T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

LEPTOMASTIX DACTYLOPII HOWARD (HYMENOPTERA: ENCRYTIDAE)'NİN ASMA UNLUBİTİ *PLANOCOCCUS FICUS* (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) ÜZERİNDEKİ BAZI PARAZİTLEME VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Hazırlayan
Feyza Nur DERYA

Danışman
Doç. Dr. Murat MUŞTU

Yüksek Lisans Tezi

Ekim 2019
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

LEPTOMASTIX DACTYLOPII HOWARD (HYMENOPTERA: ENCRYTIDAE)'NİN ASMA UNLUBİTİ *PLANOCOCCUS FICUS (SİGNORET)* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) ÜZERİNDEKİ BAZI PARAZİTLEME VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Feyza Nur DERYA

Danışman
Doç. Dr. Murat MUŞTU

Ekim 2019
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Feyza Nur DERYA

İmza



"*Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encrytidae)'nin asma unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki bazı parazitleme ve biyolojik özellikleri"adlı yüksek lisans tezi, Erciyes üniversitesi lisansüstü tez önerisi ve tez yazma yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Feyza Nur DERYA

İmza

Danışman

Doç. Dr. Murat MUŞTU

Bitki Koruma ABD Başkanı

Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL

İmza

Doç. Dr. Murat MUŞTU danışmanlığında **Feyza Nur DERYA** tarafından hazırlanan "***Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encrytidae)'nin asma unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki bazı parazitleme ve biyolojik özellikleri**" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.

25/Ekim/2019

JÜRİ:

Danışman	: Doç. Dr. Murat MUŞTU	.....
Üye	: Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL	.....
Üye	: Prof. Dr. M. Bora KAYDAN	.....

ONAY:
Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 26/11/2019 tarih ve 2019/64-06 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..../11/2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı, fedakârlığı, çalışma olanağını sağlayıp hiçbir şekilde desteğini üzerimden çekmeyen, değerli ve vefakâr hocam Doç. Dr. Murat MUŞTU'ya, desteklerini esirgemeyen Öğr. Gör. Zeynel Abidin KUŞ'a, değerli arkadaşlarım; ziraat mühendisi Betül TARHANACI, Ayşegül ÖĞRETMEN, Mücahit ERCAN, Mevlüt DEMİRYÜREK, Tuğçe TUNA, Engin KAYMAZ'a yardımlarından dolayı Bahattin Can DELİBAŞ ve Yusuf Murat KEÇE'ye her türlü kararımı saygıyla karşılayan en büyük destekçim annem Nuriye KOCA'ya, anneannem Nazife KOCA'ya ve dedem Hüseyin KOCA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Feyza Nur DERYA

Ekim 2019, KAYSERİ

LEPTOMASTIX DACTYLOPII HOWARD (HYMENOPTERA: ENCRYTIDAE)'NİN ASMA UNLUBİTİ *PLANOCOCCUS FICUS* (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) ÜZERİNDEKİ BAZI PARAZİTLEME VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Feyza Nur DERYA

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2019
Danışman: Doç. Dr. Murat MUŞTU

ÖZET

Çalışmada, önemli unlubit parazitoitlerinden biri olan *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encrytidae)'nin, bağların önemli zararlılarından biri olan *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)'un farklı dönemleri üzerindeki bazı parazitleme ve biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Parazitleme özellikleri denemeleri 25 ± 1 ºC sıcaklık, %60 ± 10 nem ve 16:8 (aydınlık/karanlık) koşullarındaki iklim kabinlerinde yürütülmüştür. Parazitoitin unlubitin I. ve II. nimf dönemini parazitlemediği, konukçu olarak unlubitin ergin dönemini III. nimf dönemine tercih ettiği tespit edilmiştir.

L. dactylopii'nin bazı biyolojik özellikleri 25 ± 1 ºC, % 60 ± 10 nem ve 16:8 (aydınlık/karanlık) koşullarında çalışılmıştır. Bu koşullarda gelişmesini tamamlayabildiği ve üreyebildiği saptanmıştır. *L. dactylopii*'nin dişi ve erkek ergin öncesi gelişme süreleri sırasıyla 18,80 gün ve 18,00 gün olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek ömrünün sırasıyla 22,07 gün ve 19,80 gün olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre parazitoitin yaşam çizelgesi oluşturulmuştur. *L. dactylopii*'nin kalıtsal üreme yeteneği (r = 0,1527 gün^{-1}) , üreme gücü sınırı (λ =1,1650 gün^{-1}) net üreme gücü (R_0 =46,0667 yavru) ve ortalama döl süresi (T_0 = 25,0830 gün) olarak belirlenmiştir. *L. dactylopii*'nin net parazitizm oranı net üreme gücüne paralel olarak (C_0 = 46,0667 birey) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Leptomastix dactylopii*, *Planococcus ficus*, biyolojik mücadele, yaşam çizelgesi, parazitizm oranı

SOME PARASITISM AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF LEPTOMASTIX DACTYLOPYI HOWARD (HYMENOPTERA: ENCRYTIDDAE) ON VINE MEALYBUG PLANOCOCCUS FICUS (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCIDDAE

Feyza Nur DERYA

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, July 2019
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat MUŞTU

ABSTRACT

In the study, some parasitism and biological parameters of *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encrytidae), on *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), one of the important pests of vineyards were investigated. The experiments of parasitism parameters were carry out in a climate-controlled cabinet at 25 ± 1°C, 60 ± 10% R.H, and 16:8 (light: dark). It was determined that the parasitoid did not parasitize I. and II. nymphal stages, and prefered adult to III. nymphal stage of the mealybug.

Some biological parameters of *L. dactylopii* were studied at 25 ± 1°C 60 ± 10% R.H, and 16:8 (light: dark). The parasitoid could developed and produced in this conditions. The development period of female and male *L. dactylopii* were 18,80 d and 18,00 d respectively. Adult female and male longevity were determined as 22,07 d, and 19,8 d respectively. According to data obtained, life tables of the parasitoid were created. The intrinsic rate of increase as (r = 0,1527 d^{-1}) ,the finite rate of increase as (λ = 1,1650 d^{-1}), the net reproduction rate as (R_0 = 46,0667 offspring) and the mean generation time as (T_0 = 25,0830 d) of *L. dactylopii* were determined. The net parasitism rate of *L. dactylopii* were determined parallel to the net reproduction rate as (C_0 = 46,0667 individual).

Keywords: *Leptomastix dactylopii*, *Planococcus ficus*, biological control, life table, parasitism rate

İÇİNDEKİLER

LEPTOMASTIX DACTYLOPII HOWARD (HYMENOPTERA: ENCRYTIDAE)'NİN ASMA UNLUBİTİ *PLANOCOCCUS FICUS* (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) ÜZERİNDEKİ BAZI PARAZİTLEME VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Problem Durumu 5
1.2.Araştırmanın Amacı 6
1.3.Araştırmanın Önemi 6
1.4. Literatür Çalışması 7
1.4.1. *Planococcus ficus* Signoret 7
1.4.2. *Leptomastix dactylopii* 9

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Materyal 14
2.1.1. *Planococcus ficus* Signoret 14
2.1.2. *Leptomastix dactylopii* (Howard) 17
2.2. Yöntem 20
2.2.1. Üretim çalışmaları 20
2.2.1.1. Planococcus ficus üretimi 20
2.2.1.2. Leptomastix dactylopii'nin üretimi 21

2.2.2. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme özellikleri 22

2.2.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgesi parametreleri 23

3.BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme özellikleri 27

3.2. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgesi parametreleri 30

3.2.1. *Leptomastix dactylopii*'nin 25 ºC sıcaklıkta gelişme dönemi ve ölüm oranlarının belirlenmesi 30

3.2.2. *Leptomastix dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki ergin preovipozisyon süresi, toplam preovipozisyon süresi, yumurtlama gün sayısı, dişi ve erkek ergin ömrü, toplam dişi ömrü, toplam erkek ömrü ve doğurganlığının belirlenmesi 31

3.2.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki yaşam çizelgelerinin oluşturulması ve parametrelerinin hesaplanması 33

4. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

KAYNAKÇA 41

ÖZGEÇMİŞ 49

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. *Leptomastix dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki parazitleme tercihi (seçeneksiz) (ortalama ± standart hata) 27

Tablo 3.2. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki gelişme süreleri, tibia, baş kapsül uzunlukları ve (seçeneksiz) (ortalama ± standart hata)..... 29

Tablo 3.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme tercihi (seçenekli) (ortalama ± standart hata) 30

Tablo 3.4. *Leptomastix dactylopii*'nin dişi ergin öncesi gelişme dönemi, erkek ergin öncesi gelişme dönemi ve ergin öncesi ölüm oranı..... 30

Tablo 3.5. *Leptomastix dactylopii*'nin ergin preovipozisyon süresi, toplam preovipozisyon süresi, yumurtlama gün sayısı, doğurganlık, dişi ergin ömrü, erkek ergin ömrü, toplam dişi ömrü ve toplam erkek ömrü..... 32

Tablo 3.6. *L. dactylopii*'nin yaşam çizelgesi parametreleri, kalıtsal üreme yeteneği (r) (gün^{-1}), üreme gücü sınırı (λ) (gün^{-1}), net üreme gücü (R_0) (yavru), ortalama döl süresi (T) (gün)..... 33

Tablo 3.7. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki net parazitizm oranı (C_0), stabil parazitleme oranı (V), Parazitleme oranı sınırı (Θ) 34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. *Planococcus ficus* (Signoret) kolonisi 15
Şekil 2.2. *Planococcus ficus* (Signoret) ergini ve yumurta paketi 16
Şekil 2.3. *P. ficus* (Signoret) erkek bireyi 16
Şekil 2.4. *Planococcus ficus* erginleri ve yumurta paketi 17
Şekil 2.5. *L. dactylopii* a) erkek ve b) dişi birey 18
Şekil 2.6. *Leptomastix dactylopii* dişisi 19
Şekil 2.7. *Leptomastix dactylopii* mumya 19
Şekil 2.8. *L. dactylopii*'nin erkek ve dişi birey göz yapısı 20
Şekil 2.9. *L. dactylopii* bacak yapısı 20
Şekil 2.10. *Planococcus ficus* kültürünün balkabağı üzerindeki üretimi 21
Şekil 2.11. *Leptomastix dactylopii* üretimi 22
Şekil 2.12. Denemelerde kullanılan petriler ve ortamlar 23
Şekil 3.1 *Planococcus ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25°C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı canlılık oranı (*Sxj*). 34
Şekil 3.2. 25°C sıcaklıkta *P.ficus* üzerindeki *Leptomastix dactylopii*'nin yaşa bağlı canlılık oranı (l_x), yaş ve döneme bağlı doğurganlığı (f_{xj}), yaşa bağlı doğurganlığı (m_x) ve yaşa bağlı maternitesi ($l_x m_x$) 35
Şekil 3.3. *P.ficus* üzerindeki *L. dactylopii'*nin 25°C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı beklenen yaşam süresi (e_{xj}). 36
Şekil 3.4. *Planococcus ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25 °C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı üreme değeri (v_{xj}) 37
Şekil 3.5. 25 C°sıcaklıkta *P.ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin yaşa bağlı predasyon oranı (k_x), yaşa bağlı net predasyon oranı (q_x), kümülatif parazitizm oranı(C_0) 38

GİRİŞ

Vitaceae familyası üyelerinden asma bitkisinin (*Vitis vinifera* L.) yeryüzünün çok eski bitkilerinden olduğu günümüzdeki bulgularla birlikte geçmişinin 150 milyon yıl öncesine dayandığı kabul edilmektedir (Türkben, 2010). Asma bitkisi yetiştiriciliğinin M.Ö 6500-6000 yıllarında Neolitik Çağ'da başladığı düşünülmektedir. M.Ö 4000'de üzüm Nil Deltası yoluyla Anadolu'ya girmiş bulunmakla birlikte buradan dünyaya yayılmıştır. Günümüzde 10.000'nin üzerinde üzüm çeşidi olduğu düşünülmektedir ve yaklaşık 1200 çeşidin kökeni Anadolu olduğu bilinmektedir (Kurtural, 2016).

Türkiye; Kuzey Yarım Küre'de yer aldığı enlemler arasındaki konumu ve iklim özellikleri sebebiyle üzüm yetiştiriciliğine uygun bölgelerden biridir. Bu coğrafyada binlerce yıldır bağcılık ile uğraşılıyor olması, üzüm bitkisinin dünyaya yayılmasında bağcılıkta tarih boyunca önemli bir yere sahip kılmıştır (Sabır, 2008).

Türkiye'de yaklaşık 41.6907 ha alanda yaklaşık olarak 4.200.000 ton üzüm üretilmiştir. Türkiye, Çin, İspanya, Fransa ve İtalya'dan ardından dünya üzüm üretiminde 5. sırada bulunmaktadır (FAO, 2019).

Ülkemizde üretilen üzümlerin yaklaşık % 30'u sofralık, % 35'i kurutmalık % 30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve % 5'i de şaraplık şeklinde değerlendirilmektedir. Bugün Türkiye'de ihracata yönelik üzüm üretimi bakımından ilk sırayı çekirdeksiz üzüm almaktadır. Türkiye'de üzüm ihracatının % 95'ini sultani çekirdeksiz üzüm oluşturmaktadır. Üretilen sofralık yaş üzüm ise başta Rusya, Almanya olmak üzere Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilmektedir (TÜİK, 2019).

Türkiye bağcılığına bakıldığında her ilin tarımsal ürün deseni içerisinde en az % 1 bağ alanı olduğu görülmektedir. Yıldan yıla az miktarda değişiklik göstermekle birlikte 450 bin hektar ortalama bağ alanına sahip olan Türkiye'de en geniş alanda yetiştiricilik yapılan bölge Ege Bölgesi'dir. Ülkemiz bağ alanlarının yarısına yakını bu bölgede yer

almaktadır. Bu bölgede üretim alanı en büyük il Manisa'dır. Denizli ve Mersin illeri diğer büyük üzüm üreticisi illerdir. Mersin, Adana ve Antalya illerinde genellikle erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır (TÜİK, 2018).

Bağ alanlarında ekonomik olarak kayba neden olan birçok hastalık, zararlı ve yabancı ot bulunmaktadır. Zararlılar, bu gruplar arasında önemli bir kısmı oluşturmaktadır. Bununla birlikte zararlının biyolojisi, zarar şekli, doğal düşmanları hakkında yeterince bilgi sahibi olmak doğru ve zamanında mücadele uygulayabilmemize olanak sağlamaktadır.

Coccoidea (Hemiptera: Coccomorpha) üst familyası türleri meyvelerde, bağlarda, park ve süs bitkilerinde beslenmeleri sonucu önemli kayıplara neden olur. Bu türlerin bitkileri sokup emerek beslenmesi nedeniyle yapraklarda sararma, bitki gelişiminde durgunluk, ileri aşamada uç dallarda kuruma, zamanından önce dökülme ve sonuç olarak bütün bitkide ölüm görülebilmekte, meyvelerde kalite düşmektedir. Aynı zamanda bu böceklerin beslenmesi esnasında salgılamakta oldukları tükürük, bitkide şekil ve renk bozukluklarına neden olur (Kaydan vd. 2007). Bazı türleri, beslenmeleri esnasında bitkiden aldıkları özsuyun fazla olan kısmını vücutlarından dışarıya atarlar. Ballı madde, bal çiği gibi isimlerle adlandırılan bu maddeler üzerinde ılıman bölgelerde saprofit mantarların gelişmesi ile birlikte karaballık veya fumajin meydana gelmektedir. Bitki yüzeyini saran fumajin, fotosentez oluşumunu engellemekle birlikte bitkilerin gördüğü zararı artırmaktadır (Kaydan vd. 2007). Coccoidea üstfamilyası tüm dünyada birçok zararlı türe sahiptir. Türkiye'de bulunan coccoidler 12 familyaya bağlı 267 tür içermektedir. Tür sayısı bakımından Daispididae familyası 42 cinse bağlı 134 tür ile en çok türü barındıran familya iken bunu 32 cinse bağlı 101 tür ile Pseudococcidae familyası ve 28 cinse bağlı 67 tür ile Coccidae familyası takip etmektedir (Kaydan vd. 2013).

Bu familyada bulunan *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) asma unlubiti olarak adlandırılmaktadır. *P. ficus* tüm dünyada ve ülkemizde bağ alanlarında zararlı olan bir türdür. Türkiye'de ilk defa Düzgüneş (1982) tarafından Ege ve Karadeniz Bölgelerinde *Vitis* sp. üzerinden bulunduğu bildirilmiştir. Fakat daha sonraki araştırmalarda bağ alanlarında bulunan türler *Planococcus citri* (Risso) olarak saptanmıştır. Gerçekten de bu iki türü morfolojik özelliklerine ve zararına göre

birbirinden ayırmak çok zor ve güçtür. Ancak, mikroskobik özellikleri ile teşhis yapmak mümkün olmaktadır (Cox ve Ben-Dov, 1986).

Tarımın amacı, yalnızca birim alandan fazla ürün elde etmek olmamakla birlikte sürdürülebilir tarıma uygun, çevre, insan ve hayvan sağlığına hassas ürün elde etmektir. Bunu yapabilmek için sağlıklı ve verimli tohum, fide veya fidan kullanmak, iyi toprak işlemesi, sulama, gübreleme, budama gibi birçok tarım tekniklerinin uygulanmasının yanında üründe kalite bakımından önemli kayıplara sebep olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı bilinçli yapılan bir mücadele uygulamakla mümkün olmaktadır (Uygun vd. 2010).

Ürün kaybına sebep olan bu canlılara karşı değişik canlı gruplarına göre farklı mücadele yöntem ve teknikleri geliştirilmiştir. Bunlar arasında kültürel önlemler, kimyasal, biyolojik, biyoteknik, entegre ve yasal mücadele yer almaktadır. Fakat bunlar içinde kimyasal mücadele, kolay uygulanması ve çabuk sonuç alınması sebebiyle çok fazla tercih edilen bir yöntem halini almıştır. Buna karşın, pestisitlerin çevre, sağlık ve ekonomik açıdan getireceği olumsuzluk diğer ülkeler tarafından çok iyi bilinmektedir. Yapılmakta olan hatalı ve bilinçsiz tarımsal mücadele yöntemleri doğal dengeyi ve canlıları tehdit eden, toprak, iklim ve su potansiyelini olumsuz etkileyen önemli bir faktör halini almıştır (Çelik vd. 2017). Kimyasal mücadelenin canlı ve cansız çevre üzerine olumsuz etkileri, tarımsal zararlılarla mücadelede çevre dostu mücadele yöntemlerinin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Ağırlıklı olarak biyolojik mücadele çalışmalarına yönelim gösterilmesi, kimyasal mücadelenin olumsuz etkilerinin yanı sıra, zararlıları % 99 oranında baskılayan faydalı organizmalardan mücadelede yararlanılmak istenmesi ve bu şekilde doğa ile barışık bir mücadele yapılması esasına dayanmaktadır (Uygun vd. 2010).

Tarım alanlarında problem oluşturan hastalık, yabancı otlar ve zararlıların olumsuz yanlarından ekonomik anlamda korunabilmek adına tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de entegre zararlı yönetimi bünyesinde pestisit uygulamaları tarımsal üretimde çok önemli bir yer tutmaktadır (Kaplan, 2017). Entegre mücadele programları içinde, üzerinde önemle durulan hususlardan biri de biyolojik mücadele olup bu yöntemin doğal dengeyi koruması, uzun süreli olması ve mücadele etmeni olarak doğadaki komponentleri kullanması sebebiyle oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu

savaşım yönteminde parazitoitler ve avcılar en çok kullanılan etmenlerdir. Bu etmenlerin kitle halinde üretilerek doğaya salınmaları ve böylece doğadaki popülasyonlarının desteklenmesi, biyolojik savaşımda başvurulan önemli uygulamalardandır (Kılınçer vd. 2010).

Gelişiminin bütün bir bölümünü konukçunun üzerinde veya içinde sağlayan bu süreçte konukçusunun ölümüne sebep olan organizmalar parazitoit olarak adlandırılmaktadır. Parazitoitler gelişmesi bakımından konukçularına kesinlikle ihtiyaç duyarlar (Kılınçer vd. 2010). Konukçularını bulma, arama yetenekleri ile doğada bulunan zararlıları baskı altına alan parazitoitler, doğrudan savaşım amacıyla biyolojik mücadelede kullanımı bakımından vazgeçilmez derecede önemli organizmalardır (Kılınçer vd. 2010). Bu canlılar ergin öncesi gelişimlerini tamamlayabilmek için gerekli olan protein, lipit ve karbonhidrat gibi önemli organik maddeleri konukçularının hemolimf veya dokularında beslenerek karşılarlar (Quicke, 1997; Godfray, 1994). *P. ficus*'un önemli doğal düşmanlarından birisi de parazitoit *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encrytidae)'dir.

Ülkemizde başarı ile devam etmekte olan en önemli biyolojik mücadele uygulaması turunçgil unlubiti *Planococcus citri*'ye karşı yapılmaktadır. Türkiye'de turunçgil unlubiti ile biyolojik mücadele, 1969 yılında ABD'den ithal edilen *L. dactylopii* isimli parazitoit ve avcı böcek *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ile başarıyla sürdürülmektedir. Ancak bu parazitoit ülkemiz koşullarında kışı geçiremediğinden üretimi yapılarak salınması gerekmektedir (Yigit vd. 1994). *Leptomastix dactylopii*'nin, 20'den fazla unlubit türünü parazitleyebilen soliter bir endoparazitoit olduğu bilinmektedir (Blumberg ve Van Driesche 2001).

Bu çalışma ile, asma yetiştiriciliği yapılan alanlarda zararlı olan *P. ficus*'un parazitoiti *L. dactylopii*'nin asma unlubiti üzerindeki parazitleme tercihi ve 25 °C sıcaklıkdaki yaşam çizelgesi çalışılmış ve bağ alanlarında asma unlubitinin biyolojik mücadelesinde kullanılma potansiyelinin ortaya konması hedeflenmiştir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Problem Durumu

Bugün dünyanın içinde yer alan birçok sorundan en önemlisi açlık sorunudur. Tarım alanlarının zamanla azalması ve bununla birlikte dünya nüfusundaki artış bu sorunun gün geçtikçe daha da önemli hale getirmektedir (Kıslalıoğlu ve Berkes, 1985).

Bu sorunları çözmek için yapılmakta olan çalışmaların yanı sıra besin kaynaklarındaki verim kaybını en aza indirmek amacıyla zararlılara karşı yapılan mücadelede büyük önem arz etmektedir. Çeşitli mücadele yöntemlerinden biri olan kimyasal mücadele, ülkemizde öncelikli olarak uygulanmaktadır (Kıslalıoğlu ve Berkes, 1985).

Tarım ilaçları canlıları birçok yoldan olumsuz etkilemektedir. Doğrudan etki olarak deri ve solunumu etkilemekte bununla birlikte tarım ilaçları ile bulaşık besinlerin tüketimi şeklinde sıralanabilir. Doğrudan zehirleyici etkisi, tarımsal ilaçların zehirlilik oranına ve canlı türünün tarım ilacı ile temas derecesine bağlı olmaktadır. İkincil türdeki etkiler, tarım ilacı kalıntılarını içeren bitki ve hayvan dokularının besin maddesi olarak değerlendirilmesi sırasında ortaya çıkması ile vücut yağ dokusunda klorlandırılmış hidrokarbonlar birikmesidir. Bu şekilde beslenmiş canlıda fizyolojik bozukluklar ve ölüm meydana gelmektedir. Bunun yanında tarım ilacı etkisinde kalmış canlıyı yiyen başka türde bundan etkilenmektedir (Gül, 2017).

Bu gibi olumsuz durumlar nedeniyle, doğal dengeyi ve canlı faunasına zarar vermeyecek çeşitli mücadele teknikleri uygulanmakta ve bu tekniklerin en önemlisi olan biyolojik mücadele uygulamalarını artırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Biyolojik mücadele çalışmaları çevre ve insan dostu yaklaşımıyla daha iyi bir gelecek sunmaktadır.

Ülkemizde bağcılık önemli bir yere sahip olmakla birlikte bağ alanlarında asma unlubiti *P. ficus* birçok zarara sebep olmaktadır. Unlubitin, bitki üzerinde beslenmesi ile bitki gelişimi geriler ve meyve kalitesi düşer, oluşturdukları ballımsı maddenin üzerinde fungusların gelişmesiyle fumajin meydana gelmektedir. Bu madde bitki gelişimi ve ürün kalitesinde düşüşe neden olmaktadır. Ayrıca unlubitler virüs hastalıklarının vektörüdür bu durumla birlikte bitkilerde dolaylı zarara yol açmaktadırlar (Cabaleiro ve Segura, 1997; Golino vd. 2002; Anonymous, 2003). Biyolojik mücadele ajanlarının kullanımının arttırılması ve yaygınlaştırılması ekosistemin bozulmamasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada asma zararlısı *P. ficus*'un mücadelesi için *L. dactylopii*'nin alternatif bir doğal düşman olup olamayacağı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Yapılacak olan çalışma ile turunçgil unlubitinin en önemli doğal düşmanlarından *L. dactylopii*'nin bağların önemli bir zararlısı olan asma unlubiti *P. ficus* üzerindeki etkinliği ve biyolojisi gözlemlenerek, bu parazitoitin asma unlubitine karşı biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılabilme potansiyelinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma sonunda elde edilecek olan veriler doğrultusunda hala asma unlubitine karşı uygulanmakta olan kimyasal mücadele yerine bu biyolojik ajanının kullanılacağı alternatif bir mücadele modeli geliştirilmesi hedeflenmiştir.

1.3.Araştırmanın Önemi

L. dactylopii dünyada ve ülkemizde uzun yıllardır turunçgil unlubitinin mücadelesinde kullanılan çok etkili bir parazitoittir. Bu türün asma unlubitinin biyolojik mücadelesinde başarı ile kullanılabilecekleri düşünülmektedir. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle bu parazitoitin asma unlubiti üzerindeki parazitleme ve biyolojisi gibi özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışma ile *L. dactylopii*'nin parazitleme özellikleri ve 25 °C sıcaklığındaki biyolojisi çalışılarak bu parazitoitin *P. ficus*'un mücadelesinde kullanılma potansiyelleri araştırılmıştır.

1.4. Literatür Çalışması

Asma, dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisi olup diğer meyvelerle kıyaslandığında en fazla çeşide sahip türdür. Dünyada 10.000'in üzerinde üzüm çeşidinin olduğu tahmin edilmektedir. Yurdumuz ise asmanın anavatanı olması nedeniyle 1200'ün üzerinde üzüm çeşidine sahiptir (Göktaş, 2008). Asma, üzüm verimi bakımından ekonomik, çeşit zenginliği ile de genetik materyal açısından yurdumuzun önemli bir tarım bitkisidir (Çelik, 1998). Aynı zamanda ülkemiz bağ tarımının yapıldığı en eski gen merkezlerinden bir tanesi olarak bilinmektedir (Erkan vd. 1999). Ülkemiz bağcılığının geliştirilmesinde ve milli ekonomimize olan katkısının daha yüksek düzeylere ulaştırılmasında, sahip olduğumuz asma gen potansiyelinin belirlenmesi, korunması ve değerlendirilmesine yönelik yapılan çalışmaların yürütülmesi büyük önem taşımaktadır (Kara, 1990).

1.4.1. *Planococcus ficus* Signoret

Asma bitkisi üzerinde çok oranda zararlı böcek türü bulunmaktadır. Bu zararlıların en önemlilerinden biri de unlubitler olarak bilinen Pseudococcidae familyasıdır. Pseudococcidae familyasında bulunan ve ülkemizde bağ alanlarında zararlı olan türler arasında başı çeken *Planococcus ficus*, asma unlubiti olarak adlandırılmaktadır. Yurdumuzda ilk defa Düzgüneş (1982) tarafından bulunduğu bildirilmiştir. *P. ficus* tüm dünyada yaygın bir tür olarak bilinmektedir (Ben-Dov, 1994).

Ergin dişisi oval ve yassı biçimde olup, 3-5 mm uzunluğunda, 2-2.5 mm genişliğindedir. Üzeri un görünümünde beyaz mumsu tabaka ile örtülü olduğundan beyaz renkte görünür. Bacak ve antenleri açık renklidir. Yumurta, uzunca oval şekilde ve sarı renktedir. Yumurtalar beyaz mumsu iplikçilerden oluşmuş yığınlar arasında kümeler halinde bulunur. Nimf açık sarı renklidir, mumsu örtüleri yoktur ve oldukça hareketlidir (Anonymous, 2014).

Kışı ergin, yumurta ve çeşitli larva dönemlerinde, asmaların kabukları altında, yarık ve çatlakları arasında, kök boğazına yakın yerlerde geçirmektedir. Mayıs sonunda kışlağı terk eden ergin ve larvalar, beslenmek üzere asmanın yeşil kısımlarına tırmanmaktadırlar. Yaz ortalarında, taneler sulanmaya başlayınca salkımlara geçiş başlar ve bu dönemde çoğalmaları da hızlanmaktadır. Yumurta bırakma süresi uzundur.

Bu nedenle, her zaman ergin, yumurta ve larva dönemlerine rastlanmaktadır. Bir dişinin 200 - 600 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Unlubit sıcak ve nemli yerleri seven bir zararlıdır. Bu nedenle ilkbahar ve yaz mevsiminde; orantılı nem yüksek olduğu zaman unlubit popülasyonu yükselmekte, kurak geçen yıllarda zarar daha az olmaktadır. Böylece unlubitin zararı yıldan yıla değişmekte ve özellikle sık dikilmiş, nemli ve gölgelik bağlarda daha fazla zarar yapmaktadır ve yılda 2 - 6 döl vermektedir (Anonymous, 2014).

Unlubit asmanın her tarafına yayılarak, yaprak, sürgün, salkım ve gövdede zarar yapmaktadır. Bitki özsuyunu emerek asmanın zayıflamasına, verimden düşmesine ve sonunda kurumasına neden olmaktadır. Unlubitin salgıladığı tatlımsı maddeler saprofit mantarların gelişmesi için iyi bir ortam sağlamaktadır. Meydana gelen fumajin, asmaların her tarafını kaplayarak siyahlık yapmakta, özümlemeye engel olmaktadır. Bitki özsuyunun emilmesi, solunumu ve fotosentezi engelleyen fumajin oluşumu sonucu ürün azalmakta, kalite düşmekte ve sonunda bitki tamamen kurumaktadır. Ülkemizin bütün bağcılık yapılan bölgelerinde zaman zaman görülmektedir (Anonymous, 2014).

Muştu ve Kılınçer (2007) *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)' nin parazitlenmemiş, *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlubitler *Planococcus citri* Risso ve *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki besin tercihi üzerinde çalışmışlardır. Her bir unlubit türü için, parazitlenmemiş ve parazitlenmiş farklı yaşlardaki unlubit bireyleri aynı petri kabına bırakmışlar ve bir günlük süre içerisinde avcının hangi bireyleri tercih ettiği belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, avcının ergin dişi ve dördüncü dönem larvasının (L_4) beslenmek için, *P. citri* ve *P. ficus*'un iki ve dört günlük parazitlenmiş bireylerini parazitlenmemiş olanlara tercih ettiğini belirlemişlerdir.

Kaydan vd. (2004), 1999-2000 yılları arasında Afyonkarahisar, Ankara, Burdur ve Isparta illerinde Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) faunası üzerine çalışmalar yapmışlar, 11 cinse ait 19 tür belirlenmiştir.

Çalışkan vd. (2017) yapılan çalışmada 2012-2015 yılları arasında Mersin İli park ve peyzaj alanlarında bulunan süs bitkilerindeki Pseudococcidae türlerinin saptanmasını amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda toplanan 108 örnekten 2 cinse ait 4 tür tespit

etmişler bu türler; *Planococcus citri* (Risso), *Planococcus ficus* (Signoret), *Planococcus vovae* (Nasonov) ve *Phenacoccus madeirensis* Green'dir.

Tingel (1985), Farklı bitkilerde yılın aynı dönemlerinde zararlı salgının olduğu yerde unlubit popülasyonu en üst düzeye ulaşamadığını, bunun sebebi olarak tüm bitkilerde aynı sonuçlar elde edildiğinden çevresel faktörlerin bu sonuçlarda etkili olmadığı belirtmiştir. Ayrıca, sıcaklık unlubitin gelişme ve yumurtlama dönemlerinin tamamı boyunca etkileyerek unlubit sayısını artırmasına rağmen zararlı salgını üzerinde temel faktör olmadığını bildirmişdir.

1.4.2. *Leptomastix dactylopii*

Doutt (1952), coccinellid avcı *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant ve parazitoit *Leptomastix dactylopii* Howard'ın, sıcaklıkların elverişli kalması koşuluyla, sera koşullarında yetiştirilen *Stephanotis* (Madagaskar yasemini) (Apocynaceae) bitkisinde *Planococcus citri* (Risso)'nin hemen hemen yok edebildiğini bildirmiştir.

Zinna (1960), 28 °C'de parazitoit *L. dactylopii*'nin konukçusu *P. citri* üzerindeki biyolojisini araştırmış ve araştırma sonucunda parazitoit yumurtalarının 32-48 saatte açıldığı, larva gelişiminin 4-5 günde tamamlandığı, prepupa döneminin 6-10 gün sürdüğü, pupa döneminin 7-8 gün sürdüğü ve toplam 18-25 günde ergin hale geldiği bildirilmiştir. Ayrıca araştırmada, parazitoitin konukçusunun tüm dönemlerini parazitlediği ancak üçüncü dönem nimf ve erginleri daha çok tercih ettiği belirlenmiştir. Ayrıca parazitoit erginlerinin 35 güne kadar yaşayabildiğini, dişi parazitoitlerin ortalama 31 gün, erkek parazitoitlerin ise ortalama 16 gün yaşadığını bildirmiştir.

Krishnamoorthy ve Singh (1987) *P. citri*'nin Hindistan'daki meyve bahçelerinin en büyük zararlılarından biri olduğunu ve kontrolü için parazitoit *L. dactylopii* 1983 yılında West Indies'ten de piyasaya sürüldüğünü, parazitoitin kitlesel olarak yetiştirildiğini ve (tatlı portakal, çekirdeksiz limon ve asit limonu) seçilen iki meyve bahçesinde salımların yapıldığını meyvelerde unlubit istilasının % 38 ile 65 arasında değiştiğini ve sonraki mevsimlerde *P. citri*'nin kontrolü için daha sonra hiçbir böcek öldürücü ilaçlama gerekmediğini belirtmişlerdir.

Tingle ve Copland (1989), 18 °C ile 30 °C artan sıcaklık aralığında 3 unlubit parazitoitinin *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae), *L. dactylopii* ve *Leptomastidea abnormis* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae), döl üretimi artmış ve ergin ömrü 18 °C ile 30 °C aralığında artan sıcaklıkla azalmıştır. Bu bulguların farklı parazitoitlerin popülasyon dinamikleri üzerindeki etkilerini tartışmışlardır.

Jong ve Alphen (1989) *P. citri*'nin bir parazitoiti olan *L. dactylopii*'de konukçu seçimi ve cinsiyet dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada *L. dactylopii*'nin 3. ve 4. dönem konukçuları tercih ettiği 4. dönem konukçuda dişilerin çoğunlukla 3. ve daha küçük dönemlerde erkek parazitoit geliştiğini belirtmişlerdir.

Ülkemizde yaklaşık 50 yıldır başarı ile devam eden tek bir biyolojik mücadele uygulaması bulunmaktadır ve bu mücadele turunçgil unlubitine karşı yapılmaktadır. Türkiye'de turunçgil unlubiti ile biyolojik mücadele, 1969 yılında ABD'den ithal edilen *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) isimli parazitoit ve ithal bir avcı tür olan *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ile başarıyla sürdürülmektedir. Fakat her iki faydalı tür de doğada kışı geçiremediğinden insektaryumlarda kitle halinde üretilip salınması gerekmektedir (Yigit vd. 1994).

Yiğit vd. (1994), 7, 15 ve 25 °C ve % 70 bağıl nem koşullarında *Cryptolaemus montrouzieri, Nephus includens, Leptomastix dactylopii* ve *Leptomastidea abnormis'*in saklanması ve depolanması üzerine çalışmışlardır. *C. montrouzieri* ve *N. includens*'in erginlerinin 15 °C'de 7 °C'de olduğundan daha uzun süre saklanabildiğini, *L. dactylopii* ve *L. abnormis*'in erginlerinin de 15 °C'de, 7 °C veya 25 °C'de olduğundan daha uzun süre depolanabildiğini belirtmişlerdir.

Kaplan (1998) yaptığı bir çalışmada turunçgillerde uygulanan ciberellik asit (GA3)'in değişik kullanım şekillerinin Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) ile bunun biyolojik mücadelesinde kullanılan *C. montrouzieri* ve *L. dactylopii*'ye etkileri laboratuvarda belirlemiş ve *L. dacylopii*'nin konukçusunu parazitlemesine IOBC'nin faydalılar için laboratuvar denemelerinde kabul ettiği sınıflandırmaya göre toksik etkileri olmadığı sonucuna varmıştır.

Jalali vd. (2000), *L. dactylopii*'nin *P. citri*'nin çeşitli yoğunluklarına tepkisini laboratuvarda koşullarında inceledikleri çalışmalarında, ergin öncesi aşamaların

gelişiminin farklı yoğunluk seviyeleri arasında farklılık göstermediğini, dişilerin döl sayılarının daha düşük yoğunluklarda daha fazla olduğunu, yoğunluk ve ergin sayısı arasında pozitif bir korelasyon ortaya çıktığını ve yoğunluk ile parazitleme arasında negatif bir korelasyon gözlendiğini bildirmişlerdir.

L. dactylopii, 20'den fazla unlubit türünü parazitleyebilen soliter, endoparazitoittir. Bu parazitoit Kaliforniya'dan Türkiye'ye ilk kez Tunçyürek tarafından 1970'de getirilmiştir. Konukçu içerisinde yumurtalar 1-2 günde açılmakta ve parazitoit dört larva dönemi geçirmektedir. Her larva dönemi yaklaşık iki gün sürmektedir. Konukçu içerisinde parazitoit larvasının gelişmesi sonucunda unlubit kahverengi fıçı seklinde mumyaya dönüşmektedir. Pupa döneminden sonra konukçu içindeki ergin, mumya üzerinde bir delik açarak çıkış yapmaktadır (Blumberg ve Driesche, 2001).

L. dactylopii erginleri yaklaşık 3 mm boyunda kahverengi-sarı renklidir. Genellikle sıçrayarak hareket etmektedirler. Dişiler genelde erkeklerden daha büyüktür ve uzun kılsız düz bir anteni, erkeklerin ise kıllı hafif eğik antenleri bulunmaktadır. Parazitoit konukçusundan çıktıktan sonra unlubitin salgıladığı ballı madde ile beslenmektedir (Blumberg ve Driesche, 2001).

Özkan vd. (2001) turunçgil bahçelerinde entegre mücadele çalışmaları 1995-1999 yıllarında Antalya Merkez, Kumluca, Finike ve Alanya ilçelerinde toplam 8 bahçede bulunan 2124 ağaçta yürütmüşler ve tüm bahçelerde turunçgil unlubiti *P. citri* ana zararlı olarak görülmüş olup bu zararlıya karşı parazitoit *L. dactylopii* ve predatör *C. montrouzieri* salınarak başarılı bir biyolojik mücadele yapmışlardır.

Campos vd. (2006), İspanya'nın Tarragona kentindeki turunçgil bahçelerinde karıncaların *A. pseudococci* ve *L. dactylopii* tarafından *P. citri* parazitlenmesi üzerindeki etkisini araştırdıkları bu çalışmada, *L. niger*'in parazitizmi yaklaşık % 35 oranında azaldığını, cinsiyet oranının her iki parazitoit türünde de etkilenmeden kaldığını, yine de karıncaların parazitizmi yaklaşık % 50 oranında azalttığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda saha çalışmalarında, karıncaların ve unlubitlerin birlikte bulunduğu alanlarda her iki parazitoitin de karıncaların olduğu ortamda *P. citri*'ye yöneldiklerini, karıncaların bulunduğu ortamlarda *A. pseudococci*'nin turunçgil unlubitini ve meyveyi *L. dactylopii*'den daha önce terk etmesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Francis vd. (2012), *Planococcus minor* (Maskell) ile yaptıkları çalışmada, bu zararlının en önemli doğal düşmanlarının bulunduğu familyaların Cecidomyiidae ve Coccinellidae familyaları olduğunu, *L. dactylopii* ve *Coccidoxenoides perminutus* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) (= *Pauridia peregrina* (Timberlake), = *Coccidoxenoides peregrinus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae)'un ise bunların arasında en önemlileri olduğunu ve bu türlerin unlubit ile bulaşık alanlarda biyolojik mücadelede önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Smaili vd. (2013), *Citrus* spp.'nin bulunan doğal düşmanlarının tür zenginliğini tanımlamak için yaptıkları çalışmada, parazitoit *Aphytis hispanicus* Mercet, *Aphytis lepidosaphes* Compere, *Aphytis melinus* De Bach, *Aphidius* spp. *Cales noacki* Howard, *Comperiella bifasciata* Howard, *Leptomastix dactylopii* Howard, *Citrostichus phyllocnistoides* Narayanann et Semielacher petiolatus Girault'un bulunan en yaygın biyolojik mücadele ajanları olduğunu, entegre mücadele yöntemlerinde faydalı türlerin korunması ve dahil edilmesinin narenciye bahçelerinde etkisinin olacağını bildirmişlerdir.

Saçtı ve Kılınçer (2018), yaptıkları bir çalışmada laboratuvar koşullarında (28 ± 1 °C sıcaklık, 16:8 saat (aydınlık: karanlık) ışıklanma rejimi ve %65 ± 10 orantılı nem) turunçgil bahçelerinde yoğun olarak kullanılan beyaz yağın turunçgil unlubiti parazitoiti *L. dactylopii*'nin konukçu bulma ve parazitleme davranışına etkileri araştırmışlar ve parazitoitlerin beyaz yağa oranla daha çok temiz havayı tercih ettiği fakat konukçu kokusunun beyaz yağ kokusuna göre daha baskın olduğunu bulmuşlardır.

Marras ve Cocco (2016), yaptıkları laboratuvar çalışmasında parazitoit olarak *L. dactylopii* asma unlubitindeki etkinliğini araştırmışlardır. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki biyolojik performansı seçenekli ve seçeneksiz testlerle birincil konuk *P. citri* ile karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmada *P. ficus* parazitoit yaşamını % 86'dan daha yüksek oran ile tamamen desteklediği ve %5'ten daha az etkin kapsüllenme oranı elde edilmiştir. Düşük kapsüllenme oranı ve yüksek hayatta kalma oranı ise *P. ficus*'u *L. dactylopii* için uygun bir konukçu yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Seçim testinde *P. ficus'*da yetiştirilen parazitoitler *P. citri*'yi tercih etmişlerdir. Çalışma sonucunda asma unlubitlerinin *L.dactlopii*'nin doğal halde potansiyel konukçu olarak tercih ettiği ve bu tercihin konukçu ile erken yumurtlama döneminde yapılan deneylerle değişeceği ortaya

koyulmuştur. Bu sonuç ışığında *L. dactylopii*'nin *P. ficus*'ta yetiştirilmesi asma unlubiti biyolojik mücadelesinde olumlu bir etki yapacağı önerilmiştir.

Daane ve ark. 2004, asma unlubiti, *P. ficus*, parazitioti olarak *Anagyrus pseudococci*'nin sıcaklığın biyolojik gelişim üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 8 sabit sıcaklıkta (12,14,17,22,27,32,34 ve 36 ^{0}C) *A. pseudococci* yumurtadan erginlere 14 ile 34 ^{0}C sıcaklıklarda gelişmiştir. Fakat test edilen en düşük veya en yüksek sıcaklıkta gelişmemiştir. Gelişimin tamamlandığı sabit sıcaklıklarda ortalama gelişme süresi sıcaklık 34 ^{0}C veya üzerinde olana kadar sıcaklıklar arttıkça azalmıştır. Gelişme süreleri 14 ^{0}C de 79.3 ± 3.3gün ile 34 ^{0}C'de 10.5 ± 0.7 gün arasında değişmiştir. Ayrıca parazitoit gelişiminin, sıcaklığın bir fonksiyonu olarak, üst sıcaklık eşiğine (36 ^{0}C) yaklaştıkça ani bir düşüş gösterdiğini belirtmişlerdir.

Blumberg ve Driesche (2001), 23°C'lik laboratuvar koşullarında *P. citri* ve *L. dactylopii* ile yaptıkları çalışma sonucunda *L. dactylopii*'nin konukçu başına 1±0,04 yumurta bıraktığını ve bırakılan yumurtaların hiçbirinin kapsüllenmediğini bulmuşlardır.

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

Çalışmanın materyalini Pseudococcidae familyasına bağlı *Planococcus ficus* (Signoret) ve Encyrtidae familyasına bağlı parazitoit *Leptomastix dactylopii* Howard oluşturmaktadır.

2.1. Materyal

2.1.1. *Planococcus ficus* Signoret

Takım : Hemiptera
Üst familya : Coccoidea
Familya : Pseudococcidae
Cins : *Planococcus* Ferris 1950
Tür : *Planococcus ficus* (Signoret)

Sinonimleri: *Coccus vitis*; Nedzilskii, 1869, *Dactylopius vitis*; Lichtenstein, 1870, *Dactylopius ficus*; Signoret, 1875, *Dactylopius vitis*, Signoret, 1875, *Dactylopius subterraneus*; Hempel, 1901, *Pseudococcus ficus*; Fernald, 1903, *Pseudococus vitis*; Fernald 1903, *Coccus vitis*; Lindinger, 1912, *Pseudococcus vitis*, Leonardi, 1920, *Pseudococcus citrioides*; Ferris, 1922, *Pseudococcus vitis*; Bodenheimer, 1924, *Pseudococcus citri*; Balachowsky ve Mesnil, 1935, *Coccus vitis*; Borchsenius, 1949, *Dactylopius ficus*; Borchsenius, 1949, *Planococcus citrioides*; Ferris, 1950, *Planococcus vitis*; Ezzat ve McConnell, 1956, *Planococcus ficus*; Ezzat ve McConnell, 1956, *Pseudococcus preatermissus*; Ezzat, 1962, *Planococcus vitis*; Matile-Ferrero, 1984.

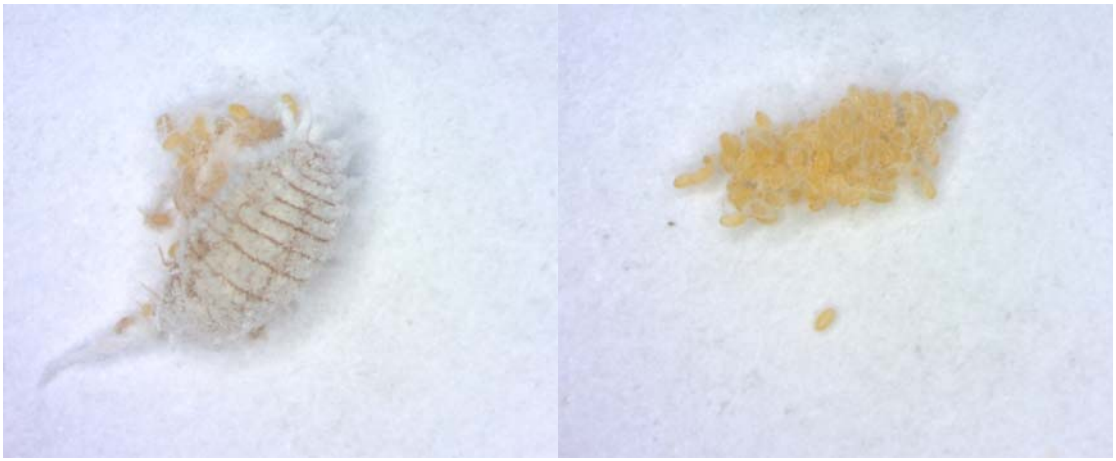
Planococcus ficus, kozmopolit bir tür olup bağlardaki önemli zararlılardan biridir; bitkinin hemen hemen bütün kısımlarında bulunmakta ve bitki özsuyu ile beslenmektedir (Daane vd. 2012; Williams, 2004).

Asma unlubiti *P. ficus*, genel olarak dünyanın tropikal ve subtropikal bölgelerde bulunmaktadır. Genellikle Güney Afrika, Akdeniz ve Meksika'da bulunmakla birlikte Asya, Avrupa, Kaliforniya, Pakistan ve İsrail'in bazı bölgelerinde de bu tür bulunmuştur (Daugherty, 2013).



Şekil 2.1. *Planococcus ficus* (Signoret) kolonisi

Unlubitler yumurtalarının üzerini salgıladıkları mumsu ince iplikçiklerle kaplamakta ve hareketli nimfler embriyonal gelişme tamamlandıktan sonra ortaya çıkmaktadır. Bulundukları bitkide beslenmelerini sağlamak için uygun alanlara harekete geçmektedirler. Küçük boya sahip olmalarından ve gizlenme özelliklerinden dolayı unlubitlerin görülmesi zordur (Ball vd. 2003).



Şekil 2.2. *Planococcus ficus* (Signoret) ergini ve yumurta paketi

P. ficus, dişi ve erkek bireyleri boyut ve görüntü açısından farklılık göstermekle birlikte dişiler, ortalama 4 mm uzunluğunda, 2 mm genişliğinde ve 1.5 mm kalınlığındadır. Dişiler pembe-gri renkli bir görünüme sahip olup gövdeleri toz halinde beyaz bir balmumu tabakasıyla kaplıdır ve kanatları bulunmamaktadır. *P. ficus* erkeğinin küçük ve hassas olup, bir çift şeffaf kanatı bulunmaktadır (Vieux ve Malan, 2013).



Şekil 2.3. *P. ficus* (Signoret) erkek bireyi

P. ficus erkekleri ortalama 1 mm olup sarımsı veya kırmızımsı esmer renktedir. Kanatları vücutlarından daha uzun ve saydamdır. Turunçgil unlubiti erkekleriyle çok benzer olduklarından dolayı sık sık karıştırılırlar. Asma unlubiti *P. ficus* daha çok bağda zarar oluşturmaktadır. Kışı bitkinin gövde çatlakları arasında ve muhtelif dönemlerde kabuk altlarında geçirmekle birlikte bazı durumlarda da toprak altında ve bitkinin kök boğazında da bulunabilmektedirler (Ball vd. 2003).

P. ficus bireylerinde çiftleşme ilkbahar ve yaz aylarının sıcak zamanlarında olmakla birlikte tüm yıl boyunca çiftleşme gerçekleşmektedir. Kış aylarında çiftleşme daha az görülmektedir. *P. ficus* dişileri günde sekiz defa çiftleşebilmektedir. Erkeklerin birçoğu çiftleşmeden sonra ölmektedir fakat hayatta kalan bireyler ertesi gün tekrar çiftleşebilmektedirler. Bir dişi bireyin çevresel koşullara ve beslenmesine bağlı olarak yumurta sayısı 50 ila 800 kadar olup pamuk benzeri ovisaclara yerleştirilmiş yumurtalar toprak altında, herhangi bir yerde veya konukçu bitkide saklanabilmektedir (Vieux ve Malan, 2013; Waterworth vd. 2011).



Şekil 2.4. *Planococcus ficus* erginleri ve yumurta paketi

P.ficus'un ana konukçusu asma olarak bilinmekte bunun yanında muz, elma, mango, narenciye, incir, avokado ve hurma bitkilerinde de beslenmektedirler. Yaşadıkları bitkilerin floem sapı ile beslendiklerinden tropikal ve subtropikal meyveler *P. ficus* kolonileri için ana hedef olarak kabul edilmektedirler (Daugherty, 2013; Malakar-Kuenen ve Daane, 2014).

2.1.2. *Leptomastix dactylopii* (Howard)

L. dactylopii'nin sistematikteki yeri ve sinonimleri

Takım : Hymenoptera
Familya : Encyrtidae
Alt familya : Tetracneminae
Cins : *Leptomastix* Förster,1856
Tür : *Leptomastix dactylopii* Howard

Sinonimleri: *Leptomastix bifasciatus* Compere, 1938; *Leptomastix bifasciata* Compere, 1938; *Leptomastix dactylopii* Howard, 1885; *Leptomastix longipennis* Mercet, 1927; *Leptomastidea longipennis* (Mercet, 1927); *Leptomastix superbus* Silvestri, 1915; *Leptomastix tambourissae* Risbec, 1952; *Paraleptomastix dactylopii* (Howard 1885).

Parazitoitin dişileri 0,95 - 2,03 mm uzunluğunda baş, sarı ve turuncu renkte ve occiputtan foramene kadar genişleyen bir şekilde tepedeki her bir gözün bitişiğindeki alan koyu kahverengi renktedir. Scape, turuncu ve dorsal margin koyu kahverengi renktedir, pedicel, koyu turuncu-kahverengi; flagellum koyu kahverengi, thorax turuncu renkte, dorsal kısmında koyu kahverengi kıllar bulunmaktadır (Noyes ve Hayat, 1994).

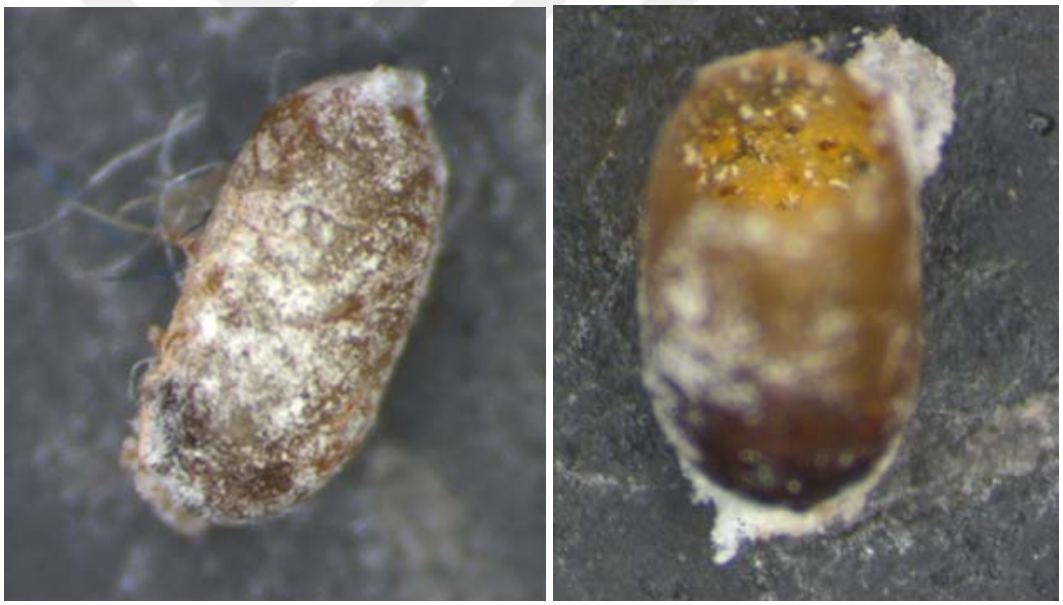


Şekil 2.5. *L. dactylopii* a) erkek ve b) dişi birey

Mesoscutum ve axillae nadiren açıkça koyu; metanotum turuncu, mesopleuron turuncu; mesosternumun ön tarafının her bir coxa girintisi koyu kahverengi renktedir (Noyes ve Hayat, 1994). Kanatlar şeffaf, ön kanatlar marginin ön kısmı boyunca ve stigma damarının aşağısından kanatların ucuna kadar olan bölge ortaya kadar boylu boyunca nadiren koyu renktedir. Karnın üst kısmı koyu turuncu-kahverengiden kahverengiye değişen renkte, alt kısmı turuncu renktedir (Noyes ve Hayat, 1994).



Şekil 2.6. *Leptomastix dactylopii* dişisi



Şekil 2.7. *Leptomastix dactylopii* mumya

Arka ocelli occipitaldan ve göz kenarlarından eşit mesafede ya da göz kenarlarına çok az yakındır. Pedicel, eninin en az iki katı, ön kanatlar eninin 2,6 - 3 katı uzunluktadır. Calva çizgisi iki sıralı kıllarla kesilmiştir. Marginal damar stigmal damardan uzun ama ostmarginal damardan daha kısa, postmarginal damar stigmal damardan 1,5 - 2 kat daha uzundur. Karın yaklaşık thorax uzunluğunda, ovipozitör dışarıda değildir (Noyes ve Hayat, 1994).



Şekil 2.8. *L. dactylopii*'nin erkek ve dişi birey göz yapısı

Erkek bireyler 0,83- 1,46 mm uzunluğundadır. Genelde renkleri dişilere benzer şekilde, nadiren pronotum ve mesoscutumun ön kenarı tamamen koyu kahverengidir. Ocelli occipitale göz kenarından daha yakındır. Antenler, en uzunu herhangi bir segmentin çapının yaklaşık dört katı uzunluğunda olan kıllarla kaplıdır. Calva çizgisi en fazla bir iki kıl tarafından kesilir. Aedeagus orta tibianın yaklaşık bir buçuk katı uzunluğundadır (Noyes ve Hayat, 1994).



Şekil 2.9. *L. dactylopii* bacak yapısı

2.2. Yöntem

2.2.1. Üretim çalışmaları

2.2.1.1. *Planococcus ficus* üretimi

Denemelerde kullanılacak *Planococcus ficus* bireyleri Adana'da dut üzerinden toplanarak laboratuvara getirilmiş ve filizlendirilmiş patateslere yerleştirilmiştir.

Unlubitin teşhisi Prof. Dr. M. Bora KAYDAN (Çukurova Üniversitesi) tarafından yapılmıştır. Asma unlubitinin besini olarak kullanılacak patatesler 4 °C sıcaklıkta iki hafta bekletilerek 15 - 18 °C sıcaklıkta karanlık etüvler içinde filizlendirilmiştir. Unlubitlerin kitle üretimi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem koşullarının sağlandığı ortamda filizlendirilmiş patates üzerinde yapılmıştır. Filizlendirilmiş patatesler üzerine *P. ficus*' un ovisaklı dişilerinden yumuşak uçlu fırça yardımıyla alınan unlubit yumurtaları bulaştırılmıştır. Yumurta ile bulaştırılmış patatesler üzeri tül ile kaplı havalandırma açıklığı bulunan 3 lt'lik plastik kavanozlar içerisine konularak unlubitlerin gelişmeleri düzenli olarak kontrol edilmiştir. Yeni yumurtaların yeni filizlendirilmiş patatesler üzerine bulaştırılmasıyla kültürün devamlılığı sağlanmıştır. Ayrıca unlubitlerin kitle üretimi için aynı iklim koşullarında bal kabağı da kullanılmıştır.



Şekil 2.10. *Planococcus ficus* kültürünün balkabağı üzerindeki üretimi

2.2.1.2. *Leptomastix dactylopii*'nin üretimi

Leptomastix dactylopii Biyotar (Hatay)'dan getirtilerek laboratuvarda kültüre alınmıştır. *L. dactylopii*'nin üretimi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 saat (aydınlık: karanlık) koşullardaki iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Uygun dönemdeki unlubitler ile bulaşık patatesler daha önceden steril edilen havalandırma deliği açılan plastik kavanozlara konulmuştur ve kavanozlar içerisine belli sayıda dişi ve erkek parazitoit konularak (30 ♀ ve 30 ♂) kültür elde edilmiştir. Elde edilen parazitoitler ile uygun koşullarda tekrar yeni kültürler oluşturularak kültürün devamlılığı sağlanmıştır.



Şekil 2.11. *Leptomastix dactylopii* üretimi

2.2.2. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme özellikleri

Denemeler kapsamında *P. ficus*'un I. II. III. dönem nimfleri ve dişi bireyleri ayrı ayrı 20 adet (seçeneksiz) ve bir arada (her bir dönemden 5 adet) (seçenekli) olacak şekilde parazitoit dişilerine parazitlemesi için sunulmuştur. Unlubit bireyleri denemeden 1 gün önce unlubit kültüründen alınarak, içerisinde su agarı üzerine yerleştirilmiş ve disk şeklinde kesilmiş, alt kısmı üstte olacak şekilde konulan asma yaprağının bulunduğu, üzeri tül ile kaplı havalandırma açıklıklarına sahip petri kaplarına aktarılmıştır. Denemede kullanılacak yeni çıkış yapmış her bir parazitoit dişisi ergin olduktan sonra 24 saat süre için içerisinde 1 adet erkek birey ve % 50'lik bal bulunan petri kaplarına beslenme ve çiftleşme için bırakılmıştır. Daha sonra 1 adet dişi parazitoit yukarıda belirtilen şekilde önceden hazırlanan petri kaplarına salınmıştır. 24 saatlik deneme süresinden sonra parazitoit dişileri kaplardan çekilerek unlubitlerin bulunduğu petri kapları 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 (aydınlık: karanlık) koşullardaki iklim kabinine yerleştirilmiştir. 3 günde bir petri kapları yenilenerek unlubitler taze yaprakların bulunduğu yeni kaplara aktarılmıştır. 10 gün sonra mumya olan bireyler eppendorf tüplerine alınarak çıkış için bekletilmiştir. Mumyadan çıkış yapan bireyler içerisinde %70 alkol bulunan eppendorf tüplerine alınmış baş kapsül genişliği ve arka 3.çift bacağın tibia uzunluğu ölçüm için Leica IM50 Image software programı kullanılmıştır. Deneme sonunda parazitoitin her bir unlubit dönemindeki mumya sayısı, açılamayan mumya sayısı, gelişim süresi, baş kapsül genişliği ve tibia uzunlukları belirlenmiştir. Denemeler 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



Şekil 2.12. Denemelerde kullanılan petriler ve ortamlar

Denemelerin istatistik analizleri SPSS 22.0.0.0 programı kullanılarak seçeneksiz denemeler için Independent-Samples Mann-Whitney U ve seçenekli denemeler için ise Related-Samples Wilcoxon Signed Rank testi kullanılmıştır.

2.2.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgesi parametreleri

Yeni ergin olmuş unlubit bireyleri denemeden 1 gün önce unlubit stok kültüründen alınarak, içerisinde su agarı üzerine yerleştirilmiş ve disk şeklinde kesilmiş, alt kısmı üstte olacak biçimde konulan asma yaprağının bulunduğu, üzeri tül ile kaplı havalandırma açıklıklarına sahip petri kaplarına aktarılmıştır. Unlubitler her bir petri kabına 20 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Petri kabı içerisine parazitoitlerin beslenmesi için % 50'lik bal sürülmüştür.

30 Adet parazitoit mumyası parazitoit kültürlerinden toplanarak, havalandırma deliği bunan 1 lt'lik plastik kaplara toplu halde yerleştirilmiştir. Toplanan mumyalar günlük kontrol edilerek çıkış yapan parazitoit bireyleri bir petri içerisinde 1 ♀ ve 1 ♂ parazitoit olacak şekilde salınmıştır. 24 saatlik deneme süresinden sonra parazitoitler deneme kabından çekilerek aynı şekilde hazırlanmış yeni bir petri kabına salınmıştır. Parazitoitler bu şekilde, çıkış yaptığı günden ölüme kadar, yukarıda bahsedilen şekilde

hazırlanmış yeni bir petri kabına aktarılmıştır. Denemelerde kullanılan petri kapları deneme koşullarına sahip iklim kabinlerinde saklanmıştır ve günlük olarak kontrol edilerek mumya oluşumu gözlemlenmiştir. Mumya oluşumu gözlemlenen bireyler eppendorf tüplerine aktarılarak parazitoit çıkışları beklenmiştir. Deneme sonunda, parazitoitin 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 (aydınlık: karanlık) koşullardaki asma unlubiti üzerindeki gelişme süresi, ergin ömrü, yumurtlama gün sayısı, yavru sayısı, dişi erkek oranı, parazitleme oranı belirlenmiştir.

2.2.4. *Planococcus ficus* üzerindeki *Leptomastix dactylopii*'nin yaşam çizelgesinin oluşturulması ve yaşam çizelgesi ve parazitizm parametrelerinin hesaplanması

Asma unlubiti üzerindeki *L. dactylopii*'nin elde edilen ham verileri ayrı ayrı değerlendirilerek 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 (aydınlık: karanlık) koşullardaki yaşam çizelgesi hazırlanmıştır.

Parazitoit *L. dactylopii*'nin gelişme ve üremesine yönelik olarak elde edilen veriler kullanılarak, parazitoit hakkında önemli ipuçları veren yaşam çizelgesi parametreleri elde edilmiştir. Bu parametreler yaş ve döneme bağlı, iki eşeyli yaşam çizelgesi analizlerine göre hesaplanmıştır (Chi ve Liu, 1985; Chi, 1988; Chi, 2005). Yaşam çizelgesi ham verilerini analiz etmek için TWOSEX MSChart (Chi, 2019) bilgisayar programı kullanılmıştır. Analiz sonucunda yaş ve döneme bağlı canlılık oranları (s_{xj}) (x yaş ve j dönem), yaş ve döneme bağlı doğurganlık (f_{xj}), yaşa özgü canlılık oranı (l_x), dişi yaşına özgü doğurganlık (m_x) ve yaşa özgü maternite ($l_x m_x$) değerleri hesaplanmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği (r) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (Goodman, 1982).

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1$$

Bu formülde;

Kalıtsal üreme yeteneği (r) (gün^{-1}),

Net üreme gücü (R_o) (birey) her jenerasyon için çoğalma oranı ya da yeni bırakılan yumurtalardan elde edilen, canlı kalması beklenen ve döl veren dişilerin ortalama sayısı olarak ifade edilmektedir (Sharov, 2012). Bir popülasyondaki bireylerin yaşa bağlı

canlılık oranı (l_x) ve yaşa bağlı doğurganlık (m_x) oranı değerlerinin çarpımlarının toplanmasıyla elde edilir.

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

Yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesinde l_x ve m_x aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$l_x = \sum_{j=1}^{k} s_{xj}$$

$$m_x = \frac{\sum_{j=1}^{k} s_{xj} f_{xj}}{\sum_{j=1}^{k} s_{xj}}$$

Ayrıca diğer yaşam çizelgesi parametreleri;

Üreme gücü sınırı, (λ)(gün^{-1}), ($\lambda = e^r$)

Ortalama döl süresi, (T) (gün), T=ln(R_0/r), (popülasyon büyüklüğünü net üreme gücü oranı kadar artırmak için ihtiyaç duyulan zamanın uzunluğu) formülleri ile hesaplanmıştır.

Yaş ve döneme bağlı, beklenen yaşam süresi, (e_{xj}), aşağıdaki eşitliğe (Chi ve Su, 2006) göre hesaplanmıştır.

$$e_{xj} = \sum_{i=x}^{\infty} \sum_{y=j}^{k} s'_{iy}$$

Yaş ve döneme bağlı üreme değeri (v_{xj}), aşağıdaki eşitliğe (Huang ve Chi, 2011) göre hesaplanmıştır.

$$v_{xj} = \frac{e^{r(x+1)}}{s_{xj}} \sum_{i=x}^{\infty} e^{-r(i+1)} \sum_{y=j}^{k} s'_{iy} f_{iy}$$

Hesaplanan yaşam çizelgesi parametre değerleri için TWOSEX MSChart (Chi, 2019) bilgisayar programı kullanılarak 100.000 yapay Bootstrap değeri üretilmiş ve yaşam çizelgesi parametrelerinin ortalamaları ve standart hataları elde edilmiştir.

L. dactylopii'nin Yaş ve döneme bağlı yaşam çizelgesine dayalı günlük parazitizm oranının belirlenmesinde, parazitoitin gelişme ve üremesinin belirlendiği denemelerden elde edilen parazitlediği unlubit sayıları kullanılmıştır.

Parazitizm oranı analizleri

Yaşa bağlı parazitizm oranı (k_x); (x yaşındaki parazitoit tarafından parazitlenen unlubit sayısı) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$k_x = \frac{\sum_{j=1}^{\beta} s_{xj} c_{xj}}{\sum_{j=1}^{\beta} s_{xj}}$$

Canlılık oranı göz önünde bulundurulduğunda, (q_x), x yaştaki parazitoit tarafından parazitlenen unlubitin ortalama sayısını verir.

$$q_x = l_x k_x$$

formülü ile hesaplanmıştır.

Net parazitizm oranı(C_0), bir parazitoitin yaşamı süresince parazitlediği bireyin sayısıdır. Demografik bir parametredir ve parazitoit popülasyonunun parazitizm kapasitesi olarak temsil edilir.

$$C_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x k_x$$

formülü ile hesaplanmıştır.

Parazitizm oranı ham veri analizi için Consume bilgisayar programı kullanılmıştır (Chi, 2019).

3.BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme özellikleri

Unlubit parazitoiti *L. dactylopii*'nin seçeneksiz parazitleme tercihi için 20 tekerrürle kurulan denemede unlubitin I. ve II. nimf dönemlerinde mumya sayısı gözlenememiştir. Bundan dolayı bu dönemler parazitoitin parazitlemediği dönem olarak kabul edilmiştir (Tablo 3.1). *L. dactylopii*'nin III. nimf ve ergin unlubit döneminde ortalama mumya sayısı sırasıyla 2,90 ± 0,43 ve 8,55 ± 0,68 adet olup, III. nimf ile ergin unlubit dönemi arasında istatiksel fark bulunmaktadır (*P*=0,000). Parazitoitin III. nimf ve ergin unlubit döneminde ortalama açılmayan mumya sayısı sırasıyla 0,80 ± 0,21 ve 1,50 ± 0,32 adet olup, III. nimf ile ergin unlubit dönemi arasında istatiksel fark bulunmamaktadır (*P*=0,121). *L. dactylopii*'nin dişi oranı III. nimf döneminde ortalama 0,31 adet iken ergin dönemde ise 0,38 adettir.

Tablo 3.1. *Leptomastix dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki parazitleme tercihi (seçeneksiz) (ortalama ± standart hata)

		Unlubit dönemi			
	n	I. nimf	II. nimf	III. nimf	Ergin
Mumya sayısı	20	0 (0/400)	0 (0/400)	2,90 ± 0,43b (58/400)	8,55 ± 0,68a (171/400)
Açılmayan mumya sayısı	20	-	-	0,80 ± 0,21a (16/58)	1,50 ± 0,32a (30/171)
Dişi oranı	20	-	-	0,31 (13/42)	0,38 (53/141)

* Satırlar incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Independent Sample Mann-Whitney U (*P*<0,05) testine göre istatiksel olarak farklı değildir.

Zinna (1960), 28°C'de parazitoit *L. dactylopii*'nin konukçusu *P. citri* üzerindeki biyolojisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda parazitoitin konukçusunun tüm dönemlerini parazitlediğini ancak üçüncü dönem nimf ve erginleri daha çok tercih ettiğini belirlemiştir. Çalışma parazitoitin üçüncü dönem nimf ve erginleri tercih etmesi ile benzerlik göstermiş olup zaman zaman I. ve II. nimf dönemlerini parazitlemeye çalıştığı gözlemlense de bu dönemlerde herhangi bir parazitoit gelişimi olmamıştır.

Leptomastix dactylopii'nin III. nimf ve ergin unlubit döneminde dişi ve erkeğin gelişme süresi, tibia uzunluğu ve baş kapsül genişliği Tablo 3.2'de verilmiştir.
Parazitoitin dişi gelişme süresi III. nimf döneminde ortalama 15,69 ± 0,26 gün iken ergin dönemde ise 16,89 ± 0,24 gün bulunmuş olup, III. nimf dönemi ile ergin arasındaki istatiksel fark önemlidir (*P*=0,003). *Leptomastix dactylopii*'nin erkek gelişme süresi III. nimf döneminde ortalama 14,76 ± 0,18 gün iken ergin dönemdeki ise ortalama 15,85 ± 0,19 gün olup, aralarındaki istatiksel fark önemlidir (*P*=0,000). Parazitoitin dişi tibia uzunluğu III. nimf döneminde ortalama 0,545 ± 0,020 mm iken ergin dönemdeki ise 0,671 ± 0,024 mm olup, III. nimf dönemi ile ergin dönem arasında istatiksel bir fark bulunmaktadır (*P*=0,003). Parazitoitin III. nimf dönemi ve ergin dönemdeki erkek tibia uzunluğu sırasıyla ortalama 0,422 ± 0,014 ve 0,616 ± 0,014 mm olup, arasındaki fark istatiksel olarak önemlidir (*P*=0,003). *Leptomastix dactylopii*'nin dişi baş kapsül genişliği III. nimf döneminde ortalama 0,472 ± 0,008 mm iken ergin dönemde ise 0,646 ± 0,017 mm olup aralarındaki fark istatiksel olarak önemlidir (*P*=0,000). *Leptomastix dactylopii*'nin III. nimf dönemindeki erkek baş kapsül genişliği ortalama 0,396 ± 0,012 mm iken ergin dönemdeki ise 0,581 ± 0,012 mm olup aralarında istatiksel bir fark bulunmuştur (*P*=0,000).

Jong ve Alphen (1989) *P. citri*'nin bir parazitoiti olan *L. dactylopii*'de konukçu seçimi ve cinsiyet dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada *L. dactylopii*'nin III. nimf ve ergin dönem konukçuları tercih ettiği ergin dönem konukçuda dişilerin çoğunlukla III. nimf ve daha küçük dönemlerde erkek parazitoit geliştiğini belirtmişlerdir. Seçenekli ve seçeneksiz olarak yürütülmüş olan parazitleme tercihi çalışmasında da benzer durum söz konusu olup yapılan her iki deneme içinde en fazla parazitlenme unlubitin ergin döneminde görülmüş bununla birlikte III. nimf dönemini de tercih ettiği saptanmıştır.

Tablo 3.2. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki gelişme süreleri, tibia, baş kapsül uzunlukları ve (seçeneksiz) (ortalama ± standart hata)

	Unlubit dönemi			
	n	III. nimf	n	Ergin
Dişi gelişme süresi	13	15,69 ± 0,26b	53	16,89 ± 0,24a
Erkek gelişme süresi	29	14,76 ± 0,18b	88	15,85 ± 0,19a
Dişi tibia	13	0,545 ± 0,020b	53	0,671 ± 0,024a
Erkek tibia	29	0,422 ± 0,014b	88	0,616 ± 0,014a
Dişi baş kapsül	13	0,472 ± 0,008b	53	0,646 ± 0,017a
Erkek baş kapsül	29	0,396 ± 0,012b	88	0,581 ± 0,012a

* Satırlar incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Independent Sample Mann-Whitney U (P<0,05) testine göre istatiksel olarak farklı değildir.

Marras vd. (2016), *L. dactylopii* 'yi *P. ficus* ve *P. citri* üzerinde ayrı ayrı üretmişler, ürettikleri parazitoitleri üretildiği konukçuyu ve diğer konukçuyu parazitlemesi için çaprazlama olarak sunmuşlardır. Araştırıcılar, tüm gruplar için elde edilen dişi parazitoitlerin arka tibia uzunluklarının 640-660 µm arasında değerler aldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki ergin dönemi parazitleyen dişi ve erkek bireylerin arka tibia uzunlukları sırasıyla 0,671 mm ve 0,616 mm olarak ölçülmüştür.

Leptomastix dactylopii'nin seçenekli parazitleme tercihi için kurulan denemede unlubitin I. ve II. nimf döneminde mumya sayısı gözlenememiştir (Tablo 3.3). *L. dactylopii*'nin III. nimf ve ergin unlubit dönemindeki mumya sayısı, açılmayan mumya sayısı ve dişi oranı Tablo 3'de verilmiştir. Parazitoitin III. nimf döneminde mumya sayısı ortalama olarak 0,45 ± 0,11 adet iken ergin dönemde ise 2,00 ± 0,15 adet olup, aralarındaki fark istatiksel olarak önemlidir (P=0,000). *L. dactylopii*'nin III. nimf ve ergin dönemdeki açılmayan mumya sayısı sırasıyla ortalama 0,25 ± 0,99 ve 0,40 ± 0,13 adet olup, III. nimf ile ergin dönem arasında istatiksel bir fark bulunamamıştır

(P=0,366). Parazitoitin III. nimf dönemindeki dişi oranı ortalama 0,50 adet olup ergin dönemdeki dişi oranı ise 0,68 adet olarak bulunmuştur.

Tablo 3.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki parazitleme tercihi (seçenekli) (ortalama ± standart hata)

		Unlubit dönemi			
	n	I. nimf	II. nimf	III. nimf	Ergin
Mumya sayısı	20	0 (0/100)	0 (0/100)	0,45 ± 0,11 b(9/100)	2,00 ± 0,15a (40/100)
Açılmayan mumya sayısı	20	-	-	0,25 ± 0,99a (5/9)	0,40 ± 0,13a (9/40)
Dişi oranı	20	-	-	0,50 (2/4)	0,68 (21/31)

* Satırlar incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Related-Samples Wilcoxon Signed Rank (P<0,05) testine göre istatiksel olarak farklı değildir.

3.2. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgesi parametreleri

3.2.1. *Leptomastix dactylopii*'nin 25 ºC sıcaklıkta gelişme dönemi ve ölüm oranlarının belirlenmesi

1. *Leptomastix dactylopii*'nin 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 saat (aydınlık: karanlık) koşullarında, *P. ficus* üzerindeki dişi ve erkek ergin öncesi gelişme dönemi ve ergin öncesi ölüm oranı Tablo 3.4'de verilmiştir. *L. dactylopii*'nin dişi ergin öncesi gelişme süresi 18,80± 0,11 gün olup, erkek ergin öncesi gelişme dönemi 18,00± 0,00 gün olarak bulunmuştur. Parazitoitin ergin öncesi ölüm oranı ise 0,17 ± 0,07 olarak saptanmıştır.

Tablo 3.4. *Leptomastix dactylopii*'nin dişi ergin öncesi gelişme dönemi, erkek ergin öncesi gelişme dönemi ve ergin öncesi ölüm oranı

Dönem	n	Ortalama ± sh
Dişi ergin öncesi gelişme dönemi	15	18,80± 0,11
Erkek ergin öncesi gelişme dönemi	10	18,00± 0,00
Ergin öncesi ölüm oranı	30	0,17 ± 0,07

Telli ve Yiğit (2004*), P. citri* üzerinde üretilen *L. dactylopii*'nin ergin öncesi gelişme süresi, ergin ömrü, cinsiyet oranı ve bir dişinin parazitlediği ortalama konukçu birey sayısını 25 ± 2°C sıcaklık, % 70 ± 10 orantılı nem ve 16 saat/gün aydınlık şartlarındaki iklim odalarında belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlar ve elde edilen sonuçlara göre ergin öncesi gelişme süresi 22,85 gün olduğunu bildirmişlerdir. Zinna (1960), *L. dactylopii* yumurtalarının 32-48 saatte açıldığını, larva gelişiminin dört-beş günde tamamlandığını, prepupa döneminin altı-on gün sürdüğünü, pupa döneminin yedi-sekiz gün sürdüğünü ve parazitoitin toplam 18-25 günde ergin hale geldiğini bildirilmiştir. Yang ve Sadof (1997), *Colemeus blumei* bitkisinin üç farklı çeşidinde *L. dactylopii*'nin 25 ± 4°C sıcaklık, % 30-90 orantılı nem 14:10 (aydınlık: karanlık) koşullardaki yaşam çizelgesini çalışmışlardır. Parazitoitin gelişim sürelerini farklı çeşitler üzerinde sırasıyla 21.9, 20.2, 20.7 gün olarak ve ölüm oranını sırasıyla 6.48, 12.59, 4.44 olarak bulmuşlardır. Battalgia vd. (1996), 25 °C sıcaklıkta *L. dactylopii* için dişi ve erkek bireylerin gelişim sürelerini sırasıyla 18.39 ve 16.11 gün olarak bulmuşlardır. *P. ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 (aydınlık: karanlık) koşullardaki iklim kabininde yürütülmüş olan bu çalışmada dişi ve erkek ergin öncesi gelişme süresi sırasıyla ortalama 18,80 ve 18,00 gün olup, parazitoitin ölüm oranı 0,17 olarak bulunmuştur. Önceki çalışmalar ile bu çalışma arasındaki farkın konukçu, orantılı nem ve sıcaklık faktörlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.2. *Leptomastix **dactylopii***'nin ***P. ficus*** üzerindeki ergin preovipozisyon süresi, toplam preovipozisyon süresi, yumurtlama gün sayısı, dişi ve erkek ergin ömrü, toplam dişi ömrü, toplam erkek ömrü ve doğurganlığının belirlenmesi

Leptomastix dactylopii'nin 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16:8 saat (aydınlık: karanlık) koşullarında, *P. ficus* üzerindeki ergin preovipozisyon süresi, toplam preovipozisyon süresi, yumurtlama gün sayısı, doğurganlık, dişi ergin ömrü, erkek ergin ömrü, toplam dişi ömrü ve toplam erkek ömrü ortalama olarak Tablo 3.5' de verilmiştir. *Leptomastix dactylopii*'nin ergin preovipozisyon süresi ihtiyaç duymadığı, ergin olduğu gün konukçusunu parazitleyebildiği saptanmıştır. *Leptomastix dactylopii*'nin toplam preovipozisyon süresi ise 18,80 ± 0,11 gün olarak saptanmıştır. Parazitoitin yumurtlama gün sayısı 17,07 ± 1,71 gün, doğurganlığı 92,13 ± 9,87 yavru

olarak saptanmıştır. *L. dactylopii*'nin dişi ergin ömrü 22,07 ± 2,43 gün, erkek ergin ömrü ise 19,8 ± 1,87 gün olarak saptanmıştır. Parazitoitin söz konusu koşullarda toplam dişi ömrü 40,87 ± 2,45 gün, toplam erkek ömrü 25°C sıcaklıkta 37,80 ± 1,87 gün olarak saptanmıştır.

Tablo 3.5. *Leptomastix dactylopii*'nin ergin preovipozisyon süresi, toplam preovipozisyon süresi, yumurtlama gün sayısı, doğurganlık, dişi ergin ömrü, erkek ergin ömrü, toplam dişi ömrü ve toplam erkek ömrü

Dönem	n	Ortalama ± sh
Ergin preovipozisyon süresi	15	0,00 ± 0,00
Toplam preovipozisyon süresi	15	18,80 ± 0,11
Yumurtlama gün sayısı	15	17,07 ± 1,71
Doğurganlık	15	92,13 ± 9,87
Dişi ömrü	15	22,07 ± 2,43
Erkek ömrü	10	19,8 ± 1,87
Toplam dişi yaşam süresi	15	40,87 ± 2,45
Toplam erkek yaşam süresi	10	37,80 ± 1,87

Zinna (1960), *L. dactylopii* erginlerinin konukçusu *P. citri* üzerinde 35 güne kadar yaşayabildiğini, dişi parazitoitlerin ortalama 31 gün, erkek parazitoitlerin ise ortalama 16 gün yaşadığını bildirmiştir. Telli ve Yiğit (2004*),* 25 ± 2°C sıcaklık, % 70 ± 10 orantılı nem ve 16 saat/gün aydınlık şartlarında *P. citri* üzerinde üretilen *L. dactylopii*'nin erkek ve dişi ömrünü sırasıyla 9,42 ve 21,57 gün olarak bildirmiştir. Yang ve sadof (1997), *L. dactylopii*'nin *P. citri* üzerinde dişi ergin ömrünü farklı konukçu bitkiler için sırasıyla 22.8, 20.4, 20.6 gün olarak bulmuşlardır. 25 ± 1 °C 'de *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerinde yapılmış olan bu çalışmada, dişi parazitoit ömrünün ortalama 22,07 gün erkek parazitoitlerin 19,8 gün yaşadığı saptanmıştır. Yang ve sadof (1997), parazitoitin doğurganlık oranını ise sırasıyla 65.8, 51.2,63.6 yavru olarak bildirmiş, Yapılan bu çalışmada parazitoit *L. dactylopii*'nin doğurganlık oranı 92,13 ± 9,87 yavru olarak saptanmıştır.

3.2.3. *Leptomastix dactylopii*'nin *Planococcus ficus* üzerindeki yaşam çizelgelerinin oluşturulması ve parametrelerinin hesaplanması

L. dactylopii'nin *P. ficus* üzerindeki 25 °C sıcaklıktaki kalıtsal üreme yeteneği (*r*), üreme gücü sınırı (*λ*), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (*T*) Tablo 3.6'da verilmiştir. Parazitoitin 25 °C sıcaklıkta kalıtsal üreme yeteneği (*r*) 0,1527±0,0088 gün^{-1} olarak saptanmıştır. 25 °C sıcaklıktaki üreme gücü sınırı (*λ*) 1,1650 ± 0,0102 gün^{-1} olarak saptanmıştır. 25 °C sıcaklıktaki net üreme gücü (R_0) 46,0667 ± 9,6864 yavru olarak saptanmıştır. Parazitoitin 25 °C sıcaklıktaki ortalama döl süresi (*T*) 25,0830 ± 0,4440 gün olarak saptanmıştır.

Tablo 3.6. *L. dactylopii*'nin yaşam çizelgesi parametreleri, kalıtsal üreme yeteneği (*r*) (gün^{-1}), üreme gücü sınırı (*λ*) (gün^{-1}), net üreme gücü (R_0) (yavru), ortalama döl süresi (*T*) (gün)

Parametre	Ortalama ± sh
r	0,1527±0,0088
λ	1,1650 ± 0,0102
R_0	46,0667 ± 9,6864
T	25,0830 ± 0,4440

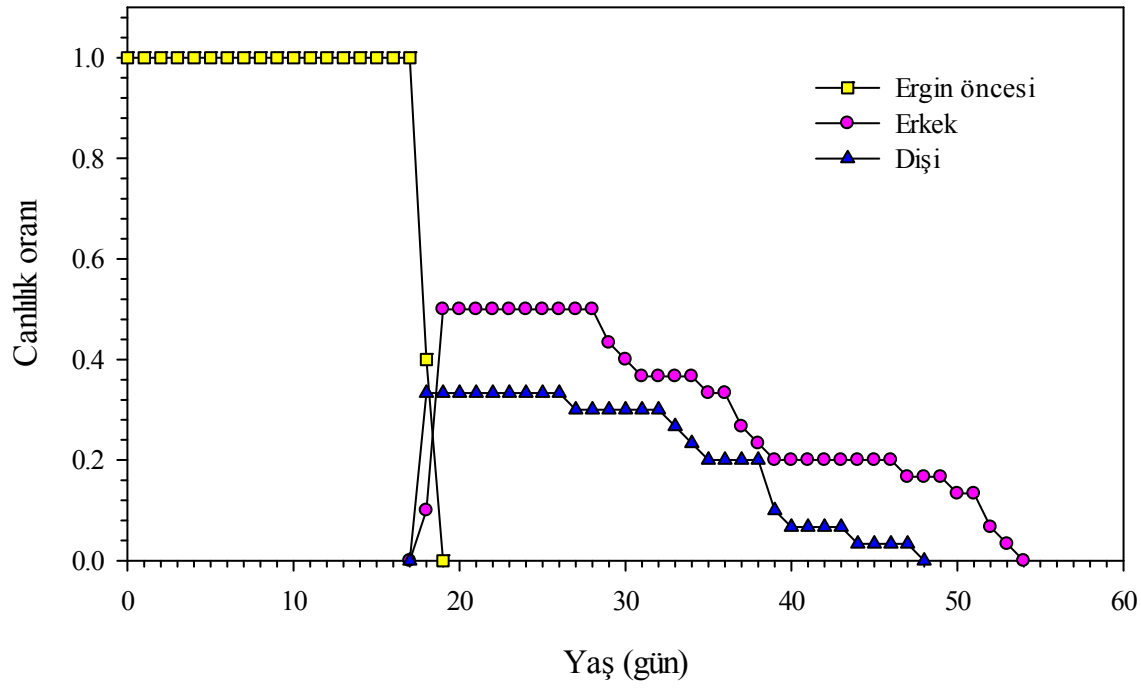
Battalgia vd. (1996), 25 °C sıcaklıkta parazitoit *L. dactylopii*'nin kalıtsal üreme yeteneği 0,128 gün^{-1} olarak bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada parazitoitin kalıtsal üreme yeteneği 0,1527 olarak bulunmuştur. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerinde de oldukça başarılı bir şekilde ürediği görülmektedir.

Leptomastix dactylopii'nin *P. ficus* üzerindeki 25 °C sıcaklıktaki net parazitizm oranı (C0), stabil parazitleme oranı (V), parazitleme oranı sınırı (Θ) Tablo 3.7'de verilmiştir. *L. dactylopii*'nin 25°C sıcaklıktaki net parazitizm oranı 46,0667 ± 9,6864 olarak bulunmuştur. 25°C sıcaklıkta stabil parazitleme oranı 0,1674 ± 0,0161 olarak tespit edilmiştir. Parazitoitin 25°C sıcaklıktaki parazitleme oranı sınırı 0,1950 ± 0,0204 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.7. *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki net parazitizm oranı (C_0), stabil parazitleme oranı (V), Parazitleme oranı sınırı (Θ)

Parametre	Ortalama ± sh
Net parazitleme oranı C_0	46,0667 ± 9,6864
Stabil parazitleme oranı V	0,1674 ± 0,0161
Parazitleme oranı sınırı Θ	0,1950 ± 0,0204

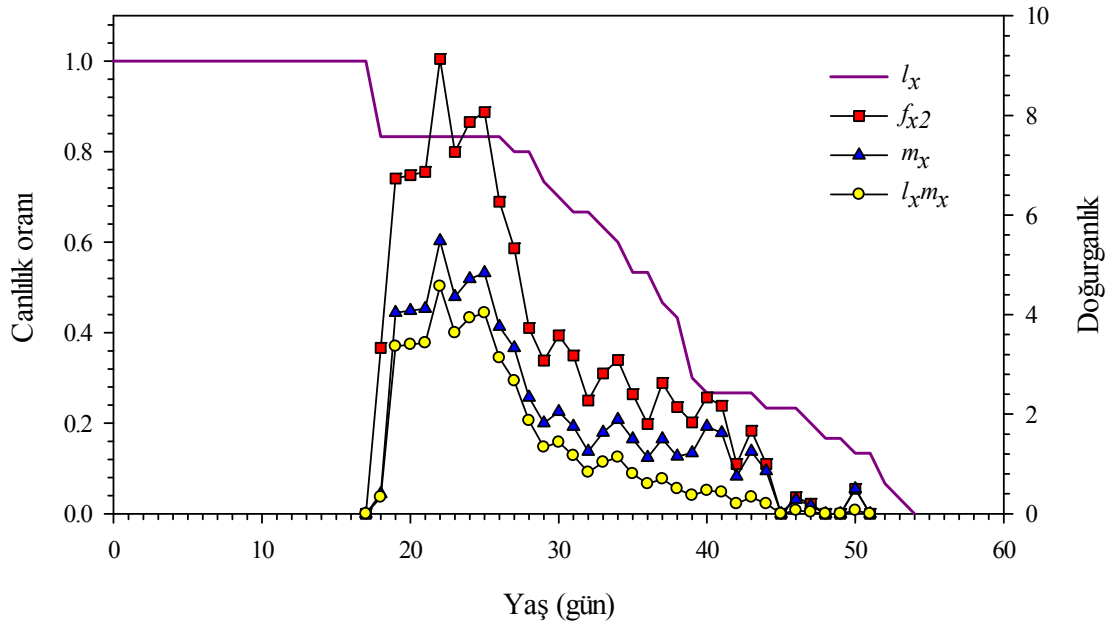
Marras vd. (2016), *L. dactylopii*'nin asma unlubiti ve turunçgil unlubitindeki parazitleme oranını sırasıyla % 43,8 ve % 42,6 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada parazitoitin *P. ficus* üzerindeki net parazitleme oranı % 46,1 olarak saptanmıştır. Elde edilen veriler Marras vd. (2016) ile yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 3.1 *Planococcus ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25°C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı canlılık oranı (*Sxj*).

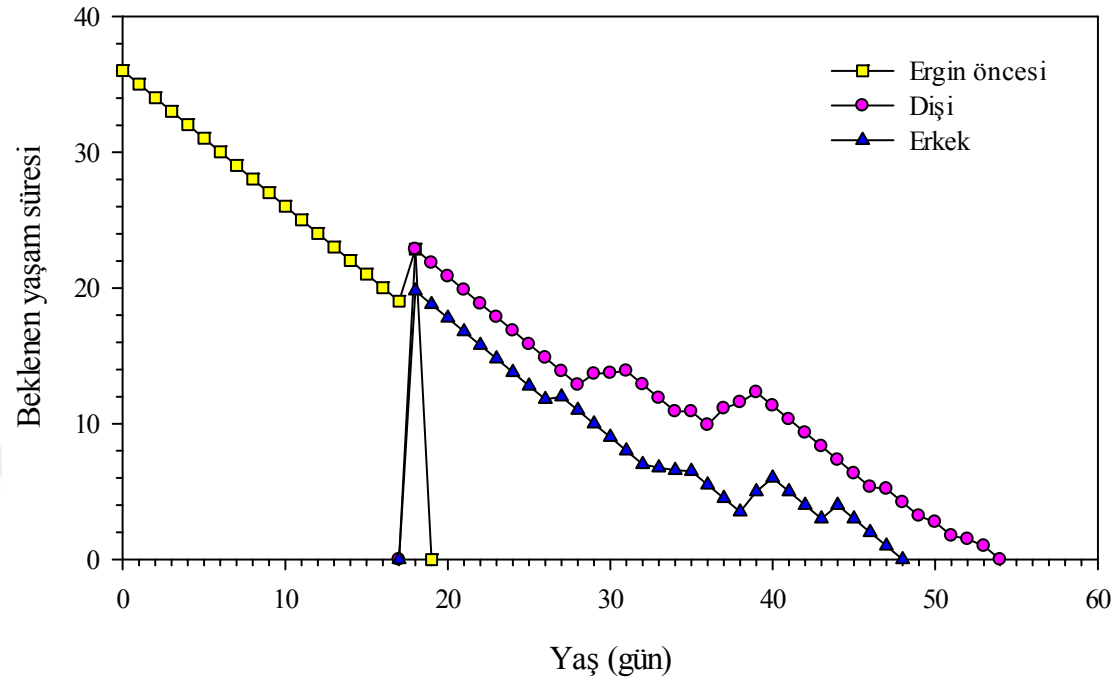
Canlılık oranı eğrisindeki dönem farklılıkları, gözlenen bireyler arasındaki gelişme oranı değişkenliğinden kaynaklanmaktadır. S_{xj} bireyler arasındaki gelişme oranı varyasyonlarını içermektedir.

Yeni bırakılmış bir *L. dactylopii*'nin yumurtasının ergin olana kadar yaşayabilme olasılığı toplamda 0.83 olup, dişiler için 0.50, erkekler için ise 0.33'dir. Marras vd. (2016), *L. dactylopii*'nin *P. ficus* üzerindeki canlılık oranını % 86'dan daha yüksek olduğunu, yüksek canlılık oranının *P. ficus*'u *L. dactylopi* için uygun bir konukçu yaptığı sonucuna ulaşılmışlardır. İki çalışmada birbirine oldukça benzer sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 3.2. 25°C sıcaklıkta *P.ficus* üzerindeki *Leptomastix dactylopii*'nin yaşa bağlı canlılık oranı (l_x), yaş ve döneme bağlı doğurganlığı (f_{xj}), yaşa bağlı doğurganlığı (m_x) ve yaşa bağlı maternitesi ($l_x m_x$).

L. dactylopii'nin yaşa bağlı canlılık oranı (l_x), yaş ve döneme bağlı doğurganlığı (f_{x2}), dişi yaşına bağlı doğurganlığı (m_{x2}) ve yaşa özgü maternite ($l_x m_x$) değeri Şekil 3.2'de gösterilmiştir. (f_{x2}) x yaşında ve j dönemindeki *L. dactylopii* bireyleri tarafından üretilen ortalama yavru sayısını göstermektedir. Üreme sadece dişiler tarafından gerçekleştirildiğinden f_{x2} tek bir eğriden oluşmaktadır.

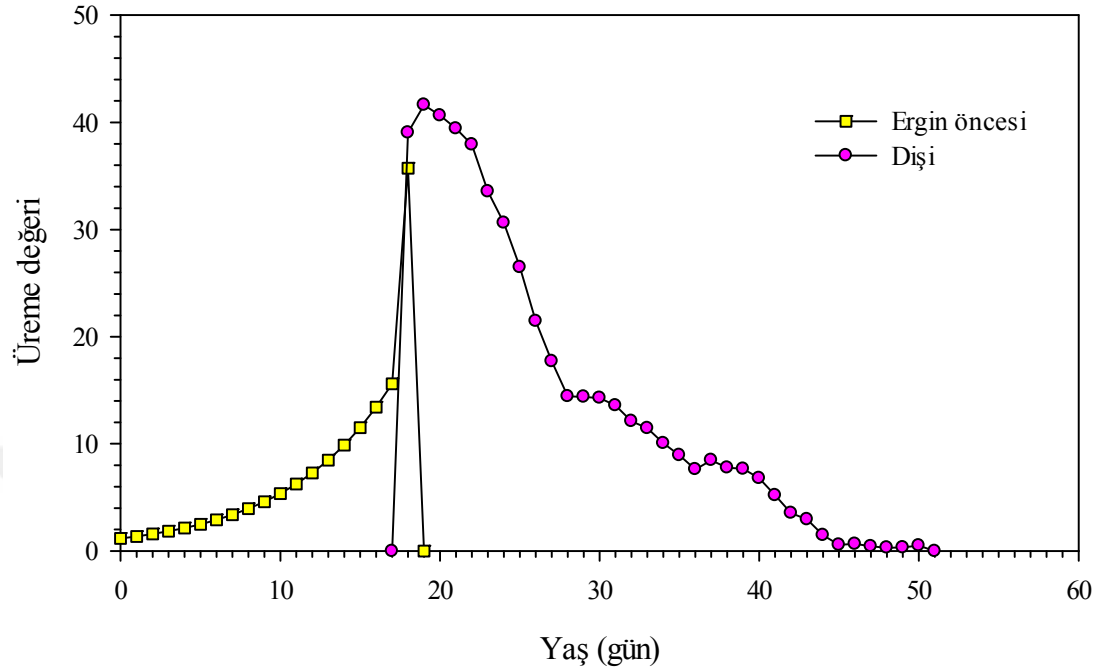


Şekil 3.3. *P.ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25°C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı beklenen yaşam süresi (e_{xj}).

Beklenen yaşam süresi (e_{xj}), x yaşında ve j dönemindeki bir bireyin yaşaması beklenen süreyi ifade etmektedir. Yeni bırakılan bir *L. dactylopii* yumurtasının maksimum beklenen yaşam süresi 25 °C sıcaklıkta sırasıyla 36,03 gün olarak belirlenmiştir.

İki eşeyli yaş ve döneme bağlı yaşam çizelgesi kullanılarak elde edilen beklenen yaşam süresi e_{xj}, aynı yaştaki bireyler arasındaki farklılıklar ile cinsiyetler ve dönemler arasındaki farklılıkları da göstermektedir. Beklenen yaşam süresi, yaş ve döneme bağlı canlılık oranı (S_{xj}) kullanılarak hesaplanmaktadır (Yang ve Chi, 2006).

Çalışmanın inkübatörlerde yapılması sebebiyle doğa koşullarının (iklim faktörleri, doğal düşmanlar, rekabet vb.) olumsuz etkileri engellenmiştir.



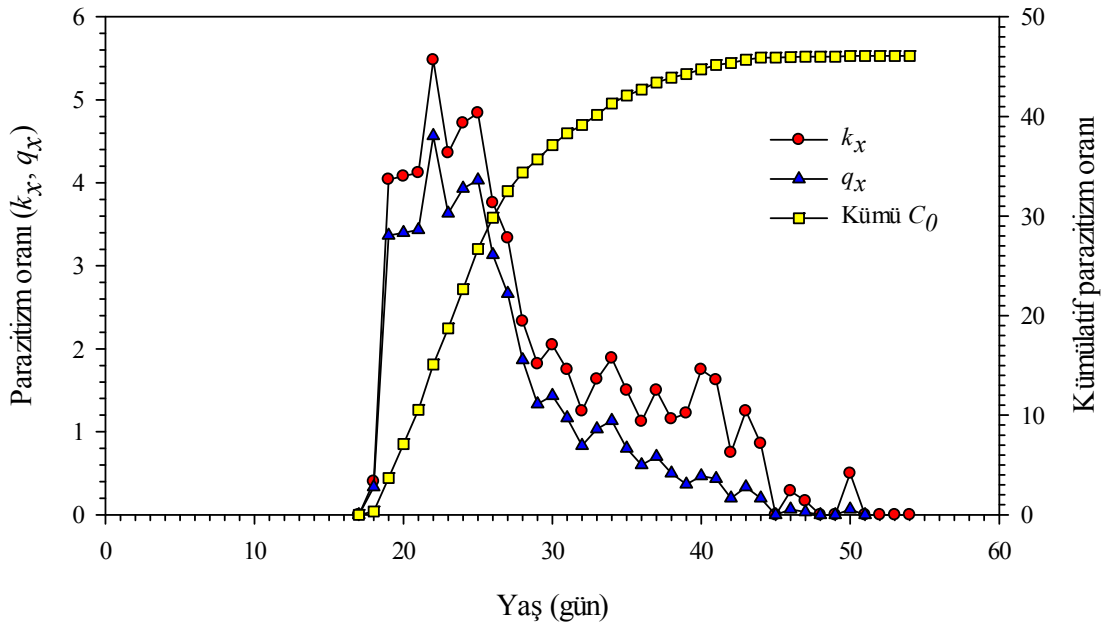
Şekil 3.4. *Planococcus ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25 °C sıcaklıktaki yaş ve döneme bağlı üreme değeri (v_{xj}).

Üreme değeri (v_{xj}), x yaşında ve j dönemindeki bir bireyin gelecek popülasyona katkısını göstermektedir.

Planococcus ficus üzerindeki *L. dactylopii* dişileri 25 ºC'de 19. günde (v19 = 41.62) üreme değeri en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Leptomastix dactylopii dişisinin canlılık eğrisi 25 °C'de 54. günde son bulmuşken, doğurganlık eğrisi 51. günde sıfırlanmıştır. Bu sonuca paralel olarak dişinin üreme değeri eğrisinin 25 C°'de 51. günde son bulduğu görülmektedir.

Chi ve Su (2006), yeni doğmuş bir bireyin üreme değerinin tam anlamıyla üreme gücü sınırı (λ) ile aynı olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre *P. ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin 25 C°'de yeni doğmuş bir bireyinin üreme değeri ve üreme gücü sınırı ile aynı olup bu değerin 1.16 olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.5. 25 C°sıcaklıkta *P.ficus* üzerindeki *L. dactylopii*'nin yaşa bağlı predasyon oranı (k_x), yaşa bağlı net predasyon oranı (q_x), kümülatif parazitizm oranı(C_0)

Yaşa bağlı parazitizm oranı (k_x); (x yaşındaki parazitoit tarafından parazitlenen unlubit sayısı) ve (q_x), x yaştaki parazitoit tarafından parazitlenen unlubitin ortalama sayısını verir (Şekil 3.5). Bu iki değerde cinsiyet ve dönem farklılıkları düşünülerek hesaplanır. Ancak parazitoitlerde ergin öncesi dönemler ve erkek bireyler parazitleme yapamadıkları için göz ardı edilir.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

25 ± 1 ºC sıcaklık, %60 ± 10 nem ve 16:8 (aydınlık/karanlık) koşullarındaki iklim kabinlerinde yürütülmüş olan parazitleme özellikleri denemelerinde parazitoitin unlubitin I. ve II. nimf dönemlerini parazitlemeye çalıştığı gözlemlense de bu dönemlerde herhangi bir parazitoit gelişimi olmamıştır, konukçu olarak unlubitin ergin dönemini III. nimf dönemine tercih ettiği tespit edilmiştir.

Leptomastix dactylopii'nin 25 ± 1 ºC, % 60 ± 10 nem ve 16:8 (aydınlık/karanlık) koşullarında gelişmesini tamamlayabildiği ve üreyebildiği saptanmıştır.

Leptomastix dactylopii'nin yaşam çizelgesinin incelenmesi sonucunda, toplam preovipozisyon süresi 18,80 gün olup yumurtlama gün sayısının 17,07 gün olduğu saptanmıştır. 25°C sıcaklıkta doğurganlık 92,13 yavru olarak saptanmıştır. Dişi ve erkek ömrünün sırasıyla 22,07 gün 19,8 gün olduğu saptanmıştır. Toplam dişi ve erkek yaşam süresinin sırasıyla 40,87 gün ve 37,80 gün olduğu bulunmuştur.

Leptomastix dactylopii'nin dişi ve erkek ergin öncesi gelişme süreleri sırasıyla 18,80 gün ve 18,00 gün olarak belirlenmiştir. *L. dactylopii*'nin kalıtsal üreme yeteneği (r = 0,1527 gün^{-1}) , üreme gücü sınırı (λ =1,1650 gün^{-1}) net üreme gücü (R_0 =46,0667 yavru) ve ortalama döl süresi (T_0 = 25,0830 gün) olarak belirlenmiştir. *Leptomastix dactylopii*'nin net parazitizm oranı net üreme gücüne paralel şekilde, (C_0 = 46,0667 birey) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada *L. dactylopii*'nin asma unlubiti *P. ficus* üzerindeki parazitleme tercihi ve 25 ºC sıcaklıkta yaşam çizelgesi laboratuvar koşullarında incelenerek, parazitoitin asma unlubiti üzerinde kullanılabilirliği hakkında veri elde edilmesi amaçlanmış, *L. dactylopii*'nin *P. ficus*'ta yetiştirilmesi için potansiyel konukçu olabileceği ve asma unlu biti biyolojik mücadelesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Laboratuvar koşullarında kaydedilen bu veriler göz önüne alındığında parazitoitin kullanılabilirliği hakkında bilgi veriyor olsa da, bu çalışmanın parazitoitin doğa koşullarındaki etkinliği ile ilgili bilgiler vermemektedir. Bu nedenle, parazitoitin doğa koşullarında asma unlubitine karşı etkinliğini ortaya koyacak kapsamlı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca, *L. dactylopii*'nin ülkemizde kışı geçiremediği düşünüldüğünde, biyolojik mücadelede kullanılması durumunda popülasyonunun bağ ekosisteminde her üretim mevsiminde kitlesel salımlar ile yeniden oluşturulması ve salım sonrası alınacak bir dizi önlem ile popülasyonunun korunması için ilgili çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Alsancak Sırlı, B., Peşkircioğlu, M., Torunlar, H., Özaydın, K.A., Mermer, A., Kader, S., Tuğaç, M.G., Aydoğmuş, O., Emeklier, Y., Yıldırım, Y.E., Kodal, S.,2015, **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Manisa, 24** (1):56-64 Araştırma Makalesi (Research Article). Sofralık üzümle ilgili kısım.

Ankara, 2009. **http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari-/bahcecilik /moduller/asma_yetistiriciligi.pdf** 17.04.2014.

Anonim 2013. **http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp /bitkisel.** Erişim tarihi: 17.04.2014.

Anonim 2014a. **http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp /bitkisel.** Erişim tarihi: 17.04.2014.

Anonymous, 2003. Current status of the vine mealybug, Planococcus ficus, in California. **http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/1650/8695.pdf**

Anonymous, 2014. **http://www.tarimziraat.com/hastalik_ve_zararlilar/meyve_zararlilari/bağda_ unlu_bit.** Erişim tarihi: 08.07.2019.

Ball, J., Battany, M., Beede, R., Bentley, W., Bettiga, L., Burton, S., Coviello, R., Daane, K., Gill, R., Gonzalez, D., Gispert, C., Godfrey, K., Guillen, M., Hashim, J., Haviland, D., Hirschfelt, D., Ingels, C., Leavit, G., Lynn, K., Malakar-Kuenen, R., Millar, J., Ohmart, C., Peacock, W., Smith, R., Triapitzin, S., Varela, L., Vasquez, S., Verdegaal and P., Weber, E. 2003. Current status of the vine mealybug, Planococcus ficus, in Calofornia. **http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/1650/8695.pdf**

Battaglia, D., Tranfaglia, A., Franco, J. C., Carvalho, C. J., 1996. Boll. Lab. Ent. agr. **Filippo Silvestri 52**: 3-11.

Ben-Dov, Y. 1994. A systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Intercept Limited, andover, UK. 686 pp.

Blumberg, D., & Van Driesche, R. G. 2001. Encapsulation rates of three encyrtid parasitoids by three mealybug species (Homoptera: Pseudococcidae) found commonly as pests in commercial greenhouses. **Biological Control, 22**(2), 191-199.

Cabaleiro, C. Segura, A. 1997. Field transmission of grapevine leafroll associated virus 3 GLRaV-3 by the mealybug Planococcus citri. **Plant Disease, 81**: 283–287.

Campos, J. M., Martínez-Ferrer, M. T., Forés, V. 2006. Parasitism disruption by ants of Anagyrus pseudococci (Girault) and Leptomastix dactylopii Howard (Hymenoptera: Encyrtidae), two parasitoids of the citrus mealybug Planococcus citri (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae). **Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC wprs Bulletin. 29**(3) pp. 33 – 46.

Cox, J. M. and Ben-Dov, Y. 1986. Planococcine mealybugs of economic importance from the Mediterranean Basin and their distinction from a new African genus (Hemiptera: Pseudococcidae). **Bulletin of Entomological Research, 76**:481–489.

Çalışkan Asime, F., Ulaşlı, B., Ulusoy Rifat M., 2017. **Türk. Entomol. Bült,** 2017. 7 (1): 75-80 Issn 2146-975x Doı: Http://Dx.Doi.Org/10.16969/Teb.88288 E-Issn 2536-4928.

Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloji), Trakya Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl. Cilt-1. Tekirdağ.

Daane, K. M., Almeida, R. P. P., Bell, V. A., Walker, J. T. S., Botton, M., Fallahzadeh, M., Zaviezo, T. 2012. Biology and management of mealybugs in vineyards (pp. 271–307). In N. J. Bostanian, C. Vincent, and R. Isaacs (Eds.), Arthropod management in vineyards: Pests, approaches and future directions (505 pp). New York: Springer.

Daane, K. M., Malakar-Kuenen, R. D., & Walton, V. M. (2004). Temperature-dependent development of Anagyrus pseudococci (Hymenoptera: Encyrtidae) as

a parasitoid of the vine mealybug, Planococcus ficus (Homoptera: Pseudococcidae). **Biological Control, 31**(2), 123-132

Daugherty, M. 2013. "Vine Mealybug: Planococcus ficus " (Çevrimiçi). İstilacı Türler Araştırması için UC Riverside Merkezi. Erişim 10 Mayı 2018'te **https://cisr.ucr.edu/ vine_mealybug.html**.

Doutt, R. L. 1952. Biological control of Planococcus cirri on commercial greenhouse Stephanotis. **J. Econ. Entomol**, 45, 343-344.

Düzgüneş, Z. 1982. Türkiye'de bulunan Pseudococcidae Homoptera: Coccoidae türleri üzerinde incelemeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 56s. Ankara.

Erenler, Z. 2011. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara. S 22.

Erkan, M., Erkılıç, L., Tokgönül, S., Çalı, S., Aksoy, E., Uysal, M., Karagöz, A., Yıldız, M., Şehir, H., Bay, Ş., Kılıç, Ç., Sevinçer, S., Bildiren, S., Ürünlü, İ., 1999. Akdeniz Bölgesi Bağlarında Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi. I. Dilim Sonuç Raporu (1995-1999). Proje Kod No: BKA-EM-18/02-P-05. T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Adana. s. 12.

Fidan, Y. 1985. Özel Bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 930 Ders Kitabı No: 265. 401s.

Francisa. A. W., Moses T.K., Kairoaamy. L., Rodaboscar. E., Polard. L. P. 2012. The passionvine mealybug, Planococcus minor(Maskell) (Hemiptera: Pseudococcidae), and its natural enemies in the cocoa agroecosystem in Trinidad. **Biological Control 60**, Issue 3, March, Pages 290-296 March 2012, Pages 290-296.

Godfray, H.J.C. 1994. Parasitoids; Behavioral and Evolutionary Ecology, Princeton University Press, 488 p. Princeton, NJ.

Golino, D. A., S. T. Sim., R. Gill., A. Rowhani. 2002. California mealybugs can spread grapevine leafroll disease. **California agriculture, 56** (6):196-201.

Göktaş,A.,2008.ÜzümYetiştiriciliği.**http://www.marim.gov.tr/bilgi_kaynagi/uzumyet.pdf**. Erişim tarihi: 07.07.2019.

Gül, H. 2017. Türkiye'de Kullanılan Zirai İlaçların Sağlığa Etkileri. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi. Nevşehir. 50s.

Gündüz, N.E.A., Gülel, A., 2005. Ergin Yaşı ve Konukçu Türünün Parazitoit Bracon Hebetor (Say) (Hymenoptera: Braconidae)'un Gelişme Süresine Etkisi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20** (2): 31-36.

Harred, J. F., A.R Knight., J.S. Mclntyre. 1972. Dow Chemical Company, Asignee, Epoxidation Process. US patent 3 654 317.

Jalali, S. K., Singh, S. P., Biswas, S. R. 2000. Parasitisation behaviour of Leptomastix dactylopii Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) at various densities of Planococcus citri Risso. **Journal of Entomological Research. 24** No.2 pp.159-162 ref.10.

Jong, PW de; Alphen, JJM minibüsü, 1989. Dep. Population Biol., Üniv. Leiden, PO Box 9516, 2300 RA Leiden, Entomologia Experimentalis ve Applicationata 1989 Cilt 50 Sayı.2 ss.161-169 ref.18. Hollanda.

Kaplan, E. 2017. Bingöl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Bitki Koruma Bölümü. Bingöl. Türkiye 1. Tarım ve gıda etiği kongresi. 2017.

Kaplan, M. 1998. Bitki Koruma Bülteni. 38 (3-4) : 165-176 ISSN 0406-3597. (Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 13.05.1996.

Kara, Z. 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi.

Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara. s318.

Kara, Z., Sabır, A., Doğan, O., Eker, Ö. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 395-410 2016 DOI: 10.17100/nevbiltek.211038 URL: **http://dx.doi.org/ 10.17100 /nevbiltek.211038** 1 Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 42079. Konya.

Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Erkılıç, L., 2013. Türk. Entomol. Bült., 3 (4): 157-182 ISSN 2146-975X

Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Erkılıç, L., 2007. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric. Sci.),17** (2):89-106 m.

Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Zeki, Z., Toros, S., Gürkan, M.O. 2004. Ankara University Agriculture Faculty, Plant Protection Department, 06610, D Flkap, Ankara – Turkey. Plant Protection Central Research Institute, Yenimahalle, Ankara – Turkey, **Turk J Zool 28** (2004) 219-224 Tübitak).

Kılınçer, N., Yiğit, A., Kazak, C., Kubilay, M, Er., Kurtuluş, A., Uygun, N. 2010. Teoriden Pratiğe Zararlılarla Biyolojik Mücadele **Türk. Biyo. Müc. Derg. 1** (1): 15-60 ISSN 2146-0035.

Kıslalıoğlu, M., Berkes, F. 1985. Ekoloji ve Çevre Bilimleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Ankara.

Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. 2017. Yılı Kuru Üzüm Raporu. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. **http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06e70ddee7dd8b423eb2c/2017%20Kuru%20%C3%9Cz%C3%BCm%20Raporu.pdf**.

Krıshnamoorthy, A., Sıngh, S. P., 1987. Biological Control Laboratory Division of Entomology. Nematology. Indian Institute of Horticultural Research. Hessaraghatta Lake. Bangalore – 560089. India. **Entomophaga 3212**. 143-148.

Kurtural, K. 2016. A Brief History of the Grape ant Its Uses. Kentuck University. Cooperative Extension Service. Erişim Tarihi: 07.07.2019 **https:// www. uky. edu/ Ag/ CCD/ history&uses.pdf**

Malakar-Kuenen, R., K. Daane. 2014. "Vine Mealybug, Planococcus ficus Signoret". Springerreference. **http://www.springerreference.com.tr/docs/html/-chapterdbid/89123. html.** Erişim Tarihi: 13.05. 2019.

Marras, P. M., Cocco, A., Muscas, E., & Lentini, A. (2016). Laboratory evaluation of the suitability of vine mealybug, Planococcus ficus, as a host for Leptomastix dactylopii. **Biological control, 95**, 57-65.

Muştu, M. ve Kılınçer, N. 2007.Cryptolaemus montrouzieriMulsant (Coleoptera: Coccinellidae)"nin parazitlenmemiş ve Anagyrus pseudococci Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlubitler Planococcus citri Risso ve Planococcus ficus Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki besin tercihi. **Türk. Entomol. Derg., 31** (3): 215-224.

Noyes, J. S. and Hayat, M. 1994. Orienta Mealybug Parasitoids of the Anagyrini (Hymenoptera: Encyrtidae) With A World Review of Use İn Classical Biological Control and An İndex Of Parasitoids Of Mealybugs (Homoptera:Pseudocccidae). 560 Pp. UK: International.

Özkan, A., Gürol, M., Uysal, H., Çelik, G., Akteke, Ş.A., Eray, N., Aytekin, H., Arslan, M., Kaplan, M., Dalka, Y., Akyel, E., Tuncer, H., 2001 **Bitki Koruma Bülteni, 41** (3-4) : 135-166 Issn 0406-3597.

Peter W. de Jong Jacques. J. M. van Alphen. Şubat 1989 **https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1989.tb02385.x** Cited by: 25.

Quicke, D.L.J., 1997. Parasitic Wasps. Chapman & Hall, Cambridge University Press, 470 p, London.

Sabır, A. 2008. Bazı Üzüm Çeşit ve Anaçlarının Ampelografik ve Moleküler Karakterizasyonu. Adana. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.

Saçtı, Z., Kılınçer, N. 2018. Bitki Koruma Bülteni / **Plant Protection Bulletin. 58** (4) : 247-254.

Smaili, M. C., Abbassi, M., Boutaleb, J. A. Blenzar. A. 2013. Richesse spe ´cifique des ennemis naturels associe ´s aux vergers d'agrumes au Maroc: Inte ´re ˆt et implication pour la lutte biologique. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 43 (1), 155–166 ISSN 0250-8052. DOI: 10.1111/epp.12013.

Tingle, C. C. D., 1985. Biological control of glasshouse mealybug using parasitic hymenoptera. Unpublished Ph.D. thesis, University of London.

Tingle, C. C. D., Copland, M. J. W.,1989. Department of Biological Sciences, Wye College, University of London, Wye, Ashford, Kent TN25 5AH, U.K. **Entomophaga 34** (2), I 11-120.

Tingle, C. C. D., Copland, M. J. W.1988. Effects Of Temperature and Host-Plant On Regulation Of Glasshouse Mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae) Populations By İntroduced Parasitoids (Hymenoptera: Encyrtidae). **Bulletin Of Entomological Research, 78**(1), 135–142. https://doi.org/10.1017/s000748530001614x.

Türkben, C. 2010. Sofralık Üzümlerin Muhafazası. s. 48. Hasad Yayıncılık.

Uygun, N., Ulusoy, M.R., Satar, S., 2010. **Türk. Biyo. Müc. Derg., 1** (1): 1-14 ISSN 2146-0035.

Vieux, P., A. Malan. 2013. " Güney Afrika Üzüm Bağları'ndaki Vine Mealybug (Planococcus ficus) 'a ve Entomopatojen Nematodların Potansiyel Biyo-Kontrol Maddesi Olarak Kullanımı". Güney Afrika Enoloji ve Bağcılık Derneği. **http://www.asasev.tr /org/dergi/dergilerinlistesi/bir-genelbakış-genelbakış-mealybug-planococcus-ficus-in-ingüney-afrika-üzümbağları-ve-entomopatojenik-nematodların-potansiyelolarak-biyo-kontrol-ajanının kullanımı/aid=14&entryId=177**. Erişim tarihi: 12.03.2014.

Waterworth, R. I., Wright, J. Millar. 2011. Üç Cosmopolitan unlubitlerin. Üreme Biyolojisi Hemiptera: Pseudococcidae Türler, Pseudococcus longispinus,

Pseudococcus Viburni ve Planococcus Ficus. **Amerika Entomoloji Derneği Annals, 104**/2: 249-260.

Williams, D. J. 2004. Mealybugs of Southern Asia (896 pp). Kuala Lumpur. The Natural History Museum.

Yang, J., Sadof, A. S., 1997. Department of Entomology,Purdue University,West Lafayette, IN 47907-1158

Yang, T. C., Chi, H., 2006. Life tables and development of Bemisia argentifolii (Homoptera: Aleyrodidae) at different temperatures. **Journal of Economic Entomol. 99**: 691-698.

Yiğit, A., Canhilal, R., Zaman, K. 1994. Turunçgil Unlubiti. Planococcus Citri (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin Bazı Doğal Düşmanlarının Depolanabilme İmkânları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi. 25-28 Ocak 1994. İzmir.

Zinna, G. 1960. Experiments on the biological control of the citrus mealybug Pseudococcus citri (Risso) on the Island of procida by means of two foreign parasites Pauridia peregrina Timb. and Leptomastix dactylopii How. (In Italiann). **Bol. Lab. Entomol. Agr. Portici**, 18 pp.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Feyza Nur DERYA
Uyruğu: T.C
Doğum Tarihi ve Yeri: 28.07.1993 - ADANA
Medeni Durum: Bekar
e-mail: fnderya@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü	2019
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü	2016
Lise	Ceyhan Anadolu Lisesi	2011

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev

YABANCI DİL

İngilizce