun styletlerini bitki dokusu içine sokarak bitki özsuyu ile beslenirler (Cebeci & Arslangündoğdu, 2006). Özsuyu emilen bitkilerde şekil bozuklukları, gelişim gerilemesi ile renk ve doku farklılıkları ortaya çıkar. *P. aceris* genellikle bitkilerin gövde, dal ve yapraklarında beslenir. Bu tür bazı yıllarda süs bitkileri ile meyve ağaçlarında epidemilere yol açmaktadır. Yüksek popülasyonlarda zararının beslenmesi ile bitkilerde kuruma, şekil bozuklukları ve fumajin oluşmasına neden olmaktadır. *P. comstocki* bitki özsuyunu emmek suretiyle bitkileri zayıf düşürmekte, salgılarından dolayı bitki dokularında şekil bozukluklarına sebep olmaktadır (Ataş & Kaydan, 2014).

Fumajin zararı

Unlubitlerin salgıladıkları ballımsı madde bitki yüzeyini kaplamakta; nemli, sıcak iklim şartlarında üzerinde saprofit funguslar gelişerek “fumajin” oluşumuna sebep olmaktadır. Yeterli fotosentez oluşumunun engellenmesi sonucunda bitki gelişmemekte, buna bağlı olarak da ürünün pazar değeri düşmektedir (Kaydan et al, 2007). *P. citri* yaprak ve meyve saplarında emgi yaparak erken dönemde meyve dökümüne sebep olmaktadır (Lodos, 1982; Telli & Yiğit, 2012). *P. ficus*’un kışlayan ergin ve nimfleri mayıs sonunda asmanın yeşil kısımlarına, yaz ortalarında daneler sulanmaya başlayınca salkımlara geçer (Anonymous, 2007). *P. ficus* ve *P. citri*’nin özellikle sık dikilmiş nemli ve gölgelik yerlerdeki bağlarda daha çok zarar yaptığı bildirilmiştir (Anonymous, 2008). *P. aceris*’in beslenmesi sonucunda çıkardığı balımsı madde nedeniyle özellikle park ve süs bitkilerinin estetik değeri azalmaktadır (Kaydan & Kilincer, 2007). *P. cryptus*’un turuncgillerin önemli bir zararlısı olduğu ve çok hızlı çoğaldığı, yaprak dökülmesine yol açtığı, özellikle meyvelerde beslenme sırasında fumajin meydana geldiği bildirilmektedir (Blumberg et al, 1995; Blumberg et al, 1999; Kim et al, 2008; Yiğit & Telli, 2013; Holat et al, 2014; Anonymous, 2017a). *P. comstocki* beslenme sonucu bitki üzerinde fumajin oluşumuna sebep olmaktadır (Ataş & Kaydan, 2014; Anonymous, 2017f).

Bitki virüs hastalıklarını taşıması

Pseudococcidae türleri bitki virüs hastalıklarının taşıma özelliğinden dolayı düşük popülasyonları bile ekonomik öneme sahiptir (Demirsoy, 1992; Çalışır et al, 2005; Kaydan & Kilincer, 2007). *P. citri*, *P. ficus*, *P. longispinus*, *P. aceris* ve *P. affinis* bitki virüs hastalıklarını taşımaktadır (Cabaleiro & Segura, 1997; Acheche et al, 1999; Sforza et al, 2003; Ülgentürk et al, 2006; Kaydan & Kilincer, 2007; Anonymous, 2009). *P. citri*'nin bağlarda beslenme sonucu verim ve kalite kayıplarına yol açması, GLRaV-3'ün vektörü olabileceği belirlenmiştir (Sertkaya et al, 2008). Buzkan et al. (2010), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki bağlarda görülen kısa boğum hastalığını GLRaV-5 *P. ficus*'un ve Anonymous (2017h) *P. viburni*'nin GLRaV-3 hastalığını taşıdığını ve %60 ürün kaybı meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Dane et al. (2006) *P. ficus*'un asma virüs hastalıklarını taşıdığını, Walton & Pringle (2004) de asmalarda GLRaV-3 virüsünü taşıdığını, Özbek et al. (1998) ve Ülgentürk et al (2006) clasterovirüslerle ortak yaşam göstererek leafroll hastalığını bağlara bulaştırdığını bildirmektedir. Bunun sonucunda da meyvenin olgunlaşması geciktirerek ürünün azalmasına neden olmaktadır. *P. comstocki*, bitki virüs hastalıklarına vektörlük ederek beslenme zararından daha çok ekonomik kayıplara sebep olabilmektedir (Ataş & Kaydan, 2014).

Üründe verim ve kalite kaybı

Unlubitler kültür bitkilerinde verim ve kalite kayıplarına da yol açmaktadırlar. *P. citri*'nin yaprak ve meyve saplarında beslenmesi sonucunda yaprak meyve ve çiçekte sararma, şekil bozukluğu görülmekte, erken dönemde meyve dökümüne neden olmakta, meydana gelen bu zarar sonucunda turuncgil meyvelerinin dış satımı olumsuz yönde etkilenmektedir (Öktem, 1999; Bahadıroğlu & Avgın, 2003; Çalışır et al, 2005). Bilinçli bir mücadele yapılmadığında Turuncgil unlubiti, üründe %80-90 oranında verim ve kalite kaybına yol açmaktadır (Uygun, 2001; Ülgentürk et al, 2006). *P. citri* özellikle meyvelerin sapla birleştiği çanak yaprakların altında ve meyvelerin birbirleriyle temas ettiği yerlerde beslenmekte ve bazı yıllar %30-40'a varan meyve dökümüne sebep olmaktadır (Çalışır et al, 2005). Kerns et al (2010) *P.citri*'nin zararı sonucu %80 yaprak ve %100 meyve dökümüne sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Antalya'da entegre mücadele uygulaması yapılan bahçelerde turuncgil unlubitinin 1995 ve 1996 yıllarında sırayla %50-78, %64-82 gibi ekonomik zarar eşliğini geçen popülasyon yoğunlukları görülmüş; Finike'de 1996 yılında dallara ve yapraklara %100 *P.citri* bulaşması tespit edilmiştir (Özkan et al, 2001). Yüksek popülasyonlarda *P. aceris*'in beslenmesi sonucunda bitkiler kuruyabilmektedir (Kaydan & Kilincer, 2007). *P. ficus*'un meydana getirdiği fumajinin, meyve kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Ülgentürk et al, 2006; Muştı & Kılınçer, 2007). *P. cryptus* yoğunluğunun yüksek olduğu durumlarda ağaçların taç kısmının tamamına yayılmakta, yaprakların alt ve üst yüzeylerine koloniler halinde yerleşmekte, yapraklarda klorofil kaybı sonucu sarı renkte alanların oluşumuna yol açmakta, yaprak kurumalarına, erken dönemde

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri
yaprak ve meyve dökülmelerine, ağaçların yapraksız kalmasına, meyvelerin kirlenmesine ve kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır (Yiğit & Telli, 2013).

Pseudococcid’lerde biyolojik savaş

Pseudococcidae familyasına bağlı türlerin avcıları genel olarak Coleoptera takımına bağlı olmakla birlikte, bunun yanı sıra Neuroptera takımına bağlı türler de bulunmaktadır. Bunların dışında Pseudococcid’lerle biyolojik savaşta Hymenoptera takımına bağlı parazitoit türler de etkilidir. Turunçgil unlubiti ile biyolojik mücadelede yerli doğal düşmanların (*Anagyrus pseudococci*, *Leptomastix abnormis*, vb.; Hym.: Encyrtidae) varlığının korunmasının yanında (Öktem, 1999; Uygun, 2001; Ülgentürk et al, 2006; Muştu & Kılınçer, 2007) Avustralya’dan ülkemize ithal edilen *Leptomastix dactylopii* (Hym.: Encyrtidae) ve *Cryptolaemus montrouzieri* (Col.: Coccinellidae) kullanılmış ve sözkonusu zararlıyı baskı altına alabilmişlerdir (Öncüler, 1993; Yiğit et al, 1994; Öktem, 1999; Erkilic & Demirbaş, 2003). Ülgentürk de (2013), Pseudococcid’lerle mücadelede *L. dactylopii* ve *C. montrouzieri*’nin kullanılmasını önermektedir.

Biyolojik mücadele uygulamalarında genel olarak birden fazla doğal düşman kullanımının tek tür doğal düşman kullanımından daha etkili olduğu kabul edilmekte (Huffaker, 1986), ancak yapılan çalışmalarda bu görüşe karşı olan bazı örnekler de bulunduğu bildirilmektedir (Muştu & Kılınçer, 2007). *P. citri* ve *P. ficus*’un çok önemli doğal düşmanlarından *C. montrouzieri* ve *A. pseudococci* arasındaki birlik içi avcılık etkileşimi incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre, bu iki doğal düşmanın biyolojik mücadele uygulamalarında birlikte kullanılmasının uygulamanın sonucunu olumsuz yönde etkileyebileceği; birlikte salım sonucunda parazitlenmiş bireylerin avcı tür tarafından tüketilme riski sözkonusu olduğundan, bu uygulamanın ekonomik olmayabileceği belirtilmiştir. Eğer sözkonusu avcı ve parazitoit tür birlikte salınacaksa, avcı böcek salımının parazitoit salımından bir hafta sonra yapılmasının uygun olacağı; sadece avcı böcek salımı yapılacaksa, ülkemizde de yerli parazitoit olan *A. pseudococci*’nin popülasyondaki durumu göz önünde bulundurularak salımın yapılması gerektiği bildirilmektedir (Muştu, 2004; Muştu & Kılınçer, 2007). Biyolojik mücadele uygulamaları, maliyetlerinin düşük ve başarılı olması sebebiyle özellikle meyve bahçelerinde ve bağlarda görülen unlubitlerle mücadelede önerilmelidir. Ülkemizde yapılan ve ulaşılabilen çalışmalar doğrultusunda meyve ağaçlarında zararlı unlubit türlerinin biyolojik savaşında yararlanılan doğal düşman türleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye’de meyve ağaçlarındaki unlubit türlerinin doğal düşmanları
Table 1. Natural enemies of mealybug species injurious in fruit trees in Türkiye

Planococcus citri’nin doğal düşman türleri (Lodos 1982; Öncüler 1991; Kaydan et al. 2006; Anonymous 2007; Demirci et al. 2008; Japoshvili & Çelik 2010; Kılınçer et al. 2010; Yayla 2010; Kurt & Karaca 2016; Birişik et al. 2017)

Takım: Familya	Tür
Acarina: Phytoseiidae	<i>Euseius delhiensis</i> Naryanan and Kaur
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Cryptoleamus montrouzieri</i> Muls., <i>Nephus includens</i> Kirsch, <i>Chilocorus bipustulatus</i> L., <i>Exochomus quadripustulatus</i> L., <i>E. flavipes</i> Th., <i>E. var. floralis</i> Motsch., <i>Scymnus apetzi</i> Muls., <i>S. quadrimaculatus</i> Hbst., <i>S. suturalis</i> Thunb., <i>S. apetzoides</i> M., <i>Hyperaspis polita</i> Ws.
Cybocephalidae	<i>Cybocephalus fodori</i> Endrody-Younga
Hemiptera: Anthracoridae	<i>Orius minitus</i> L., <i>Cardiastethus fascifentris</i> Garb., <i>C. nazareus</i> Reuter
Neuroptera: Chrysopidae	<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael, <i>Anisochrysa (Chrysoperla) carnea</i> Steph., <i>A.(C.) prasina</i> Burm.
Hemorobiidae	<i>Symphorobius sanctus</i> Tjeder, <i>S. fallax</i> Navas <i>S. pygmaeus</i> Rambur
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>Leptomastix dactylopii</i> How., <i>Anagyrus pseudococci</i> Gir., <i>Leptomastidea abnormis</i> Gir., <i>L. matritensis</i> Mercet, <i>Achrysophagus</i> sp., <i>Coccidoxenoides perminutus</i> Girault, <i>Cheiloneurus claviger</i> Thomson
Pteromalidae	<i>Gonidanichium atrum</i> Boucek
Diptera: Chamaemyiidae	<i>Leucopomyia alticeps</i> Czerny
Cecidomyiidae	<i>Dicrodiplosis pseudococci</i> Felt.
Ascomycota: Trichocomaceae	<i>Paecilomyces farinosus</i> (Holmsk.)
Sordariomycetes: Hypocreale	<i>Isaria farinosa</i> (Holmsk.) Fries

Planococcus ficus’un doğal düşman türleri (Ülgentürk et al, 2002; Kaydan & Kılınçer, 2005; Güleç et al, 2007; Demirci et al, 2008; Japoshvili & Çelik, 2010; Kaydan & Japoshvili, 2010; Muştu & Kılınçer, 2015; Muştu et al, 2015; Anonymous, 2018; Japoshvili et al, 2018)

Takım: Familya	Tür
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Cryptoleamus montrouzieri</i> Muls. <i>Nephus kreissli</i> Fürsch & Uygun
Neuroptera: Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> Steph
Hemorobiidae	<i>Symphorobius pygmaeus</i> Rambur, <i>S. amicus</i> Navas
Hymenoptera: Aphelinidae	<i>Marietta picta</i> (Andre)
Encyrtidae	<i>Anagyrus pseudococci</i> Gir., <i>A. dactylopii</i> Howard <i>Leptomastix dactylopii</i> How., <i>L. flava</i> Mercet, <i>Leptomastidea matritensis</i> Mercet, <i>L. abnormis</i> Gir., <i>Clausenia josefi</i> Rosen, <i>Metaphycus stagnarum</i> Hoffer, <i>Microterys cneus</i> Trjapitzin ve Sugonjaev, <i>Prochiloneurus bolivari</i> Mercet

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri

	<i>Chartocerus kurdjumovi</i> Nikol'skaya, <i>Chartocerus subaeneus</i> Forster
Signiphoridae	
Diptera: Chamaemyiidae	<i>Leucopomyia alticeps</i> Czerny
Ascomycota: Trichocomaceae	<i>Paecilomyces farinosus</i> Holmsk.
Sordariomycetes: Hypocreales	<i>Isaria farinosa</i> (Holmsk.) Fries

Phenacoccus aceris’in doğal düşman türleri (Ülgentürk et al, 2002; Kaydan, 2004; Ülgentürk et al, 2004; Kaydan & Kılınçer, 2005; Kaydan et al, 2006; Japoshvili & Çelik, 2010; Yayla, 2010)

Takım: Familya	Tür
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> L., <i>A. fasciatapunctata revelierei</i> Mulsant, <i>Cilocorus bipustulatus</i> L., <i>Exochomus quadripustulatus</i> L.
Neuroptera: Chrysopidae	<i>Sympherobius pygmaeus</i> Rambur
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>Anagyrus pseudococci</i> Gir., <i>A. schoenherri</i> Westwood, <i>A. aligarhensis</i> Agarwal & Alam, <i>Leptomastix</i> sp., <i>Cheiloneurus claviger</i> Thomson
Platygastridae	<i>Allotropa mecrida</i> Walker
Pteromalidae	<i>Pachyneuron concolor</i> Förster
Diptera: Chamaemyiidae	<i>Leucopomyia</i> spp., <i>L. alticeps</i> Czerny, <i>L. silesiaca</i> Egger

Pseudococcus comstocki’nin doğal düşman türleri (Japoshvili & Çelik, 2010; Ataş & Kaydan, 2014; Kaydan et al, 2016)

Takım: Familya	Tür
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls.
Neuroptera: Hemorobiidae	<i>Sympherobius fallax</i> Navas
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>A. aligarhensis</i> Agarwal & Alam, <i>Acerophagus malinus</i> Gahan.
Platygastridae	<i>Allotropa burrelli</i> Mues.

Pseudococcus longispinus’un doğal düşman türleri (Japoshvili & Çelik, 2010)

Takım: Familya	Tür
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>Leptomastix dactylopii</i> How.

Pseudococcus cryptus’un doğal düşman türleri (Yiğit & Telli, 2013)

Takım: Familya	Tür
Acarina: Cunaxidae	<i>Cunaxa pothensis</i> Den Heyer
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls., <i>Exochomus quadripustulatus</i> L., <i>Chilocorus bipustulatus</i> L., <i>Nephus includens</i> Kirsch., <i>N. (Sidis) heikei</i> (Füersch), <i>N. (S.) caneparii</i> Füersch & Uygun, <i>N. nigricans</i> Weise,

	<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> L., <i>Scymnus (Pullus) araraticus</i> Khnzorian, <i>S.(P.) subvillosus</i> Geoze, <i>S.(P.) flagellisiphonatus</i> Fürsch
Hemiptera: Anthocoridae	<i>Cardiastethus nazarens</i> Reuter
Neuroptera: Hemerobiidae	<i>Symphorobius fallax</i> Navas
Chrysopidae	<i>Dichochrysa prasina</i> Burmeister, <i>Chrysopa</i> sp., <i>C. viridana</i> Schneider, <i>C. carnea</i> Stephens
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>Anagyrus pseudococci</i> Gir., <i>Leptomastidea abnormis</i> Gir.,
Anagyrinae	<i>Clausenia purpurea</i> Ishii
Pteromalidae	<i>Pachyneuron muscarum</i> L.

Ülkemizde *P.viburni* ve *N. nipae*'nin doğal düşmanları ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olmakla birlikte, bu unlubit türlerinin doğal düşmanları olarak *Nephus* spp., *C. montrouzieri*, *Scymnus* spp., *L. dactylopii* ve *Anagyrus* spp. meyve bahçelerimizde bulunmaktadır (Anonymous, 2017d, h, k).

Meyve bahçelerinde doğal düşman varlığının korunması ve artışı için mutlaka karıncalar ile mücadele yapılmalıdır. Ballı madde salgılayan hemipterler ile karıncaların ilişkileri hem ekosistem, hem de bitki koruma açısından önemlidir. Genel olarak karınca besininin % 62'sini sözkonusu böceklerin çıkardığı ballı madde oluşturmaktadır (Turguter & Ülgentürk, 2007). Kültür bitkilerinde zararlı Arthropod'larla entegre mücadele programlarında karıncaların etkisi unutulmamalı ve ağaçlara karıncaların çıkışını engellemek için ağaç gövdelerine toz veya ıslanabilir toz (WP) formülasyonundaki pestisitler uygulanmalıdır (Bahadıroğlu & Avgın, 2003; Anonymous, 2008). Kültür bitkilerinde karınca faaliyeti bulunmadığı durumda coccoid popülasyonunu baskı altında tutan faktör, artan sayıdaki parazitoid ve predatör türleridir. Ortamda bulunan karıncalar unlubitlerin salgıladığı tatlımsı maddelerle beslenirken, onları parazitoit ve predatör türlerin saldırısından korumaktadır. Böylece ortamda karıncaların bulunması, coccoid popülasyonunda parazitlenmeyi ve avcı böceklerin etkisini azaltmaktadır. Karınca faaliyeti sonucu rahatsız edilen parazitoitlerin konukçularını parazitleme oranında % 27,4'den % 98,4'e kadar azalma olduğu bildirilmiştir (Turguter & Ülgentürk, 2007).

Sonuç

Kültür bitkilerinde görülen unlubitler uygun ortam şartlarında yüksek popülasyonlara erişerek zarar oluşturmaktadır. Unlubitler, epidemileri için uygun şartlar oluştuğunda (geniş etkili pestisit kullanımı ve bunun sonucunda yerli ve egzotik doğal düşmanların varlığının korunamaması, uygun sıcaklık ve yüksek orantılı nem, vb.) meyve ve bağ alanlarında büyük zararlara yol açabilmektedirler. Unlubitlerle etkili bir şekilde savaş için öncelikle karantina kurallarına uyulmalı, yerli doğal düşmanlarının etkilerinin artırılmasını destekleyecek girişimlerde bulunulmalı, mevsim boyunca karınca mücadelesi yapılmalı, yaşama ortamlarının biyo-çeşitliliği artırılmalı ve geniş etkili pestisit uygulamalarından kaçınılmalıdır. Eğer zararlı mücadelesinde kimyasal ilaç kullanımı gerekiyorsa, türe özel olan ve

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen *Pseudococcid*’ler ve doğal düşman türleri doğal düşmanlara etkisi olmayan pestisitler seçilmelidir. Ortamda etkili doğal düşman türlerinin bulunmaması durumunda, bunların başka bölgelerden getirilerek bulaşık bitkilere salıverilerek unlubit yoğunluklarının düşürülmesi sağlanmalıdır.

Teşekkür

Yayın aşamasındaki bilimsel katkılarından dolayı Doç. Dr. Lerzan Erkıılıç’a (Biyolojik Tarım Danış. ve Müh. Hiz. Koll. Şti, Erzin-Hatay) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Acheche H., S. Fattouch, S. M’Hirsi, N. Marzouki & M. Marrakchi 1999. Use of optimised PCR methods for the detection of GLRaV3: A closterovirus associated with grapevine leafroll in Tunisian grapevine plants. *Plant Molecular Biology Reporter*, 17 (1): 31-42.
- Alford D.V. 1999. A textbook of agricultural entomology. Malden, Mass: Blackwell Science. 314p.
- Alford D.V. 2007. Pests of fruit crops. Formerly regional entomologist and head of the entomology department ministry of agriculture, Fisheries-Food. Cambridge, UK. Boston. San Diego, Elsevier. 441 pp.
- Anonymous 2007. Turunçgil entegre mücadele teknik talimatı. https://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/bitki_sagligi/entegre_mucadele/002_turun%C3%A7gil%20entegre%20m%C3%BCcadele%20teknik%20talimat%C4%B1.pdf (Erişim tarihi: 10 Mart 2017).
- Anonymous 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Cilt-4. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara 388 s.
- Anonymous 2008a. Import risk analysis: Fresh *Citrus* fruit (7 species) from Samoa. (<http://www.biosecurity.govt.nz/files/biosec/consult/draft-ra-citrus-samoa-subs.pdf>) (Erişim tarihi: June 2013).
- Anonymous 2009. Bağ Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 58 s.
- Anonymous 2009a. Turunçgil Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 64 s.
- Anonymous 2017. <http://scalenet.info/catalogue/Planococcus%20citri/> (Erişim tarihi: 20 Mart 2017).
- Anonymous 2017a. <http://scalenet.info/catalogue/Pseudococcus%20cryptus/> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2013).
- Anonymous 2017b. <http://scalenet.info/catalogue/Phenacoccus%20aceris/> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2017).
- Anonymous 2017c. <http://scalenet.info/catalogue/Pseudococcus%20comstocki/> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2017).
- Anonymous 2017d. <http://scalenet.info/catalogue/pseudococcus%20viburni/> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2017).
- Anonymous 2017e. <http://www.idtools.org/id/scales/factsheet.php?name=7004#prettyPhoto> (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2017).
- Anonymous 2017f. <http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=45084> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2017).
- Anonymous 2017g. <http://scalenet.info/catalogue/Planococcus%20ficus/> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2017).

- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Telli & Yiğit, 2019, 10 (1):41-59
- Anonymous 2017h. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/45080> (Erişim tarihi: 25 Eylül 2017).
- Anonymous 2017i. <http://www.idtools.org/id/scales/factsheet.php?name=7012> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2017).
- Anonymous 2017j. <http://scalenet.info/catalogue/Pseudococcus%20longispinus/> (Erişim tarihi: 20 Kasım 2017).
- Anonymous 2017k. <http://scalenet.info/catalogue/Nipaecoccus%20nipae/> (Erişim tarihi: 20 Kasım 2017).
- Anonymous 2018. <https://bku.tarim.gov.tr/Zararli/KaynakDetay/84> (Erişim tarihi: 10 Ocak 2018).
- Anonymous 2018a. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5508238> (Erişim tarihi: 30 Ekim 2018).
- Anonymous 2018b. <http://www.plantdergisi.com/prof-dr-bora-kaydan/cennetin-tatli-sert-cocuklari-kabuklubit-ve-kosniller-hemiptera-coccomorpha.html> (Erişim tarihi: 30 Ekim 2018).
- Anonymous 2018c. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5508245> (Erişim tarihi: 11 Kasım 2018).
- Anonymous 2018d. <http://www.idtools.org/id/scales/factsheet.php?name=7004#prettyPhoto> (Erişim tarihi: 10 Eylül 2018).
- Anonymous 2018e. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2131069> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Anonymous 2018f. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5496425> (Erişim tarihi: 11 Kasım 2018).
- Anonymous 2018g. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5110066> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Anonymous 2018h. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5499144> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Anonymous 2018i. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5496160> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Anonymous 2018j. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5124088> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Anonymous 2018k. <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5508226> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2018).
- Arai T. 1998. Discrimination of nymphal stages of *Pseudococcus cryptus* Hempel (Homoptera:Pseudococcidae) (In Japanese). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 42: 24-27.
- Ataş M. & M.B. Kaydan 2014. *Pseudococcus comstocki* (Kuwana) (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin farklı sıcaklık koşullarında ve iki dut türü üzerinde gelişme ve üremesinin incelenmesi *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (1): 71-81.
- Avidov Z. & I. Harpaz 1969. Plant Pests of Israel. Israel Univ. Press, Jerusalem, 549 pp.
- Bahadıroğlu C. & S. Avgın 2003. Kahramanmaraş ilinde bağlarda zarar veren Benzerkanatlı (Homoptera) böcek türlerinin dağılımı ve biyolojik özellikleri. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 5.2., 14-23.
- Beers E.H. 2007. Apple Mealybug, *Phenacoccus aceris* Signoret (Homoptera: Pseudococcidae). Tree fruit research-extension center. Orchards Pest Management Online. <http://jenny.tfrec.wsu.edu/opm/displaySpecies.php?pn=135>. (Erişim tarihi: Mayıs 2018).
- Birişik N., H. Kütük, M. Karacaoğlu, F. Yarpuzlu, M. İslamoğlu & S. Öztemiz 2017. Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele. Turunçgilde biyolojik mücadele.

- Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri
https://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/Biyolojik_Mucadele_Kitabi.pdf (Erişim tarihi: Mayıs 2017).
- Blumberg D., M. Klein & Z. Mendel 1995. Response by encapsulation of four mealybug species (Homoptera:Pseudococcidae) to parasitization by *Anagyrus pseudococci*. *Phytoparasitica*, 23 (2):157-163p.
- Blumberg D., Y. Ben-Dov & Z. Mendel 1999. The Citriculus mealybug, *Pseudococcus cryptus* Hempel, and its natural enemies in Israel: History and present situation. *Entomologica* 33: 233-242.
- Bozbuga R. & A. Hazir 2008. Pests of the palm (*Palmae* sp.) and date palm (*Phoenix dactylifera*) determined in Turkey and evaluation of red palm *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) (Coleoptera: Curculionidae). *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 38, 127-130.
- Buzkan N., S Karadağ, A. Kaya, S. Baloglu, A. Minafra & Y. Ben-Dov 2010. First report of the occurrence of Grapevine leafroll-associated virus-5 in Turkish vineyards. *Journal of Phytopathology*, 158 (6), 448-449.
- Cabaleiro C. & A. Segura 1997. Field transmission of grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) by the mealybug *Planococcus citri*. *Plant Disease*, 81: 283–287.
- Cebeci H. & Z. Arslangündoğdu 2006. The Pseudococcidae species of Turkey. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A -56 (1): 135-150 p.
- Çalışır S., A.N. Kılınçer, M.B. Kaydan & S. Ülgentürk 2005. *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)’nin farklı yaştaki *Planococcus citri* (Risso) Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki bazı biyolojik özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (4) : 434-441.
- Çalışkan A.F., B. Ulaşlı & M.R. Ulusoy 2017. Mersin ili park ve peyzaj alanlarında tespit edilen unlu bit (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) türleri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7 (1): 75-80.
- Dane M.K., W.J. Bentley, V.M. Walton, R. Malakar-Kuennen, J.G. Millar, C.A. Ingels, E. Weber & C. Gispert 2006. New control investigated for vine mealybug. *California Agriculture* 60 (1):31-38.
- Demirci F., S. Ülgentürk & M.B. Kaydan 2008. Entomopatojen *Paecilomyces farinosus*’un Turunçgil Unlu Biti *Planococcus citri* ve Bağ Unlu Biti *Planococcus ficus* üzerine etkinliği ve bazı fungusitlerle etkileşimleri. Proje No:104O200, Temmuz Ankara, 86.
- Demirsoy A. 1992. Yaşamın temel kuralları, Omurgasızlar/Böcekler-Entomoloji. Cilt II/Kısım-II. Hacettepe Üniv. Fen Fak. Biyoloji Böl. Beytepe-Ankara. 941s.
- Erkılıç L. & H. Demirbaş 2007. Biological control of citrus insect pests in Turkey. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 2 (056): 1-6.
- Espinosa A., A. Hodges, G. Hodges & C. Mannion 2009. Coconut mealybug *Nipaecoccus nipae* Maskell Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN81500.pdf> (Erişim tarihi: 10 Mart 2017).
- Güleç G., Kilincer A.N., Kaydan B., Ülgentürk S., 2007. Some biological interactions between the parasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera : Encyrtidae) and its host *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera : Coccoidea : Pseudococcidae), *Journal of pest science*, 80:43-49.
- Heidari M. 1999. Influence of host-plant physical defences on the searching behaviour and efficacy of two coccinellid predators of the Obscure mealybug, *Pseudococcus viburni* (Signoret). *Entomologica*, 33:397-402.
- Holat D., M.B. Kaydan & M. Muştu 2014. Investigations on some Biological Characters of *Pseudococcus cryptus* (Hempel) (Hemiptera: Pseudococcidae) on Four Citrus species. *Acta zool. bulg.*, Suppl. 6, 35-40.

- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Telli & Yiğit, 2019, 10 (1):41-59
- Huffaker C.B. 1986. Comparison of parasitism and densities of *Parlatoria oleae* (1952-1982) in relation ecological theory. *American Naturalist*, 128: 379-393.
- Japoshvili G. & H. Çelik 2010. Fauna of Encyrtidae, parasitoids of coccids in Golcuk Natural Park. *Entomologia Hellenica*, 19: 132-136.
- Japoshvili G., L. Erkiş, A.F. Çalışkan & B. Kaydan 2018. Parasitoid complex of *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) in Turkey, *Phytoparasitica*, 46(4), 481-485.
- Kansu İ.A. 1991. Genel Entomoloji. VI. Baskı. Kıvanç Basımevi-Ankara. 428 s.
- Karacaoğlu M. & S. Satar 2017. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde altıntop bahçelerinde Turunçgil unlubiti ((*Planococcus citri*) (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae))'nin popülasyon değişimi. *Bitki Koruma Bülteni*, 57 (2): 123-136.
- Kaydan M.B. 2004. Ankara'da Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) türleri ve doğal düşmanları ile zararlı *Phenacoccus aceris* (Signoret)'in biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi Ankara. 293 s.
- Kaydan M.B. & N. Kılınçer 2005. *Phenococcus aceris*'in Signoret (Homoptera: Pseudococcidae)'in doğal düşmanları ve bunların popülasyon dalgalanmaları ile unlubit popülasyonuna etkilerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 45 (1-4): 79-97.
- Kaydan M.B., N. Kilincer & F. Kozar 2005. Studies on Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) fauna urban ecosystem of Ankara Province. *Bolletino Di Zoologia Agraria E Di Bachicoltura*, Ser. II, 37 (2): 85-95.
- Kaydan M.B., N. Kilincer, N. Uygun, G. Japoshvili & S. Gaimari 2006. Parasitoids and predators of Pseudococcidae (Hemiptera:Coccoidea) in Ankara, Turkey. *Phytoparasitica*, 34, 331-337.
- Kaydan M.B., S. Ülgentürk & L. Erkiş 2007. Türkiye'nin gözden geçirilmiş Coccoidea (Hemiptera) türleri listesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 17(2): 89-106.
- Kaydan M.B. & N. Kilincer 2007. *Phenococcus aceris*'in Signoret (Homoptera: Pseudococcidae)'nin farklı konukçularda yumurtlama özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(3), 224-230.
- Kaydan M.B. & G. Japoshvili 2010. The aphelinid and encyrtid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Pseudococcidae (Hemiptera: Coccoidea) in the Van Lake basin of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34 (4): 465-476.
- Kaydan M.B., S. Ülgentürk & L. Erkiş 2013. Türkiye'nin Coccoidea (Hemiptera: Sternorrhyncha) kontrol listesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (4): 157-182.
- Kaydan M.B., S. Ülgentürk, I. Özdemir & M.R. Ulusoy 2014. Bartın ve Kastamonu illerinde tespit edilen Coccoidea (Hemiptera) türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 54(1):11-44.
- Kaydan M.B., A.N. Kilincer & T. Kondo 2015. Descriptions of all female stages of the maple mealybug, *Phenacoccus aceris* (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae), with notes on its biology. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 61(3), 255-277.
- Kaydan M.B., R.M. Ulusoy & A.F. Çalışkan 2016. *Allotropa burrelli* Mues. (Hymenoptera: Platygasteridae)'nin farklı *Pseudococcus* (Hemiptera: Pseudococcidae) türleri üzerindeki bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye. 133 s.
- Kaygısız H. 2006. Bitkisel üretimde zararlı böcekler. Hasad Yayıncılık, İstanbul. 288 s.
- Kerns D., G. Wright & J. Longhry 2010. Citrus Mealybug (*Planococcus citri*) <https://cals.arizona.edu/crops/citrus/insects/citrusmealy.pdf> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2010).

Türkiye’de meyve ağaçlarında görülen Pseudococcid’ler ve doğal düşman türleri

- Kwon G., S. Lee, M. Han & H. Goh 2002. The genus *Pseudococcus* (Westwood) (Sternorrhyncha: Pseudococcidae) of Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 5 (2):145-154.
- Kılınçer N., A. Yiğit, C. Kazak, M.K. Er, A. Kurtuluş & N. Uygun 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 1 (1): 15-60.
- Kim S.C., J. Song & D. Kim 2008. Effect of temperature on the development and fecundity of the cryptic mealybug, *Pseudococcus cryptus* the laboratory. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 11: 149-153.
- Kurt M. & İ. Karaca 2016. *Coccidoxenoides perminutus* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae)’un *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerinde yaşam çizelgesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 7 (2): 153-166.
- Lodos N. 1982. Türkiye Entomolojisi II. (Genel, Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:429, İzmir, 591 s.
- Muştu M. 2004. *Cryptolaemus montrouzieri*’nin *Anagyrus pseudococci* ile parazitlenmiş *Planococcus* türleri üzerindeki beslenme davranışı. Ankara Üniv., Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 60 s.
- Muştu M. & A.N. Kılınçer 2007. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)’nin parazitlenmemiş ve *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlu bitler *Planococcus citri* Risso ve *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki besin tercihi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 31 (3): 215-224.
- Muştu M. & A.N. Kılınçer 2015. Interspecific competition between *Anagyrus pseudococci* and *Leptomastix dactylopii*, parasitoids of the vine mealybug *Planococcus ficus*. *BioControl*. 60: 485-493.
- Muştu M., F. Demirci, M.B. Kaydan & S. Ülgentürk 2015. Laboratory assay of the effectiveness of the entomopathogenic fungus *Isaria farinosa* (Holmsk.) Fries (Sordariomycetes: Hypocreales) against the vine mealybug *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), even under the use of fungicides. *International Journal of Pest Management*. 61(3), 264-271.
- Öktem S. 1999. Turunçgil unlu biti, *Planococcus citri* Risso Hom.:Pseudococcidae) ile bazı doğal düşmanları arasındaki av/avcı ve konukçu/parazitoit ilişkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Antakya. 62 s.
- Öncüler C. 1991. Türkiye bitki zararlısı böceklerinin parazit ve predatör kataloğu (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 505. E. Ü. Ziraat Fakültesi, Ofset Basımevi, Bornova-İzmir. 974 s.
- Öncüler C. 1993. Tarımsal Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir. 326 s.
- Özkan A.M. Gürol, H. Uysal, G. Çelik, Ş.A. Aktepe, N. Eray, H. Aytekin, M. Arslan, Y. Dalka, E. Akyel & H. Tuncer 2001. Antalya ili turunçgil bahçelerinde entegre mücadele çalışmaları (1995-1999). *Bitki Koruma Bülteni*, 41(3-4):135-166.
- Özbek H., Ş. Güçlü, R. Hayat & E. Yıldırım 1998. Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 323. Ders kitapları serisi:72. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 357 s.
- Öztürk N., M.R. Ulusoy & E. Bayhan 2005. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde nar alanlarında saptanan zararlılar ve doğal düşman türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 29 (3):225-235s.
- Sertkaya G., A. Yiğit & K. Çağlayan 2008. Experimental Transmission of Grapevine Leafroll Virus 1-3 (GLRaV1-3) by Citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso)

- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Telli & Yiğit, 2019, 10 (1):41-59
(Hemiptera, Pseudococcidae) and Grape leafhopper, *Arboridia adanae* Dlab. (Hemiptera, Cicadellidae) *J. Turk. Phytopath.* 37 (1-3): 39-54.
- Sforza R., E. Boudon-Padieu & C. Greif 2003. New mealybug species vectoring Grapevine leafroll-associated viruses-1 and -3 (GLRaV-1 and -3). *European Journal of Plant Pathology*. 109: 975–981.
- Telli S. & A. Yiğit 2012. Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) ile bazı predatör coccinellid (Coleoptera) türleri arasındaki av/avcı ilişkileri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 3 (2): 121-132.
- Toros S. 2002. Ankara ili ve çevresinde bulunan Coccoidea (kabuklubit ve koşnil) türleri ve doğal düşmanlarının tespiti. Ankara Üni. Araştırma Fonu Projesi Kesin Raporu. 79s.
- Turguter S. & S. Ülgentürk 2007. Karıncalar (Hym.:Formicidae) ve Coccoidea (Hem.:Sternoryncha) türlerinin ilişkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, Ankara Üniv. Zir. Fak. 13 (3): 312-320.
- Uygun N. 1993. Bahçe Bitkileri Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders kitap no: 26, Adana,150 s.
- Uygun N. 2001. Türkiye turunçgil bahçelerinde entegre mücadele. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi. Yay., Adana, 157s.
- Uygun N., M.R. Ulusoy & İ. Karaca 2002. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gen.Yay.No: 252. Ders Kitp. Yayın No:A-81, I. Baskı. Adana, 345 s.
- Ülgentürk S., S. Toros, C. Zeki & M.B. Kaydan 2002. Ankara, Afyon, Isparta, Burdur illeri yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan Coccoidea (Homoptera) türleri ve bunların doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi. 157 s.
- Ülgentürk S., J. Noyes, C. Zeki & M.B. Kaydan 2004. Natural Enemies of Coccoidea (Hemiptera) on Orchard Trees and the Neighbouring Areas Plants in Afyon, Ankara, Burdur Isparta Provinces, Turkey. Proceeding of the X. International Symposium on Scale Insect Studies (19th-23rd April 2004) 361-372.
- Ülgentürk S., M.B. Kaydan, G. Güleç, M. Muştı, S. Çalısır & Ö. Özyurt 2006. Bazı unlubit türleri (Hemiptera:Pseudococcidae) ile parazitoit *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) arasındaki biyolojik ilişkiler ve unlubit avcısı *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera:Coccinellidae) ile etkileşimleri. Türkiye Bil. ve Tek. Araş. Kur., Proje no:TOVAG-3261, Ankara.
- Ülgentürk S. 2013. Soğanlı süs bitkilerinde zararlı türler ve mücadele yöntemleri. V. Süs Bitkileri Kongresi (6-9 Mayıs, Yalova), 84-93.
- Yayla M. 2010. Sıcaklığın *Sympherobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Hemerobiidae)'un *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki gelişmesi ve üremesine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 62s.
- Yiğit A., R. Canhilal & K. Zaman 1994. Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae)'nın bazı doğal düşmanlarının depolanabilme imkânları. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (25–28 Ocak 1994, İzmir), Entomoloji Derneği Yay. No: 7, s. 137–146.
- Yiğit A. & S. Telli 2013. Hatay ili turunçgillerinde zararlı *Pseudococcus cryptus* Hempel (Hemiptera: Pseudococcidae)'un yayılışı, konukçuları ve doğal düşmanları. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 37 (3): 359-373.
- Walton V.M. & K.L. Pringle 2004. Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), a Key Pest in South African vineyards. A Review. S. Afr. J. Enol. Vitic. 25 (2): 54-62.