



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



MANİSA İLİ BAĞ ALANLARINDA BAĞ UNLUBİTİ
[*Planococcus ficus* (Signoret, 1875)
(Hemiptera:Pseudococcidae)]'NİN FARKLI
POPÜLASYONLARININ YOĞUN KULLANILAN İKİ
İNSEKTİSİTE KARŞI DUYARLILIKLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Tuğçe DÜZGÜN

Bitki Koruma Anabilim Dalı

İzmir
2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

MANİSA İLİ BAĞ ALANLARINDA BAĞ UNLUBİTİ
[*Planococcus ficus* (Signoret, 1875)
(Hemiptera:Pseudococcidae)]'NİN FARKLI POPÜLASYONLARININ
YOĞUN KULLANILAN İKİ
İNSEKTİSİTE KARŞI DUYARLILIKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tuğçe DÜZGÜN

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet HATİPOĞLU

Bitki Koruma Anabilim Dalı
Entomoloji Yüksek Lisans Programı

İzmir
2024

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Manisa İli Bağ Alanlarında Bağ Unlubit [*Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Hemiptera:Pseudococcidae)]’inin Farklı Popülasyonlarının Yoğun Kullanılan İki İnsektisite Karşı Duyarlılıklarının Karşılaştırılması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

07/05/2024

Tuğçe DÜZGÜN

ÖZET**MANİSA İLİ BAĞ ALANLARINDA BAĞ UNLUBİTİ
[*Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Hemiptera:Pseudococcidae)]'NİN
FARKLI POPÜLASYONLARININ YOĞUN KULLANILAN İKİ
İNSEKTİSİTE KARŞI DUYARLILIKLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

DÜZGÜN, Tuğçe

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet HATİPOĞLU
Mayıs 2024, 44 sayfa

Bu tez çalışması kapsamında bağ alanlarında ekonomik zarara neden olan bağ unlubiti mücadelesinde kullanılan ruhsatlı sulfoxaflor ve spirotetramat aktif maddelerinin Manisa ilinin 5 farklı ilçesinden toplanan, *Planococcus ficus* popülasyonlarının öldürücü doz (LD) değeri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan 4 popülasyon Manisa'nın Alaşehir, Salihli, Sarıgöl ve Turgutlu ilçelerinden elde edilmiştir. Bir popülasyon ise organik üretim yapılan Manisa'nın merkez ilçesinden elde edilmiştir. Tüm popülasyonlar Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ndeki iklim odalarında, 24°C sıcaklık ve %65 orantılı nem, 16:8 (K:A) fotoperiyota sahip laboratuvar koşullarında patates yumrusu üzerinde kültüre alınmıştır. Ardından asma fidanları üzerine geçişleri sağlanmıştır. Sulfoxaflor ve spirotetramat aktif maddelerinin popülasyonlar üzerindeki LD değerleri uygun doz serileri hazırlanarak belirlenmiştir. Daldırma ve püskürtme yöntemi kullanılan laboratuvar denemelerinde, uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra sayımlar yapılmıştır. Doğrudan uygulama yöntemi kullanılan laboratuvar denemelerinde ise 1., 3., 5., ve 7. gün sayımları yapılmıştır. Elde edilen verilere göre spirotetramat aktif maddesinin daldırma ve püskürtme yönteminde sonuçları gözlemlenememiştir. Doğrudan uygulama yönteminde ise organik popülasyona göre yaklaşık 4 kat hassasiyet azalışı gözlemlenmiştir. Sulfoxaflor aktif maddesi için ise daldırma yöntemi ile yaklaşık 12 kat, püskürtme yöntemi ile yaklaşık 3.5 kat; doğrudan uygulama yöntemi ile ise en çok 4 kat hassasiyet azalışı

gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bu sonuçlar karşısında en çok hassasiyet azalışı gösteren popülasyon Sarıgöl popülasyonu olarak belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: *Planococcus ficus*, Sulfaxoflor, Spirotetramat, hassasiyet azalışı



ABSTRACT

**COMPARISON OF SUSCEPTIBILITY OF DIFFERENT
POPULATIONS OF GRAPEVINE MEALYBUG
Planococcus ficus (Signoret, 1875) (Hemiptera: Pseudococcidae) TO
TWO COMMONLY USED INSECTICIDES IN VINEYARD AREAS
OF MANISA PROVINCE**

DÜZGÜN, Tuğçe

MSc in, Plant Production

Supervisor: Asst. Prof Ahmet HATİPOĞLU

May 2024, 44 pages

In the scope of this thesis study, the lethal dose (LD) values of the licensed active ingredients sulfoxaflor and spirotetramat used in the control of grapevine mealybug causing economic damage in vineyards were investigated on *Planococcus ficus* populations collected from 5 different districts of Manisa province. Four populations used in the study were obtained from the districts of Alaşehir, Salihli, Sarıgöl, and Turgutlu in Manisa. One population was obtained from the central district of Manisa where organic production is carried out. All populations were cultured on potato tubers in climated room at 24°C temperature and 65% relative humidity, with a 16:8 (L:D) photoperiod, in laboratory conditions at the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ege University. Subsequently, their transition to grapevine seedlings was ensured. The LD values of sulfoxaflor and spirotetramat active ingredients on populations were determined by preparing suitable dose series. Counts were made 24, 48, and 72 hours after application in laboratory trials using the dipping and spraying methods. In laboratory trials using the direct application method, counts were made on the 1st, 3rd, 5th, and 7th days. According to the obtained data, the results of spirotetramat active substance could not be observed in the dipping and spraying methods. In the direct application method, an approximately 4-fold decrease in sensitivity compared to the organic population was observed. For the sulfoxaflor active substance, approximately 12-fold decrease in sensitivity with the dipping method, approximately 3.5-fold decrease with the spraying method, and up to 4-fold decrease in sensitivity with the direct application method were observed. In the

face of these observed results, the population showing the most decrease in sensitivity was determined as the Sarigöl population.

Keywords: *Planococcus ficus*, Sulfoxaflor, Spirotetramat, sensitivity decrease



ÖNSÖZ

Planococcus ficus (Signoret, 1875) (Hemiptera, Coccoidea, Pseudococcidae) bağ alanlarında önemli bir zararlı olarak bilinmektedir. Asma bitkisinin gövde, meyve, sürgün ve kökler olmak üzere, bütün aksamlarına yayılım göstererek zarar oluşturmaktadırlar (Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2022). Bitkilerin özsuğunu emmeleri sonucunda bitkilerin zayıf düşmelerine neden olurlar. Ayrıca yaprakların buruşup küçülmesine, gelişmenin gerilemesine, üründe kalite ve verim kayıpların sebep olmaktadır. Ürünün pazar değerinin olumsuz etkilendiği bilinmektedir (Kosztarab & Kozar, 1988).

Bağ unlubit (*Planococcus ficus*)'inin zararını önlemek için genelde kimyasal mücadeleye başvurulur, insektisitler kullanılmaktadır. Ancak bağ unlubit (*Planococcus ficus*)'inin genellikle asma kabuğunun altında veya toprak altında üremeye devam etmesinden dolayı insektisitler etkisiz olabilmektedirler (Daane et al., 2006). Bu sebeple üreticinin aynı grupta yer alan ya da aynı aktif maddeyi sürekli kullanarak ilaçlama yapması sonucunda; böceklerin adaptasyon göstererek kullanılan bu insektisitlere dayanıklılık kazanmalarına ortam hazırlamaktadır. Bu kazanımlar sonraki döllerde de ortaya çıkabilmektedir. Gerçekleştirilen bu tez çalışmasında bu kazanımların bölgeler arasında oluşan farklılıkları ortaya konulmak istenmiştir.

İZMİR

07/05/2024

Tuğçe DÜZGÜN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
TABLolar DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Bağ Unlubiti <i>Planococcus ficus</i> (Signoret, 1875)'un Genel Bilgileri	3
2.1.1 <i>Planococcus ficus</i> (Signoret, 1875)' un sistematikteki yeri	3
2.1.2 Bağ Unlubiti <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un morfolojik özellikleri.....	3
2.1.3 Konukçuları	4
2.1.4 Zarar şekli	5
2.1.5 Mücadelesi.....	6
2.2 Aktif Maddeler Hakkında Genel Bilgiler	7
2.2.1 Sulfoxaflor	7
2.2.2 Spirotetramat.....	8
2.3 İnsektisitler ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	8
3 GEREÇ VE YÖNTEM.....	13
3.1 Gereç.....	13
3.2 Yöntem	14
3.2.1 Kültür bitkisi üretimi	14
3.2.2 Zararlının üretimi.....	14

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.3 Bioassay testler	15
3.2.4. Popülasyonların insektisitlere karşı LD değerlerinin belirlenmesi	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	19
4.1 Daldırma yöntemiyle kurulan deneme sonuçları	19
4.2 Püskürtme yöntemiyle kurulan deneme sonuçları	22
4.3 Doğrudan uygulama yöntemiyle kurulan deneme sonuçları.....	24
4.4 Uygulama yöntemlerine göre elde edilen LD değerleri.....	29
5. TARTIŞMA	32
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR DİZİNİ	36
TEŞEKKÜR	43
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'un dişi (a) ve erkek (b) bireyleri	4
2.2 <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) asma (a) ve patates (b) üzerindeki popülasyonları.....	4
2.3 <i>Planococcus ficus</i> (Signoret)'in üzüm salkımı ve yapraklarda zararı	5
2.4 Sulfoxaflorun kimyasal yapısı	7
2.5 Spirotetramatin kimyasal yapısı	8
3.1 Manisa İlinin farklı bölgelerinden toplanılan <i>Planococcus ficus</i> (Signoret) popülasyonları.....	13
3.2 Asma fidanlarının şaşırılması ve saksıda gelişimi.....	14
3.3 Patates yumruları ve asmanın üzerine bırakılan unlubit bireyleri	15
3.4 Daldırma yönteminin uygulanması.....	16
3.5 Püskürtme yönteminin uygulanması.....	17
3.6 Doğrudan uygulama yönteminin uygulanması.....	18

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Alaşehir püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	19
4.2 Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Sarıgöl püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması	20
4.3 Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Turgutlu püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	20
4.4 Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Salihli püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	21
4.5 Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Merkez/Manisa püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	21
4.6 Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Alaşehir püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	22
4.7 Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Sarıgöl püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	22
4.8 Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Turgutlu püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	23
4.9 Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Salihli püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	23
4.10 Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Merkez/Manisa püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması.....	24

TABLolar DİZİNİ (devamı)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.11 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Alaşehir püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	25
4.12 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Sarıgöl püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	25
4.13 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Turgutlu püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	25
4.14 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Salihli püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	26
4.15 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Merkez/Manisa püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	26
4.16 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Alaşehir püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	27
4.17 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Turgutlu püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	27
4.18 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Salihli püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	28
4.19 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Sarıgöl püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	28
4.20 Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Merkez/Manisa püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması	28

TABLolar DİZİNİ (devamı)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.21 Daldırma yöntemi sonucunda Sulfoxaflor için hesaplanan LD ₅₀ ve LD ₉₀ değerleri.....	29
4.22 Püskürtme yöntemi sonucunda Sulfoxaflor için hesaplanan LD ₅₀ ve LD ₉₀ değerleri.....	29
4.23 Doğrudan uygulama yöntemi sonucunda sulfoxaflor için hesaplanan LD ₅₀ ve LD ₉₀ değerleri	30
4.24 Doğrudan uygulama yöntemi sonucunda spirotetramat için hesaplanan LD ₅₀ ve LD ₉₀ değerleri.....	30
4.25 Daldırma ve püskürtme yöntemleri için elde edilen LD ₉₀ değerlerine göre popülasyonların sulfoxaflor için hassasiyetleri ve katsayıları	31
4.26 Doğrudan uygulama yöntemi için elde edilen LD ₉₀ değerlerine göre popülasyonların insektisitler için hassasiyetleri ve katsayıları.....	31

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
l	Litre
ml	Mililitre
g	Gram
ha	Hektar
da	Dekar
<u>Kısaltmalar</u>	
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
LD	Letal Doz
ppm	Milyonda bir
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Asma (*Vitis vinifera* L.), Rhamnales takımının Vitaceae familyasında yer alan bir kültür bitkisidir. Yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda asmanın keşif tarihinin 150 milyon yıl öncesine kadar dayandığı tespit edilmiştir (Türkben, 2010). Dünya üzerinde en çok üretilen kültür bitkileri arasında yer almaktadır. Dünyada 2021 yılında 6.7 milyon hektarlık alanda, 7,3 milyon ton üzüm üretimi yapılmıştır (FAO, 2024). Sahip olunan bağ alanı açısından değerlendirildiğinde ilk beş ülkeyi İspanya, İtalya, Fransa, Çin ve Türkiye oluşturmaktadır. Üretim açısından bakıldığında ise Çin, İtalya, ABD, Fransa, İspanya ilk sıralarda yer alırken Türkiye bu sırayı 6. olarak takip etmektedir (Anonim, 2019). Türkiye’de 2022 üretim döneminde 4,2 milyon dekar alanda, 3,6 milyon ton üzüm üretimi gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024). Türkiye, yaş üzüm üreticiliğindeki güçlü konuma sahiplik etmektedir. Bunun yanında çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde de dünyada önemli bir konuma sahiplik etmektedir (Güleç ve Ünlü, 2018).

Ege Bölgesi yaklaşık 2,2 milyon ton ile Türkiye’de en çok üzüm üretimi yapılan bölgedir (TÜİK, 2024). Bu sebeple Ege Bölgesi bağcılık bakımından Türkiye’nin en önemli bölgesi kabul edilmektedir (Anonim, 2020). Bu bölgede bağcılığa son derece elverişli koşullara sahip iller ise Manisa, Denizli ve İzmir gibi merkezlerdir (Özmen et. al.,2023). Üzüm üretiminin hacim genişliği olarak bu 3 il arasından Manisa ili ön plana çıkmaktadır. Manisa ilinde 2022 yılında yaklaşık 1,7 milyon ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2024).

Üzüm, Türkiye’de ihracata yaptığı katkının yanında Ege Bölgesindeki üreticiler için ekonomik önem arz eden bir üründür. Bu ürün üzerinde ekonomik kayıplara neden olabilecek birçok zararlı böcek türü vardır. Tarımsal üretimde ortaya çıkan bu zararlılar ekonomik zarara yol açtığından, bu zararlı etmenlere karşı önlemler almak gerekmektedir. Bu kayıplara neden olan önemli bağ zararlılarından biri de bağ unlubiti (*Planococcus ficus*)’dir.

Bağ unlubiti *P. ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae), bağ alanlarını (*Vitisvini fera* L.) etkileyen ve ekonomik olarak dünyada büyük kayıplara sebep olan bir zararlıdır (Martinez et. al., 2020). *P. ficus*’ un anavatanı İsrail’dir.

Günümüzde Akdeniz, Güney Afrika ve Orta Doğu'ya kadar yayılım göstermektedir. Ancak bu zararlının potansiyel dağılımı net şekilde bilinmemektedir. Yayılım göstermesi hem ürün yönetimi hem de çiftçinin mücadele yöntemlerini zorlaştırabilmektedir (Wie et. al., 2020).

Bağ unlubitinin zararını önlemek için genel olarak kimyasal mücadeleye başvurulmaktadır, insektisitler kullanılmaktadır. Bu tarım ilaçlarının bilinçsiz ve yoğun kullanılması, zararlıların bu insektisitlere karşı dayanıklılık kazanmalarına neden olmaktadır (Prabhaker et al., 2012). Bu genetik kökenli kazanım sonraki nesillere de aktarılmaktadır. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) dayanıklılığın tanımını, 'normal bir popülasyondaki bireylerin çoğunu öldürdüğü belirlenen toksik bir maddenin, belirli bir dozuna karşı, aynı türe ait diğer popülasyonundaki bireylerin duyarlılığın azalması' şeklinde yapmaktadır (Çakır ve Yamanel, 2005).

Oluşan bu dayanıklılığı önlemek için bir ilaçlama programı uygulanması ve zararlının en duyarlı olduğu dönemin seçilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ancak bağ unlubitinin genellikle asma kabuğunun altında veya toprak altında üremeye devam etmesinden dolayı insektisitler etkisiz olabilmektedirler (Daane et al., 2006). Bu da üreticiyi devamlı olarak insektisit kullanmaya yöneltmektedir.

Üreticinin aynı etkili madde gruplarından ya da birkaç tane aktif maddeyi sürekli kullanarak ilaçlama yapmasından dolayı oluşabilecek bu direnç, bölgesel olarak farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmada, Manisa İlinin 5 farklı bölgesinden toplanan bağ unlubiti popülasyonlarının, bağda unlubite karşı sıklıkla kullanılan spirotetramat ve sulfaxoflor aktif maddelerine karşı 3 farklı yöntem ile duyarlılık durumlarının saptanması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Bağ Unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret, 1875)'un Genel Bilgileri

2.1.1 *Planococcus ficus* (Signoret, 1875)' un sistematikteki yeri (Anonim, 2020; Karadağ, 2021)

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Hexapoda

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Family: Pseudococcidae

Genus: *Planococcus*

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

2.1.2 Bağ Unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret)'un morfolojik özellikleri

Dünyada birçok ülkenin, bağ alanlarında ana zararlı olarak bilinen *P. ficus* (Signoret, 1875) (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae)'nin ergin diğisi oval ve yassı biçimdedir. 3-5 mm uzunluğunda ve 2-2.5 mm genişliğinde olup, vücut rengi sarı veya sarıya yakın turuncudur. Fakat, üzeri un görünümü şeklinde beyaz mumsu tabaka ile örtülü olması sebebiyle beyaz renkte görünmektedir. Vücut çevresinde on sekiz adet mum çıkıntısı bulunmaktadır. Bunlar kısa ve küt yapıdadırlar. Abdomen'in sonunda yer alan bir çift çıkıntı, diğerlerine oranla daha uzundur (Şekil 2.1). Erkek, sarı veya kırmızımsı kahverengi rengindedir. Anten ve bacaklarının rengi açık olup; kanatları şeffaf ve parlak şekildedir. Yumurta, sarı renkli olup, uzunca oval şekildedir. Yumurtalar kümeler halinde bulunur ve beyaz mumsu iplikçiklerden oluşan yığınlar arasında yer almaktadır (Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2024).



Şekil 2.1. *Planococcus ficus* (Signoret)'un dişi (a) ve erkek (b) bireyleri (Karadağ, 2021).



Şekil 2.2. *Planococcus ficus* (Signoret) asma (a) ve patates (b) üzerindeki popülasyonları.

2.1.3 Konukçuları

Bağ unlubiti polifag bir zararlı olarak bilinmektedir. Bağ, armut, nar, narenciye, kayısı, süs ve sera bitkilerinde zarar oluşturabilmektedir (Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2024). Bunların dışında mango, zakkum, *D. glomerata* (Forssk.) Chiov., *T. purpurea* L., *F. benjamina* L., ayıfındığı (*Styrax officinalis* Walt.) ve patatesteki (Şekil 2.2) zarar yaptığı da görülmektedir (Ball vd., 2003; Walton ve Pringle, 2004; Karadağ, 2021).

2.1.4 Zarar şekli

Kışa asmaların kabuk altlarında, yarık ve çatlak olan kısımların arasında, kök boğazına yakın bölgelerde; yumurta, ergin veya nimf dönemlerinde geçirmektedir. Mayıs ayının sonunda kışladıkları yeri terk eden nimf ve erginler, beslenmek üzere asmanın yeşil kısımlarına tırmanmaya başlarlar (Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2024). Ardından bitkilerin her tarafına yayılarak gövde, meyve, sürgün ve köklerle beraber olmak üzere bitkinin bütün aksamlarına ulaşırlar. Bitkilerin özularını emerek beslenmeleri sonucunda bitkilerin zayıf kalmasına neden olmaktadır. Ayrıca zayıflayan bitki yapraklarının buruşup küçülmesine, gelişmenin gerilemesine, üründe kalite ve verim düşüşüne, ürünün estetik görünümünün bozulmasına neden olduğu görülmektedir (Kosztarab&Kozar, 1988). Beslenmeleri sonrasında salgılanan tatlımsı maddeler üzerine saprofit fungusların gelişmesiyle birlikte fumajin denilen tatlımsı madde oluşumuna neden olmaktadır. Fumajin meyve, yaprak ve diğer aksamlarını kaplayarak bitkinin yeterli fotosentezi yapmasını engellemektedir (Şekil 2.3). Bu nedenlerden dolayı bitki yeterince gelişim gösterememekte, meyve kalite ve kantitesinin azalmasının yanı sıra pazar değerini de oldukça düşürmektedir (Düzgüneş, 1982; Lodos, 1982). Dünya üzerinde geniş ve kapsamlı konukçu listesine sahip olan bu zararlının daha çok asmayı tercih ettiği görülmektedir (Kaydan ve ark., 2004).



Şekil 2.3 *Planococcus ficus*(Signoret)'in üzüm salkımı ve yapraklarda zararı.

2.1.5 Mücadelesi

Fazla su tutan arazilerde ve gölgede kalan yerlerde bağ kurulmamalıdır. Zorunluluk durumunda asma dikimleri seyreltilmeli ve dallar yükseğe çıkarılmalıdır. Zararlı ile bulaşık olan bağlarda, bulaşık olan asmaların havalandırılması için yaprak ve salkım seyreltmesi yapılmalıdır. Ayrıca kışın budama esnasında kabuklar soyularak zararlı yoğunluğunda azalma sağlanmalıdır.

Doğal düşmanları ve etkinlikleri: Önemli parazitoiti olarak *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) kabul edilmektedir. Bu arılar unlubitin larvaların vücut içine yumurtalarını bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar zararlıların üzerinde beslenerek pupa olduktan sonra fiçı gibi şişmiş unlubitten arılar çıkar.

Preadatörleri :

<i>Chrysoperla carnea</i> (Steph.)	(Neuroptera: Chrysopidae)
<i>Symphorobius amicus</i> Navas	(Neuroptera: Hemerobiidae)
<i>S. fallax</i> Navas	(Neuroptera: Hemerobiidae)
<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	(Coleoptera: Coccinellidae)
<i>Chryptolaemus montrouzieri</i> Muls.	(Coleoptera: Coccinellidae)

Kimyasal mücadele unlu bite karşı 2 aşama şeklinde yapılır. Birinci aşamada, asmanın gövde kısmında ve kabukların üzerinde ıslak görünüm oluşmaya başladığı zaman aynı zamanda unlubitin yeşil aksama yürümeye zamana eş değerdir. Bu aşamada koruklar yaklaşık olarak nohut büyüklüğündedir.

İkinci aşamada, tanelerin sulanmaya başladığı dönem unlubit yaprak ve salkımlara geçmeye başlar. Ancak birinci aşamada, zararlı yalnız birkaç asmada görülmüşse sadece ikinci aşamada ilaçlama yapılmalıdır. Birinci aşamada asmaların çoğunda bulaşıklık gözlenirse, ihraç edilen çeşitler de dahil her iki devrede de ilaçlama yapılmalıdır.

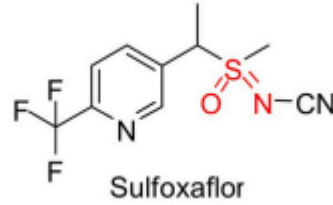
Uygulanacak olan ilacın dozları Tarım ve Orman Bakanlığının yayınlamış olduğu 'Bitki Koruma Ürünleri' kitabındaki öneriye göre kullanılmalıdır.

Doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılmasına öncelik tanınmalıdır. Kimyasal mücadele gerekmesi durumunda biyolojik mücadele etmenleri için en az yan etkiye sahip bitki koruma ürünü tercih edilmelidir (Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2024).

2.2 Aktif Maddeler Hakkında Genel Bilgiler

2.2.1 Sulfoxaflor:

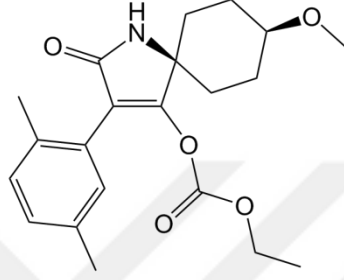
Sulfoxaflor (Şekil 2.4), sülfoksimin grubu içeren, 4. nesil neonikotinoid bir böcek öldürücüdür. Bu böcek öldürücüler, böceklerde sinir sistemi üzerinde etkilidir. Böceklerde nAChR'ler üzerine etki eden mekanizmayla görev yapmaktadır. (Ellis-Hutchings ve ark., 2014). Merkezi sinir sisteminin sinaptik iletiminde önemli role sahip olan nikotinik asetilkolin reseptörleri (nAChR'ler) bloke eder ve ölüme sebep olur (Jeschke ve ark., 2011).



Şekil 2.4. Sulfoxaflorun kimyasal yapısı.

2.2.2 Spirotetramat

Spirotetramat (Şekil 2.5), bir ACC inhibitörü olarak hareket ederek, böceklerde lipit biyosentezini kesintiye uğratarak yaprakbitleri, akarlar ve beyaz sinekler gibi sokucu-emici böceklere karşı aktiftir. Püskürtüldüğünde bitki yapraklarına etki eden sistemik bir böcek ilacıdır. Çift yönlüdür, damar demetleri yoluyla aşağı ve yukarı olacak şekilde çift yöne taşınır (Bruck et. al., 2009).



Şekil 2.5. Spirotetramatın kimyasal yapısı.

2.3 İnsektisitler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Unlu bitlerin direnç kazanması ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında APRD (Arthropod Pesticide Resistance Database)'de toplam 221 kayıt olduğu görülmektedir. Bu kayıtlardan sadece 4 tanesi *Planococcus ficus* ile ilgilidir. Tek bir çalışmaya ait bu bulgular 1964 yılında elde edilmiştir. Bu tarihten sonra *Planococcus ficus* ile ilgili bir direnç kaydı bulunmamaktadır. 216 adedi ise pamuk unlu biti *Phenacoccus solenopsis*' e karşı elde edilen sonuçlardır. 1 tanesi ise üzüm unlu biti olarak isimlendirilen *Pseudococcus maritimus* ile ilgilidir. Bu kayıtlarda toplam 27 farklı etkili maddeye karşı direnç tespit edilmiştir (ARPD, 2024).

Kumar ve arkadaşlarının 2007-2008 yıllarında yaptığı çalışmada, pamuk unlu böceği *Phenacoccus solani* Ferris'e karşı biyolojik etkinliği, kalıcılığı ve orta öldürücü doz değeri belirlenmek amacıyla spirotetramat 150 OD'nin yapraktan uygulanmasını değerlendirmek üzere çalışmalar yürütülmüştür. İlk denemede, en yüksek doz olan 75 g a.i./ha spirotetramat, başlangıçta 55.2 birey/bitki olan popülasyonu, üç kez uygulandıktan sonra 9.4 birey/bitkiye indirdiği gözlenmiştir.

İkinci denemede ise unlubit popülasyonunda üç kez ilaçlandıktan sonra 368.0 birey/bitkiden 62.8 birey/bitkiye ciddi bir düşüş yaşandığı görülmüştür. Pamuk üzerinde yapılan in vitro çalışmalarında, 75g ai/ha'da spirotetramat 150 OD'nin unlubit popülasyonunun üzerinde oldukça etkili olduğunu ve 25 g ai/ha'da standart kontrol olan imidacloprid 200 SL ile aynı düzeyde etkili olduğunu ortaya konulmuştur (Kumar et al., 2008).

Bağ unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) için methidathion referans alınarak üç insektisit (imidacloprid, Prev-Am[®], spirotetramat) alternatif olarak kullanılmak üzere değerlendirilmiştir. Spirotetramat (Movento[®] 150 OD)'ın, unlubit popülasyonu üzerinde etki performansı en yüksek imidacloprid ve Prev-Am[®] ile karşılaştırıldığında gözlemlenmiştir. Üç haftanın sonunda spirotetramatın *Planococcus ficus* yumurta ve erginleri bitkinin üzerinden uzaklaştırdığı ve etkisiz hale getirdiği görülmüştür. Ek olarak spirotetramatın, unlubit popülasyonuna karşı uzun süreli kalıcı bir aktivite sağladığı belirtilmiştir (Mansour et al., 2010).

Prabhaker et al., (2012), Kaliforniya'da yaptıkları çalışmada *Planococcus ficus*'un seçilmiş bazı insektisitlere karşı temel duyarlılıklarını araştırmışlar ve popülasyonlar arasında bölgelere göre insektisit duyarlılığında 4 ila 10 kat arasında değişiklik gösteren değerler elde etmişlerdir.

Castillo ve Martinez'in yapmış olduğu çalışmada, ticari sofralık üzüm tarlalarında bağ unlubiti ile mücadelede Spirotetramat'ın farklı dozlarda, bazı fungusitlerle ve yaprak gübreleriyle karışım halindeki etkinliğini değerlendirmiştir. Spirotetramat'ın üç farklı dozu değerlendirilmiştir. Spirotetramat için 60, 90, 120 g ai/ha dozları; Imidacloprid için ise 525 g ai/ha dozlarının unlubiti kontrol altında tutmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Spirotetramat, uygulamadan 14 gün sonra başlayarak daha net kontrol gösterirken, Imidacloprid, uygulamadan 21 gün sonra başlayarak en iyi kontrolü gösterdiği ortaya konulmuştur (Castillo et al., 2013).

Satar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma, narenciye üzerinde zararlı olan *Planococcus citri* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin yumurta ve nimf dönemlerine karşı bazı insektisitlerin etkisini belirlemek amacıyla

gerçekleştirilmiştir. Çalışmada beş farklı aktif madde kullanılmıştır. Bu aktif maddeleri Yazlık yağ, İmidacloprid, Clorpirifos-ethyl, Buprofezin, Spirotetramat oluşturmaktadır. Sonuçları değerlendirmek için Abbot ve Henderson Tilton analizleri kullanılmıştır. Kullanılan tüm insektisitlerin yumurtaların gelişim göstermesi üzerinde olumsuz etkisi olduğu görülmüştür. Diğer aktif maddelere kıyasla; Buprofezin (% 68.4)'in ve Spirotetramat (% 71.2)'in daha az etki gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Yumurta kümelerindeki yumurta sayısı kontrole (110.8) göre Buprofezin (93.0) ve Spirotetramat (77.6) uygulamasında azalma görülmüştür. Nimf dönemi deneyleri ise 7 gün boyunca sürmüştür. Buprofezin ve Clorpirifos-ethyl için 3 gün; yazlık yağ, İmidacloprid ve Spirotetramat için 7 gün gözlem yapılmıştır. Bir haftanın sonunda kullanılan insektisitlerin % 100 ölüm oranına ulaştığı görülmüştür (Satar et al., 2013).

Bielza ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, spiromesifen ve spirotetramatın farklı arazilerden toplanan *Bemisia tabaci* popülasyonlarının üzerindeki direnci araştırılmıştır. Sonuç olarak Spiromesifen'e karşı yüksek düzeyde direnç (>10.000 kat) gösteren çeşitli popülasyonlar, spirotetramat'a karşı çapraz direnç gösterdiği anlaşılmıştır, fakat direnç oranlarına bakıldığında çok daha düşük (130 kat) olduğu gözlenmiştir (Bielza et al., 2018).

Myzus persicae (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), laboratuvarında sulfoxaflorella karşı direnci için, başlangıç popülasyonuna kıyasla 45 nesil sonra 199 kat direnç gösterdiği gözlenmiştir. Dirençli popülasyonun yetişkin ömrü, duyarlı popülasyona kıyasla %9,55 oranında azaldığı gözlenmiştir. Dirençli popülasyon yetişkinlerinin yavru üretme süresi %17,19 azalırken, ortalama doğurganlığında %15 azalma görülmüştür. Bu bulgular, *Myzus persicae'* nin sulfoxaflorella'a karşı yüksek düzeyde direnç geliştirebildiğini, ancak arazi popülasyonları artık sulfoxaflorella'a maruz kalmadığında duyarlılığın artmasına sebep olacağı da belirtilmiştir (Wang et al., 2018).

2016-2017 yıllarında, İtalya'da Isoclast TM Active (sulfoxaflor, Closer®)'in en yaygın türlere karşı etkinliğini değerlendirmek amacıyla birçok arazi denemesi gerçekleştirilmiştir. Turunçgillerde *Planococcus citri* , sert çekirdekli meyvelerde *Pseudococcus comstocki* ve *Pseudaulacaspis pentagona* ve üzümde *Planococcus ficus* , *Targionia vitis* ve *Parthenolecanium corni* . 400 ml/ha' dozunda bir kez veya 200 ml/ha dozunda iki kez uygulanmıştır. Sonuç olarak Spirotetramat böceklerin iyi kontrolünde iyi bir etkinlik sağladığı gözlemlenmiştir (Convertini et al., 2018).

Yıldırım (2019), yapmış olduğu tezli yüksek lisans çalışmasında, tarımsal alanlarda zarar gösteren, sokucu emici ağız yapısı olan böcekler ile mücadele amaçlı yaygın olarak kullanılmakta olan imidacloprid aktif maddeli insektisit yerine sulfoxaflor ve flupyradifurone aktif maddesini içeren insektisitlerin kullanılmasının sonucunda, Anadolu Bal Arısı'na karşı zararlı etkisinin olup olmadığını; zararlı olarak bilinmekte olan imidacloprid aktif maddesi ile karşılaştırılarak araştırmıştır. Çalışma sonucunda ortaya çıkan veriler, en yüksek akut oral LD50-90 değeri sırası ile 6.221-36.243 ng e.m/arı olarak imidacloprid olduğunu, sulfoxaflorun ise 45.662-119.716 ng e.m/arı ile onu takip ettiği görülmüştür. Flupyradifurone' in ise 2.592-9.826 µl e.m/arı ile en düşük zehirlik oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Yıldırım, 2019).

Rezk ve arkadaşlarının Mısır'da 2019 ve 2020 yıllarında gerçekleştirmiş olduğu çalışmada; *Planococcus ficus* popülasyonuna karşı sekiz insektisit (Sulfoxaflor, Abamectin + Thiamethoxam, Spirotetramat, Thiamethoxam, Imidacloprid, Buprofezin, Verticillium lecanii, Mineral yağ) etkisi değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, insektisit uygulamalarını 2 farklı zamanda (sabah ve akşam) gerçekleştirmişlerdir. 2019 yılındaki akşam uygulaması sonuçlarına göre unlubitlere karşı en yüksek etkinin mineral yağın (% 92) ve Spirotetramat'ın (% 89) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Uygulamadan bir hafta sonra; nimf popülasyonlarındaki en çarpıcı azalmanın mineral yağ (% 75.64), Spirotetramat (% 69.91) ve Sulfoksaflor (% 68,23) uygulamalarında görüldüğünü kaydetmişlerdir. Sabah uygulaması sonuçlarına göre; % 75,64 ile mineral yağın en yüksek etkiyi göstermiş olduğunu, Spirotetramat'ın ve Sulfoksaflor'un ise sırasıyla % 69,91-% 68.23 olmak üzere yüksek etki gösterdiği sonucunu tespit

etmişlerdir. 2020 yılında yapılan çalışmadaki akşam uygulaması için; en yüksek azalma yüzdelerinin mineral yağ (% 87,37), Spirotetramat (% 84.69) ve Sulfoksaflor (% 83.77) maddelerine ait olduğunu kaydetmişlerdir. Sabah uygulaması için ise mineral yağ % 75,99 en yüksek etkiye sahip olup; Spirotetramat (% 72.76) ve Sulfoksaflor (% 71.93) takip etmiştir (Rezk et al.,2021).

2019-2020 yıllarında Manisa İlinde yapılan bir çalışmada, Manisa il merkezi ile Alaşehir, Ahmetli, Salihli ve Turgutlu İlçelerinde ve bu ilçelere ait üzüm yetiştiriciliği yapılan köylerde bağ unlubitinin yayılış alanları ve bulaşıklığının belirlenmesi amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Gerçekleşen bu çalışmalarda bağ unlubiti popülasyonunun yıllar içinde artış gösterdiği gözlenmiştir (Karadağ, 2021).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereç

Bu çalışmanın ana gerecini Manisa İline ait Alaşehir (ALA), Sarıgöl (SAR), Turgutlu (TUR), Salihli (SAL), Merkez (MMO)'den olmak üzere 5 farklı ilçeden getirilen ve Prof. Dr. Bora Kaydan (Çukurova Üniversitesi İmamoğlu Meslek Yüksekokulu/Adana) tarafından teşhis edilen bağ unlubiti *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera; Pseudococcidae) popülasyonları (Şekil 3.1) oluşturmaktadır. Toplanan popülasyonlardan Manisa merkezden elde edilen popülasyonun üretim alanında organik üretim yapılmaktadır. Bu popülasyon üzerinde insektisit kullanımı organik üretim esaslarına göre uygulanmaktadır. Bağ unlubiti üretimi için kullanılan patates sürgünleri (*Solanum tuberosum* L.; Tubiflorales: Sol.) ve Manisa bölgesinde bulunan asma fidan üreticisinden temin edilen (Tek Bağ Fidancılık) Asma fidanları (*Vitis vinifera* L.), püskürtme aleti (spray tower), sulfoxaflor (Breaker, Corteva Agriscience) ve spirotetramat (Movento, Bayer) aktif maddeleri oluşturmaktadır.



Şekil 3.1 Manisa İlinin farklı bölgelerinden *Planococcus ficus* (Signoret) bireylerinin toplanması.

3.2 Yöntem

Bu tez çalışması Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ndeki iklim odalarında, 26 °C sıcaklık ve % 65 orantılı nem, 16 saat aydınlık: 8 saat karanlık koşullarında gerçekleştirilmiştir.

3.2.1 Kültür bitkisi üretimi

Manisa bölgesinde bulunan fidan üreticisi (Tek Bağ Fidancılık Manisa) den asma fidanları temin edilmiştir. Fidan çeşidi, 1103 Paulsen Amerikan asma anacına aşılı sultani çekirdeksiz çeşididir. Bu çeşide ait fidanlar Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarında 26°C sıcaklık, % 65 nem, 16:8 foto periyot koşullarında yetiştirilmeye alınmıştır. Toplamda 150'ye yakın fidan temin edilmiştir. Getirilen fidanlar büyük saksılara şaşırtılmış ve gelişimleri sağlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Asma fidanlarının şaşırtılması ve saksıda gelişimi.

3.2.2 Zararlının üretimi

Manisa İlinin 4 farklı ilçesinden getirilen *Planococcus ficus* popülasyonunun bireyleri, Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarında 26 °C

sıcaklık, % 65 orantılı nem, 16:8 foto periyot koşullarında üretime alınmıştır. Bunlar +4 °C'deki iklim odasında filizlendirilmiş patates kültür bitkisi üzerine aktarılıp üretime başlanmıştır (Şekil 3.3). Her popülasyon etrafı tüllerle çevrili olan farklı kafeslerde üretime alınmıştır. Ardından temiz iklim odalarında yetiştirilen uygun yapraklanma düzeyine ulaşmış asma bitkileri üzerine aktarılarak üretimine burada devam edilmiştir. Asma bitkilerinin boyutuna göre, her unlubit popülasyonu için tülle çevirili yeni kafesler kullanılmıştır.



Şekil 3.3 Patates yumrularına ve asmanın üzerine bırakılan unlubit bireyleri.

3.2.3 Bioassay testler

Günümüzde yaygın olarak kullanılan, çalışmada ele alınan unlubit zararlı türüne karşı bağda ruhsatlı olan farklı gruplardan insektisitler seçilmiştir. Seçilen ve çalışmada kullanılacak aktif maddeler spirotetramat ve sulfoxaflor'dur. Aktif maddelerin bağlı olduğu gruplar aşağıda gösterilmiştir:

Spirotetramat	23 - Tetric ve Tetric asit türevleri
Sulfoxaflor	4C - Sülfoksiminler

Unlubite karşı bir insektisitinin etkinliğini test etmek amacıyla şu anda uluslararası geçerliliği kabul edilen IRAC metotlarında yayınlanmış bir metot bulunmamaktadır. Yapılan denemelerde sabit belirli bir yöntem bulunmamaktadır. Ancak zararlının beslenme ortamı olan asma yaprağı kullanılmış çalışma sayısı azdır. Bu nedenle çalışmada asma yaprakları ve asma fidanı kullanılarak

popülasyonların insektisitlere karşı tepkilerini gözlemek amacıyla üç farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler püskürtme yöntemi, daldırma yöntemi ve doğrudan uygulama yöntemidir. Çalışmalarda kullanılan asma yaprakları ise Ege Üni. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümüne ait bahçeden, Doç. Dr. Burçak İŞÇİ'den temin edilmiştir. Bahçe bitkileri bölüm üretim alanında bulunan bağlarda son 10 yıldır organik üretim yapılmış olup bitki koruma önlemleri için bir kimyasal kullanılmamıştır. Çalışma sonunda ise bu üç yöntemin birbirilerine göre farkları, avantajları ve kullanılabilirliği hakkında bilgi elde edilerek en uygun yöntem belirlenmiştir.

3.2.3.1 Daldırma yöntemi

Taze ve temiz asma bitkisinden çapı yaklaşık olarak 10-15 cm olan yapraklar seçilip, 3 cm çapa sahip diskler kesilmiştir. Kesilen bu yaprak diskleri hazırlanan aktif madde çözeltisi içerisine daldırılmıştır(Şekil 3.4). Daldırılan yaprak diskleri kurutulduktan sonra içine % 3'lük agar çözeltisi dökülen 60 cc'lik kaplara yerleştirilmiştir. Yerleştirilen yaprak diskleri üzerine 10 adet unlubit nimfi aktarılmış, ardından tüllü kapaklar ile kapların üstü kapatılmıştır. Denemeler 3 tekerrürden oluşmaktadır. Her doz için 3 yaprak, yaprak başına 10 birey ve toplam 30 birey kullanılmıştır. 24, 48 ve 72 saat arayla gözlem yapılmıştır.



Şekil 3.4 Daldırma yönteminin uygulanması.

3.2.3.2- Püskürtme yöntemi:

Taze ve temiz asma bitkisinden çapı yaklaşık olarak 10-15 cm olan yapraklar seçilip, 3 cm çapa sahip diskler kesilmiştir. İçine % 3'lük agar çözeltisi

dökülen 60 cc'lik kaplara yaprak disklerinin üst tarafı alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Yaprak başına 10 adet unlubit nimfi aktarılıp, ardından püskürtme aleti (spray tower vb) ile yaprak başına 1 ml ilaçlı solusyon uygulanmıştır (Şekil 3.5). Uygulamaya kontrolden başlayarak en düşük dozdan en yüksek doza doğru geçilerek devam edilmiştir. Kontrole saf su verilmiştir. Her doz için 3 yaprak, yaprak başına 10 birey ve toplam 30 birey kullanılmıştır. 3 tekerrürlü denemeler yapılmıştır. Zararlı bireylerin deneme ünitesinden kaçmaması için üzeri tüllü kapaklar ile kaplar kapatılmış ve 24, 48 ve 72 saat arayla gözlem yapılmıştır.



Şekil 3.5 Püskürtme yönteminin uygulanması.

3.2.3.3 Doğrudan uygulama yöntemi

Asma bitkilerinin üzerine aktarılan farklı popülasyona ait zararlıların üzerine basit el tipi püskürtme aleti kullanılarak spreyleme yöntemi ile aktif maddeler dozlarına göre uygulanmıştır. Çevresi tüllerle çevrili kafesler içerisine alınıp, gözlem yapılmıştır (Şekil 3.6). Kontrole saf su verilmiştir. Her doz için 3 asma kullanılmış ve asma başına 40 bireyli 3 tekerrürlü denemeler yapılmıştır. Sayımlar 1., 3., 5., ve 7. gün yapılmıştır.



Şekil 3.6 Doğrudan uygulama yönteminin uygulanması.

3.2.4 Populasyonların insektisitlere karşı LD değerlerinin belirlenmesi

İnsektisitlerin LD değerlerinin belirlenmesi için önerildikleri doz, en üst doz olacak şekilde en az 6 farklı doz serisi hazırlanmıştır. Bu doz serileri ile ön çalışmalar başlatılmış ve insektisitler ile populasyonlar için en uygun doz serisi belirlenmiştir. Daldırma ve püskürtme yöntemi için her tekerrür için 30 birey kullanılıp 3 tekerrür yapılmıştır. Yapılan denemelerin sayımları 24, 48 ve 72. saatte gerçekleştirilmiştir. Doğrudan uygulama yöntemi için ise asma başına 40 birey kullanılarak 3 tekerrürlü denemeler kurulmuştur. Bu denemeler için sayımlar 1., 3., 5., ve 7. günde gerçekleştirilmiştir. Yapılan insektisit uygulamaları sonucunda kullanılan bütün yöntemler için elde edilen ölü birey sayıları ile değerlendirme yapılmıştır. Bu sayılar yardımıyla, PoloPlus (Leora Software) programı kullanılarak, LD_{50} ve LD_{90} değerleri hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ışığında elde edilen LD değerleri yöntemler arasında değerlendirilmiş ayrıca uygulanabilirlik anlamında yöntemlerin birbirleri arasındaki farkları ortaya çıkarılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Daldırma Yöntemiyle Kurulan Deneme Sonuçları:

Manisa ilinin 5 farklı ilçesinden (Alaşehir, Sarıgöl, Turgutlu, Salihli, Merkez) getirilen bağ unlubiti popülasyonlarına daldırma yöntemi ile sulfoxaflor (Breaker) aktif maddesi uygulanmıştır. Uygulama sonrası 24, 48, 72 saatte sayım sonucunda elde edilen toplam 90 bireyden ölü ve canlı sayılarının ortalamaları aşağıda verilen tablolardaki (Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3, Tablo 4.4, Tablo 4.5) gibi bulunmuştur.

Tablo 4.1. Daldırma yöntemiyle sulfoxaflor uygulaması sonucunda Alaşehir püpolasyonun 24.,48 ve 72 saat sonra sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
ALA	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	28,33	1,67	28,33	1,67	27,67	2,33
6.25 ppm	29,00	4,33	23,67	6,33	23,33	6,67
12.5 ppm	19,00	11,00	18,00	12,00	16,67	13,33
25 ppm	15,00	15,00	13,67	16,33	13,00	17,00
50 ppm	9,67	20,33	3,67	26,33	0,33	29,67
100 ppm	6,67	23,33	0,67	29,33	0,00	30,00
200 ppm	4,67	25,33	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	3,67	26,33	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4. 2. Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Sarıgöl püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
SAR						
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	27,00	3,00	23,67	6,33	21,67	8,33
6.25 ppm	24,00	6,00	19,67	10,33	16,00	14,00
12.5 ppm	18,67	11,33	15,33	14,67	12,67	17,33
25 ppm	17,67	12,33	14,00	16,00	8,00	22,00
50 ppm	15,33	14,67	13,67	16,33	5,00	25,00
100 ppm	10,33	19,67	8,00	22,00	4,00	26,00
200 ppm	12,00	18,00	7,67	22,33	2,67	27,33
400 ppm	6,00	24,00	5,33	28,00	1,00	29,00

Tablo 4.3. Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Turgutlu püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
TUR						
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	28,00	2,00	25,00	5,00	22,33	7,67
6.25 ppm	22,67	7,33	21,00	9,00	19,67	10,33
12.5 ppm	16,00	14,00	14,67	15,33	12,00	18,00
25 ppm	14,67	15,33	13,67	16,33	11,67	18,33
50 ppm	7,33	22,67	2,67	27,33	0,00	30,00
100 ppm	4,00	26,00	0,00	30,00	0,00	30,00
200 ppm	2,33	27,67	0,33	29,67	0,00	30,00
400 ppm	1,33	28,67	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.4. Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Salihli püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
SAL	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	25,67	4,33	24,33	5,67	23,33	6,67
6.25 ppm	22,67	7,33	21,33	8,67	20,67	9,33
12.5 ppm	20,00	10,00	19,00	11,00	19,00	11,00
25 ppm	12,00	18,00	7,33	22,67	3,67	26,33
50 ppm	7,67	22,33	4,00	26,00	0,00	30,00
100 ppm	6,00	24,00	2,00	28,00	0,00	30,00
200 ppm	5,00	25,00	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	3,33	26,67	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.5. Daldırma yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Merkez/Manisa püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
MMO	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	17,67	12,33	9,00	21,00	6,67	23,33
6.25 ppm	13,33	16,67	7,33	22,67	5,67	24,33
12.5 ppm	9,33	20,67	4,67	25,33	3,67	26,33
25 ppm	5,33	24,67	2,00	28,00	1,67	28,33
50 ppm	1,33	28,67	0,00	30,00	0,00	30,00
100 ppm	0,00	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00
200 ppm	0,00	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	0,00	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00

Daldırma yöntemi ile spirotetramat etkili maddesi ile yapılan testlerde yapılan günlük gözlemler 1 hafta boyunca devam etmiş ancak unlu bit bireylerinde anlamlı ölüm oranları görülmemiştir. 1 hafta sonunda plastik kap içinde agar üzerinde bulunan yaprak yüzeyinin canlılığını kaybetmesi sonucunda sayım yapmak mümkün olmamıştır.

4.2 Püskürtme Yöntemi İle Kurulan Deneme Sonuçları:

Manisa ilinin 5 farklı ilçesinden (Alaşehir, Sarıgöl, Turgutlu, Salihli, Merkez) getirilen bağ unlubiti popülasyonlarına püskürtme yöntemi ile sulfoxaflor (Breaker) aktif maddesi uygulanmıştır. Uygulama sonrası 24, 48, 72 saatte sayım sonucunda elde edilen toplam 90 bireyden ölü ve canlı sayılarının ortalamaları aşağıda verilen tablolardaki (Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9, Tablo 4.10) gibi bulunmuştur.

Tablo 4.6. Püskürtme yöntemiyle sulfoxaflor uygulaması sonucunda Alaşehir püpolasyonunun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
ALA	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	20,33	9,67	17,67	12,33	15,67	14,33
6.25 ppm	17,67	12,33	15,33	14,67	13,33	16,67
12.5 ppm	13,67	16,33	12,00	18,00	11,33	18,67
25 ppm	11,33	18,67	10,33	19,67	8,33	21,67
50 ppm	4,33	25,67	1,00	29,00	1,00	29,00
100 ppm	3,67	26,33	0,00	30,00	0,00	30,00
200 ppm	2,67	27,33	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	1,00	29,00	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.7. Püskürtme yöntemiyle sulfoxaflor uygulaması sonucunda Sarıgöl püpolasyonunun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
SAR	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	19,67	10,33	16,67	13,33	14,33	15,67
6.25 ppm	15,33	14,67	12,33	17,67	10,67	19,33
12.5 ppm	13,00	17,00	11,33	18,67	9,67	20,33
25 ppm	10,67	19,33	8,00	22,00	5,67	24,33
50 ppm	2,00	28,00	1,00	29,00	0,00	30,00
100 ppm	1,67	28,33	0,33	29,67	0,00	30,00
200 ppm	1,67	28,33	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	1,00	29,00	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.8. Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Turgutlu püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
TUR	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	19,67	10,33	18,00	12,00	16,00	14,00
6.25 ppm	19,33	10,67	17,00	13,00	15,67	14,33
12.5 ppm	17,00	13,00	14,33	15,67	12,67	17,33
25 ppm	13,67	16,33	11,67	18,33	10,33	19,67
50 ppm	2,67	27,33	0,00	30,00	0,00	30,00
100 ppm	1,33	28,67	0,00	30,00	0,00	30,00
200 ppm	1,00	29,00	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	0,33	29,67	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.9. Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Salihli püpolasyonun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
SAL	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	16,67	13,33	12,00	18,00	10,33	19,67
6.25 ppm	14,00	16,00	11,33	18,67	9,00	21,00
12.5 ppm	10,67	19,33	8,67	21,33	7,33	22,67
25 ppm	8,00	22,00	7,00	23,00	5,67	24,33
50 ppm	3,67	26,33	0,33	29,67	0,00	30,00
100 ppm	2,67	27,33	0,00	30,00	0,00	30,00
200 ppm	2,00	28,00	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	1,67	28,33	0,00	30,00	0,00	30,00

Tablo 4.10. Püskürtme yöntemiyle sulfaxoflor uygulaması sonucunda Merkez/Manisa püpolasyonunun 24.48 ve 72 saat sayım sonuçlarının canlı ve ölü birey ortalaması

Toplam 90 birey	24. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		48. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.		72. Saat Sayım Sonuçlarının Ort.	
	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü	Canlı	Ölü
MMO	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
Kont.	29,67	0,33	29,67	0,33	29,67	0,33
3.125 ppm	17,00	13,00	14,33	15,67	11,00	19,00
6.25 ppm	12,33	17,67	10,33	19,67	7,33	22,67
12.5 ppm	11,33	18,67	8,67	21,33	5,33	24,67
25 ppm	8,33	25,00	2,67	27,33	0,33	29,67
50 ppm	7,00	26,33	1,00	29,00	0,00	30,00
100 ppm	6,67	26,67	0,33	29,67	0,00	30,00
200 ppm	3,33	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00
400 ppm	3,33	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00

Püskürtme yöntemi ile spirotetramat etkili maddesi ile yapılan testlerde yapılan günlük gözlemler 1 hafta boyunca devam etmiş ancak unlu bit bireylerinde anlamlı ölüm oranları görülmemiştir. 1 hafta sonunda plastik kap içinde agar üzerinde bulunan yaprak yüzeyinin canlılığını kaybetmesi sonucunda sayım yapmak mümkün olmamıştır.

4.3 Doğrudan Uygulama Yöntemi İle Kurulan Deneme Sonuçları :

Manisa ilinin 5 farklı ilçesinden (Alaşehir, Sarıgöl, Turgutlu, Salihli, Merkez) getirilen popülasyonların bireylerine asmalar üzerinde doğrudan uygulama yöntemi ile sulfoxaflore kullanılan uygulamalarda; 1, 3, 5 ve 7 gün sonra yapılan sayım sonucunda toplam 120 bireyden elde edilen ölü ve canlı birey sayılarının ortalamaları aşağıda verilen tablolardaki (Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14, Tablo 4.15) gibi bulunmuştur.

Tablo 4.11. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Alaşehir püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

sulfoxaflor		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
ALA	400 ppm	28,67	11,33	19,67	20,33	14,67	25,33	12,67	27,33
	200 ppm	28,67	11,33	20,67	19,33	16,67	23,33	15,67	24,33
	100 ppm	29,67	10,33	23,67	16,33	16,67	23,33	15,67	24,33
	50 ppm	31,67	8,33	25,67	14,33	19,67	20,33	16,67	23,33
	25 ppm	32,67	7,33	26,67	13,33	23,67	16,33	18,67	21,33
	12.5 ppm	34,67	5,33	29,67	10,33	26,67	13,33	20,67	19,33
	Kontrol	39,66	0,33	38,33	1,66	37,66	2,33	36	4

Tablo 4.12. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Turgutlu püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

sulfoxaflor		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
TUR	400 ppm	26,67	13,33	16,67	23,33	13,67	26,33	11,67	28,33
	200 ppm	28,67	11,33	20,67	19,33	17,67	22,33	13,67	26,33
	100 ppm	29,67	10,33	22,67	17,33	18,67	21,33	15,67	24,33
	50 ppm	31,67	8,33	25,67	14,33	22,67	17,33	16,67	23,33
	25 ppm	33,67	6,33	28,67	11,33	22,67	17,33	20,67	19,33
	12.5 ppm	35,67	4,33	30,67	9,33	25,67	14,33	22,67	17,33
	Kontrol	39	1	37,66	2,33	37,33	2,66	36	4

Tablo 4.13. Doğrudan Uygulama Yöntemi sulfoxaflor uygulamasında Salihli püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

sulfoxaflor		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
SAL	400 ppm	27,67	12,33	19,67	20,33	12,67	27,33	9,67	30,33
	200 ppm	28,67	11,33	22,67	17,33	14,67	25,33	11,67	28,33
	100 ppm	31,67	8,33	23,67	16,33	16,67	23,33	14,67	25,33
	50 ppm	30,67	9,33	25,67	14,33	18,67	21,33	15,67	24,33
	25 ppm	33,67	6,33	25,67	14,33	22,67	17,33	19,67	20,33
	12.5 ppm	34,67	5,33	27,67	12,33	24,67	15,33	20,67	19,33
	Kontrol	40	0	39	1	38,33	1,66	37,33	2,66

Tablo 4.14. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Sarıgöl püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

sulfoxaflor		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
SAR	400 ppm	29,67	10,33	20,67	19,33	17,67	22,33	14,67	25,33
	200 ppm	30,67	9,33	23,67	16,33	18,67	21,33	15,67	24,33
	100 ppm	30,67	9,33	25,67	14,33	19,67	20,33	17,67	22,33
	50 ppm	32,67	7,33	25,67	14,33	19,67	20,33	18,67	21,33
	25 ppm	34,67	5,33	27,67	12,33	22,67	17,33	20,67	19,33
	12.5 ppm	36,67	3,33	28,67	11,33	23,67	16,33	22,67	17,33
	Kontrol	39,33	0,66	38,66	1,33	38,33	1,66	37,66	2,33

Tablo 4.15. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile sulfoxaflor uygulamasında Manisa Merkez püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

sulfoxaflor		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
MMO	400 ppm	24,67	15,33	18,67	21,33	11,67	28,33	8,67	31,33
	200 ppm	26,67	13,33	20,67	19,33	14,67	25,33	10,67	29,33
	100 ppm	26,67	13,33	21,67	18,33	16,67	23,33	12,67	27,33
	50 ppm	28,67	11,33	23,67	16,33	18,67	21,33	15,67	24,33
	25 ppm	29,67	10,33	24,67	15,33	20,67	19,33	18,67	21,33
	12.5 ppm	31,67	8,33	24,67	15,33	19,67	20,33	19,67	20,33
	Kontrol	39	1	38,33	1,66	37,66	2,33	36,33	3,66

Manisa ilinin 5 farklı ilçesinden (Alaşehir, Sarıgöl, Turgutlu, Salihli, Merkez) getirilen popülasyonların bireylerine asmalar üzerinde doğrudan uygulama yöntemi ile spirotetramat kullanılan uygulamalarda; 1, 3, 5 ve 7 gün sonra yapılan sayım sonucunda 120 bireyden elde edilen ölü ve canlı birey sayılarının ortalamaları aşağıda verilen tablolardaki (Tablo 4.16, Tablo 4.17, Tablo 4.18., Tablo 4.19, Tablo 4.20) gibi bulunmuştur.

Tablo 4.16. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Alaşehir püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

Spirotetramat		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
ALA	2000 ppm	35,67	4,33	31,67	8,33	27,67	12,33	19,67	20,33
	1000 ppm	37,67	2,33	33,67	6,33	29,67	10,33	21,67	18,33
	500 ppm	37,67	2,33	32,67	7,33	29,67	10,33	23,67	16,33
	250 ppm	38,67	1,33	36,67	3,33	32,67	7,33	22,67	17,33
	125 ppm	39,67	0,33	37,67	2,33	31,67	8,33	24,67	15,33
	62.5 ppm	39,67	0,33	37,67	2,33	33,67	6,33	26,67	13,33
	Kontrol	39,66	0,33	38,33	1,66	37,66	2,33	36	4

Tablo 4.17. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Turgutlu püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

Spirotetramat		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
TUR	2000 ppm	34,67	5,33	31,67	8,33	21,67	18,33	16,67	23,33
	1000 ppm	35,67	4,33	31,67	8,33	23,67	16,33	18,67	21,33
	500 ppm	37,67	2,33	35,67	4,33	26,67	13,33	21,67	18,33
	250 ppm	37,67	2,33	36,67	3,33	29,67	10,33	22,67	17,33
	125 ppm	39,67	0,33	36,67	3,33	32,67	7,33	23,67	16,33
	62.5 ppm	38,67	1,33	38,67	1,33	30,67	9,33	26,67	13,33
	Kontrol	39	1	37,66	2,33	37,33	2,66	36	4

Tablo 4.18. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Salihli püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

Spirotetramat		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
SAL	2000 ppm	34,67	5,33	27,67	12,33	20,67	19,33	18,67	21,33
	1000 ppm	35,67	4,33	29,67	10,33	22,67	17,33	20,67	19,33
	500 ppm	36,67	3,33	31,67	8,33	22,67	17,33	20,67	19,33
	250 ppm	36,67	3,33	32,67	7,33	24,67	15,33	21,67	18,33
	125 ppm	38,67	1,33	33,67	6,33	26,67	13,33	24,67	15,33
	62.5 ppm	39,67	0,33	34,67	5,33	28,67	11,33	24,67	15,33
	Kontrol	40	0	39	1	37,33	2,66	36	4

Tablo 4. 19. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Sarıgöl püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

Spirotetramat		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
SAR	2000 ppm	31,67	8,33	24,67	15,33	19,67	20,33	14,67	25,33
	1000 ppm	33,67	6,33	26,67	13,33	18,67	21,33	16,67	23,33
	500 ppm	34,67	5,33	28,67	11,33	20,67	19,33	16,67	23,33
	250 ppm	34,67	5,33	29,67	10,33	22,67	17,33	18,67	21,33
	125 ppm	36,67	3,33	31,67	8,33	23,67	16,33	20,67	19,33
	62.5 ppm	38,67	1,33	31,67	8,33	23,67	16,33	22,67	17,33
	Kontrol	39,33	0,66	38,66	1,33	38,33	1,66	37,66	2,33

Tablo 4.20. Doğrudan Uygulama Yöntemi ile spirotetramat uygulamasında Manisa Merkez püpolasyonun 1, 3, 5 ve 7 gün sonra sayım sonucu canlı ve ölü bireylerinin ortalaması

Spirotetramat		1. gün		3. gün		5. gün		7. gün	
Toplam 120 birey		canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü	canlı	ölü
MMO	2000 ppm	32,67	7,33	30,67	9,33	10,67	29,33	8,67	31,33
	1000 ppm	33,67	6,33	31,67	8,33	14,67	25,33	10,67	29,33
	500 ppm	34,67	5,33	30,67	9,33	17,67	22,33	13,67	26,33
	250 ppm	35,67	4,33	33,67	6,33	19,67	20,33	14,67	25,33
	125 ppm	37,67	2,33	34,67	5,33	23,67	16,33	16,67	23,33
	62.5 ppm	38,67	1,33	35,67	4,33	26,67	13,33	18,67	21,33
	Kontrol	39	1	38,33	1,66	37,66	2,33	36,33	3,66

4.4. Uygulama Yöntemlerine Göre Elde Edilen LD Değerleri

Daldırma yöntemi sonucunda elde edilen sayım sonuçları ve yüzde etki verileri, POLO-Plus bilgisayar paket programında işlenmiş ve değerlendirme sonucunda LD₅₀, LD₉₀ değerleri belirlenmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Daldırma yöntemi sonucunda Sulfoxaflor için hesaplanan LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri

Sulfoxaflor							
Daldırma yön.		LD 50 (ppm)			LD 90 (ppm)		
sayım zamanı		24. Saat	48. Saat	72. Saat	24. Saat	48. Saat	72. Saat
populasyonlar	ALA	15,256	8.516	7.304	143,918	30.524	22.555
	TUR	10.146	6.395	4.752	73.367	29.601	21.378
	SAR	26.669	10.886	4.289	768.21	305.691	62.895
	SAL	11.351	6.491	4.996	143.304	32.109	16.885
	ORG	2.628	0.887	0.542	15.874	7.035	5.423

Püskürtme yöntemi sonucunda elde edilen sayım sonuçları ve yüzde etki verileri, POLO-Plus bilgisayar paket programında işlenmiş ve değerlendirme sonucunda LD₅₀, LD₉₀ değerleri belirlenmiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Püskürtme yöntemi sonucunda Sulfoxaflor için hesaplanan LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri

Sulfoxaflor							
Püskürtme yön.		LD 50 (ppm)			LD 90 (ppm)		
sayım zamanı		24. Saat	48. Saat	72. Saat	24. Saat	48. Saat	72. Saat
populasyonlar	ALA	4.826	3.535	2.622	68.732	22.459	19.804
	TUR	5.486	3.915	3.157	44.117	23.736	21.527
	SAR	3.759	2.628	1.959	43.839	19.901	13.972
	SAL	2.374	1.667	1.181	56.145	15.386	12.023
	ORG	2.445	1.754	1.205	29.456	12.652	6.402

Doğrudan uygulama yönteminde kullanılan sulfoxaflor (Tablo 4.23) ve spirotetramat (Tablo 4.24) aktif maddesinin uygulama sonucunda elde edilen sayım sonuçları ve yüzde etki verileri, POLO-Plus bilgisayar paket programında işlenmiş ve değerlendirme sonucunda LD₅₀, LD₉₀ değerleri belirlenmiştir.

Tablo 4.23. Doğrudan uygulama yöntemi sonucunda sulfoxaflor için hesaplanan LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri

Sulfoxaflor									
Doğrudan Uyg. Yön.		LD 50 (ppm)				LD 90 (ppm)			
sayım zamanı		1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün
populasyonlar	ALA	347,39	65,56	23	3,99	8.421,25	7.905,81	1.097,18	817,85
	TUR	754,6	84,26	27,27	12,32	73.798,44	2.328,94	1.316,13	327,7
	SAR	732,38	102,48	7,5	9,38	56.877,53	57.271,72	30.250,77	1.190,07
	SAL	702,36	60,96	21,64	5,42	61262,631	6.703,53	939,89	543,33
	MMO	402,26	23,39	5,52	6,07	546.644,81	5.819,25	464,27	295,31

Tablo 4.24. Doğrudan uygulama yöntemi sonucunda spirotetramat için hesaplanan LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri

Spirotetramat									
Doğrudan Uyg. Yön.		LD 50 (ppm)				LD 90 (ppm)			
sayım zamanı		1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün
populasyonlar	ALA	Hesaplanamamıştır.	20.029	15.887	404	Hesaplanamamıştır.	665.037	534.806	16.322
	TUR		10.175	2.915	535		355.011	277.857	20.634
	SAR		16.011	703	341		603.038	137.774	29.845
	SAL		4.577	955	591		337.967	127.678	23.162
	MMO		3.974	808	316		471.804	41.759	7.675

Yapılan testler sonucunda sulfaxoflor etkili maddesi için daldırma ve püskürtme yöntemleri için elde edilen LD₉₀ değerlerine göre popülasyonları insektisitlere karşı hassasiyetleri Tablo 5.25’de görülmektedir. Bu tabloda organik üretim yapılan bağ alanlarından toplanan popülasyonlara karşı hassasiyet azalış katsayısı da verilmiştir.

Tablo 4.25. Daldırma ve püskürtme yöntemleri için elde edilen LD₉₀ değerlerine göre popülasyonları sulfaxoflor için hassasiyetleri ve katsayıları

sulfaxoflor pop.	Daldırma yön.		Püskürtme yön.	
	LD90 (ppm)	katsayı	LD 90 (ppm)	katsayı
ALA	22.555	4,16	19.804	3,09
TUR	21.378	3,94	21.527	3,36
SAR	62.895	11,60	13.972	2,18
SAL	16.885	3,11	12.023	1,88
MMO	5.423	1	6.402	1,00

Doğrudan uygulama yöntemi ile yapılan testler sonucunda sulfaxoflor ve spirotetramat etkili maddeleri için elde edilen LD₉₀ değerlerine göre popülasyonları insektisitlere karşı hassasiyetleri Tablo 5.26’da görülmektedir. Bu tabloda organik üretim yapılan bağ alanlarından toplanan popülasyonlara karşı hassasiyet azalış katsayısı da verilmiştir.

Tablo 4.26. Doğrudan uygulama yöntemi için elde edilen LD₉₀ değerlerine göre popülasyonları insektisitler için hassasiyetleri ve katsayıları

Doğrudan Uyg. pop.	sulfaxoflor		spirotetramat	
	LD 90 (ppm)	katsayı	LD 90 (ppm)	katsayı
ALA	817,85	2,77	16.322	2,13
TUR	327,70	1,11	20.634	2,69
SAR	1.190,07	4,03	29.845	3,89
SAL	543,33	1,84	23.162	3,02
MMO	295,31	1,00	7.675	1,00

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, yöntem olarak 3 farklı yol izlenmiştir. Ancak spirotetramat etkili maddesinin daldırma ve püskürtme yöntemlerinde sağlıklı sonuçlar vermediği, seçilen yöntemlerde yaprağın sayım sonuçlarını alabilecek kadar uzun ömürlü olmadığı görülmüştür. Bu durum spirotetramat aktif maddesinin etkisinin uygulamadan uzun bir süre sonra görülmesi ile açıklanabilir.

Lefebvre ve ark. (2011)'e göre biyoassay yöntemlerinin geliştirilmesi ile pestisitlerin etki ve toksisitesinin anlaşılmasındaki önemini belirtmiş ve bunun yanında organofosfatlar, karbamatlar ve piretroidler gibi aktiflerin toksisitelerini maksimum 48 saatlik bir zaman diliminde gösterdiğini ancak; spirotetramat, spinetoram, novaluron, klorantraniprole ve flubendiamid gibi insektisitlerin toksik etkilerini tedaviden birkaç gün sonra gösterdiğini belirtmiştir.

Mansour ve arkadaşlarının (2010) aynı zararlı ile yapmış olduğu çalışmaya göre imidaclopric, spirotetramat ve metidathion aktif maddelerinin etkinliği denenmiş ve uygulamadan 3 hafta sonra spirotetramat aktif maddesinin etkisinin ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Bu sonuca göre bağ alanlarında zararlı unlu bit türünün hassasiyet çalışması için özellikle spirotetramat aktif maddesi ile yapılacak çalışmalarda en uygun yöntemin asma fidanları üzerinde geliştirilen, popülasyona karşı doğrudan uygulama yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Gerçekleştirilen bu tez çalışmasında, spirotetramat ve sulfoxaflor aktiflerinin bölgelere göre popülasyonlarda farklı hassasiyet düzeylerinde olduğu ortaya konulmuştur. Direnç çalışmalarında, insektisitlerin bir zararlıya karşı direnç durumunu ortaya koymada uluslararası araştırmalarda kabul görebilecek uzun süredir ilaca maruz kalmayan hassas laboratuvar popülasyonları, karşılaştırma popülasyonu olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada ise bu niteliklere sahip bir hassas popülasyon bulunmadığı için organik üretim yapılan bir alandan alınan ve uzun süredir kimyasala maruz kalmadığı bilinen bir popülasyon karşılaştırma popülasyonu olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışma

sonucunda elde edilen katsayı değerleri bu yüzden direnç gelişim terimi yerine hassasiyet azalışı olarak yorumlanabilir.

Direnç yönetimi stratejilerinin en önemli kısmı, zararlı popülasyonlarının insektisitlere karşı hassasiyet seviyelerini izleyebilmektir. (Roush ve Miller 1986). *Planococcus ficus* popülasyonlarının üzerinde laboratuvarda gerçekleştirilen toksikolojik biyolojik analizler, insektisit direncine işaret edebilecek azaltılmış duyarlılıkların tespit edilmesi için hızlı ve ekonomik yollardır. Laboratuvar biyoanalizlerinden elde edilen veriler, *Planococcus ficus* popülasyonlarının tepkileri hakkında güncel bilgiler sağlayabilir ve yetiştiricilerin direnç eğilimleri hakkında bilgilendirilmesine yardımcı olabilmektedir (Prabhaker et al., 2012).

Çalışmada kullanılan yöntemlerin etkilerini ya da etkisizliklerinin daha iyi anlaşılması için, unlubitlerin doğal yapısından bahsetmek gereklidir. Pek çok insektisit bu yapıdan dolayı unlubitlerin kontrolünde başarısızdır. Unlubitlerin balmumu salgılarının üretimi bu konuda dikkat çekmektedir. Ergin unlubitler ve nimf dönemleri mumsu bir kaplamayla kaplıdır. Ayrıca, ovisac'ın mumsu iplikli salgıları tarafından korunan unlubit yumurtalarına böcek ilaçlarıyla ulaşmak neredeyse imkansızdır. Dolayısıyla insektisit seçimi kadar uygulama zamanı ve insektisit bitki içerisindeki hareket kabiliyeti başarı için doğrudan etkilidir. Bazı unlubitlerin (*P. citri* (Risso), *P. ficus* (Signoret), *P. vovae*, *Pseudococcus cryptus* (Hempel) ve *Nipaecoccus viridis* (Newstead)'de bulunan balmumunun ana bileşenleri, tryalkil gliseroller ve balmumu esterleridir. Balmumu örtüsü Balmumunun hidrofobik özelliği, unlu böceklerin tipik kriptik bölgelerinde boğulmaktan veya su altında kalmaktan kaçmalarını sağlar. Bunlar, aynı zamanda su bazlı böcek ilacı solüsyonlarını iten toz halindeki bir balmumu ile kaplanır. Balmumu salgısı, yavruları hem ıslak hem de kuru koşullardan korunmasını sağlayan bir adaptasyon olarak kabul edilir ; aynı zamanda konukçu bitkiye bağlanmayı da sağlayabilir (Cox ve Pearce 1983 ; Foldi 1983). Unlu böceklerin beyaz mumu ışığı güçlü şekilde yansıtır ve kurumayı azaltabilir. unluböceklerin kendi bal öz suları ve savunma sıvıları ile kontaminasyondan korunmasını sağlar (Gullan ve Kosztarab 1997).

Bununla birlikte, nimf evresi balmumu ile kaplı değildir. Bu durum göz önüne alınca belki de unlubitin kimyasallara en duyarlı aşamalarından biridir. Ancak bu fırsat aşaması yalnızca birkaç gün boyunca kullanılabilir. Kontrol başarısızlığı her zaman direnç anlamına gelmez ve unlubitlerin insektisitlere karşı direnç geliştirdiği sonucuna varmak yanlıştır. Bu yüzden bu çalışmada nimf dönemleri hedef alınarak uygulamalar yapılmıştır.

Bir insektisit bir süre önce iyi bir kontrol sağlamış ancak birkaç yıl boyunca unlubitlerin yeterli kontrolünü kimyasalın kullanımıyla sağlayamadıysa, o zaman unlubitin söz konusu insektisite karşı direnç geliştirdiği sonucuna varılır. Unlu bit durumunda kısa süreli yapılan gözlemler ile verilen kararlarda çoğu zaman durum böyle değildir. Unlubitler insektisitlere karşı dirençli hale gelebilir ve on kat direnç gözlemlenene kadar dirençli olduğu varsayılmamalıdır (Valles et al., 1997; Khan et al., 2013). Bununla beraber, dünya çapında unlubitlerin insektisit direncine ilişkin veriler çok yetersizdir.

Bu çalışmada önemli bir üzüm yetiştiricilik bölgesi olan Manisa'da farklı populasyonlarda önemli iki insektisite karşı duyarlılık azalışı tespit edilmiş, en yüksek hassasiyet azalışının Sarıgöl (SAR) popülasyonunda olduğu görülmüştür. Bu durumun önümüzdeki birkaç yıl için önemli olduğu düşünülmektedir. *Planococcus ficus* (Sign.) ise bazı araştırmacılar tarafından doğuştan direnç geliştirme yeteneğine sahip olarak görülmektedir (Castle et al., 1996; Horowitz et al., 2002). Nilima ve arkadaşları (2012) Kaliforniya'da gerçekleştirdiği çalışmada farklı bölgelerden elde edilen populasyonlarda insektisit duyarlılığında buprofezin için 7 kat, chlorpyrifos için 11 kat, dimethoat için 9 kat, metomil için 24 kat ve imidacloprid için 8,5 kat farklılık olduğunu göstermiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda bağ alanlarında zarar yapan *Planococcus ficus* türüne karşı iki önemli insektisit Manisa iline ait 5 ilçesinde hassasiyet durumu araştırılmıştır.

Populasyonların sulfaxoflor için Manisa Merkez (MMO) popülasyonuna ile kıyaslandığında en yüksek hassasiyet azalışının Sarıgöl (SAR) popülasyonunda olduğu görülmüştür. Aynı popülasyon spirotetramat etkili maddesi için de yaklaşık 4 kat hassasiyet azalışı göstererek en yüksek değeri almıştır. Sonuç olarak Sarıgöl bağ alanlarında bu iki insektisit için bir hassasiyet azalışı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Sulfaxoflor için Alaşehir (ALA) popülasyonunun, spirotetramat için ise Salihli (SAL) popülasyonunun Sarıgöl popülasyonun takip ettiği ve sırasıyla 2,77 ve 3,02 kat hassasiyet azalışı olduğu görülmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar ilçelerden toplanan populasyonların yine aynı ilde organik tarım yapılan bir bağ alanında toplanan bağ unlu biti popülasyonuna kıyasla elde edilmiş sonuçlardır. Şayet bu çalışma uzun yıllardır insektisite maruz kalmamış bir hassas popülasyon üzerinde gerçekleştirilmiş olsa muhtemelen elde edilen direnç katsayıları daha yüksek rakamlardan oluşacaktır. Ancak bölgede bağ unlubiti popülasyonları arasında seçilen insektisitlere karşı hassasiyet farkı olduğu sonucu ilerleyen dönemde oluşabilecek bir direnç sorununun da habercisidir demek yanlış olmayacaktır.

Sonuç olarak aynı insektisit art arda kullanılması veya uzun süre kullanılması zararlı popülasyonlarının üzerinde direnç oluşturduğu bilindiğine göre, çözüm olarak farklı gruplara ait kimyasalların kullanılması gerekliliği tekrar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca zararlının insektisite hassas dönemlerinin hedeflenmesi ve uygulamanın yeşil aksama geçiş döneminde yapılıyor olması ve hatta gece ya da gündüz uygulama yapılması gibi hususlar da dikkate alındığında yapılacak insektisit uygulamalarının uzun zaman aralığında kalıntı ve direnç riskini düşük seviyelere indirgeyeceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim**, 2019. *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Pseudococcidae: Planococcus). [<http://www.idtools.org/id/scales/factsheet.>] (Erişim Tarihi:17.01.2024)
- Anonim**, 2020. *Planococcus ficus*. European Unionfunding: EPPO has beenawarded EU grantagreements for the further development of the EPPO CodesystemCodecreated in: 2002-10-28. [<https://gd.eppo.int/taxon/PLANFI>] (Erişim Tarihi:17.01.2024)
- APRD**, 2024, Arthropod Pesticide Resistance Database, (Web sayfası: <https://www.pesticideresistance.org/search.php>) (Erişim Tarihi:17.04.2024)
- Bakırcı, G., Çınar, E. ve Karakaya, S.**, 2019. Manisa İlinden Toplanan Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntıları. Akademik Gıda 17(1) (2019) 55-60, DOI: 10.24323/akademik-gida.544073.
- 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., Verdegaaland 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: 24 Nisan 2024)
- Bellisai, G., Bernasconi, G., Cabrera, L.C., Castellan, I., del Aguila, M., Ferreira, L., GinerSantonja, G., Greco, L., Jarrah, S., Leuschner, R., Miron, I., Nave, S., Pedersen, R., Reich, H., Ruocco, S., Santos, M., Scarlato, A.P., Szot, M., Theobald, A., Tiramani, M., Verani, A.**, 2023, Modification of theexisting maximum residue levels for sulfoxaflor in various commodities EFSA Journal, 21 (12), art. no. e8481

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Brahmi R., Abdellaoui K., Harbi A., Abes K., Rahmouni R., Tounsi S., Suma P., Chermiti B.**, 2022, Toxic it yandneuro physiolog icalimpacts of three plant derivedes sentialoils against the vine yard mealybug *Planococcus ficus*, <https://www.researchgate.net/publication/358712453> (Erişim tarihi: 24 Nisan 2024)
- Bruck E, Elbert, A., Fischer, R., Krueger, S., Kühnhold, J., Klueken, A.**, 2009. Movento, an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control in agriculture: Biological profile and field performance, *Crop Protection*, 28(10): 838–844p.
- Correa, M., Palero, F., Silva, V., Kydan, M.B., Germain, J.F., Abd-Rabou, S., Daane, K., Cocco A., Poulin, E., Malausa, T.**, 2023, Identifying cryptic species of *Planococcus* in festing vine yards to improve controleforts, *Journal of PestScience* (2023) 96:573–586.
- Cox J.M. and Pearce M.J.**, 1983. Wax produced by dermal pores in three species of mealybug (Homoptera, Pseudococcidae). *Int J Inst Morph Embryol* 12:235–248p.
- Çakır, Ş. ve Yamalel, Ş.**, 2005, Böceklerde insektisitlere direnç, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1): 21-29s.
- Daane, K.M., Bentley, W.J, Walton., V.M., Malakar-Kuenen, R., Yokota, G.Y., Millar, J.G., Ingels, C.A., Weberand, E.A. and Gispert, C.**, 2006, New control sinvestigated for vine mealybug, *California Agriculture*, 60: 31- 38p.
- Deza, Borau G., Peschiutta, M.L., Brito, V.D., Usseglio, V.L., Zunino, M.P., Zygadlo, J.A.**, 2020, Towards a development of novel bioinsecticides for organic control of *Planococcus ficus* in vineyards. 59: 127-132p.
- Düzgüneş, Z.**, 1982, Türkiye’de Bulunan Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidae) Türleri Üzerinde İncelemeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 56s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ellis-Hutchings, R. G., Rasoulpour, R. J., Terry, C., Carney, E. W. and Billington, R.** 2014. Human relevance frame work evaluation of a novel rat developmental toxicity mode of action induced by sulfoxaflor, *Critical Reviews in Toxicology*, 44(sup2), 45-62p.
- FAO.** 2024. <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/Q/QC/E> (Erişim Tarihi: 16 Ocak 2024)
- Foldi I,** 1983. Structure and functions of the integumentary glands of mealybugs Pseudococcidae and of their secretions, *Ann Soc Entomol Fr*, 19: 155–166p.
- Guillermo, C. and Rafael, B.,** 2022, Effect Of *Planococcus ficus* (Signoret) On The Growth Of Three Wine Grape Cultivars, *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 45 (2): 227-233p.
- Gullan P.J. and Kosztarab M.,** 1997. Adaptations in scale insects, *Annu Rev Entomol*, 42: 23–50p.
- Güleç, F. ve Ünlü, L.,** 2018, Ahmetli ve Turgutlu (Manisa) ilçelerindeki bağlarda salkım güvesi *Lobesia botrana* den. &schiff. (lep.: tortricidae)'nin popülasyon değişimi ve bulaşıklık oranının saptanması, *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J. Agr. Sci*, 33s.
- Horowitz, R., Kontsedalov, S., Denholm I. And Ishaaya, I.,** 2002. Dynamics of insecticide resistance in *Bemisia tabaci*: a case study with the insect growth regulator pyriproxyfen, *Pest Manag Sci*, 58: 1096–1100p.
- Jeschke, P., Nauen, R., Schindler, M. and Elbert, A.** 2011. Overview of the status and global strategy for neonicotinoids, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(7), 2897-2908p.
- Karadağ, İ.,** 2021, Laboratuvar Koşullarında Bazı Entomopatojen Fungusların *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae)'a Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 27s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Zeki, C., Toros, S. ve Gürkan, M. O.,** 2004, Studies of Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) fauna of Afyon, Ankara, Burdur and Isparta provinces, Turkey, *Turkish Journal Zoology*, 28: 219– 224s.
- Khan A.A.H., Shad S.A. and Akram W.,** 2013. Resistance to conventional insecticides in Pakistani populations of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae): a potential ecotoxicological parasite of dairy animals, *Ecotoxicology*, 22:522–527p.
- Kosztarab, M. And Kozár, F.,**1988, Scale Insects of Central Europe. Akad. Kiado, Budapest. 456 p.
- Lefebvre, M., Bostanian, N.J., Thistlewood, H.M.A., Mauffette, Y. and Racette, G.,** 2011, A laboratory assessment of toxic attributes of six 'reduced risk insecticides' on *Galendromus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae), *Chemosphere*, 84:25-30p.
- Liu, Y.,** 2019, Sulfur Dioxide Fumigation for Post harvest Control of Mealybugs on Harvested Table Grapes, *Journal of Economic Entomology*, 112(2), 2019, 597–602p.
- Lodos, N.,**1982, Türkiye Entomolojisi II. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 542 s
- Lucchi, A. Suma, P., Ladurner, E., Iodice, A., Savino, F., Ricciardi, R., Cosci, F., Marchesini, E., Conte, G., Benelli, G.,** 2019, Managing the vine mealybug, *Planococcus ficus*, through pheromone-mediated mating disruption, *Environmental Science and Pollution Research*, 26:10708–10718p.
- Mansour R, Youssfi F.E., Labdi K.G. and Rezgui S.,** 2010, Imidacloprid applied through drip irrigation as a new promising alternative to control mealybugs in Tunisian vineyards, *J Plant Prot Res*, 50:314–319p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mansour, R., Bauer, A., Gooddarzi, M. and Hoffmann, C.,** 2023, Toxicity of Pesticides Applied in European Vineyards on *Anagyrus vladimirii* and *Trichogramma aevanescens*, Parasitoids of *Planococcus ficus* and *Lobesia botrana*, *Insects*, 14:907p.
- Martinez-Mercado, M., De Jesus, J., Galindo-Sanchez, C., Saavedra-Flores, A, Carrillo-Tripp, J.,** 2022, Novel viral RNA genomes of the vine mealybug *Planococcus ficus*, *Journal Of General Viroloji*, 103(3).
- Mercer, N., Lowrimore, J., McGhee, P., Martin, T., Cloonan, K., M. Daane, K.** 2023. Novel di-spenser and variable deployment strategies forming disruption of a vineyard mealybug, *Planococcus ficus*, *Crop Protection*, 169. 106245.
- Nilima, P., Carmen, G. and Steven, J.C.,** 2012. Baseline susceptibility of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) from California to select insecticides, *J Econ Entomol*, 105(4):1392-1400p.
- Prabhaker, N., Gispert, C. and Castle, S. J.,** 2012, “Baseline Susceptibility of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) from California to select insecticides”. *Journal of Economic Entomology*, 105(4): 1392-1400p.
- Rezk, M. A.; Barakat A. and Abdel-Fattah, R.,** 2021, Application timing and efficacy of some insecticides against the grapevine mealybug *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) infested grapes in Egypt, *Egypt. J. Plant Prot. Res. Inst.*, 4 (4): 531 –544p.
- Roush R. T. and Miller G. L..** 1986. Considerations for design of insecticide resistance monitoring programs, *J. Econ. Entomol*, 79: 293–298p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rugno, G.R. and Qureshi, J.A.**, 2024, Topical and field-tested residual effects of globally used insecticides on the parasitoid *Tamarixia radiata* released against the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 172 (1), 66-74p.
- Schwarz, J., Knauer, A., Alaux, C., Barascou, L., Barraud, A., Dievert, V., Ghazoul, J., Michez, D., Albrecht, M.**, 2024, Diverse pollen nutrition can improve the development of solitary bees but does not mitigate negative pesticide impacts, *Science of the Total Environment*, 912, 169494.
- TAGEM**, 2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/962/Zirai-Mucadele-Teknik-Talimatlari>, (Erişim Tarihi 17.01.2024).
- Tarhanacı, B., Muştu, M.**, 2022. *Nephu sincludens* Kirsch (Coleoptera: Coccinellidae)'in Asma unlubiti, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki bazı tüketim özellikleri. *Türk. Biyo. Mücadele Derg.*, 13 (1): 37-47s.
- TÜİK**, 2024. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 17.01.2024)
- Türkben, C.**, 2010. Sofralık Üzümlerin Muhafazası. Hasad Yayıncılık (2010), s 48., ISBN: 978-975-83-77-74-9.
- Valles S.M., Koehler P.G. and Brenner R.J.** 1997, Antagonism of fipronil toxicity by piperonyl butoxide and S, S, S-tributyl phosphorotrithioate in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae), *J Econ Entomol*, 90:1254–1258p.
- 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 Viticulture*, 25 (2):54-62p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Wie,J., Han, K., Lu, Y. and Ji, E., 2020, Predicting the potential distribution of the vine mealybug, *Planococcus ficus* under climate change by Max Ent, *Crop Protection*, 137 ,105268.

Yıldırım, F., 2019, Bazı Pestisitlerin Bal Arısına Yan Etkilerinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Zirai Mücadele Teknik Talimatları, 2024, T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 5, 323s



TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, araştırılması ve tamamlanması esnasında bilgisini, yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet HATİPOĞLU'na ve tezimin tamamlanmasında desteği esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Serdar TEZCAN'a; asmaları temin etme konusunda yardımını esirgemeyen Ege KAÇAR (Tek Bağ Fidancılık)'a ayrıca tezimde kullanmak üzere topladığım asma yaprakları için de Doç. Dr. Burçak İŞÇİ 'ye teşekkür ederim. Yapılan denemeler sırasında yardımlarını esirgemeyen Zir. Müh. Ahmet Kaleli ve labaratuvar ekibine teşekkürlerimi borç bilirim.



ÖZGEÇMİŞ

Tuğçe DÜZGÜN, ilkokul ve ortaokul eğitimini 19 Mayıs İlköğretim Okulu'nda tamamlamıştır. Lise eğitimini ise Turuncu Temel Lisesi'nde tamamlayıp ardından 2016 yılında lisans eğitimine başlamıştır. 2016 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde lisansı tamamlayıp, 2020 yılında mezun olmuştur. 2020 yılının eylül ayında Ege Üni., Fen Bilimleri Ens., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Entomoloji bilim dalında tezli yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

