

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2021-YL-018

**LABORATUVAR KOŞULLARINDA BAZI
ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN
PLANOCOCCUS FICUS (SIGNORET)
(HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)'A
ETKİLERİ**

İsmail KARADAĞ

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Tülin AKŞİT**

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi İSMAİL KARADAĞ tarafından hazırlanan “Laboratuvar Koşullarında Bazı Entomopatojen Fungusların *Planococcus Ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)’A Etkileri” başlıklı tez, 20.01.2021 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Tülin AKŞİT	Aydın ADÜ
Üye	: Prof. Dr. Hasan S. CİVELEK	Muğla SKÜ
Üye	: Prof. Dr. Mehmet Karagöz	Aydın ADÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. GÖNÜL AYDIN
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2021

İsmail KARADAĞ

ÖZET

LABORATUVAR KOŞULLARINDA BAZI ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN *Planococcus ficus* (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)'A ETKİLERİ

İsmail KARADAĞ

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tülin AKŞİT

2021, 43 sayfa

Bağ unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) asma bitkilerinin önemli bir zararlısıdır. Son yıllarda Manisa ilindeki bağlarda popülasyonunun arttığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmada biopestisitler *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin ve *Paecilomyces fumosoroseus* (Wise) Brown & Smith, azadirachtin ve sistemik spirotetramatın *P. ficus*'un ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine etkileri incelenmiştir. Manisa'nın Alaşehir İlçesi'ndeki bağlardan toplanan *P. ficus* nimf ve ergin dişileri laboratuvara getirilmiş ve patates sürgünleri ile kabak meyvelerinde üzerinde üretilmiştir. İnsektisitlerin etiketlerinde önerilen dozları ile iki alt dozları püskürtme yöntemiyle laboratuvar koşullarında uygulanmıştır. Ölümler uygulamadan 1, 3, 7 ve 10 gün sonra kaydedilmiştir. Sonuçlara göre *B. bassiana* diğer iki fungusdan daha etkili bulundu. Onun onuncu günde *P. ficus*'a kümülatif etkisi nimflerde %76,94 ve erginlere %60,28 oldu. En yüksek etki spirotetramatda görülmüş, onu sırasıyla azadirachtin, *B. bassiana*, *P. fumosoroseus* ve *V. lecanii* izlemiştir. Entomopatojen fungusların etkisi ikinci dönem nimflere erginlerden daha yüksek olmuştur. Ergin ve nimflerde en yüksek ölüm oranı en yüksek dozlarda saptanmıştır. Spirotetramat onuncu günde, ikinci dönem nimflerde %100, erginlerde %90,38 ölüme neden oldu. Azadirachtin nimflere %72,22, erginlere %80,76 etkiliydi. *P. fumosoroseus* ve *V. lecanii* ile inoküle edilmiş unlubit nimf ve erginlerinde ölüm oranları sırasıyla, %73,05 ve %36,85, %58,61 ve %38,19 olmuştur. İlk ölümler azadirachtin ve üç fungal etmende yedinci günde, spirotetramatta birinci günde ortaya çıkmıştır. Fungal insektisitlerin tümünde nimf ve erginlere günlük en yüksek etki yedinci günde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Planococcus ficus*, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoreus*, Azadirachtin, Spirotetramat, bağ, biyopreparat

ABSTRACT

EFFECTS OF SOME ENTOMOPATHOGENIC FUNGI ON *Planococcus ficus* (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) IN LABORATORY CONDITIONS

İsmail KARADAĞ

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Tülin AKŞİT

2021, 43 pages

Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) is an important pest on grape plants. It was observed that the population of *P. ficus* increased in the vineyards in the province of Manisa in recent years. Therefore, in this study, the effects of biopesticides *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and *Paecilomyces fumosoroseus* (Wise) Brown & Smith, azadirachtin and systemic spirotetramate on *P. ficus* second instar nymphs and adult females were investigated. *P. ficus* nymphs and adult females were collected from the vineyards in Alaşehir District of Manisa. They were brought to the laboratory and were reared on potato shoots and pumpkin fruits. The dosages recommended on insecticide labels and their two sub-dosages were applied under laboratory conditions by spraying method. Mortality was recorded after 1-, 3-, 7- and 10-days post-treatments. According to the results, *B. Bassiana* was found more effective than other two fungi. Its cumulative effect was 76,94 % on nymphs and 60,28% on adults on the tenth day. The highest effect was seen in spirotetramat. It was followed by azadirachtin, *B. bassiana*, *P. fumosoroseus* and *V. lecanii*, respectively. The effect of entomopathogenic fungi was higher on second instar nymphs than adults. The highest mortality for adult and nymphs was detected in the highest dosages. On the tenth day, spirotetramat caused %100 mortality on second instar nymphs and 90,38 % on adults. Azadirachtin was effective 72,22% on nymphs and 80,76% on adults. The mortality rates of nymph and adult mealybugs, inoculated with *P. fumosoreus* and *V. lecanii* were 73,05% and 36,85%, 58,61% and 38,19% respectively. The first deaths appeared at the seventh day for azadirachtin and three fungal agents and the first day for spirotetramat. In all fungal insecticides, the highest daily effect on nymphs and adults was detected on the seventh day.

Keywords: *Planococcus ficus*, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoreus*, Azadirachtin, Spirotetramat, vineyard, biopreparate

ÖNSÖZ

Son yıllarda unlubitler çok sayıda kültür bitkisinde zarar yaparak ekonomik düzeyde kayıplara neden olmaktadır. Bu türlerden birisi olan *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)'un bağ alanlarındaki yoğunluk ve yayılışının giderek arttığı ve zarara neden olduğu görülmektedir. Zararlı gövde, dal, sürgün, yaprak, çiçek ve meyve salkımlarından öz suyunu emerek ayrıca, fumajin oluşumuna yol açarak ekonomik düzeyde verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır.

Bu çalışma, bu nedenle ele alınmış ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki koruma Bölümü'nde, 2018-2020 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada bazı entomopatojen fungusların zararlıya etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Elde edilen sonuçların özellikle organik üretim yapılan bağlarda *P. ficus*'un mücadelesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez çalışmamın her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen, sonsuz sabır gösteren danışman hocam Prof. Dr. Tülin AKŞİT'e ve her zaman yanımda olup, bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan babam Ahmet KARADAĞ'a ve annem Emine KARADAĞ'a ayrıca eşim Bilge KARADAĞ'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İsmail KARADAĞ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ve DENEMEDE KULLANILAN İNSEKTİSİTLER İLE İLGİLİ BİLGİLER	3
1.1.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un Sistematikteki Yeri	3
1.1.2. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un Morfolojik Özellikleri.....	4
1.1.3. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un Biyolojisi.....	6
1.1.4. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un Zararı.....	8
1.1.5. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un Yayılışı ve Konukçuları	9
1.1.6. Denemede Kullanılan İnsektisitler ve Özellikleri	10
1.1.6.1. <i>Verticillium lecanii</i> (Zimm.) Viegas	10
1.1.6.2. <i>Beauveria bassiana</i> (Balsamo) Vuillemin	10
1.1.6.3. <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> (Wise) Brown and Smith.....	11
1.1.6.4. Azadirachtin	11
1.1.6.5. Spirotetramat	11
2. KAYNAK ÖZETLERİ	12
2.1. Yurtdışında yapılan çalışmalar.....	12
2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16

3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) 'un Kitle Üretimi	17
3.2.2. İlaç Denemesi	17
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. İnsektisitlerin <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine kümülatif etkileri.....	21
4.2. İnsektisitlerin <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine günlük etkileri	27
5. SONUÇ	32
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	43

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

FAO	: Dünya Gıda Örgütü
g	: Gram
ha	: Hektar
l	: Litre
L	: Litre
m	: Metre
ml	: Mililitre
sp.	: Tür
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un ergin dişi.....	5
Şekil 1.2. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ergin A) Dişi, B) Erkek.....	5
Şekil 1.3. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) A) Yumurta paketi, B) Yumurtadan çıkan nimfler	6
Şekil 1.4. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) A)Üçüncü dönem dişi nimf, B) Prepupa, C) Pupa.....	6
Şekil 1.5. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un yaşam çemberi.....	7
Şekil 1.6. Üzüm salkımında <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) kolonisi ve karıncalar.....	9
Şekil 3.1. Alaşehir'de asma gövdesinden <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) toplanması	16
Şekil 3.2. Kabak meyveleri ve patates yumruları üzerinde <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) nimf, ergin ve yumurta kümeleri.....	17
Şekil 3.3. Deneme öncesi patates ve insektisitler	18
Şekil 3.4. Patates sürgünlerinde beslenen <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) bireyleri.....	19
Şekil 3.5. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) bulaştırılmış ve ilaçlanmış patatesler..	19
Şekil 4.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ikinci dönem nimflerine insektisitlerin günlere göre kümülatif etkileri (%Abbott).....	25
Şekil 4.2. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ergin dişilerine insektisitlerin günlere göre kümülatif etkileri (%Abbott).....	25
Şekil 4.3. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ikinci dönem nimflerine insektisitlerin 1.,3.,7. ve 10. gündeki etkileri (%Abbott).....	30
Şekil 4.4. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) ergin dişilerine insektisitlerin 1.,3.,7. ve 10. gündeki etkileri (%Abbott).....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan insektisitler ve dozları.....	19
Çizelge 4.1. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un nimf ve erginlerine insektisitlerin günlere göre kümülatif etkileri (%Abbott).....	24
Çizelge 4.2. <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un nimf ve erginlerine insektisitlerin günlük etkileri (%Abbott)	29

1. GİRİŞ

Bağcılık, yoğun işgücü ve yıl boyunca önemli uğraş gerektiren bir tarımsal üretimdir. Asmanın çok yıllık bir ürün olması nedeniyle, üretim boyunca uygulanan işlemler, izleyen yıllarda elde edilecek olan verime de etki etmektedir (Gücüyen, 2007). Dünya Gıda Örgütü (FAO) verilerine göre 2018 yılında, bir önceki yıla göre üretim miktarı %8,4, alan ise %3,4 artış göstermiştir. Son beş yıllık (2014-2018) veriler incelendiğinde üzüm üretiminin 74 milyon tondan 79 milyon tona, alanın da 70,2 milyon dekardan 71,6 milyon dekara yükseldiği görülmektedir. Dünyada 2018 yılında 7,2 milyon ha alanda üzüm üretilmiştir. Türkiye üzüm üretimi TÜİK 2018 yılı verilerine göre 3,9 milyon ton olup, bu üretimin 1,9 milyon tonu sofralık (%49), 1,5 milyon tonu kurutmalık (%39) ve 464 bin tonu şaraplık, şıralık (%12) olarak gerçekleşmiştir. Üretim 2019 yılında ise 4,1 milyon ton olup, bu üretimin 2,1 milyon tonu sofralık (%50), 1,6 milyon tonu kurutmalık (%39) ve 451 bin tonu şaraplık, şıralık (%11) olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2020a).

Ülkemiz asmanın gen merkezi olmasının yanında, son derece eski ve köklü bağcılık kültürüne sahiptir. Çok eski dönemlere, 7-8 bin sene öncesine kadar uzanan bağcılık geçmişi, ekolojik şartların yarattığı avantajlarla bütün bölgelerde yapılabilmektedir (Gücüyen, 2007). Türkiye bağcılığı incelendiğinde her ilin tarımsal deseni içerisinde en az %1 oranında bağ alanı olduğu görülmektedir. Yıllardan yıla az miktarda değişiklik göstermekle birlikte ortalama 450 bin hektar bağ alanına sahip olan Türkiye’de en geniş alanda üretim yapılan bölge Ege Bölgesi’dir. Bölgedeki yetiştiricilik alanı en büyük il ise Manisa’dır. Türkiye sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde Ege Bölgesi ilk sırada gelmekte ve üretimin %50’den fazlası bu bölgeden sağlanmaktadır. Manisa ili tek başına kurutmalık üzüm üretiminin %90’ını üretmektedir (Anonim, 2020b).

Dünyada olduğu gibi, ülkemizde de bağ yetiştiriciliğinde ürün miktarını ve kalitesini artırmak, ürün kayıplarının önüne geçebilmek için, hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile etkin bir şekilde mücadele etmek gerekmektedir. Bağlarda ekonomik düzeyde verim ve kalite kayıplarına neden olan önemli zararlı ve hastalıklara karşı bir üretim sezonu içerisinde ilaçlama sayısının 30’u bulduğu ve her ilaçlamada iki veya üzerinde kimyasal preparat kullanıldığı görülmektedir. Kimyasalların aşırı ve bilinçsiz kullanımı zararlıların kimyasallara karşı direnç kazanmasına ve ürünlerde kalıntı sorununun ortaya çıkmasına neden olur. Sentetik kimyasalların bitki üzerindeki istenmeyen kalıntıları, zararlılarda ortaya çıkan dayanıklılık ve hedef dışı organizmalara olumsuz etkileri alternatif mücadele yöntemlerine ilgiyi artırmaktadır.

Dünyada bazı ülkelerdeki bağ alanlarında ana zararlı konumunda olan *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera, Coccoidea, Pseudococcidae) polifag bir tür olup, asmanın da aralarında bulunduğu çok sayıda meyve ağacı ve süs bitkisi konukçularını oluşturur. Manisa’da son yıllarda bağ alanlarında türün popülasyonu hızla artmış ve önemli bir zararlı konumuna gelmiştir. *Planococcus ficus* bağda kalite ve verim kayıplarına neden olmaktadır. Zararlı asmanın vejetatif gelişmesine uygun olarak tüm organlarında bitki özsuynunu emerek doğrudan zarar oluşturmakta, ayrıca fumajine neden olarak ve virüs vektörü olarak dolaylı zararlara sebep olmaktadır (Anonim, 2003). *Planococcus ficus* morfolojik özellikleri bakımından *Planococcus citri* Risso’ye çok benzemekte ve birçok kez iki tür karıştırılmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bağlarda bulunan unlubit türünün yakın zamana kadar *P. citri* olduğu kabul görmüştür. Son yıllarda türle ilgili yapılmış çalışmalarda bağdaki türün *P. ficus* olduğu anlaşılmıştır (Muştu, 2004, 2010; Güleç vd., 2007; Muştu ve Kılınçer, 2007).

Dünyada *P. ficus*’un morfolojisi (Cox ve Ben-Dov, 1986), Parazitoiti *Anagyrus pseudococci* (Girault) ve *Coccidoxenoides peregrinus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae) ile ilişkileri (Blumberg ve Van Driesche, 2001; Joyce vd., 2001; Mgocheki ve Addison, 2009), biyolojisi ve zararı (Malakar-Kuenen vd., 2001; Yasnosh vd., 2001; Walton ve Pringle, 2004; Cocco vd., 2015; Platt vd., 2018) üzerine çok sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca, Mohamed (2016) tarafından *Beauveria bassiana* (Balls.) Vuill., *Metarhizium anisopliae* (Metch) ve *Verticillium lecani* (Zimm.)’nin laboratuvar koşullarında *P. ficus* erginlerine etkileri araştırılmıştır.

Türkiye’de ise *P. ficus* ile yapılmış çalışma sayısının çok az olduğu yapılan literatür incelemesi sırasında görülmüştür. Bu çalışmaların büyük kısmını ürün bazında fauna tesbit çalışmalarının oluşturduğu (Kaydan, 2004; Karacaoğlu, 2016; Çalışkan vd., 2017) ayrıca, morfolojik özelliklerinin (Öztürk, 2016) ve bazı doğal düşmanlarıyla arasındaki ilişkilerin incelendiği (Muştu, 2004, 2010; Güleç vd., 2007; Muştu ve Kılınçer, 2007) çalışmalar da bulunmaktadır. Demirci vd. (2008) ise entomopatojen fungus *Paecilomyces farinosus* (Holmsk.)’un *P. ficus*’a etkisi ve bazı fungusitlerle etkileşimleri üzerine çalışmıştır.

Bağ unlubitinin kimyasal mücadelesinde sık sık sorunlar yaşanmaktadır. Çünkü zararlı genellikle bitkinin korunaklı yerlerinde; kabuk altı, yarık, çatlaklar, meyve danelerinin araları gibi kimyasalların zorlukla ulaşacağı yerlerde bulunur. Ayrıca, vücudunu örten mum salgısı da ilaçların vücuda temasını engelleyici ve doğal düşmanların etkinliğini azaltıcı faktör olarak etkili olmaktadır (Anonim, 2003). Bağ

unlubiti'ne karşı bazı insektisitlerin etkileri laboratuvar ve doğal koşullarda araştırılmıştır (Mansour vd., 2010; Karamaouna vd., 2013; Bortoletti ve Nannini, 2016).

Günümüzde yukarıda belirtilmiş olan nedenlerle sentetik kimyasalların yerini alma potansiyeli taşıyan ve önemleri giderek artan biyopestisitlerin spesifik oluşları, toksik kalıntı bırakmamaları, doğaya yerleştikten sonra çoğu kez kendiliğinden çoğalma ve yayılma özelliğine sahip olmaları avantajlarıdır (Isman, 2006). Zararlılarla mücadelede sentetik kimyasallara alternatif olabilecek doğal ajanlar arasında entomopatojen funguslar da yer almaktadır. İnsan ve çevre sağlığı açısından güvenli olan entomopatojen fungusların kimyasal mücadeleye alternatif oluşturma özelliğini taşımalarından dolayı bu konuda yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Unlubitlere karşı bazı entomopatojen fungusların etkileri de çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. *Isaria farinosa* (Holmsk.), *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus* (Pfr), *V. lecani*, *Isaria fumosorosea* (Wise), *Lecanicillium muscarium* Zare ve Gams, *Lecanicillium longisporum* Zare ve Gams bunlardan bazılarıdır (Cantu vd., 2004; Mascarin vd., 2011; Muştu vd., 2015; Mohammed, 2016).

Planococcus ficus'un kontrol altına alınmasında, özellikle organik üretim alanlarında sorunlar yaşanmaktadır. Çalışma bu nedenle alınmış olup, *V. lecani*, *P. fumosoroseus*, *B. bassiana*, azadirachtin ve üreticilerin unlubitin kontrolünde en fazla kullandıkları sistemik etkili spirotetramat içeren bir preparatın ikinci dönem nimf ve ergin dişilere etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir.

1.1. *Planococcus ficus* (Signoret) ve Denemede Kullanılan İsektisitler ile İlgili Bilgiler

1.1.1. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Sistematikteki Yeri (Anonim, 2020c)

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Hexapoda

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: Coccoidea

Family: Pseudococcidae

Genus: *Planococcus*

Species: *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Bağ unlubiti)

1.1.2. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Morfolojik Özellikleri

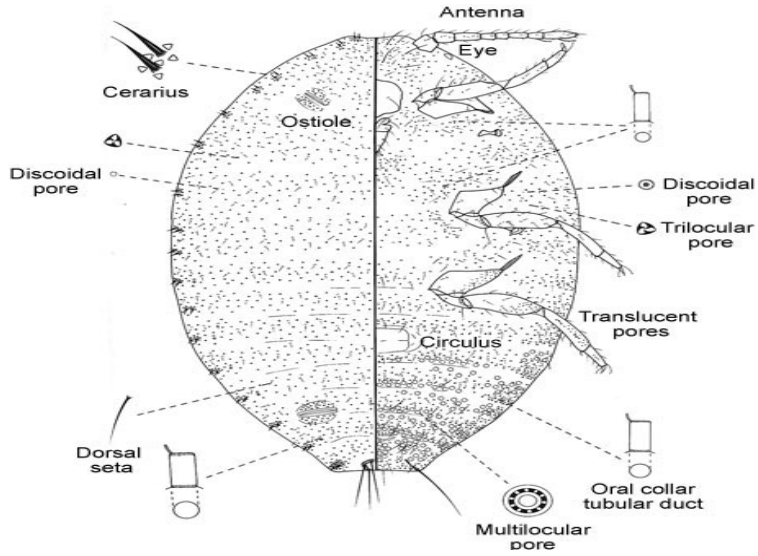
Planococcus ficus 'un nimf ve erginlerinin üzeri ince, beyaz, toz şeklinde mumsu salgı ile örtülüdür. Ergin dişi vücudu oval, yaklaşık 4 mm boy ve 2 mm genişliktedir. Vücudun çevresinde mumsu çıkıntılar bulunur. Vücut çoğunlukla sarının farklı tonlarındadır. Ostiole'ler iyi gelişmiş, belirgin, çevreleri kitinleşmiştir. Bacaklar iyi gelişmiş, arka coxa, femur ve tibia saydamdır. Dorsalde görülen tüp şeklindeki kanallar ventraldekilerden daha büyüktür. Anal lob kılı, anal halka kıllarından daha kısadır. Çok bölmeli gözenekler genellikle vulva etrafında ve abdomen segmentlerinde sıra ve bantlar şeklinde yer alır. Tüp şeklindeki kanallar abdomen segmentlerinde bulunur, thorax segmentleri ve başta seyrekler. Genellikle her segment 2-3 tüp şeklinde kanala sahiptir (Şekil 1.1; Şekil 1.2A) (Muştu, 2010). Dişilerde anten sekiz segmentlidir (Walton ve Pringle, 2004).

Erkek çok küçük olup, sarımsı veya kırmızımsı esmer renkte, 2,5 mm boydadır (Şekil 1.2B). Saydam kanatla, vücuttan uzundur. Abdomen ucunda bir çift, uzun iplik şeklinde anal kıl bulunur. Ağız parçaları körelmiştir. Ergin erkekler diğer unlubiti erkeklerinden kolaylıkla ayrılmasına karşın *P. citri* erkeklerine çok benzediği ve karıştırıldığı bildirilmiştir. Erkekler doğada kabuk altlarında, köklerde gizlenmiş olarak bulunurlar (Anonim, 2003; Walton ve Pringle, 2004).

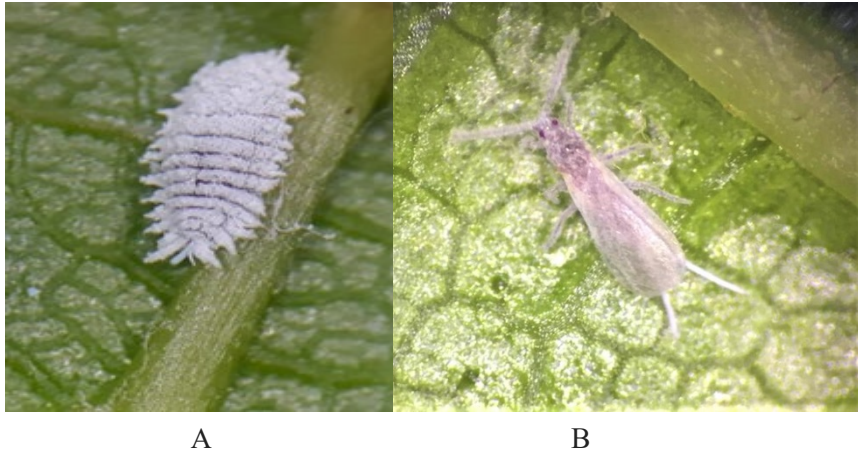
Yumurta 0,41 mm uzunluk, 1,21 mm genişlikte, oval, açık sarı renktedir (Şekil 1.3A). Yumurta paketlerinin üzeri dişinin salgıladığı mumsu, ince iplikçiklerle kaplıdır (Ball vd., 2003; Walton ve Pringle, 2004).

Nimf dönemleri; Walton ve Pringle (2004)'ün Kriegler (1954)'e atfen bildirdiğine göre birinci dönem nimf 0,46 mm uzunluğunda, 0,22 mm genişliğinde açık veya koyu

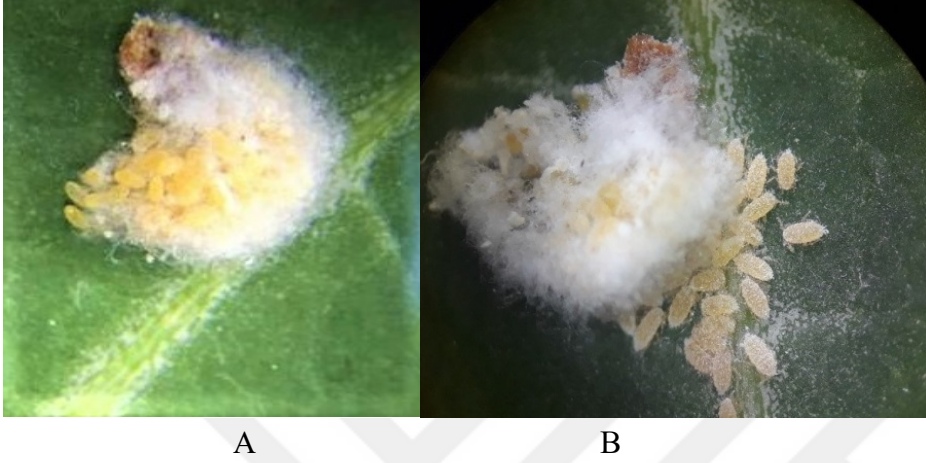
sarı renkli, altı segmentli antenlere sahiptir (Şekil 1.3B). İkinci dönem nimf 0,68 mm uzunluk ve 0,35 mm genişlikte, sarımsı kahverengidir. Üçüncü dönem nimf 1,13 mm uzunluk ve 0,66 mm genişlikte olup, yedi segmentli antenlere sahiptir. Prepupa 0,95 mm uzunluğunda, bir çift lateral ocelliye sahip, kanat izleri belirgindir. Pupa 1,05 mm uzunluğunda, üç çift lateral ocelliye sahip, kanatlar üçüncü abdomen segmentine kadar uzanır.



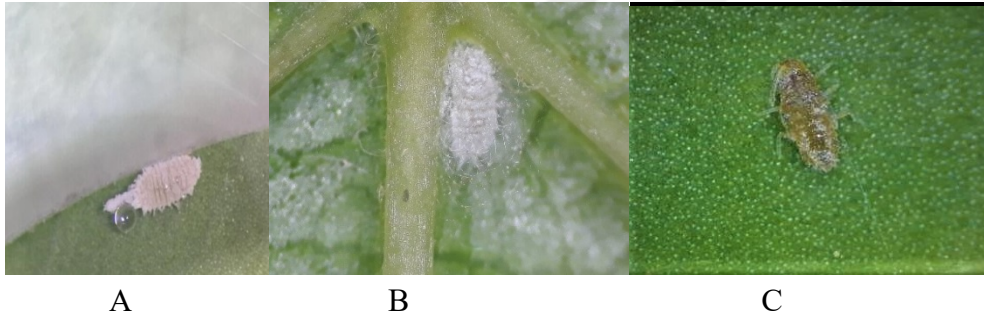
Şekil 1.1. *Planococcus ficus* (Signoret)'un ergin dişi (Anonim, 2019a)



Şekil 1.2. *Planococcus ficus* (Signoret) ergin A) Dişi, B) Erkek



Şekil 1.3. *Planococcus ficus* (Signoret) A) Yumurta paketi, B) Yumurtadan çıkan nimfler



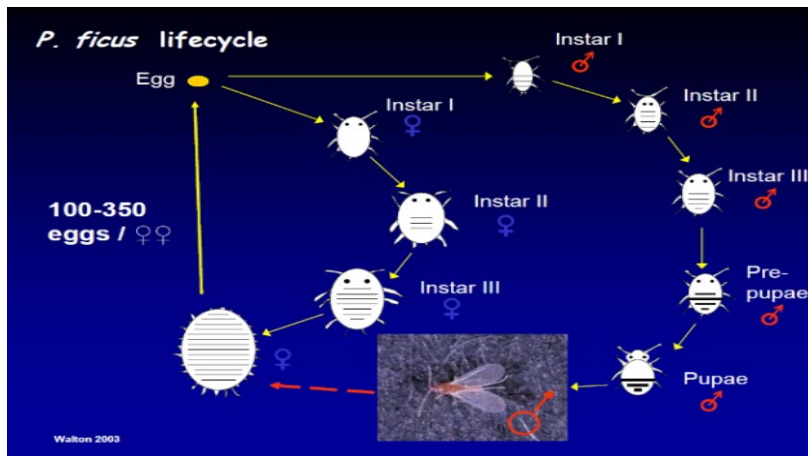
Şekil 2.4. *Planococcus ficus* (Signoret) A) Üçüncü dönem dişi nimf, B) Prepupa, C) Pupa

1.1.3. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Biyolojisi

Sonbahar aylarında sıcaklığın düşmesiyle *P. ficus* ergin dişileri kışı geçirebilmek için kök boğazındaki çatlaklarda, kabuk altlarında ve üst ana köklerde saklanacak yer ararlar. Ergin dişiler eğer aşırı sıcaklardan korunabilirse az besinle ya da besin almadan bir ay veya daha uzun süre canlı kalma özelliğine sahiptir (Ball vd., 2003). Bazı bölgelerde kışı asma gövdelerinin kabuk altlarında ergin olarak geçirdiği bildirilmesine karşın, ılıman iklime sahip bölgelerde (Kaliforniya) kışlamadığı, kışın asma üzerinde tüm biyolojik dönemlerine rastlandığı kayıtlıdır (Anonim, 2003). Zararlı sıcaklığın yükselmesiyle birlikte ilkbaharda yaprakların alt yüzüne, yazın ikinci yarısında ise üzüm salkımlarına geçerek zararını sürdürür. Erken dönemdeki

yeşil veya erken olgunlaşan üzümlerin salkımlarında kolonize olarak arka arkaya döl verir ve yoğun popülasyonlara sebep olur. Popülasyon artışı sonbaharda olgunlaşan üzüm salkımları üzerinde sonlanır. Zararlı, kök, kabuk ve yapraklarda beslenerek döl vermeye devam eder. Hasattan sonra popülasyonu azalır. Ilıman bölgelerde yılda 7, serin bölgelerde 4-5 döl verir. Laboratuvar koşullarında bir döl 4-5 haftada tamamlanır. Biyolojisini bulunduğu bölgenin iklim koşulları ve asma çeşidi etkiler. Popülasyon büyüklüğü parazitlenme ve yüksek sıcaklıklardan olumsuz olarak etkilenir (Anonim, 2003).

Yumurtadan çıkan dişiler üç gömlek değiştirerek ergin olurken (hemimetabol), erkekler yumurtadan çıktıktan sonra üç gömlek değiştirdikten sonra pre-pupa ve pupa dönemine (neometabol) geçer ve pupadan kanatlı ergin erkek çıkar (Şekil 1.5). Ergin dişi ve erkekler çiftleşerek döllemlü yumurtalar meydana getirirler (Öztürk, 2016). Erkeklerin pre-pupa döneminde etrafında mum salgısından oluşan bir kokon oluşur (Şekil 1.4B) (Walton, 2001). Cinsel olgunluğa ulaşan dişilerin popülasyonda görülmeye başladığı dönem aynı zamanda ergin erkeklerin çıkış dönemidir. Ergin dişi cinsel çekici feromon salgılayarak erkekleri çeker ve çiftleşirler. Erkekler 1-2 gün yaşar (Anonim, 2018). Walton ve Pringle (2004)'ün Kriegler (1954)'e atfen bildirdiğine göre bir dişi ortalama 362 adet, Cocco vd. (2015)'ne göre ise 151,82 adet yumurta bırakır, yumurta açılma oranı %93,91 ve canlılık oranı %42,26, gelişme süresi 39,81 gündür. En düşük gelişme eşiği 16,59°C, en yüksek gelişme eşiği 35,61°C, optimum gelişme sıcaklığı ise 23-27 °C'dir (Fuso vd. (1985)'ne atfen Walton ve Pringle (2004)).



Şekil 1.5. *Planococcus ficus* (Signoret)'un yaşam çemberi (Anonim, 2019b)

1.1.4. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Zararı

Planococcus ficus polifag bir türdür. Çeşitli meyve ağaçları ve bazı süs bitkilerinde beslenmekle birlikte ana konukçusu asmadır. Asmanın tüm organlarında; köklerinde, asma dal (kol) ve gövdesindeki kabukların altında, asma çubuklarında, yaprak ve salkımlarında beslenir (Şekil 1.6.). Özellikle köklerde ve gevşek kabukların altında bulunduğundan başlangıçta zararlıyı tespit etmek güçtür. Kışı geçiren bireyler ilkbaharda yapraklara, ilkbahar sonu ve yaz aylarında ise meyvelere geçerek floemden bitki özsuyunu emerek beslenir. Bazı bireyler ise gövde, sürgün ve köklerde beslenmelerini sürdürürler. Beslenmelerinin sonucunda bitki gelişimi geriler. Ayrıca, çıkardıkları fazla miktardaki şekerli maddelerle fumajin oluşumuna neden olarak fotosentezi engeller, verim ve kalite kayıplarına neden olurlar. Clasterovirüslerle ortak yaşam göstererek leafroll hastalığının bağlara bulaşmasına sebep olur, meyvelerin olgunlaşmasını geciktirir, verimi düşürür, kalite kaybına neden olurlar. Bağ unlubitinin yayılması yavaş olmakla birlikte, özellikle birinci dönem nimflerinin rüzgarla, bitki artıklarıyla, fidan ve çubuklarla taşınması söz konusudur. Nimfler bitkiden bitkiye yürüyerek de geçebilmektedir. Ayrıca, kullanılan araç gereçlerle, yaprak, çubuk, dal gibi budama artıkları, üzüm salkımları, fidanlar ve insanlar aracılığıyla da taşınarak yayılabilmektedir (Anonim, 2003; Ball vd., 2003). Akdeniz Bölgesi'ndeki asmalarda *P. citri*'den daha fazla beslenme kapasitesine sahip olduğu, Brezilya ve İspanya'daki bağlarda ise *P. citri*'nin öne çıktığı bildirilmiştir. *P. ficus* asmada *P. citri*'den daha kısa sürede gelişmiş, dişi daha iri, üreme ve canlılık oranı daha yüksek olmuştur (Cocco vd., 2015).

Bağ unlubiti dişilerinin cinsel çekici feromonu Amerika Birleşik Devletlerinde izole edilmiştir. Feromonun yaklaşık 100m uzaktan erkekleri çektiği saptanmıştır. Feromon tuzağına yakalanan erkek sayısının alandaki unlubit popülasyonu ile korelasyon oluşturduğu belirlenmiştir. Feromon tuzakları kullanıldığında bitki üzerindeki nimf ve dişilerin de incelenerek tür tanımından emin olmak gerekir (Anonim, 2003).



Şekil 1.6. Üzüm salkımında *Planococcus ficus* (Signoret) kolonisi ve karıncalar

1.1.5. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Yayılışı ve Konukçuları

Yayılışı: *Planococcus ficus* kozmopolit bir tür olup, tüm dünyada yayılmıştır. Tür çoğunlukla tropik ve subtropikal bölgelerde bulunur. Genellikle Akdeniz Ülkeleri, Asya, Avrupa, Güney Afrika ve Kuzey Amerika'nın bazı bölgelerinde saptanmış (Daugherty, 2013), dünyada birçok ülkede tespit edilmiştir. Walton ve Pringle (2004) çeşitli yazarlara atfen bu ülkeler; Afganistan, Amerika Birleşik Devletleri (Kaliforniya), Arjantin, Azerbaycan, Brezilya, Dominik Cumhuriyeti, Fransa (Korsika), Güney Afrika, Gürcistan, Haiti, Hindistan, Irak, İran, İspanya (Kanarya Adaları), İsrail, İtalya (Sardinya, Sicilya), Kıbrıs, Libya, Lübnan, Malta, Mauritius, Meksika, Mısır, Pakistan, Portekiz (Azorlar, Madeira), Rusya, Suudi Arabistan, Slovenya, Suriye, Şili, Tirinidad ve Tobago, Tunus, Türkiye, Türkmenistan, Uruguay, Ürdün, Yugoslavya ve Yunanistan (Girit)'dir.

Konukçuları: Polifag bir zararlı olan *P. ficus*'un bağ dışında mango, zakkum, yıldız çiçeği, Hintkirazı, ceviz, avakado, *Dichrostachys glomerata* (Forssk.) Chiov., *Tephrosia purpurea* L., *Ficus benjamina* L., incir, hurma, nar, hünnap, elma, ayva, söğüt, kakao, bambu, doğu çınarı, ayıfındığı (*Styrax officinalis* Walt.), turunçgiller ve patatesten zarar yaptığı bildirilmiştir (Ball vd., 2003; Walton ve Pringle, 2004). Türkiye'de *P. ficus*'un ilk defa Düzgüneş (1982) tarafından Karadeniz ve Ege Bölgelerinde *Vitis* sp. üzerinde bulunduğu kayıtlıdır (Muştu, 2010). Zararlı daha sonra çeşitli araştırmacılar tarafından Ankara, Aydın, Burdur, İzmir, Rize, Niğde ve Marmara

Bölgesi'nde *Vitis* sp., *Ficus* sp. ve *Punica granatum* L. üzerinde tespit edilmiştir (Özar vd., 1986; Kaydan vd., 2004)

1.1.6. Denemede Kullanılan İsektisitler ve Özellikleri

1.1.6.1. *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas

Verticillium lecanii ilk olarak 1861'de tanımlanmıştır. Tropikal ve yarı tropikal iklim koşullarında böceklerle etkilidir. Böcekler üzerinde misel gelişmesi göstermesi nedeniyle "Beyaz hale" olarak da tanımlanır. Fungus, özellikle Coccidae (Hemiptera) familyası türleri üzerinde bulunan bir böcek patojenidir. Fungus ile enfekte olan koşniller beyaz renkte, unumsu görünüş kazanır (Öncüer, 1974). Değme yolu ile temas ederek etkili olur. Böceğin iç organlarını tahrip eder ve ölümüne sebep olur. Enfekte olan böcek beyaz ve sarımsı bir renk alır. Çevre şartlarına göre bu süre değişebilir. Yüksek dozlar daha hızlı ölüm sağlar. Formüle edilmiş fungus bir yıla kadar dayanıklıdır. Yaprak üzerine yapışarak böceği etkiler (Bayındırlı, 2011).

1.1.6.2. *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

Beauveria bassiana daha çok temas yoluyla bulaşır, hızla konukçusunun iç organlarını yok eder. Böceklerde "Beyaz muskadin" olarak bilinen hastalığa sebep olur. Fungusun sporları böcek derisinden vücudun içine doğru gelişir. Fungus, toksin üreterek, vücut içerisinde hızla çoğalır. Bundan dolayı, böceklerin bakteri ve virüs patojenlerinin aksine *Beauveria* sp. ve diğer entomopatojen fungusların enfeksiyonu için sadece temas yeterlidir. Fungus, derinin yumuşak kısımları arasından girerek böceğin vücut boşluğunu kapladıktan sonra dışarı doğru gelişir. Gelişme süresi sonunda bu miseller çevreye salıverilen milyonlarca infektif spor üretir (Ocak vd., 2007). Bu fungus ayrıca, mide ve solunum yoluyla da enfeksiyon yapabilir. Deri yoluyla enfeksiyonda böcek derisindeki kitin-protein bileşimini parçalama özelliğindeki enzimler yardımıyla enfeksiyonun sağlandığı bilinmektedir. *Beauveria bassiana* sporu konukçusunun derisi üzerine yapıştıktan sonra çimlenme çivisini oluşturarak taşıdığı protein ve yağ parçalayıcı enzimler yardımıyla epikütikulyayı deler ve hiflerini oluşturarak hipodermise ulaşır. Sonra bu hifleri çoğaltarak vücut boşluğunda yayılır. Uygun koşullarda çimlenerek yeni enfeksiyonlar meydana getirir (Bayındırlı, 2011).

1.1.6.3. *Paecilomyces fumosoroseus* (Wise) Brown and Smith

Bu fungus geniş konukçu yelpazesi ile biyolojik bir pestisit olarak nitelendirilmektedir. *Paecilomyces fumosoroseus* uygun koşullarda oluşturduğu yağ ve protein parçalayıcı enzimler yardımıyla böcek epikutikulasını delmekte ve hiflerini oluşturarak hipodermise ulaşmaktadır. Sonrasında hifleri çoğalarak, vücut boşluğunda yayılır ve vücut boşluğunu bütünüyle doldurarak böceğin ölümüne neden olur. Daha sonra miseller vücudun dışına çıkarak konidilerini oluşturur. Böcek ölümünün, fungus misellerinin dokularda yaptığı zarar ayrıca, oluşturduğu toksinlere bağlı ortaya çıktığı bildirilmiştir (Açıloğlu, 2013). Fungus, böceğe temas yolu ile bulaştığından hastalığa sebep olması için zararlı tarafından tüketilmesine/yenmesine gerek yoktur (Cocco vd., 2015; Anonim, 2020d).

1.1.6.4. *Azadirachtin*

Azadirachta indica A. Juss (Meliaceae) anavatanı Hindistan ve Birmanya olan Tespih ağacıgillerden bir türdür. Neem, yapraklarını dökmeyen, 30 m boy ve 2,5 m çapa kadar büyüeyen bir ağaçtır. Dallarının büyümesiyle ağacın taç çapı 10 metreye kadar ulaşabilir. Kökleri toprağın derinlerine kadar iner, çabuk büyür, az bakım ister, fakir topraklarda yetişebilir. Neem ağacı üç yılda 4-7 m uzunluğa erişir. İlk meyvelerini 3-5 yıl arasında verir ve 150-200 yıl yaşadığı bilinmektedir. Neem'in omurgalılara toksik etkisi azdır. Ticari neem formülasyonları azadirachtin etkili maddesinin yanında farklı bileşikler de içerir (Özger, 2013). Böceklerle sistemik, kontakt ve fümigant olarak etkili olur. Azadirachtin, böceklerde uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici, doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, öldürücü, yumurta bırakmayı önleyici, gelişme ve büyümeyi engelleyici (ecdyson antogonisti) etkiler göstermektedir (Cocco vd., 2015; Anonim, 2020e).

1.1.6.5. *Spirotetramat*

Spirotetramat, tetramic asit grubundadır. Asetilkolinesteraz enzim inhibitörü olup, A karboksilazın enzimi inhibisyonu yoluyla lipid biyosentezini etkiler. Sistemik bir insektisit olmakla birlikte kontakt yolla yumurta ve larvaları da etkileyebilmektedir. Yapraklara nüfuz ettikten sonra ksilem ve floem içinde taşınır. Ayrıca translaminar aktiviteye sahiptir (Anonim, 2020f). Yaprakbiti, beyazsinek, unlubit ve psillid türleri vb. emici böceklerle etkilidir. Bitki yapraklarına nüfuz eden sistemik bir insektisittir (Anonim, 2020g).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yurtdışında yapılan çalışmalar

Cox ve Ben-Dov (1986), özellikle *Planococcus* cinsine ait türlerin ayrımının çok güç olduğunu bildirmiş ve *P. citri* ile *P. Ficus* türlerinin ayrılmasında kullanılan karakterler hakkında bilgiler vermiştir.

Joyce vd. (2001) tarafından *P. ficus*'un parazitoiti *Coccidoxenoides peregrinus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae)'un yumurtlama davranışı incelenmiş ve parazitoitin *P. ficus*'un bütün dönemlerini parazitlediği, ikinci ve üçüncü dönem nimfleri tercih ettiği belirlenmiştir.

Malakar-Kuenen vd. (2001), San Joaquin ve Coachella (Kaliforniya, Amerika Birleşik Devletleri) vadilerindeki Bağ unlubiti popülasyonunda iki tepe nokta olduğu, parazitoiti *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) erginlerinin mart-nisan aylarında görüldüğü ve haziran ayında popülasyonunun en yüksek noktaya ulaştığı tespit edilmiştir.

Montá vd. (2001) İtalya'da bağlardaki en yaygın unlubit türünün *P. ficus* ve en önemli doğal düşmanının *A. pseudococci* olduğu bildirilmiştir.

Yasnosh vd. (2001) tarafından Gürcistan'da bağlarda zarar meydana getiren en önemli türlerin Coccoidea'ya bağlı *P. ficus* ve *Neopulvinaria innumerabilis* (Rathvon) olduğu belirlenmiştir.

Ball vd. (2003), *P. ficus*'un parazitoiti *A. pseudococci*'nin Bağ unlubiti'nin üçüncü dönem nimfleri ile çiftleşmemiş dişilerini daha çok tercih ettiği belirlenmiştir.

Mansour vd. (2010), Tunus'da bağ yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara neden olan *P. ficus*'un mücadele stratejilerini geliştirmek amacıyla imidacloprid, portakal yağı (Prev-Am®) ve spirotetramat ile kontakt etkili referans ilacı methidathionun etkilerini karşılaştırmıştır. Sonuçta sistemik insektisit spirotetramat en etkili kontrolü sağlamıştır. Biopestisit portakal yağı zararlının üçüncü dönem nimf ve yumurtalarına methidathion ve imidaclopridden daha etkili bulunmuştur.

Mascarin vd. (2011), *P. citri* ergin dişilerinin entomopatojen funguslar *M. anisopliae* var *anisopliae*, *B. bassiana*, *I. farinosa*, *I. fumosorosea*, *Lecanicillium muscarium*

(Petch) Zare ve W. Gams ve *L. longisporum*'a duyarlılığı laboratuvar koşullarında incelenmiş ve *M. anisopliae*'nin %78 ölüme neden olan tek fungus olduğu, diğer fungus izolatlarının etkisiz olduğu saptanmıştır.

Aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların *P. ficus*'a etkilerinin incelendiği diğer bir çalışmada narenciye, nane ve kaya kekiği yağları referans ürüne kıyasla daha fazla ya da eşit derecede toksik, lavanta ve fesleğen esansiyel yağları parafin yağından daha az toksik bulunmuştur. Narenciye esansiyel yağlarının asma yapraklarında fitotoksite oluşturmadığı, lavanta, kaya kekiği ve nane esansiyel yağlarının düşük, reyhan yağının ise yüksek fitotoksisiteye neden olduğu gözlenmiştir (Karamaouna vd., 2013).

Cocco vd. (2015) sera ve laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada, *P. ficus*'un gelişimine asma bitkisine uygulanan farklı dozlardaki azotlu gübrelerin etkisini araştırmışlardır. Azot uygulanan gruplardaki dişilerin doğurganlık, canlılık oranı ve vücut büyüklüğünün daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Bortoletti ve Nannini (2016) tarafından İtalya'da *P. ficus* popülasyonunda gözle görülür şekilde artış olduğu, doğrudan zararının yanında olası virüs vektörlüğü açısından da birçok soruna neden olduğu bildirilmiştir. Zararlıya chlorpyriphos methyl, thiamethoxam, acetamiprid, spirotetramat ve buprofezinin etkileri araştırılmış ve son üç aktif maddeden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Mohamed (2016) çalışmasında *B. bassiana*, *M. anisopliae* ve *V. lecani*'nin *P. ficus* erginlerine etkisini laboratuvar koşullarında incelemiştir. Sonuçta *B. bassiana*'nın etkisinin yüksek olduğu saptanmıştır. *B. bassiana* izolatu ayrıca test edilen diğer iki fungus izolatuyla kıyasla 5×10^7 konidi/ml dozda en yüksek ölüm oranına (%98) neden olmuştur.

2.2. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Kaydan (2004) Ankara'da, Kaydan vd. (2004) Isparta'da, Karacaoğlu (2016) Akdeniz ve Ege Bölgesi turuncgil bahçelerinde, Çalışkan vd. (2017) Mersin ili park ve peyzaj alanlarında *P. ficus* 'un varlığını saptamışlardır.

Muştu (2004), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'nin, *A. pseudococci* ile parazitlenmiş *Planococcus* türleri üzerindeki beslenme davranışını araştırmış, *P. ficus*'un iki doğal düşmanının birlikte salınması söz konusu olduğunda *C. montrouzieri* salımının, *A. pseudococci* salımından bir hafta sonra yapılmasının

uygun olacağı, böylece *C. montrouzieri*'nin parazitlenmiş unlubitlerle beslenmesinin azaltılabileceği bildirilmiştir.

Güleç vd. (2007) tarafından *A. pseudococci*'nin konukçusu *P. ficus*'un 15 günlük üçüncü dönem nimf ve 21 günlük çiftleşmemiş dişileri üzerinde etkinliği incelenmiştir. Onbeş günlük unlubitlerde dişi parazitoitin gelişme süresinin 17,7, erkek parazitoitin 16,85 gün, 21 günlük unlubitlerde dişi parazitoitin gelişme süresinin 16,65, erkek parazitoitin 15,25 gün olduğu, dişi parazitoitlerin ortalama döl süresinin 15 günlük unlubitlerde 22,35 gün, 21 günlük unlubitlerde 34,8 gün, 15 günlük unlubitlerde dişi parazitoit ömrünün 14,8, erkek ömrünün ise 7,3 gün, 21 günlük unlubitlerde ömrün sırasıyla 15,65 ve 6,7 gün olduğunu saptamışlardır.

Muştu ve Kılınçer (2007), *C. montrouzieri*'nin aynı ortamda bulunan *A. pseudococci* tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş *P. citri* ve *P. ficus* bireyleri arasındaki besin tercihini araştırmışlardır. Sonuçta, predatör dişisi ve dördüncü dönem larvasının beslenmek için iki unlubit türünün de iki ve dört günlük parazitli bireylerini, parazitlenmemiş olanlara tercih ettiğini belirlemişlerdir.

Demirci vd. (2008) tarafından daha önce birçok böcekte etkinliği tespit edilmiş olan entomopatojen fungus *P. farinosus*'un, Turunçgil unlubiti ve Bağ unlubiti'nin farklı gelişme dönemlerinde, ortam nemi ve spor yoğunluğuna bağlı olarak yüksek patojenik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

Planococcus ficus'un predatörü, *Nephus kreissli* Fürsch&Uygun (Coleoptera: Coccinellidae)'nin birinci ve ikinci dönem larvalarının beslenmek için *P. ficus*'un yumurta dönemini daha fazla tercih ettiği, üçüncü ve dördüncü dönem larva ve erginin ise ikinci ve üçüncü nimfler ile ergin dişileri daha fazla tercih ettiği belirlenmiştir (Muştu, 2010).

Muştu vd. (2015), asma üzerinde *P. ficus*'a entomopatojen fungus *I. farinosa*'nın etkinliğini farklı inokulum yoğunluklarında ve farklı bağıl nem seviyelerinde incelemişlerdir. Fungus 10⁸konidi ml/l yoğunluğunda, %95 nemde %85'in üzerinde ölüme neden olmuştur. Fungusun etkisi düşük nem ve düşük konidi yoğunluğunda azalmıştır.

Beauveria bassiana, *P. fumosoroseus* ve *P. lilacinus*'un unlubitin ikinci dönem nimflerine etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Sonuç olarak uygulamadan beş gün sonra *B. bassiana* izolatu en yüksek etkiyi göstermiş ve tüm bireyleri

öldürmüştür. *P. fumosoroseus* ve *P. lilacinus*'un neden olduğu ölüm oranları, ilk iki günde düşük olmuş, fakat yedinci günde sırasıyla %96 ve %82 olarak saptanmıştır (Karaca vd., 2016).

Öztürk (2016) tarafından *P. ficus*'un gelişme, üreme, ömür, döl süresi, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile canlı kalma oranına anne yaşının etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda *P. ficus*'un gelişme, üreme ve canlı kalma performanslarının anne yaşına bağlı olarak farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemenin ana materyalini, Manisa'nın Alaşehir İlçesi'nde kimyasal uygulanmayan, organik üretim bağından toplanan (Şekil 3.1) ve Prof. Dr. Bora Kaydan (Çukurova Üniversitesi İmamoglu Meslek Yüksekokulu-Adana) tarafından teşhis edilen *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera; Pseudococcidae), Bağ unlubiti üretimi için patates sürgünleri (*Solanum tuberosum* L., Tubiflorales; Solanaceae) ve kabak meyveleri (*Cucurbita moschata* Duch., Cucurbitales; Cucurbitaceae), *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas (Hypocreales: Cordycipitaceae), *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hypocreales: Cordycipitaceae), *Paecilomyces fumosoroseus* (Wise) Brown and Smith (Hypocreales: Clavicipitaceae) entomopatojen fungusları, azadirachtin ve spirotetramat etkili maddeli preparatlar oluşturmuştur.



Şekil 3.1. Alaşehir'de asma gövdesinden *Planococcus ficus* (Signoret) toplanması

3.2. Yöntem

3.2.1. *Planococcus ficus* (Signoret) 'un Kitle Üretimi

Manisa'nın Alaşehir İlçesi'ndeki bağlardan toplanan *P. ficus* nimf ve ergin dişileri çoğaltılmak üzere laboratuvara getirilmiştir. Unlubiti üretimi 26 ± 3 °C sıcaklık, %50-65 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı 16:8 (aydınlık: karanlık) koşulların sağlandığı büyütme odasında, filizlendirilmiş patatesler ve kabak meyvelerinin üzerinde yapılmıştır (Şekil 3.2).

Kabak meyveleri ve patates yumruları %5'lik sodyum hipoklorit içerisinde 1-2 dakika bekletilerek dezenfekte edilmiş ve daha sonra kurutma kağıdı üzerinde, oda koşullarında kurumaları için bekletilmiştir. Bunların üzerine kıl fırça yardımıyla unlubit nimf, ergin ve yumurtaları bulaştırılmıştır. Bağ unlubiti ile bulaşık patates ve kabaklar plastik küvetler içerisinde, kültür kafeslerine konmuş ve düzenli olarak kontrol altında tutulmuştur. Bırakılan yumurtalar kıl fırça yardımıyla alınarak tekrar temiz patates sürgünleri ve kabak meyveleri üzerine aktarılmış, kültürün devamlılığı sağlanmıştır. Elde edilen bireyler denemede kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Kabak meyveleri ve patates yumruları üzerinde *Planococcus ficus* (Signoret) nimf, ergin ve yumurta kümeleri

3.2.2. İlaç Denemesi

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, üç entomopatojen fungus, bir bitkisel ve bir kimyasal insektisit (Şekil 3.3) önerilen dozları ile iki alt dozları ve kontrol olarak saf su uygulanmıştır. Deneme beş tekerrürlü kurulmuş ve her tekerrürde 10 adet ikinci dönem nimf ile 15 adet yeni ergin dişi kullanılmıştır. Denemede kullanılan insektisitler ve dozları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Sürgün vermiş patateslerden aynı büyüklükte olanlar %5'lik sodyum hipoklorit içerisinde 1-2 dakika bekletilerek dezenfekte edilmiş ve daha sonra kurutma kağıdı üzerinde, oda koşullarında kurumaları için bekletilmiştir (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4). Bunların üzerine kıl fırça yardımıyla yukarıda belirtilen sayılarda ikinci dönem nimf ve ergin dişi bireyler zarar görmeyecek şekilde alınarak bulaştırılmıştır. Denemede kullanılan insektisitlerin uygulamada önerilen dozları ile iki alt dozları (Şekil 3.5) su ile karıştırılarak patateslerin üzerine el pülverizatörü yardımıyla püskürtülmüştür (2ml/tekerrür). İlaçlanan *P. ficus* ile bulaşık patatesler daha sonra yuvarlak, saydam, plastik bir kap (10 cm çap, yükseklik 3 cm) içine yerleştirildikten sonra bu kapla birlikte daha büyük dikdörtgen (20x10x7cm) başka bir plastik kabın içine konulmuş, yeterli oranda nemin sağlanması açısından dikdörtgen kap içerisine yaklaşık 5 ml su ilave edilerek kabın kapağı kapatılmıştır (Şekil 3.5). Plastik kabın içerisinde nemin %90 üzerinde olması sağlanmıştır. Uygulamadan 1, 3, 7 ve 10 gün sonra canlı/ölü sayıları belirlenmiştir (Muştu vd., 2015; Bhadani vd.,2017). Bu kaplar 25°C sıcaklık, %60-70 nisbi nem, 16:8 aydınlık: karanlık koşullara sahip iklim odasında 10 gün bekletilmiştir.



Şekil 3.3. Deneme öncesi patates ve insektisitler

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan insektisitler ve dozları

Etkili Madde/Etmen Konidi/ml		Doz (ml/100L su)
<i>Verticillium lecanii</i> strain V1-1 %1,5	1x10 ⁸	200
<i>Verticillium lecanii</i> strain V1-1 %1,5	1x10 ⁸	250
<i>Verticillium lecanii</i> strain V1-1 %1,5	1x10 ⁸	300
<i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1 %1,5	1x10 ⁸	200
<i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1 %1,5	1x10 ⁸	250
<i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1 %1,5	1x10 ⁸	300
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> strain PFs-1%1,5	1x10 ⁸	200
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> strain PFs-1%1,5	1x10 ⁸	250
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> strain PFs-1%1,5	1x10 ⁸	300
0,3 g/L Azadirachtin		300
0,3 g/L Azadirachtin		400
0,3 g/L Azadirachtin		500
100 g/L Spirotetramat		80
100 g/L Spirotetramat		90
100 g/L Spirotetramat		100
Kontrol (Saf su)		

Şekil 3.4. Patates sürgünlerinde beslenen *Planococcus ficus* (Signoret) bireyleriŞekil 3.5. *Planococcus ficus* (Signoret) bulaştırılmış ve ilaçlanmış patatesler

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Preparatların etkileri Yüzdeli Abbott formülü ($\%Etki = \frac{\text{ilaçsızda yüzde canlı} - \text{ilaçlıda yüzde canlı}}{\text{ilaçsızda yüzde canlı}} \times 100$) ile değerlendirilmiştir (Karman, 1971). Denemeden elde edilen veriler SPSS istatistiki paket programının genel doğrusal modelinin multi varyet prosedürüne göre değerlendirilmiş, gruplar arasındaki farklılıklar Tukey testi ile belirlenmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Planococcus ficus'un Manisa ilindeki bağ alanlarında popülasyonunun son yıllarda arttığı ve özellikle organik üretim bağlarında kontrol altına alınmasında sorunlar yaşandığı görülmüştür. Sentetik kimyasallara alternatif olabilecek bazı biyolojik insektisitlerin ikinci dönem nimf ve ergin dişilere etkilerini belirlemek amacıyla ele alınmış olan bu çalışmada üç entomopatojen fungus; *V. lecanii*, *P. fumosoroseus*, *B. bassiana* ile azadirachtin ve spirotetramat etkili maddelerini içeren preparatların kümülatif ve günlük etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Elde edilen kümülatif etki sonuçları Çizelge 4.1 ile Şekil 4.1 ve 4.2'de; günlük (1., 3., 7. ve 10. günlerdeki) ölü/canlı sayılarından oluşan etkiler Çizelge 4.2 ile Şekil 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

4.1. İnsektisitlerin *Planococcus ficus* (Signoret) ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine kümülatif etkileri

Spirotetramat uygulaması: Spirotetramat aktif maddesi içeren preparatın nimf ve erginlere püskürtme yöntemiyle uygulanmasından sonra ilk etki birinci günde görülmüş ve onuncu güne kadar artarak devam etmiştir. Aynı şekilde her iki biyolojik dönemde de en yüksek etki onuncu günde ortaya çıkmış ve etki doz artışına paralel olarak artmıştır (Çizelge 4.1). Nimflere, spirotetramat uygulamasında kümülatif etki 60 ml dozda birinci-onuncu günlerde %42-%88,61; 80 ml dozda %60-%95; 100 ml dozda %64-%100 arasında değişmiştir. Ergin dişilerde ise spirotetramat 60 ml dozda %50,67-%76,66; 80 ml dozda %53,33-%83,52; 100 ml dozda %72-%90,38 arasında etki saptanmıştır (Çizelge 4.1). Nimf ve erginlerde en yüksek etki 100 ml dozda onuncu günde ortaya çıkmıştır. Nimflerde birinci ve üçüncü günlerde 80 ve 100 ml doz etkileri aynı grupta yer almış, fakat erginlerde 100 ml doz etkisi diğer dozlardan yüksek ve farklı bulunmuştur ($P<0,05$) (Şekil 4.1 ve 4.2). Nimf ve erginlerde yedinci ve onuncu günlerde tüm dozlardaki etkiler aynı grupta yer almıştır ($P<0,05$). Bu sonuçlar doğrultusunda spirotetramat içeren preparatların *P. ficus* mücadelesinde kullanılabileceği ve özellikle nimf popülasyonunun yüksek olduğu dönemlerde yapılacak uygulamalarla başarılı sonuçların alınabileceği sonucuna varılmıştır. Kay ve Herron (2010) tarafından spirotetramatın *P. citri* erginlerini etkilemediği, ancak nimflere etkili olduğu saptanmıştır (Willmott, 2012). Spirotetramat etkili maddesi Türkiye'de *P. citri*'ye (100 ml/100 L) ruhsatlı (Anonim, 2017) olup, bağda *P. ficus*'a ruhsatlı etkili madde önerisi bulunmamaktadır. Satar vd. (2013), spirotetramatın *P. citri* yumurtalarına %71,2, nimflerine ise birinci-yedinci günlerde sırasıyla %15,5-

%100 etkili olduğunu belirlemişlerdir. Mansour vd. (2010), Tunus'da spirotetramatin uzun kalıntı aktivitesiyle *P. ficus*'un yapraklardaki dağılımını etkilediğini, uygulamadan üç hafta sonra zararlının yumurta ve erginlerine rastlanmadığını, insektisit Entegre Mücadele Programlarına dahil edilebileceğini bildirmiştir. Üçüncü dönem nimflere etkisi üçüncü ve yirmi birinci günlerde %48,7-%92,4 arasında saptanmıştır. Çiçeklenme dönemi (mayıs) ve hasat sonrası uygulamalarının geç dönem (temmuz) uygulamasından daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Daane vd., 2012). İtalya'da bağlarda *P. ficus* salgınlarının son yıllarda gözle görülebilir şekilde arttığı, *P. ficus*'un doğrudan zararının yanında virüs taşıyarak da çok sayıda probleme neden olduğu bildirilmiş, yapılan ilaç denemesinde acetamiprid, buprofezin ve spirotetramatin iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Bortolotti ve Nannini, 2016). Diğer bir çalışmada, hasattan iki ay önce yapılacak spirotetramat uygulamasının çok iyi kontrol sağladığı, mart ve temmuz aylarında yapılacak iki uygulama veya bir spirotetramat bir flupyradifurone uygulamasıyla başarılı sonuçların alınabileceği bildirilmiştir (Van Steenwyk, 2015). Spirotetramat uygulamalarında diğer karakterlerden farklı olarak etki birinci gün görülmeye başlamış, spirotetramat 100 ml/dozu onuncu günde nimflere %100 ve erginlere karşı %90,38 etki sağlayarak zararlının tüm dönemlerine karşı uygulanabileceğini ortaya koymuştur.

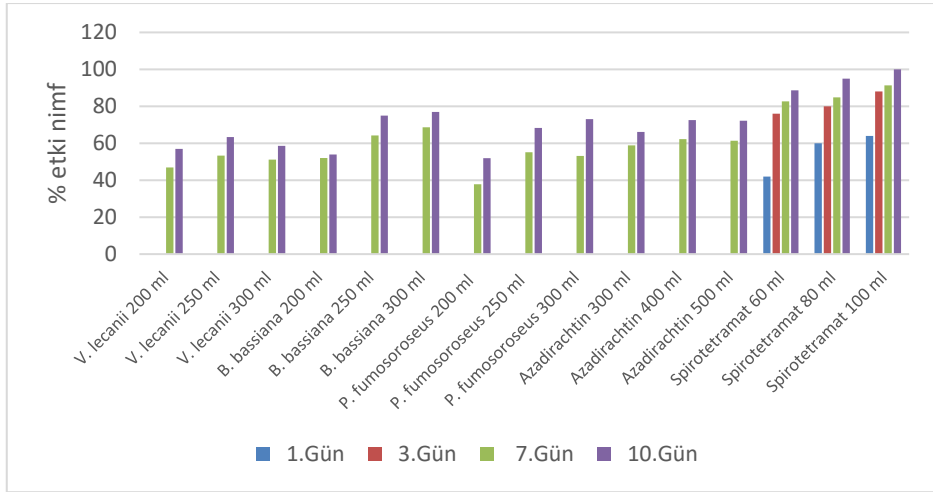
Azadirachtin uygulaması; Ergin ve ikinci dönem nimflere azadirachtin uygulamasında ilk etki yedinci gün ortaya çıkmış ve artarak onuncu günde en yüksek düzeye (%80,76) ulaşmıştır (500ml/100L). Azadirachtin erginlere nimflerden daha etkili bulunmuştur (Çizelge 4.1). Nimf ve erginlerde günlere göre doz etkileri arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ($P<0,05$). En yüksek dozda (500ml) nimflerde yedinci ve onuncu günlerdeki etkiler sırasıyla %61,33-%72,22; erginlerde %74,66-%80,76; 400ml dozda nimflerde %62,22-%72,50; erginlerde %69,33-%73,90 ve 300ml dozda %58,88-%66,11 ile erginlerde %62,66-%69,81 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1) (Şekil 4.1 ve 4.2). Ergin uygulamasında azadirachtinin tüm dozları spirotetramat ile aynı grupta yer almış ($P<0,05$) ve onuncu günde 500ml dozda %80,76, 400ml dozda %73,76 oranında etki göstererek pratikte de uygulanabilir düzeylere ulaşmıştır. Nimflerde ise Azadirachtin 500 ml (%72,22), 400ml (%72,50) ve 300 ml (%68,33), *P. fumosoroseus*'un 300 ml (%73,05) ve 250ml (%68,33), *B. bassiana*'nın 300ml (%76,94) ve 250 ml (%75) dozları aynı grupta yer almıştır ($P<0,05$).

***Paecilomyces fumosoreus* uygulaması;** nimf ve erginlerde ilk etki yedinci günde ortaya çıkmış ve onuncu günde devam etmiştir. *Paecilomyces fumosoreus* uygulamasından nimflerin erginlerden daha fazla etkilendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Tüm günlerde dozlar arasındaki farklar önemsiz olmuştur ($P < 0,05$). Nimflere en yüksek etki 300 ml dozda onuncu günde %73,05 olarak saptanmış, erginlerde ise aynı gün ve dozda, nimflerdeki etkinin yaklaşık yarısı oranında (%35,85) bir etki ortaya çıkmıştır. *Paecilomyces fumosoreus*'un 200 ml dozu, nimflerde yedinci ve onuncu günlerde sırasıyla %37,77 ve %51,94; 250 ml dozda %55,11 ve %68,33; 300 ml dozda %53,11 ve %73,05 oranlarında, erginlerde ise 200ml dozda %17,33 ve %21,81; 250 ml dozda 22,66 ve 25,71; 300 ml dozda %24 ve %38,85 etki belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Aynı cinse bağlı *P. farinosus*'un farklı inokulum yoğunluğu ve farklı nem seviyelerinde *P. citri* ve *P. ficus*'a karşı etkinliği araştırılmış ve entomopatojen %95 nispi nem ve 1×10^8 spor yoğunluğunda unlubitlerin gelişme dönemlerine göre değişmekle beraber genel olarak %80'in üzerinde ölüme neden olmuştur (Demirci vd., 2008). Erginlere uygulanan *P. fumosoreus*'un etkisi diğer insektisitlerin etkilerinden daha düşük bulunmuştur.

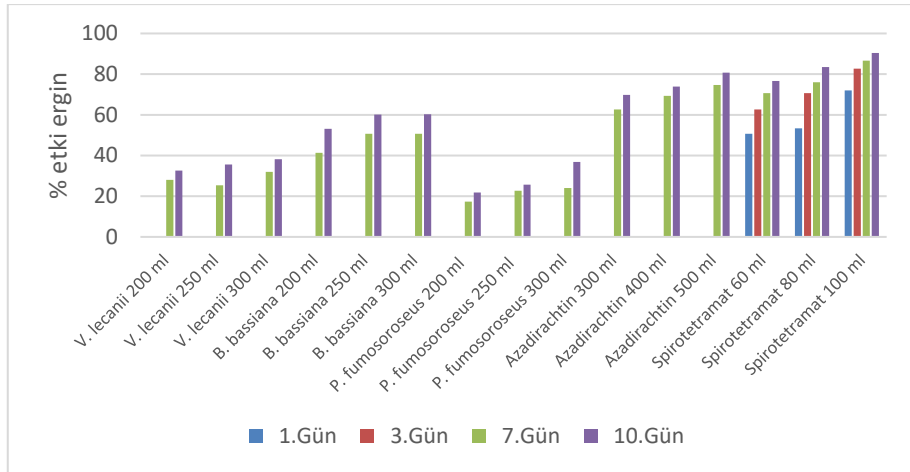
Çizelge 4.1. *Planococcus ficus* (Signoret)'ün nimf ve erginlerine insektisitlerin günlere göre kümülatif etkileri (%Abbott)

Etkili madde/Etmen	Doz (ml/100 L su)	Nimf				Ergin			
		1.Gün	3.Gün	7.Gün	10.Gün	1.Gün	3.Gün	7.Gün	10.Gün
<i>V. lecanii</i>	200	0,00 c*	0,00 c	46,88 d	56,94 cd	0,00 c	0,00 c	28,00 de	32,57 gh
<i>V. lecanii</i>	250	0,00 c	0,00 c	53,33 bcd	63,33 bcd	0,00 c	0,00 c	25,33 e	35,61 gh
<i>V. lecanii</i>	300	0,00 c	0,00 c	51,11 cd	58,61 cd	0,00 c	0,00 c	32,00 de	38,19 efgh
<i>B. bassiana</i>	200	0,00 c	0,00 c	52,00 cd	53,88 d	0,00 c	0,00 c	41,33 cde	53,14 defg
<i>B. bassiana</i>	250	0,00 c	0,00 c	64,22 abcd	75,00 abcd	0,00 c	0,00 c	50,66 bcd	60,09 cdef
<i>B. bassiana</i>	300	0,00 c	0,00 c	68,66 abcd	76,94 abcd	0,00 c	0,00 c	50,66 bcd	60,28 bcde
<i>P. fumosoroseus</i>	200	0,00 c	0,00 c	37,77 d	51,94 d	0,00 c	0,00 c	17,33 e	21,81 h
<i>P. fumosoroseus</i>	250	0,00 c	0,00 c	55,11 bcd	68,33 abcd	0,00 c	0,00 c	22,66 e	25,71 h
<i>P. fumosoroseus</i>	300	0,00 c	0,00 c	53,11 cd	73,05 abcd	0,00 c	0,00 c	24,00 e	36,85 fgh
Azadirachtin	300	0,00 c	0,00 c	58,88 bcd	66,11 bcd	0,00 c	0,00 c	62,66 abc	69,81 abcd
Azadirachtin	400	0,00 c	0,00 c	62,22 abcd	72,50 abcd	0,00 c	0,00 c	69,33 ab	73,90 abcd
Azadirachtin	500	0,00 c	0,00 c	61,33 abcd	72,22 abcd	0,00 c	0,00 c	74,66 ab	80,76 abc
Spirotetramat	60	42,00 b	76,00 b	82,66 abc	88,61 abc	50,67 b	62,67 b	70,66 ab	76,66 abc
Spirotetramat	80	60,00 ba	80,00 ba	84,88 ab	95,00 ab	53,33 b	70,67 b	76,00 a	83,52 ab
Spirotetramat	100	64,00 a	88,00 a	91,33 a	100,00 a	72,00 a	82,67 a	86,66 a	90,38 a
SH		4,163	2,309	6,355	6,674	1,721	1,948	4,971	4,667
P		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

SH: Standart hata P: Önem değeri, *Aynı sütun içerisinde aynı harfi gösteren ortalamalar arasında fark yoktur (P<0,05).



Şekil 4.1. *Planococcus ficus* (Signoret) ikinci dönem nimflerine insektisitlerin günlere göre kümülatif etkileri (%Abbott)



Şekil 4.2. *Planococcus ficus* (Signoret) ergin dişilerine insektisitlerin günlere göre etkileri (%Abbott)

***Verticillium lecanii* uygulaması;** nimf ve erginlerde ilk etki yedinci günde ortaya çıkmış ve onuncu günde devam etmiştir. *Verticillium lecanii* uygulanan nimflerde etki tüm günlerde erginlerden daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.1). Tüm sayım günlerinde dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ($P < 0,05$). *Verticillium lecanii* nimflerde 200 ml dozda yedinci-onuncu günlerde sırasıyla %46,88-%56,94; 250 ml

dozda %53,33-%63,33; 300 ml dozda %51,11- %58,61; erginlerde ise 200 ml dozda %28,00-%32,57; 250 ml dozda %25,33-%35,61; 300 ml dozda %32,00-%38,19 oranlarında etki göstermiştir (Çizelge 4.1) (Şekil 4.1 ve 4.2). Deneme sonucunda *V. lecanii* farklı doz uygulamalarının nimflere etkilerinin diğer fungal etmenlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Mohamed (2016), *V. lecanii*'nin laboratuvar koşullarında, *P. ficus* erginlerine etkisiz olduğunu bildirmiştir. Kumar vd. (2017) ise *P. citri*'ye, *V. lecanii*'nin 3000 g/ha dozu ile azadirachtinin 2500 g/ha dozunun birbirine yakın ve optimum düzeyde etkili olduğunu bildirmiştir.

***Beauveria bassiana* uygulaması;** *Beauveria bassiana* uygulamasında nimf ve erginlerde ilk etki yedinci günde ortaya çıkmış ve onuncu günde devam etmiştir. Nimflere etki 200 ml dozda yedinci-onuncu günlerde sırasıyla %52,00-%53,88; 250 ml dozda %64,22-%75,00; 300 ml dozda %68,66-%76,04; erginlere ise 200 ml dozda %41,33-%53,14; 250 ml dozda %50,66-%60,09; 300 ml dozda %50,66-%60,28 oranlarında etkili bulunmuştur (Çizelge 4.1) (Şekil 4.1 ve 4.2). *Beauveria bassiana*'nın nimflere etkisi erginlerden daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde Fitzgerald (2014), *B. bassiana*'nın $10^7/\text{ml}^{-1}$ konidi içeren preparatının *P. citri* nimflerine %64 etkili olduğunu, erginler için ise daha yoğun konidi konsantrasyonuna ihtiyaç duyulduğunu bildirmiş, Muştı vd. (2015)'ne göre ise *I. farinosa* (= *Paecilomyces farinosus*) (10^8 konidi/ ml^{-1}) %95 nem koşullarında *P. ficus* erginlerini %78,87, birinci dönem nimflerini %90,59 ve ikinci dönem nimflerini %87,68 etkilemiştir. Bu sonuçlar, *B. bassiana* etkinliğinin, *P. ficus*'un biyolojik kontrolü için ümit verici olduğunu göstermiştir. Özellikle nimflere karşı %76,94 oranını yakalamış ve pratikte de uygulanabilir düzeylere ulaşmıştır.

Karaca vd. (2016)'nin laboratuvar koşullarında yapmış oldukları çalışmada *P. citri*'nin ikinci nimf dönemlerine yapılan uygulamadan beş gün sonra *B. bassiana* izolatının en yüksek etkiyi gösterdiği ve tüm bireylerin öldüğü saptanmıştır. *P. fumosoroseus* ve *P. lilacinus*'un neden olduğu ölüm oranları, ilk iki günde düşük olmuş, fakat yedinci günde sırasıyla %96 ve %82 olarak saptanmıştır. Farklı olarak Mascarin vd. (2011) *P. citri* ergin dişilerinin entomopatojen funguslar *M. anisopliae*, *B. bassiana*, *Isaria farinosa*, *I. fumosorosea*, *L. muscarium* ve *L. longisporum*'a duyarlılıklarını laboratuvar koşullarında araştırdıkları çalışmalarında *M. anisopliae*'nin %78 ölümüne neden olan tek fungus olduğu, diğer fungus izolatlarının *P. citri*'ye etkisiz oldukları belirlenmiştir. Fakat Mohamed vd. (2016) *B. bassiana*'nın sokucu emici ağız yapısına sahip türlerde *M. anisoplia*'ya göre daha virulent olduğunu belirtmiştir. Çalışmada *P. ficus* erginlerine *B. bassiana* %74-%98; *M. anisoplia*

%52-%86 ve *V. lecanii* %34-%74 arasında etkili bulunmuş, ölümlerin doz artışına paralel olarak arttığı bildirilmiştir. Bu konuda yapılmış olan çalışmalarda ortaya çıkan farklılıklar, konukçu böcek türü, izolat, virülenslik, konidi yoğunluğu (doz), uygulama yöntemi, denemenin yapıldığı sıcaklık ve özellikle nem koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

4.2. İnsektisitlerin *Planococcus ficus* (Signoret)'un ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine günlük etkileri

İnsektisitlerin *P. ficus* ikinci dönem nimf ve ergin dişilerine uygulanması sonucunda elde edilen veriler gün içerisindeki canlı/ölü sayıları dikkate alınarak (kümülatif olmayan) değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Spirotetramat uygulaması; birinci ve üçüncü günlerde, ergin ve nimflerde spirotetramat dışındaki insektisitlerde ölüm sıfır olmuştur. Nimflerde tüm dozlarda etki birbirine yakın olup, %42 ile %66 arasında değişmiştir. Yedinci günde etkide azalma olmuş ve %34,44-%42,96 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.3). Onuncu günde ise en yüksek orana ulaşmıştır (%57,5-%100,00).

Farklı olarak, spirotetramat uygulanan erginlerde ilk gün tüm dozlarda yüksek etki (%50,66-%72,00) elde ortaya çıkmış, üçüncü günden itibaren giderek azalmıştır (Çizelge 4.2; Şekil 4.4). Spirotetramat uygulamalarının diğer insektisitlerden farkı etkinin birinci gün ortaya çıkmış olmasıdır. Nimflerde onuncu günde etki en yüksek, erginlerde ise en düşük olarak belirlenmiştir. Spirotetramat dışındaki insektisitlerde ise en yüksek günlük etki yedinci günde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2).

Azadirachtin uygulaması; azadirachtin uygulamasında tüm dozlarda en yüksek günlük etki yedinci günde saptanmış, onuncu gün ise etkide yaklaşık üç-dört kat azalma meydana gelmiştir. Sadece yedinci gün erginlerde 500 ml doz etkisinin diğer dozlardan farkı önemli olmuştur (Çizelge 4.2; Şekil 4.3 ve 4.4) ($P<0,05$).

***Beauveria bassiana* uygulaması;** *Beauveria bassiana* uygulamasında en yüksek etki yedinci gün 300 ml'de nimflerde %68,66, erginlerde 300 ve 250 ml dozlarda eşit (%50,66) oranda ortaya çıkmıştır. Etmenin nimf ve erginleri yaklaşık aynı oranlarda etkilediği belirlenmiştir. Nimf ve erginlerde dozlardaki etkiler gün içerisinde benzer bulunmuştur ($P<0,05$).

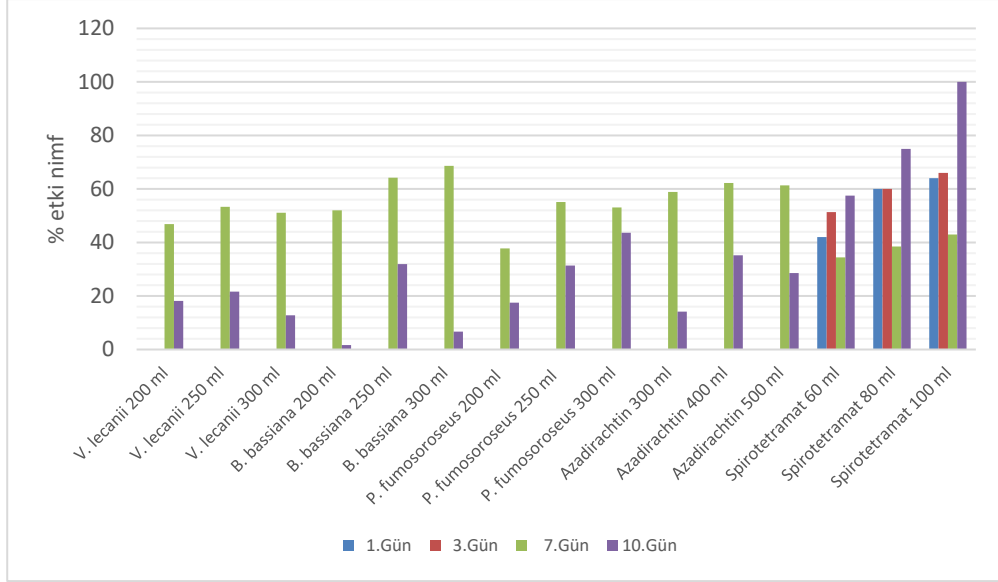
***Paecilomyces fumosoroseus* uygulaması;** en yüksek etki yedinci gün ortaya çıkmış olup, nimflerde 300 ml'de %53,11 ve 250 ml'de %55,11 oranlarında, erginlerde ise yine yedinci günde sırasıyla %24,00 ve %22,66 oranlarında saptanmıştır. Etmenin nimflere erginlerden daha etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2; Şekil 4.3). Nimf ve erginlerde günlük etkilerde dozlar arasındaki farklar önemsiz olmuştur ($P<0,05$). *Paecilomyces fumosoroseus* uygulamasında *B. bassiana* ve azadirachtin uygulamalarında olduğu gibi birinci ve üçüncü günlerde ölüm görülmemiş, en yüksek etki yedinci günde ortaya çıkmış, onuncu günde etkide azalma meydana gelmiştir.

***Verticillium lecanii* uygulaması;** en yüksek etki yedinci gün nimflerde ortaya çıkmış, 250 ml'de %53,33 ve 300 ml'de %51,11 oranında saptanmıştır. Erginlerde ise yine yedinci günde 300ml'de %32,00 ve 200 ml'de %28,00 oranlarında saptanmış, onları 250 ml dozu %25,33 oranıyla izlemiştir. Etmenin nimflere erginlerden daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.3 ve 4.4). Nimf ve erginlere gün içerisinde farklı dozların etkileri benzer bulunmuştur ($P<0,05$). *Paecilomyces fumosoroseus* sonuçlarına benzer şekilde erginlere etki nimflerden daha düşük bulunmuştur.

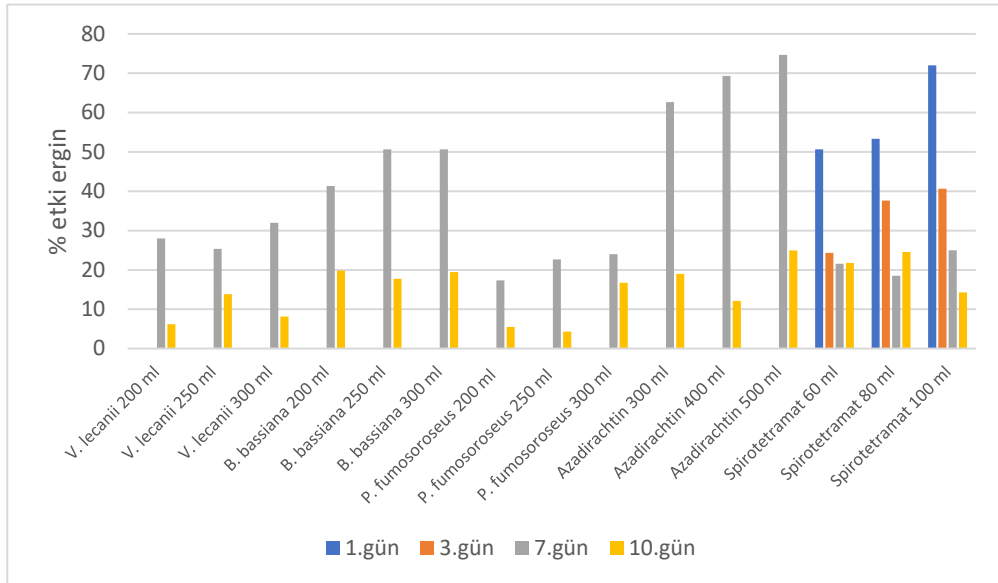
Çizelge 4.2. *Planococcus ficus* (Signoret)'un nimf ve erginlerine insektisitlerin günlük etkileri (%Abbott)

Etkili madde/Etmen	Doz (ml/100 L su)	Nimf				Ergin			
		1.Gün	3.Gün	7.Gün	10.Gün	1.Gün	3.Gün	7.Gün	10.Gün
<i>V. lecanii</i>	200	0,00 c*	0,00 c	46,88 a	18,18 cd	0,00 c	0,00 c	28,00 de	6,19 a
<i>V. lecanii</i>	250	0,00 c	0,00 c	53,33 a	21,66 cd	0,00 c	0,00 c	25,33 de	13,83 a
<i>V. lecanii</i>	300	0,00 c	0,00 c	51,11 a	12,77 cd	0,00 c	0,00 c	32,00 de	8,14 a
<i>B. bassiana</i>	200	0,00 c	0,00 c	52,00 a	1,66 d	0,00 c	0,00 c	41,33 cd	19,82 a
<i>B. bassiana</i>	250	0,00 c	0,00 c	64,22 a	31,94 bcd	0,00 c	0,00 c	50,66 bc	17,73 a
<i>B. bassiana</i>	300	0,00 c	0,00 c	68,66 a	6,66 d	0,00 c	0,00 c	50,66 bc	19,44 a
<i>P. fumosoroseus</i>	200	0,00 c	0,00 c	37,77 a	17,50 cd	0,00 c	0,00 c	17,33 e	5,49 a
<i>P. fumosoroseus</i>	250	0,00 c	0,00 c	55,11 a	31,38 bcd	0,00 c	0,00 c	22,66 de	4,31 a
<i>P. fumosoroseus</i>	300	0,00 c	0,00 c	53,11 a	43,66 bcd	0,00 c	0,00 c	24,00 de	16,72 a
Azadirachtin	300	0,00 c	0,00 c	58,88 a	14,18 cd	0,00 c	0,00 c	62,66 ab	19,00 a
Azadirachtin	400	0,00 c	0,00 c	62,22 a	35,22 bcd	0,00 c	0,00 c	69,33 a	12,14 a
Azadirachtin	500	0,00 c	0,00 c	61,33 a	28,55 cd	0,00 c	0,00 c	74,66 a	24,95 a
Spirotetramat	60	42,00 b	51,35 a	34,44 a	57,50 bc	50,66 b	24,32 b	21,57 e	21,78 a
Spirotetramat	80	60,00 a	60,00 a	38,51 a	75,00 ab	53,33 b	37,64 a	18,52 e	24,52 a
Spirotetramat	100	64,00 a	66,00 a	42,96 a	100,00 a	72,00 a	40,66 a	25,00 de	14,28 a
SH		4,169	5,606	11,195	13,882	1,721	3,090	6,390	7,193
P		<0,001	<0,001	<0,621	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,575

SH: Standart hata P: Önem değeri, *Aynı sütun içerisinde aynı harfi gösteren ortalamalar arasında fark yoktur (P<0,05).



Şekil 4.3. *Planococcus ficus* (Signoret) ikinci dönem nimflerine insektisitlerin 1., 3.,7. ve 10. gündeki etkileri (%Abbott)



Şekil 4.4. *Planococcus ficus* (Signoret) ergin dişilerine insektisitlerin 1.,3.,7. ve 10. gündeki etkileri (%Abbott)

Sonuç olarak gün içerisindeki canlı/ölü birey sayılarının kendi içerisinde değerlendirilmesi sonucunda denemede kullanılan tüm fungal insektisitler ile azadirachtinin ergin ve nimflere en yüksek etkiyi yedinci günde yaptığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Karaca vd. (2016)'nin laboratuvar koşullarında yapmış oldukları çalışmada *P. citri*'nin ikinci dönem nimflerine *B. bassiana* izolatının uygulamanın beşinci gününde en yüksek etkiyi gösterdiği ve tüm bireylerin öldüğü saptanmıştır. Spirotetramat içeren preparatta ise nimflerde tersi bir durum ortaya çıkmış ve yedinci günde etki en düşük, onuncu günde en yüksek olmuştur. Erginlerde ise ilk günkü yüksek etkinin onuncu güne kadar giderek azaldığı belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, entomopatojen fungus içeren preparatların nimfleri erginlerden daha fazla etkilediği saptanmıştır. Bunun nimflerin erginlere nazaran daha hassas vücut yapısına sahip olmalarından ve erginlerin vücudunu örten mum tabakasının nimflerde olmaması veya çok az olmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Cloyd (2011) tarafından bu doğrulanarak, ergin unlubitleri kontrol etmenin daha güç olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, çoğu insektisit unlubit yumurtalarını etkilemediği bildirilmiştir. Nimf dönemlerinde mum tabakasının yoğun olmaması ve vücudu tamamen kaplamaması nedeniyle özellikle böcek gelişim düzenleyicileri (azadirachtin, bufrofezin, kinoprene), insektisidal sabunlar (yağ asitlerinin potasyum tuzları) ve muhtemelen entomopatojen funguslara (*B. bassiana*) karşı nimflerin daha hassas oldukları bildirilmiştir. Bu bu çalışmadan elde edilen sonuçları da doğrular niteliktedir. Aynı makalede çok az sayıda insektisit unlubitlerin üzerindeki mum tabakasından geçebildiği, bunların etanol ve bazı yağ temelli insektisitler olduğu, insektisitlere yayıcı-yapıştırıcı karıştırılması ve yüksek basınçlı pülverizatörlerin kullanılmasının başarıyı artırabileceği de ifade edilmiştir. Unlubitlerin sistemik insektisitlerden yaprakbiti ve beyazsineklerle nazaran daha az etkilendikleri, bunun unlubitlerin bitki gövdesinde veya mezofil dokuda beslenmeleri nedeniyle, aktif maddenin öldürücü dozunu alamamalarından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Cloyd, 2011). Bu nedenle entomopatojen fungusların unlubit mücadelesinde özellikle nimf popülasyonunun yüksek olduğu dönemlerde kullanılmasının kontrolde başarıyı artıracakı düşünülmektedir.

Son yıllarda bağ alanlarında bir üretim sezonu içerisinde ilaçlama sayısı 30'u bulmakta ve her ilaçlamada iki veya üzerinde kimyasal preparat kullanılmaktadır. Bunun yanında, mücadelede kimyasalların aşırı ve bilinçsiz kullanımı zararlıların direnç kazanmasına ve ürünlerde kalıntı sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Entomopatojen fungus konidilerinin doğal ortamlarda kalıcılıklarında çevre koşulları, özellikle sıcaklık ve nemin çok önemli olduğu, konidilerin çimlenmesi için %90 üzerinde nem gerektiği bilinmektedir (Karaca vd., 2016).

5. SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda,

1) Spirotetramatin birinci günden itibaren etkisinin görüldüğü, 100 ml/100L dozunun nimflerde (%100) ve erginlerde (%90,38) etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle zararlının mücadelesinde kullanılabilir potansiyele sahip olduğu görülmüştür.

2) Azadirachtin uygulaması sonucunda ise erginlere (500 ml/100L) %80,76 oranında etkili olmuş ve pratikte uygulanabilir düzeylere ulaşmıştır. Bitkisel insektisit olması nedeniyle kalıntı bakımından daha az risk taşıması tercih sebebidir.

3) *Beauveria bassiana* denemede kullanılan entomopatojen funguslar arasında (300 ml/100L) onuncu günde nimf (%76,94) ve erginlere (%60,28) en yüksek etkiyi göstermiştir. Bu nedenle *P. ficus* nimf popülasyonunun yoğun olduğu ve nemin yüksek olduğu, muhtemelen tomurcuk uyanma döneminde uygulandığında etkili sonuçların alınabileceği düşünülmektedir. Bu dönemde kök, kök boğazı ve kabuk altlarında kış geçiren bireylerin çıkarak yaprak ve gözlere doğru hareketlenmeleri nedeniyle fungusun bireylere ulaşması daha kolay olacaktır.

4) *Verticillium lecanii* (300ml/100L) *P. ficus*'a etkisi en düşük etmen olmuş, nimfleri (%56,94) erginlerden (%18,80) daha fazla etkilemiştir.

5) *Paecilomyces fumosoroseus* (300ml/100L) *P. ficus* nimflerine (%73,05), erginlerden (%36,85) daha etkili olmuştur.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda *P. ficus* mücadelesinde nimflerin yoğun olduğu dönemde *B. bassiana* ve *P. fumosoroseus*'un, ergin ve nimflerin yoğun olduğu dönemlerde ise azadirachtin ve spirotetramatin devreye sokularak uygulanabileceği düşünülmektedir. Denemede elde edilen sonuçlar doğrultusunda açık bağ alanlarında denemelerin yapılması, insektisitlerin doğal koşullardaki etkinliklerinin belirlenmesi gerekir.

Türkiye'de yağışların bol olduğu, bu nedenle özellikle nem düzeyinin yüksek olduğu ve sıcaklığın yükseldiği nisan, mayıs, haziran ayları ile hasat sonu ekim, kasım aylarında entomopatojen fungusların uygulanabileceği ve etkili olacakları tahmin edilmektedir. Ayrıca, kimyasallarla değişimli kullanılmaları kalıntı riskini düşük seviyelere indirecek,

tüketici sağlığı, doğal denge ve faydalı organizmaların korunması açısından da yararlı olacaktır. Bu nedenle zararlı türlerin mücadelesinde biyopestisitlerin kullanılması konusunda araştırma sayısının artması ve elde edilecek sonuçların da uygulamaya aktarılmasının önemi büyüktür.



KAYNAKLAR

- Açıoğlu, B. 2013. Entomopatojen *Paecilomyces fumosoroseus* ve *Paecilomyces lilacinus*'un Domates güvesi *Tuta absoluta*'ya karşı biyolojik savaş etmeni olarak kullanım olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 64 s., Isparta.
- Anonim, 2003. Current status of the Vine mealybug, *Planococcus ficus*, in California. A Report from the Division of Plant Health and Pest Prevention Services, [<http://cekern.ucdavis.edu/files/98172.pdf>] (Erişim Tarihi: 20.12.2020)
- Anonim, 2017. Turunçgil Entegre Teknik Talimatı. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 151 s., Ankara
- Anonim, 2018. *Planococcus ficus*. [http://www.agri.huji.ac.il/mepests/pest/Planococcus_ficus/] (Erişim Tarihi:26.12.2018)
- Anonim, 2019'a. *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Pseudococcidae: Planococcus). [<http://www.idtools.org/id/scales/factsheet.>] (Erişim Tarihi:19.01.2019)
- Anonim, 2019'b. *Planococcus ficus* life cycle. [<http://www.fdf.cl/biblioteca/presentaciones/pdf>] (Erişim Tarihi: 19.01.2019)
- Anonim, 2020'a. Dünyada üzüm. [<https://www.tarimorman.gov.tr>] (Erişim 17.08.2020)
- Anonim, 2020b. Üzüm. [<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/>] (Erişim Tarihi: 17.08.2020)
- Anonim, 2020'c. *Planococcus ficus*. European Union funding: EPPO has been awarded EU grant agreements for the further development of the EPPO Code system Code created in: 2002-10-28. [<https://gd.eppo.int/taxon/PLANFI>] (Erişim Tarihi:19.12.2020)
- Anonim, 2020'd. *Paecilomyces fumosoroseus*. [<http://www.agrobestgrup.com/ilac.php?dilkod>] (Erişim Tarihi: 19.12.2020)
- Anonim, 2020'e. Azadirachtin. [<http://www.agrobestgrup.com/ilac.php>] (Erişim tarihi: 20.12.2020)

- Anonim, 2020'f. Pesticide Manuel Online (BCPC). [<http://www.bcpc.org/product/bcpc-online-pesticide-manual-latest->] (Erişim Tarihi: 18.08.2020)
- Anonim, 2020'g. Spirotetramat. [<https://en.wikipedia.org/wiki/Spirotetramat>] (Erişim Tarihi: 17.08.2020)
- 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., Hirschfeld, 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>] (Erişim Tarihi:19.01.2019)
- Bayındırlı, M. 2011. Türkiye'de Zararlılara Karşı Ruhsatlandırılmış Biyopestisitler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Lisans Tezi (Basılmamış), İzmir.
- Bhadani, D. J., Kabaria, B. B., Ghelani M. K., 2017. Bio-efficacy of entomopathogenic fungi against mealy bug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) infesting custard apple in Junagadh. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, 2017; 5: 285-289.
- Blumberg, D., Van Driesche, R. 2001. Encapsulation rates of three encyrtid parasitoids by three mealybug species (Homoptera: Pseudococcidae) found commonly as pests in commercial greenhouses. **Biological Control**, 22: 191-199.
- Bortoletti P.P., Nannini, R. 2016. Evaluation of some insecticides against *Planococcus ficus*. [http://www.fitosanitario.mo.it/files/1114/7703/3078/Planococcus_ficus-] (Erişim Tarihi:19.01.2019)
- Cantu G.Ç., Mata Pineda, A., Castillo, A., Torre de la, M. 2004. Control microbiano in vitro del piojo harinoso (*Planococcus ficus*) con *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*. Memorias del XXVII Congreso Nacional de Control Biológico, Sociedad Mexicana de Control Biológico, LosMochis, Sin., Mexico 1113 Nov. P.395399. CIAD, Mexico.

- Cloyd, R.A. 2011. Mealybug: Management in Greenhouses and Interiorscapes. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 4 pp. [<https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/mf3001.pdf>] (Erişim Tarihi: 25.12.2020)
- Cocco, A., Marras, P. M., Muscas, E., Mura, A. Lentini, A. 2015. Variation of life-history parameters of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in response to grapevine nitrogen fertilization. **Journal of Applied Entomology**, 139: 519-528.
- Cox, J. M., 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, F. A., Ulaşlı, B., Ulusoy, R. M. 2017. Mersin ili park ve peyzaj alanlarında tespit edilen unlubit (Hemiptera: Cocomorpha: Pseudococcidae) türleri. **Türkiye Entomoloji Bülteni**, 7: 75-80.
- Daane, K.M., Almeida, R. P. P., Bell, V. A., Walker, J. T. S., Botton, Fallahzadeh, M., Mani, M. 2012. Biology and Management of Mealybugs in Vineyards (Chapper 12). (Ed.: N.J. Bostanian et al., In: Arthropod Management in Vineyards: Pests, Approaches, Future Directions, 271-308. Springer, Dordrecht, The Netherlands. DOI 10.1007/978-94-007-4032-7_12
- Daugherty, M. 2013. Vine Mealybug: *Planococcus ficus* (On-line). UC Riverside Center for Invasive Species Research. [https://civr.ucr.edu/vine_mealybug.html.] Erişim Tarihi: 12.01.2019)
- Demirci, F., Ülgentürk, S., Kaydan, M.B. 2008. Entomopatojen *Paecilomyces farinosus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes)'un Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* (Risso) ve Bağ unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerinde etkinliği ve bazı fungusitlerle etkileşimleri. TÜBİTAK 104O200 No' lu Proje Nihai Raporu, 66 s., Ankara
- Fitzgerald, V. C., 2014. Screening Of Entomopathogenic Fungi Against Citrus Mealybug (*Planococcus citri* (Risso)) and Citrus Thrips (*Scirtothrips aurantii* (Faure)) (Master Of Science 88pp. South Africa and Swaziland

- Gücüyen, A. 2007. Manisa ili ve çevresinde bağcılıkta mekanizasyon durumu, sorunları ve iyi tarım uygulamalarına yönelik çözüm önerileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 146 s., İzmir
- Güleç, G., Kiliñer, A. N., Kaydan, M. B., Ülgentürk, S. 2007. Some biological interactions between the parasitoid *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) and its host *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae). **Journal of Pest Science**, 80: 43–49
- Isman, M.B., 2006. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, 51: 45-66.
- Joyce, A. L., Hoddle, M. S., Bellows, T. S., Gonzalez, D. 2001. Oviposition behavior of *Coccidoxenoides peregrinus*, a parasitoid of *Planococcus ficus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 98: 49-57
- Karaca, G., Kayahan, A., Simsek, B., Karaca, İ. 2016. Effects of some entomopathogenic fungi on Citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Entomologica**, 47: 39-44. [file:///C:/Users/dell/ Downloads/1032-3042-1-PB.pdf] (Erişim Tarihi: 02.02.2021)
- Karacaoğlu, M., S., 2016. Akdeniz ve Ege Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Unlubiti Türlerinin Belirlenmesi İle Turunçgil Unlubiti [*Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)]'nin Bazı Biyo-Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi, Basılmamış),148 s., Adana
- Karamaouna, F., Kimbaris, A., Michaelakis, A., Papachristos, D., Polissiou, M., Papatsakona, P., Tsora, E. 2013. Insecticidal activity of plant essential oils against the Vine mealybug *Planococcus ficus*. **Journal of Insect Science**, 13(142): 1-13
- Karman, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279 s., İzmir

- Kaydan, M.B. 2004. Ankara’da Pseudococcidae (Homoptera:Coccoidea) Türleri ve Doğal Düşmanları ile Zararlı *Phenacoccus Aceris* (Signoret)’in Biyo-ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi, Basılmamış) 312 s., Ankara
- Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Zeki, C., Toros, S. and Gürkan, M. O. 2004. Studies of Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) fauna of Afyon, Ankara, Burdur and Isparta provinces, Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 28: 219–224
- Kumar, U., Kuma, S., Naresh, P. 2017. Bioefficacy and phytotoxicity evaluation of *Verticillium lecanii* 1.15% WP (1x10⁸ cfu/g min.) Against Mealy bugs (*Planococcus citri*) on Citrus (Acid lime). **Int. J. Pure App. Biosci.**, 5 (1): 104-110
- Malakar-Kuenen, R., Daane, K., Bentley, W., Yokota, G. and Martin, L. 2001. Population dynamics of Vine mealybug and its natural enemies in the coachella and san joaquin valleys Uc. **Plant protection quarterly**, 11: 1-4
- Mansour, R., Lebdi, G. K., Rezgui, S. 2010. Assessment of the performance of some new insecticides for the control of the Vine mealybug *Planococcus ficus* in a Tunisian vineyard. **Entomologia Hellenica**, 19: 21-33
- Mascarin, M. G., Lopes, B. R., Pauli, G. 2011. Susceptibility of the Citrus mealybug *Planococcus citri*, to *Metarhizium anisopliae*. **Citrus Research and Technology**, 32: 155-160
- Mgocheki N., and Addison P. 2009. Effect of contact pesticides on Vine mealybug parasitoids, *Anagyrus* sp. near *pseudococci* (Girault) and *Coccidoxenoides perminutus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae). **South African Journal of Enology and Viticulture**, 30, 110–116
- Mohamed, G. S., 2016. Virulence of entomopathogenic fungi against the Vine mealy bug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, 26: 47-51
- Montá, D. L., Duso, C., Malagnini, V. 2001. Current status of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) in the Italian veneyards. **Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura**, 33: 343-350

- Muştu, M. 2004. *Cryptolaemus montrouzieri*'nin *Anagyrus pseudococci* ile Parazitlenmiş *Planococcus* Türleri Üzerindeki Beslenme Davranışı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi, Basılmamış), 60 s., Ankara
- Muştu, M., Kılınçer, N. 2007. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (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. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 31: 215-224
- Muştu, M. 2010. *Planococcus ficus* (Signoret)'un Parazitoitleri *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) ile Avcısı *Nephus kreissli* Fürsch & Uygun (Coleoptera: Coccinellidae) Arasındaki Birlik İçi Avcılık. AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora tezi, basılmamış), 190 s., Ankara
- Muştu, M., Demirci, F., Kaydan, M.B., Ülgentürk, S. 2015. Laboratory assay of the effectiveness of the entomopathogenic fungus *Isaria farinosa* (Holmsk.) Fries (Sordariomycetes: Hypocreales) against the Vine mealybug *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), even under the use of fungicides. **International Journal of Pest Management**, 61: 264-271
- Ocak, İ., S. Doğan, N. Ayyıldız ve İ. Hasenekoğlu. 2007. Akarlardan izole edilmiş, entomopatojen bir fungus türü, *Beauveria*. **Journal of Arts and Sciences**, 7: 125-132
- Öncüer, C. 1974. Ege Bölgesi'nde turunçgil bahçelerinde zararlı *Coccus* (Homoptera; Coccidae) türlerinin tanınması, yayılışı ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın**; 1, 59 s.
- Özar, İ.A., P. Önder, A. Sarıbay, S. Özkut, M. Gündoğdu, T. Azeri, Y. Arınç, T. Demir ve H. Genç. 1986. Ege Bölgesi incirlerinde görülen hastalık ve zararlılarla savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. **Doğa Tarım ve Ormanlık Dergisi**, 10: 263-277
- Öztürk, Ç. 2016. *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae)'un Üreme ve Canlı Kalmasında Anne Yaşının Etkilerinin Araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi (Yüksek lisans tezi, Basılmamış), Van

- Özger, Ş., Pohl, D., Karaca, İ. 2013. Neem ekstraktların biyoinsektisit olarak kullanımı. **Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi**, 4: 165-178
- Platt, T., Stokwe, N. F., Malan, A. P. 2018. Potential of local entomopathogenic nematodes for control of the Vine mealybug, *Planococcus ficus*. **South African Journal of Enology and Viticulture**, 39: 208-215
- Satar, G., Ateş, F. H., Satar S. 2013. Effects of different insecticides on life stages of *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae). IOBC-WPRS Bulletin, 95: 183-190
- Willmott, A.L. 2012. Efficacy of Systemic Insecticides Against the Citrus Mealybug, *Planococcus citri*, and Pesticide Mixtures Against the Western Flower Thrips, *Franklinella occidentalis*, In Protected Environments. (Master Of Science) Department Of Entomology College Of Agriculture Kansas State University Manhattan, Kansas, 110pp., USA
- Walton, V. M. 2001. Mealybug: Biology and control strategies. Viticulture research, Winetech Technical [<https://www.wineland.co.za/mealybug-biology-and-control-strategies/>] (Erişim Tarihi: 17.08.2020)
- Walton, V. M. ve Pringle, K. L. 2004. Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), a Key Pest in South African vineyards. A Review. **South African Journal of Enology and Viculture**, 25 (2):54-62
- Van steenwyk, R.A. 2015. Control of Vine Mealybug, *Planococcus ficus*, in Wine Grapes using New Reduced-risk Insecticides in a Pest Management Program. [https://www.iobcwprs.org/pub/2015_WG_Viticulture_Vienna/20151021_16_IOBC_Vienna_Steenwyk.pdf.] (Erişim Tarihi: 25.12.2020)
- Yasnosh, V., Rtskhiladze, M. and Tabatadze, E. 2001. Coccids (Hemiptera, Coccinea) and their natural enemies in the vineyards of Georgia: present situation. **Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura** (Milano), 33: 351-355

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İsmail Karadağ

Doğum Yeri ve Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniv. Ziraat Fak./Bitki Koruma Alt Programı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniv./Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

Tarih :