

Orijinal araştırma (Original article)

***Monosteira lobulifera* Reuter'in (Tingidae: Hemiptera) laboratuvar koşullarında badem üzerindeki biyolojisi¹**

The biology of *Monosteira lobulifera* Reuter (Tingidae: Hemiptera) on almond in the laboratory conditions

Hasan MARAL^{2*}

M. Rifat ULUSOY³

Halil BOLU⁴

Abstract

In this study, the biology of *Monosteira lobulifera* Reuter (Tingidae: Hemiptera) which causes serious damage on almond was examined at 25 ± 1 °C temperature, 65 ± 5 % RH and 16:8 (L: D) illumination under laboratory conditions in 2011 in Diyarbakır (Turkey). *Monosteira lobulifera* females laid an average 89.79 ± 45.90 eggs per female during the oviposition period and egg hatching ratio was 76.92%. Incubation period was 9.39 ± 0.81 days, the development periods of nymphs for five stages were found 2.10 ± 0.35 ; 1.93 ± 0.34 ; 1.83 ± 0.30 ; 2.06 ± 0.30 and 2.83 ± 0.33 days respectively. The mortality rate of nymphs for five stages were found 7.32%; 15.78%; 3.12%; 3.22% and 0.00% respectively. Adult female and male longevity were found as 27.51 ± 7.58 and 23.82 ± 8.1 days respectively. Preoviposition, oviposition and postoviposition periods were 4.55 ± 1.05 ; 20.93 ± 7.16 and 2.03 ± 1.59 days respectively. Female and male ratios were found as 46.67% and 53.33%.

Keywords: Tingidae, *Monosteira lobulifera*, biology, almond, Diyarbakır

Öz

Diyarbakır'da (Türkiye) 2011 yılında yürütülen bu çalışmada bademlerde önemli ekonomik kayıplara yol açan *Monosteira lobulifera* Reuter'in (Tingidae: Hemiptera) 25 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve 16: 8 (A: K) aydınlatmalı laboratuvar koşullarında biyolojisi incelenmiştir. *Monosteira lobulifera*'nın yumurtlama periyodu boyunca dişi başına bıraktığı ortalama yumurta sayısı $89,79 \pm 45,90$ adet ve yumurtaların açılma oranı %76,92 olarak saptanmıştır. Ortalama yumurta açılma süresi $9,39 \pm 0,81$ gün; ergin öncesi gelişme süreleri beş nimf dönemi için sırasıyla ortalama $2,10 \pm 0,35$; $1,93 \pm 0,34$; $1,83 \pm 0,30$; $2,06 \pm 0,30$; $2,83 \pm 0,33$ gün; nimf ölüm oranları beş nimf dönemi için sırasıyla %7,32; %15,78; %3,12; %3,22; %0,00 olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkek yaşam süreleri sırasıyla $27,51 \pm 7,58$ ve $23,82 \pm 8,15$ gün; preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri sırasıyla $4,55 \pm 1,05$; $20,93 \pm 7,16$; $2,03 \pm 1,59$ gün olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkek oranı %46,67 ve %53,33 olarak belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Tingidae, *Monosteira lobulifera*, biyoloji, badem, Diyarbakır

¹ Bu makale birinci yazarın Doktora tez çalışmasının bir bölümü olup, "Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi" tarafından desteklenmiştir.

² Karacadağ Kalkınma Ajansı, 21080, Bağlar, Diyarbakır

³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Sarıçam, Adana

⁴ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 21280, Diyarbakır

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: hasanmaral@hotmail.com

Alınış (Received): 22.08.2019

Kabul edilmiş (Accepted): 12.16.2019 Çevrimiçi Yayın Tarihi (Published Online): 30.12.2019

Giriş

Zengin besin içeriği nedeniyle insan sağlığına önemli faydaları olan badem, sanayide birçok gıda ürününün ana hammaddelerinden biridir (Anonymous, 2018). Dünyada yaklaşık 2,23 milyon ton civarında badem üretilmekte olup ABD 1,02 milyon ton üretimle birinci sırada yer almakta ve onu sırasıyla İspanya, Fas ve İran takip etmektedir. Türkiye 90 bin ton üretimle beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2017).

Dünyanın önemli entegre kalkınma projelerinden biri olan GAP'ın uygulandığı Güneydoğu Anadolu bölgesinde sulama olanaklarının artması ve kapama bahçe kurmaya yönelik verilen destekler sayesinde son yıllarda badem üretiminde kayda değer artışlar meydana gelmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2010 yılında ülkemiz badem üretiminin %10,9'u gerçekleşirken, 2018 yılında bu oran iki kattan daha fazla artarak %24,7'ye yükselmiştir (TÜİK, 2019).

Badem alanlarında zarar yapan birçok böcek türü mevcuttur. Bu zararlılar arasında Tingidae familyası (Insecta: Hemiptera) türleri önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada Tingidae familyasına ait yaklaşık 2600 civarında tür tespit edilmiştir (Guilbert, 2001). Bu türler narin yapılı ve kanatları ağ şeklinde özel desenlere sahip olup, boyları genellikle 4 mm'den küçüktür. Ergin ve nimfleri fitofagdır. Yaprakların alt yüzeylerinde yaşarlar ve parankima dokusuna stiletlerini batırmak suretiyle bitki öz suyunu emerek beslenirler. Sokulup emilen yerlerde beyazımsı lekeler oluşur, zarara uğrayan yapraklar vaktinden önce dökülür ve böylece bitkileri zayıf düşürerek hem kalite hem de verim kayıplarına neden olurlar (Bodenheimer, 1958; Nizamıoğlu, 1961; Göksu, 1964; Drake & Ruhoff, 1965; Lodos, 1982; Péricart, 1983; Lodos & Önder, 1983; Gülperçin & Önder, 1999; Schaefer & Panizzi, 2000; Guilbert, 2001; Demirsoy, 2006).

Tingidae familyasına bağlı *Monosteira lobulifera* Reuter bademde ekonomik anlamda zarar yapan önemli türlerden biridir. Lodos (1982), *M. lobulifera*'nın Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bazı kesimlerinde bademlerde mücadeleyi gerektirecek kadar yoğun popülasyonlar oluşturduğunu; Maçan (1986), *M. lobulifera*'nın Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin hemen hemen her tarafında bulunduğunu ve bademlerde önemli zararlara yol açtığını bildirmişlerdir. Diyarbakır ilinde yürütülen çalışmalarda badem ağaçlarında en yüksek yoğunluğa sahip tingid türünün *M. lobulifera* olduğu tespit edilmiştir (Bolu, 2007; Maral et al., 2013). Yapılan literatür araştırmasında tingidlerin biyolojisi üzerine değişik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen *M. lobulifera*'nın biyolojisine ilişkin herhangi bir çalışma yürütülmediği görülmüştür (Göksu, 1964; Braman et al., 1992; Babmorad et al., 1998; Gülperçin & Önder, 1999; Şahin & Almaroof, 2002; Babmorad & Askari, 2004; Bernardinelli, 2006; Aysal & Kıvan, 2008; Pereria et al., 2008; Ju et al., 2011; Sánchez-Ramos et al., 2015; Sánchez-Ramos et al., 2017).

Monosteira lobulifera'nın yol açtığı ekonomik kayıpları azaltmak ve uygun mücadele yöntemini belirlemek amacıyla zararlının biyolojisini bilmek büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada *M. lobulifera*'nın laboratuvar koşullarında biyolojisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Diyarbakır'da badem ağaçları üzerinden alınan *Monosteira lobulifera* oluşturmuştur.

Yöntem

Stok kültür için uygun ortamın hazırlanması

Monosteira lobulifera'nın biyolojisinin incelenbilmesi için ihtiyaç durumunda yeterli miktarda birey teminine olanak sağlanması amacıyla öncelikle stok kültür için uygun ortam oluşturulmuştur. Bu amaçla özel fidanlık kuruluşlarından iki yaşında iki adet sertifikalı badem fidanı temin edilmiş ve bu fidanlar 50x30

cm ebatlarındaki saksılara dikilmiştir. Fidanların bakımının yanı sıra vejetatif gelişmeyi teşvik etmek için azotlu gübre takviyesi yapılmıştır. Badem fidanları daha sonra 80x80x150 cm ebatlarında etrafı tülbentle çevrili kafesler içine yerleştirilmiştir (Şekil 1). Kafesler Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Meyve ve Bağ Zararlıları Laboratuvarı'nda güneş gören bir yere konmuştur.



Şekil 1. Stok kültür üretimi amacıyla kullanılan kafes (80x80x150 cm).

***Monosteira lobulifera*'nın stok kültürü**

Monosteira lobulifera'nın stok kültürünün oluşturulması amacıyla 2011 yılı Nisan ayı ortalarında Mardin ili Merkez ilçesi Sultanköy'de ilaçlanmamış bir badem bahçesi seçilmiştir. Uçuna lastik hortum geçirilmiş bir sopa yardımıyla seçilen iki ağacın her birinin dört dalına onar darbe vurulmak suretiyle böceklerin Japon şemsiyesine düşmesi sağlanmış ve emgi şişesi yardımıyla kışlamış erginler toplanmıştır. Toplanan bu erginlerin 150 adedi 20x30 cm ebatlarındaki plastik kavanozlar içerisinde besinleri ile birlikte laboratuvara getirilerek kafeslerin içerisinde bulunan badem fidanları üzerine salınmıştır. Bu aşamadan sonra erginler yumurta bırakmış ve yumurtadan çıkan nimfler yaprak altlarında yoğun bir şekilde beslenerek stok kültür olarak kullanılabilir hale gelmiştir.

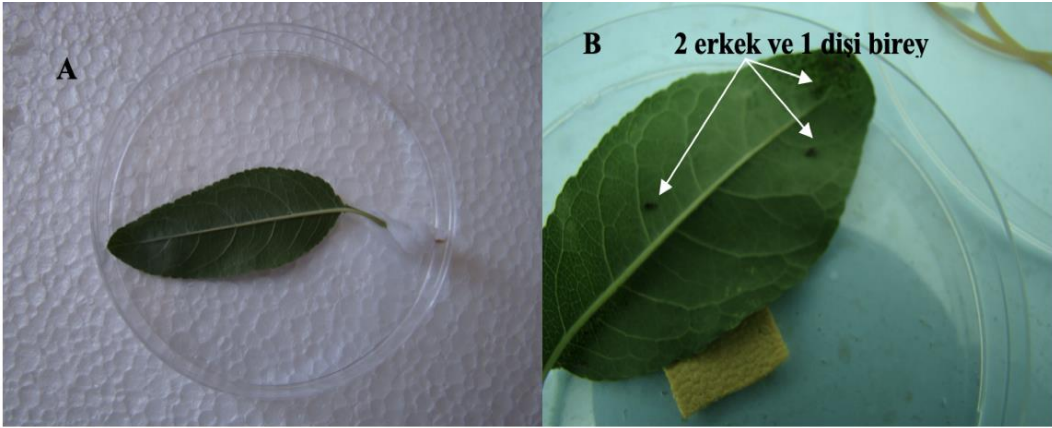
Denemede kullanılacak bireylerin elde edilmesi

Stok kültürden yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla alınan nimfler 9 cm çapında ve 1 cm yüksekliğinde, sapına nemlendirilmiş pamuk sarılmış badem yaprağı bulunan her bir petri kabına 10'ar adet olacak şekilde aktarılmıştır. Petri kaplarında nimflerin beslenmesi ve denemenin yürütülmesi için kullanılan yapraklar Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait badem bahçesinden temin edilmiştir. Yapraklar toplanırken detaylıca incelenmiş ve herhangi bir hastalık ve zararlı ile bulaşık olmamalarına özen gösterilmiştir. Toplanan yapraklar buzdolabında muhafaza edilmiş (+ 4 °C) ve iki günde bir yenileriyle değiştirilmiştir. Yaprakların değiştirildiği her iki günde bir nimfler yumuşak uçlu fırçalarla yeni badem yaprakları üzerine aktarılmıştır. Petri kapları sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa kontrol edilmiş ve çıkan 24 saatten küçük erginler ile denemelere başlanmıştır.

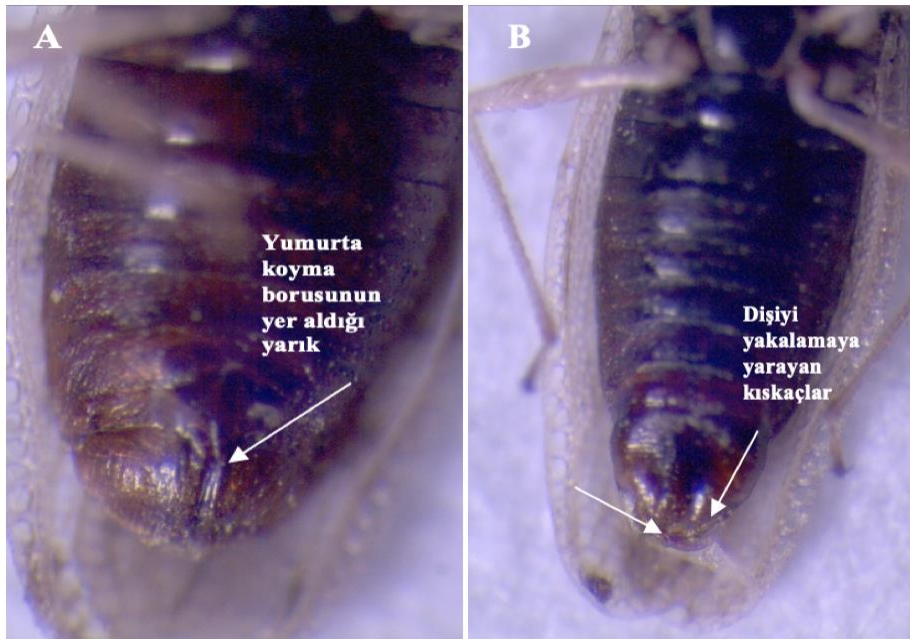
Biyoloji çalışması Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümündeki Meyve ve Bağ Zararlıları Laboratuvarı'ndaki iklim odasında yürütülmüştür. İklim odası 25 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve 16: 8 (A:K) aydınlatmalı koşullara ayarlanmıştır.

Biyolojik gözlemler

Monosteira lobulifera'nın ergin yaşam, preovipozisyon, ovipozisyon, ve postovipozisyon sürelerinin belirlenmesi amacıyla 9 cm çapında ve 1 cm yüksekliğindeki petri kaplarına sapına nemlendirilmiş pamuk sarılmış badem yaprağı konmuştur. Stok kültürden alınan nimflerden elde edilen 24 saatten küçük 58 erkek ve 29 dişi ergin birey olmak üzere 87 erginle deneme toplam 29 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her petri kabına iki adet erkek ve bir adet dişi birey bırakılmıştır (Şekil 2). Ölen erkekler yenileriyle değiştirilmiştir. Erkek ve dişi ayrımı Drake & Ruhoff (1965) ve Péricart (1983)'tan faydalanılarak yapılmıştır (Şekil 3). Erkekte son abdomen segmenti uzundur, uçta dişiyi yakalamaya yarayan bir çift kısaç bulunur. Kısaçlar iki boğumlu, uçları sivri tırnaklı ve üzerleri kıllıdır. Penis tırnakların ortasına isabet edecek şekildedir ve bir levhacıkla örtülüdür. Dişinin son abdomen segmenti dar ve ucu kıllıdır. Erkek gibi ucu kısaçlı değildir. Dişinin yumurta koyma borusu dıştan görülmez, anal segmentin ventral yüzeyindedir. Bu kısmın ön tarafı yarıktır. Yumurta koyma borusunun üzeri kertikli oluk gibi ve ucu sivridir. Uygulama esnasında dişi ve erkek bireylerin ayrımını yapmak için bireyler petri kabına bırakılmış ve petri kabı ters çevrilmek suretiyle Stereo Binoküler Mikroskop altında hızlıca kontrol edilerek erkek ve dişi ayrımı yukarıda belirtilen yöntem sayesinde kolaylıkla yapılmıştır. Tingidlerin biyolojileri gereği yavaş hareketli türler olmaları, cinsiyet ayrımını kolaylaştırmıştır.



Şekil 2. Denemede kullanılan petri kabı (A) ve denemeden bir görüntü (B).



Şekil 3. *Monosteira lobulifera*'nın dişi ve erkeğinin ventralden görünümü (A- dişi, B- erkek).

Petri kapları Stereo Binoküler Mikroskop altında sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa kontrol edilmiştir. Yapraklar günlük olarak değiştirilmiş ve petri kapları haftalık olarak %1'lik sodyum hipoklorit ile yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur.

Dişi ve erkek bireylerin ergin oldukları ilk gün ile öldükleri gün arasındaki dönem ergin ömrü olarak hesap edilmiştir. Yapraklar üzerinde yumurtaların ilk görüldüğü gün not edilmiş ve bu şekilde dişi bireylerin preoviposizyon süreleri hesaplanmıştır. Bir dişinin ilk yumurtası ile son yumurtasını bıraktığı gün kaydedilmiş ve bu dönem oviposizyon süresi olarak hesap edilmiştir. Dişi bireylerin son yumurtasını bıraktığı gün ile öldüğü gün arasındaki süre ise postoviposizyon süresi olarak hesap edilmiştir.

Çalışmada nimf gelişme süresini tamamlayıp ergin olan bireylerden dişi sayıları toplam ergin sayısına oranlanarak cinsiyet oranı (yüzde değer) hesaplanmıştır.

Monosteira lobulifera'nın dişileri yumurtalarını yaprak alt yüzeyine ana damara yakın ve doku içerisine tek tek ve çoğunlukla sıralı bir şekilde bırakır. Yumurta verimi hesabında 29 dişi ile çalışılmıştır. Bu dişilerin bıraktığı 156 yumurta ile yumurta açılma süresi ve yine bu dişilerin bıraktığı 104 yumurta incelenerek yumurta açılma oranı hesaplanmıştır. Her bir dişinin bıraktığı yumurtalar Stereo Binoküler Mikroskop altında günlük olarak sayılmış ve bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı (yumurta verimi) bulunmuştur. Çalışmada dişilerin bıraktığı yumurtalar sayılmış, bırakılma tarihleri kaydedilmiştir. Günlük kontrollerle petri içindeki toplam yumurtanın açıldığı tarih yazılmış ve tartılı ortalama ile yumurta açılma süresi bulunmuştur. Bırakılan toplam yumurta sayısı ile açılan yumurta sayısının oranlanması ile yumurta açılma oranı (%) hesap edilmiştir.

Çalışmada 104 yumurtanın yumurta açılma oranı ortalama olarak hesaplandığı için maksimum ve minimum değer hesaplanmamıştır. Çalışılan 29 dişiden en az yumurta bırakan dişinin bıraktığı yumurta sayısı minimum, en fazla yumurta bırakan dişinin bıraktığı yumurta sayısı ise maksimum değer olarak gösterilmiştir. Yumurta açılma süresini hesaplamak amacıyla incelenen 156 yumurtadan en erken açılan yumurtanın toplam açılma süresi minimum, en uzun sürede açılan yumurtanın açılma süresi ise maksimum değer olarak gösterilmiştir.

Yukarıda yumurta verimi amacıyla gözlenen dişilerin bıraktığı yumurtalardan çıkan nimfler ile nimf gelişme süreleri ve nimf ölüm oranları gözlenmiştir. Ölüm oranlarının hesabında 40 birey, gelişme sürelerinin hesabında ise 30 bireyle çalışılmıştır. Yumurtalardan yeni çıkan nimfler yumuşak uçlu bir fırçayla ayrı ayrı petri kaplarına birer adet bırakılmıştır. Nimflerin gömlek değişime tarihleri not edilerek her bir nimf döneminin gelişme süresi hesaplanmıştır. Nimflerin her gömlek değişiminden sonra, badem yaprakları da yenilenmiştir. Gözlemler sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez yapılmıştır. Buradan toplam nimf gelişme süresi bulunmuştur. Her bir nimf dönemindeki ölen birey sayısının o dönemdeki toplam birey sayısına oranlanmasıyla nimf ölüm oranı (%) bulunmuştur. Cinsiyete göre nimf gelişme sürelerinin karşılaştırması yapılmıştır.

Morfolojik ölçümler

Yumurta, nimf ve erginlerin morfolojik ölçümleri için Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Entomoloji Laboratuvarı'nda bulunan dijital kameralı Stereo Binoküler Mikroskop (Leica Application Suite) kullanılmıştır. Çalışmada 5 adet yumurta, her bir nimf dönemi için 10'ar adet nimf ile 10'ar adet ergin dişi ve erkeğin morfolojik ölçümü yapılmıştır. Sonuçlar milimetre (mm) cinsinden yazılmıştır.

İstatistiksel analizler

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi için *PASW Statistics 18* paket programı kullanılmıştır. *M. lobulifera*'nın ergin yaşam sürelerinin ve ergin öncesi gelişme sürelerinin karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem t-Testi'nin non-parametrik karşılığı olan *Mann-Whitney U* Testi uygulanmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ergin yaşam süreleri

Monosteira lobulifera'nın laboratuvar koşullarında preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ergin yaşam süreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. *Monosteira lobulifera*'nın preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ergin yaşam süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler	Minimum	Maksimum	Ortalama
Preovipozisyon	2,00	7,00	4,55±1,05
Ovipozisyon	7,00	32,00	20,93±7,16
Postovipozisyon	1,00	7,00	2,03±1,59
Dişi Yaşam Süresi	14,00	38,00	27,51±7,58
Erkek Yaşam Süresi	8,00	40,00	23,82±8,15

Çizelge 1 incelendiğinde *M. lobulifera*'nın ortalama preovipozisyon süresinin 4,55±1,05 gün, ovipozisyon süresinin 20,93±7,16 gün, postovipozisyon süresinin 2,03±1,59 gün olduğu görülmektedir.

Yapılan literatür incelemesinde *M. lobulifera*'nın biyolojisi hakkında yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, Tingidae familyasına bağlı diğer türler üzerinde yapılan çalışmalarda hesaplanan preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri bu çalışma ile benzerlik gösterirken (Babmorad & Askari, 2004; Aysal & Kivan, 2008), ovipozisyon süreleri arasında farklar olduğu tespit edilmiştir (Babmorad & Askari, 2004; Aysal & Kivan, 2008; Sánchez-Ramos et al., 2017).

Monosteira lobulifera'nın ortalama dişi ömrü, erkek ömründen yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama dişi yaşam süresi erkek yaşam süresinden uzun bulunmasına rağmen dişi ve erkek yaşam süreleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,09>0,05$).

Diğer Tingidae familyası türleri üzerinde yapılan çalışmalarda gerek ortalama yaşam süreleri, gerekse de dişi ve erkek yaşam sürelerinin türlere göre farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (Babmorad & Askari, 2004; Bernardinelli, 2006; Aysal ve Kıvan, 2007; Aysal & Kıvan, 2008; Sánchez-Ramos et al., 2017).

Cinsiyet oranı

Monosteira lobulifera'nın denemede ergin döneme ulaşan 30 bireyin 14 tanesinin dişi, 16 tanesinin ise erkek olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında *M. lobulifera*'nın dişi - erkek oranı %46,67 dişi ve %53,33 erkek olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen oranlar literatürde diğer türler üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiş, ancak farklı olarak erkek oranı dişilerden yüksek bulunmuştur (Göksu, 1964; Gülperçin & Önder, 1999; Aysal ve Kıvan, 2008).

Dişi başına bırakılan yumurta sayısı, yumurta açılma süresi ve oranı

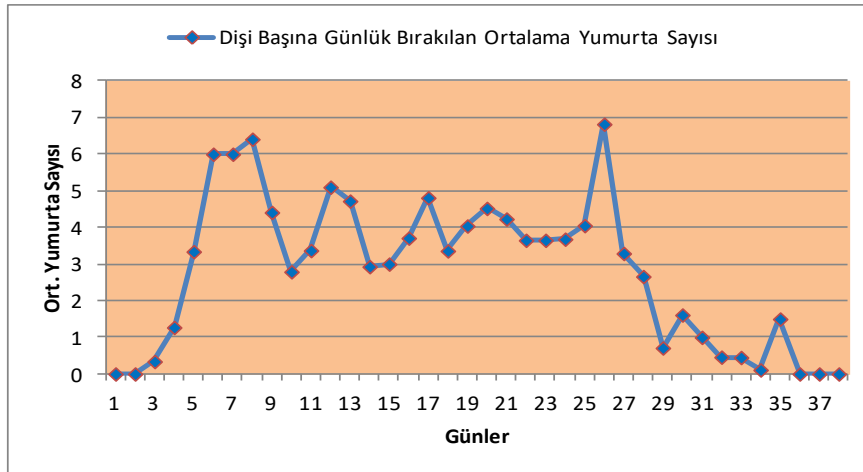
Monosteira lobulifera'nın dişi başına bıraktığı yumurta sayısı, yumurta açılma süresi ve oranı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. *Monosteira lobulifera*'nın dişi başına bıraktığı yumurta sayısı, yumurta açılma süresi ve oranı

Biyolojik Dönemler	Minimum	Maksimum	Ortalama
Dişi Başına Bırakılan Yumurta Sayısı (adet)	23,00	248,00	89,79±45,90
Yumurta Açılma Süresi (gün)	8,00	11,00	9,39±0,81

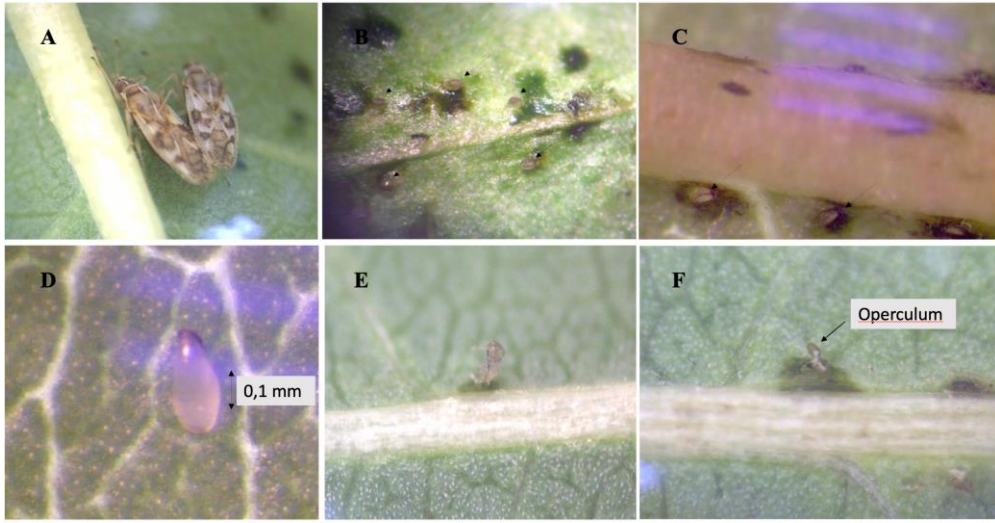
Çizelge 2 incelendiğinde *M. lobulifera*'nın dişi başına bıraktığı ortalama yumurta sayısının 89,79±45,90 adet; ortalama yumurta açılma süresinin 9,39±0,81 gün olarak tespit edildiği görülmektedir.

Monosteira lobulifera'nın dişi bireylerinin ergin oldukları günden itibaren günlük bıraktıkları ortalama yumurta sayıları Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. *Monosteira lobulifera*'nın laboratuvar koşullarında günlük olarak bıraktığı ortalama yumurta sayısı.

Şekil 4 incelendiğinde dişi bireylerin en çok yumurtayı ergin oldukları günden sonraki sekizinci günde 6,41 adet ve 27 nci günde 6,82 adet olarak bıraktığı görülmektedir. *M. lobulifera*'nın çiftleşmesi, yaprak dokusu içerisine bırakılan yumurtaların görünen kısmı, yumurtası, nimfinin yumurtadan çıkma anı ve açılmış yumurtası Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. *Monosteira lobulifera*'nın çiftleşmesi (A), yaprak dokusu içerisine bırakılan yumurtaların görünen kısmı (B, C), yumurtası (D), nimfinin yumurtadan çıkma anı (E), açılmış yumurtası (F).

Monosteira lobulifera'nın denemede gözlenen 104 yumurtasından 80 tanesinin açıldığı ve ortalama yumurta açılma oranının %76,92 olduğu tespit edilmiştir.

Tingidae familyasına bağlı diğer türler üzerinde yapılan incelemede benzer sıcaklık ve nem koşullarında yürütülen çalışmalarda dişi başına bırakılan yumurta sayısının bu çalışma ile farklılık gösterdiği, ancak yumurta açılma süresi ile yumurta açılma oranının benzerlik gösterdiği saptanmıştır (Göksu, 1964; Şahin & Almaroof, 2002; Babmorad & Askari, 2004; Aysal & Kıvan, 2007); Aysal & Kıvan, 2008)

Nimf gelişme süreleri ve nimf ölüm oranları

Monosteira lobulifera'nın nimf gelişme süreleri ve ölüm oranlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. *Monosteira lobulifera*'nın nimf gelişme süreleri (gün) ve ölüm oranları (%)

Nimf Dönemleri	Ortalama (Gün)	Test İstatistiği (p)	Ölüm Oranı (%)	
I. Dönem	2,07±0,26 (1,50-2,50)*	2,12±0,42 (1,50-3,00)	0,951	7,32
II. Dönem	1,82±0,31 (1,50-2,50)	2,03±0,34 (1,50-2,50)	0,131	15,78
III. Dönem	1,89±0,21 (1,50-2,00)	1,78±0,36 (1,50-2,50)	0,257	3,12
IV. Dönem	1,96±0,30 (1,50-2,50)	2,06±0,30 (1,50-2,50)	0,473	3,22
V. Dönem	2,85±0,36 (2,50-3,50)	2,81±0,30 (2,50-3,50)	0,822	0,00
Toplam	10,60±0,28 (10,00-11,00)	10,81±0,81 (10,00-12,50)	0,854	29,44

* Parantez içerisinde birinci sırada belirtilen rakam minimum süreyi, ikinci sırada belirtilen rakam ise maksimum süreyi (gün) ifade etmektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde *M. lobulifera*'nın ortalama toplam nimf gelişme süresinin erkeklerde $10,81 \pm 0,81$ gün, dişilerde $10,60 \pm 0,28$ gün olduğu görülmektedir. Erkek ve dişi nimf gelişme süreleri karşılaştırılmış ve aralarında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı anlaşılmıştır.

Literatürde Tingidae familyasına bağlı farklı türler ile aynı sıcaklık veya yakın sıcaklıklarda yapılan çalışmalarda çoğunlukla benzer sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir (Gülperçin & Önder, 1999; Shahin & Almaroof, 2002; Babmorad & Askari, 2004; Aysal & Kıvanç, 2008; Sánchez-Ramos et al., 2015).

Monosteira lobulifera'nın tüm nimf dönemleri itibarıyla toplam ölüm oranı %29,44 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Bu çalışmada elde edilen ölüm oranları literatür çalışmaları ile benzerlik göstermiştir (Aysal & Kıvanç, 2008; Sánchez-Ramos et al., 2015).

Morfolojik ölçümler

Monosteira lobulifera'nın dönemler itibarıyla elde edilen morfolojik ölçüm sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Bu verilere ilave olarak *M. lobulifera*'nın operculum (yumurta ağız) çapı ortalama $0,08$ mm olarak ölçülmüştür.

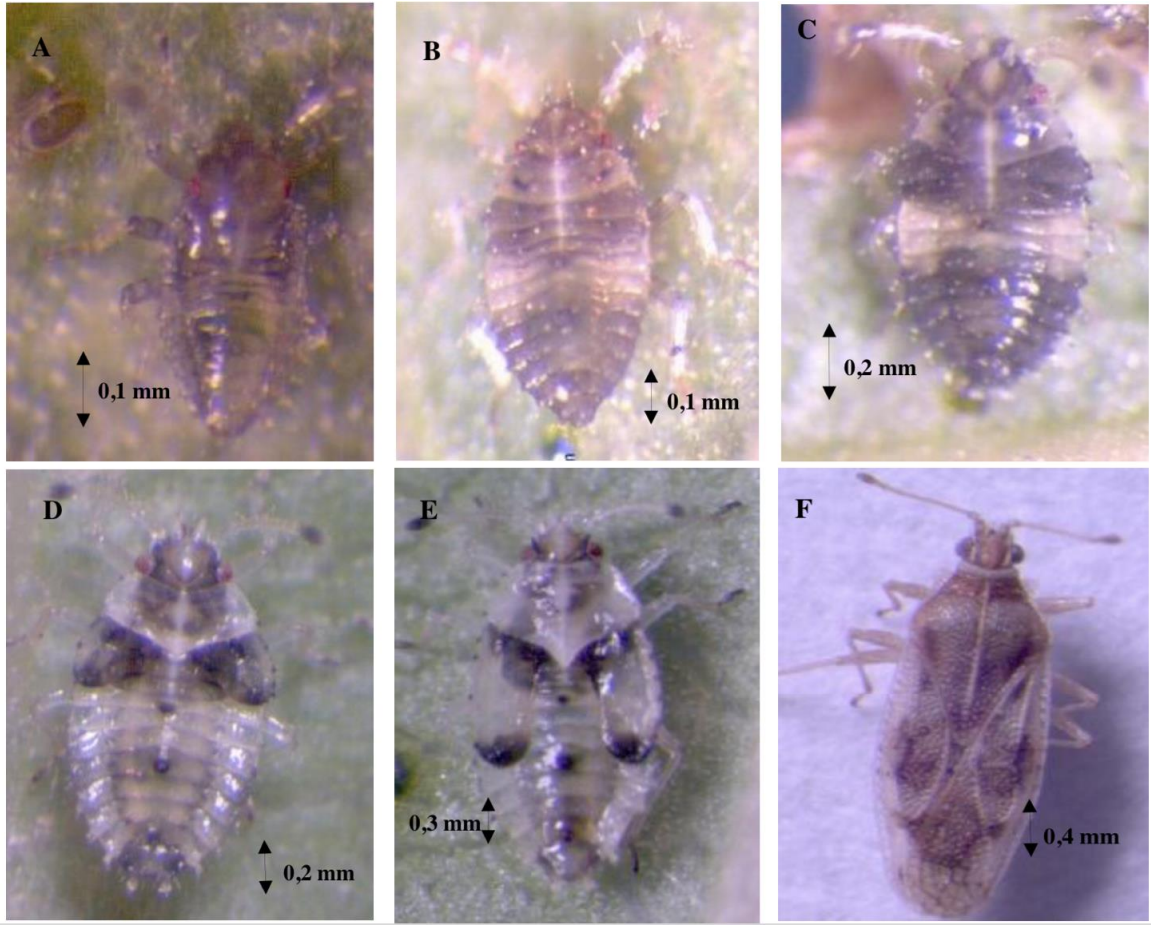
Çizelge 4. *Monosteira lobulifera*'nın dönemler itibarıyla morfolojik ölçümleri (mm)

Biyolojik Dönemler	Ortalama En	Ortalama Boy
Yumurta	$0,14 \pm 0,01$ (0,13-0,16)*	$0,28 \pm 0,01$ (0,27-0,31)
I. Dönem Nimf	$0,24 \pm 0,02$ (0,21-0,28)	$0,48 \pm 0,03$ (0,39-0,52)
II. Dönem Nimf	$0,35 \pm 0,02$ (0,30-0,38)	$0,72 \pm 0,05$ (0,61-0,79)
III. Dönem Nimf	$0,44 \pm 0,03$ (0,40-0,49)	$0,88 \pm 0,03$ (0,81-0,93)
IV. Dönem Nimf	$0,60 \pm 0,04$ (0,57-0,71)	$1,24 \pm 0,04$ (1,16-1,29)
V. Dönem Nimf	$0,84 \pm 0,03$ (0,73-0,86)	$1,72 \pm 0,04$ (1,63-1,77)
Dişi (Ergin)	$0,86 \pm 0,03$ (0,79-0,91)	$2,11 \pm 0,06$ (2,02-2,26)
Erkek (Ergin)	$0,79 \pm 0,03$ (0,74-0,87)	$2,08 \pm 0,05$ (1,95-2,14)

*Parantez içerisinde birinci sırada belirtilen rakam en kısa, ikinci sırada belirtilen rakam ise en uzun ölçümü (mm) ifade etmektedir.

Péricart (1983), *M. lobulifera*'nın erginlerinin vücut boyunun ortalama $2,0-2,3$ mm arasında olduğunu belirtmiştir.

M. lobulifera'nın nimflerinin dönemleri itibarıyla görünümü ve ergini Şekil 6'da; nimfin gömlek değişime anı ve nimf gömleği Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 6. *Monosteira lobulifera*'nın nimf dđnemleri; birinci dđnem (A), ikinci dđnem (B), ¼¼nc¼¼ dđnem (C), dđrd¼¼nc¼¼ dđnem (D), beşinci dđnem (E), ergin (F).



Şekil 7. *Monosteira lobulifera*'nın nimfinin gđmlek deŐiŐtirme anı (A), nimf gđmleĐi (B).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulama olanaklarının artması ve badem yetiştiriciliği konusunda üreticilerin farklı destek mekanizmalarıyla desteklenmesi sonucu bölgede badem üretiminde artışlar yaşanmaya başlamıştır. Bölgede bademlerde zarara yol açtığı tespit edilen *M. lobulifera*'nın zararının kontrol altına alınabilmesi için hem doğada hem de laboratuvar koşullarında farklı sıcaklıklarda biyoloji ve ekolojisinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2018. United States Department of Agriculture, National nutrient database. (Web sayfası: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/12061>), (Erişim tarihi: Ağustos 2019).
- Aysal, T. & M. Kıvan, 2007. Armut Kaplanı *Stephanitis pyri* (F.) üzerine bazı konukçu bitkilerin etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (3): 1-8.
- Aysal, T. & M. Kıvan, 2008. Development and population growth of *Stephanitis pyri* (F.) (Heteroptera: Tingidae) at five temperatures. Journal of Pest Science, 81:135–141.
- Babmorad, M. & H. Askari, 2004. Biological study on poplar lace bug, *Monosteira unicastata* Muls. & Ray (Het: Tingidae) in laboratory and greenhouse conditions. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 1 (2):119:131.
- Babmorad, M., E. Bagheri-Zenouz & H. Yarmand, 1998. Life-history study of poplar lace bug, *Monosteira unicastata* (Muls.&Rey) Het.: Tingidae in Karaj. Pajouesh&Sazandegi, 62: 71-82.
- Bernardinelli, I., 2006. Potential host plants of *Corythucha arcuata* (Heteroptera: Tingidae) in Europe: a laboratory study. Journal of Applied Entomology, 130 (9–10): 480-484.
- Bodenheimer, F. S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt. Bayur Matbaası, Ankara. 346 s.
- Bolu, H., 2007. Population dynamics of Lacebugs (Heteroptera: Tingidae) and its natural enemies in almond orchards of Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 9 (1): 33-37.
- Braman, S.K., A.F. Pendley, B. Sparks & W.G. Hudson, 1992. Thermal requirements for development, population trends, and parasitism of Azalea Lace Bug (Heteroptera: Tingidae). Journal of Economic Entomology, 85 (3): 870-877.
- Demirsoy, A., 2006. Yaşamın Temel Kuralları–Entomoloji (Omurgasızlar-Böcekler). Meteksan Yayınları Cilt- II /Kısım-II, Ankara, 945 s.
- Drake, C.J & F.A. Ruhoff, 1965. Lacebugs of the World, A Catalog (Hemiptera: Tingidae). Smithsonian Institution, Washington, 710 pp.
- FAO, 2017. FAOSTAT, Crop statistics. (Web sayfası: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>), (Erişim tarihi: Ağustos 2019).
- Göksu, M.E, 1964. Sakarya ve Kocaeli Bölgeleri Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan Armut Kaplanının (*Stephanitis pyri* Fabr.) Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Göztepe Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 58 s.
- Guilbert, E., 2001. Phylogeny and evolution of exaggerated traits among the Tingidae (Cimicomorpha, Heteroptera). Zoologica Scripta, 30: 313–324.
- Gülperçin, N. & F. Önder, 1999. Bornova koşullarında *Stephanitis pyri* (F.)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde çalışmalar, Türkiye Entomoloji Dergisi, 23(1): 51-56.

- Ju, R.T., F. Wang & B. Li, 2011. Effects of temperature on the development and population growth of the sycamore lacebug, *Corythucha ciliata*. *Journal of Insect Science* 11 (16):16.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi II (Genel Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, Bornova İzmir, Sayfa: 483–490.
- Lodos, N. & F. Önder, 1983. Preliminary List of Tingidae with Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 51 s.
- Maçan, G., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bademlerde Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No:5, Ankara, 82 s.
- Maral, H., M.R. Ulusoy & H. Bolu, 2013. Diyarbakır, Mardin ve Elazığ İllerinde bulunan Tingidae (Hemiptera:Heteroptera) türleri üzerine faunistik çalışmalar. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (4): 139-155.
- Nizamlioğlu, K., 1961. Türkiye Ziraatında Zararlı Olan Böcekler ve Mücadelesi. Zirai Mücadele Enstitüsü, İstanbul, 1–11, 510 s.
- Pereira, J.A., S. Pereira, I. Armendariz & A.A. Bento, 2008. Ciclo biológico e estragos associados a monosteira, *Monosteira uncostata* (Mulsant & Rey. 1852), 225-231. I Congresso Nacional de Produção Integrada/VIII Encontro Nacional de Produção Integrada (20-21.11. 2008, Portugal).
- Péricart, J., 1983. Hémiptères Tingidae Euro-Méditerranéens. *Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Faune de France*, V. 69: 626 pp.
- Sánchez-Ramos I., S. Pascual, C.E. Fernández & A. Marcotegui, 2015. Effect of temperature on the survival and development of the immature stages of *Monosteira uncostata* (Hemiptera: Tingidae). *European Journal of Entomology*, 112(4): 664-675.
- Sánchez-Ramos I., S. Pascual, C.E. Fernández & M. González-Núñez, 2017. Reproduction, longevity and life table parameters of *Monosteira uncostata* (Hemiptera: Tingidae) at constant temperatures. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(4): 12 pp.
- Schaefer, W. C. & A. R. Panizzi, 2000: Heteroptera of Economic importance. CRC Press, Washington D.C., 824pp.
- Shahin, M. & I. Almaroof, 2002. The Effect of temperature on the biological characteristics of poplar bug. *Dirasat, Agricultural Sciences*, 29 (3): 202-208.
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel üretim istatistikleri. (Web sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>), (Erişim Tarihi: Ağustos 2019).