

## Türkiye’de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitoitleri ve yayılışına katkılar

Biological observations on *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) in Turkey and contributions to its parasitoids and distribution

Şükran OĞUZOĞLU<sup>1</sup>

Mustafa AVCI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,  
Orman Fakültesi, Isparta

**Sorumlu yazar (Corresponding author)**

Şükran OĞUZOĞLU

[sukranoguzoglu@sdu.edu.tr](mailto:sukranoguzoglu@sdu.edu.tr)

**Geliş tarihi (Received)**

03.04.2019

**Kabul Tarihi (Accepted)**

30.05.2019

**Atf (To cite this article):** OĞUZOĞLU, Ş., AVCI, M. (2020). Türkiye’de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitoitleri ve yayılışına katkılar. Ormanlık Araştırma Dergisi, 7 (1), 9-21.

DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.548950>

### Öz

Bu çalışmada, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae)’in ülkemizde yeni tespit edildiği alanlar, arazi ve laboratuvardaki biyolojik gözlemler ve parazitoit türleri verilmiştir. Tür, 2016 yılında Isparta’da, 2017’de Burdur’da, 2018 yılında ise Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla illerinde ilk kez tespit edilmiştir. Dört yıllık (2016-2019) arazi gözlemleri sonucunda türün iki generasyona sahip olduğu düşünülmektedir. Arazide kışlayan erginler haziran ayı başında yumurta bırakmaya başlamış ve beş nimf dönemini haziran-ağustos aylarında tamamlamıştır. Ağustos ayı başında birinci generasyona ait ilk erginler ve yumurtalar görülmüştür. Nimf dönemleri ağustos-ekim aylarında tamamlanmış ve eylül-ekim aylarında ikinci generasyona ait erginler görülmüştür. Laboratuvar koşullarında yumurta ve toplam nimf dönemlerinin ortalama süreleri 7,44 ve 47,19 gün olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile ülkemizde ilk kez türün parazitoitleri olarak *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) ve *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae) belirlenmiştir. *O. telenomicida*, *L. occidentalis*’in parazitoiti olarak dünyada ilk kez tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yabancı istilacı tür, biyoloji, yumurta parazitoiti, Türkiye.

### Abstract

In this study, parasitoid species of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae), new localities of the species which were detected in Turkey and the biological observations in the field and in the laboratory were addressed. The species was detected in Isparta in 2016, in Burdur in 2017, and in Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar and Muğla in 2018 for the first time. As a result of four-years (2016-2019) field observations, it was thought that the species has two generations per year. Overwintered adults laid eggs in June and five nymphal stages were completed in June-August in the field. The first adults of the first generation and eggs were seen at the beginning of August. Nymphal stages were completed in August-October, and adults of the second generation were seen in September and October. The mean duration of egg and total nymphal stages were found as 7,44 and 47,19 days under laboratory conditions. In this study, the parasitoids of the species *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) and *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae) were determined for the first time in our country. *O. telenomicida* was identified as a parasitoid of *L. occidentalis* for the first time in the world.

**Keywords:** Invasive alien species, biology, egg parasitoid, Turkey.



Creative Commons Atf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

## 1. Giriş

*Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae), iğne yapraklı ağaçların tohumlarındaki öz suyu ile beslenen önemli bir kozalak zararlısıdır. Kuzey Amerika orijinli bir tür olup 1910 yılında tanımlanmıştır (Heidemann, 1910). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Orta ve Doğu Amerika'ya yayılmıştır (Koerber, 1963; Gall, 1992; Schoettle ve Negron, 2001). Tür, Avrupa'ya 1999 yılında geçerek ilk kez İtalya'da görülmüş (Villa ve ark., 2001) ve hızlı bir yayılım yaparak hemen hemen tüm Avrupa ülkelerinde tespit edilmiştir (Barta, 2009; Petrakis, 2011; Fent ve Kment, 2011; Putshkov ve ark., 2012; Van der Heyden, 2018). Asya kıtasında türün ilk kaydına 2008 yılında Japonya'da (Ishikawa ve Kikuhara, 2009) rastlanmış, daha sonra 2010'da Çin (Zhu ve ark., 2014), 2012'de Güney Kore (Yoon ve ark., 2012), 2013'te Rusya (Gapon, 2013), 2015'te Lübnan'da (Nemer, 2015) ve 2018 yılında ise Kazakistan'da (Barclay ve Nikolaeva, 2018) varlığı bildirilmiştir. *L. occidentalis*, Afrika kıtasında ilk kez 2011 yılında Tunus'ta (Ben Jaama ve ark., 2013), daha sonra 2015 yılında Fas'ta (Gapon, 2015) saptanmıştır. Güney Amerika'da türün ilk kaydı ise 2017 yılında Şili'de yapılmıştır (Faúndez ve ark., 2017). Bu istilacı tür, çoğunlukla çam türleri olmak üzere birçok ibrelili ağaç türünde görülmektedir. Günümüze kadar *Pinus armandii*, *P. brutia*, *P. coulteri*, *P. contorta*, *P. densiflora*, *P. flexilis*, *P. griffithii*, *P. halepensis*, *P. jeffreyi*, *P. lambertiana*, *P. monticola*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. sabiniana*, *P. strobus*, *Pinus x schwerinii*, *P. sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*, *P. macrocarpa*, *Tsuga canadensis*, *T. mertensiana*, *Calocedrus (=Libocedrus) decurrens*, *Abies concolor*, *A. magnifica*, *Picea glauca*, *P. excelsae*, *Cedrus atlantica*, *C. deodora*, *Cupressus sempervirens* üzerinde zararlı olduğu tespit edilmiştir (Koerber, 1963; Gall, 1992; Bates ve ark., 2002; Vanin ve ark., 2005; Kment ve Baňář, 2008; Protić, 2008; Maltese ve ark., 2009; Barta, 2009; Kollar ve ark., 2009; Gapon, 2015; Özgen ve ark., 2017).

*Leptoglossus occidentalis*, Türkiye'de 2009 yılında ilk kez İstanbul-Sarıyer ve Edirne'de tespit edilmiştir (Arslangündoğdu ve Hızal, 2010; Fent ve Kment, 2011). Tür ülkemizde hızlı bir şekilde yayılmış ve 2010 yılında Kırklareli-Lüleburgaz'da (Fent ve Kment, 2011), 2011 yılında Ankara-Atatürk Orman Çiftliği ve Kızılcahamam, İstanbul-Zeytinburnu ve Edirne'de (Yıldırım ve ark., 2013; Çerçi ve Koçak, 2016), 2012 ve 2015 yıllarında İzmir'de (Hızal ve İnan, 2012; Çerçi ve Koçak, 2016), 2011 ve 2012 yıllarında Balıkesir'de (Dursun, 2016), 2016'da Isparta-Gölcük Tabiat Par-

kı'nda (Özek ve Avcı, 2017), 2017'de Bursa'da (Parlak, 2017) ve Elazığ'da (Özgen ve ark., 2017), 2016 yılında Artvin'de (Aksu, 2018), 2017 yılında ise Isparta-Merkez, Yalvaç, Eğirdir ve Burdur-Merkez'de (Oğuzoğlu ve Avcı, 2018) yayılım gösterdiği bildirilmiştir. Ülkemizde *Pinus nigra*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. brutia*, *Abies* sp., ve *A. concolor* üzerinde görülmüştür (Arslangündoğdu ve Hızal, 2010; Hızal ve İnan, 2012; Hızal, 2012; Dursun, 2016; Özek ve Avcı, 2017; Parlak, 2017; Özgen ve ark., 2017; Aksu, 2018; Oğuzoğlu ve Avcı, 2018).

Önemli bir tohum ve kozalak zararlısı olan *L. occidentalis* genç kozalaklarda protein ve yağ içeren tohumlardan öz suyu emerek beslenmekte ve boş tohum oluşumuna neden olmaktadır. Beslenme nedeniyle genç kozalaklar olgunlaşmadan düşmektedir (Bates ve ark., 2000; Bates ve Borden, 2005; Strong, 2006; Pimpao ve ark., 2017). Türün nimf ve erginlerinin kozalak üzerinde beslenmesi esnasında hortumlarını batırdığı yerlerde reçine sızıntıları görülmektedir (Özek ve Avcı, 2017). Türün ülkemizde ekonomik açıdan zararına ilişkin ilk tespit İzmir-Bergama'da fıstık çamı sahalarında yapılmış ve önemli zarara yol açtığı bildirilmiştir (Parlak, 2017).

Ülkemizde 2009 yılında tespit edilen ve hızlı yayılım alanlarını artıran bu türün ülkemizdeki biyolojisi konusunda sınırlı bilgi bulunmaktadır. Biyolojisi ve yayılımına ilişkin bilgilerin elde edilmesi ile hem türün zararı daha iyi ortaya konulabilecek hem de türün mücadelesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmada, türün yayılım yaptığı yeni lokaliteler ile Isparta ilinde ve diğer illerden elde edilen bilgilere göre biyolojisi ve parazitoid türleri hakkında yapılan çalışma sonuçları verilmiştir. Bu türle ilgili çalışmaların ülkemizde birçok alanda yapılarak elde edilen bilgilerin geliştirilmesi ve türün ülkemizdeki biyolojisinin ortaya konularak mücadelesi için gerekli bilgilerin elde edilmesi önemlidir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2016-2019 yıllarında Isparta ili çam (*Pinus* spp.) ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Ek olarak Burdur, Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla'da da türün tespiti yapılmış ve biyolojik gözlemler kaydedilmiştir. Doğada türün görüldüğü tarih ve biyolojik dönem, konukçu ve sahaya ait bilgiler kaydedilmiştir.

Laboratuvar koşullarında türün biyolojisi üzerine gözlemler yapmak amacıyla 2018 yılı haziran ayı sonunda görülen bireyler laboratuvara getirilmiştir. Oda sıcaklığındaki laboratuvar ortamında üzeri

tülle kaplı kaplara erginler ile kozalaklar konularak takibe alınmıştır. Erginler iki günde bir kontrol edilmiş ve Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi'nde *Pinus nigra*'dan ve Gölcük Tabiat Parkı'nda *P. sylvestris*'ten toplanan kozalaklar laboratuvara getirilerek kaplardaki kozalaklar iki günde bir değiştirilmiştir.

Yumurtaların bırakılma ve açılma tarihleri ile açılan ve açılmayan yumurta sayıları kaydedilmiştir. Yumurtaların ibre ucuna mesafesi ile yumurta paketi uzunluğu ölçülmüştür. Ayrıca türün yumurta bırakma davranışını ortaya koymak amacıyla her bir ibre üç eşit parçaya ayrılmış (dip, orta, uç) ve yumurta paketi merkez noktasının bu üç parçadan hangisinde kaldığı belirlenmiştir (Barta, 2016). Nimf dönemleri izlenerek nimf süreleri kayıt altına alınmıştır. Arazide görülen açılmamış yumurtalar laboratuvara getirilerek kaplara konmuş ve parazitoid çıkışı izlenmiştir. Parazitoitlerin çıkış tarihleri kaydedilmiş ve fotoğraflanmıştır. Parazitoit türlerinin teşhisi Prof. George JAPOSHVILI (Tiflis Ta-

rım Üniversitesi, Entomoloji Enstitüsü, Gürcistan) tarafından yapılmıştır.

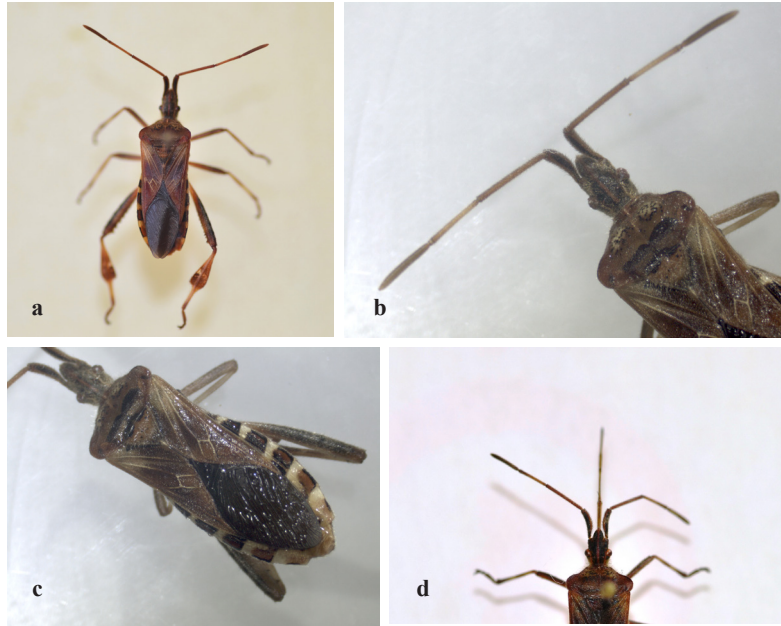
### 3. Bulgular

#### 3.1. Morfolojisi

Erginlerin vücutları uzun yapıda ve kırmızımtırak kahverenginde olup abdomende turuncu siyah bantlar bulunmaktadır. Tibia yaprak şeklinde, anten geniculat (dirsekli) yapıda, gözler ise belirgin siyah küre biçimindedir. Elde ettiğimiz erginlerdeki ölçümlerimize göre vücut uzunluğu 15,10-21,80 mm arasında değişmekte olup dişi erginlerde ortalama 19,10 mm (n=40), erkek erginlerde ise ortalama 17,69 mm'dir (n=31). Proboscis (hortum) uzunluğunun dişilerde ortalama 12,00 mm, erkeklerde ise ortalama 11,74 mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 1, Tablo 1). Bu değerlere göre dişilerin erkeklere oranla daha uzun oldukları ve proboscis uzunluklarının da vücut uzunlukları ile doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. *Leptoglossus occidentalis*'in dişi ve erkek bireylerinin vücut ve proboscis uzunlukları  
Table 1. Body and proboscis length of female and male *Leptoglossus occidentalis*

Parametreler	Dişi (n=40)			Erkek (n=31)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
Vücut uzunluğu (mm)	19,10±0,21	17,20	21,80	17,69±0,20	15,10	19,20
Proboscis uzunluğu (mm)	12,00±0,12	10,50	14,50	11,74±0,12	10,50	13,10



Şekil 1. *Leptoglossus occidentalis* ergini (a) ve türün bazı morfolojik karakteristikleri (b: anten, c: kanat, d: proboscis)

Figure 1. Adult of *Leptoglossus occidentalis* (a) and some morphological characteristics of the specie (b: antenna, c: wing, d: proboscis)

Nimf evresi beş dönemden oluşmaktadır. İlk dönemde nimflerin baş ve toraksının açık kahverengi, abdomeninin ise turuncu renkte olduğu, abdomenin dorsal kısmında kahverengi lekelerin bulunduğu belirlenmiştir. İkinci dönem nimflerde baş ve toraks kısmının koyu kahverengi, abdomenin açık kırmızı kahverengi olduğu ve abdomendeki dorsal lekelerin daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Üçüncü nimf döneminde toraks ve abdomenin daha geniş olduğu ve kanatların oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Abdomende ikinci dönem nimflere göre bir renk değişikliği olmamış,

ancak arka tibia düzleşmeye başlamıştır. Dördüncü dönem nimflerin baş ve toraksının daha kırmızı kahverengi, abdomenin ise kahverengi olduğu görülmüştür. Kanat örtüsü üçüncü döneme göre daha gelişmiş ve arka tibia düzleşmiştir. Beşinci dönem nimflerin ise baş, toraks ve abdomenlerinin koyu kahverengi olduğu ve arka femurda çıkıntılarının olduğu belirlenmiştir. Ergin ve nimflerin yeni döneme geçtiklerinde sarımsı turuncu renkte olduğu, daha sonra kırmızı kahverengiye döndüğü görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. *Leptoglossus occidentalis*'in 1. nimf bireyleri (a) ile 2. nimf dönemine geçen bireyi (b)  
Figure 2. First nymphs (a) and second nymph (b) of *Leptoglossus occidentalis*

### 3.2. Türün dağılımı ve konukçuları

Bu çalışmada, 2018 yılında Kastamonu, Bilecik, Afyonkarahisar ve Muğla illerinde türün varlığı ilk kez tespit edilmiş, Tablo 2'de türün görüldüğü tarih

ve konukçuları verilmiştir. Türün nimf ve erginleri, Isparta, Bilecik ve Kastamonu'da *Pinus nigra* ve *P. sylvestris*, Afyonkarahisar'da *P. nigra*, Burdur'da *P. brutia*, Muğla'da ise *P. pinea* kozalaklarında beslenme esnasında tespit edilmiştir (Şekil 3).

Tablo 2. *Leptoglossus occidentalis*'in tespit edildiği yeni lokaliteler  
Table 2. New localities where *Leptoglossus occidentalis* was found

Toplandığı yer	Görüldüğü tarih	Konukçu
Kastamonu/Merkez	22.06.2018	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>
Bilecik/Merkez	03.07.2018	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>
Afyonkarahisar/Merkez	07.09.2018	<i>Pinus nigra</i>
Muğla/Fethiye	16.10.2018	<i>Pinus pinea</i>



Şekil 3. *Pinus sylvestris* (a) ve *P. nigra* (b) üzerinde beslenen nimfler  
Figure 3. Nymphs feeding on *Pinus sylvestris* (a) and *P. nigra* (b)

### 3.3. Türün biyolojisine ilişkin tespitler

#### 3.3.1. Arazi tespitleri

*Leptoglossus occidentalis*'in Isparta'da Ağustos 2016'da ilk kez tespit edilmesi ile türün yayılışı ve biyolojisi takip edilmeye başlanmıştır. Gözlemler

çoğunlukla Isparta ili çam ormanlarında yapılmış, ayrıca Burdur, Bilecik, Kastamonu, Afyonkarahisar, Muğla'dan da veriler toplanmıştır. Türün 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında tespit edildiği yerler, bu yerlere ait yükselti, tarih, konukçu bitki türü ve türün biyolojik dönemine ait bilgiler kaydedilmiş ve aşağıda verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Leptoglossus occidentalis*'in belirlendiği lokalite, yükselti, tarih, konukçu ve biyolojik dönemleri  
Table 3. Localities, altitudes, dates, hosts and biological stages of *Leptoglossus occidentalis*

Lokalite	Yükselti (m)	Tarih	Konukçu Bitki	Biyolojik Dönem
Isparta-Büyükgökçeli Köyü	926	02.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1393	11-12.08.2016	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin, Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	19.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Isparta-Merkez	1025	21.08.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	23.08.2016	<i>P. nigra</i>	2. 3. ve 4. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	08.09.2016	<i>P. nigra</i>	Ergin, 2. ve 3. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1389	08.08.2017	<i>P. sylvestris</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	22.08.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Yalvaç-Bahtiyar Köyü	1100	13.09.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. 2. ve 3. Nimf, Yumurta
Isparta-Eğirdir-Pazarköy	1195	06.10.2017	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Yumurta
Burdur-Merkez	880	15.10.2017	<i>P. nigra-P. brutia</i>	5. Nimf
Kastamonu-Merkez	813	22.06.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin, 1. 2. ve 3. Nimf
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	24.06.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.06.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. ve 2. Nimf, Açılmış yumurta, Çiftleşen erginler
Bilecik-Merkez	582	04.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 1. 2. 3. ve 4. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	11.07.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	Ergin
Isparta-SDÜ Yerleşke	1009	14.07.2018	<i>P. nigra</i>	4. Nimf
Isparta-Keçiborlu/Tekkeli	1170	21.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 3. Nimf, Açılmış yumurta
Isparta-Senirkent/Santral	1040	22.07.2018	<i>P. nigra-P. brutia</i>	Ergin
Isparta-Senirkent	965	23.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 2. ve 3. Nimf
Isparta-Davras Kulova Yayı	-	25.07.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.07.2018	<i>P. nigra</i>	1. Nimf
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	29.07.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	2. ve 5. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	03.08.2018	<i>P. nigra</i>	3. ve 4. Nimf
Isparta-Eğirdir	992	04.08.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Gölcük Tabiat Parkı	1430	05.08.2018	<i>P. nigra-P. sylvestris</i>	4. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	13.08.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, Nimf, Açılmış ve açılmamış yumurta
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	16.08.2018	<i>P. nigra</i>	2. ve 4. Nimf
Isparta-Botanik Bahçesi	1007	26.08.2018	<i>P. nigra</i>	3. Nimf
Afyonkarahisar-Merkez	1243	07.09.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin, 5. Nimf
Isparta-Eğirdir-Yuvalı köyü	1312	28.09.2018	<i>P. nigra</i>	Ergin
Isparta-Keçiborlu	1200	05.10.2018	<i>P. nigra</i>	3. Nimf, Açılmış yumurta
Muğla-Fethiye	29	16.10.2018	<i>P. pinea</i>	Ergin
Burdur-Kent Ormanı	880	20.10.2018	<i>P. brutia</i>	Ergin
Isparta-Gönen-Gölbaşı köyü	937	12.05.2019	<i>P. nigra</i>	Ergin

Tablo 3'e göre dört yıllık gözlemler sonucunda türün biyolojik dönemlerinin bulunduğu tarihler değerlendirilmiş ve iki generasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Tür, 2016 ve 2017 yıllarında ağustos ayında, 2018 yılında haziran ayı sonunda, 2019 yılında ise mayıs ortasında görülmeye başlamıştır. 2017 yılının ikinci generasyonuna ait kışlayan erginler 2018 yılında haziran başı ile temmuz ortası arasında yumurta bırakmıştır. Haziran sonunda ilk bırakılan yumurtaların açılmasıyla başlayan nimf dönemi (1-5. nimf) temmuz ayı sonuna kadar sürmüş ve ağustos ayı başında erginler görülmeye başlamıştır. İkinci generasyona ait yumurta dönemi her üç yılda da ağustos ayında görülmüş olup 2016 ve 2017'de ağustos ayı ortalarında, 2018 yılın-

da ağustos ayının ilk haftasında tespit edilmiştir. Ancak 08 Ağustos 2017 tarihinde 1. nimf dönemine ait bireylerin görülmesi nedeniyle yumurta döneminin daha erken başladığı tahmin edilmektedir. Ağustos ayı ortasından itibaren açılmamış yumurtaya rastlanmamıştır. Nimf döneminin ağustos ayının ilk haftasında başlayarak ekim ortasına devam ettiği gözlenmiştir. Eylül ve ekim aylarında türün erginleri görülmüştür (Tablo 4, Şekil 4).

### 3.4. Laboratuvar tespitleri

Laboratuvarda yumurta, nimf ve ergin dönemlerinin görüldüğü tarihler Tablo 5'te verilmiştir. İlk bırakılan yumurta ile başlayan ve nimf çıkışına kadar olan yumurta dönemi 26 Haziran'da

Tablo 4. Arazi koşullarında *Leptoglossus occidentalis*'in değişik biyolojik dönemlerinin görüldüğü tarihler  
Table 4. The dates at which different biological stages of *Leptoglossus occidentalis* were seen

	2016	2017	2018	2019	
1. Generasyon	Ergin	-	-	22 Haziran-25 Temmuz	12 Mayıs
	Yumurta	-	-	-	-
	1. Nimf	-	-	22 Haziran-26 Temmuz	-
	2. Nimf	-	-	22 Haziran-29 Temmuz	-
	3. Nimf	-	-	22 Haziran-03 Ağustos	-
	4. Nimf	-	-	04 Temmuz-05 Ağustos	-
2. Generasyon	Ergin	02 Ağustos	08 Ağustos-22 Ağustos	04 Ağustos-13 Ağustos	-
	Yumurta	19-21 Ağustos	22 Ağustos	04 Ağustos-13 Ağustos	-
	1. Nimf	-	08 Ağustos-13 Eylül	-	-
	2. Nimf	23 Ağustos-08 Eylül	08 Ağustos-13 Eylül	16 Ağustos	-
	3. Nimf	23 Ağustos-08 Eylül	13 Eylül	26 Ağustos-05 Ekim	-
	4. Nimf	23 Ağustos	-	16 Ağustos	-
	5. Nimf	-	15 Ekim	07 Eylül	-
Ergin	08 Eylül	13 Eylül-06 Ekim	07 Eylül-20 Ekim	-	



Şekil 4. *Leptoglossus occidentalis*'in değişik biyolojik dönemleri  
(a: Yumurta, b: 1. Nimf, c: 2. Nimf, d: 3. Nimf, e: 4. Nimf, f: 5. Nimf, g: Ergin)  
Figure 4. Different biological stages of *Leptoglossus occidentalis*  
(a: Egg, b: 1<sup>st</sup> Nymph, c: 2<sup>nd</sup> Nymph, d: 3<sup>rd</sup> Nymph, e: 4<sup>th</sup> Nymph, f: 5<sup>th</sup> Nymph, g: Adult)

başlamış ve 14 Ağustos'a kadar devam etmiştir. Ağustos ortasından itibaren yumurta bırakılmadığı belirlenmiştir. Bırakılan bir yumurtanın açılma süresi ortalama 7,44 gün olarak bulunmuştur. Birinci nimf dönemi 7 Temmuz-20 Ağustos, 2. nimf dönemi 12 Temmuz-22 Ağustos, 3. nimf dönemi 11 Ağustos-28 Ağustos, 4. nimf dönemi 20 Ağustos-6

Eylül ve 5. nimf dönemi ise 28 Ağustos-9 Eylül arasında gerçekleşmiştir. Ortalama nimf dönemleri 7,60, 8,80, 8,56, 10,23 ve 12,00 gün olarak belirlenmiştir. Toplam nimf dönemi ortalama 47,19 gün olarak tespit edilmiş ve 7 Temmuz'da başlayıp 9 Eylül'e kadar devam etmiştir. İlk erginler 9 Eylül tarihinde görülmeye başlanmıştır.

Tablo 5. *Leptoglossus occidentalis*'in laboratuvar koşullarında yumurta ve nimf dönemlerinin görüldüğü tarih aralıkları ile yaşam süreleri

Table 5. The dates at which egg and nymphal stages of *Leptoglossus occidentalis* were seen and their lifespan under laboratory conditions

Yaşam dönemi	Gelişim dönemleri	Bir bireyin yaşam süresi (gün)		
		Ort.	Min.	Mak.
Yumurta	26 Haziran-14 Ağustos 2018	7,44	6	8
1. Nimf	07 Temmuz-20 Ağustos 2018	7,60	7	9
2. Nimf	12 Temmuz-22 Ağustos 2018	8,80	8	10
3. Nimf	11 Ağustos-28 Ağustos 2018	8,56	8	10
4. Nimf	20 Ağustos-06 Eylül 2018	10,23	9	12
5. Nimf	28 Ağustos-09 Eylül 2018	12,00	9	15
Toplam Nimf	7 Temmuz-09 Eylül 2018	47,19	41	56
Yumurta-Nimf	26 Haziran-09 Eylül 2018	54,63	47	64

### 3.5. Yumurta bırakma davranışı ve yumurtaların açılma oranları

Araziden toplanan ve laboratuvarında elde edilen yumurta paketlerinin her birindeki yumurtalar sayılmış ve yumurtaların açılma oranları belirlenmiştir (Tablo 6). *P. nigra*'dan arazide 17 (=135 yumurta), laboratuvarında 59 yumurta paketi (=461 yumurta) ve *P. sylvestris*'ten 12 yumurta paketi (=84 yumurta) olmak üzere toplam 88 yumurta paketi (=679 yumurta) incelenmiştir. Yumurta paketlerinin büyük bir çoğunluğunun (%97) bir ibre üzerine bir yumurta paketi şeklinde bırakıldığı gözlenmiş, bu nedenle bir ibre üzerine iki ve üç adet bırakılan yumurta paketleri değerlendirmeye alınmamıştır.

*Pinus nigra* ibrelerindeki bir yumurta paketinde yumurta sayısı arazide en az 2, en fazla 18 (ort. 7,94), laboratuvar koşullarında ise en az 1, en fazla 17 (ort. 7,81) olarak bulunmuştur. Buna göre yu-

murta paketindeki yumurta sayısı her iki koşulda önemli bir farklılık göstermemiştir. Laboratuvar koşullarında *P. sylvestris* ibreleri üzerine bırakılan yumurta sayısı en az 3, en fazla 12 (ort. 7,00) olarak bulunmuş ve *P. nigra* ibrelerine bırakılan yumurta sayısından az olduğu görülmüştür. Şekil 5'te bir ibre üzerine bırakılan iki yumurta paketi ve yumurtadan çıkan nimfler görülmektedir.

Yumurtaların açılma oranları ise *P. nigra*'da ortalama %88,60 (arazi) ve %81,47 (laboratuvar), *P. sylvestris*'te ortalama %95,55 olarak bulunmuştur. *P. nigra* ibrelerindeki yumurtaların 13 (arazi) ve 40 (laboratuvar), *P. sylvestris* ibrelerindeki yumurtaların ise 10 (laboratuvar) yumurta paketindeki yumurtaların tamamı açılmıştır.

Türün yumurta bırakma davranışını ortaya koymak amacıyla arazi ve laboratuvarında elde edilen yumurtaların bırakıldığı ibre uzunluğu, yumurta

Tablo 6. *Leptoglossus occidentalis*'in arazide ve laboratuvardaki toplam yumurta sayısı ve yumurtaların açılma oranları (ort.+sh) (n: yumurta paketi sayısı)

Table 6. The total number of eggs laid by *Leptoglossus occidentalis* and their hatching rates in the field and laboratory (mean.+se) (n: the number of egg mass)

Parametreler	<i>Pinus nigra</i> (n=17) (arazi)			<i>Pinus nigra</i> (n=59) (lab.)			<i>Pinus sylvestris</i> (n=12) (lab.)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
Yumurta paketindeki yumurta sayısı	7,94±0,90	2	18	7,81±0,51	1	17	7,00±0,83	3	12
Yumurtaların açılma oranı (%)	88,60	45,45	100	81,47	0	100	95,55	66,66	100



Şekil 5. Bir ibre üzerindeki iki yumurta paketi (a), yumurtadan yeni çıkan (b) ve çıkmış nimfleri (c)  
Figure 5. Two egg masses on a needle (a), newly hatching (b) and hatched nymphs (c)

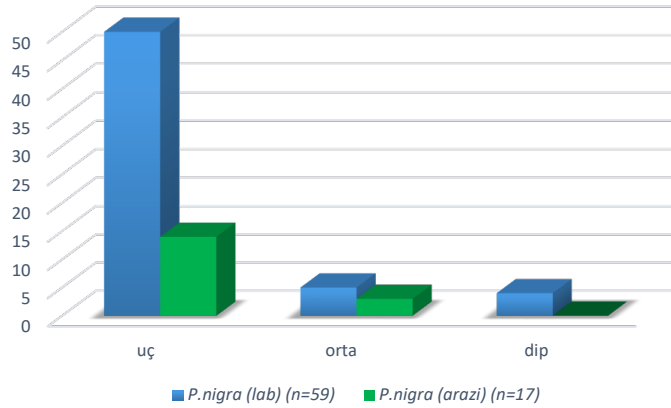
paketi uzunluğu ve yumurta paketlerinin ibre ucuna mesafesi ölçülmüş ve Tablo 7’de verilmiştir. Yumurtaların bırakıldığı ibrelerin ortalama uzunluklarının *P. nigra*’da arazide 9,80 cm, laboratuvarında 10,31 cm ve *P. sylvestris*’te 4,23 cm olduğu tespit edilmiştir. Yumurta paketinin ortalama uzunlukları *P. nigra*’da arazi örneklerinde 1,52 cm, laboratuvar örneklerinde 1,49 cm ve *P. sylvestris*’te ise 1,35

cm bulunmuştur. Yumurtaların ibre ucuna olan ortalama mesafesi *P. nigra*’da arazi örneklerinde 2,68 cm, laboratuvar örneklerinde 2,04 cm ve *P. sylvestris*’te ise 1,07 cm olarak ölçülmüştür. Arazi ve laboratuvar koşullarında *P. nigra*’da yumurtaların ibre ucuna mesafelerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yumurtaların çoğunlukla ibre ucuna yakın bırakıldığı görülmüştür (Şekil 6).

Tablo 7. Araziden toplanan ve laboratuvar koşullarında yumurtaların bırakıldığı ibre uzunluğu, yumurta paketi uzunluğu ve yumurtanın ibre ucuna mesafesi (ort.+sh) (n: yumurta paketi sayısı)

Table 7. Needle length, length of an egg mass, distance of egg mass from a needle apex, egg mass laid on a pine needle in laboratory and field (mean.+se) (n: the number of egg mass)

Parametreler (cm)	<i>Pinus nigra</i> (n=17) (arazi)			<i>Pinus nigra</i> (n=59) (lab.)			<i>Pinus sylvestris</i> (n=12) (lab.)		
	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.	Ort. (±Sh)	Min.	Mak.
İbre uzunluğu	9,80±0,56	4,70	13,70	10,31±0,29	5,70	15,70	4,23±0,29	2,70	5,60
Yumurta paketi uzunluğu	1,52±0,18	0,70	3,37	1,49±0,10	0,22	3,41	1,35±0,18	0,40	2,10
Yumurtanın ibre ucuna mesafesi	2,68±0,75	0,10	9,20	2,04±0,27	0,10	9,70	1,07±0,16	0,20	1,80



Şekil 6. *Leptoglossus occidentalis*’in laboratuvar ve arazi koşullarında *Pinus nigra* ibrelerine bırakılan yumurta paketlerinin ibre üzerindeki konumu

Figure 6. The position of egg masses of *Leptoglossus occidentalis* in *Pinus nigra* needles in laboratory and field

### 3.6. Türün parazitoitleri

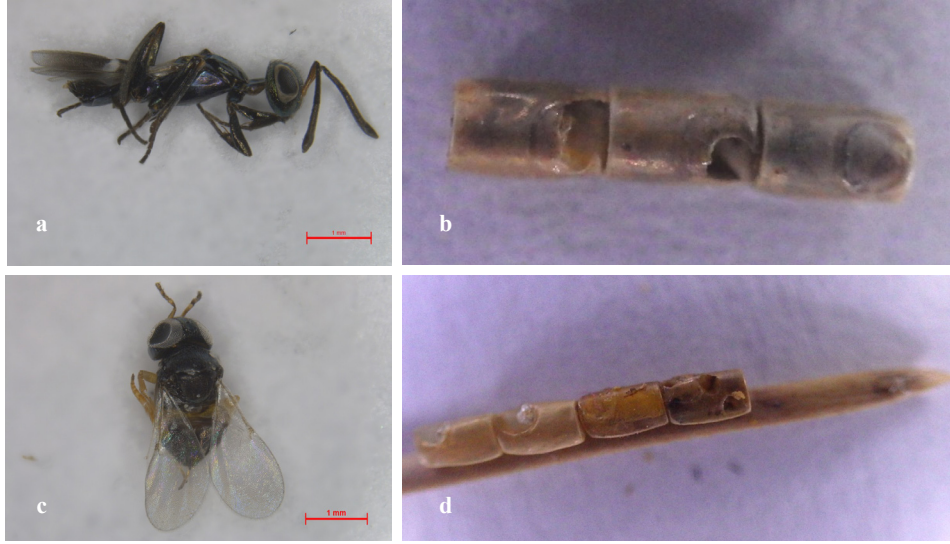
Çalışmada *Leptoglossus occidentalis*’in yumurtalarından iki parazitoit türü elde edilmiş olup bu çalışma ile türün Türkiye’de ilk kez parazitoiti tespit edilmiştir.

***Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae):** Eğirdir-Pazarköy’de *Pinus nigra* üzerinden 06.10.2017 tarihinde toplanan yumurta paketinde iki adet açılmayan yumurtanın bir tanesinden 09.10.2017 tarihinde *A. bifasciatus* türüne ait bir adet parazitoit çıkışı olmuştur (Şekil 7).



***Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae):** Yalvaç-Bahtiyar köyünde *Pinus nigra* üzerinden 13.09.2017 tarihinde toplanan yumurta paketinde iki adet açılmayan yumurtanın

bir tanesinden 19.09.2017 tarihinde *O. telenomicida* türüne ait üç adet parazitoit çıkışı olmuştur (Şekil 7).



Şekil 7. *Anastatus bifasciatus* ergini (a) ve çıkış deliği (b), *Ooencyrtus telenomicida* ergini ve (c) çıkış deliği (d)  
Figure 7. Adult of *Anastatus bifasciatus* (a) and its exit holes (b), adult of *Ooencyrtus telenomicida* (c) and its exit holes (d)

#### 4. Tartışma ve Sonuç

*Leptoglossus occidentalis*'in morfolojik özelliklerine dair bilgiler birçok çalışmada verilmiştir. Bu çalışmada vücut uzunluğu 15,10-21,80 mm arasında, dişilerde ortalama 19,10 mm, erkeklerde ise ortalama 17,69 mm olarak ölçülmüştür. Koerber (1963), erginlerin vücut uzunluğunu 15-18 mm, Villa ve ark. (2001) 16-20 mm, Fent ve Kment (2011) 15-20 mm, Dursun (2016) 20 mm, Özek ve Avcı (2017) ise ortalama 20 mm olarak bulmuştur. Elde edilen vücut uzunlukları ile literatürde verilen uzunluklar büyük oranda uyumlu olmakla birlikte, bu çalışmada sekiz bireyde 20 mm'nin üzerinde vücut uzunluğu ölçülmüştür.

Ortalama proboscis uzunluğunun (dişilerde 12,00 mm, erkeklerde ise 11,74 mm) vücut uzunluğunda olduğu gibi erkeklerde dişilere oranla daha kısa olduğu belirlenmiştir. Özek ve Avcı (2017) proboscis uzunluğunun 12,5 mm olduğunu bildirmiştir. Bu değerlerin bu çalışmada elde edilen sonuçlara yakın olduğu görülmüştür. Koerber (1963) proboscisin üçüncü ve dördüncü abdominal segmentlere kadar ulaştığına, Dursun da (2016) proboscisin abdomenin ortalarına kadar uzandığına değinmiştir. Bu çalışmada da proboscis uzunluklarının hemen hemen abdomenin ortasında sonlandığı belirlenmiştir. Nimf dönemlerine ait elde edilen morfolojik özellikler Koerber'in (1963) tespitleriyle benzerlik göstermiştir.

Bu çalışmada söz konusu türün Batı Karadeniz'de Kastamonu, Güneydoğu Marmara'da Bilecik, İç Ege Bölgesi'nde Afyonkarahisar ve Batı Akdeniz'de Muğla/Fethiye'de tespit edildiği ve yayılışını hızla artırdığı, ülkemizdeki tespitinden bu yana yaklaşık 10 yıllık dönemde özellikle Batı Anadolu'ya yerleştiği görülmektedir.

Zararlıının Kuzey Amerika'da yılda bir, Orta Amerika'da yılda üç, Avrupa'da ise 1-4 arasında generasyon verdiği bildirilmiştir (Bates ve Borden, 2005; Tamburini ve ark., 2012; Barta, 2016). Barta (2016) Slovakya'da türün yılda iki, Bernardinelli ve ark. (2006) İtalya'da laboratuvar koşullarında yılda üç, Tamburini ve ark. (2012) ise Kuzey İtalya'da türün yükseltiye bağlı olarak iki generasyon verdiğini, 220-390 m yükseltideki iki alanda yılda iki, 1040 m yükseltideki alanda yılda bir generasyona sahip olduğunu belirtmiştir. Generasyon sayısındaki bu farklılığın ekolojik koşullar nedeniyle oluştuğu bildirilmiştir (Tamburini ve ark., 2012). Ülkemizde henüz biyolojisine dair bir çalışma bulunmadığından burada Avrupa'daki biyolojisi ile ilişkilendirilmiştir. Dört yıllık (2016, 2017, 2018 ve 2019) arazi gözlemleri sonucunda türün iki generasyona sahip olduğu ortaya konmuştur. İlk iki yıl (2016 ve 2017) tür ağustos ayından itibaren, üçüncü yıl (2018) haziran ayı sonundan itibaren, dördüncü yıl ise mayıs ortasından itibaren görülmeye başlanmış ve arazi gözlemlerinin yanı sıra 2018 yılında haziran ayında görülen

erginler laboratuvara getirilerek ikinci generasyon dönemi takip edilmiştir. Slovakya'daki çalışmaya göre biyolojik dönemlerin ülkemizdekinden yaklaşık üç hafta daha önce olduğu görülmüştür. İlk generasyona ait erginlerin temmuz ortasından sonra görüldüğü, ikinci generasyonun ertesi sene tamamlandığı, son dönem nimflerin ya da erginlerin kışı geçirip kışlaklardan mart ortasında çıkmaya başladığı bildirilmiştir (Barta, 2016). Çalışmamızda doğada kışlaklardan çıkan ilk erginler 12 Mayıs 2019 tarihinde görülmüştür.

Barta (2016) tarafından ilk generasyona ait nimflerin (1. nimf: 6,68, 2. nimf: 9,36, 3. nimf: 11,68, 4. nimf: 14,84, 5. nimf: 10,62) yaşam süreleri verilmiştir. Bu çalışmada ikinci generasyona ait veriler elde edildiğinden, bu verilerle kıyaslama yapıldığında bulgularımıza göre ikinci, üçüncü ve dördüncü nimf döneminin daha kısa, birinci ve beşinci nimf dönemlerinin ise daha uzun olduğu görülmüştür. Ayrıca Barta (2016) yaşam dönemlerinin ilk görüldüğü tarihleri vermiş ve bu çalışmadaki bulgulara göre ilk görülme tarihlerinin üç hafta daha erken olduğu görülmüştür. Bu durumun, ekolojik özelliklerin etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu çalışmada toplam 88 yumurta paketi (=679 yumurta) incelenmiş, *P. nigra*'da bir yumurta paketindeki ortalama yumurta sayısı arazide 7,94, laboratuvarında 7,81 ve *P. sylvestris*'te 7,00 olarak bulunmuş, yumurtaların ortalama %84,77'sinin açıldığı, yumurta paketlerinin %97'sinin ibrenin uç kısmına bırakıldığı gözlenmiştir. Slovakya'da *Pinus armandii*'de ortalama bir yumurta paketindeki yumurta sayısının 7,82 olduğu, yumurta paketlerinin %86,49'unun ibrenin uç kısmına bırakıldığı belirtilmiştir (Barta, 2016). Kanada'nın Britanya Kolombiyası'nda *Pinus contorta*'daki yumurtaların %83,4'ünün açıldığı belirtilmiştir (Bates ve Borden, 2005).

Bu çalışma ile ülkemizde ilk kez türün parazitoitleri [*Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) (Hymenoptera: Eupelmidae) ve *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) (Hymenoptera: Encyrtidae)] belirlenmiştir. *A. bifasciatus*, *L. occidentalis*'in parazitoiti olarak İtalya'da (Camponogara ve ark., 2003'e atfen Rabitsch ve Heiss, 2005) tespit edilmiş, ayrıca Hemiptera takımından Coreidae ve Pentatomidae, Lepidoptera takımından ise Cossidae, Erebidae, Sphingidae, Saturniidae, Lasiocampidae ve Notodontidae familyalarına bağlı türlerin parazitoiti olduğu bildirilmiştir (Ghahari ve ark., 2010; Stahl ve ark., 2018). Ülkemizde tespit edilen konukçuları arasında *Thaumetopoea wilkinsoni* (Avcı, 2000; Can ve Özçankaya, 2002; Mirchev ve ark., 2004; Sarıkaya, 2004; Avcı ve Ölmez, 2016), *Lymantria dispar* (Avcı, 2009), *T. pityocampa* (Şimşek ve ark.,

2017) ve *Malacosoma neustria* (Özbek ve Çoruh, 2010) türleri bulunmaktadır.

*Ooencyrtus telenomicida*, *L. occidentalis*'in parazitoiti olarak ilk kez tespit edilmiştir. Bu tür Hemiptera (Pentatomidae, Scutelleridae, Pyrrhocoridae, Reduviidae ve Coreidae) ve Lepidoptera takımından (Lasiocampidae, Sphingidae ve Erebidae) birçok familyaya ait türlerin yumurta parazitoitidir (Zhang ve ark., 2005; Samra ve ark., 2018). Bu türün, *Nezara viridula* ve *Aelia* spp. gibi zararlıların parazitoiti olduğu (Peri ve ark., 2011), *Halymorpha halys* (Stål) ve *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera: Pentatomidae) türleri için biyolojik ajan (Roversi ve ark., 2018) olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Ülkemizdeki konukçuları *Stenozygum coloratum* (Samra ve ark., 2015), *Eurygaster intergriceps* ile *Aelia rostrata*'dır (Tuatay ve ark., 1972 ve Lodos, 1982'ye atfen Öncüer, 1991). Ayrıca tür, Isparta ve Yalvaç'ta Pentatomidae familyasından türlerin yumurta parazitoiti olarak tespit edilmiştir (Japoshvili ve Noyes, 2005). Bu parazitoit ılıman iklim koşullarında bulunmakta ve ekstremler iklim koşullarında görülmemektedir (Samra ve ark., 2015).

Zararlının daha çok ormanlarımızın büyük bir kısmını oluşturan çam türleri ile kısmen göknar türlerinde görülmesi ülkemiz için önemini ortaya koymaktadır. *L. occidentalis*'in ülkemizde özellikle fıstık çamındaki (*Pinus pinea*) zararı ekonomik önem taşımaktadır. Fıstık çamında son yıllarda görülen verim düşüklüğünün sebepleri bazı çalışmalarda araştırılmış, bitki besin elementi eksikliği ya da meteorolojik değişimler olabileceği düşünülmüş, bazı çalışmalarda da böceğin önemli zarara yol açtığı bildirilmiştir. Türün tohumlarda önemli zarara yol açtığı bilinmektedir. Özellikle fıstık çamındaki zararının yanı sıra ibrelili ağaç türlerinin tohum meşcereleri ve bahçelerinin sağlığı ile doğal gençleştirme başarısını azaltması, ayrıca türün tohum verimini düşürmesi nedeniyle fidan üretiminde de sorunlara yol açması muhtemeldir. İklim değişimi ile birlikte yayılışını ve popülasyonunu artırması durumunda türle mücadele etmek daha zor hâle gelebilir. Türün beslenme davranışı, hızlı hareket etmesi, uzun mesafelere uçuşa kabiliyeti, feromonunun etkili olmaması gibi özellikleri nedeniyle biyolojik mücadele en makul mücadele yöntemi olarak düşünülebilir.

*Leptoglossus occidentalis* ile mücadelede parazitoitlerin kullanımının gelecekte önemli olacağı kuvvetle muhtemeldir. Türün Türkiye'de ilk kez yerli parazitoitleri tespit edilmiştir. ABD ve Kanada'da *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygasteridae) türünün etkili olduğu bildirilmiştir (Bates ve Borden, 2004). İtalya'da da türün yerli

parazitoitleri tespit edilmiş ancak etkinliği düşük olduğu için *G. pensylvanicum* türünün getirilerek laboratuvar koşullardaki etkinliği üzerine çalışmalar yapılmıştır (Roversi ve ark., 2011; Maltese ve ark., 2012; Peverieri ve ark., 2012; Roversi ve ark., 2014). Ancak türün doğaya salınımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Dolayısıyla tür ile mücadelede henüz bir biyolojik unsur bulunmamaktadır. Bu çalışmada tespit edilen parazitoit türlerin başka zararlıların da parazitoiti olması nedeniyle *L. occidentalis* için bu türlerin kullanımı üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Özellikle türe özgü olan parazitoit türlerle daha etkin bir mücadele yapılabilir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de türün hızla yayılması ve konukçularının ülkemizde en fazla yayılış yapan orman ağaçları arasında yer alması nedeniyle bu yabancı istilacı türün öncelikle dağılımı ile biyolojisinin farklı bölgeler ve ekolojik koşullar açısından belirlenmesi ve türle mücadele için gerekli verilerin ortaya konması gereklidir. Bu çalışmanın, ülkemizde de hızla yayılan ve çam türleri ve özellikle fıstık çamı kozalaklarında zarara neden olan türle mücadele çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Teşekkür

Parazitoit türlerin teşhisi için Prof. George JAPOS-HVILI'ye (Tiflis Tarım Üniversitesi, Entomoloji Enstitüsü, Gürcistan) teşekkür ederiz. Bu çalışmanın bir kısmı III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu'nda (Artvin, 10-12 Mayıs 2018) sunulmuş, bildiri kitabında özet olarak basılmıştır.

### Kaynaklar

Aksu, Y., 2018. *Leptoglossus occidentalis*. [Erişim tarihi: 20.03.2019.] Erişim adresi: <http://www.yasaraksu.com/icerik.asp?sayfa=22>

Arslangündoğdu, Z., Hızal, E., 2010. The Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910), recorded in Turkey (Heteroptera: Coreidae). *Zoology in the Middle East*, 50(1), 138-139.

Avcı, M., 2000. Investigations on structure of egg-batches, parasitism and egg laying habits of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae) in various regions of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24(3), 167-178.

Avcı, M., 2009. Parasitoid complex and new host plants of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. in the Lakes District, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 1402-1405.

Avcı, M., Ölmez, S. G., 2016. Isparta çam ormanlarında doğu çam kese böceği *Thaumetopoea wilkinsoni*

Tams, 1924 (Lepidoptera: Notodontidae)'nin yumurta koyma şekli ve yumurta koçanlarının yapısı. İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 66(2): 613-627.

Barclay, M., Nikolaeva, S., 2018. Arrival in Kazakhstan of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae); a North American invasive species expands 2,500 kilometres to the east. *Klapalekiana*, 54: 1-3, 2018.

Barta, M., 2009. New facts about distribution and host spectrum of the invasive Nearctic conifer pest, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in southwestern Slovakia. *Folia Faunistica Slovaca*, 14(23), 139-142.

Barta, M., 2016. Biology and temperature requirements of the invasive seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Europe. *J Pest Sci*, 89:31-44.

Bates, S. L., Borden, J. H. 2004. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 101:143-144.

Bates S. L., Borden J. H., 2005. Life table for *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) and prediction of damage in lodgepole pine seed orchards. *Agricultural and Forest Entomology*, 7:145-151.

Bates, S. L., Borden, J. H., Kermode, A. R., Bennett, R. G., 2000. Impact of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae) on Douglas-fir seed production. *Journal of Economic Entomology*, 93(5), 1444-1451.

Bates, S. L., Strong, W. B., Borden, J. H., 2002. Abortion and seed set in lodgepole and western white pine conelets following feeding by *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae). *Environmental Entomology*, 31(6), 1023-1029.

Ben Jamâa, M., Mejri, M., Naves, P., Sousa, E., 2013. Detection of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera: Coreidae) in Tunisia. *African Entomology*, 21(1), 165-168.

Bernardinelli, I., Rovato, M., Zandigiacomo, P., 2006. Life history and laboratory rearing of *Leptoglossus occidentalis*. In: Forster B, Kni 'z'ek M, Grodzki W, (eds) Methodology of forest insect and disease survey in central Europe. IUFRO 7.03.10, Proceedings of the Workshop, 11-14 September 2006, Gmunden, Austria.

Camponogara, P., M. Festi, Battisti, A., 2003. La cimice dei semi americana: un ospite indesiderato delle conifere. *Vita in Campagna*, 7-8.

Can, P., Özçankaya, İ. M., 2002. Ege Bölgesi ağaçlandırma alanlarında Çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi. Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi: 22.

Çerçi, B., Koçak, Ö., 2016. Contribution to the knowledge of Heteroptera (Hemiptera) fauna of Turkey. *Journal of Insect Biodiversity*, 4(15), 1-18, 2016.

Dursun, G., 2016. Balıkesir kent ormanı ve BAUN Çağış

- yerleşkesindeki Heteroptera (Hemiptera) faunasının kışlak tuzaklarla belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Faúndez, E. I., Rocca, J. R., Villablanca, J., 2017. Detection of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera: Coreidae: Coreinae) in Chile. *Arquivos Entomolóxicos*, (17), 317-320.
- Fent, M., Kment, P., 2011. First record of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Turkey. *North-Western Journal of Zoology*, 7 (1): 72-80.
- Gall, W. K., 1992. Further eastern range extension and host records for *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae): well-documented dispersal of a household nuisance. *The Great Lakes Entomologist*, 25(3), 159-171.
- Gapon, D. A., 2013. First records of the western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heid. (Heteroptera, Coreidae) from Russia and Ukraine, regularities in its distribution and possibilities of its range expansion in the palaearctic region. *Entomological Review*, 93(2), 174-181.
- Gapon, D. A., 2015. First record of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Morocco. *Heteropterus Rev Entomology*, 15, 161-163.
- Ghahari, H., Erdogan, O. C., Sedivy, J., Ostovan, H., 2010. Survey of the Ichneumonoidea and Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitoids of Saturniidae (Lepidoptera) in Iran. *Efflatounia*, 10, 1-6.
- Heidemann, O., 1910. New species of *Leptoglossus* from North America Hemiptera: Coreidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 12: 191-197.
- Hızal E., İnan M., 2012. *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) is an invasive insect species. *Journal of The Bartın Faculty of Forestry*, 14: 56-61.
- Hızal, E., 2012. Two invasive alien insect species, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) and *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), and their distribution and host plants in Istanbul. *Florida Entomologist*, 95(2): 344-349.
- Ishikawa, T., Kikuhara, Y., 2009. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Coreidae), a presumable recent invader to Japan. *Japanese Journal of Entomology*, 12(3), 115-116.
- Japoshvili, G. O., Noyes, J. S., 2005. Checklist and new data on Encyrtidae of Transcaucasia and Turkey (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Zoosystematica Rossica*, 14(1), 135-145.
- Kment, P., Banar, P., 2008. Additional records of the invasive Nearctic bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Croatia. *Natura Croatica*, 17(2), 141.
- Koerber, T. W., 1963. *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera, Coreidae), a newly discovered pest of coniferous seed. *Annals of the Entomological Society of America*, 56(2), 229-234.
- Kollár, J., Hrubík, P., TKáčová, S., 2009. Monitoring of harmful insect species in urban conditions in selected model areas of Slovakia. *Plant Protection Science*, 45(3), 119-124.
- Maltese, M., Caleca, V., Carapezza, A., 2009. Primi reperti in Sicilia su diffusione e biologia di *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae), cimice americana dei semi delle conifere. In Congresso Nazionale di Selvicoltura (Vol. 3, pp. 1413-1418). IT.
- Maltese, M., Caleca, V., Guerrieri, E., Strong, W.B., 2012. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) recovered in western North America and first record of its egg parasitoid *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Platygasteridae) in California. *Pan-Pac. Entomol.*, 188, 347-355.
- Mirchev, P., Schmidt, G. H., Tsankov, G., Avci, M., 2004. Egg parasitoids of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae) and their impact in SW Turkey. *Journal of Applied Entomology*, 128(8), 533-542.
- Nemer, N., 2015. Report on insect pests associated with conifer losses and their management in *Pinus pinea* forests in Lebanon. FAO, Rome 45 pp.
- Oğuzoğlu, Ş., Avci, M., 2018. Isparta ve Burdur İllerinde *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae)'e Ait Gözlemler ve Türkiye'deki Durumu. III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiri Özetleri, 10-12 Mayıs, Artvin, 13-14.
- Öncüer, C., 1991. A catalogue of the parasites and predators of insect pests of Turkey. pp.208.
- Özbek, H., Çoruh, S., 2010. Egg parasitoids of *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Erzurum province of Turkey. *Türk Entomol Derg*, 34, 551-560.
- Özek, T., Avci, M., 2017. Isparta Orman Bölge Müdürlüğü göknar, çam ve sedir ormanlarında tespit edilen kozalak zararlıları. *Turkish Journal of Forestry*, 18(3): 178-186.
- Özgen, İ., Dioli, P., Çelik, V., 2017. New and interesting record of western conifer seed bug: *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) (Heteroptera: Coreidae) in Eastern Turkey. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5): 830-833.
- Parlak, S., 2017. An invasive species: *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann) how does it affect forestry activities? *Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty*, 2017, 17 (3): 531-542.
- Peri, E., Cusumano, A., Agro, A., Colazza, S., 2011. Behavioral response of the egg parasitoid *Ooencyrtus telenomicida* to host-related chemical cues in a tritrophic perspective. *BioControl*, 56: 163-171.
- Petrakis, P. V., 2011. First record of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Greece. *Entomologia Hellenica*, 20(2), 83-93.
- Peverieri, G. S., Furlan, P., Simoni, S., Strong, W.B., Roversi, P.F., 2012. Laboratory evaluation of *Gryon penn-*

- sylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera, Platygasteridae) as a biological control agent of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera, Coreidae). *Biol. Control* 61, 104–111.
- Pimpao, M., Valdivieso, T., Trindade, C.S., Naves, P., Sousa, E., 2017. *Leptoglossus occidentalis* damages on stone pine female reproductive structures. In: Carrasquinhol. (ed.), Correia A.C. (ed.), Mutke S. (ed.). Mediterranean pine nuts from forests and plantations. Zaragoza: CIHEAM, 2017, 85-89.
- Protic, L., 2008. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Serbia. *Acta Entomol. Serbica*, 13, 81-84.
- Putshkov, P. V., Gubin, A. I., Popov, G. V., Kalesnik, V. I., Syzhko, V. V., 2012. The North American intruder *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) settled down in Ukraine. *Українська ентомофауністика*, 3(3), 1-3.
- Rabitsch, W., Heiss, E., 2005. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, eine amerikanische Adventivart auch in Österreich aufgefunden (Heteroptera, Coreidae). *Berichte des naturwissenschaftlichmedizinischen Verein Innsbruck*, 92, 131–135.
- Roversi, P.F., Strong, W.B., Caleca, V., Maltese, M., Sabbatini Peverieri, G., Marianelli, L., Marziali, L., Strangi, A., 2011. Introduction into Italy of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead), an egg parasitoid of the alien invasive bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. *EPPO Bulletin*, 41, 72–75.
- Roversi, P. F., Sabbatini Peverieri, G., Maltese, M., Furlan, P., Strong, W. B., Caleca, V. 2014. Pre-release risk assessment of the egg-parasitoid *Gryon pennsylvanicum* for classical biological control of *Leptoglossus occidentalis*. *Journal of Applied Entomology*, 138(1-2): 27-35.
- Roversi, P. F., Maltese, M., Simoni, S., Cascone, P., Binazzi, F., Strangi, A., Peverieri, G., S., Guerrieri, E., 2018. *Graphosoma lineatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a suitable host for mass rearing *Ooencyrtus teleonomicida* (Hymenoptera: Encyrtidae). *International Journal of Pest Management*, 64(4): 294-302.
- Samra, S., Cascone, P., Noyes, J., Ghanim, M., Protasov, A., Guerrieri, E., Mendel, Z., 2018. Diversity of *Ooencyrtus* spp. (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitizing the eggs of *Stenozygum coloratum* (Klug) (Hemiptera: Pentatomidae) with description of two new species. *PLoS One*, 13(11), e0205245.
- Samra, S., Ghanim, M., Protasov, A., Mendel, Z., 2015. Spatial distribution and niche partitioning in the *Ooencyrtus* spp. complex parasitizing the eggs of *Stenozygum coloratum*. *BioControl*, 60(6), 747-760.
- Sarıkaya, O., 2004. Isparta Yöresinde *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae)'nin Yumurta Koçanları Üzerine Araştırmalar, *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 1, 1-11.
- Schoettle, A. W., Negron, J. F., 2001. First report of two cone and seed insects on *Pinus flexilis*. *Western North American Naturalist*, 61(2), 252-254.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., Yurt, E., 2017. Çankırı (Eldivan) Karaçam Ormanlarında Bulunan Çam Keseböceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)]'nin Yumurta Parazitlerinin Tespiti ile Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 210-218.
- Stahl, J. M., Babendreier, D., Haye, T. 2018. Using the egg parasitoid *Anastatus bifasciatus* against the invasive brown marmorated stink bug in Europe: can non-target effects be ruled out?. *Journal of Pest Science*, 91(3), 1005-1017.
- Strong, W. B., 2006. Seasonal changes in seed reduction in lodgepole pine cones caused by feeding of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae). *The Canadian Entomologist*, 138(6), 888-896.
- Tamburini, M., Maresi, G., Salvadori, C., Battisti, A., Zottele, F., Pedrazzoli, F., 2012. Adaptation of the invasive western conifer seed bug "*Leptoglossus occidentalis* to Trentino, an alpine region (Italy). *Bulletin of Insectology*, 65:161–170
- Van der Heyden, T., 2018. First record of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini) in Albania. *Revista Chilena de Entomología*, 44(3).
- Vanin, S., Uliana, M., Bonato, L., Maistrello, L., 2005. Nuove segnalazioni di *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera, Coreidae) nell'Italia nord-orientale. *Società Venetiana di Scienze Naturali, Lavori* 30: 149.
- Villa, M., Tescari, G., Taylor, S. J., 2001. Nuovi dati sulla presenza in Italia di *Leptoglossus occidentalis*. *Boll. Soc. Entomol. Ital*, 133(2), 103-112.
- Yıldırım, E., Yazıcı, G., Moulet, P., 2013. Contribution to the knowledge of the Gerridae, Coreoidea, Piesmatidae, Saldidae, Corixoidea, Nepoidea and Notonectidae (Hemiptera, Heteroptera) fauna of Turkey. *Linzer biol. Beitr.*, 45(1), 995-1010.
- Yoon, C. S., Kim, H. G., Park, J. D., Choi, W. Y., Choi, H. J., Cheong, S. W., 2012. First record of the Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Korea. *Journal of Environmental Science International*, 21(8), 1009-1013.
- Zhang, Y. Z., Li, W., Huang, D. W., 2005. A taxonomic study of Chinese species of *Ooencyrtus* (Insecta: Hymenoptera: Encyrtidae). *Zoological Studies-Taipei*, 44(3), 347.
- Zhu, G. P., Rédei, D., Kment, P., Bu, W. J., 2014. Effect of geographic background and equilibrium state on niche model transferability: predicting areas of invasion of *Leptoglossus occidentalis*. *Biological Invasions*, 16(5), 1069-1081.