

Antalya ili okaliptüs ağaçlarında yaprak zararlısı böcekler ve doğal düşmanları ile bazı biyolojik gözlemler

Gülşen Çıkaran^a , Mustafa Avcı^{a,*} 

Özet: Bu çalışma, 2017-2018 yıllarında, Antalya il genelinde bulunan okaliptüslerde yaprak zararlısı türler ile bu türlerin yayılışları, biyolojileri ve doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, okaliptüs ile tesis edilen plantasyon sahaları ve peyzaj amaçlı olarak türün kullanıldığı alanlarda çalışma yürütülmüştür. Arazi çalışmaları boyunca ağaçların yapraklarında görülen zararlı böcek türleri, zarar durumu, alana ait bilgiler kaydedilmiş ve örnekler toplanarak laboratuvarında kültüre alınmıştır. Türlerle ait biyolojik gözlemler yapılarak, zararlı türlerin ve doğal düşmanların çıkışları takip edilmiştir. Çalışmada beş yaprak zararlısı ve altı parazitoit tür saptanmıştır. Zararlı türler; *Leptocybe invasa* (Fisher & La Salle, 2004), *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) (Hymenoptera: Eulophidae), *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964), *Platyobria biemani* (Taylor, 1987) (Hemiptera: Psyllidae) ve *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)'dir. *Platyobria biemani* Türkiye okaliptüs zararlıları için, *Glycaspis brimblecombei* ise Antalya için yeni kayıttır. *Leptocybe invasa* gallerindeki parazitoit türler *Selitrichodes kryceri* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) ve *Megastigmus* sp. (Hymenoptera: Torymidae)'dir. *Ophelimus maskelli*'nin larva ve pupa parazitoiti *Closterocerus chamaeleon* (Girault, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) ve larva parazitoiti *Stethynium ophelimi* Huber, 2006 (Hymenoptera: Mymaridae) elde edilmiştir. *Glycaspis brimblecombei*'nin parazitoiti olarak *Psyllaephagus bliteus* Riek, 1962 (Hymenoptera: Encyrtidae) tespit edilmiştir. *Selitrichodes kryceri*, *Quadrastichus mendeli* ve *Stethynium ophelimi* Türkiye faunası için yeni kayıttır.

Anahtar kelimeler: Okaliptüs, Yaprak zararlısı, Biyoloji, Doğal düşman, Antalya

Leaf pest insects and natural enemies and some biological observations on eucalyptus trees in Antalya

Abstract: This study was carried out to determine the leaf pest insects and their distribution, biology and natural enemies of eucalyptus trees in Antalya in 2017 to 2018. For this purpose, eucalyptus plantation areas and eucalyptus trees in landscaping areas were studied. During the field studies, insect pests, their damages and information about study areas were recorded and samples were collected and cultured in laboratory. Biological observations of species were made and the emerging of pest species and natural enemies were observed. As a result, five leaf pest species and six parasitoid species were found on eucalyptus trees in Antalya. Pest species are *Leptocybe invasa* (Fisher & La Salle, 2004), *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) (Hymenoptera: Eulophidae), *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964), *Platyobria biemani* (Taylor, 1987) (Hemiptera: Psyllidae) and *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae). *Platyobria biemani* and *Glycaspis brimblecombei* are new records for eucalyptus pests in Turkey and in Antalya region, respectively. The parasitoid species of *Leptocybe invasa* were *Selitrichodes kryceri* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) and *Megastigmus* sp. (Hymenoptera: Torymidae). *Closterocerus chamaeleon* (Girault, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) as larvae and pupae parasitoid and *Stethynium ophelimi* Huber, 2006 (Hymenoptera: Mymaridae) as larval parasitoid of *Ophelimus maskelli* were obtained. *Psyllaephagus bliteus* Riek, 1962 (Hymenoptera: Encyrtidae) was found as parasitoid of *Glycaspis brimblecombei*. *Selitrichodes kryceri*, *Quadrastichus mendeli* ve *Stethynium ophelimi* were new records for Turkish fauna.

Keywords: Eucalyptus, Leaf pest, Biology, Natural enemies, Antalya

1. Giriş

Ülkemizde ormanlar üzerinde yoğun baskılar sonucunda ortaya çıkan yapısal bozulmalar ve ormansızlaşmanın olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla orman alanlarının artırılması ve korunmasına yönelik çalışmalar artarak devam etmektedir. Ülkemizin orman alanı 1973 yılında 20,2 milyon ha iken 2015 yılı itibarıyla 22.342.935 ha'ya ulaşmıştır. Böylelikle ülkemizin yüzölçümünün

ormanlarla kaplı kısmı %28,6'ya ulaşmış bulunmaktadır (OGM, 2015).

Okaliptüs cinsi, Avustralya orijinli olup 700 dolayında türünün bulunduğu bilinmektedir. Çoğu okaliptüs türü hızlı büyüme özelliğine sahip olup, hem doğal alanları içinde hem de doğal alanları dışındaki iyi yönetilen plantasyonlarda büyük miktarda odun hammaddesi üretmektedir. Okaliptüs plantasyonlarına ayrılan alanlar her ne kadar sürekli artsa da, dünyadaki tüm plantasyonların

✉ ^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

✉ ^{*} **Corresponding author** (İletişim yazarı): mustafaavci@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 01.02.2019, **Accepted** (Kabul tarihi): 20.05.2019



Citation (Atıf): Çıkaran, G., Avcı, M., 2019. Antalya ili okaliptüs ağaçlarında yaprak zararlısı böcekler ve doğal düşmanları ile bazı biyolojik gözlemler. Turkish Journal of Forestry, 20(2): 80-92.

DOI: [10.18182/tjf.521025](https://doi.org/10.18182/tjf.521025)

%15'ini temsil etmektedir. Bölgesel olarak incelendiğinde okaliptüsler Afrika'daki plantasyonların %38'ini, Asya'daki plantasyonların %8'ini ve Amerika'daki plantasyonların %43'ünü oluşturmaktadır. Avrupa'da en geniş plantasyonlar 500.000 ha ile Portekiz ve 350.000 ha ile İspanya'da bulunmaktadır. Bunun dışında İtalya, Fransa, Yunanistan, Malta ve Kıbrıs'ta plantasyonlarda kullanılmıştır (Yılmaz, 2008; Cerasoli vd., 2016). Türkiye'de yaklaşık 20.000 ha'lık alanda yayılışı bulunmaktadır (Özkurt, 2002).

Okaliptüs, Türkiye'ye ilk kez 1885 yılında getirilerek Zonguldak taş kömürü madenlerinin maden direği ihtiyacının karşılanması amacıyla Tarsus-Karabucak'a dikilmiş ve sonrasında park ve bahçeler ile yol ağaçlandırmalarında kullanılmıştır. Hızlı büyümesi nedeniyle kısa idare süresi ile işletilebilmesi, okaliptüslerin kullanımını arttırmıştır. Çukurova Bölgesinde *Eucalyptus camaldulensis*'lerin yıllık ortalama 15 m³/ha artım yaptığı tespit edilmiştir (Özkurt, 2002; Yılmaz, 2008). Ülkemizde *E. camaldulensis* ve *E. grandis*'in adaptasyon bakımından daha uygun olduğu tespit edilmiştir. *E. camaldulensis* Türkiye'de yaygın olarak görülürken, *E. grandis* genellikle Çukurova Bölgesinde kullanılmıştır (Aytar, 2003; Aytar vd., 2011; Karaca vd., 2015).

Günümüze kadar Türkiye'de okaliptüs ağaçlarında zarar yapan türler hakkında bazı çalışmalar yapılmış olup saptanan türler; *Leptocybe invasa*, *Ophelimus maskelli*, *Quadrastichodella nova* (Hymenoptera: Eulophidae), *Glycaspis brimblecombei*, *Blastopsylla occidentalis* (Hemiptera: Psyllidae), *Thrips australis* (Thysanoptera: Thripidae), *Polyphylla fullo*, *Melolontha melolontha* (Coleoptera: Melolonthidae), *Abgrallaspis cyanophylli* (Hemiptera: Diaspididae), *Pachypasa otus* (Lepidoptera: Lasiocampidae), *Phorocantha semipunctata*, *P. recurva*, *Trichoferus fasciculatus*, *T. griseus*, *Stromatium unicolor* ve *Penichroa fasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) olarak belirlenmiştir (Aytar ve Kanat, 2008; Aytar vd., 2011; Özbek vd., 2014). Bu çalışmalarda *L. invasa*, *O. maskelli*, *P. semipunctata* ve *B. occidentalis* en fazla zarara neden olan türler olarak dikkat çekmiştir.

Bu çalışmada, Antalya'da bulunan okaliptüslerde yaprak zararlıları türleri ile bu türlerin yayılışları, biyolojileri ve doğal düşmanlarının tespiti amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

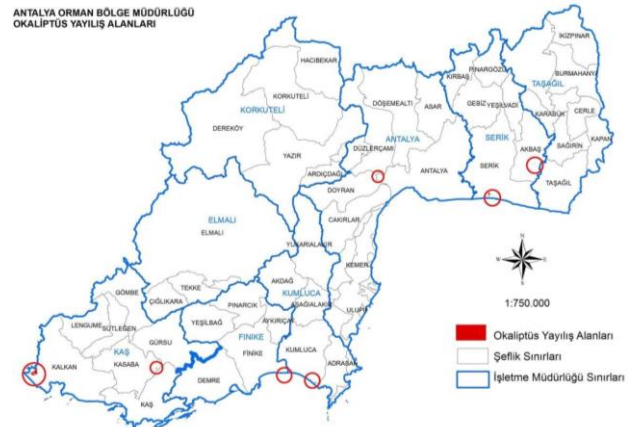
2.1. Araştırma alanının tanımı

Çalışma, Antalya ilinde özellikle kumul tespit çalışmaları için orman idaresi tarafından tesis edilmiş olan okaliptüs plantasyonları başta olmak üzere yol kenarı ağaçlandırmaları ve kent içi peyzaj alanlarında yürütülmüştür. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Şube Müdürlüğü'nden amenajman plan verileri alınarak saf ya da karışık okaliptüs meşcere rumuzu verilmiş alanlar belirlenmiştir. Survey çalışmalarını yürütmek üzere il genelinde beş orman işletme müdürlüğüne bağlı sekiz orman işletme şefliğinde okaliptüs sahalarının bulunduğu tespit edilmiştir. Bölmeler içinde meşcere tipi verilmiş okaliptüs meşcereleri Antalya, Kumluca, Serik, Finike ve Kaş Orman İşletme Müdürlüklerinde sekiz şeflikte (Antalya, Düzlerçamı, Kumluca, Serik, Akbaşı, Finike, Kalkan ve Kasaba) toplam 556,2 ha alanda bulunmaktadır (Şekil 1). En fazla okaliptüs sahası Kalkan Orman İşletme Şefliği'ndedir (Şekil 2). Bir alanda en geniş yayılışı ise

Serik Orman İşletme Şefliği 226 nolu bölümünde 72,4 ha olarak bulunmaktadır.

2.2. Araştırma materyalinin toplanması ve üretilmesi

Antalya ili genelinde okaliptüs bulunan alanlarda zararlı ve yararlı böcekler için genel survey ve örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Arazi çalışmalarında sürgün örnekleme için bıçak, budama makası ve dal makasından yararlanılmıştır. Yapraklarda tespit edilen farklı biyolojik dönemlerdeki örneklerin alınması ve laboratuvara taşınması için muhtelif boyda tüpler kullanılmıştır. Arazide ergin ve diğer biyolojik dönemlerde tespit edilen ve doğrudan teşhisleri yapılabilen türler kaydedilmiş, üzerinde zararlı türlerin farklı hayat dönemlerinde bulunan yapraklar buldukları sürgünlerle birlikte alınarak laboratuvara getirilmiş ve karton kutular içerisinde kültüre alınmıştır. Ergin ve parazitoit çıkışı için bu kutulara bir delik açılıp cam tüpler yerleştirilmiştir. Kutular 3-4 gün aralıklarla kontrol edilip çıkış yapan erginler teşhis için tüplere alınmış ve etiketlenip kaydedilmiştir. Gal oluşturan türlerde biyolojik dönemlerinin tespiti için bistüri yardımıyla galler kesilip mikroskopta incelenerek kontrol edilmiş ve not alınmıştır.



Şekil 1. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü okaliptüs meşcerelerinin dağılımı



Şekil 2. Antalya Kaş/Ova okaliptüs plantasyon sahası

Okalıptüs plantasyonlarının geniş alanlar kapladığı ve orman oluşturduğu yerlerden ikisinde zararlı türler, zarar şekilleri, biyolojik gözlemler ve doğal düşmanların belirlenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bunlar; Antalya/Merkez ve Serik (Kadriye) okalıptüs sahalarıdır. Bu iki alandan periyodik olarak (2-3 hafta) sürgün ve yaprak örnekleri toplanmıştır. Yaprak ve sürgünlerde galler ile zararlı türlerin zarar ve belirtilerine yönelik incelemeler yapılarak kaydedilmiştir. Survey çalışmaları ise orman idaresi tarafından kurulan plantasyonlar dışında parklar ve yol ağaçlandırmaları gibi okalıptüsün kullanıldığı diğer alanlarda yürütülmüştür.

Yaprak biti türünün teşhisi Sayın Dr. Işıl ÖZDEMİR (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü), diğer zararlılar ve parazitoidlerin teşhisleri Sayın Prof. Dr. Zvi MENDEL (The Volcani Center, Israel) ve Prof. Dr. Mikat DOĞANLAR (Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü emekli öğretim üyesi) tarafından yapılmıştır. Türlerin geçerli isimleri ve sistematigi Fauna Europaea'dan alınmıştır (FE, 2019).

3. Bulgular

Antalya ili genelinde çalışma yürüttüğümüz okalıptüs bulunan 50 lokasyonda yapılan çalışma sonucunda, yaprak zararlısı olarak tespit edilen türler ve doğal düşmanlar aşağıda verilmiştir.

3.1. Zararlılar

3.1.1. *Leptocybe invasa* (Fisher & La Salle, 2004) (Hymenoptera: Eulophidae)

Morfoloji: Çalışma boyunca elde edilen örneklerden 30 adedinde yapılan ölçümlerde ergin dişilerin boylarının 1,2-1,4 mm arasında değiştiği, baş, toraks ve abdomenlerinin yeşilimsi lacivert renkte olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Yumurtalarının oval, yarı şeffaf, larva ve pupalarının beyaz renkte olduğu görülmüştür (Şekil 4).

Konukçu, yayılış ve zararı: Çalışma alanının tamamında *L. invasa*'nın konukçusunun *E. camaldulensis* olduğu görülmüştür. Antalya'nın tamamında görülmekle birlikte doğu kısmında hemen hemen her okalıptüs ağacında bu zararlıyla karşılaşmış, Manavgat ve Alanya ilçelerinde ağaçların sürgün ve yapraklarının tamamına yakınında zararlının bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

Serik, Aksu, Manavgat ve Alanya'da gallerin tepe tacında deformasyonlara, ağaçlarda yaprakların kuruyarak dökülmelerine, popülasyonun yoğun olduğu alanlarda özellikle fidan ve genç ağaçlarda tepe formunun bozulmasına ve çalılışmasına neden olduğu gözlenmiştir.

Biyolojik gözlemler: *L. invasa* yumurtalarını yaprağın orta damarına, yaprak sapına ve sürgüne koymaktadır. 20/05/2017 tarihinde Antalya-Bıyıklı, Düzlerçamı ve Aksu'dan toplanan örnekler incelendiğinde zararlının larva evresinde olduğu belirlenmiştir. 07/06/2017 tarihinde Kadriye'den toplanan örneklerin ergin ve larva döneminde olduğu, 16/06/2017 tarihinde Düzlerçamı'ndan toplanan örneklerde ise gallerin büyük bir çoğunluğundan çıkış olmakla birlikte larva ve pupalar da görülmüştür. 10/08/2017 tarihinde Kadriye'den alınan örneklerde büyük oranda ergin çıkış delikleri görülmüştür. 21/08/2017 günü Aksu-Ortaköy'den alınan örneklerde larva ve pupalara rastlanılmıştır. 02/10/2017 günü Kaş-Kalkan'da toplanan

örnekler incelendiğinde gal altında tamamının larva döneminde olduğu görülmüştür. 15/11/2017 tarihinde Aksu-Ortaköy'de larvaların çoğunlukta olduğu görülmüş ve az miktarda pupalara rastlanılmıştır. 18/12/2017 günü Manavgat-Alanya-Gazipaşa'dan toplanan örneklerin çoğu larva döneminde görülmüştür. Gal boyutlarının diğer alanlardaki zararlılara oranla daha büyük, şişkin ve koyu kırmızı renkte olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. *Leptocybe invasa*'nın ergini



Şekil 4. *Leptocybe invasa*'nın gal içindeki larvaları



Şekil 5. *Leptocybe invasa*'nın yaprak orta damarı ve yaprak sapında oluşturduğu galler

3.1.2. *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) (Hymenoptera: Eulophidae)

Morfoloji: Zararlıya ait 30 örnekte yapılan ölçümlerde erginlerin boylarının 0,75-1,0 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 6).

Konukçu, yayılış ve zararı: Çalışma alanının tamamında yayılış yaptığı ve *O. maskelli*'nin konukçusunun *E. camaldulensis* olduğu görülmüştür. Yapraklarda gal oluşumuna yol açarak zarar yaptığı, ağacın alt kısımlarındaki sürgünlerdeki yaprakları tercih ettiği belirlenmiştir.

Biyolojik gözlemler: 09/05/2017 tarihinde Antalya-Aksu'da okaliptüs yaprakları üzerinden emgi tüpüyle *O. maskelli* erginleri alınmıştır. 20/05/2017 tarihinde Antalya-Kömürçüler mevkiinde gallerde büyük oranda ergin çıkışları tespit edilmiş olup bununla birlikte larva ve pupalar da görülmüştür. 07/06/2017 tarihinde Antalya-Kadriye mevkiinde gallerin içinde erginler görülmüştür. Gallerin büyük kısmından ergin çıkışı tespit edilmiş, çıkışların %90'ı yaprağın üst kısmından, %10'u yaprağın alt kısmından olmuştur. 27/07/2017 tarihinde Kadriye Üçüncükum Tepe'den toplanan örneklerde gallerin tamamında larvalar görülmüştür. 10/08/2017 tarihinde Antalya-Kadriye mevkiinde galler taze ve yeşil görünümünde olup gallerin içinde larva ve pupalar görülmüştür. 21/08/2017 tarihinde Aksu-Boztepe, Kundu, Aksu-Tigem ve Aksu-Ortaköy mevkiilerinde gallerde büyük oranda erginler tespit edilmiştir. 02/10/2017 tarihinde Kaş-Ova'dan alınan örneklerin tamamına yakınında larvalar görülmüştür. 15/11/2017 tarihinde Antalya-Ortaköy'den alınan örneklerde larvalar tespit edilmiştir. 18/12/2017 tarihinde Antalya-Manavgat'ta *O. maskelli* zararı nadir olup gal altında larvalar, Kızılot mevkiinde zarar fazla olup pupalar, Alanya-Kargıcak mevkiinde larva ve pupa, Beyobası-Gazipaşa mevkiinde pupa ve erginleri görülmüştür. 28/01/2018 tarihinde Aksu-Ortaköy'den alınan örneklerde çoğunlukla pupalar görülmüştür. Yeşil ve kırmızı renkli yoğun gal oluşumları görülmüştür (Şekil 7).

Yumurtalarını daha çok yaprak ayasına nadiren yaprak orta damarına bıraktığı görülmüştür. İlk oluşan gallerin çaplarının ortalama 1,1 mm olduğu ve olgunlaşan gallerin ise 2,6 mm'ye ulaştığı ölçülmüştür. Gallerin çoğunlukla taze sürgünlerde ve özellikle dipten gelen yeni sürgünlerde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Fidanları ve genç ağaçları tercih etmekte, yaşlı ağaçlarda ise daha az bulunmaktadır. Gal yoğunluğu olan yaprakların diğerlerine nazaran daha erken döküldüğü gözlenmiştir. Başlangıçta açık sarı olan gallerin birkaç hafta içinde yeşil ve olgunlaştığında da kırmızı renge kadar değiştiği görülmüştür. 40-50 cm'lik sürgün örneklemelerinde yapılan sayımlarda *O. maskelli*'nin gallerinin sürgün ucundaki yapraklarda daha az olduğu, sürgünün uçtan 20-40 cm'lik bölümünde ise daha çok bulunduğu tespit edilmiştir. Taze yaprakların büyüklüğünün gal oluşumu için yeterli olmaması nedeniyle böyle bir tercih söz konusudur. Ergin bireyler galde bir delik açarak çıkış yapmakta ve bu çıkışın yaprağın her iki yüzünden olabildiği saptanmıştır. Gallerin herbirinden sadece tek ergin çıkışı olmaktadır.

3.1.3. *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae)

Morfoloji: Zararlının ağaçta varlığı yapraklar üzerinde bulunan konik şekilli beyaz renkte nimfler tarafından salgılanan kabuksu maddeden (lerp) anlaşılır (Şekil 8). Nimflerin vücutlarının yer yer kırmızı, yeşil, sarı, turuncu renklerden oluştuğu, kanatlarının daha koyu bronz renkli olduğu görülmüştür (Şekil 9). Erginlerin yaklaşık 1,0 mm uzunluğundaki sarımtırak krem renkli yumurtaları 50-60 adedi bir yaprağa olmak üzere bıraktığı belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 6. *Ophelimus maskelli*'nin ergini



Şekil 7. *Ophelimus maskelli*'nin olgun galleri



Şekil 8. *Glycaspis brimblecombei*'nin oluşturduğu lerpler

Erginlerin 3,5-4,0 mm uzunlukta hızlı hareket edebilen açık yeşil ile kahverengimsi renklerde olduğu ve vücudunda sarı-turuncu renklemeler olduğu görülmüştür (Şekil 11). Baş, mesotoraks ve abdomenin açık yeşil renge sahip olduğu, vücudun diğer kalan kısımların da sarı-turuncu bantlar şeklinde renkleri dikkati çekmektedir. Böceğin tanınmasındaki en önemli karakteristik özellik nimf ve erginleri koruyan lerp olarak isimlendirilen kristal yapıdaki, şekerli, konik şekilli zırha benzer koruyucu maddedir.

Konukçu, yayılış ve zarar: Çalışmada *G. brimblecombei* Kaş-Ova'da *E. camadulensis* yapraklarında tespit edilmiştir. Böceğin zararının ergin ve nimflerinin yapraklarda beslenmesi sırasında özsuğunu emmesi, yapraklar üzerinde ballı madde salgılaması, mumsu bir yapı oluşturması nedeniyle fotosentezi güçleştirmesi olduğu görülmüştür. Bu etkileri sonucu yaprak, sürgün ve dallarda gelişme bozukluğuna neden olduğu ve bazen ağaç ölümüne kadar giden zarar oluşturduğu gözlenmiştir.

Biyolojik gözlemler: 18/03/2018 tarihinde Kaş-Ova'da, okaliptüs yapraklarının üzerinde beyaz ve çoğunlukla siyah renkte lerpler görülmüştür. Lerplerin büyüklüğünün 3,1-5,0 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma esnasında bir tane *G. brimblecombei* ergini tüpe alınmıştır. Yapraktaki kabuksu maddeler kaldırıldığında nimfleri bulunmuştur. Nimflerden bazılarının parazitlenmiş olduğu görülmüş, nimf boylarının da 1,1-3,0 mm arasında değiştiği ölçülmüştür. *G. brimblecombei*'nin kışı nimf döneminde geçirdiği belirlenmiştir.

Dişi erginlerin yumurta bırakmak için daha çok taze yaprakları tercih ettiği, sürgün ve dallarda alt kısma doğru bulunan eski yaprakların daha az tercih edildiği gözlenmiştir. Yaprakların alt yüzlerine bırakılan yumurtalardan 7-10 gün içerisinde nimflerin çıktığı ve ergin oluncaya kadar beş dönem geçirdiği ve bu süreci lerp altında tamamladığı görülmüştür. Ergin hale gelen bireyler lerpleri terk etmekte ve yapraklar üzerinde aktif olarak yaşamını sürdürmektedir.

3.1.4. *Platyobria biemani* (Taylor, 1987) (Hemiptera: Psylloidea)

Morfoloji: Bu türün erkek erginlerinin ortalama 1,7 mm, dişi erginlerin 2,2 mm, anten uzunluklarının ise 0,23 mm olduğu belirlenmiştir. Erginlerinin genel olarak vücut renginin sarı ile açık kahverengi arasında değiştiği görülmüştür. Ön ve arka kanatların kısmen şeffaf, damarların oldukça belirgin olduğu gözlenmiştir. Ön kanatların renkleri açık sarıdan saman rengine kadar değişmekte, arka kanatlar ise beyazımsıdır (Şekil 12).

Konukçu, yayılış ve zararı: Türün konukçusunun *E. camadulensis* ve yayılış alanının Antalya merkez ve doğu kısmının olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tür yedi lokaliteden elde edilmiştir. Böceğe ait araziden getirilen örneklerden sadece erginleri elde edilmiş olup zararına dair bir tespit yapılamamıştır.

Biyolojik gözlemler: Manavgat ilçesi Çolaklı ve Ilica beldelerinde 03/06/2017, Döşemealtı/Selimiye'de 16/06/2017, Kadriye/Serik'de 27/07/2017, Aksu/Tigem'de 21/08/2017, Yarmaağzı/Manavgat ve Dimçayı/Alanya'da 18/12/2017 tarihinde toplanan örneklerden sırasıyla 07/06/2017, 19/06/2017, 08/08/2017, 11/09/2017 ve 20/12/2017 tarihlerinde erginler elde edilmiştir.



Şekil 9. *Glycaspis brimblecombei*'nin nimfi



Şekil 10. *Glycaspis brimblecombei*'nin yumurtaları



Şekil 11. *Glycaspis brimblecombei*'nin ergini



Şekil 12. *Platyobria biemani*'nin ergini

3.1.5. *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)

Morfoloji: Kanatsız vivipar dişiler oldukça değişken renklere sahiptir. İri bireyler koyu yeşil hatta siyahımsı iken, yoğun popülasyon olduğu durumlarda daha küçük boyutta ve açık sarı neredeyse beyazımsı bireyler görülmektedir. Vücut uzunluğu 1,2-2,0 mm arasındadır (Şekil 13).

Konukçu, yayılış ve zararı: Çalışma boyunca *A. gossypii* *E. camaldulensis* üzerinde iki farklı yerde bulunmuş olup bunlar; Kadriye/Üçüncükum Tepe ve Manavgat/Çolaklı'dır.

Biyolojik gözlemler: Kadriye/Üçüncükum Tepe mevkiinde 2017 yılının Mayıs-Temmuz döneminde farklı tarihlerde ağaçların yapraklarında nimf ve erginler görülmüştür. Manavgat/Çolaklı mevkiinde 03/06/2017 tarihinde toplanan örneklerden 15/06/2017 tarihinde kanatlı erginler elde edilmiştir.



Şekil 13. *Aphis gossypii* ergini

3.2. Doğal düşmanlar

3.2.1. *Megastigmus* sp. (Hymenoptera: Torymidae)

Manavgat/Yarmaağzı beldesinde 18/12/2017 tarihinde toplanan *L. invasa* zararı olan gallerden 20/12/2017'de bir adet ergin elde edilmiştir (Şekil 14). Tür teşhisi mümkün olmamıştır.

3.2.2. *Selitrichodes kryceri* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae)

Erginlerinin boyu 1,0-1,7 mm arasındadır. Vücut rengi genel olarak sarı olup yer yer kahverengi desenlere sahiptir (Şekil 15).

Aksu/Ortaköy Mahallesiinde 28/01/2018 tarihinde toplanan *L. invasa* zararının olduğu gallerden laboratuvarında 05/02/2018'de iki adet ergin elde edilmiştir. Bu tür *L. invasa*'nın parazitoiti olarak belirlenmiş olup varlığı Türkiye'de bu çalışma ile ilk kez kayıtlara geçmiştir.

3.2.3. *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae)

Türün elde edilen bir adet dişi örneğinin vücut uzunluğunun 1,2 mm olduğu belirlenmiştir. Anteni açık kahverengi, vücudu koyu kahverengi desenler ile bezenmiş sarı renktedir (Şekil 16).

Alanya/Konaklı beldesinde 18/12/2017 tarihinde toplanan örneklerde *L. invasa* zararı olan gallerden 29/12/2017'de bir adet ergin elde edilmiştir. Parazitoit yapılan bu çalışma ile Türkiye için yeni kayıt niteliğindedir.



Şekil 14. *Megastigmus* sp.'nin ergini



Şekil 15. *Selitrichodes kryceri*'nin ergini



Şekil 16. *Quadrastichus mendeli*'nin ergini

3.2.4. *Closterocerus chamaeleon* (Girault, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae)

Parazitoitin vücut uzunluğunun 0,6-0,9 mm arasında değiştiği belirlenmiş olup baş, vücut ve coxa parlak, metalik mavi-yeşil, mesopleuranın üst kısmı turuncu-sarı renklidir. Antenler genel olarak siyah renkli, bacaklarının ise açık sarı olduğu belirlenmiştir (Şekil 17).

Arazi çalışmaları esnasında Beyobası/Gazipaşa, Aksu/Ortaköy, Kundu, Aksu/Tigem ve Serik'te yoğun parazitlenme olduğu gözlenmiştir.

3.2.5. *Stethynium ophelimi* Huber, 2006 (Hymenoptera: Mymaridae)

Elde edilen erginlerin vücutlarının sarı ile krem renk arasında ve büyüklüklerinin ortalama 0,6 mm olduğu belirlenmiştir. Kanatlarda damarların açık kahverengi ve bacaklarının soluk sarı olduğu görülmüştür. Kanatlarının uç kısmı özellikle ön kanatlarda belirgin olmak üzere yuvarlaklaşmış olup kanatların kenarları saçaklıdır (Şekil 18).

O. maskelli'nin larva parazitoiti olan bu tür Türkiye için yeni kayıttır. Tür tek bir lokalitede tespit edilmiştir. Gazipaşa/Beyobası mevkiinden 18/12/2017 tarihinde toplanan örneklerden 25/12/2017'de iki, 29/12/2017'de iki olmak üzere toplamda dört ergin birey elde edilmiştir.

3.2.6. *Psyllaephagus bliteus* Riek, 1962 (Hymenoptera: Encyrtidae)

Erginlerinin boyu ortalama 2,1 mm olup, genel olarak metalik yeşil renkte ve sarımsı bacaklara sahiptir (Şekil 19).

Kaş/Ova'dan 02/10/2017 tarihinde toplanan örneklerden aynı gün bir tane *P. bliteus* elde edilmiştir. 18/03/2018 tarihinde aynı sahada parazitlenmiş iki tane *G. brimblecombei* nimfi tüplere alınmıştır ve 21/03/2018 tarihinde parazitoit ergini elde edilmiştir.

Çalışmamız boyunca tespit edilen beş zararlı ve altı parazitoit türün yayılışlarına ait detaylı bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 17. *Closterocerus chamaeleon*'nin ergini



Şekil 18. *Stethynium ophelimi*'nin ergini



Şekil 19. *Psyllaephagus bliteus*'un ergin

Çizelge 1. Antalya’da çalışılan okaliptüs alanları, zararlı ve parazitoit türlerin alanlara göre dağılımı

No	Mevki	Koordinat	Zararlı Türler					Parazitoit Türler				
			<i>Leptocybe invasa</i>	<i>Ophelimus maskelli</i>	<i>Glycaspis brimblecombei</i>	<i>Platybria biemani</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Megastigmus</i> sp.	<i>Selitrichodes kryceri</i>	<i>Quadrastichus mendeli</i>	<i>Closterocerus chamaeleon</i>	<i>Stethynium ophelimi</i>
1	Aksu/Fatih	36° 58' 19"K 30° 49' 12"D	+									
2	Serik/Kayaburnu Mahallesi	36° 55' 32"K 30° 59' 51"D	+									
3	Döşemealtı/Çıplaklı	37° 02' 34"K 30° 37' 24"D	+									
4	Aksu	36° 56' 41"K 30° 49' 44"D	+							+		
5	Manavgat/Çolaklı	36° 49' 59"K 31° 19' 20"D	+				+	+				
6	Manavgat/ Pelitlimezar	36° 48' 15"K 31° 23' 27"D	+									
7	Döşemealtı/ Kocamuratlar	36° 59' 22"K 30° 37' 38"D	+									
8	Konyaaltı/Sarısu	36° 49' 51"K 30° 35' 47"D	+									
9	Döşemealtı/Çamlıbel Mahallesi	36° 56' 17"K 30° 39' 02"D	+									
10	Aksu/Nalbantlar Mahallesi	37° 13' 48"K 30° 48' 00"D	+									
11	Karaöz	37° 10' 35"K 30° 47' 00"D	+									
12	Kurşunlu Şelalesi	37° 00' 03"K 30° 49' 04"D	+									
13	Aksu/Fettahlı	36° 59' 43"K 30° 48' 36"D	+									
14	Aksu/Düden Irmağı Tarihi Köprüsü	36° 54' 15"K 30° 46' 03"D	+	+						+		
15	Aksu/Konak Mahallesi	36° 57' 00"K 30° 49' 46"D	+	+								
16	Aksu/Müdürler Mahallesi	36° 59' 30"K 30° 48' 44"D	+	+								
17	Aksu/Yeşilyurt Mahallesi	37° 09' 41"K 30° 47' 23"D	+	+								
18	Aksu/Ortaköy Mahallesi	37° 13' 14"K 30° 47' 32"D	+	+								
19	Serik/Kadriye Kumlar	36° 52' 58"K 31° 00' 03"D	+	+								
20	Döşemealtı/Çukurçalı	37° 00' 22"K 30° 37' 51"D	+	+								
21	Kadriye/Boğaz mevkii	36° 51' 55"K 31° 00' 13"D	+	+								
22	Kadriye/Üçüncükum Tepe	36° 52' 21"K 30° 59' 56"D	+	+						+		
23	Antalya/Bıyıklı	37° 07' 07"K 30° 25' 29"D	+	+							+	
24	Kadriye/Belek	36° 51' 04"K 31° 04' 28"D	+	+								
25	Döşemealtı/Selimiye	37° 06' 49"K 30° 36' 46"D	+	+			+			+		
26	Kadriye/İkincikum Tepe	36° 52' 32"K 30° 59' 41"D	+	+								
27	Aksu/Ortaköy	37° 12' 57"K 30° 47' 24"D	+	+							+	
28	Aksu/TİGEM	36° 56' 32"K 30° 54' 03"D	+	+			+				+	
29	Kundu	36° 51' 29"K 30° 54' 43"D	+	+							+	
30	Aksu/Boztepe Mahallesi	36° 54' 39"K 30° 54' 34"D	+	+							+	
31	Kaş/Ova	36° 18' 15"K 29° 19' 03"D	+	+	+					+		+
32	Kaş/Ova	36° 17' 31"K 29° 18' 38"D	+	+	+							+

Çizelge 1. devamı

No	Mevki	Koordinat	Zararlı Türler					Parazitoit Türler				
			<i>Leptocye invasa</i>	<i>Ophelimus maskelli</i>	<i>Glycaspis brimblecombei</i>	<i>Platyobria biemani</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Megastigmus</i> sp.	<i>Selitrichodes kryceri</i>	<i>Quadrastichus mendeli</i>	<i>Closterocerus chamaeleon</i>	<i>Stethynium ophelimi</i>
33	Finike/Merkez	36° 17' 54"K 30° 08' 49"D	+									
34	Kumluca/Merkez	36° 19' 54"K 30° 16' 38"D	+									
35	Kaş/Ova	36° 18' 15"K 29° 19' 03"D	+									
36	Demre/Merkez	36° 14' 05"K 29° 58' 06"D	+									
37	Kaş/Ova	36° 18' 40"K 29° 19' 08"D	+	+	+							
38	Kaş/Ova	36° 18' 09"K 29° 19' 55"D	+	+	+							
39	Aksu/Ortaköy Mahallesi	37° 13' 14"K 30° 47' 32"D	+					+				
40	Belek/Merkez	36° 51' 34"K 31° 03' 27"D	+									
41	Serik/Merkez	36° 54' 38"K 31° 09' 43"D	+	+							+	
42	Manavgat/Ilıca	36° 48' 16"K 31° 23' 28"D	+	+		+					+	
43	Manavgat/Yarmaağzı	36° 46' 12"K 31° 29' 27"D	+	+		+		+			+	
44	Kızılot	36° 42' 57"K 31° 33' 49"D	+	+							+	
45	Alanya/Konaklı	36° 34' 59"K 31° 53' 32"D	+							+		
46	Gazipaşa/Merkez	36° 15' 44"K 32° 19' 14"D	+									
47	Alanya/Dim Çayı	36° 31' 15"K 32° 03' 23"D	+	+		+					+	
48	Alanya/Kargıcak	36° 27' 45"K 32° 07' 12"D		+							+	
49	Gazipaşa/Beyobası	36° 16' 06"K 32° 18' 50"D		+						+	+	
50	Kadriye/Serik/Karaçubuk	36° 52' 32"K 30° 59' 41"D				+						

4. Tartışma ve sonuç

Odun hammaddesine olan talebi karşılamak amacıyla ülkemizde Akdeniz ve Ege Bölgelerinin sahil kesimlerinde, özellikle Tarsus yöresinde ağaçlandırma yoluyla getirilen ve daha sonra park ve süs bitkisi olarak yaygın kullanımı sözkonusu olan okaliptüs ağaçlarında yaprak zararlılarını belirlemek amacıyla Antalya il genelinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile zararlı türler ile bu türlerin yayılışları ve doğal düşmanları belirlenmiş, ayrıca türlerle ilgili biyolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonunda zararlı beş tür saptanmış olup bunlar; *Leptocye invasa* (Fisher & La Salle, 2004), *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) (Hymenoptera: Eulophidae), *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964), *Platyobria biemani* (Taylor, 1987) (Hemiptera: Psyllidae) ve *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae)'dir. *P. biemani* Türkiye için, *G. brimblecombei* ise Antalya bölgesi için yeni kayıttır.

Leptocye invasa'nın üç parazitoit türü elde edilmiş olup bunlar; *Selitrichodes kryceri* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae), *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle, 2008 (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Megastigmus*

sp. (Hymenoptera: Torymidae)'dir. *Ophelimus maskelli*'nin larva ve pupa parazitoiti olan *Closterocerus chamaeleon* (Girault, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) ve larva parazitoiti olan *Stethynium ophelimi* Huber, 2006 (Hymenoptera: Mymaridae) türleri ile *Glycaspis brimblecombei*'nin parazitoiti olan *Psyllaephagus bliteus* Riek, 1962 (Hymenoptera: Encyrtidae) tespit edilmiş olup *S. kryceri*, *Q. mendeli* ve *S. ophelimi* Türkiye için yeni kayıttır.

L. invasa'nın Türkiye'deki yayılışı ilk kez 2000 yılında Tarsus'ta tespit edilmiş olup Akdeniz Bölgesi'nde yoğun olmak üzere, Ege Bölgesi'nde ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yayılışı bulunmaktadır. Konukçu tür olarak Türkiye'de bulunan her iki (*E. camaldulensis* ve *E. grandis*) okaliptüs türünde yayılış yapmaktadır (Aytar, 2008; Aytar vd., 2011). Ülkemizde genç plantasyon sahalarında daha fazla zarar yapmakta olup, 682 m'ye kadar dikey yayılışı belirlenmiştir (Aytar, 2003). Orta Doğu, Akdeniz ve Afrika'da genç plantasyon sahalarında yoğun zarar yaptığı bilinmektedir (Mendel vd., 2004). Türün İsrail ve Türkiye'de 2-3 generasyona sahip olduğu bilinmektedir (Mendel vd., 2004; Aytar, 2006).

O. maskelli Türkiye'de ilk kez 2004 yılında Adana'da bulunmuştur (Aytar vd., 2011). *O. maskelli*'nin aynı yapıya

tekrar eden saldırıları sonucunda yaprakların erken dökülmesine neden olduğu bildirilmektedir (Aytar ve Kanat, 2008). Türün İsrail ve Türkiye’de üç generasyon verdiği bildirilmiş, ilk yoğun çıkışı nisan ayının ilk haftası, ikincisi temmuz ayı ortası, üçüncüsü ekim ayının üçüncü haftasında gözlenmiştir (Aytar ve Avcı, 2007; Protasov vd., 2007a).

G. brimblecombei’nin yayılışı Türkiye’de 2015 yılında *E. camaldulensis* üzerinde tespit edilmiştir (Karaca vd., 2015). okalıptüsde zarar yapan çok sayıda psillid içinde ekonomik olarak en fazla zarar yapan tür olarak kabul edilmektedir. Okalıptüsün fidanlık, plantasyonlar ve park ağacı olarak kullanıldığı yerlerde ağaçtaki etkisinin konukçu çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle yüksek olduğu, yoğun zararı nedeniyle ağaçların strese girdiği ve diğer patojen ve böceklerin saldırısına daha fazla uğradığı bildirilmiştir (Landsberg, 1990).

Çalışmamızda *G. brimblecombei* erginlerin 3,5-4,0 mm uzunlukta olduğu belirlenmiş olup Halbert vd. (2001), ergin bireylerin 4-5 mm uzunlukta olduğunu bildirmişlerdir. Halbert vd. (2001), yumurtaların yaprakların üzerine yaprağa dik veya belirli bir açıyla, tek tek veya 50-75’erli gruplar halinde bıraktıklarını ve yumurtaların sarımsı krem veya daha açık krem renginde olduğunu belirtmişlerdir. Kaş/Ova’daki tespitlerimizde erginlerin yaklaşık 1,0 mm uzunluğundaki sarımtırak krem renkli yumurtaları 50-60 adedi bir yaprağa olmak üzere bıraktığı belirlenmiş olup bulgularımız paralellik göstermektedir. Zararlı Avustralya’da yılda 2-4 generasyon vermekte birlikte Avrupa’da generasyon sayısı hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (Laudonia ve Garonna, 2010). Garonna vd. (2011), ise türün Akdeniz ülkelerinde yaz döneminde 2-3 generasyon verdiğini bildirmektedirler.

P. biemani’nin anavatanı Avustralya olup bu yayılış alanı dışında ilk kez Yunanistan’ın Lesbos adasında okalıptüs ağaçlarında tespit edilmiştir (Burckhardt vd., 2014). *P. biemani* Türkiye’de bu çalışma ile ilk kez tespit edilmiş olup türün Akdeniz havzasında Yunanistan ve İsrail’den sonra yayılış yaptığı üçüncü ülke olarak kayıtlara geçmiştir. Batı Paleartik Bölge ve İsrail’de altı tür psillid tespit edilmiş olup *P. biemani*’nin bölge için yeni bir zararlı istilacı tür olabileceğine dikkat çekilmiştir (Burckhardt ve Spodek, 2015). Türün, anavatanı olan Avustralya’da konukçusu olduğu okalıptüs türlerinde önemli bir zararı görülmemiştir. Türün yerli parazitoit ve avcıları tarafından baskı altında tutulduğu ancak Yunanistan’da hızlı bir yayılış gösterebileceği ve ciddi yeni bir okalıptüs zararlısı olabileceği bildirilmiştir (Burckhardt vd., 2014).

Çalışmamızda elde ettiğimiz zararlılarla birlikte doğal düşmanlarda belirlenmiştir. Zararlı türlerde olduğu gibi parazitoitlerinde orijinlerinin Avustralya olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla bu türlerinde zararlı türlerle birlikte taşındığı ve bazılarının ülkemiz ekolojik koşullarına adapte olarak yayılış yapabildikleri belirlenmiştir.

Çalışmamızda Torymidae familyasından *Megastigmus* sp. *L. invasa*’nın parazitoiti olarak belirlenmiştir. Daha önce aynı cinsten ülkemizde Aytar (2008) tarafından *Megastigmus* sp. nr. *hilli* Antakya-Samandağ’da tespit edilmiştir.

S. kryceri Avustralya’nın orta batı bölgesinde yer alan Queensland bölgesinde üç-dört yaşındaki *E. tereticornis* ağaçları üzerinden toplanan *L. invasa* gallerinden elde edilerek 2008 yılında tanımlanmış bir türdür. Türün soliter bir ektoparazit olduğu, konukçusu *L. invasa*’nın hem genç hem olgun gallerinde gelişimini tamamlayabildiği biparental

özellikte olduğu belirlenmiştir. Parazitoit tür *L. invasa*’nın biyolojik kontrol programı kapsamında İsrail’e nakledilmiştir (Kim vd., 2008). İsrail ve Portekiz’de 2007 yılında başlatılan biyolojik kontrol çalışmalarının on yıllık sonuçlarının zararlı ile mücadelede faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Salım yapılan sahalarda parazitoit yoğunluğunun beş yıl sonra dört katına ulaştığı saptanmıştır (Mendel vd., 2017).

Q. mendeli *S. kryceri*’de olduğu 2008 yılında Queensland bölgesinde *E. tereticornis* ağaçları üzerinden toplanan *L. invasa* gallerinden elde edilmiş ve tanımlanmıştır. Doğada sadece dişilerinin bulunduğu tespit edilen bu türün soliter bir ektoparazit olduğu bildirilmiştir (Kim vd., 2008). İsrail ve Portekiz’de yürütülen biyolojik kontrol çalışmalarının on yıllık sonuçlarına göre bu türün *Megastigmus zvimendeli*, *M. lawsoni* ve *S. kryceri*’ye göre zararlı üzerinde daha baskın olduğu saptanmıştır (Mendel vd., 2017).

C. chamaeleon Avustralya’da oldukça geniş bir yayılış alanına sahip olup konukçu olarak birçok okalıptüs türünden toplanan gallerden elde edilmiştir. *O. maskelli*’nin ikinci ve üçüncü larva dönemleri ile pupa dönemi boyunca parazitoitin gelişimini başarılı bir şekilde yaptığı saptanmıştır. Tür, generasyon süresinin kısa oluşu, hızlı popülasyon artışı, üreme gücünün yüksek olması ve yeni alanlara kolaylıkla yayılabilmesi ile ergin ömrünün uzun olması bakımından *O. maskelli*’nin biyolojik mücadelesi açısından önemli bir etmen olduğu kabul edilmektedir (Protasov vd., 2007b).

C. chamaeleon Türkiye’de ilk kez Akdeniz ve Ege Bölgelerinden örnekleri elde edilmiştir. İsrail’deki ilk salımından 16 ay sonra Türkiye’de 1300 km mesafeye kadar taşınabildiği kabul edilmektedir (Doğanlar ve Mendel, 2007). Türkiye’de Balcalı-Yüreğir (Adana), Tarsus-Silifke (Mersin), Gazipaşa-Belek-Kaş (Antalya) ve Fethiye-Ortaca-Dalaman’da (Muğla) bol miktarda *C. chamaeleon* parazitoiti saptanmış ve Türkiye’ye İsrail üzerinden geldiği tahmin edilmektedir (Aytar, 2008).

Adana, Osmaniye ve Hatay’da örnekleme yapılan bölgelerde *C. chamaeleon* yüksek oranlarda belirlenmiştir. Ülkemizde okalıptüs üretim sahalarında *C. chamaeleon*’un *O. maskelli*’yi %3-15 civarında parazitlediği, fakat zararlı popülasyonu baskı altında tutamadığı görülmüş olup zararlı ile mücadelede bu faydalı böcek laboratuvarlarda kitleler halinde üretilip zararlının uçuş zamanı başladığı anda doğaya salındığında biyo-insektisit olarak etki edebileceği bildirilmektedir (Doğanlar, 2007; Doğanlar vd., 2008). Muğla ve çevresinde toplanan *O. maskelli*’ye ait örneklerin tümünden *C. chamaeleon* elde edilmiştir (Karsavuran vd., 2008).

Avustralya’da doğal olarak bulunan *C. chamaeleon* İsrail’e getirilerek 12 Eylül 2005 tarihinde salımı yapılmış ve bir yıldan daha kısa bir zamanda 120 km uzağa yayılış göstermiştir. İsrail’den de İtalya’ya götürülerek zararlı ile bulaşık okalıptüs sahalara salım yapılmış ve salımdan 6 ay sonra 5-6 km uzağa kadar gidebildiği belirlenmiştir. Bu bölgelerde parazitoitin etkinliğinin %9,9-88,6 arasında değiştiği ve parazitlenme oranının %95’e kadar ulaşabildiği saptanmıştır (Rizzo vd., 2006; Protasov vd., 2007a). *C. chamaeleon* Portekiz’de ilk kez Eylül 2007’de tespit edilmiş olup parazitlenme oranının %51,5-63,5 arasında değiştiği belirlenmiştir (Branco vd., 2009). İsrail’de 2005 yılında *O. maskelli* ile biyolojik mücadele amacıyla içinde *C. chamaeleon*’un da olduğu üç tür parazitoit kullanılmaya

başlanmış, daha sonra toplanan gallerden ekseriyetle *C. chamaeleon* elde edilmiş olup türün mücadele çalışmalarında daha efektif olduğu görülmüştür (Mendel vd., 2017).

S. ophelimi çalışmamızda *O. maskelli*'nin larva parazitoiti olarak tek bir lokalitede tespit edilmiştir. Bu tür Avustralya'nın Wagga Wagga bölgesinde *E. camaldulensis* yapraklarında zarar yapan *O. maskelli* galleri ile İsrail'in Bet Dagan bölgesinde elde edilerek zararlının yeni bir parazitoiti olarak tanımlanmıştır (Huber vd., 2006). İsrail'de 2006 yılında *O. maskelli* ile biyolojik mücadele amacıyla on üç farklı bölgede çalışma yürütülmüş ve takip eden yıllarda yapılan izleme çalışmalarında türün zararlının kontrolünde ümitvar olduğu görülmüştür (Mendel vd., 2017). Bu tür İsrail'den galli yapraklar içerisinde temin edilerek ülkemize getirilmiş ve üretilerek salımları Antakya/Tokluca'da yapılmıştır. Ancak bu çalışmalardan olumlu sonuç alınamamıştır (Doğanlar, 2007; Doğanlar vd., 2008).

P. bliteus'in Türkiye'de ilk kaydı *G. brimblecombei*'nin parazitoiti olarak 2015 yılında İzmir/Balçova'da yapılmıştır (Karaca vd., 2015). İzmir, Aydın ve Muğla illerinde yapılan başka bir çalışmada *P. bliteus*'un yaygın olduğu bildirilmiştir. 2015-2016 yıllarındaki sayımlar ve gözlemler karşılaştırıldığında 2015 yılında parazitlenme oranı %12 iken 2016 yılında parazitlenme oranı %22 olarak kaydedilmiştir (Yurt, 2018).

Paine vd. (2000), predatörlerin tam olarak kontrol sağlayamadıklarını, psyllid yoğunluğunu azaltabildiklerini, parazitoit hymenopterler arasında *P. bliteus*'un sadece *G. brimblecombei* üzerinde geliştiğini ifade etmişlerdir. Erbilgin vd. (2004), Kaliforniya'da *P. bliteus* ve avcı tür *Anthocoris nemoralis*'in zararlı üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kıyı kesimlerde etkinliğin iç kesimlere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Avustralya'da *G. brimblecombei* üzerinde etkili toplam sekiz *Psyllaephagus* spp. (Encyrtidae) türü tespit edilmiş, bunlardan sadece *P. bliteus*'un *G. brimblecombei* üzerinde spesifik tür olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Anonim, 2018).

Güney Afrika'da *G. brimblecombei*'nin ilk tespiti 2012 yılında olmuştur (Fabi, 2018). 2015 yılının ağustos ayında Güney Afrika'daki okaliptüs alanlarında *P. bliteus* salımı yapılmıştır. Filho vd. (2015), Brezilya'da *P. bliteus*'un zararlının biyolojik mücadelesinde kullanıldığını belirtmiş ve parazitlenme oranını tespit etmek amacıyla Sao Paulo'da 2006 ve 2007 yıllarında çalışma yürütmüştür. Parazitoitin etkinliğinin 2006 yılında %28-78, 2007 yılında ise %30-79 arasında değiştiğini belirlemiştir. Parazitoitin zararlının kontrolünde kullanılabilir önemli bir doğal düşman olduğunu belirtmiştir. Bella ve Rapisarda (2013), türün Yunanistan'da ilk kaydını bildirmiş ve farklı alanlarda yürüttüğü çalışma sonunda parazitoitin etkinliğini %23,6 olarak belirlemiştir. Caleca vd. (2011), *P. bliteus*'un İtalya'da yayılışını ilk kez 2011 yılında Sicilya'da tespit etmişlerdir. Parazitoitin zararlı ile birlikte tesadüfen ülkeye giriş yaptığı ön görülmüştür. Reguia ve Peris-Felipo (2013), 2011-2013 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında *P. bliteus*'un İspanya'da Valencia ve kuzeybatı Cezayir'de yayılış yaptığını belirlemişlerdir. Dhahri vd. (2014), çalışmalarında *P. bliteus*'un Tunus ve Portekiz'de yayılışını ilk kez tespit etmişlerdir. Tunus'da parazitoitin etkinliğinin %6,5 Portekiz'de %5-75 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Laudonia vd. (2013), İtalya'nın Lazio bölgesinde parazitoitin yayılışını belirlemişlerdir.

Yıllık artımın yüksek oranda devamı, kuraklığa ve zararlılara dayanıklı ağaçlandırmalar için, generatif üretim yerine fidanlar vejetatif yolla üretilmelidir. Çünkü ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda görüldüğü üzere zararlıların bulaşmadığı "dayanıklı" olarak tanımlanabilecek olan ağaçlar belirlenmiştir. Bu ağaçlardan özellikle gal arılarının yumurta koyduğu dönemde alınan yapraklarda zararlının yumurta koyduğu ancak bu yumurtalardan larvaların çıkmaması nedeniyle gallerin oluşmadığı tespit edilmiştir (Doğanlar vd., 2008). Dayanıklı ağaçların çeşit olarak belirlenip korunması, bunların fidan üretiminde kullanılması ve bu arada doğal düşmanların çoğaltılarak doğada popülasyonlarının desteklenme işlemleri ile entegre mücadele uygulamalarında yararlı olacaktır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda; Antakya ve Tarsus-Karabucak okaliptüs üretim sahalarında bazı ağaçların zararlı tarafından tercih edilmediği, bu ağaçların diğerlerine göre daha iyi ve normal şekilde geliştiği saptanmıştır. Dayanıklı ve hassas ağaçlardan alınan yaprak ve sürgünlerden uçucu yağlar su damıtması yöntemi ile elde edilmiştir ve analizleri GC-MS ile yapılmıştır. Dayanıklı ağaçlarda Phenol,5-metyl-2-isopropyl, Cis-Z-σ-Bisabolene epoxide, Carophylene oxide, (-) Spathulenol, (+) Spathulenol, Isoaromadrene, bulunurken hassas çeşitlerde bu maddelerin bulunmadığı belirlenmiştir. Bunun aksine hassas çeşitlerde Citronellyl acetate, Terpinolene, Cis-sabinol, Veridiflorol,, Globulol, σ-eudesmol, bulunmuştur. Bu sonuçlara göre dayanıklı çeşitlerin bazı kimyasal maddeler yönünden farklı oldukları, ilerde yapılacak melezlemelerde anaç olarak kullanıldıklarında dayanıklı üretim materyallerinin elde edilmesinde kullanılacakları sonucuna varılmıştır (Özden vd., 2008).

Ormanlarımız üzerindeki sosyal ve ekonomik baskıyı azaltmak hem de ülke ekonomisine katkı sağlamak amacıyla okaliptüs önemli bir tür olarak değerlendirilmektedir. Hızlı büyümesi nedeniyle kısa idare süresi ile işletilebilmesi, okaliptüslerin kullanımını arttırmış ve bu nedenle endüstriyel okaliptüs sahaları artırılmıştır. Bu sahaların korunması ve üretimin artması için okaliptüslere zarar veren türlerin belirlenmesi ve bu türlerle mücadele edilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada okaliptüslerin yapraklarında zarar yapan türler araştırılmış ve mücadelesinde kullanılabilir potansiyeli olan doğal düşmanlar belirlenmiştir.

Açıklama

Bu çalışma Prof.Dr. Mustafa AVCI danışmanlığında SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Gülşen ÇIKARAN tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinin özetidir. Yaprak biti türünün teşhisi için Sayın Dr. Işıl ÖZDEMİR (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü)'e, diğer zararlılar ve parazitoitlerin teşhisleri için Sayın Prof. Dr. Zvi MENDEL (The Volcani Center, Israel)'e ve 4982-YL1-17 No.lu Proje ile çalışmayı maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2018. EPPO Global Database. Erişim: 19/04/2018. <https://gd.eppo.int/taxon/GLYSBR/distribution>
- Aytar, F., 2003. Okaliptüs gal arısı *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle Hym., Eulophidae'nin Türkiye'deki biyolojisi, yayılış ve mücadelesi. DOA Dergisi, Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, 9, 47-66.
- Aytar, F., 2006. Türkiye'de okaliptüslerin yeni ve ciddi bir zararlısı okaliptüs gal arısı (*Leptocybe invasa* (Hym., Eulophidae). Orman Mühendisleri Dergisi, 43(3), 33-37.
- Aytar, F., Avcı, M., 2007. Okaliptüs Gal Arısı, *Ophelimus maskelli* (Ashmead) (Hym.: Eulophidae)'nin Tanımı, Türkiye'deki Yayılışı, Parazitotileri ve Biyolojisine İlişkin Bazı Gözlemler. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, Isparta, s. 244.
- Aytar, F., 2008. Avustralya kökenli iki eulophid, *Leptocybe invasa* Fisher ve La Salle ve *Ophelimus maskelli* (Hym.; Eulophidae)'nin Türkiye'deki yayılışı, konukçuları ve doğal düşmanları. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu, 15-17 Nisan 2008, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi – Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Tarsus, s. 189-197.
- Aytar, F., Kanat, M., 2008. Türkiye'de okaliptüsler üzerinde saptanan bazı böcek türleri. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu, 15-17 Nisan 2008, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi – Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Tarsus, s. 123-128.
- Aytar, F., Dağdaş, S., Duran, C., 2011. Australian insects affecting *Eucalyptus* species in Turkey. *Silva Lusitana*, 19, 41-47.
- Bella, S., Rapisarda, C., 2013. First record from Greece of the invasive red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae) and its associated parasitoid *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera Encyrtidae). *Redia*, 96, 33-35.
- Branco, M., Boavida, C., Durand, N., Franco, J. C., Mendel, Z., 2009. Presence of the *Eucalyptus* gall wasp *Ophelimus maskelli* and its parasitoid *Closterocerus chamaeleon*'in Portugal: First record, geographic distribution and host preference. *Phytoparasitica*, 37, 51-54.
- Burckhardt, D., Queiroz, D.L., Malenovsky, I., 2014. First record of the Australian genus *Platyobria* Taylor, 1987 from Europe and *P. biemani* sp. nov. as a potential pest of *Eucalyptus* (Myrtaceae) (Hemiptera: Psylloidea). *Entomologische Zeitschrift Schwanfeld*, 124 (2), 109-112.
- Burckhardt, D., Spodek, M., 2015. *Platyobria biemani* (Hemiptera: Psylloidea: Aphalaridae), a new introduction into Israel and a potential pest of *eucalypts*. *Israel Journal of Entomology*, 44-45, 99-100.
- Caleca, V., Lo Verde, G., Maltese, M., 2011. First record in Italy of *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera Encyrtidae) parasitoid of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera Psyllidae). *Il Naturalista siciliano*, 35(3-4), 435-444.
- Cerasoli, S., Caldeira, M.C., Pereira, J.S., Caudullo, G., de Rigo D., 2016. *Eucalyptus globulus* and other eucalypts in Europe: distribution, habitat, usage and threats. *European Atlas of Forest Tree Species*, no. September: 90-91.
- Dhahri, S., Jamaa, M. L., Garcia, A., Boavida, C., Branco, M., 2014. Presença do *Glycaspis brimblecombei* e do parasitoide *Psyllaephagus bliteus* na Tunisia e em Portugal. *Silva Lusitana*, 22(1), 99-115.
- Doğanlar, M., Mendel, Z., 2007. First record of the *Eucalyptus* gall wasp *Ophelimus maskelli* and its parasitoid, *Closterocerus chamaeleon*, in Turkey. *Phytoparasitica*, 35(4), 333-335.
- Doğanlar, M., 2007. Türkiye'de okaliptüs ağaçlarında saptanan zararlı hymenopter'ler, tanımları, zarar şekilleri, biyolojileri, ekonomik önemleri ve mücadele yöntemleri. Türkiye'de Ormanlık Eğitiminin 150. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 17-19 Ocak 2007, İstanbul, s. 635-645.
- Doğanlar, M., Yiğit, A., Doğanlar, O., 2008. Adana, Osmaniye ve Hatay'da okaliptüs ağaçlarında *Ophelimus maskelli* (Hymenoptera: Eulophidae)'nin, dağılımı, ekonomik önemi ve entegre mücadele olanakları. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu, 15-17 Nisan 2008, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi – Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Tarsus, s. 39-45.
- Erbilgin, N., Dahlsten, D. L., Chen, P. Y., 2004. Intraguild interactions between generalist predators and an introduced parasitoid of *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psylloidea). *Biological Control*, 31(3), 329-337.
- Fabi, 2018. TPCP researchers release biocontrol agent for the red gum lerp psyllid. Erişim: 19/04/2018 <https://www.fabinet.up.ac.za/index.php/news-item?id=271>
- Fauna Europaea (FE), 2019. Fauna Europaea-All European Animal Species Online. <https://fauna-eu.org/>, Erişim: 26.01.2019.
- Filho, P.J.F., Wilcken, C.F., Lima, A.C.V., de Sá, L.A.N., do Carmo, J.B., Guerreiro, J.C., Zanoncio, J.C., 2015. Biological control of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) in eucalyptus plantations. *Phytoparasitica*, 43(2), 151-157.
- Garonna, A. P., Sasso, R., Laudonia, S., 2011. *Glycaspis brimblecombei* (Hem.: Psyllidae), la psilla dal follicolo bianco ceroso, altra specie aliena dell'eucalipto rosso in Italia. *Forest Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 8(3), 71.
- Halbert, S. E., Gill R. J., Nisson J. N., 2001. Two *Eucalyptus* psyllids new to Florida (Homoptera: Psyllidae). *Florida Department of Agriculture Entomology Circular*, 407, 1-2.
- Huber, J.T., Mendel, Z., Protasov, A., La Salle, J., 2006. Two new Australian species of *Stethynium* (Hymenoptera: Mymaridae), larval parasitoids of *Ophelimus maskelli* (Ashmead) (Hymenoptera: Eulophidae) on *Eucalyptus*. *Journal of Natural History*, 40(32-34), 1909-1921.
- Karaca, İ., Kayahan, A., Şimşek, B., Çelikençe, Y., 2015. First record of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), in Turkey. *Phytoparasitica*, 43(2), 171-175.
- Karsavuran, Y., Ayyaz, A., Doğanlar, M., 2008. Okaliptüste zararlı olan *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle ve *Ophelimus maskelli* (Ashmead) (Hym.: Eulophidae)'nin Muğla ilinde yayılışı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(2), 91-94.
- Kim, I., Mendel, Z., Protasov, A., Blumberg, D., La Salle, J., 2008. Taxonomy, biology, and efficacy of two Australian parasitoids of the *Eucalyptus* gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). *Zootaxa*, 1910, 1-20.
- Landsberg, J., 1990. Dieback of rural *Eucalyptus*: response of foliar dietary quality of herbivory to defoliation. *Australian Journal of Ecology*, 15: 89-96.
- Laudonia, S., Garonna, A. P., 2010. The red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*, a new exotic pest of *Eucalyptus camaldulensis* in Italy. *Bulletin of Insectology*, 63(2), 233-236.
- Laudonia, S., Margiotta, M., Sasso, R., 2013. Seasonal occurrence and adaptation of the exotic *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae) in Italy, *Journal of Natural History*, 48, 675-689.
- Mendel, Z., Protasov, A., Fisher, N., La Salle, J., 2004. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp. n. (Hymenoptera: Eulophidae), an invasive gall inducer on *Eucalyptus*. *Australian Journal of Entomology*, 43(2), 101-113.
- Mendel, Z., Protasov, A., La Salle, J., Blumberg, D., Brand, D., Branco, M., 2017. Classical biological control of two eucalyptus gall wasps; main outcome and conclusions. *Biological Control*, 105(1), 66-78.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2015. Türkiye Orman Varlığı. Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Özbek, H., Özdikmen, H., Aytar, F., 2014. Türkiye'deki *Eucalyptus* ormanlarında bulunan zararlı teke böcekleri (Coleoptera: Cerambycidae). *Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patoloji Sempozyumu*, 7-9 Nisan 2014, Bartın Üniversitesi, Antalya, s. 591-606.

- Özden, Ö., Günaydın, K., Doğanlar, O., 2008. Okaliptüs Ağaçlarında Zararlı Okaliptüs Gal Arısı, *Leptocybe invasa* Fisher ve La Salle, 2004 (*Hymenoptera: Eulophidae*)'a Dayanıklı ve Hassas Okaliptüs Çeşitlerinin Kimyasal Analizleri ve Bunların Karşılaştırılması. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu, 15-17 Nisan 2008, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi – Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Tarsus, s. 170-182.
- Özkurt, A., 2002. Türkiye'deki okaliptüs plantasyonları: problemler, yönetim ve fırsatlar. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, DOA Dergisi, (8), 15.
- Paine, T.D., Dahlsten, D. L., Millar, J. G., Hoddle, M. S., Hank, L. M., 2000. UC scientist apply IPM techniques to new *eucalyptus* pests California Agriculture, 54, 8-13.
- Protasov, A., Blumberg, D., Brand D., La Salle, J., Mendel, Z., 2007a. Biological control of the *Eucalyptus* gall wasp *Ophelimus maskelli* Ashmead: taxonomy and biology of the parasitoid species *Closterocerus chamaeleon* (Girault), with information on its establishment in Israel. Biological Control, 42, 196-206.
- Protasov, A., La Salle, J., Blumberg, D., Brand, D., Saphir, N., Assael, F., Fisher, N., Mendel, Z., 2007b. Biology, revised taxonomy and impact on host plants of *Ophelimus maskelli*, an invasive gall inducer on *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Area. Phytoparasitica, 35(1), 50-76.
- Reguia, K., Peris-Felipo, F.J., 2013. *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Psyllidae) Invasion and New Records in The Mediterranean Area. Biodiversity Journal, 4(4), 501-506.
- Rizzo, M. C., Lo-Verde, G., Rizzo, R., Buccellato, V., Caleca, V., 2006. Introduction of *Closterocerus* sp. in Sicily for biological control of *Ophelimus maskelli* Ashmead (Hymenoptera Eulophidae) invasive gall inducer on eucalypt trees. Bollettino di Zoologia Agraria e diBachicoltura, 38(3), 237-248.
- Yurt, T.N., 2018. Okaliptüslerde zararlı *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae)'nin İzmir, Aydın, Muğla illerindeki yayılışı ve İzmir ilinde popülasyon değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yılmaz, E., 2008. Okaliptüsün su tüketimi ile kent ve yol ağacı olarak değeri hakkında rapor. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi, 14, 1-31.