

# Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

## Determination of population density of *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae) on apple trees in Adana (Balcalı)

*Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae)'nin Adana (Balcalı)'da elma ağaçlarında popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi

Gül SATAR<sup>a\*</sup>, GülsevİM TİRİNG<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Çukurova University, Biotechnology Research and Application Center, Balcalı, Adana, Turkey

<sup>b</sup> Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Balcalı, Adana, Turkey

### ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.571363](https://doi.org/10.16955/bitkorb.571363)

Received : 29.05.2019

Accepted : 15.07.2019

Keywords:

Pear lace bug, Çukurova, generation, overwintering, population

\* Corresponding author: Gül SATAR

✉ [satarg@cu.edu.tr](mailto:satarg@cu.edu.tr)

### ABSTRACT

Pear lace bug, *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae) is one of the important pests of pome and stone fruit trees, especially apple in the Palearctic Region including Mediterranean countries. In this study, the population density of *S. pyri* was inspected on an apple orchard at Çukurova University (Balcalı-Adana) between 2013 and 2015. Nymph and adults were counted under laboratory conditions by collecting 10 leaves from 10 randomly selected trees. Additionally, overwintering place and stage of *S. pyri* were investigated and the number of *S. pyri* generation was calculated. As a result of these studies, the first individuals were observed in april and the highest population of *S. pyri* was observed in August for both years. The last individuals were seen in november in the first year and in December in the second year. According to the available data, both the population fluctuation and thermal constant calculations showed that the pest gave 6-7 offspring in the region. Moreover, the results showed that *S. pyri* overwintered on fallen apple leaves as an adult in the region.

## GİRİŞ

Tingidae, dantel böcekler olarak bilinen Hemiptera takımına bağlı küçük bir böcek (2–10 mm) familyasıdır. Dünyada bu familyanın bilinen yaklaşık 2500 türü ve 300 cinsi mevcuttur (Du and Yao 2018). Erginlerin kanatları dantele benzediği için dantel böcekleri olarak adlandırılmaktadır. Bu familyada bulunan türlerin birçoğu yılda bir veya iki döl vermekte olup, bazıları yıl içerisinde çok döl verebilmektedir. Tingidae familyasındaki türlerin çoğu ergin olarak kışlamaktadır

(Guidoti et al. 2015). *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae) Akdeniz ülkelerinin de içinde bulunduğu Palearktik bölgede süs bitkileri, sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerde zarar yapmaktadır (Önder ve Lodos 1983). Armut kaplanı, Asya'da Afganistan, Kıbrıs, İran, Irak, İsrail, Japonya, Lübnan, Ürdün, Suriye, Türkiye, Rusya; Avrupa'da Arnavutluk, Bulgaristan, Fransa, Çekoslovakya, Almanya, Fransa, Yunanistan, İtalya, Macaristan, Hollanda, Polonya,

Portekiz, İspanya, Romanya, İsveç, Sırbistan, Bosna-Hersek; Afrikada Fas ve Tunus'ta saptanmıştır (Aysal 2015, Drake and Ruhoff 1965, Gülperçin ve Önder 1999, Lodos 1982, Önder ve Lodos 1983, Önder et al. 2006, Péricart 1983, Samin and Linnavuori 2011).

*S. pyri*'nin hem erginleri hem de nimfleri yaprağın alt kısmında beslenmektedirler. Armut kaplanı'nın dışkısından dolayı yaprağın alt kısmında siyah veya kahverengi parlak lekeler görülmekte, bu durum bitkide fotosentez ve solunumun azalmasına sebep olmaktadır (Aysal ve Kıvan 2008, Göksu 1964, Lodos 1982).

Zararlı kışı ağaç kabuklarının altında, kurumuş yapraklar arasında geçirmektedir. Havalarda ısınmaya başlayınca erginler kışaklardan çıkmaya başlamaktadırlar. Zararlı mayıs ayından sonra yumurtalarını yaprağın alt yüzündeki palizat parankima dokusuna bırakır. Haziran ayında yumurtadan nimf çıkışları görülür. Nimfler beş gömlek değiştirir ve üç haftada ergin olabilirler. İkinci döl nimflerinin 15 günde, üçüncü döl nimflerinin ise 14 günde ergin oldukları ve Sakarya ile Kocaeli illerinde yaklaşık 3 döl verdiği bilinmektedir (Göksu 1964, Maral 2012).

Aysal ve Kıvan (2008) tarafından laboratuvar şartlarında yürütülen çalışmada, Armut kaplanı'nın yumurta döneminden ergin oluncaya kadar geçirdiği sürenin 20 °C'de 46.9 gün, 32 °C'de 19.1 gün olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, optimum gelişme sıcaklığı olarak belirlenen 26 °C'de gelişimini 22.2 günde tamamladığını ve bu sıcaklıkta ortalama bir dişinin 186.9 adet yumurta bırakabildiğini tespit etmişlerdir. Bunun yanında, sıcaklık 32 °C olduğunda ortalama her dişinin 40 adet yumurta bırakabildiğini belirlemişlerdir. Ortalama döl süresinin (yumurtadan-yumurta) ise 26 °C'de 26.9 gün olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada Armut kaplanı'nın gelişme eşiğinin 9.7 °C, termal konstantının 517.3 gün-derece olduğunu ve Tekirdağ koşullarında 3.8 döl verdiğini hesaplamışlardır (Aysal ve Kıvan 2008).

Ülkemizde *S. pyri*'nin popülasyonu, döl sayısı, farklı sıcaklıklarda gelişme süresi üzerine Çanakkale, İzmir, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ illerinde yürütülmüş çalışmalar mevcut olup, genellikle bu çalışmalar Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmaktadır (Aysal ve Kıvan 2008, Göksu 1964, Gülperçin ve Önder 1999, Şahin et al. 2009). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ise *S. pyri*'nin biyolojisi üzerine yapılmış bir çalışma mevcut değildir. Bu nedenle yapılan çalışmayla Adana ili ekolojik koşullarında *S. pyri*'nin popülasyon dalgalanması, döl sayısı ve kışlaması üzerine bilgiler elde edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### *Stephanitis pyri*'nin popülasyon takibi

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi'nde bulunan 20 da'lık elma (*Pyrus malus* L.) parselinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü elma bahçesi 7 yaşındaki Galaxy Gala ve Red Star çeşitlerinden oluşmuştur. *S. pyri*'nin popülasyonu 2013-2015 yılları arasında takip edilmiştir. Çalışmaya 2013 yılının temmuz ayında başlanmış olup, 2015 yılının mayıs ayına kadar popülasyon takibine devam edilmiştir. Armut kaplanı'nın popülasyonu nisan-aralık ayları arasında haftalık olarak, aralık-nisan ayları arasında ise iki haftada bir düzenli olarak takip edilmiştir. Popülasyon takibi yapılırken, rastgele belirlenen 10 ağaçtan 10'ar yaprak örnek alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri kese kağıdının içerisine konularak, buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Araziden alınan yaprak örneklerinin alt yüzeylerindeki nimf ve erginleri stereo mikroskop altında sayılarak kaydı tutulmuştur. Hem laboratuvara getirilen yaprak örnekleri üzerinde hem de elma bahçesinden örnek alımı sırasında zararlı popülasyonu gözle kontrol yöntemi ile kontrol edilerek doğal düşman varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma boyunca iklim verileri Hobo marka cihazla düzenli bir şekilde kaydedilmiştir.

### *Stephanitis pyri*'nin Adana (Balcalı) koşullarında döl sayısının belirlenmesi

*S. pyri*'nin döl sayısının belirlenmesinde iki farklı yöntem uygulanmıştır. Birinci yöntemde yapraklarda bulunan *S. pyri* erginleri yukarıda belirtilen aralıklarla sayılmış ve sayılan ergin birey popülasyonlarının vejetasyon boyunca oluşturdukları pik değerleri göz önüne alınarak döl sayısı saptanmıştır. İkinci yöntemde ise zararlı'nın termal konstantı ve gelişme eşiğinden yararlanılarak döl sayısı hesaplanmıştır. Aysal ve Kıvan (2008)'in yaptıkları çalışmada Armut kaplanı'nın gelişme eşiğinin 9.7 °C olduğu ve termal konstantının 517.3 gün-derece olduğu belirtilmiştir. Belirtilen bu değerler kullanılarak Armut kaplanı'nın döl sayısı hesaplanmıştır. Zararlı'nın döl sayısı hesaplanırken Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün istasyon veri tabanından Adana'nın 89 yıllık (1929-2018) ortalama sıcaklığı elde edilmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri arasında Armut kaplanı'nın gelişme eşiğinden (9.7 °C) büyük olan değerler belirlenmiştir. Belirlenen sıcaklık değerlerinden gelişme eşiği çıkartıldıktan sonra gün sayısı ile çarpılmış ve çıkan aylık etkili sıcaklık değerleri toplanarak yıllık etkili sıcaklık toplamı elde edilmiştir. Daha sonra yıllık etkili sıcaklık toplamı, *S. pyri*'nin termal konstantına (517.3 gün-derece) bölünerek döl sayısı hesaplanmıştır.

### *Stephanitis pyri*'nin Adana (Balcalı) koşullarında kışlama dönemlerinin ve yerlerinin belirlenmesi

*S. pyri*'nin Adana (Balcalı) koşullarında kışlama dönemlerinin ve yerlerinin belirlenmesi amacıyla, çalışmanın yürütüldüğü yılların ocak ve mart ayları arasında çalışmanın yürütüldüğü

arazide gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemlerde özellikle ağacın dal ve gövde kısmı, yere dökülen yapraklar ve toprağın yaklaşık 5 cm derinliği incelenmiştir. Kışlayan bireyler belirlendikten sonra, örnekler kese kâğıdının içerisine konulup buz kabı içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Araziden alınan örnekler incelenerek stereo mikroskop altında *S. pyri*'nin kışlayan dönemi belirlenmiştir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### Popülasyon çalışmaları

Çalışmanın ilk yılında *S. pyri*'nin popülasyon takibine temmuz ayında başladığı için zararının ilk çıkış dönemi belirlenememiştir. Ancak ikinci yıl ve onu takip eden 2015 yılında da zararının nisan ayında ortaya çıkmış olması, zararının bölgede bu ayda zararına başladığı sonucunu doğurmuştur. Bu dönem, elma ağaçlarında fenolojik gelişme dönemi olarak yaprakların sürdüğü ve çiçeklerin yeni açılmaya başladığı döneme denk gelmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü elma parselinden alınan yaprak örneklerinde ilk hafta (16.07.2013) ortalama 5.63 adet/yaprak nimf ve 0.96 adet/yaprak ergin birey sayılmıştır. En yüksek

ergin sayısı 20.08.2013 tarihinde gözlemlenmiştir. Bu tarihte yaprak başına ortalama ergin sayısı 1.72 iken, ortalama nimf sayısı 6.05 adet/yapraktır. En yüksek nimf sayısı ise 03.09.2013 tarihinde ortalama 6.63 adet/yaprak olarak belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü ilk yıl son bireyler kasım ayının üçüncü haftasında saptanmıştır.

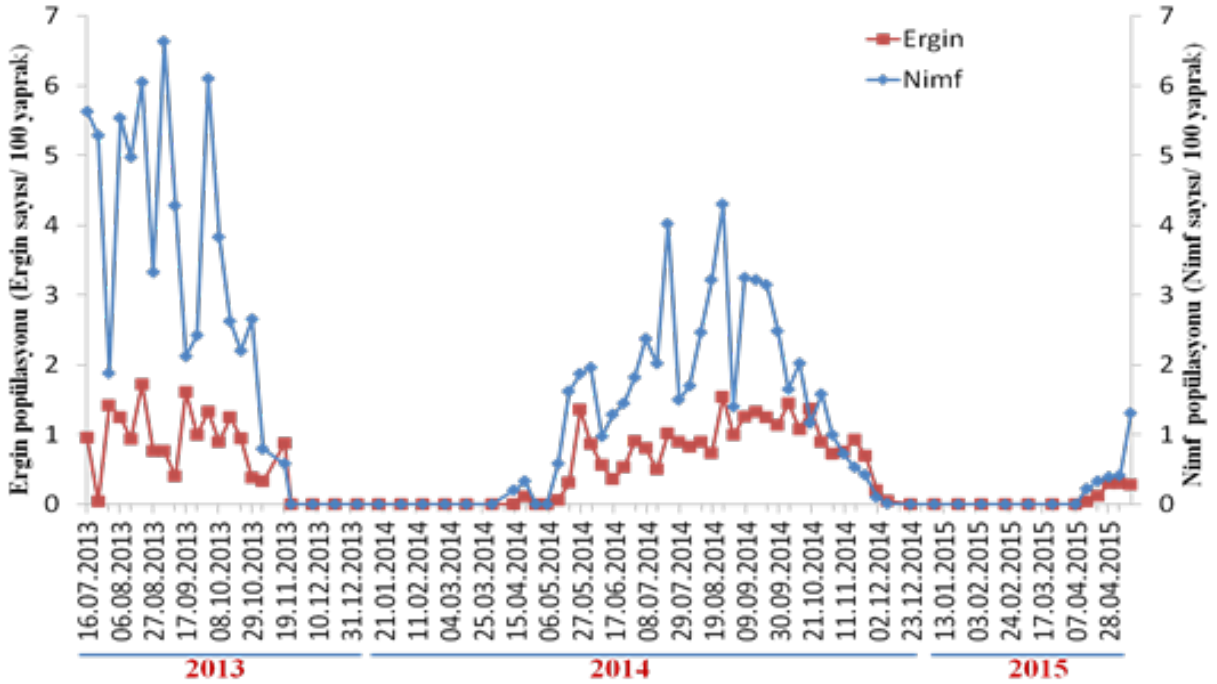
Yapılan çalışmada 2014 yılının ilk erginleri nisan ayının ikinci haftasında gözlemlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında popülasyon miktarının ilk yıla göre daha düşük miktarda olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebinin çalışmanın ilk yılına göre sıcaklığın daha düşük ve yağış miktarının daha fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 1,2). Çalışmanın ikinci yılında en yüksek popülasyon denemenin ilk yılında olduğu gibi ağustos ayının ikinci yarısında gözlemlenmiştir. Bu tarih aynı zamanda bölgede elma hasadının olduğu zaman aralığıdır. Denemenin yürütüldüğü ikinci yıl son erginler aralık ayının ilk yarısında gözlemlenmiştir (Şekil 1). Gözle yapılan doğal düşman kontrollerinde hiçbir doğal düşmana her üç yılda da rastlanmamıştır.

**Çizelge 1.** 2013 ve 2014 yılları arasındaki iklim verileri

Meteorolojik Veriler	Aylar											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Maksimum sıcaklık (°C)	33.5	34.5	35.2	30.3	28.9	25.9	16.3	17.4	21.3	21.9	25.2	29
Minimum sıcaklık (°C)	18.6	21.9	21	17.2	10.3	9.7	2.9	4.9	4.3	7.4	10.5	13.5
Ortalama sıcaklık (°C)	26.0	28.2	28.1	23.7	19.6	17.8	9.6	11.1	12.8	14.6	17.8	21.2
Ortalama bağıl nem (%)	49.0	56.3	53.1	43.4	54.4	55.9	56.1	29.0	45.5	53.5	59.6	59.3
Yağış (mm)	0	0	0.9	1.7	2.9	0.8	0.6	2.3	2.1	2.1	1.4	1.9
Toprak sıcaklığı (°C)	24.5	27.6	28.1	25.4	19.8	16.9	10.7	10.7	11.3	14.8	17.4	21.1

**Çizelge 2.** 2014 ve 2015 yılları arasındaki iklim verileri

Meteorolojik Veriler	Aylar											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Maksimum sıcaklık (°C)	31.5	33.8	35.5	33.4	27.9	22	18.7	13.3	14.5	21.7	24.1	29.5
Minimum sıcaklık (°C)	17.4	22.9	23.2	19.6	13.2	7.5	8.4	3.2	7.2	8.4	8.6	13.5
Ortalama sıcaklık (°C)	24.4	28.3	29.3	26.5	20.5	14.7	13.5	8.2	10.8	15.0	16.3	21.5
Ortalama bağıl nem (%)	56.6	47.7	52.6	57.6	44.7	37.1	68.5	45.8	62.8	69.6	44.2	50.0
Yağış (mm)	2.4	0.3	0	0	2.8	2	4.8	4.8	5.7	7.0	1.2	7.1
Toprak sıcaklığı (°C)	23.7	27.7	28.7	27.8	20.7	15.3	12.8	8.6	10.7	13.6	16.3	19.6



Şekil 1. *Stephanitis pyri*'nin nimf ve erginlerinin Adana (Balcalı) ilinde 2013-2015 yıllarında popülasyon dalgalanması

Şahin et al. (2009)'nın Çanakkale'de ve Akbarzadeh Shoukat (2006)'ın Urmiye (İran)'da yapmış oldukları çalışmalarda *S. pyri*'nin ilk bireylerine haziran ayında rastlandığını vurgulamışlardır. Yürütülen çalışmada ise ilk erginler nisan ayında saptanmıştır. Hem Çanakkale'de hem Urmiye'de çalışma yapılan bölge Adana iklimine göre daha serin bir iklime sahip bölgelerdir. Sonuçlar arasındaki farklılıklarında bu iklim farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### Döl sayısı çalışmaları

Popülasyon takibinin yapıldığı her iki yılda Armut kaplanı'nın popülasyonu belirli dönemlerde tepe noktasına ulaşmıştır. Bu dönemlerde popülasyonun döl verdiği düşünülmüş ve *S. pyri* popülasyonunun her iki yılda da 6-7 tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Zararlının ilk çıkışı nisan ayında olduğu için bu dönemdeki popülasyon artışının kışlaklardan çıkan erginlerden kaynaklandığı düşünülerek bir döl olarak kabul edilmemiştir. Popülasyon takibine 2013 yılında sezon ortası yani temmuz ayında başladığı için döl sayısının tespitinde 1 Ocak-31 Aralık aralığını değerlendirebilmek için sadece 2014 yılı verileri kullanılmıştır. Bu yıl içinde *S. pyri*'nin ilk tepe noktasını 02.06.2014'te, 2. tepe noktasını 07.07.2014'te, 3. tepe noktasını ise 21.07.2014'te, 4., 5., 6. ve 7. tepe noktalarını ise sırası ile 25.08.2014, 08.09.2014, 13.10.2014 ve 27.10.2014 tarihlerinde oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Dolayısıyla Armut kaplanı'nın Adana ili (Balcalı) koşullarında birinci yöntemle göre 6-7 döl verdiği saptanmıştır. İlk yılda denemeye geç başlanılmasına rağmen

zararlının 2013 yılında da haziran ayından itibaren 6 döl verdiği görülmektedir. Göksu (1964), Çanakkale'de yaptığı çalışmada *S. pyri*'nin yaklaşık 3 döl verdiğini saptamıştır. Şahin et al. (2009) Çanakkale'de yaptıkları çalışmada *S. pyri*'nin yaklaşık 2-3 döl verdiğini belirlemişlerdir.

*S. pyri*'nin döl sayısını belirlemek amacıyla kullanılan ikinci yöntemde zararlının termal konstant ve gelişme eşiğinden yararlanılmıştır. Döl sayısının hesaplanmasında kullanılan Adana'nın 89 yıllık (1929-2018) sıcaklık ortalaması ocak ayı içerisinde zararlının gelişme eşiğinin altına düşmüştür. Meteoroloji istasyonu veri tabanından elde edilen aylık ortalama sıcaklık verilerine göre zararlının Adana ili (Balcalı) ekolojik koşullarında aralık ayı hariç diğer tüm aylarda gelişiminin aktif olduğu ve yıllık etkili sıcaklık toplamının 3473 gün-dereceye ulaştığı anlaşılmıştır. Bulunan yıllık etkili sıcaklık toplamının termal konstanta bölünmesiyle de yılda verdiği döl sayısı 6.71 olarak belirlenmiştir. Yani *S. pyri*'nin Adana ili (Balcalı) ekolojik koşullarında teorik olarak 6-7 döl verebileceği saptanmıştır.

Çalışma sonucunda kullanılan her iki yöntemde de *S. pyri*'nin Adana ili (Balcalı) koşullarında 6-7 döl verdiğini ve kullanılan yöntemlerin birbiriyle örtüştüğü ortaya konmuştur. Aysal ve Kıvanç (2008) *S. pyri*'nin Tekirdağ ili koşullarında 3.8 döl verdiğini belirtmiştir. Bu farklılığın çalışmanın farklı bölgelerde ve iklim koşullarında gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Denemelerde popülasyon takibi sırasında verdiği desteklerden dolayı Salih AYKURT (Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü)'a teşekkür ederiz.

## ÖZET

Armut kaplanı, *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae) Akdeniz ülkelerinin de içinde bulunduğu Palearktik bölgede elma başta olmak üzere sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının önemli bir zararlısıdır. Bu çalışmada *S. pyri*'nin popülasyon yoğunluğu 2013-2015 yılları arasında Çukurova Üniversitesi'nde (Balcalı-Adana) bir elma bahçesinde takip edilmiştir. Rastgele seçilen 10 ağaçtan 10 yaprak örneği toplanarak laboratuvarında nimf ve ergin sayımı yapılmıştır. Bu çalışmada, *S. pyri*'nin kışlama yeri ve dönemi incelenmiş, ayrıca döl sayısı da hesaplanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, ilk bireyler her iki yılda da nisan ayında gözlemlenmeye başlanmış ve en yüksek popülasyona ağustos ayında ulaşmıştır. Son bireyler ise ilk yıl kasım ayında, ikinci yıl aralık ayında gözlemlenmiştir. Eldeki verilere göre hem popülasyon takibi hem de termal konstant hesaplamalarına göre zararlının bölgede 6-7 döl verdiği saptanmıştır. Ayrıca *S. pyri*'nin ergin dönemde yere düşen yapraklarda kışladığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Armut kaplanı, Çukurova, döl, kışlama, popülasyon

## KAYNAKLAR

Akbarzadeh Shoukat G., 2006. Seasonal changes in population of the pear lace bug, *Stephanitis pyri* F. (Heteroptera: Tingidae), and identification of its natural enemies in West Azarbaijan apple orchards. Journal of Agricultural Science (University of Tabriz), 15 (4), 91-100.

Aysal T., 2015. Tekirdağ ilinde bulunan Tingidae türleri, yayılışları, doğal düşmanları ve *Stephanitis pyri* (F.) ile *Stethoconus pyri* (Mella) arasındaki ilişkiler üzerinde çalışmalar. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 180 s., Tekirdağ.

Aysal T., Kıvanç M., 2008. Development and population growth of *Stephanitis pyri* (F.) (Heteroptera: Tingidae) at five temperatures. Journal of Pest Science, 81 (3), 135.

Drake C.J., Ruhoff F.A., 1965. Lacebugs of the world, a catalog (Hemiptera: Tingidae). Smithsonian Institution, Washington, 710 p.

Du S., Yao Y., 2018. A new genus and species of Tingidae (Heteroptera: Cimicomorpha) from Myanmar, with the analysis of the evolution of hood, carinae and paranota. Zoological Systematics, 43 (3), 283-293.

Göksu E.M., 1964. Sakarya ve Kocaeli bölgeleri meyve ağaçlarında zarar yapan Armut kaplanı (*Stephanitis pyri* Fabr.)'nin biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Göztepe Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları, 59 s., İstanbul.

Guidoti M., Montemayor S.I., Guilbert É., 2015. Lace bugs (Tingidae). In: True bugs (Heteroptera) of the neotropics. Panizzi A.R. and Grazia J. (Eds.). Springer, Dordrecht, 395-419 p.

Gülperçin N., Önder F., 1999. Bornova koşullarında *Stephanitis pyri* (F.)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23 (1), 51-56.

Lodos N., 1982. Türkiye entomolojisi II, genel uygulamalı ve faunistik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 591 s.

Maral H., 2012. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde tarım ve tarım dışı alanlardaki ağaçlarda bulunan Tingidae (Hemiptera) türleri ile bunların parazitoit ve predatörlerinin saptanması ve zararı önemli görülen türlerin biyolojisi ve popülasyon gelişiminin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 151 s., Adana.

Önder F., Lodos N., 1983. Preliminary list of Tingidae with notes on distribution and importance of species in Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 449, İzmir, 51 s.

Önder F., Karsavuran Y., Tezcan S., Fent M., 2006. Türkiye Heteroptera (Insecta) kataloğu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 170 s.

Péricart J., 1983. Hémiptères Tingidae euro-méditerranéens. Faune de France. Vol. 69, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 626 p.

Samin N., Linnavuori R.E., 2011. A contribution to the Tingidae (Heteroptera) from North and Northwestern Iran. Entomofauna, 32 (25), 373-380.

Şahin A.K., Özpınar A., Polat B., Sakaldaş M., 2009. Çanakkale ilinde farklı elma çeşitlerinde Armut kaplanı (*Stephanitis pyri* (F.), Heteroptera: Tingidae)'nin popülasyon yoğunluğu. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (2), 119-122.

**Cite this article:** Satar G., Tiring G., (2019) Determination of population density of *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae) on apple trees in Adana (Balcalı), Plant Protection Bulletin, 59-3. DOI: 10.16955/bitkorb.571363

**Atf için:** Kaptan S., Akşit T., Spodek M., (2019). *Stephanitis pyri* (F.) (Hemiptera: Tingidae)'nin Adana (Balcalı)'da elma ağaçlarında popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi, Bitki Koruma Bülteni, 59-3. DOI: 10.16955/bitkorb.571363