

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ŞANLIURFA İLİ ANTEPFISTIĞI BAHÇELERİNDE KARAGÖZKURDU,
Hylesinus vestitus (Mulsant & Rey, 1860) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)'nın
BULAŞIKLIK ORANI İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR MÜCADELESİNDE
KİTLESEL YAKALAMA VE MEKANİK MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN
ETKİNLİĞİ**

Ceyhan SÖNMEZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.1.1. <i>Hylesinus vestitus</i>	27
3.1.2. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzak.....	32
3.1.3. Tuzak dal demetleri.....	32
3.1.4. Kalsiyum polisüfit (Gülleci bulamacı).....	33
3.1.5. Kaolin	34
3.1.6. Motorin	35
3.2. Yöntem.....	35
3.2.1. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un bulaşıklık ve yaygınlık oranının belirlenmesi.....	35
3.2.2. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un bulaşıklığının zamana bağlı değişimi.....	36
3.2.3. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un yöney tercihinin belirlenmesi	37
3.2.4. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un mücadelesinde tuzak dal yönteminin denenmesi	37
3.2.5. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un mücadelesinde cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklarla kitlesel yakalama yönteminin denenmesi	42
3.2.6. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un mücadelesinde bazı geleneksel yöntemlerin araştırılması	44
3.2.7. Verilerin analizi	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	48
4.1. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un Bulaşıklık ve Yaygınlık Oranı.....	48
4.2. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un Bulaşıklığının Zamana Bağlı Değişimi	55
4.3. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un Yöney Tercihi.....	58
4.5. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un Mücadelesinde Cezbedicili Kırmızı Kanatlı Yapışkan Tuzaklarla Kitlesel Yakalama Yönteminin Etkinliği.....	70
4.6. <i>Hylesinus vestitus</i> Mücadelesinde Uygulanan Bazı Geleneksel Yöntemlerin Araştırılması.....	73
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR.....	78
ÖZGEÇMİŞ	82

ÖZET

Doktora Tezi

Şanlıurfa İli Antepfıstığı Bahçelerinde Karagözkurdu, *Hylesinus vestitus* (Mulsant & Rey, 1860) (Coleoptera: Scolytidae)'nın Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ve Sürdürülebilir Mücadelesinde Kitlesel Yakalama ve Mekanik Mücadele Yöntemlerinin Etkinliği

Ceyhan SÖNMEZ

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Mehmet MAMAY

Yıl: 2022, Sayfa: 85

Karagözkurdu, *Hylesinus* (= *Chaetoptelius*) *vestitus* (Mulsant & Rey, 1860) (Coleoptera: Scolytidae) antepfıstığında önemli verim kayıplarına sebep olan bir zararlıdır. Bu çalışma, Şanlıurfa ili antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus*'un bulaşıklık oranını, yöney tercihin, zararının zamana bağlı değişimini belirlemek ve mücadelesinde alternatif bazı yöntemlerin araştırılması amacıyla 2019-2021 yıllarında Şanlıurfa'nın Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Eyyübiye, Halfeti, Haliliye, Hilvan ve Karaköprü ilçelerinde yürütülmüştür. Bu amaçla, her ilçede en az üçer lokasyonda seçilmiş birer bahçede survey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her bahçede rastgele seçilen 10 adet ağacın dört farklı yönünden birer adet karagözlü yıllık sürgün kontrol edilerek bulaşıklık oranı ve yöney tercihi belirlenmiştir. Zararlının mekanik mücadelesinde tuzak dal yöntemi kullanılırken biyoteknik mücadelesinde kitlesel tuzaklama amaçlı %96'lık etil alkol ve %1 oranında toluen içeren cezbedicili kırmızı kanatlı kombine tuzaklardan yararlanılmıştır. Tuzak dal yöntemi olarak arazide üç farklı tuzak yoğunluğu (1 tuzak/3 ağaç, 1 tuzak/5 ağaç, 1 tuzak/10 ağaç) ve her tuzakta üç farklı dal yoğunluğu (5, 10 ve 15'er adet) şeklinde denenmiştir. Kitlesel tuzaklama yöntemi de dekara 4, 8 ve 12 adet tuzak olacak şekilde üç farklı dozda denenmiştir. Çalışmada zararlının mücadelesinde geleneksel olarak kullanılan kalsiyum polisülfid (1.5 kg/100 L), kaolin (5 kg/100 L) ve motorin (5 L/100 L) denenmiştir. Çalışma sonucunda, 2019-2020 yıllarında bahçe başına en fazla bulaşıklık oranının Akçamescit köyünde sırasıyla %61.2 ve %30.3 iken en düşük bulaşıklık oranının ise Mağaracık, Kesmetaş ve Geçittepe köylerinde olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da ilçe bazında en yüksek bulaşıklık oranı Eyyübiye ilçesinde sırasıyla %25.9 ve %22.2 olduğu en düşük bulaşıklık oranının 2019 yılında % 3.4 ile Haliliye ilçesinde ve 2020 yılında ise %1.2 ile Halfeti ilçesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Zararlının yeni nesil erginlerinin Nisan sonu mayıs başında sürgün gözlerinde beslenmek amacıyla ortaya çıktığı ve en fazla bulaşıklığın Haziran ayında gerçekleştiği belirlenmiştir. *Hylesinus vestitus*'un antepfıstığı bahçelerinde özellikle tercih ettiği bir yöneyin olmadığı, sürgün ve gözlerle rastgele dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Zararlının mekanik mücadelesinde tuzak dal yönteminin %95-98 oranında etkili olduğu, tuzakların her 5 ağaçtan birine asılması ve her bir tuzağın 10'ar adet daldan oluşturulması gerektiği tespit edilmiştir. Çalışmada, *H. vestitus*'un cezbedicili kırmızı kanatlı tuzaklar tarafından cezbedilmediği dolayısıyla bu tuzakların ne monitör amaçlı ne de mücadelesinde kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır. Alternatif uygulamalardan kalsiyum polisülfidin %80'lere varan oranlarda başarı getirdiği, kaolin uygulamasının 2020 yılında %68.4 ve 2021 yılında %55.2 oranında etkili olduğu, motorin ile kontrol arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, *H. vestitus*'un sürdürülebilir mücadelesinde tuzak dal yönteminin tek başına yeterli ve etkili olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin bu uygulamaları benimseyerek beraber hareket etmesi ve çevredeki tüm budama artıklarını en geç Nisan ayında imha etmesi önerilmektedir. Bu çalışmada zararlı popülasyonunu ve zararını azaltmak amacıyla kullanılması gereken tuzak yoğunluğu ve her bir tuzağın kaç daldan oluşması gerektiği belirlenmiş olsa da gelecekte kullanılması gereken dalların kalınlığı, uzunluğu ve yaşı ile ilgili çalışmaların yapılması gerekli olduğu düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Alternatif mücadele, Çevre dostu yöntemler, Biyoteknik mücadele, Pestisit kalıntısı, Biyolojik etkinlik

ABSTRACT

PhD Thesis

The Efficiency of Infestation Rate of Pistachio Bark Beetle *Hylesinus vestitus* (Mulsant & Rey, 1860) (Coleoptera: Scolytidae) in Pistachio Orchards in Şanlıurfa Province and Effectiveness of Mass Trapping and Mechanical Technique for Its Sustainable Control

Ceyhan SÖNMEZ

Harran University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet MAMAY

Year: 2022, Page: 85

Pistachio bark beetle, *Hylesinus (Chaetoptelius) vestitus* (Mulsant & Rey, 1860) (Coleoptera: Scolytidae) causes significant yield losses in pistachio. This study was carried out to determine the infestation rate, cardinal direction preference, damage depending on time and to investigate some alternative methods in the control of *H. vestitus* in pistachio orchards in Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Eyyübiye, Halfeti, Haliliye, Hilvan and Karaköprü districts of Şanlıurfa province in 2019-2021. For this purpose, survey studies were carried out in a selected orchard in at least three locations in each district. Infestation rate and direction preference were determined by controlling shoots from four different directions of 10 randomly selected trees in each orchard. While the twig traps were used for mechanical control of the pest, combined sticky red winged traps containing 96% ethyl alcohol and 1% toluene were used as mass trapping method for biotechnical control. Twig traps were used at three different trap densities (1 trap/3 tree, 1 trap/5 tree, 1 trap/10 tree) and three different branch densities (5, 10 and 15 each). The mass trapping method was also tried in three different doses, as 4, 8 and 12 traps per decare. In the study, calcium polysulfide (1.5 kg/100 L water), kaolin (5 kg/100 L water) and diesel oil (5 L/100 L water), which are traditionally used against the pest, were also tested. As a result of the study, the highest infestation rate per orchards were determined in Akçamescit village in 2019-2020 as 61.2% and 30.3%, respectively while the lowest those was in Mağaracık, Kesmetaş and Geçittepe villages. In both years, the highest infestation rate based on district was determined in Eyyübiye district with 25.9% and 22.2% whereas it was the lowest in Haliliye district with 3.4% in 2019 and in Halfeti district with 1.2% in 2020. Although the new generation adults of the pest emerged at the end of April and at the beginning of May to feed in the shoot buds the highest damage occurred in June. It was determined that *H. vestitus* did not have a particularly preferred direction in pistachio orchards and showed random distribution to shoots and buds. Twig traps were effective up to 95-98% in the mechanical control of the pest. As a result of the study, the twig traps must be established on one of every 5 trees and each trap should be formed from 10 branches. In the study, it was concluded that *H. vestitus* was not attracted by the red-winged traps so these traps could not be used for monitoring or management purposes. It has been determined that calcium polysulfide brings success up to 80%, kaolin application is effective at the rate of 68.4% in 2020 and 55.2% in 2021, and there is no statistically significant difference between diesel oil and control. As a result, twig traps is sufficient and effective up to desirable level in the sustainable control of *H. vestitus*. It is recommended that pistachio farmers adopt these practices and act together and destroy all pruning residues in the environment till April. In this study, although the density of the traps in the orchards and the density of twigs per trap were investigated in order to reduce the pest population and its damage, the thickness, length and age of the twigs must be tested in the future.

KEY WORDS: Alternative control, Environmentally friendly methods, Biotechnical control, Pesticide residue, Biological effectiveness

TEŞEKKÜR

Tezin konu seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda bana yön gösteren, destek ve emeklerini esirgemeyen öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyacağım tez danışmanım sayın Doç. Dr. Mehmet MAMAY'a, tez yazım aşamasında beni sürekli destekleyen ve motive eden değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Shahid FAROOQ'a, değerli jüri üyelerim Prof. Dr. Bekir Erol AK hocama, Prof. Dr. Levent ÜNLÜ hocama, Doç. Dr. Çetin MUTLU hocama, Dr. Öğr. Üyesi Ekrem ÖGÜR hocama, manevi desteklerini esirgemeyen Bitki Koruma Bölüm Başkanı Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR hocama, tez çalışmamın ulaşım konusunda bana yardımcı olan Yüksek Ziraat mühendisi Süleyman DEMİR'e, manevi desteklerini esirgemeyen Dr. Havva AKKURAK'a, doktora öğrencisi Hümeysra AYYACI'ya, doktora öğrencisi Süleyman ÇAKMAK'a, yüksek lisans öğrencisi Celal GÜLER'e, Ziraat Mühendisi Hüseyin AKDENİZ ve Mikail KOÇ'a, Bitki Koruma Bölümü lisans öğrencileri Hatice KARAGÖZ, Kübra SAMAK ve Ali BİRİNCİ'ye, Ahmet AKKURAK ve İmam GÜMÜŞ'e, tez çalışmamın saha çalışmalarında özveri ve samimiyeti ile benden yardımını esirgemeyen Çiçektepesi Köy muhtarı Mustafa ÇİÇEK'e, Çiçektepesi köy sakinlerinden Emine ÇİÇEK ve eşi Mehmet ÇİÇEK'e, tüm köy sakinlerine teşekkür ederim.

Varlıklarıyla bana eşsiz mutluluk kaynağı olmakla kalmayıp beni bugünlere getiren, tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan Dedem Sıddık CEBBA, anneannem Elmas CEBBA, annem Gülbahar SÖNMEZ, babam Şevket SÖNMEZ ve kardeşlerim Ceylan İNAL, Seyhan CEBBA, Veysel SÖNMEZ, Abdulmutalip SÖNMEZ eğitimim konusunda beni destekleyen ve manevi desteğini esirgemeyen dayılarım Nureddin CEBBA ve Üsamettin CEBBA'ya, yeğenlerim Nursena İNAL, Hümeysra İNAL, Muhammed Ensar İNAL, Hafsa Hüma SÖNMEZ, Ahmet Eren CEBBA'ya teşekkür ederim.

Desteklerinden dolayı 100/2000 Doktora Programı Kapsamı'nda Yükseköğretim Kurulu (YÖK) ve Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (HÜBAP-19250) birimine teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un ergini (a), larvası (b) ve pupası (c)	28
Şekil 3. 2. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un galeri içerisindeki yumurtaları	28
Şekil 3. 3. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin açtıkları galeri içerisinde bir arada bulunması	29
Şekil 3. 4. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un yumurtadan çıkan larvalarının kuru dallar içerisinde beslenmesi.....	29
Şekil 3. 5. <i>Hylesinus vestitus</i> 'un ergin bireylerinin kuru dallardan çıkış delikleri (a) ve antepfistığı ağaçlarında sürgün ve karagözlerde beslenmesi (b).....	30
Şekil 3. 6. Çiftçilerin budama artıklarını evlerinin yakınlarına yığınlar halinde biriktirmeleri.....	31
Şekil 3.7. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzak	32
Şekil 3. 8. Tuzak dal demetleri	33
Şekil 3. 9. İlçelerdeki bahçelerde survey çalışmaları (a) ağaçların dört farklı yönünden (b) birer adet karagözlü yıllık sürgünler kesilerek laboratuvara getirilmesi (c).....	36
Şekil 3. 10. Kurdele ile işaretlenmiş sürgünler	37
Şekil 3. 11. Tuzak demetlerin yerleştirilmesi	38
Şekil 3.12. Tuzakların yakılması	39
Şekil 3.13. Tuzakların asılması, toplanması ve imhasının zararlının biyolojisi ile senkronizasyonu	40
Şekil 3.14. Farklı sayıda dal içeren tuzak demetlerin kafeslere alınması	41
Şekil 3.15. Tuzaklar ve kuru dallardaki erginlerin sayımı.....	42
Şekil 3.16. Cezbedicili Kırmızı Kanatlı Yapışkan Tuzakların asılması	43
Şekil 3.17. Eksilen cezbedici miktarı kadar ilave edilmesi	44
Şekil 3.18. Kalsiyum polisülfid uygulanması.....	45
Şekil 3.19. Kaolinin suda çözülüp sırt pompasına konulması	45
Şekil 3.21. Motorin uygulanması.....	46
Şekil 4. 1. Şanlıurfa ili antepfistığı bahçelerinde 2019 yılına ait <i>Hylesinus vestitus</i> 'un bahçe bazlı bulaşıklık oranı.....	50
Şekil 4. 2. Şanlıurfa İli antepfistığı bahçelerinde <i>Hylesinus vestitus</i> 'un 2019 yılına ait ilçe bazlı bulaşıklık oranı.....	50
Şekil 4. 3. Şanlıurfa İli antepfistığı bahçelerinde <i>Hylesinus vestitus</i> 'un 2020 yılına ait bahçe bazlı bulaşıklık oranı.....	52
Şekil 4. 4. Şanlıurfa İli antepfistığı bahçelerinde <i>Hylesinus vestitus</i> 'un 2020 yılına ait ilçe bazlı bulaşıklık oranı.....	52
Şekil 4. 5. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un, 2019-2020 yıllarındaki bulaşıklığının zamana bağlı değişimi.....	56
Şekil 4. 6. Şanlıurfa İlinin 2019-2020 yılındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.....	57
Şekil 4. 7. <i>Hylesinus vestitus</i> ' un 2019-2020 yılına ait yöneye bağlı bulaşıklığının belirlenmesi.....	61
Şekil 4. 8. Cezbedicili kırmızı kanatlı tuzaklar.....	71
Şekil 4. 9. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzakların etkinliği (2019).....	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretimi (2015-2019*).....	3
Çizelge 1.2. Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretim alanı (2015-2019*).....	4
Çizelge 1.3. Türkiye’de illere göre antepfıstığı üretimi*.....	5
Çizelge 1.4. Şanlıurfa ilinde 2021 yılı verilerine göre ilçeler bazında antepfıstığı istatistikleri*.....	6
Çizelge 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü antepfıstığı bahçeleri ve özellikleri	26
Çizelge 4.1. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde <i>Hylesinus vestitus</i> ’un 2019 yılındaki bulaşıklık oranı	49
Çizelge 4.2. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde <i>Hylesinus vestitus</i> ’un 2020 yılındaki bulaşıklık oranı	51
Çizelge 4.3. <i>Hylesinus vestitus</i> yöney tercihinin belirlenmesinde elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları	59
Çizelge 4.4. <i>Hylesinus vestitus</i> ’un yöney tercihi	60
Çizelge 4.5. Farklı sayıda ağaca asılan dal tuzaklarından elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları.....	63
Çizelge 4.6. <i>Hylesinus vestitus</i> ’un mücadelesinde ağaç başına farklı sayıda asılan tuzakların etkinliği	64
Çizelge 4.7. <i>Hylesinus vestitus</i> ’un mücadelesinde ağaç başına farklı sayıda asılan tuzakların iki yıllık ortalama etkinliği ve istatistiki analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.8. Farklı sayıda dal içeren tuzaklardan elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları.....	66
Çizelge 4.9. <i>Hylesinus vestitus</i> ’un mücadelesinde farklı dal yoğunluğundaki asılan tuzakların etkinliği .	66
Çizelge 4.10. <i>Hylesinus vestitus</i> ’un mücadelesinde farklı dal yoğunluğundaki asılan tuzakların iki yıllık ortalama etkinliği	67
Çizelge 4.11. Ağaç başına tuzak sayısı ve tuzaklardaki dal sayısına göre çıkan ergin sayısının belirlenmesinde Anova Test sonuçları	68
Çizelge 4.12. Ağaç başına tuzak sayısı göre çıkan ergin sayısının belirlenmesinde Anova Test sonuçları	69
Çizelge 4.13. Farklı sayıda dal içeren tuzak demetlerden çıkan ergin sayısı.....	69
Çizelge 4.14. <i>Hylesinus vestitus</i> mücadelesinde Kalsiyum polisülfat, Kaolin ve Motorinin Etkinliği	73

1.GİRİŞ

Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Anacardiaceae (Sakız ağacigiller) familyasına ait olup, kabuklu meyve veren dioik bir bitki türüdür. Antepfıstığı ilk kez Güney Anadolu'da yaşayan Etiler tarafından kültüre alınmıştır (Yavuz ve ark., 2016). Kuzey ve güney yarımkürelerinin 30-45° paralelleri arasında bulunan yerlerde ve uygun mikroklimalarda yetişmektedir (Köroğlu ve Köksal, 1998).

Antepfıstığının iki gen merkezi bulunmaktadır. Orta Asya Gen Merkezi; Afganistan, Tacikistan, Hindistan ve Pakistan'ın kuzeyi olup, Yakın Doğu Gen Merkezi ise İran, Kafkasya, Türkmenistan ve Anadolu'dur. Türkiye, Yakın Doğu gen merkezi içerisinde yer almaktadır (Tekin ve ark., 2001).

Antepfıstığı ağacı tek gövdeli olup, yüksekliği 3-8 metredir. Taç şekli bilhassa dişi ağaçlarda açılmış şemsiye biçimindedir. Kış mevsiminde yapraklarını dökerler. Yapraklar sürgün uçlarında tekli yetişebileceği gibi, çoğunlukla 1-2, bazen de 3 çift yapraklıdır. Koyu yeşil yapraklara sahip olup ön yüzeyleri parlak, arka yüzeyleri ise mattır. Antepfıstığı ağaçlarında bulunan yaprakçıklar dişilerde ovale yakın olup, erkeklerde ise sivri uçlu ve enleri daralmıştır (Bilgen, 1973).

Antepfıstığı çiçekleri, yeşilimsi sarı renkli, salkım şeklinde ve taç yaprakları bulunmaz. Çiçek salkımlarında erkek ağaçlarda 200-600 arasında, dişi ağaçlarda ise 80-130 arasında çiçek vardır (Atlı ve ark., 1994). Meyvelerinin uzunluğu 10-20 mm olup genişliği 6-12 mm'dir. Meyve şekli ise uzun ovalden küreye kadar farklı şekilli ve genellikle yandan basıktır (Ayfer, 1959).

Antepfıstığı kök yapısı bakımından hiçbir bitkinin canlılığını devam ettiremeyeceği alanlarda canlılığını devam ettirebilmekte, ayrıca ürün de verebilmektedir. Bu özelliği halk arasında yanlış anlamalara yol açmaktadır. Halbuki antepfıstığı bütün

meyve türlerinde olduğu gibi nispeten derin, kısmen kireçli, süzek ve kumlu-tınlı toprakları tercih eder (Ak, 2019).

Sert kabuklu antepfıstığı meyvesinin lezzetinin yanı sıra sağlığını çok sayıda olumlu etkileri vardır. Kalp krizi riskini azaltır, kolesterol seviyesini düşürür, günlük protein, vitamin B1 ve fosfor ihtiyacımızın %35'ini, yağ ihtiyacımızın ise önemli bir kısmını karşılar (Çağlar ve ark., 2017).

Antepfıstığını; öteki sert kabuklu meyvelerle kıyasladığımızda daha az oranda yağ içermektedir. Fakat var olan yağın büyük bölümünün bileşimi doymamış yağ asitleridir. İç antepfıstığı, yağının oleik ve linoleik asit bileşimindeki oranları %75 civarında bulunmaktadır. Beslenme yönünden bu durum son derece önem arz etmektedir. Bilindiği üzere doymamış yağ asitleri, kolestrol birikimleri ve damar sertliği gibi insan sağlığını tehdit eden hastalıklara karşı önleyici etkilere sahiptir (Köroğlu ve Köksal, 1998). Antepfıstığı içerisinde uçucu bileşen olarak terpen, alkoller, aldehytler, ketonlar, asitler, ester bileşikler, uçucu fenoller ve pirazin bileşiklerdir (Kendirici ve Onoğur, 2014).

Dünya antepfıstığı yetiştiriciliğinde İran birinci, ABD ikinci ve Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2021; Çizelge 1.1.). Antepfıstığı üretimi Dünya'nın yaklaşık 21 ülkesinde yapılmaktadır. Başlangıçta antepfıstığı yetiştiriciliği Orta Asya ve Yakın Doğu'da olup 1957 yılında ise Amerika'da gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Yavuz ve ark., 2016).

Çizelge 1. 1. Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretimi (2015-2019)*

ÜLKELER	Yıllara Göre Üretim (ton)				
	2015	2016	2017	2018	2019
İran	440 814	574 987	648 934	143 695	337 815
ABD	122 470	406 646	272 290	447 700	335 660
Türkiye	144 000	170 000	78 000	240 000	85 000
Çin	83 943	90 310	95 591	100 873	106 155
Suriye	34 779	28 800	51 048	61 631	31 813
Yunanistan	9 745	11 265	11 836	-	-
İtalya	3 868	3 649	3 873	-	-
Afganistan	2 761	2 729	2 738	2 746	2 755
Tunus	3 000	3 400	3 617	3 135	3 109
Madagaskar	2 400	3 600	3 500	4 010	4 642
Avustralya	1 339	1 457	1 491	1 525	1 559
Kırgızistan	894	1 002	1 017	1 045	1 073
Ürdün	753	967	523	463	528
Özbekistan	800	861	808	868	909
Pakistan	659	706	667	654	695
Fas	47	47	47	47	47
Meksika	58	54	37	61	39
Dünya	856 440	1 306 137	1 183 602	1 008 479	911 829

*(FAO, 2021)

İranda yaygın olarak Akbari, Safidi, Momtaz, Badami, Ohadi, Kallagouchi, Zarand ve Ahmad Aghai gibi antepfıstığı çeşitleri yetiştirilir. İkinci sırada yer alan ABD’de ise Golden Hills, Kerman, Lost Hills çeşitleri ön sırada yer alır. Türkiye’de ise Kırmızı, Uzun, Tekin, Beyaz Ben, Siirt, Halebi, Barak Yıldızı, Ketan Köyneği, Sultani, Ohadi çeşitleri daha yoğun olarak yetiştirilmektedir (Ak, 2019).

Antepfıstığı üretimi son zamanlarda özellikle Çin’de önemli bir oranda arttığını görmek mümkündür. Çin 2010 yılında 58 000 ton üretimle 4. sırada yer alıp, geçen 7 yıllık sürede üretimi %64 artırarak 2017 yılında 95 294 tona çıkarmıştır. Türkiye 2010 yılında 128 000 ton üretimle 3. sırada yer alıp, geçen 7 yıllık sürede üretimi yaklaşık %39 oranında azalarak 2017 yılında 78 000 tona düşürmüştür.

Çizelge 1. 2. Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretim alanı (2015-2019)*

ÜLKELER	Yıllara Göre Üretim Alanı (ha)				
	2015	2016	2017	2018	2019
İran	334 000	547 487	429 535	135 404	411 432
Türkiye	57 956	60 814	68 237	354 500	366 210
ABD	94 292	96 720	101 170	106 840	116 950
Suriye	59 900	59 990	59 966	59 965	59 989
Çin	28 064	29 444	30 410	31 330	32 207
Tunus	26 660	26 580	31 189	29 040	27 995
Madagaskar	6 000	9 000	9 000	10 554	12 181
Yunanistan	4 001	4 369	4 353	-	-
İtalya	3 838	3 813	3 870	-	-
Afganistan	2 242	2 222	2 205	2 188	2 171
Avustralya	1 429	1 386	1 420	1 454	1 488
Kırgızistan	606	671	683	694	705
Ürdün	301	301	146	150	160
Özbekistan	2 500	2 925	2 755	2 912	3 023
Pakistan	193	192	176	171	169
Fas	-	-	-	-	-
Meksika	129	131	127	109	107
Dünya	628 691	860 985	765 716	735 319	1 034 796

*(FAO, 2021)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde antepfıstığı ürün deseni içerisinde geniş alanda yetiştirilmekte ve yekonomik açıdan önem arz etmektedir. Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliği 56 ilimize yayılmasına rağmen üretimin %90’ından fazlası Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde gerçekleşmektedir. Bu bölgemiz, antepfıstığının hem gen merkezi hem de ilk kültüre alındığı bölge olması nedeniyle ve ekolojik özelliklerinin de uygunluğu yetiştiriciliğin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlamış ve yayılmasında öncü olmuştur (Yavuz ve ark., 2016).

Çizelge 1.3. Türkiye’de illere göre antepfıstığı üretimi*

İLLER	Yıllara Göre Üretim (ton)						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Şanlıurfa	47848	48106	28507	100107	31931	124534	38576
Gaziantep	53109	75298	14762	90183	26343	100538	38443
Adıyaman	15368	18758	10440	24015	2667	25112	5907
Siirt	11221	6713	7944	11301	12208	25624	26371
Mersin	1156	1171	593	783	1472	2720	2060
Manisa	1825	1925	1474	983	1298	1261	1152
Mardin	1659	1921	1397	648	1123	1254	442
Batman	1654	1518	1206	960	1037	1203	963
Diyarbakır	1408	2224	1775	1235	454	899	816
Çanakkale	691	714	547	201	727	627	562
Aydın	384	418	302	170	318	344	326
Muğla	172	132	97	40	624	38	36

*(TÜİK, 2022)

Ülkemizde Şanlıurfa ve Gaziantep illeri en fazla antepfıstığı üretimi yapılan illerimizdir (Çizelge 1.3.). Şanlıurfa ilinde 2018 yılında ilçelere göre üretim, ağaç sayısı ve alan ile ilgili veriler Çizelge 1.4.’ te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Şanlıurfa ilinde 2021 yılı verilerine göre ilçeler bazında antepfıstığı istatistikleri*

İLÇELER	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen ağaç sayısı (adet)	Alan (da)	Üretim (ton)
Birecik	7 522 540	783 385	395 000	49 416
Karaköprü	3 538 134	996 849	230 000	20 458
Bozova	3 383 176	3 496 058	350 000	19 562
Halfeti	2 589 780	1 149 620	190 500	15 956
Suruç	918 408	558 242	81 300	5 485
Ceylanpınar	681 646	161 372	43 057	3 942
Hilvan	550 800	749 200	65 000	3 237
Siverek	566 694	208 743	39 322	2 740
Haliliye	430 746	672 394	55 000	2 450
Akçakale	111 276	140 271	12 860	759
Eyyübiye	41 470	366 608	21 508	267
Viranşehir	67 389	19 677	4 264	198
Harran	8 813	14 282	1 214	64
Şanlıurfa	20 410 872	9 316 701	1 489 025	124 534

*(TÜİK, 2022)

Dünyada antepfıstığı alanı bakımından Türkiye 2. sırada yer almasına rağmen ihracat açısından ve birim alandan alınan ürün bazı ülkelere geridedir. Bu sonuçlar, Türkiye’de antepfıstığı yetiştiriciliğinde ciddi sorunlar olduğunun bir belirtisidir. Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen agronomik, biyotik ve abiyotik birçok faktör içerisinde yer alan hastalık ve zararlılar mühim bir orana sahiptir (FAO, 2021; Çizelge 1.2.).

Şanlıurfa, Adıyaman, Siirt, Mardin ve Batman illerinde yürütülen survey çalışmaları sonucunda antepfıstığı bahçelerinde 70 zararlı böcek türünün olduğunu bildirmiştir. Ancak bu zararlılardan *Hylesinus (Chaetoptelius) vestitus* Mulsant&Rey, , *Kermania pistaciella* Amsel, *Sulamicerus (Idocerus) stali* (Fieber), *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer, *Suturaspis pistaciae* Lindinger, *Pistaciaspis pistaciae* Archangelskaya, *Megastigmus pistaciae* Walker, *Capnodis cariosa* Pallas’yı içeren 8 türün ekonomik anlamda zarar oluşturduğunu bildirilmiştir (Bolu, 2002).

Hylesinus (=Chaetoptelius) vestitus antepfistığı karagözkurdu olarak adlandırılır. Antepfistığı karagözkurdu ergini 3-3.5 mm boyunda olup rengi koyu kahverengindedir. Üzeri ince kısa kıllarla kaplıdır. Yumurtaları çok küçük olup bir toplu iğne başı boyutundadır. Antenlerinin ucu topuz gibi olup, baş vücuda göre daha iri ve kitinimsi bir yapıya sahiptir. Larvalarının vücutu boğumlu olup rengi beyazdır. Pupalarının ise rengi kirli beyaz, boyutu 3.3 mm'dir (ZMTT, 2008).

Zararlı yumurtasını kabuk dokusu ile odun dokusu arasına galeri açarak bırakır. Ergin dişi galerinin başından başlayarak sonuna kadar kenarlarına sıra halinde ve elips şeklindeki yumurtalarını dala dik olarak bırakmaktadır. Yumurtalar açılmaya yakın sarımsı bir renk almaktadır. Kışı ergin olarak geçirir. Erginleri antepfistığı ağacının karagöz adı verilen meyve gözlerinde beslenmek için uç kısmından girdiklerinde yaklaşık olarak 5-6 cm uzunluğunda oluşturdukları galerilerde kışı geçirirler. Yumurta bırakma sırasında ergin dişi ve erkek bireylerin açtıkları galerinin içerisinde bir arada bulunurlar. Galeri içerisine bırakılan yumurtaların yaklaşık olarak 2 hafta sonra açıldığı saptanmıştır. Yumurtadan çıkan larvalar kuru dallar içerisinde beslenmeye başlayarak gelişmekte, gelişme kış mevsiminin sonuna kadar devam etmekte ve ilkbaharda ergin olarak çıkış yapan zararlı sürgünlere saldırmaktadır. Karagözkurdu yılda bir döl vermektedir (Turanlı, 2009).

Antepfistığında karagözkurdu iki şekilde zararlı olmaktadır. Zararlıının birinci zararı kışlamış erginlerin kurumaya yüz tutmuş veya kurumuş dal ve gövdelerinde kabuk altlarına bırakılan yumurtalardan çıkış yapan genç larvalar dal veya gövdelerinde galeri açarak iletim demetlerinde zarar oluşturup kurumalara neden olmaktadır. Hatta larva ve pupa dönemlerini tamamlayıp ergin olan bireylerin kabuğu delerek çıkması sonucunda kabuğun delik deşik bir hal almasıyla kurumayı hızlandırmaktadırlar (ZMTT, 2008). Bu zarar şekli verim kaybına doğrudan etkili olmamasına rağmen daha sonra meyve gözlerinde zarar yapacak zararlı popülasyonunun buradan gelişmesi nedeniyle önemli olduğu vurgulanmıştır (Mehrnejad, 2020).

Diğer zararı ise yumurta bırakma ortamlarından nisan-mayıs aylarında çıkan erginler antepfıstığı ağaçlarına dağılarak sürgün ve karagöz denilen meyve gözleri diplerinde beslenmesiyle oluşmaktadır. Bu beslenme sonucunda galeriler meydana getirirler. Bunun sonucunda meyve gözleri kuruyarak dökülür. Bir ergin birkaç sürgünü veya 8-10 karagözü tahrip edebilir (ZMTT, 2008).

Hylesinus vestitus popülasyonu bilhassa yerleşim alanlarına yakın ve evlerin yakınlarındaki bahçelerde yoğunluğu daha fazladır. Çiftçilerin kış mevsiminde yakmak için topladıkları kuru dal ve budama artıklarını evlerinin yakınlarına yığınlar halinde biriktirmeleri *H. vestitus*'un yayılımını fazlasıyla artırmıştır. Zararlı yumurtalarını budama artıklarına bırakmaları nedeniyle dallar içerisinden çıkış yapan erginler yakın bahçelerde beslenmek için yayılarak büyük ölçüde zarar oluşturmaktadır (Turanlı, 2009).

Zararlı ile ilaçlı mücadele oldukça zordur. Çünkü *H. vestitus* biyolojik dönemlerinin neredeyse tamamını dallar içerisinde geçirmesi sebebiyle kimyasal mücadele etkili değildir (Turanlı, 2009). Zararlının kimyasal mücadelesinde başarı şansının düşük olmasının yanında ekonomik olmaması, zararlıların lehine ve doğal düşmanların aleyhine doğal denge ve çevrenin olumsuz etkilenmesi, zararlıların insektisitlere direnç kazanması, insektisit kalıntısı nedeniyle insan ve hayvan sağlığının tehlikeye atılması gibi birçok dezavantajlarından dolayı Karagözkurdu ile mücadelede alternatif yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada yukarıda sözü edilen olumsuz sonuçların beklenmediği çevre dostu yöntemlerden olan biyoteknik mücadele metotlarından mass trapping (kitlemel tuzaklama) ve mekanik mücadele yöntemlerinden tuzak dal yöntemi denenmiştir. Çalışmada denenmiş bu yöntemlerin çevreye olumsuz etkisinin olmaması, hedef zararlıya özgü olması, doğal düşmanlara herhangi bir olumsuz etkisinin olmaması ve zararlının direnç kazanmasının söz konusu olmaması özgün bir çalışma olarak ele alınmasında etkili olmuştur. Ayrıca bu yöntemlerin uygulanmasında pestisit kalıntısı riski söz konusu olmadığından insan ve hayvan sağlığı da tehlikeye atılmamaktadır. Bu çalışmaya ek

olarak Antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus* mücadelesinde üreticiler tarafından uygulanan bazı geleneksel yöntemler kapsamında kalsiyum polisülfid, kaolin ve motorin etkinliği de araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Abu Yaman (1969), Irak'ta fıstık bahçelerinde *H. vestitus*'un biyolojisi ve mücadelesi üzerine 1967 ve 1968 yıllarında yürüttüğü çalışmanın sonuçlarına göre yılda 1 döl verdiğini belirtmiştir. Yeni nesil erginlerin Nisan başında yeni oluşan dallara uçuş yaptıklarını, Kasım ve Aralık aylarında kuru ağaçların kabuğunun altında yumurtalar bıraktıklarını, bu yumurtalardan 10-12 gün içerisinde larvaların çıktığını bildirmiştir. Araştırmacı, böceklerin üreme yerleri olan ölü ve sağlıklı ağaçlara mesafenin artması bahçelerdeki popülasyon oranını azalttığını, ağaçların üst, orta ve alt gibi farklı kısımlarındaki istila derecesi incelendiğinde aşağı yukarı benzer sonuçların elde edildiğini belirlemiştir. Zararlının popülasyonu üzerine abiyotik faktörlerin etkili olduğunu, yağışın böceğin aktivitesini azaltıp ve üreme yerlerinden yeni dallara saldırmak için ayrılmalarını engellediğini gözlemlemiştir.

Rızk ve Ardini (1981a), *H. vestitus*'un ekolojisi üzerine bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, 1977-1979 yıllarında böcek popülasyonu ile sıcaklık ve bağıl nem arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sıcaklık ve bağıl nem arasında sırasıyla pozitif ve negatif korelasyonun olduğunu tespit etmişlerdir. Ağacın 4 farklı yönünde ve 2 yükseklik seviyesinde bulunan delik sayısının böceğin beslenme aktivitesinin olduğuna yönelik tahmin yürütmüşlerdir. Erginlerin yeni oluşan dalların alt veya orta bölgelerinden ziyade üst kısımlarında beslenmeyi tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, güney ve doğu yönlerindeki dalları kuzeye ve batıya doğru büyüyenlere tercih ettiklerini tespit etmişlerdir.

Rızk ve Ardini (1981b), *H. vestitus*'un fıstık ağaçlarında popülasyonu, sıcaklık ve bağıl nem üzerinde referans aralığını belirlemiş olup, zararlının popülasyonunun sıcaklık ile doğru orantılı olduğunu, sıcaklık artarken popülasyonunun da arttığını bildirmişlerdir. Bağıl nemin ise zararlının popülasyonu ile ters orantılı olduğunu nem artarken popülasyon oranının azaldığını gözlemlemişlerdir.

Rızk ve Ardini (1981c), Irak'ın Musul bölgesinde 1978-1979 yıllarında fıstık üzerinde *H. vestitus*'un ergin, yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerinin en yoğun olduğu zamanı belirlemiş olup, erginlerin yaz boyunca yeni dalların beslenme galerileri içerisinde barındığını tespit ettikten sonra ergin bireylerin çoğunun üremek için kuru dallara doğru yer değiştirdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, zararlının Kasım ve Şubat aylarında yeni veya eski dallarda yer alarak hibernasyon, Haziran- Ağustos ayında yeni dallarda yer alarak estivasyon gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir. Tüm olgunlaşmamış dönemlerin sadece eski dallarda üreme veya anne galerilerinde bulunduğunu ifade etmişlerdir. Yumurtalarını yılda iki kez üreme galerileri Nisan ve Mayıs aylarında hibernasyon sonrasında ve Ekim'den Ocak ayına kadar estivasyondan sonra bıraktığını tespit etmişlerdir. Şubat ve Mayıs aylarında larvaların iki kez yoğun olarak görüldüğünü, olgunlaşmamış dönemlerin yaz aylarında bulunmadığını, prepupa ve pupa dönemlerinin Mart'tan Haziran'a kadar devam ettiğini ve Nisan'da popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığını açıklamışlardır.

Fariwar-Mehin (1983), *H. vestitus*'un İran'ın Kerman eyaletindeki durumunu incelemiştir. Bu zararlının İran'da uzun yıllardır bilindiğini ve zararlıyı *Pistacia vera* ve *Pistacia mutica* fıstık türlerinin bulunduğu Kerman, Fars, Horosan ve İsfahan illerinde toplamıştır. *Hylesinus vestitus*'un antepfıstığının dikildiği tüm bölgelerde görüldüğünü ve bazı yerlerde zarar boyutunun çok şiddetli olduğunu hatta ağaçların hiç fıstık üretmediğini belirtmiştir. Zararlının biyolojisini inceleyerek bazı önemli sonuçlar elde ettiğini, böceğin yumurta bırakmak için fıstık ağaçlarının taze ve yeni kesilmiş dallarını tercih ettiğini bildirmiştir. Ergin böceğin, ömrü boyunca bir tomurcuktan beslendiğini, zararının ise yoğun olarak ilkbahar ve yaz aylarında olduğunu gözlemlemiştir. Yılda bir döl verdiğini ve yeni neslin yaşamı sonbaharın başlangıcından itibaren ergin böceğin yumurtalarını budama artığı olan dalların kabukları altına bırakmasıyla başladığını bildirmiştir. Bir erginin en uzun ömrü 191 gün, en kısa ise 58 gün olduğunu belirtmiştir. Zararının genel olarak Mart ayında başladığını, fakat en yoğun olduğu döneminin Nisan ayında olduğunu belirlemiştir.

Lababidi (1998), Suriye’de antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan alanlarda *H. vestitus* zararının yüksek oranda görüldüğünü belirtmiştir. 1995-1996 yıllarında Suriye’nin Hama bölgesinde iki yıl üst üste zararlının biyolojisi ve ekolojisi üzerine arazi çalışmalarını yürüttüğünü bildirmiştir. Sonuç olarak tüm erginlerin estivasyon geçirdiğini belirtmiştir. Erginlerinin %30’unun yeni dallarda hibernasyon geçirdiğini %70’nin ise olgun larva olarak eski dallarda hibernasyon geçirdiğini gözlemlemiştir.

Mehrnejad (2001), İran’da Antepfıstığı bahçelerinde zararlıları mevcut dağılımlarına göre 3 gruba ayırmıştır. Birinci grup; fıstık üretimi alanları boyunca dağılmış olup, genellikle fıstık yapraklarına, meyvelerine veya dallarına saldırarak fıstık veriminde önemli kayıplara neden olan başlıca zararlıları içerdiğini belirtmiştir. Bu grubun yaygın olarak *Agonoscena pistaciae*, fıstık dal güvesi *Kermania pistaciella*, fıstık böcekleri *Acrosternum millieri*, *Acrosternum heegeri*, *Apodiphus amygdali*, *Lygaeus pandurus*, *Brachynema segetum* ve *Brachynema germari* türlerini içerdiğini belirtmiştir. İkinci grupta fıstık meyve güvesi *Recurvaria pistaciicola*, sıralı zenk *Idiocerus*, *Pistaciaspis pistaciae*, *Melanaspis inopinata*, *Hylesinus vestitus*, *Ocneria terebinthina* ve fıstık akarları *Tenuipalpus granati*’nin bulunduğunu bildirmiştir. Üçüncü grup ise sadece küçük zararlılar olan fitofagus böcekler ve akarlar olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte, belirli koşullar altında yerel fıstık zararlısı olarak *Megagonoscena viridis*, *Capnodis cariosa hauseri* gibi daha birçok zararlı olduğunu gözlemlemiştir.

Bolu (2002), Türkiye’de Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde bulunan antepfıstığı yetiştirilen alanlardaki akar ve böcek faunası üzerine yaptığı araştırma neticesinde, örneklenen fıstık bahçelerinde 7 farklı takıma ait 33 familya, 70 zararlı böcek türü ile 47 faydalı böcek türü ve 3 farklı familyaya ait olan 3 zararlı akar türünün belirlendiğini bildirmiştir. Tespit ettiği türler arasında ekonomik açıdan 8 türün önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu türlerin *Pistaciaspis pistaciae* Arch., *Chaetoptelius vestitus* (Fieb.), *Kermania pistaciella* Ams., *Suturaspis pistaciae* Lind., *Sulamicerus* (= *Idocerus*) *stali*, *Capnodis cariosa* Pall., *Megastigmus pistaciae* Walk. ve *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer olduğunu ifade etmiştir.

Fariwar-Mehin (2002), Scolytidae, Buprestidae ve Curculionidae familyalarına ait üç böcek türünün İran’da fıstık ağaçlarında önemli zararlar oluşturduğunu açıklamıştır. *Hylesinus vestitus*’un zararlı bir böcek olarak bilindiğini bu zararlının İran ülkesinde fıstık yetiştirilen alanlar boyunca dağıldığını belirtmiştir. Ergin böceklerin Mart ayı sonu itibariyle fıstık bahçelerinde ortaya çıktığını ve fıstık tomurcuklarına saldırdığını gözlemlemiştir. Zararlının ağaç tomurcuklarıyla beslendiğini ve tomurcukların hemen altında (yaklaşık 4-5 cm derinliğinde) galeriler meydana getirdiklerini ifade etmiştir. Bu türün ilkbahar ve yaz dönemi boyunca tek bir tomurcuğa saldırdığını, ancak bazen bir böceğin 2-3 göze zarar verildiğinin de görüldüğünü tespit etmiştir. Böceğin, Ekim ayı başına kadar galeriler içerisinde kaldığını, daha sonra yumurta bırakma alanlarını aramak için ortaya çıktığı sonucuna varmıştır. Fıstık bahçelerinin içindeki veya dışındaki hasarlı, budanmış ve ölü fıstık dallarının, dal ve gövdelerini yumurta bırakma için tercih ettiklerini saptamıştır. *Hylesinus vestitus*’un yılda 1 döl verdiğini açıklamıştır. En etkili mücadele yönteminin zarar görmüş, ölü tüm fıstık ve dallarının toplanıp çıkarılmasını ve ardından erginler için uygun yumurta bırakma yerlerini önlemek için dalların yakılmasını önermiştir.

Ziaaddini ve ark. (2002), *H. vestitus*’un fıstık ağaçlarının göz ve dallarından beslenerek meydana gelen yaralanmaların verim kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, semiokimyasalların etkisini değerlendirmek amacıyla bulaşık olan bir bahçede araştırmayı yürütmüş olup, çalışmanın 3 tekerrürlü 6 uygulama (6 erkek, 6 dişi, 3 çift erkek ve dişi tarafından yapay olarak istila edilmiş tuzaklar, sağlıklı dal içeren tuzaklar, yaralı dallar) olarak tesadüf blokları desenine göre değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda erkek ve dişilerin üreme alanlarına esas cezbediciliğin fıstık dokularından yayılan uçucu maddelerin kairomon kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca böceklerin konukçu dallara saldırması ve sayılarının artmasıyla konukçu tarafından yayılan cezbedici maddenin uçuşmasını arttırdığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak, yürütülen uygulamalar içerisinde çiftleşmemiş dişiler tarafından salgılanan

toplanma feromonu ile çok sayıda erkek ve dişinin konukçuya çekilmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Fragoulis (2004), *H. vestitus*'un çıkış davranışına tuzakların nem, çap ve kabuk kalınlığının etkisini incelemiştir. Yeni nesil ergin böceklerin ortaya çıkışı ve dağılması üzerinde tuzakların (*P. vera* ağacından kesilmiş dallar) içindeki nem, çap ve kabuk kalınlığının etkili olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak; farklı iç nem, çap ve kabuk kalınlığına sahip tuzaklar arasında yeni nesil erginlerin ortaya çıkma ve uçma zamanlarında bir farkın olduğunu belirtmiştir.

Saur ve Makee (2004), kaolin bazlı partikül film formülasyonu M-99-099'un Suriye'nin kuzeybatısında bulunan zeytin bahçelerinde zarar oluşturan Zeytin sineği *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) baskılanması için etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda kaolin uygulanmış ağaçlar ile uygulama yapılmamış ağaçlara kıyasla meyvedeki bulaşıklık oranının önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Kaolin partikül filmi *B. oleae*'nın popülasyonunu başarılı bir şekilde bastırmış olduğunu ve sezon boyunca zararlının kontrolünü sağladığını belirtmişlerdir. Dimethoate uygulamasının ise son uygulamadan sonra zararlıyı baskılamadığını belirlemişlerdir. Önceki bulgularla tutarlı olarak M-99-099 kaolin partikül filminin, sentetik insektisitlere umut verici bir alternatif yöntem olduğunu ve *B. oleae*'yı kontrol etmek için kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Ak ve ark. (2006), fındık bahçelerinde zararı artan *Lymantria coryli* (Perris) ve *Xyleborus dispar* (Fabricus) (Coleoptera: Scolytidae)'ın popülasyon değişimini ve biyoteknik mücadele yöntemlerini tespit etmek için 2003-2004 yıllarında Samsun'un Terme ilçesinin Bafraçalı ve Emiryusuf köylerindeki fındık bahçelerinde zararlının popülasyon değişiminin izlenmesinde ve kitle yakalama tuzağı şeklinde dekara 2,4,6 ve 8 Kırmızı kanatlı yapışkan (Etil alkol çekicili) tuzak kullanmışlardır. Popülasyon takibi sonucunun, Mart-Nisan aylarında ilk ergin çıkışının olduğunu, esas olarak yoğun çıkışının ise toplamda 6 haftalık bir periyotta gerçekleştiği Haziran sonu Ağustos ortasında

olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak, kitle yakalama yönteminin dekara 8 tuzak olarak başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Braham ve ark. (2007), Tunus'ta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın portakal bahçelerindeki zararına karşı, spinosad, malathion ve kaolinin etkinliğini değerlendirmek üzere yürüttüğü çalışmada iki farklı sahada ürünlerin 3 kez uygulandığını ve Kaolinin 5 kg/100 lt su konsantrasyonunda uygulandığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda meyvedeki bulaşıklık oranı, kontrol ve diğer uygulamalara göre kaolinin uygulandığı ağaçlardaki zarar oranının daha düşük olduğunu, *C. capitata*'ya karşı meyve zararını azalmak için önemli bir alternatif mücadele yöntemi olabileceğini ve şu anda narenciye bahçelerinde yaygın olarak kullanıldığını açıklamışlardır.

Showler ve Armstrong (2007), Kaolin partikül filminin 2004-2005 yıllarında pamukta artan yaprakbiti istilasının mücadelesine yönelik etkisini gözlemlemek için yürüttüğü çalışmanın sonucunda kaolin uygulanmış parsellerin yapraklarının alt yüzeylerinde bulunan pamuk yaprakbitinin popülasyonunun her iki yılda da kontrol parsellerinden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte kaolin uygulanmış pamuk yapraklarının alt yüzeylerindeki ortalama sıcaklıklar kontrol yapraklarından daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Gözlemlenen sıcaklık farkının, kaolin uygulanmış olan parsellerdeki zarar oranının daha yüksek olmasının bir nedeni olabileceğini belirtmiştir. Sonuç olarak, kaolin uygulamalarının pamukta yaprakbitinin popülasyonunu arttırabileceğini tespit etmişlerdir.

Braham (2009), *H. vestitus*'un Tunus'ta antepfıstığı dallarına zarar verip, ağır hasara neden olduğunu ve önemli bir fıstık zararlısı olduğunu belirlemiştir. Zararlının bir beslenme ve bir de üreme aşaması olduğunu belirtmiştir. Mart ayında beslenme döneminin başladığını ve erginlerinin ağaç tomurcuklarında galeri açarak beslendiğini gözlemlemiştir. Böceğin kış mevsimi dışında beslenmek için her zaman sağlıklı ağaçlara saldırarak meyvelerini veya vejetatif tomurcuklarını yok ettiklerini açıklamıştır.

Zararlının ekim ayının başına kadar beslenme galerileri içerisinde kaldığını tespit etmiştir. Üreme döneminin yaz dönemi dışında tüm yılı kapsadığını ifade etmiştir. *Hylesinus vestitus*'un sadece fıstık ağacında çoğaldığını bulmuştur. En etkili mücadele yönteminin ise, üreme ortamını yok etmek için meyve bahçesinin içindeki ve dışındaki tüm fıstık dallarını ve budama artıklarını toplayıp çıkarmak gerektiğini bildirmiştir.

Turanlı (2009), *H. vestitus*'un zarar durumunu, doğal düşmanlarını ve bazı biyolojik özellikleri belirlemek amacıyla 2008-2009 yıllarında Şanlıurfa, Kahramanmaraş ve Gaziantep'te bulunan antepfıstığı bahçelerinde bir çalışma yürütmüştür. Zararlının biyolojisini gözlemlemek amacıyla ekolojik özellikleri farklı 2 ortam kullanmıştır. Kışlamış erginler yumurta bırakmak için girdiği tuzakları doğadan toplayarak kültüre almıştır. Ergin olarak kışı geçiren zararlının kışlaklardan çıkıp tuzak dallara geçtikleri tarihler, ilk ergin çıkışları, yumurta bırakma durumu, yumurtaların açılma süresi, larva ve pupa süresi ve mevcut dönemdeki iklim verileri kaydedilmiştir. Zararlının morfolojik özellikleri, ayrıca farklı dönemlerde toplanmış olan içinde zararlının olduğu tuzak dallardan parazitoid gözlemlenmiş ve faydalı türler belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda survey yapılan alanların önemli ölçüde zararlı ile bulaşık olduğunu rapor etmiştir. Bilhassa zararlının yerleşim alanına yakın olan antepfıstığı bahçelerinde daha yoğun olduğunu tespit etmiştir. *H. vestitus*'un yılda bir döl (univoltine) verdiğini belirtmiştir. Nisan ayı sonunda ilk ergin çıkışını tespit etmiş olup, karagözlerin kabardığı dönemin ise mayıs ayı başlarında gerçekleştiğini bildirmiştir.

Balcı ve Durmuşoğlu (2011), tarafından İzmir İlinin Kemalpaşa ilçesinde bulunan kiraz bahçelerinde yürütülen çalışmanın amacı *Rhagoletis cerasi* Kiraz meyvesineği (Diptera: Tephritidae)'ne karşı Spinosad ve Kaolin alternatif ürünlerin zararlının mücadelesinde kullanımı araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda iki meyve bahçesinde alternatif ürünler değerlendirildiğinde Kaolinin %72.64-79.49 aralığında, spinosadın ise %69.23-72.31 aralığında etkili olduğunu belirtmiştir. Her iki alternatif ürünün etkinliği açısından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını, ancak kaolin meyve üzerinde beyaz renkli bir film tabakası oluşturmasının üretici tarafından tercih edilmeme

ihtimalinin oluşturabileceğini bildirmiştir. Sonuç olarak organik tarımda Spinosadın umut verici bir mücadele yöntemi olarak kabul edileceğini belirtmişlerdir.

Chebouti ve ark. (2011), Cezayir'e bağlı Doğu Tlemcen'in yarı kurak bozkırlarında yer alan *P. vera*'nın bir meyve bahçesinde *H. vestitus*'un verdiği zararı araştırmışlardır. Zararlının dişi böceği, yumurtalarını bırakırken ve genç sürgünlerde üreme galerini yaparken üreme faaliyetlerinden kaynaklandığını, bu ksilofag böceğin zararının meyvenin düşmesine ve bunun sonucunda fıstık veriminin düşmesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Tek bir böceğin birkaç genç ağacı etkileyebileceğini gözlemlemişlerdir. Üreme galerilerinin araştırılması ve nicelendirilmesi, saldırı yoğunluğu ile galerinin ortalama uzunluğu arasında yakın bir ilişki olduğunu, ayrıca saldırı yoğunluğunun ağaçtaki dalların farklı maruziyetine göre değiştiğini belirlemişlerdir.

Braham ve Jarak (2012), Tunus'un merkezi ve güney bölgelerinde *H. vestitus*'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, zararlının bir üreme ve beslenme döneminin var olduğunu, beslenme döneminin, Mart ayında erginin dal ve sürgün içerisinde dal boyunca galeriler açarak beslenmeye başladıklarını bildirmişlerdir. Bu türlerin meyve ya da sürgünleri yok ederek ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında beslenmek için her zaman sağlıklı ağaçlara saldırdığını açıklamışlardır. Böceklerin beslenme amacıyla açtığı galerileri Ekim ayının başında terk ederek üreme amacıyla uygun ortam arayışına başladığını, zararlının üreme amacıyla antepfıstığı üretim alanı içinde veya dışında bulunan kurumaya yüz tutmuş veya kurumuş dal ve gövdelerinde kabuk altlarını, budama artıklarını tercih ettiklerini gözlemlemişlerdir. Üreme döneminin dal ve sürgünlerinin hızlı bir şekilde kurumasından dolayı yaz dönemi dışında tüm yılı kapsadığını, bu zararlının uzun bir ovipozisyon periyoduna sahip olduğunu, bu nedenle yılda bir döl verdiklerini açıklamışlardır. Tek konukçusunun antepfıstığı olduğu ve zararlının sürgün ve ince dallara saldırdığını, zararlıyla mücadele etmenin en etkili yolu olarak antepfıstığı üretim alanı içinde ve dışındaki tüm budama artıklarının yok edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Küçük (2012), gülde zararlı olan *Metopolophium dirhodum* (Walker), (Hemiptera: Aphididae)'a karşı 2010-2011 yıllarında kaolin, Spinosad, neem yağı sabunu, insektisidal sabunun etkilerini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Doğal maddelerin zararlıya doğrudan etkilerine, uzaklaştırıcı etkilerine ve kalıntı etkilerine laboratuvar ve sera koşullarında belirlemiştir. Laboratuvar koşullarında bu maddelerin kalıntılarının zararlıya karşı etkisiz bulmuştur. Sera koşullarında ise kaolinin etki değeri %66.87 olup ve kaolinin iki kez uygulamasının olumlu sonuç verdiğini açıklamıştır. Kaolin, insektisidal sabun ve neem yağı sabununun tercih denemelerinde zararlının erginlerini uzaklaştırdığını, kontrol bölgesini tercih ettiklerini tespit etmiştir. Bitki yüzeyinde kaolin uygulandığı sırada oluşan beyaz tabakanın dezavantaj olduğunu, neem yağının ve insektisidal sabununun 5 veya 7 gün, Kaolinin 10 gün aralıklarla uygulanmasıyla zararlıyı baskı altına alınabileceği, sentetik kimyasallara alternatif olabileceğini belirtmiştir.

Chebouti ve ark. (2013), *H. vestitus*'un Cezayir'de antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir zararlı olduğunu, erginlerinin ağacın genç sürgünlerinin vejetasyonuna yönelik nisan mayıs ortalarında ortaya çıktığını, erginlerin dal ve meyve sürgünü seviyesinden giriş yaparak şeritler halinde derin bir tünel kazdıklarını ve bu durum ağacın zayıflamasına ve üretimin düşmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı erginin kışa girene kadar çeşitli dallarda art arda galeri açabildiğini, zararlının yumurtaların ince dal ve sürgünler içerisinde görüldüğünü ve Cezayir'de yılda yalnızca bir döl verdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar ağacın en çok güney tarafının zararlıya maruz kaldığını açıklamışlardır.

Ak ve ark. (2014), *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera: Scolytidae) ve *Xyleborus dispar*'a karşı 2 farklı cezbedici ile 6 farklı tuzak tipi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda her iki tür için huni tuzak tipinin (%96'lık etil alkol cezbedici içeren) yakalama etkinliği yönünden en etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Boru tipi ve yeşil funnel tuzağın ise en düşük etkinlikte olduğunu, cezbedici olarak %96'lık etil alkol içerip yapışkan özellikte olmayan tuzağın en iyi sonucu verdiğini, yapışkan tuzaklarda ise %1 oranında toluen ile %96'lık etil alkol karışımının tuzağın performansını

pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, denenmiş olan tuzaklardan en etkili ve pratik olan tuzakların fitilli kafes ve huni tipi tuzakların olduğunu ve kırmızı kanatlı tuzağın ise diğer tuzaklara göre daha az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Çetin ve ark. (2015), böğürtlen yetiştiriciliğinde zararlı olan *Acalitus essigi* (Hassan), (Acari:Eriophyidae)'nin mücadelesine yönelik bazı pestisitleri uygulayarak etkinliklerini belirlemişlerdir. Çalışmayı, 2012-2013 yıllarında Yalova'da Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nün bahçesinde tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirmişlerdir. Denemenin karakterleri soya yağının 3 farklı konsantrasyonu, kireç-kükürt ve mikronize kükürt %80 WG konsantrasyonları ile parselleri oluşturulduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmanın sonunda mikronize kükürdün %7'lik konsantrasyonunun en iyi sonucu verdiğini, etki oranının ise %97.08 olduğunu belirtmişlerdir. Kireç- kükürt bulamacının ise %8'lik konsantrasyonunun %92.07'lik bir etki gösterdiğini, soya yağının %2'lik konsantrasyonunun ise diğer farklı konsantrasyonlar içerisinde en iyi sonucu verdiğini ifade etmişlerdir. Ancak soya yağının uygulandığı hem bitki yapraklarında hem de meyvelerinde kavrulma ve yanma şeklinde fitotoksisteye sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Demir (2014), Bursa ilinde ceviz bahçelerinde 2012-2013 yıllarında elma içkurdu [(*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera:Tortricidae)]'nın mücadelesine yönelik Kaolin, Granulovirüs ve polietilen feromon yayıcılarının etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda ceviz bahçelerinde *C. pomonella* ile mücadelede polietilen feromon yayıcıların en etkili olduğunu tespit etmiştir.

Öztop ve ark. (2016), nar bahçelerinde zararlı olan Ağaç sarıkurdu (*Zeuzera pyrina* L.) (Lepidoptera: Cossidae)'nin mücadelesinde kireç ve kaolin uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ağaç sarıkurda uygulanan kireç ve kaolin uygulamalarının etkilerinin sırasıyla %12.8 ve %17.0 etki gösterdiğini, zararlının ince dallardan larvalarının giriş yaptığını, sonuç olarak her iki uygulamanın başarısız olarak görüldüğünü belirtmişlerdir.

Şimşek ve ark. (2016), insektisit etkili biyosidallerin organik tarımda zararlı kontrolünde kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında, kaolinin *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae), *C. pomonella* ve *Empoasca* spp (Hemiptera: Cicadellidae) gibi zararlıların beslenmesini ve yumurta bırakmasını engellemede yapraklara ve meyve üzerine uygulanması durumunda ince bir film tabakası oluşturarak etkili olduğunu, ayrıca böceklerin kaolin ile teması halinde tahrişe neden olarak repellent etkiye de sahip olabileceğini bildirmişlerdir.

Şimşek ve Bolu (2017), Diyarbakır ili antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan alanlarda zararlı böcek faunasını araştırdığı çalışmada, 46 zararlı türün bulunduğunu, bu zararlı türlerin *A. pistaciae*, *Eulecanium rugulosum* Ashmead (Hemiptera: Coccidae), *Eurytoma plotnikovi* Nikolskaya (Hymenoptera: Eurytomidae), *Anapulvinaria pistaciae* Bodenheimer, *H. vestitus*, *K. pistaciella*, *Suturaspis pistaciae* yoğunluk ve yaygınlıklarına göre önemli olduklarını belirtmişlerdir. Türkiye’de antepfıstığında ilk kayıt niteliğinde belirlenen zararlı türler *Epitrix hirtipennis* Melsheimer (Coleoptera: Chrysomelidae), *Psylliodes anatolica* Gök & Çilbıroğlu, *Agrilus roscidus* Kiesenwetter (Coleoptera: Buprestidae), *Aphthona atrocaerulea* Stephens, *Anthaxia tractata* Abeille, *Longitarsus ochroleucus* Marsham (Coleoptera: Chrysomelidae) ve *Aphthona flaviceps* Allard olduğunu belirtmişlerdir.

Ghrissi ve ark. (2018a), *H. vestitus* antepfıstığı karagözkurdunun sıcaklığa bağlı gelişimini araştırdıkları çalışmada 25, 30 ve 35°C’lik farklı sabit sıcaklıkların antepfıstığı karagözkurdu böceğinin gelişimi, ömür uzunluğu ve üreme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, zararlının yumurta, larva ve pupa dönemlerinin sıcaklık artıkça kısaldığını, larva gelişimi ve pupanın gelişimi için sıcaklıklar arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda, ortalama larva gelişimi ve pupa süresinin sırasıyla, 25°C’de 55.37 ± 7.010 ve 14.79 ± 4.857 gün, 30°C’de 36.69 ± 3.203 ve 9.32 ± 1.106 gün ve 35 ° C’de 26.74 ± 2.984 ve 4.60 ± 0.876 gün olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, *H. vestitus*’un ergin öncesi dönemini 25°C’de $128.93 \pm$

18.797 gün, 30°C'de 84.651 ± 9.097 gün ve 35°C'de 52.60 ± 9.524 günde tamamladıklarını açıklamışlardır.

Ghrissi ve ark. (2018b), *H. vestitus*'un fıstık ağaçlarında önemli bir zararlı olduğunu zararlının biyolojisinin bazı yönlerinin hala belirsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle araştırmacılar, cinsiyet ayrımında ayırt edici özelliklerin tespit etmek için *H. vestitus*'un morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Cinsiyet ayrımının etkili bir şekilde belirlenmesinde yedinci tergitin görünümünün sağladığını ifade etmişlerdir. Bu yöntemin çabuk öğrenilebilirliği, böceklerle zarar vermeden, tahribatsız ve erginlerinin cinsiyetini %100 doğrulukla belirlenebileceğini açıklamışlardır.

Küçükballı (2018), elma bahçelerinde elma içkurdu, kırmızı örümcekler ve yaprakbitlerine karşı Azadirachtin, Kaolin ve Chlorpyriphosethyle'in etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, haftalık olarak ağaçların her birinden 40 yaprak alınarak *Pananychus ulmi*, *Aphis pomi*, *Tetranychus urticae* ve *Dysaphis plantaginea* sayımlarının yapıldığını, hasat sırasında Elma içkurdu zararını ise yere düşen ve ağaç üzerinde bulunan meyvelerde bulaşıklık oranına bakılarak belirlendiğini bildirmiştir. Bu çalışmanın neticesinde yaprakbitlerine karşı en etkili insektisit Chlorpyriphosethyle olduğu, bunu Kaolin ve Azadirachtinin takip ettiğini ifade etmiştir. Araştırmacı, *T. urticae*'ye karşı da benzer etkinin elde edildiğini, *C. pomonella*'nın bulaşma oranlarının ise Chlorpyriphosethyl parselinde %31.23, Azadirachtin parselinde %41.20, Kaolin parselinde %42.27 ve Kontrol parselinde %49.99 olduğunu açıklamıştır.

Tosun (2018), Adıyaman'ın Kâhta ilçesi hicaz nar çeşidinde meyve içi çürüklüğüne karşı mücadele amaçlı kaolin ve üç farklı fungusit etkinliği ile ilgili bir çalışma yürütmüştür. Çalışma, sonucunda kontrol grubu ile uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Araştırmacı, bunun nedeninin fungusit ve kaolin kili uygulamalarının tek doz kullanılmasının hastalığı önleme de yetersiz olduğunu, kaolin kili uygulamalarının yanında bir insektisit uygulanmasının

gerekli olduğunu hatta bu uygulamaların uygun zamanda birkaç kez tekrarlanmasını önermiştir.

Altaş ve Ak (2019), *Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae) zararlısının nimflerine karşı kaolin, kül ve rafine tuz uygulamalarını test etmiştir. Araştırmacılar, kül, kaolin ve rafine tuz uygulamalarının *R. japonica* nimflerine herhangi bir etki sağlamadığını bildirmişlerdir. Zararlının kışı bitki üzerinde yumurta döneminde geçirdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle kültürel mücadele olarak bulaşık bitkilerin ve bitki kalıntılarının bahçeden uzaklaştırılarak, zararlı popülasyonunu önemli derecede azaldığını belirlemişlerdir.

Ghrissi ve ark. (2019a), *H. vestitus*'un Tunus'ta antepfıstığı ağaçlarında önemli bir zararlı olduğunu, antepfıstığının dal ve sürgün gözlerine doğrudan zarar verdiğini, kışı ise hem ergin hem de larva döneminde geçirdiğini, erginlerin mayıs ortasında yeni uygun ağaçlara saldırmak için ortaya çıktığını, üremeye ise sonbaharda başladığını bildirmişlerdir. Çiftleşme galeri içerisinde veya yumurta bırakmak için galeri açılma aşamasında kabukta gerçekleştiğini, ortalama doğurganlık oranının 50.95 yumurta /dişi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, böceğin iki aşamada zarar oluşturduğunu, ilk aşamada sürgün gözlerinde beslenme galerileri açtığını, ikinci aşamada ise ağacın kalın dallarında üreme galerileri yaptıklarını bildirmişlerdir.

Ghrissi ve ark. (2019b), *H. vestitus*'un konukçu ve türdeş kokulara laboratuvar ortamında olfaktometre yardımıyla yönelip yönelmeyeceğini belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında, antepfıstığının zararlı için doğal kaynak olduğunu, buradan yola çıkarak bitkinin farklı kısımlarından salgılanan uçucu bileşeklerin bu böcek için cezbedici olabileceğini bildirmişlerdir. Test edilen kokular arasında yeşil ve kesilmiş kurutulan tomurcuklar, taze veya kuru ince dallar, zarar görmüş dallar, karagözkurdu ve dışkılarının yer aldığını bildirmiştir. Çalışma sonucunda *H. vestitus* erkekleri, kesilmiş veya kurumuş fıstık dallarına kıyasla taze tomurcuklara en çok ilgi gösterdiğini, bulaşık dalların ikili seçim testlerinde böcekler için daha cezbedici olduğunu, erkek ve dişi bireylerin dışkısının

hem erkek hem de dişileri cezbedtiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bunun sebebinin dışkıda sindirilmemiş bitki bileşenlerinin olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Helvacıoğlu ve Akşit (2020), *Metopolophium dirhodum* gül bitkisi üzerindeki popülasyonunu baskılamak için neem yağı sabunu, kaolin, spinosad ve insektisit etkili sabun uygulamalarını denedikleri çalışma sonucunda, insektisit etkili sabunun ilk 5 gün etkili olduğunu sonraki günlerde etkisinin azaldığını, Spinosad uygulamasının ise etkisiz olduğunu belirlemişlerdir. İki uygulamadan sonra neem yağı sabunu, kaolin ve insektisit etkili sabun uygulamalarının zararlının popülasyonunu azalttığını ayrıca bu uygulamaların zararlıya repellent etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mehrnejad (2020), *H. vestitus*'un Orta Doğu ve Akdeniz bölgelerinde çok eski bir zararlı olduğunu; Türkiye, Suriye, Cezayir, Tunus ve Yunanistan'da önemli bir zararlı olarak kabul edildiğini, zararlının popülasyonunun, esas olarak kuraklığın ve su kaynaklarının kalitesiz olması nedeniyle arttığını, erginlerinin Nisan ayının ortalarından itibaren ortaya çıkıp genç dallara doğru uçtuğunu belirtmiştir. Araştırmacı, genç dallara doğru uçan böceklerin tomurcuk ya da çiçeklerinde beslenme tünellerini açarak yok ettiğini, sonbahar sonu ve kış aylarında budanmış, hasar görmüş ve zayıflamış sağlıklı dallarda, gövdelerde ve kabukta bir delik açarak ve kabuğun altında çift taraflı bir tünel açarak çoğaldığını, bu sürenin kışın sonuna kadar uzayabileceğini bildirmiştir. Kuru dallarda açılan galerilerde, dişinin yumurtalarını tünelin her iki yanına bıraktığını, larvaların kabuk altında beslenerek galeriler açtıklarını ve erken ilkbaharda pupa olduğunu bildirmiştir. Zararlının mücadelesinde uygun sulama, budama, gübreleme ve diğer bahçecilik uygulamalarıyla ağaçların iyileştirmenin böcek popülasyonunu azaltmada etkili olduğunu, antepfıstığı bahçelerinde kışın ölü ve hasarlı ağaçların sökülüp yok edilmesi, ince dal ve dalların budamasının da önemli olduğunu belirtmiştir.

Karaağaç (2021), Malatya İlinde kayısı bahçelerinde bulunan zararlı yazıcı böcek türlerinin popülasyon yoğunlukları ve gelişimini belirlemek amacıyla kırmızı yapışkan tuzak ile bu tuzağa ışık kaynağı da ekleyerek iki farklı yöntem denediği çalışma

sonucunda ışık kaynağı eklenmiş tuzaklara daha fazla yakalandığı, kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklara ise yakalanan zararlı sayısının 9.3 birey/hafta olarak tespit edilmiştir.

Maral (2021), Kaolin, azadirachtin ve spinosad gibi doğal insektisitlerin *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Tingidae)'nin 4. dönem nimf ve erginleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, 3. ve 6. gün sonundaki ölü nimf oranının en yüksek Spinosad ve Azadirachtin uygulamalarında görüldüğünü belirtmiştir. Toplam ölü ergin sayısı gözlemlendiğinde Spinosad uygulamasının başarılı olduğunu, bu uygulamaların yaprak yüzeyine uygulanması durumunda nimflerin beslenme sonrasında zarar indeksine bakıldığında en iyi performansın kaolin ve azadirachtin uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir. Bu çalışma sonucunda nimf zarar indeksi dışında tüm parametreler de spinosadın uygulamalar arasında en etkili ürün olduğunu, nimfleri baskı altında tutan uygulamalardan Azadirachtin ve Kaolinin ön plana çıktığını belirtmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini antepfıstığı karagözkurdu, *Hylesinus vestitus* bu zararlı ile bulaşık antepfıstığı bahçeleri, antepfıstığının 2-3 yaşlı budama artıkları, cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzak, kalsiyum polisülfid, motorin ve kaolin oluşturmaktadır. Ayrıca çalışmanın farklı aşamalarında budama makası, spreyci boya, ip, renkli kurdele, lup, stereo binoküler mikroskop gibi materyaller de kullanılmıştır.

Çalışma, 2019-2021 yıllarında Şanlıurfa ilinde antepfıstığı üretiminin yoğun yapıldığı Bozova, Birecik, Eyyübiye, Haliliye, Ceylanpınar, Hilvan, Halfeti ve Karaköprü ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmaların yürütüldüğü lokasyonlara ait bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü antepfıstığı bahçeleri ve özellikleri

İlçe	Köy	Yaş	Alan (da)	Ağaç Sayısı (adet)	Koordinatlar	Rakım (m)
Bozova	Kesmetaş	25	100	2000	K 37° 18' 56.16" D 38° 36' 03.53"	711
	Yaslıca	40	50	900	K 37° 25' 39.12" D 38° 22' 36.18"	521
	Hacılar	40	50	750	K 37° 21' 43.55" D 38° 17' 42.21"	514
Halfeti	Göklü	25	100	2500	K 37° 19' 36.84" D 38° 02' 39.60"	540
	Durak	50	40	1000	K 37° 16' 09.46" D 37° 56' 35.29"	610
	Yeşilözen	40	60	1500	K 37° 12' 06.51" D 37° 58' 06.47"	615
Birecik	Böğürtlen	60	200	4000	K 37° 09' 44.28" D 38° 05' 16.06"	746
	İnnaplı	30	30	600	K 37° 04' 02.68" D 37° 56' 09.98"	369
	Keskince	40	150	2750	K 37° 04' 33.50" D 37° 53' 23.10"	424
	Geçittepe	60	200	4000	K 37° 03' 21.02" D 37° 55' 24.17"	363
Eyyübiye	Payamlı	20	20	400	K 37° 03' 27.93" D 38° 31' 57.65"	677
	Akçamescit	30	30	600	K 37° 06' 37.58" D 38° 51' 07.33"	451
	Kadıkendi	40	30	600	K 37° 08' 29.48" D 38° 44' 03.04"	658
Hilvan	Kırbaşı	50	20	300	K 37° 30' 31.79" D 38° 53' 19.66"	658
	Söğütlü	30	60	1100	K 37° 30' 46.51" D 38° 41' 55.36"	622
	Ovacık	40	50	900	K 37° 30' 07.38" D 38° 46' 52.75"	673
Karaköprü	Akziyaret	25	150	3000	K 37° 19' 52.08" D 38° 48' 51.18"	726
	İlhan	30	100	2000	K 37° 25' 11.87" D 38° 45' 04.04"	679
	Kızlar	40	40	750	K 37° 15' 32.61" D 38° 46' 25.30"	661
Haliliye	Çamlıdere	30	40	800	K 37° 09' 32.82" D 39° 04' 19.10"	475
	Mağaracık	30	50	900	K 37° 12' 41.91" D 39° 02' 35.96"	534
	Kalecik	25	20	360	K 37° 17' 15.72" D 38° 49' 35.99"	733
	Beyazkule	30	400	8000	K 37° 01' 50.24" D 39° 56' 57.05"	458
Ceylanpınar	Akrepli	30	100	2000	K 36° 52' 28.32" D 40° 03' 12.60"	382
	Merkez	30	60	1000	K 36° 50' 52.79" D 40° 02' 19.73"	361

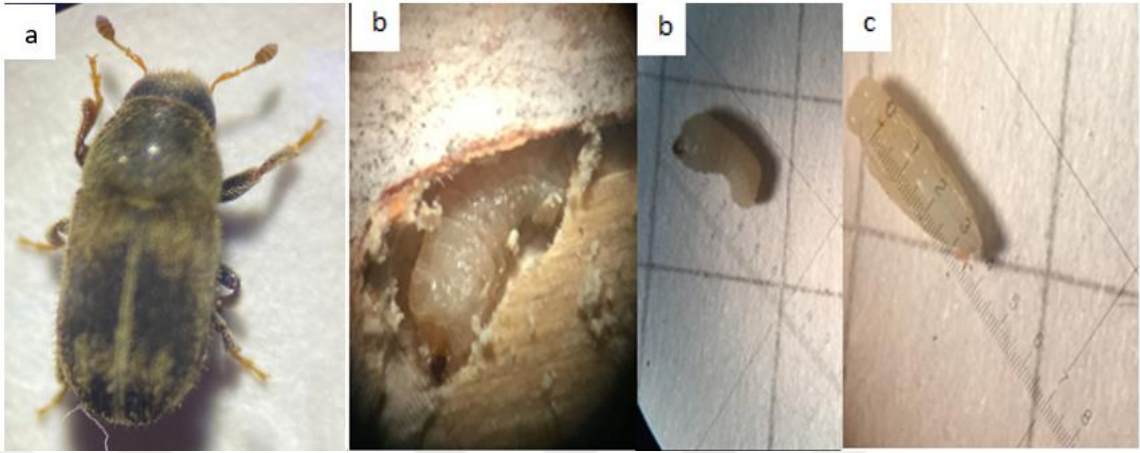
3.1.1. *Hylesinus vestitus*

3.1.1.1. *Hylesinus vestitus*'un sistematikteki yeri

Alem	: Animalia
Şube	: Arthropoda
Sınıf	: Insecta
Takım	: Coleoptera
Familya	: Scolytidae
Cins	: <i>Hylesinus</i> Fabricius, 1801
Tür	: <i>Hylesinus vestitus</i> Mulsant & Rey, 1860
Sinonim	: <i>Acrantus vestitus</i> , <i>Chaeloptelius vestitus</i>
Türkçe İsmi	: Antepfıstığı karagözkurdu
İngilizce Yaygın İsmi	: Pistachio Bark Beetle

3.1.1.2. *Hylesinus vestitus*'un tanınması

Hylesinus vestitus, antepfıstığı karagözkurdu olarak adlandırılır. Antepfıstığı karagözkurdu ergini 3-3.5 mm boyunda olup rengi koyu kahverengindedir. Üzeri ince kısa kıllarla kaplıdır. Yumurtaları çok küçük olup bir toplu iğne başı boyutundadır. Antenlerinin ucu topuz gibi olup, baş vücuda göre daha iri ve kitinimsi bir yapıya sahiptir. Larvalarının vücutu boğumlu olup rengi beyazdır. Pupalarının ise rengi kirli beyaz, boyutu 3.3 mm'dir (Şekil 3.1.) (ZMTT, 2008).



Şekil 3. 1. *Hylesinus vestitus*'un ergini (a), larvası (b) ve pupası (c)

3.1.1.3. *Hylesinus vestitus*'un biyolojisi

Zararlı yumurtasını kabuk dokusu ile odun dokusu arasına galeri açarak bırakmaktadır. Ergin dişi galerinin başından başlayarak sonuna kadar kenarlarına sıra halinde ve elips şeklindeki yumurtalarını dala dik olarak bırakmaktadır. Yumurtalar açılmaya yakın sarımsı bir renk almaktadır (Mehrnejad, 2020) (Şekil 3.2.).



Şekil 3. 2 *Hylesinus vestitus*'un galeri içerisindeki yumurtaları

Kış ı ergin olarak geçirir. Erginleri antepfıstığı ağacının karagöz adı verilen meyve gözlerine beslenmek için uç kısmından girdiklerinde yaklaşık olarak 5-6 cm uzunluğunda oluşturdukları galerilerde kış ı geçirirler. Yumurta bırakma sırasında ergin dişi ve erkek bireylerin açtıkları galerinin içerisinde bir arada bulunurlar (şekil 3.3.).



şekil 3. 3. *Hylesinus vestitus*'un dişi ve erkek bireylerinin açtıkları galeri içerisinde bir arada bulunması

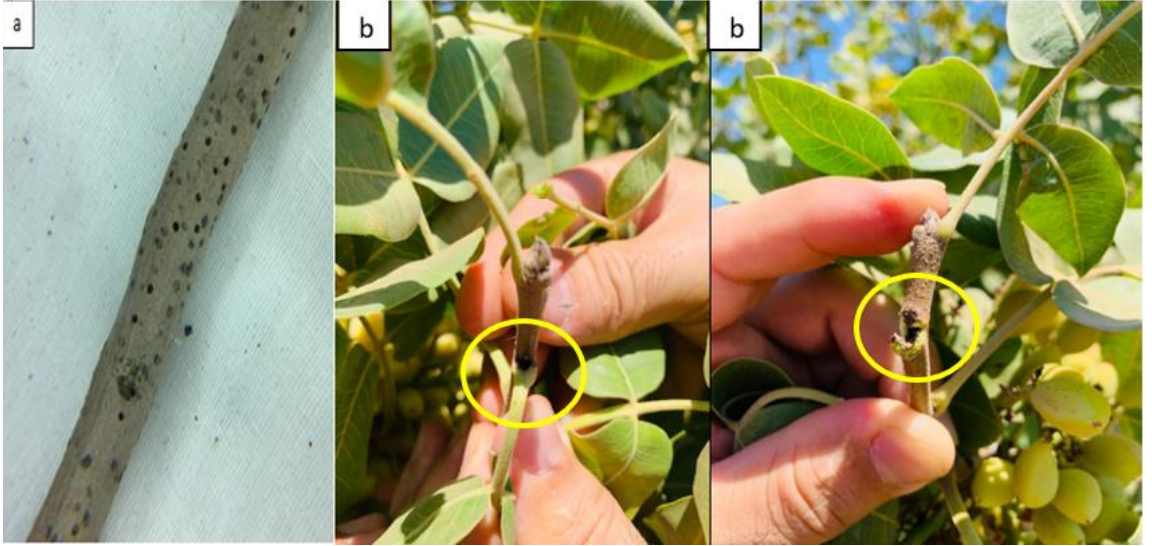
Galeri içerisinde bırakılan yumurtaların yaklaşık olarak 2 hafta sonra açıldığı saptanmıştır. Yumurtadan çıkan larvalar kuru dallar içerisinde beslenmeye başlayarak gelişmekte (şekil 3.4.), gelişme kış ı mevsiminin sonuna kadar devam etmekte ve ilkbaharda ergin olarak çıkış ı yapan zararlı sürgünlere saldırmaktadır. Karagöz kurdu yılda bir döl vermektedir (Turanlı, 2009).



şekil 3. 4. *Hylesinus vestitus*'un yumurtadan çıkan larvalarının kuru dallar içerisinde beslenmesi

3.1.1.4. *Hylesinus vestitus*'un zararı ve ekonomik önemi

Antepfıstığında karagözkurdu iki şekilde zararlı olmaktadır. Zararlıının birinci zararı kışlamış erginlerin kurumaya yüz tutmuş veya kurumuş dal ve gövdelerinde kabuk altlarına bırakılan yumurtalardan çıkış yapan genç larvalar galeri açarak iletim demetlerinde zarar oluşturarak kurumalara neden olmaktadır. Hatta larva ve pupa dönemlerini tamamlayıp ergin olan bireyler kabuğu delerek çıkması sonucunda kabuğun delik deşik bir hal almasıyla kurumayı hızlandırmaktadırlar (Şekil 3.5) (Anonim, 2013b). Bu zarar şekli verim kaybına doğrudan etkili olmamasına rağmen daha sonra meyve gözlerinde zarar yapacak zararlı popülasyonunun buradan gelişmesi nedeniyle önemli olduğu vurgulanmıştır (Turanlı, 2009).



Şekil 3. 5. *Hylesinus vestitus*'un ergin bireylerinin kuru dallardan çıkış delikleri (a) ve antepfıstığı ağaçlarında sürgün ve karagözlerde beslenmesi (b)

Esas zararı ise yumurta bırakma ortamlarından nisan ve mayıs aylarında çıkan erginler antepfıstığı ağaçlarına dağılarak sürgün ve karagöz denilen meyve gözleri diplerinde beslenirler (Şekil 3.5). Bu beslenme sonucunda galeriler meydana getirirler.

Bunun sonucunda meyve gözleri kuruyarak dökülür. Bir ergin birkaç sürgünü veya 8-10 karagözü tahrip edebilir (ZMTT, 2008).

Hylesinus vestitus popülasyonu bilhassa yerleşim alanlarına yakın ve evlerin yakınlardaki bahçelerde yoğunluğu daha fazladır. Çiftçilerin kış mevsiminde yakmak için topladıkları kuru dal ve budama artıklarını evlerinin yakınlara yığınlar halinde biriktirmeleri *H. vestitus*'un yayılımını fazlasıyla artırmaktadır (Şekil 3.6). Zararlı yumurtalarını budama artıklarına bırakmaları nedeniyle dallar içerisinden çıkış yapan erginler yakın bahçelerde beslenmek için yayılarak büyük ölçüde zarar oluşturmaktadır (Turanlı, 2009).



Şekil 3. 6. Çiftçilerin budama artıklarını evlerinin yakınlara yığınlar halinde biriktirmeleri

Zararlı, *H. vestitus* için ilaçlı mücadele oldukça zordur. Çünkü *H. vestitus* biyolojik dönemlerinin neredeyse tamamını kuru dallar içerisinde geçirmesi sebebiyle kimyasal mücadele etkili değildir (Turanlı, 2009).

3.1.2. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzak

Bu tuzaklar, Coleoptera takımının Scolytidae familyasına ait zararlıların popülasyon takibinde monitör amaçlı olarak ruhsatlandırılmıştır (Ruhsat No: 6077; Ruhsat Tarihi: 26.07.2007). Tuzak; kırmızı renkli, dört kanatlı yapışkan levha ve hemen altına asılan cezbedici olarak %1 oranında toluen ve %96'lık etil alkol içeren 1 L'lik plastik şişeden oluşmaktadır. Plastik şişenin üst kısmında cezbedicinin buharlaşabilmesi için dört adet delik bulunmaktadır. Şişeler, yaklaşık 0,5 litre olarak 1:1 oranında cezbedici ve su karışımından doldurularak kullanılmıştır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzak

3.1.3. Tuzak dal demetleri

Coleoptera takımının Scolytidae familyasına giren diğer zararlılar gibi *H. vestitus*'da biyolojisi gereği çoğalma amaçlı antepfıstığının kurumuş dallarına yumurta bırakmaktadırlar. Zararlının bu davranışından yararlanılarak budama artığı dallardan tuzaklar hazırlanmıştır. Bu kapsamda, zararlının kışlamış erginlerinin henüz çoğalmak

amaçlı kurumuş dallara geçmediği dönemde budama artığı 2-3 yaşlı dallardan 20-40 cm uzunluğunda tuzak demetler hazırlanmıştır (Şekil 3.8.).



Şekil 3. 8. Tuzak dal demetleri

3.1.4. Kalsiyum Polisülfid (Gülleci Bulamacı)

Dünyada genel olarak bordo bulamacı gibi kış sezonunda fungusit amaçlı kullanılan kireç ve kükürt karışımından meydana gelen bir bulamaçtır. Türkiye’de de çiftçiler tarafından hem fungusit hem de insektisidal etkisi amacıyla kullanıldığı bilindiğinden çalışmaya dahil edilmiştir. Kalsiyum polisülfid, Gülleci bulamacı, Lime sülfür veya Kaliforniya bulamacı olarak da adlandırılır. Kalsiyum polisülfid’in domatesta külleme, asmada külleme, asmada ölü kol, bağda mildiyö, domatesta yaprak küfü ve kurşuni küf, elma ve armutta kara leke, domatesta bakteriyel yanıklık, bazı pamuk zararlıları, kabuklubitler ve bağ uyuzu gibi birçok hastalık ve zararlıya karşı kullanıldığı kayıtlıdır.

Kalsiyum polisülfidin hazırlanması;

- ✓ 10 lt su
- ✓ 3 kg kükürt
- ✓ 1,5 kg sönmemiş veya 3 kg sönmüş kireç

Bir kap içerisine kükürt ve kireç dökülürerek üzerine su eklenir. Daha sonra karışım kaynatılır. Kaynama sırasında karıştırılıp, üzerinden köpük alınır. Taşabilme

ihtimaline karşı karışım ocaktan kısa süreliğine alınır ve daha sonra kaynatma işlemine devam edilir. Yaklaşık 1,5-2 saat karıştırarak kaynatma işleminden sonra karışım yüzeyinde ince bir köpük tabakası kalınca gibi işlem tamamlanır. Ateşten alınan karışım soğumaya bırakılır. Bu sırada karışımın dibine çöken tortusu süzülerek plastik kaba konur. (Çetin ve ark., 2015). Hazırlanan kalsiyum polisülfidin pH değeri 10,5-11 aralığında olur. Karışım kötü ve ağır bir kokuya sahiptir.

3.1.5. Kaolin

Kaolin dünya pazarında önemli bir endüstriyel mineraldir. Kaolin kili tarım, mürekkep, kağıt kaplama ve dolgu, inşaat, seramik , kauçuk, plastik, boya , kozmetik ve ilaçlar gibi birçok alanda kullanımı mevcuttur. Doğal bir kil olan kaolin, kaolin minerallerinin işlenmesi ile meydana gelir (Murray ve ark., 1993).

Kaolin mineralleri halloysit, kaolinit, nakrit ve dikittir. Temelde kimyasal bileşimleri benzer olmasına rağmen, her birinin önemli yapısal farklılıkları vardır. Endüstriyel olarak en yaygın ve en önemli kaolin minerali kaolinittir $[Al_2Si_2O_5(OH)_4]$ (Murray ve ark., 1993).

Birincil (artık) ve ikincil (tortul) olmak üzere kaolin yatakları iki tipte sınıflandırılabilir. Şu anda ticari açıdan önemli ana kaolin yatakları, birincil olan İngiltere'deki Cornwall'da, ikincil yataklar ise ABD'de Georgia ve Güney Carolina'da bulunur (Prasad ve ark., 1991).

Geniş bir pH aralığıyla kaolin tarım kullanımında fiziksel ve kimyasal bakımından standart özelliklere uygundur. Tarımda kullanımının yanı sıra yaşam alanlarından zararlı haşerelerin uzaklaşmasını da sağlar (Akgül ve Özgen, 2017).

Kaolin kili bitkiye uygulandığı sırada bitki beyaz bir örtü ile kaplanır. Beyaz örtü bitkiyi kaplayarak gölgeleme yapar, bu sayede güneşin zararlı ışınlarından korumasını sağlayarak bitkiyi serin tutar, yaprak stomalarının kapanmasını önleyerek fotosentezin artmasını sağlar. Aynı zamanda bitkinin su kaybını azaltarak su toprağa hapsedilir ve yüksek sıcaklıklarda bitkinin dayanıklı olmasını sağlar. Bazı zararlı güveler ve Akdeniz meyve sineği gibi böcekleri rahatsız ederek bitkiye zarar vermelerini önler. Bitkiye zarar veren mantari hastalıkların etkilerini de azaltır (Akgül ve Özgen, 2017).

3.1.6. Motorin

Ham petrolün rafine edilmesiyle ortaya çıkan petrol türevli maddelerin karışımından oluşan dizel motor yakıtıdır. Motorin, dizel ya da mazot olarak da adlandırılır.

3.2. Yöntem

3.2.1. *Hylesinus vestitus*'un bulaşıklık ve yaygınlık oranının belirlenmesi

Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus*'un bulaşıklık ve yaygınlık oranının belirlenmesi için çalışmalar 2019 ve 2020 yıllarında antepfıstığı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa'nın Birecik, Ceylanpınar, Bozova, Eyyübiye, Halfeti, Hilvan, Haliliye ve Karaköprü ilçelerinde yürütülmüştür. Bu amaçla iki yıl süre ile her ilçede ilçeleri temsil edecek şekilde en az üçer lokasyondan seçilmiş birer bahçede survey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her bahçede rastgele seçilen 10 adet ağacın dört farklı yönünden birer adet karagözlü yıllık sürgünler kesilerek laboratuvara getirilmiştir (Şekil 3.9.). Daha sonra bu sürgünler kontrol edilerek hem bahçe başına hem de ilçe ortalamaları olarak zararlının bulaşıklık oranı ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 3. 9. İlçelerdeki bahçelerde survey çalışmaları (a) ağaçların dört farklı yönünden (b) birer adet karagözlü yıllık sürgünler kesilerek laboratuvara getirilmesi (c)

3.2.2. *Hylesinus vestitus*' un bulaşıklığının zamana bağlı değişimi

Çalışma Şanlıurfa ili Haliliye ilçesine bağlı Çiçektepesi köyündeki 10 da büyüklüğünde bir bahçede yürütülmüştür. *Hylesinus vestitus*, yıllık sürgünlerdeki bulaşıklığın zamana bağlı değişimini belirlemek için Nisan ayı itibariyle bahçeyi temsil edecek şekilde farklı ağaçlardan rastgele toplamda 100 adet yıllık sürgün seçilmiştir. Belirlenen sürgünler renkli kurdele ile işaretlenmiştir. Kontroller iki haftada bir yapılmış ve kaydedilmiştir (Şekil 3.10.).



Şekil 3. 10. Kurdele ile işaretlenmiş sürgünler

3.2.3. *Hylesinus vestitus*' un yöney tercihinin belirlenmesi

Şanlıurfa ili antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus*'un bulaşıklığının yöneye bağlı değişiminin belirlenmesi için çalışmalar antepfıstığı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa'nın Birecik, Bozova, Eyyübiye, Halfeti, Haliliye, Hilvan ve Karaköprü ilçelerinde toplamda 20 adet bahçede yürütülmüştür. Bu amaçla her ilçede, ilçeleri temsil edecek şekilde seçilen bahçelerden örnekler alınmıştır. Her bahçede rastgele seçilen 10 adet ağacın dört farklı yönünden birer adet karagözlü yıllık sürgün kesilerek laboratuvara getirilmiştir. Bu şekilde her yönden 200 adet olmak üzere toplamda 800 adet karagözlü yıllık sürgün kontrol edilmiştir. Zararlının yöneye bağlı bulaşıklığı 2019-2020 yıllarında iki yıl süre ile belirlenmiştir.

3.2.4. *Hylesinus vestitus*'un mücadelesinde tuzak dal yönteminin denenmesi

Coleoptera takımının Scolytidae familyasına giren diğer zararlılar gibi *H. vestitus* da biyolojisi gereği çoğalma amaçlı antepfıstığının kurumuş dallarına yumurta bırakmaktadırlar. Zararlının bu davranışından yararlanılarak budama artığı 2-3 yıllık dallardan mücadele amaçlı tuzaklar hazırlanmıştır. Bu kapsamda, 2019-2020 yıllarında

Şanlıurfa koşullarında şubat ayı başlarında zararlının kışlamış erginlerinin henüz yumurta bırakmak ve çoğalmak amaçlı kurumuş dallara geçmediği dönemde budama artığı 2-3 yıllık dallar kullanılmıştır. Bu kuru dallar 20-40 cm uzunluğunda kesilerek her demet en az 10'ar adet dal içerecek şekilde tuzaklar hazırlanmıştır.

Tuzak demetler, uygulama parsellerinde üç farklı yoğunlukta denenmiştir. Tuzak yoğunlukları, ağaç sayısına göre belli oranlarda belirlenerek her 10 ağaçtan birine, her 5 ağaçtan birine ve her 3 ağaçtan birine olmak üzere üç farklı dozda denenmiştir (Şekil 3.11.). Tuzak yoğunlukları, sırasıyla 1. doz (1 tuzak/10 ağaç), 2. doz (1 tuzak/5 ağaç) ve 3. doz (1 tuzak/3 ağaç) doz olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 3. 11. Tuzak demetlerin yerleştirilmesi

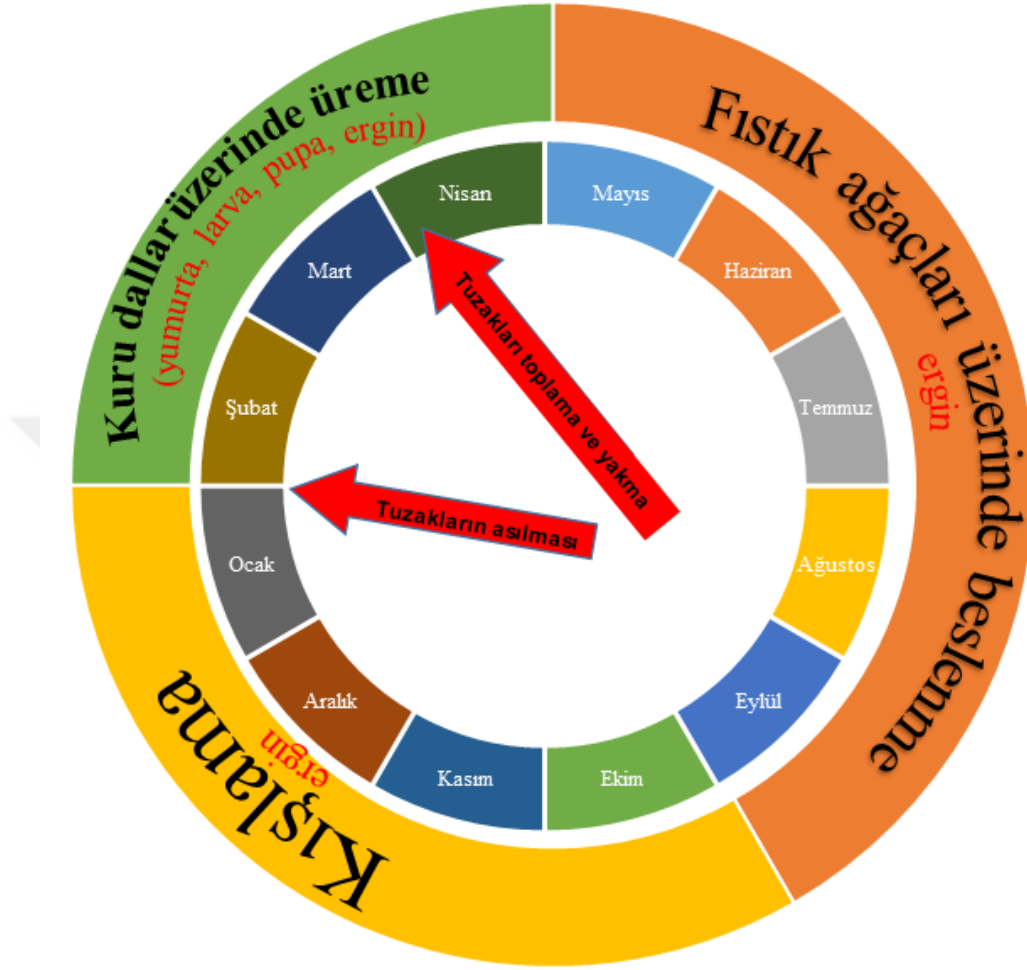
Çalışmada, her bir tuzak yoğunluğu 10 dekarlık antepfıstığı parsellerinde denenmiş ve aralarında en az 10 dekar izolasyon mesafesi bırakılmıştır. Ayrıca, tuzak dal yönteminin uygulanmadığı 10 dekarlık bir parsel de kontrol amaçlı olarak seçilmiştir. Her bir tuzak yoğunluğu 3 tekerrür olarak yürütülmüştür. Hazırlanan tuzak dallar şubat ayının

ilk haftasında ağaçlara asılmış ve Mart ayı ortasından itibaren haftalık olarak kontrol edilmiştir. Tuzak dallarda zararlının galerilerinden yeni nesil erginlerin çıkışına işaret eden talaş çıkışının görüldüğü dönemde (Nisan başları) tüm tuzaklar toplanarak yakılmıştır (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Tuzakların yakılması

Tuzak dalların hazırlanması, asılması, toplanması, imhasını ve zararlının biyolojisi ile senkronizasyonunu gösteren hayat çemberi Şekil 3.13.'te verilmiştir.



Şekil 3.13. Tuzakların asılması, toplanması ve imhasının zararlının biyolojisi ile senkronizasyonu

Tuzak dal yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için zararlının antepfıstığı sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklığının tam olarak görülebildiği hasat döneminden sonra (tercihen ağaçların yapraklarını döktüğü dönemde) her dozun her tekerrüründe rastgele belirlenen 10 ağaçtan alınan 10'ar sürgün, toplamda 100 adet yıllık sürgün üzerindeki gözlerle beraber kontrol edilerek sonuçlar kontrol parselleri ile karşılaştırılmıştır.

Tuzak başına ve kuru dal başına ergin çıkış sayısını belirlemek için her uygulamadan 3'er adet tuzak demet kafeslere alınmıştır (Şekil 3.14.) ve geriye kalan tuzak demetler toplanarak imha edilmiştir. Kafesler ergin çıkışının tamamen gerçekleştiği

dönemde (Şanlıurfa koşullarında Haziran sonunda) tuzaklar ve kuru dallar kontrol edilerek ergin sayıları hesaplanmıştır.

Tuzak demetlerin kaç adet dal içermesi gerektiği ile ilgili çalışmalar 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Bu amaçla 10 dekarlık antepfıstığı bahçesinde üç ayrı uygulama parselinde 2-3 yıllık dallardan 20-40 cm uzunluğunda kesilerek her tuzak 5, 10 ve 15'er adet dal içerecek şekilde hazırlanmıştır. Tuzak demetler, her 5 ağaçtan birine asılmıştır. Uygulamalar 3 tekerrürlü olarak 2020- 2021 yıllarında yürütülmüştür.

Hazırlanan tuzak dallar şubat ayının ilk haftasında ağaçlara asılmış ve Mart ayı ortasından itibaren haftalık olarak kontrol edilmiştir. Tuzak dallarda zararlıların galerilerinden yeni nesil erginlerin çıkışına işaret eden talaş çıkışının görüldüğü dönemde (Nisan başında) tüm tuzaklar toplanmıştır. Bu çalışmada tuzak ve dal başına ergin çıkış sayısını belirlemek için her uygulamadan 3'er adet tuzak demet kafeslere alınmıştır (Şekil 3.14.) ve geriye kalan tuzak demetler toplanarak imha edilmiştir.



Şekil 3.14. Farklı sayıda dal içeren tuzak demetlerin kafeslere alınması

Kafesler ergin çıkışının tamamen gerçekleştiği dönemde (Şanlıurfa koşullarında Haziran sonunda) açılarak tuzaklar ve kuru dallar kontrol edilerek ergin sayıları kaydedilmiştir (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Tuzaklar ve kuru dallardaki erginlerin sayımı

3.2.5. *Hylesinus vestitus*'un mücadelesinde cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklarla kitlesel yakalama yönteminin denenmesi

Bu tuzaklar kombine olup hem cezbedici hem de görsel tuzaklardan oluşmaktadır. Coleoptera takımının Scolytidae familyasına ait bazı zararlıların popülasyon takibinde monitör amaçlı ruhsatlandırılmıştır. Ancak bu tuzaklar, *H. vestitus*'un mücadelesinde Kitlesel Tuzaklama (Mass Trapping) yöntemi olarak ilk kez bu çalışma ile denenmiştir.

Tuzaklar, zararlının yeni nesil erginlerinin kurumuş antepfıstığı dallarından çıkışının tespit edildiği 10 Nisan 2019 tarihinde asılmıştır (Şekil 3.16.). Tuzaklar, dekar üç farklı dozda denenmiştir. Dozlar, dekar başına 4, 8 ve 12 adet kombine tuzak olacak şekilde uygulanmıştır. Dozlar sırasıyla 1. doz (4 adet/da), 2. doz (8 adet/da) ve 3. doz (12 adet/da) olarak isimlendirilmiştir. Her bir doz için 10 dekarlık antepfıstığı parselleri oluşturularak aralarında en az 10 dekarlık izolasyon mesafesi bırakılmıştır. Ayrıca, bu yöntemin uygulanmadığı 10 dekarlık bir kontrol parseli de oluşturulmuştur. Dozlar, 3 tekerrür olarak denenmiştir. Her tekerrürden birer tuzak olmak üzere her doz için

belirlenen üçer adet Cezbedicili Kırmızı Kanatlı Yapışkan Tuzak haftalık olarak düzenli bir şekilde antepfıstığı hasadına kadar kontrol edilmiştir.



Şekil 3.16. Cezbedicili Kırmızı Kanatlı Yapışkan Tuzakların asılması

Yapışkanın özelliğini kaybetmesine göre kırmızı kanatlı yapışkan plakalar yenisi ile değiştirilmiştir. Kontroller esnasında 1 L'lik şişelerde eksilen cezbedici miktarı kadar ilave edilmiştir (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Eksilen cezbedici miktarı kadar ilave edilmesi

3.2.6. *Hylesinus vestitus* 'un mücadelesinde bazı geleneksel yöntemlerin araştırılması

Antepfıstığı bahçelerinde Kalsiyum Polisülfid, Kaolin ve Motorin gibi üreticiler tarafından uygulanan bu geleneksel yöntemler 2020 ve 2021 yıllarında farklı iki lokasyonda yürütülmüştür. Çalışmada bir parsel pozitif kontrol ve bir parsel de negatif kontrol olarak seçilmiştir. Pozitif kontrolde 2020 yılında 100g/l Spirotetramat SC aktif maddeli insektisit 100 ml/100 litre su dozunda uygulanırken ikinci yılda 400 g/l Dimethoate EC etkili maddeli insektisit 150 ml/100 litre su dozunda uygulanmıştır.

Kalsiyum Polisülfid, 1.5 kg/100 lt su dozunda uygulanmıştır. Hazırlanan karışım sırt pompasına konulmuş ve belirlenmiş olan alana uygulama yapılmıştır (Şekil 3.18.). Her uygulamada 5 ağaç bir tekerrür kabul edilmiş ve çalışma 3 tekerrürlü olarak denenmiştir.

Birinci uygulama 25 Mart tarihinde, ikinci uygulama 15 Mayıs tarihinde uygulanmış ve üçüncü uygulama Temmuzun ilk haftasında yapılmıştır.



Şekil 3.18. Kalsiyum polisülfid uygulanması

Kaolin, 5kg/100 lt su dozunda uygulanmıştır. Bu kapsamda, 5 kg kaolin tartılmış ve 100 lt su ile çözdürülmüştür. Hazırlanan karışım sırt pompasına konulmuş ve belirlenmiş olan alana uygulanmıştır (Şekil 3.19.). Her uygulamada 5 ağaç bir tekerrür kabul edilerek 3 tekerrürlü olarak denenmiştir. Birinci uygulama 25 Mart tarihinde, ikinci uygulama 15 Mayıs tarihinde uygulanmış ve üçüncü uygulama Temmuzun ilk haftasında yapılmıştır.



Şekil 3.19. Kaolinin suda çözdürülüp sırt pompasına konulması

Kaolin uygulaması sonrası gerek ağaçlar üzerinde gerekse de toprakta ince bir film tabakası oluşmaktadır (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. Kaolin uygulanan ağaçların görünümü

Motorin uygulaması 5 lt/100 lt dozunda yapılmıştır. Her uygulama 3 tekerrürlü olarak denenmiştir. Her tekerrürde 5 ağaç ilaçlanmıştır. Uygulamalar, Kalsiyum polisülfid ve Kaolinin uygulandığı tarihlerde yapılmıştır (Şekil 3.21.).



Şekil 3.20. Motorin uygulanması

Antepfıstığı bahçelerinde karagözkurdu mücadelesinde üreticiler tarafından uygulanan geleneksel yöntemlerin (Kalsiyum polisülfid, Kaolin, Motorin) etkinliği kontrol ağaçlarıyla karşılaştırılarak belirlenmiştir. Bu amaçla zararlının antepfıstığı sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklığının tam olarak görülebildiği hasat döneminden sonra (tercihen ağaçların yapraklarını döktüğü dönemde) her dozun her tekerrüründeki ağaçlardan alınan yıllık sürgünler üzerindeki gözlerle beraber kontrol edilerek sonuçlar kontrol parselleri ile karşılaştırılmıştır. Her ağaçtan 8 sürgün (her yönden ikişer), her tekerrürden 40 sürgün olmak üzere her uygulamada toplamda 120 karagözlü sürgün kontrol edilmiştir.

3.2.7. Verilerin Analizi

Çalışma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme deseninde yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen popülasyon ve bulaşıklık oranı ile ilgili verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini belirlemek için Shapiro-Wilk Normalite testine tabi tutulmuştur. Belli sayıdaki ağaca asılan tuzak demetler ve belli sayıda dal içeren tuzak demetlerin etkinliğinin belirlenmesi, zararlının yöney tercihi ve geleneksel uygulamaların sonuçları için parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis testine tabi tutulmuştur. Hangi yöntem, yoğunluklar ve yönler arasında fark olduğunun belirlenmesi için Wilcoxon Each Pair testi kullanılmıştır. Biyolojik etkinlik yüzdesi Abbott (1925)'a göre hesaplanmıştır. Kafeslere alınan tuzak dallardan çıkan zararlının ergin sayılarının karşılaştırılması İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. F testinin %95 anlamlılık düzeyinde önemli çıkması durumunda böcek sayıları çoklu karşılaştırma testlerinden TUKEY'e tabi tutulmuştur. Tüm istatistiki analizler JMP Pro 13 (JMP Pro Version 13.0.0, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA, 2016) bilgisayar destekli paket program ile gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. *Hylesinus vestitus*'un Bulaşıklık ve Yaygınlık Oranı

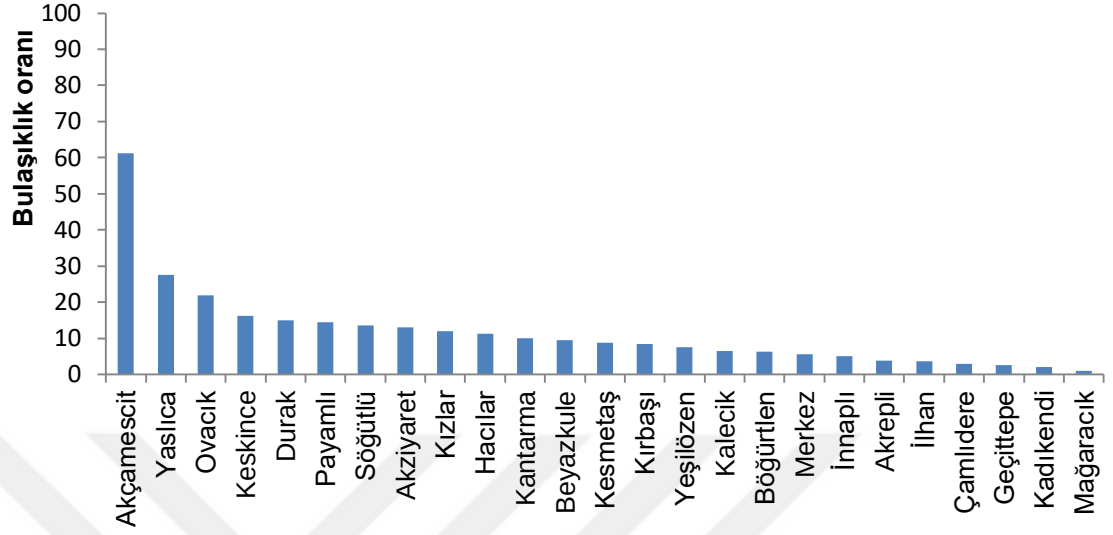
Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde 2019-2020 yıllarında *H. vestitus*'un bulaşıklık ve yaygınlık oranının belirlenmesi için çalışmalar antepfıstığı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa'nın Bozova, Ceylanpınar, Birecik, Halfeti, Haliliye, Eyyübiye, Hilvan ve Karaköprü ilçelerinde, ilçeleri temsil edecek şekilde en az üçer lokasyonda seçilmiş birer bahçede yürütülmüştür.

Yürütülen çalışmalar neticesinde hem bahçe başına (Şekil 4.1.) hem de ilçe (Şekil 4.2.) ortalamaları olarak zararlının 2019 yılına ait bulaşıklık oranı ortaya çıkarılmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4. 1. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *Hylesinus vestitus*'un 2019 yılındaki bulaşıklık oranı

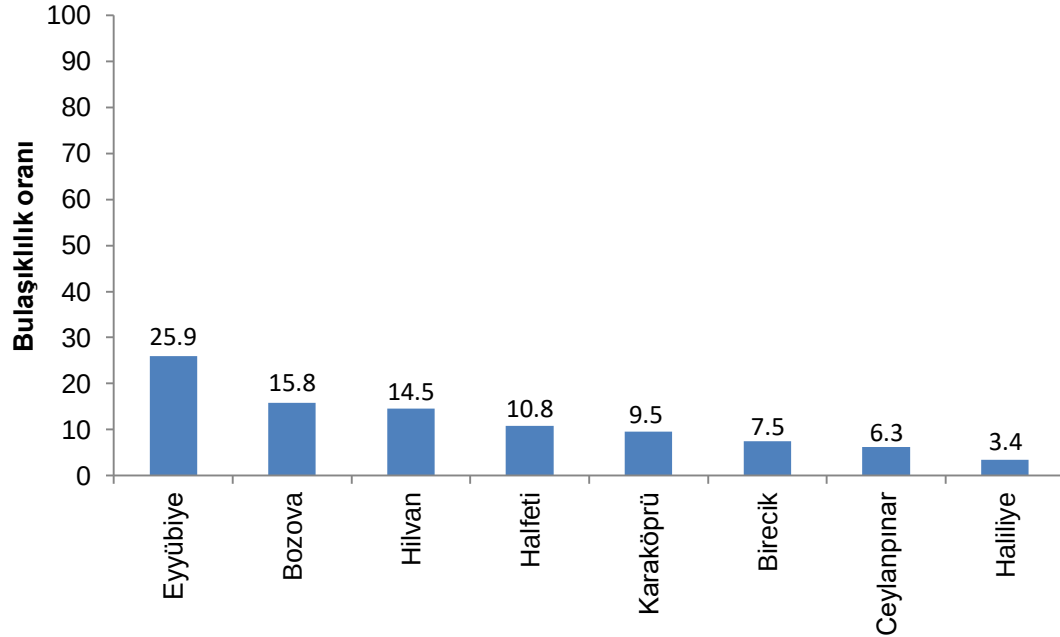
İlçe	Köy	Bahçe Bulaşıklık Oranı (%)	İlçe Bulaşıklık Oranı (%)
Bozova	Kesmetaş	8.75	15.83
	Yaslıca	27.50	
	Hacılar	11.25	
Halfeti	Kantarma	10.00	10.83
	Durak	15.00	
	Yeşilözen	7.50	
Birecik	Böğürtlen	6.25	7.50
	İnnaplı	5.00	
	Keskince	16.25	
	Geçittepe	2.50	
Eyyübiye	Payamlı	14.40	25.90
	Akçamescit	61.22	
	Kadıkendi	2.08	
Hilvan	Kırbaşı	8.33	14.58
	Söğütlü	13.54	
	Ovacık	21.87	
Karaköprü	Akziyaret	13.09	9.52
	İlhan	3.57	
	Kızlar	11.90	
Haliliye	Çamlıdere	2.91	3.43
	Mağaracık	0.97	
	Kalecik	6.41	
Ceylanpınar	Beyazkule	9.43	6.28
	Akrepli	3.77	
	Merkez	5.66	

Şanlıurfa ili antepfıstığı bahçelerinde 2019 yılında *H. vestitus*'un bahçe bazlı bulaşıklık oranı %61.2 ile en yüksek Akçamescit köyünde belirlenirken en düşük ise %0.9 ile Mağaracık köyünde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4. 1. Şanlıurfa ili antepfıstığı bahçelerinde 2019 yılına ait *Hylesinus vestitus*'un bahçe bazlı bulaşıklık oranı

İlçeler bazında *H. vestitus*'un bulaşıklık oranı incelendiğinde en yüksek bulaşıklık oranı Eyyübiye ilçesinde (%25.9) en düşük bulaşıklık oranı ise Haliliye ilçesinde (%3.4) belirlenmiştir.



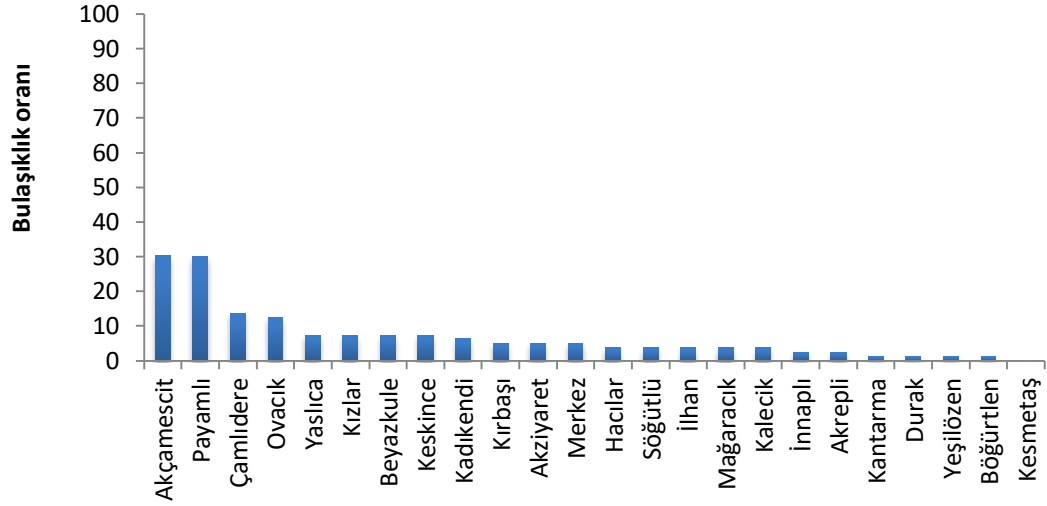
Şekil 4. 2. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *Hylesinus vestitus*'un 2019 yılına ait ilçe bazlı bulaşıklık oranı

Şanlıurfa ili antepfıstığı bahçelerinde hem bahçe başına (Şekil 4.3) hem de ilçe (Şekil 4.4) ortalamaları olarak zararının 2020 yılına ait bulaşıklık oranı ile ilgili veriler Çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *Hylesinus vestitus*'un 2020 yılındaki bulaşıklık oranı

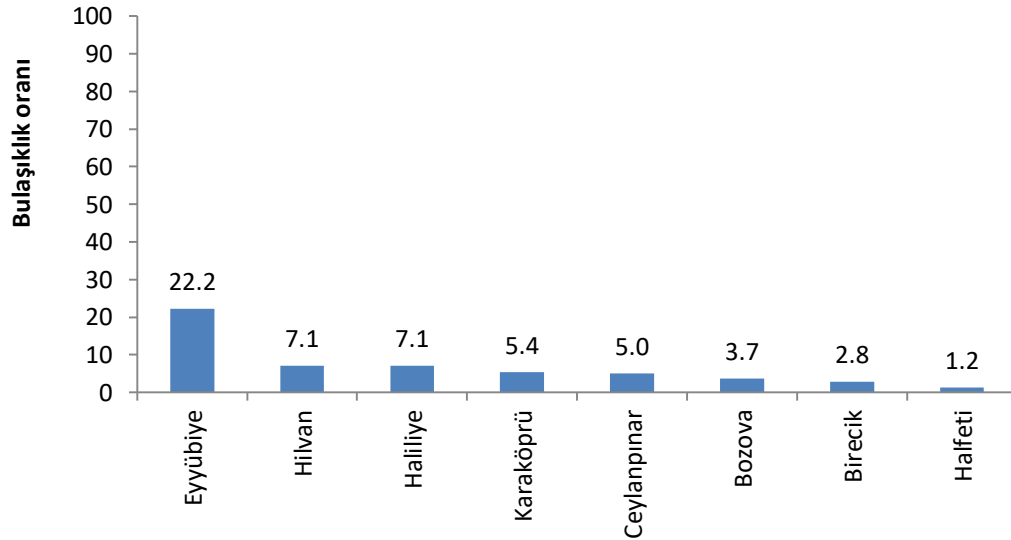
İlçe	Köy	Bahçe Bulaşıklık Oranı (%)	İlçe Bulaşıklık Oranı (%)
Bozova	Kesmetaş	0.00	3.75
	Yaslıca	7.50	
	Hacılar	3.75	
Halfeti	Kantarma	1.25	1.25
	Durak	1.25	
	Yeşilözen	1.25	
Birecik	Böğürtlen	1.25	2.81
	İnnaplı	2.50	
	Geçittepe	0.00	
	Keskince	7.50	
Eyyübiye	Payamlı	30.00	22.2
	Akçamescit	30.35	
	Kadıkendi	6.25	
Hilvan	Kırbaşı	5.00	7.08
	Söğütlü	3.75	
	Ovacık	12.50	
Karaköprü	Akziyaret	5.00	5.41
	İlhan	3.75	
	Kızlar	7.50	
Haliliye	Çamlıdere	13.75	7.08
	Mağaracık	3.75	
	Kalecik	3.75	
Ceylanpınar	Beyazkule	7.50	5.00
	Akrepli	2.50	
	Merkez	5.00	

2020 yılına ait bahçe başına düşen bulaşıklık oranı %30.3 ile en yüksek Akçamescit köyündeki bahçede belirlenirken Kesmetaş ve Geçittepe köylerindeki bahçelerde bulaşıklık bulunmamıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4. 3. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *Hylesinus vestitus*'un 2020 yılına ait bahçe bazlı bulaşıklık oranı

Şanlıurfa İlinin ilçeler bazında bulaşıklık oranı incelendiğinde en yüksek bulaşıklık oranı Eyyübiye (%22.2), en düşük bulaşıklık oranı ise Halfeti (%1.25) ilçesinde belirlenmiştir (Şekil 4.4.).



Şekil 4. 4. Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *Hylesinus vestitus*'un 2020 yılına ait ilçe bazlı bulaşıklık oranı

Çalışma sonucunda 2019-2020 yıllarında bahçe başına düşen bulaşıklık oranının her iki yılda da en yüksek Akçamescit olduğu belirlenmiş olup, ilçe bazında ise bulaşıklık oranının en yüksek Eyyübiye ilçesinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde 2019 yılında bahçe başına düşen bulaşıklık oranı değerlendirildiğinde en düşük bulaşıklık oranı Mağaracık köyünde belirlenirken, 2020 yılında ise Kesmetaş ve Geçittepe köyündeki bahçede olduğu belirlenmiştir. Her iki yılın ilçe bazında bulaşıklık oranının en düşük 2019 yılında Haliliye 2020 yılında ise Halfeti ilçesinde olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışma sonucunda, *H. vestitus*'un bulaşıklığı açısından ilçeler arasında farklılıklar görülmüştür. Bulaşıklık oranının her iki yılda da Eyyübiye ilçesinde en yüksek olduğu belirlenmiş olup 2019 yılında bulaşıklık oranının %25.9 olduğu 2020 yılında bulaşıklık oranının ise %22.2 olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin ise Eyyübiye ilçesinde bulunan antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan alanların yerleşim alanlarına yakın olması ve çiftçilerin kış mevsiminde yakmak için topladıkları kuru dal ve budama artıklarını evlerinin yakınlarına yığınlar halinde biriktirmeleri, *H. vestitus*'un yayılımını fazlasıyla artırmıştır. Zararlının yumurtalarını budama artıklarına bırakmaları nedeniyle dallar içerisinden çıkış yapan erginler yakın bahçelerde beslenmek için yayılarak büyük ölçüde zarar oluşturmaktadır. Nitekim Turanlı (2009), *H. vestitus*'un yerleşim alanlarına yakın olan bahçelerde bilhassa zararının daha da şiddetli olduğunu tespit etmiştir. Aynı şekilde Braham ve Jarak (2012), karagözkurdunun üreme amacıyla antepfıstığı üretim alanı içinde ve dışında bulunan kuramaya yüz tutmuş veya kurumuş dal ve gövdelerde kabuk altlarını, budama artıklarını tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Hylesinus vestitus'un Şanlıurfa İlinin antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan ilçelerinde bulaşıklık oranı ile ilgili 2019-2020 yılına ait veriler birlikte değerlendirildiğinde en düşük oranının ilk yıl Haliliye (%3.4) ikinci yılında ise Halfeti (%1.2) ilçesinde olduğu gözlemlenmiştir. Yürütülen bu çalışma sonucunda bulaşıklık oranının düşük olmasının nedeni bu ilçelerde bulunan antepfıstığı bahçelerinin yetiştiriciliğin agronomik tekniklere uygun şekilde yapılması, yerleşim alanlarından uzak olması, budama artıklarının

yetiştiricilik yapılan alanda bulundurulmamasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Abu-Yaman (1969), zararlının üreme yerleri olan sağlıklı veya ölü ağaçlara mesafenin artması, bahçelerdeki bulaşıklık oranını azalttığını ifade etmiştir. Ayrıca Zararlının popülasyonu üzerine abiyotik faktörlerin etkili olduğunu, yağışın böceğin aktivitesini azaltıp ve üreme yerlerinden yeni dallara saldırmak için ayrılmalarını engellediğini bildirmiştir.

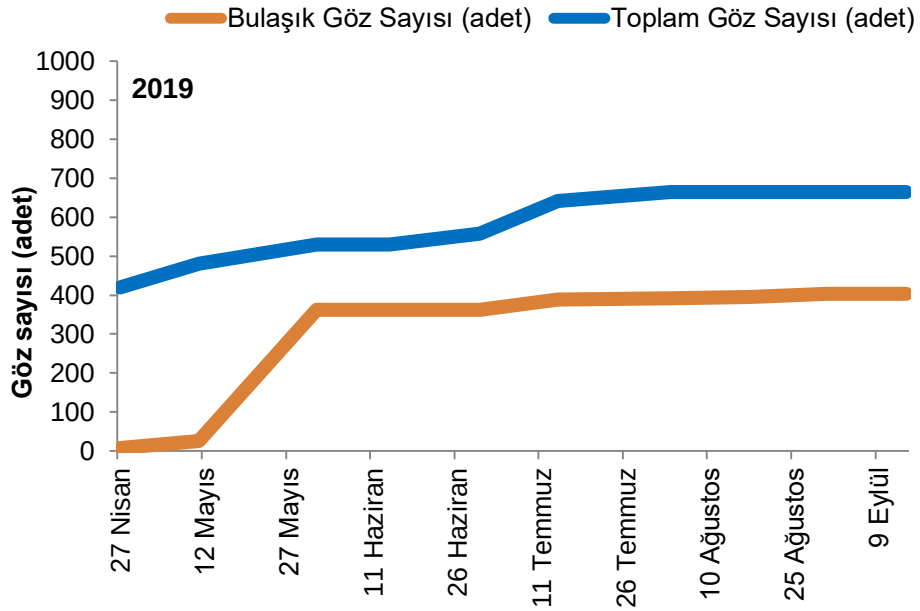
Bulaşıklık oranının tespit edilmesinde antepfıstığı karagözkurdunun bahçelerde oluşturduğu zararın belirlenmesi açısından önemlidir. Bahçede görülen bulaşıklık oranı esas olarak antepfıstığı karagözkurdunun çiftçiler açısından gerek verim kaybı gerekse maddi kayıpların belirlenmesinde önem arz etmektedir.

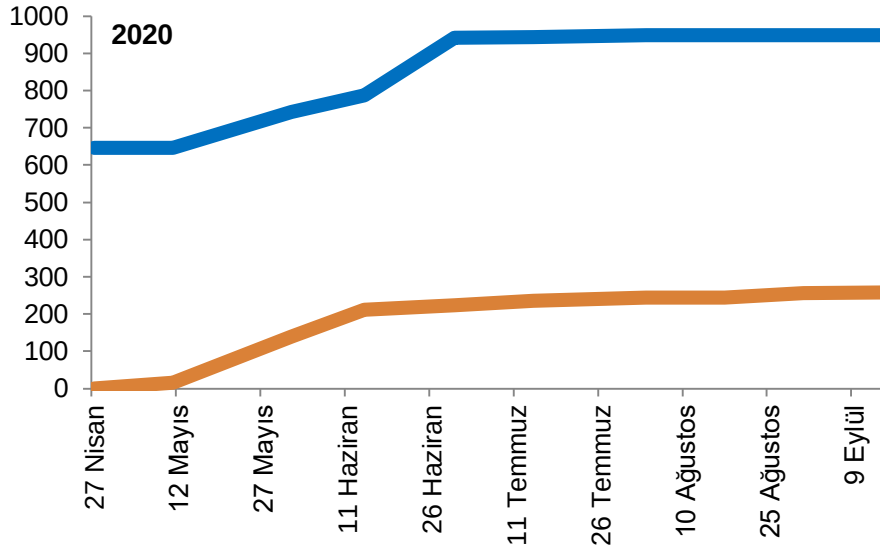
Bu çalışma ile Şanlıurfa İlindeki antepfıstığı bahçelerinin *H. vestitus* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Dünyada ve ülkemizde antepfıstığının önemli zararlısı olan *H. vestitus*'un Şanlıurfa İlinde bulunan antepfıstığı bahçelerinde de ekonomik açıdan önemli bir zararlı konumunda olduğu tespit edilmiştir. Nitekim Fariwar-Mehin (1983) *H. vestitus*'un antepfıstığının dikildiği tüm bölgelerde görüldüğünün ve bazı yerlerde zarar boyutunun çok şiddetli olduğunun hatta ağaçların hiç fıstık üretmediğini belirtmiştir. Aynı şekilde Fariwar-Mehin (2002), İran'da *H. vestitus*' un fıstık yetiştirilen alanlar boyunca dağıldığını ve zararlı bir böcek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde antepfıstığı alanlarında ekonomik açıdan önemli olan türlerden birinin *H. vestitus* olduğu belirtilmiştir (Bolu, 2002). Benzer şekilde Braham (2009), *H. vestitus*'un Tunus'ta antepfıstığı dallarına zarar verip, ağır hasara neden olduğunu ve önemli bir fıstık zararlısı olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber Turanlı (2009), Şanlıurfa, Kahramanmaraş ve Gaziantep'te antepfıstığı alanlarında *H. vestitus*'un zararlı olduğunu belirtmiştir. Yine Braham ve Jarak (2012), Tunus'un merkezi ve güney bölgelerinde *H. vestitus*'un sürgünlerde önemli zararlara yol açtığını ve antepfıstığının kilit zararlısı olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda Chebouti ve ark. (2013), Cezayir'de *H. vestitus*'un antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir zararlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Benzer olarak Şimşek ve Bolu (2017), Diyarbakır İli antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus*' un yaygınlık ve yoğunluklarına göre önemli bir zararlı olduğunu bildirmişlerdir.

4.2. *Hylesinus vestitus*'un Bulaşıklığının Zamana Bağlı Değişimi

Haliliye ilçesine bağlı Çiçektepesi köyündeki antepfıstığı bahçesinde Nisanın son haftasından Eylül ayına kadar devam eden zaman diliminde yapılan haftalık kontroller neticesinde elde edilen bulaşıklığın ilk dönemlerde hızlı arttığı daha sonra düşük oranlarda artış gösterdiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.5.).

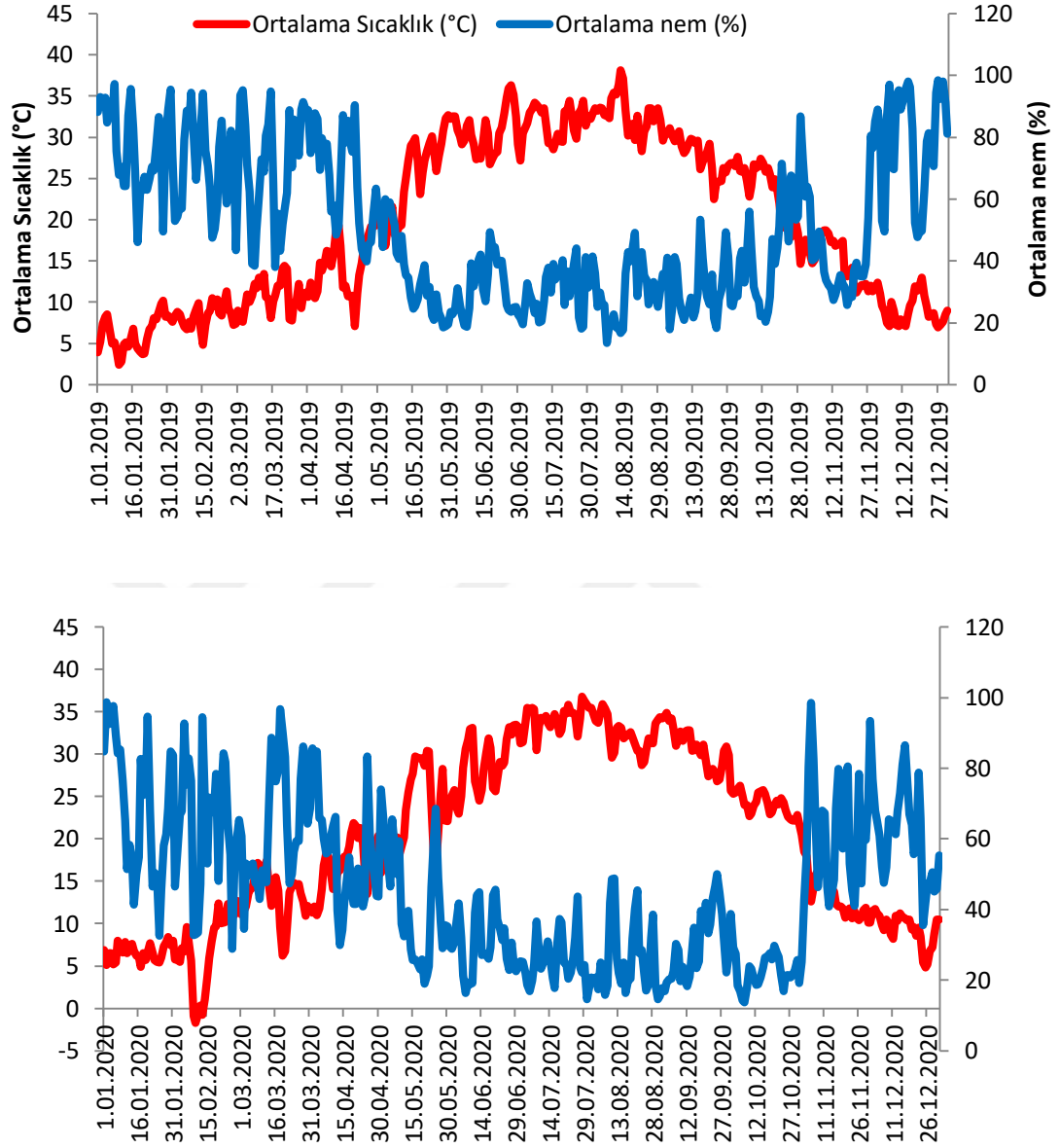




Şekil 4. 5. *Hylesinus vestitus*' un, 2019-2020 yıllarındaki bulaşıklığının zamana bağlı değişimi

Hylesinus vestitus'un yıllık sürgünlerdeki bulaşıklığının zamana bağlı değişimini belirlemek için yapılan çalışmalar sonucunda 100 adet yıllık sürgünden 2019 yılında toplamda 664 adet göz sayısı meydana gelmiştir. Oluşan bu gözlerin 404 adedinin zararlarının saldırısına uğradığı belirlenmiştir. Zararlının en yüksek bulaşıklık oranı mayıs ve haziran aylarında olduğu belirlenmiştir. 2020 yılında ise toplam sürgün göz sayısının 949 adet olduğu, bulaşık göz sayısının ise toplamda 242 adet olduğu tespit edilmiştir. Sürgün gözü ve karagöz bulaşık oranının 2020 yılında en yüksek haziran ayında görüldüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.5.).

Çalışmanın yürütüldüğü 2019 ve 2020 yıllarında, Şanlıurfa İlinin Meteoroloji Müdürlüğünden elde edilen iklim verilerine göre günlük ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4. 6. Şanlıurfa İlının 2019-2020 yılındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Zamana bağlı bulaşık göz sayısı değişiminin belirlendiği 2019 yılına ait verilere göre zararlının ilk sürgün göz bulaşıklığının 27 Nisan tarihinde görüldüğü anda sıcaklığın 18.2°C iken oransal nem oranının %45.3 olarak ölçülmüştür. En yüksek bulaşık sürgün göz sayısının 1 Haziran tarihinde belirlendiği sırada sıcaklığın 32.2°C iken oransal nem oranının %23.5 olduğu belirtilmiştir. 2020 yılına ait veriler değerlendirildiğinde ilk sürgün

bulaşıklığının 11 Mayıs tarihinde gerçekleşirken, iklim verilerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerlerinin sırasıyla 20.2°C ve %32.4 olduğu görülmüştür. Bulaşık göz sayısının en yüksek olarak 2020 yılına ait veriler doğrultusunda 1 Haziran tarihinde görüldüğü kaydedilmiştir. Bu sırada ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin sırasıyla 25.1°C ve %28.8 olarak belirtilmiştir. Benzer olarak Chebouti ve ark. (2013), *H. vestitus* 'un en yüksek popülasyon yoğunluğunun haziran ayında 37°C'de ve %21 nem oranında olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim Fariwar-Mehin (2002), İran'ın Kerman eyaletinde Karagözkurdu zararının genel olarak mart ayında başladığını, popülasyonunun en yoğun olduğu dönemin nisan ayında görüldüğünü ifade etmiştir. Ayrıca Ziaddini ve ark. (2002), zararının nisan sonu zayıf dallardan yeni erginlerinin çıktığını ve gözlere saldırdığını, en yüksek zarar oranının mayıs ortalarında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Aynı şekilde Braham ve Jardak (2012), beslenme döneminin mart ayında erginin dal ve sürgün içerisinde galeriler açarak beslendiklerini tespit etmişlerdir. Ghrissi ve ark. (2019), *C. vestitus* 'un erginlerinin mayıs ortasında yeni uygun ağaçlara saldırmak için ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Yine Mehrnejad (2020), erginlerin nisan ayının ortalarında ve sonrasında ortaya çıkıp genç dallara doğru uçtuğunu belirtmiştir.

2019-2020 yılına ait veriler incelendiğinde haziran ayı sonrasında yapılan mücadelenin başarılı olma olasılığının düşük olacağı tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak zararlıya karşı mücadele programlarının geciktirilmesinin büyük risk teşkil edeceği anlaşılabılır. Ayrıca bir zararlının kontrol altına kolayca alınabilmesinin o zararlının mücadele zamanının doğru tespit edilmesi ve uygun bir mücadele yöntemi ile sağlanabileceği öngörülmektedir.

4.3. *Hylesinus vestitus* ' un Yöney Tercihi

Şanlıurfa İli antepfıstığı bahçelerinde *H. vestitus* 'un bulaşıklığının yöneye bağlı değişiminin belirlenmesi için çalışmalar antepfıstığı yetiştiriciliğinin yoğun olarak

yapıldığı Şanlıurfa'nın Birecik, Bozova, Eyyübiye, Halfeti, Haliliye, Hilvan ve Karaköprü ilçelerinde toplamda 20 adet bahçede yürütülmüştür.

Zararlının yöney tercihi ile ilgili elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test ile analiz edilmesi sonucunda 2019 yılı verileri açısından yönler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olmadığı belirlenirken ($P>0.05$) 2020 yılında bazı yönler arasında farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.05$) (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4. 3. *Hylesinus vestitus* yöney tercihinin belirlenmesinde elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları

Yönler	Yönler	Score Mean Difference	Standard Error Difference	Z	p-Value
2019					
Doğu	Güney	-3.9950	6.507370	-0.61392	0.5393
Doğu	Kuzey	-7.9950	6.265632	-1.27601	0.2020
Doğu	Batı	-3.9950	6.948432	-0.57495	0.5653
Batı	Güney	-7.9950	6.734492	-1.18717	0.2352
Batı	Kuzey	-11.9950	6.507370	-1.84329	0.0653
Güney	Kuzey	-3.9950	6.007514	-0.66500	0.5061
2020					
Doğu	Güney	-7.6236	5.522920	-1.38036	0.1675
Doğu	Kuzey	-0.5184	5.947515	-0.08716	0.9305
Doğu	Batı	13.9952	4.942282	2.83172	0.0046*
Batı	Güney	6.6375	4.265464	1.55609	0.1197
Batı	Kuzey	13.3027	4.851075	2.74222	0.0061*
Güney	Kuzey	6.9996	5.444648	1.28559	0.1986

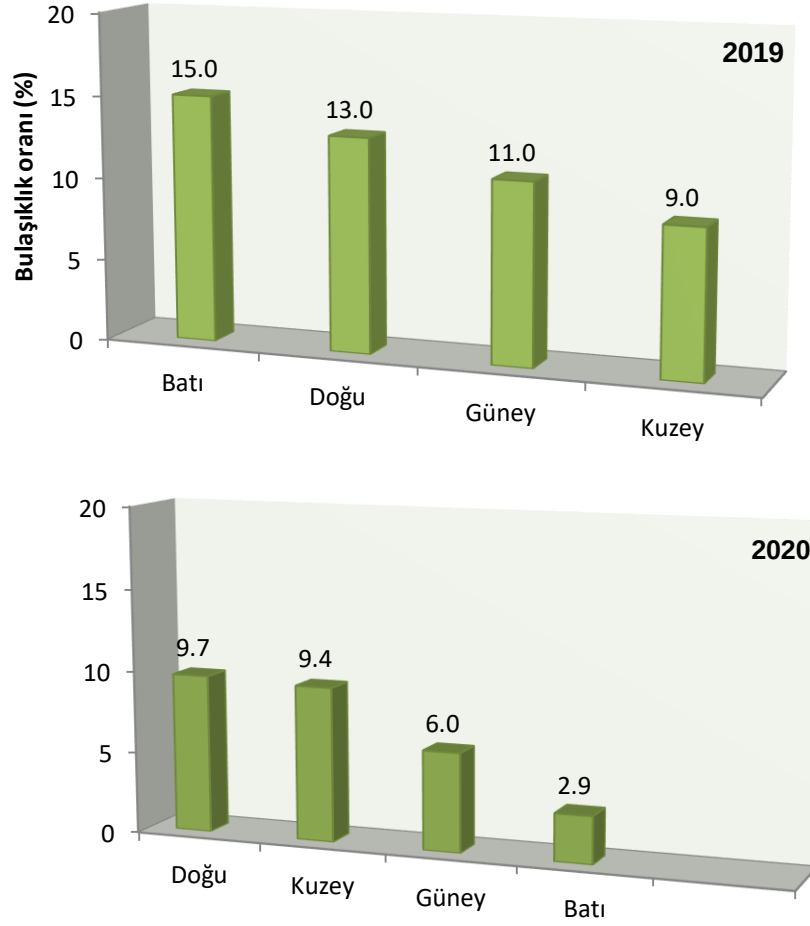
Hylesinus vestitus 2019 yılında yöneye bağlı bulaşıklık oranının en yüksek batı (%15) en düşük ise oranının ise kuzey (%9) yönünde olduğu belirlenmiştir. 2020 yılına ait veriler değerlendirildiğinde yöneye bağlı bulaşıklık oranının en yüksek %9.6 ile doğu yönünde iken en düşük oranının ise %2.8 ile batı yönünde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4. 4. *Hylesinus vestitus*'un yöney tercihi

2019	
Yönler	Bulaşıklık Oranı (%)*
Doğu	13± 2.384 a
Güney	11± 2.218 a
Kuzey	9± 2.029 a
Batı	15± 2.531 a
Chi-Square (χ^2)	3.7831
p-Value	0.2859
2020	
Doğu	9.66± 2.058 a
Güney	6.04± 1.629 ab
Kuzey	9.40± 2.059 a
Batı	2.89± 1.169 b
Chi-Square (χ^2)	9.7123
p-Value	0.0212*

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemsizdir.

Zararlının yön tercihi çalışmalarının ikinci yılında en fazla tercih edilen doğu yönü iken batı yönü en az tercih edilen yön olmuştur. İstatiski analizler sonucunda 2020 yılı verileri değerlendirildiğinde batı yöneyinin doğu ve kuzey yönlerinden anlamlı bir şekilde farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.4.).



Şekil 4. 7. *Hylesinus vestitus*' un 2019-2020 yılına ait yöneye bağlı bulaşıklığının belirlenmesi

2019-2020 yılına ait veriler beraber göz önünde bulundurulduğunda her iki yılda da yön tercihinin farklı olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle zararlının bir yöney tercihinin olmadığı, belirli bir konuma yönelmediği yani gözlere rastgele dağılım gösterdiği kanatine varılmıştır (Şekil 4.7.). Bu çalışmadan farklı olarak Chebouti ve ark. (2013), Cezayir'de *H. vestitus*'un galeri içerisindeki böcek sayımları yapıldığı sırada ağacın en çok güney tarafının zararlıya maruz kaldığını açıklamıştır. Araştırmacı, bu farklılığın sebebinin ise abiyotik faktörlere bağlı olduğu bildirilmiştir. Yazıcı böceklerin, orman ağaçları zararlıları olarak da kabul edildiğinin ve bunların populasyon yoğunluğu, doğal olarak mevcut gıda miktarı ile sınırlı olduğunu, böceğin maksimum ısıdan yararlanmak ve ayrıca aşırı nemden kaçınmak için daha çok güney yönüne yöneldiklerini ifade etmiştir. Araştırmacılar, soğuk

mevsimde sıcaklığın 5°C'nin altına düştüğünde, Scolytidae familyasına mensup böceklerin beslenmeyi bıraktıklarını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada ise 20 farklı bahçede ve iki yıl süreyle yürütülmesine rağmen ve ayrıca her yıl farklı yönlerden alınmış toplam 800 adet sürgün kontrol edildiği halde zararlının yön tercihinde bulunmadığı anlaşılmıştır.

4.4. *Hylesinus vestitus*' un Mücadelesinde Tuzak Dal Yönteminin Etkinliği

Hylesinus vestitus'un mücadelesinde tuzak dal yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için kaç ağaca bir tuzak asılacağı (tuzak/ağaç) ve bir tuzakta kaç dal (dal/tuzak) bulunması gerektiği yönüyle iki farklı metot denenmiştir. Tuzak dal yoğunluğu çalışmasında her 10 ağaçtan birine (1.doz), her 5 ağaçtan birine (2.doz) ve her 3 ağaçtan birine (3.doz) tuzak demetler asılmıştır. Tuzaklarda bulunması gereken dal sayısı ile ilgili de her tuzakta 5, 10 veya 15 adet dal olacak şekilde çalışma yürütülmüştür. Ayrıca, tuzak dal yönteminin uygulanmadığı 10 dekarlık bir parsel de kontrol amaçlı olarak seçilmiştir.

Çalışmanın 2019 yılı verileri incelendiğinde tuzakların (tuzak/ağaç) denendiği parsellerdeki bulaşıklık oranı ile kontrol parselindeki bulaşıklık oranı arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($P<0.05$). Buna göre 1.doz ile 2. ve 3. dozlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuşken 2. ve 3. dozlar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Tuzak dal yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için zararlının antepfıstığı sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklığı en yüksek kontrol grubunda en düşük ise 3. dozun uygulandığı parselde belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4. 5. Farklı sayıda ağaca asılan dal tuzaklarından elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları

Tuzak Yoğunluğu	Tuzak Yoğunluğu	Score Mean Difference	Standard Error Difference	Z	P-Value
2019					
Tuzak/3 Ağaç	Tuzak/5 Ağaç	2.670	2.987259	0.8939	0.3714
Tuzak/3Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	-18.090	4.826433	-3.7480	0.0002*
Tuzak/3Ağaç	Kontrol	99.552	7.830757	12.7129	<.0001*
Tuzak/5 Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	-16.120	5.116503	-3.1506	0.0016*
Tuzak/5 Ağaç	Kontrol	104.186	8.329519	12.5080	<.0001*
Tuzak/10 Ağaç	Kontrol	88.017	9.281176	9.4833	<.0001*
2020					
Tuzak/3 Ağaç	Tuzak/5 Ağaç	0.997	1.72916	0.5764	0.5644
Tuzak/3Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	-0.997	1.72916	-0.5764	0.5644
Tuzak/3Ağaç	Kontrol	124.997	10.01426	12.4819	<.0001*
Tuzak/5 Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	0.000	1.99499	0.0000	1.0000
Tuzak/5 Ağaç	Kontrol	123.997	10.04298	12.3466	<.0001*
Tuzak/10 Ağaç	Kontrol	123.997	10.04298	12.3466	<.0001*

Çizelge 4.6. incelendiğinde 2019 yılında uygulamalar arasında farklılık bulunurken 2020 yılındaki bulaşıklık oranları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Her iki yılda da kontrol parsellerinde elde edilen bulaşıklık oranları bütün dozlardan farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmanın birinci yılında tuzak yoğunlukları açısından 1. doz diğer dozlardan farklı bulunurken ikinci yılında ise dozlar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarında görüldüğü gibi zararlının antepfıstığı sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklığının en yüksek kontrol grubunda olduğu görülür iken en düşük ise 3. dozda tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 6. *Hylesinus vestitus*'un mücadelesinde ağaç başına farklı sayıda asılan tuzakların etkinliği

2019		
Tuzak Yoğunluğu	Bulaşıklık Oranı (%)*	Etkinlik (%)
Tuzak/3 Ağaç	0.76± 0.440a	98.22
Tuzak/5 Ağaç	1.41± 0.576a	96.70
Tuzak/10 Ağaç	5.38± 1.144b	78.42
Kontrol	42.81± 2.740c	
Chi-Square (χ^2)	268.9434	
p-Value	< .0001*	
2020		
Tuzak/3 Ağaç	0.33±0.333a	99.21
Tuzak/5 Ağaç	0.66±0.471a	98.42
Tuzak/10 Ağaç	0.66±0.471a	98.42
Kontrol	42±2.854b	
Chi-Square (χ^2)	397.0924	
p-Value	<.0001*	

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemsizdir.

Farklı tuzak yoğunluklarının etkinlik değerlendirmesi neticesinde her üç ağaca asılan bir tuzağın 2019 yılında %98.2, 2020 yılında %99.2 oranında etkili olduğu, bu değer her beş ağaca bir tuzak asılması durumunda sırasıyla %96.7 ve %98.4 olarak hesaplanmıştır. Her on ağaç başına bir tuzak asılması durumunda biyolojik etkinlik 2019 yılında %78.4 iken 2020 yılında %98.4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

2019 ve 2020 yılının verileri birlikte değerlendirilerek ortalamaları alındığında bulaşıklık oranı açısından 1. tuzak yoğunluğunun diğer iki dozdan farklı olduğu ancak biyolojik etkinlik açısından her üç dozun da %90'ın üzerinde başarı getirdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4. 7. *Hylesinus vestitus*'un mücadelesinde ağaç başına farklı sayıda asılan tuzakların iki yıllık ortalama etkinliği ve istatistiki analiz sonuçları

2019-2020 yılı Ortalama		
Tuzak Yoğunluğu	Bulaşıklık Oranı (%)*	Etkinlik (%)
Tuzak/3 Ağaç	0.57±0.288a	98.65
Tuzak/5 Ağaç	1.10±0.389a	97.40
Tuzak/10 Ağaç	3.33±0.684b	92.14
Kontrol	42.42±1.975c	
Chi-Square (χ^2)	821.8565	
p-Value	<.0001*	

Tuzak Yoğunluğu	Tuzak Yoğunluğu	Score Mean Difference	SE Difference	Z	P
2019-2020 yılı Ortalaması					
Tuzak/3 Ağaç	Tuzak/5 Ağaç	3.746	3.45139	1.0854	0.2778
Tuzak/3 Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	-19.057	5.14705	-3.7025	0.0002*
Tuzak/3 Ağaç	Kontrol	276.189	14.67904	18.8152	<.0001*
Tuzak/5 Ağaç	Tuzak/10 Ağaç	-15.731	5.50980	-2.8551	0.0043*
Tuzak/5 Ağaç	Kontrol	278.893	14.82096	18.8175	<.0001*
Tuzak/10 Ağaç	Kontrol	257.412	15.04233	17.1125	<.0001*

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemsizdir.

Hylesinus vestitus'un mücadelesinde kullanılan her bir tuzakta kaç dal (dal/tuzak) bulunması gerektiği ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre farklı sayıda dal içeren tuzakların kullanıldığı parsellerdeki bulaşıklık oranı ile kontrol parsellerindeki bulaşıklık oranı arasında her iki yılda da istatistiki olarak farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak uygulamalar kendi aralarında %95 anlamlılık düzeyinde farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4. 8. Farklı sayıda dal içeren tuzaklardan elde edilen verilerin Kruskal Wallis ve Wilcoxon Each Pair Test sonuçları

Dal Yoğunluğu	Dal Yoğunluğu	Score Mean Difference	Standard Error Difference	Z	P
2020					
5 dal/tuzak	10 dal/tuzak	0.000	2.43925	0.0000	1.0000
5 dal/tuzak	15 dal/tuzak	2.997	1.72916	1.7330	0.0831
5 dal/tuzak	Kontrol	122.997	10.07145	12.2124	<.0001*
10 dal/tuzak	15 dal/tuzak	-2.997	1.72916	-1.7330	0.0831
10 dal/tuzak	Kontrol	122.997	10.07145	12.2124	<.0001*
15 dal/tuzak	Kontrol	125.997	9.98530	12.6182	<.0001*
2021					
5 dal/tuzak	10 dal/tuzak	0.997	1.729157	0.5764	0.5644
5 dal/tuzak	15 dal/tuzak	1.997	1.413033	1.4130	0.1576
5 dal/tuzak	Kontrol	120.997	9.956081	12.1530	<.0001*
10 dal/tuzak	15 dal/tuzak	-0.997	1.000000	-0.9967	0.3189
10 dal/tuzak	Kontrol	121.997	9.926609	12.2899	<.0001*
15 dal/tuzak	Kontrol	122.997	9.896881	12.4278	<.0001*

Farklı sayıda dal içeren tuzakların kullanıldığı parsellerdeki bulaşıklık oranı çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da %1'in altında belirlenirken kontrol parsellerinde 2020 yılında %42 ve 2021 yılında ise %41 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. *Hylesinus vestitus*'un mücadelesinde farklı dal yoğunluğundaki asılan tuzakların etkinliği

2020		
Dal yoğunluğu	Bulaşıklık Oranı (%)*	Etkinlik (%)
5dal/tuzak	1±0.575a	97.61
10 dal/tuzak	1±0.575a	97.61
15 dal/tuzak	0±0.000a	100
Kontrol	42±2.854b	
Chi-Square (χ^2)	392.5225	
p-Value	<.0001*	
2021		
5dal/tuzak	0.66±0.471a	98.39
10 dal/tuzak	0.33±0.333a	99.19
15 dal/tuzak	0±0.000a	100
Kontrol	41±2.844b	
Chi-Square (χ^2)	395.6973	
p-Value	<.0001*	

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi kontrol ve farklı dal sayısı ile oluşturulan tuzaklar arasında önemli bir farklılık görülmüştür. Farklı dal sayısı ile oluşturulan tuzaklarda ise 5 dal/tuzak ile 10 dal/tuzak arasında önemli bir farklılık yok iken 15 dal/tuzak ile 5 dal/tuzak ve 10 dal/tuzak arasında önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Farklı sayıda dal içeren tuzakların biyolojik etkinlik değerlendirmesi neticesinde 5 dal/tuzak demet asılması durumunda biyolojik etkinliğin 2020 yılında %97.6, 2021 yılında %98.3 olduğu belirlenmiştir. 10 dal/tuzak demet asılması durumunda biyolojik etkinlik sırasıyla %97.6 ve %99.1 olarak tespit edilmiştir. Bu değer 15 dal/tuzak demet asılması durumunda her iki yıldada eşit olup %100’lük bir başarı elde edilmiştir.

2020-2021 yıllarına ait farklı sayıda dal içeren tuzakların etkinliğinin belirlenmesi için sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklık verilerini beraber değerlendirdiğimizde kontrol grubu ortalama %41.5 ile en yüksek iken 15 dal/tuzak içeren uygulama parselinde ise %0 ile en düşük oran belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4. 10. *Hylesinus vestitus*’un mücadelesinde farklı dal yoğunluğundaki asılan tuzakların iki yıllık ortalama etkinliği

2020-2021 yılı Ortalama					
Dal Yoğunluğu	Bulaşıklık Oranı (%)*		Etkinlik (%)		
5dal/tuzak	0.83±0.371a		98		
10 dal/tuzak	0.66±0.332a		98.40		
15 dal/tuzak	0±0.000 b		100		
Kontrol	41.5±2.013c				
Chi-Square (χ^2)	788.3453				
p-Value	<.0001*				
Dal Yoğunluğu	Dal Yoğunluğu	Score Mean Difference	Standard Error Difference	Z	p-Value
2020-2021 yılı Ortalama					
5 dal/tuzak	10 dal/tuzak	0.998	2.98997	0.3339	0.7385
5 dal/tuzak	15 dal/tuzak	4.998	2.23233	2.2391	0.0252*
5 dal/tuzak	Kontrol	243.998	14.15640	17.2359	<.0001*
10 dal/tuzak	15 dal/tuzak	-3.998	1.99750	-2.0017	0.0453*
10 dal/tuzak	Kontrol	244.998	14.13597	17.3316	<.0001*
15 dal/tuzak	Kontrol	248.998	14.05337	17.7181	<.0001*

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemsizdir.

Hylesinus vestitus’un mücadelesinde kaç ağaca bir tuzak asılacağı ve bir tuzakta kaç dal bulunması gerektiği ile ilgili yapılan çalışmalarda kafese alınan tuzak demetlerden

ve kuru dallardan çıkan ergin sayısının belirlenmesinde Anova Testi kullanılmıştır. Çizelge 4.11’de verilen iki yıllık veriler incelendiğinde ergin sayısı açısından istatistiki anlamda önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4. 11. Ağaç başına tuzak sayısı ve tuzaklardaki dal sayısına göre çıkan ergin sayısının belirlenmesinde Anova Test sonuçları

Ergin Sayısı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
2020					
Tuzak/Ağaç Sayısı	2	3943.80	1971.90	0.9924	0.3749
Dal Sayısı/ Tuzak	2	9415.79	4707.89	2.2699	0.1094
2021					
Tuzak/Ağaç Sayısı	2	34.066667	17.0333	2.7040	0.0726
Dal Sayısı/ Tuzak	2	12.144444	6.0722	0.4394	0.6459

Bu amaçla yürütülen bu çalışmada tuzakların ne kadar yoğunlukta ve mesafede asılması gerektiği ile ilgili farklı uygulamalar denenmiştir. Farklı yoğunlukta tuzak demetlerden ve kuru dallardan çıkan ergin sayısı Çizelge 4.11’de verilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde ergin sayısının 2020 yılında en düşük 10 ağaçtan birine asılı tuzakta görülürken en yüksek ise 5 ağaçtan biri olduğu belirlenmiştir. 2021 yılında ise ergin birey sayısının en düşük 5 ağaçtan birine asılı tuzakta iken en yüksek ise 10 ağaçtan birine asılan tuzaklarda çıktığı belirlenmiştir. En yüksek ergin çıkışı 2020 yılında 1 tuzak/3 ağaç yoğunluğunda en yüksek olması beklenirken en yüksek 1 tuzak/5 ağaç yoğunluğunda belirlenmiştir. Bunun nedeninin ise 3 ağaçtan birine tuzak asılması durumunda diğer tuzaklara oranla belli alanda daha fazla asıldığından ortamda bulunan zararlı oranı bölünmüş olduğundan bu şekilde sonuçlandığı düşünülmektedir. 2021 yılında ise 10 ağaca bir tuzak asılan demetlerden daha fazla ergin çıkışı olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ergin çıkışının düşük olmasının nedeni önceki yıl daha yüksek oranda ortamdan zararlıların izole edilmesinden dolayı populasyonun düşmesine bağlanmaktadır.

Çizelge 4.12. Ağaç başına tuzak sayısı göre çıkan ergin sayısının belirlenmesinde Anova Test sonuçları

METOT	Ergin/Tuzak	Ergin/Dal
2020		
1 Tuzak/3 Ağaç	427.66	42.76
1 Tuzak/5 Ağaç	514.66	51.46
1 Tuzak/10 Ağaç	352.66	35.26
2021		
1 Tuzak/3 Ağaç	5.66	0.56
1 Tuzak/5 Ağaç	1.33	0.13
1 Tuzak/10 Ağaç	16	1.6

Çizelge 4.13. incelendiğinde farklı sayıda dal içeren demet tuzaklardan çıkan ergin sayısı değerlendirildiğinde 2020 yılında en yüksek 15 dal/tuzak ile 666.66 adet olduğu en düşük ise 5 dal/tuzak ile 105.66 adet olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmanın 2021 yılı verileri incelendiğinde en yüksek ergin sayısının 15 dal/tuzak 12.66 olduğu en düşük ise 5 dal /tuzak ile 0.33 olduğu belirlenmiştir. Ergin sayısının her iki yılda da en yüksek 15 dal/tuzak ile yakalandığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 13. Farklı sayıda dal içeren tuzak demetlerden çıkan ergin sayısı

METOT	Ergin/Tuzak	Ergin/Dal
2020		
5 Dal/Tuzak	105.66	21.13
10 Dal/Tuzak	514.66	51.46
15 Dal/Tuzak	666.66	44.44
2021		
5 Dal/Tuzak	0.33	0.06
10 Dal/Tuzak	1.33	0.13
15 Dal/Tuzak	12.66	0.84

Hylesinus vestitus'un mücadelesinde uygulanan tuzak dal yöntemi zararlının biyolojisi ile ilişkilendirilerek hazırlanmıştır. Zararlı antepfıstığı bahçelerinde doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde zarar oluşturmaktadır. Ghrissi ve ark. (2019), *H. vestitus*'un iki aşamada zarar oluşturduğu, ilk aşamada sürgün gözlerinde beslenme galerileri açtığı ikinci aşamada ise ağacın kalın dallarında üreme galeri yaptıklarını bildirmişlerdir. Aynı

zamanda Braham ve Jardak (2012), zararlının bir üreme ve beslenme döneminin var olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada Şanlıurfa koşullarında Şubat ayı başlarında zararlının kışlamış erginlerinin henüz yumurta bırakmak ve çoğalmak amaçlı kurumuş dallara geçmediği dönemde budama artığı 2-3 yıllık dallar kullanılmıştır. Ghrissi ve ark. (2019) zararlının ağacın kalın dallarına üreme galeri yaptıklarını belirtmişlerdir. Braham ve Jardak (2012) ise zararlının sürgün ve ince dallara saldırdığını belirlemişlerdir. Zararlının tercih ettiği dalın boyutundaki farklılıkların sebeplerine bakıldığında birinin üreme döneminden diğerinin ise beslenme döneminden bahsedilmiş olabileceğidir. Aynı zamanda dalın boyutunun herhangi bir sayısal niceliğin belirtilmemesi bu konuda bilgiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu nedenle zararlının dal kalınlığı tercihi hakkında ayrıca bir çalışmanın yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen veriler neticesinde tuzak dal yönteminin zararlı açısından gayet başarılı olduğu tespit edilmiştir. Zararlının mücadelesinde tuzak dal yönteminin yanında budama artıklarının da imha edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmaya destekleyici olarak Braham ve Jardak (2012) zararlıyla mücadele etmenin en etkili yolunun antepfıstığı üretim alanı içinde ve dışındaki tüm budama artıklarının yok edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

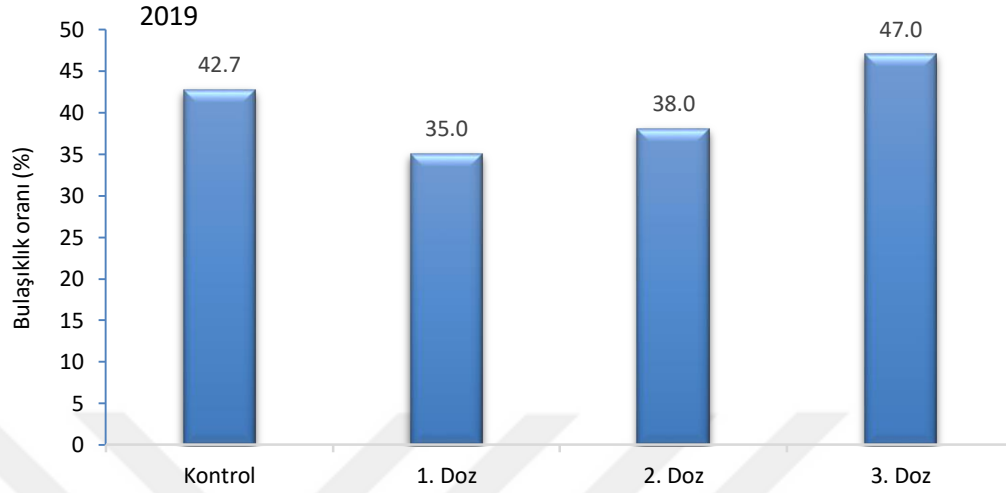
4.5. *Hylesinus vestitus*'un Mücadelesinde Cezbedicili Kırmızı Kanatlı Yapışkan Tuzaklarla Kitlesele Yakalama Yönteminin Etkinliği

Hylesinus vestitus'un mücadelesinde cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklarla Kitlesele Tuzaklama yöntemi olarak ilk kez bu çalışma ile denenmiştir. Tuzakların haftalık olarak yapılan kontrollerinde *H. vestitus*'un tuzaklar tarafından cezbedilmediği ve tuzaklara yakalanmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8.).



şekil 4. 8. Cezbedicili kırmızı kanatlı tuzaklar

Ayrıca zararlının antepfıstığı sürgün ve karagözlerindeki bulaşıklığının tam olarak görülebildiğı hasat döneminden sonra her dozun her tekerrüründe rastgele belirlenen 10 ağacın dört yönünden seçilen 10’ar sürgün, toplamda 100 adet yıllık sürgün üzerindeki gözlerle beraber kontrol edilerek sonuçlar kontrol parselleri ile karşılaştırılmıştır (şekil 4.8.).



Şekil 4. 9. Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzakların etkinliği (2019)

Şekil 4.9. incelendiğinde, bulaşıklık oranları arasındaki farklılığın kullanılan yöntemden değil de tesadüften kaynaklandığı anlaşılmıştır. Aynı tuzak kombinasyonu farklı zararlılara karşı farklı etkiler göstermiştir. Örneğin, Ak ve ark. (2006), fındık bahçelerinde *L. coryli* ve *X. dispar*'ın popülasyon değişimini ve biyoteknik mücadele yöntemlerini tespit etmek kitle yakalama tuzağı şeklinde dekara 8 kırmızı kanatlı yapışkan tuzak kullanımının başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Yine, Ak ve ark. (2014), *X. dispar* ve *X. saxesenii* ye karşı bu çalışmada kullanılan cezbedicili kırmızı kanatlı tuzağı da içeren farklı tuzak tiplerinin performanslarını araştırdıkları çalışmasında her iki tür için %96'lık etil alkol cezbedicili huni tuzak tipinin yakalama etkinliği yönünden en etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, yapışkan tuzaklarda %1 oranında toluen içeren %96'lık etil alkol karışımının tuzağın performansını pozitif yönde etkilediğini, denenmiş olan prototip tuzaklardan fitil kafes ve huni tipi tuzakların kırmızı kanatlı yapışkan tuzağa göre daha etkili ve pratik olduğunu bildirmişlerdir.

Cezbedicili kırmızı kanatlı yapışkan tuzağın zararlı açısından etkili olmamasının yanı sıra bu tuzağın kullanımının bazı dezavantajları da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tuzakların uygulaması sırasında tuzakların haftalık kontrol edilmesi gerektiği, yapışkanın özelliğinin kaybetmesi ile ya da tuzakların kirlenmesi yenisi ile değiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca haftalık kontroller sırasında şişelerde eksilen cezbedici miktarı

kadar ilave edilmelidir. Tuzakların kullanımında bahçeleri sık kontrol etmeleri gerektiğinden ve hem tuzakların değiştirilmesi yapışkanın yenilenmesi hem de cezbedici miktarının ilave edilmesi maliyetini artırmakta ve üreticilerin bu tuzağı kullanma tercihini azaltmaktadır. Bunların yanında güneşten tuzakların yapışkan maddesinin akması ile bu tuzakların kullanımı da zorlaştırdığını gözlemlenmiştir. Mücadele amaçlı bir yöntem önerilmesi için öncelikli olarak tuzağın pratik olması, iş gücü ve maliyetinde düşük olması gerekmektedir.

4.6. *Hylesinus vestitus* Mücadelesinde Uygulanan Bazı Geleneksel Yöntemlerin Araştırılması

Antepfıstığı bahçelerinde karagözkurdu mücadelesinde farklı ülkelerdeki üreticiler tarafından uygulanan geleneksel yöntemlerden kalsiyum polisülfid, kaolin ve motorin gibi materyallerin etkinliğinin belirlenmesi için yürütülen çalışmalardan elde edilen sonuçlar kontrol parselleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.14)

Çizelge 4. 14. *Hylesinus vestitus* mücadelesinde Kalsiyum polisülfid, Kaolin ve Motorinin Etkinliği

2020		
Metot	Bulaşıklık Oranı (%)*	Etkinlik (%)
Motorin	8.33±2.534ab	47.37
Kaolin	5±1.998a	68.41
Kalsiyum Polisülfid	3.33±1.646a	78.96
Pozitif Kontrol	4.16±1.832a	73.72
Negatif Kontrol	15.83±3.346b	
Chi-Square (χ^2)	18.4617	
p-Value	0.0010*	
2021		
Metot	Bulaşıklık Oranı (%)	Etkinlik (%)
Motorin	38.33±4.457b	31.34
Kaolin	25.00±3.969b	55.22
Kalsiyum Polisülfid	11.66±2.943a	79.11
Pozitif Kontrol	35.00±4.372b	37.30
Negatif Kontrol	55.83±4.552c	
Chi-Square (χ^2)	57.9791	
p-Value	<.0001*	

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemsizdir.

Geleneksel yöntemlerin kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında en yüksek bulaşıklık oranının negatif kontrolde olduğu en düşük bulaşıklık oranının ise Kalsiyum polisülfid yönteminin uygulandığı parselden elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Geleneksel yöntemlerin zararlının mücadelesindeki etkinliğinin belirlenmesinde 2020 yılı uygulamaları baz alındığında Kontrol ile tüm uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülürken, Motorin uygulaması ile kontrol arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Biyolojik etkinlik oranı ise en yüksek Kalsiyum polisülfid ile %78.9 oranında olduğu en düşük ise Motorin ile %47.3 olduğu belirlenmiştir.

Zararlıya karşı üreticilerin kullandığı geleneksel yöntemlerin uygulandığı alanlardaki bulaşıklık oranı kontrol edildiğinde 2021 yılındaki uygulamalarda en yüksek bulaşıklık oranının negatif kontrolde %55.8 olduğu en düşük bulaşıklık oranının ise kalsiyum polisülfid parselinde %11.6 olduğu tespit edilmiştir. 2021 yılındaki veriler değerlendirildiğinde en yüksek biyolojik etkinlik %79.1 ile kalsiyum polisülfid uygulamasında olduğu en düşük biyolojik etkinlik oranının ise %31.3 ile Motorin parselinde olduğu tespit edilmiştir.

2020-2021 yılında iki yıllık veriler beraber değerlendirildiğinde her iki yılda da en yüksek biyolojik etkinlik kalsiyum polisülfitle ile %78.9-79.1 olduğu belirtilmiştir. Nitekim Çetin ve ark. (2015) *Acalitus essigi* zararlısına karşı kireç-kükürt ve mikronize kükürt %80 WG konsantrasyonu mücadele amaçlı uyguladıklarında sırasıyla %8 konsantrasyonunun %92.0'lik, mikronize kükürdün %7'lik konsantrasyonunun da %97.0 oranında etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Geleneksel yöntemlerden kaolin uygulamasının 2020 yılında biyolojik etkinlik oranı %68.4 iken 2021 yılında %55.2 oranında olduğu tespit edilmiştir. Benzer olarak Küçük (2012) gülde zararlı olan *M. dirhodum*'a karşı kaolinin etki değerinin %66.8 oranında olduğu ve kaolinin iki kez uygulamasının olumlu sonuç verdiğini açıklamıştır.

Aynı şekilde Saur ve Makae (2004), Zeytin sineğine karşı mücadele amaçlı kaolin etkinliğini araştırdıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışma sonucunda kaolin uygulanmış ağaçlar ile uygulama yapılmamış ağaçlara kıyasla meyvedeki bulaşıklık oranının önemli ölçüde azaldığını ifade etmişlerdir. Yine Balcı ve Durmuşoğlu (2011) Kiraz sineğine karşı uygulamış olduğu Kaolinin %72.6-79.4 aralığında etkili olduğunu, fakat kaolinin meyve üzerinde beyaz renkli bir film tabakası oluşturmamasının üretici tarafından tercih edilmeme ihtimalini oluşturabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmalardan farklı olarak Öztop ve ark. (2016), nar bahçelerinde zararlı olan Ağaç sarıkurdunun mücadelesine yönelik kaolin uygulamasının etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Ağaç sarıkurduna karşı uygulanan Kaolinin %12.8 etki gösterdiğini belirtmiş olup uygulamanın başarısız olduğunu bildirmişlerdir.

Motorin uygulamasının ise 2020-2021 yıllarında biyolojik etkinlik oranının sırasıyla %47.3-31.3 oranında olduğu belirlenmiştir. Negatif kontrole göre biyolojik etkinlik değerinin daha yüksek olduğu ancak istatistiki olarak aralarında önemli bir fark olmadığı ve zararlıya karşı kısmen etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda geleneksel yöntemlerden en başarılı uygulamanın kalsiyum polisülfid uygulaması olduğu, onu sırasıyla kaolin ve motorin takip etmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışma, *H. vestitus*'un antepfıstığı bahçelerinde bulaşıklık oranını, yöney tercihini, zamana bağlı bulaşıklığını belirlemek ve mücadelesinde alternatif bazı yöntemlerin araştırılması amacıyla 2019- 2021 yıllarında Şanlıurfa'nın Bozova, Birecik, Ceylanpınar, Eyyübiye, Halfeti, Hilvan, Haliliye ve Karaköprü ilçelerinde, yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, 2019-2020 yıllarında bahçe başına en fazla bulaşıklık oranının Akçamescit köyünde sırasıyla %61.2 ve %30.3 iken en düşük bulaşıklık oranının ise Mağaracık, Kesmetaş ve Geçittepe köylerinde olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da ilçe bazında en yüksek bulaşıklık oranı Eyyübiye ilçesinde sırasıyla %25.9 ve %22.2 olduğu en düşük bulaşıklık oranının 2019 yılında % 3.4 ile Haliliye ilçesinde ve 2020 yılında ise %1.2 ile Halfeti ilçesinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Zararlının antepfıstığı yıllık sürgünlerindeki sürgün ve meyve gözlerindeki zararının zamana bağlı değişimi incelendiğinde, yeni nesil erginlerin Nisan sonu mayıs başında sürgün gözlerinde beslenmek amacıyla ortaya çıktığı ve en fazla bulaşıklığın Haziran ayında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu nedenle zararlı ile mücadelenin en geç Haziran ortalarına kadar yapılmış olması gerektiği aksi halde Haziran ayı sonrasında yapılan mücadelenin başarılı olma olasılığının düşük olacağı anlaşılmıştır.

Zararlının yöney tercihini belirlemeye yönelik yapılan çalışma sonucunda *H. vestitus*'un özellikle tercih ettiği bir yöneyin olmadığı, antepfıstığı sürgün ve gözlerine rastgele dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Zararlının mekanik mücadelesinde tuzak dal yönteminin etkili olduğu ve bu yöntemin çalışmanın ikinci yılı itibariyle zararlının bulaşıklığını %95-98 oranında azalttığı belirlenmiştir. Zararlının mücadelesine yönelik tuzak dal yöntemi ile elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde budama artıklarından hazırlanan tuzakların her 5

ağaçtan birine asılması ve her bir tuzağın en az 10'ar adet daldan oluşturulması gerektiği tespit edilmiştir. Zararlının mücadelesinde tuzak dal yönteminin yanında çevredeki tüm budama artıklarının da en geç Nisan ayında imha edilmesi önerilmektedir.

Zararlının biyoteknik mücadelesinde cezbedicili kırmızı kanatlı kombine tuzakların *H. vestitus*'u tuzaklar tarafından cezbedemediği ve zararlının tuzaklara yakalanmadığı dolayısıyla bu tuzakların ne monitör amaçlı ne de mücadelesinde kitlesel tuzaklama amaçlı kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır.

Gülleci bulamacının zararlı üzerinde %80'lere varan oranlarda başarı getirdiği, kaolin uygulamasının 2020 yılında %68.4 ve 2021 yılında %55.2 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Motorinin de kısmen başarı getirdiği (%30-47) ancak kontrol ile aralarında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, *H. vestitus*'un mücadelesinde tuzak dal yönteminin tek başına yeterli ve etkili olduğu belirlenmiştir. Yöntemin ekonomik olması, çevreye olumsuz etkisinin olmaması, hedef zararlıya özgü olması ve doğal düşmanlara herhangi bir olumsuz etkisinin olmaması, kimyasal mücadelede zararlının direnç kazanmasının söz konusu olmaması mutlaka tercih edilmesini gerektiren üstün özelliklerindendir. Çünkü yöntemin uygulanmasında pestisit kalıntısı riski söz konusu olmadığından insan ve hayvan sağlığı da tehlikeye atılmamakta ve doğal denge açısından sürdürülebilir bir metot olarak öne çıkmaktadır.

Zararlının mekanik mücadelesinde dikkat edilmesi gereken en önemli konunun bir lokasyondaki tüm üreticilerin bu uygulamaları benimseyerek beraber hareket etmesidir. Zararlının mücadelesinde tuzak dal yönteminin yanında çevredeki tüm budama artıklarının da en geç Nisan ayında imha edilmesi önerilmektedir. Bu çalışmada kullanılması gereken tuzak yoğunluğu ve her bir tuzağın kaç daldan oluşması gerektiği belirlenmiş olsa da gelecekte kullanılması gereken dalların kalınlığı, uzunluğu ve yaşı ile ilgili çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ABU YAMAN, I. K., 1969. Biology and Control studies of the Pistachio Beetle, *Hylesinus vestitus* Muls., in Iraq. Journal of Applied Entomology . Volume 64. Issue 1-4, January/December 1969, Pages 426-436. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1969.tb03055.x>.
- AK, B. E., 2019. Advances in cultivation of pistachio. Burleigh Dodds Science Publishing, Achieving sustainable cultivation of tree nuts, Cambridge, UK, 2019. 34p.
- AKGÜL, B. ve ÖZGEN, İ., 2017. Kil Minerallerinin Tarımda Uygulama Olanakları. International Journal of Innovative Engineering Applications 1, 2(2017), 18-26.
- AK, K., SARUHAN, İ. ve AKYOL, H., 2014. *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792) ve *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera: Curculionoidea: Scolytidae)'ye Karşı Farklı Tuzak Tiplerinin Performanslarının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 29(1): 26-35.
- ALTAŞ, K. ve AK, K., 2019. Effect of cultural management methods against fake butterfly [*Ricania japonica* (Hemiptera: Ricaniidae)]. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Yıl: 2019, Cilt: 20, Sayı:2, Sayfa:229-238.
- ATLI, H.S., KAŞKA, N. ve ETİ, S., 1994. Önemli Antepfıstığı Çeşitleri için Gaziantep ve Çevresindeki Erkek Tiplerinin Seçilmesi. First International Symposium on Pistachio Nut. Adana-TURKEY.
- AYFER, M., 1959. Antepfıstığının Dölllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yay. No: 148 Ankara. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- BALCI, H. and DURMUŞOĞLU, E., 2011. Organik kiraz yetiştiriciliğinde *Rhagoletis cerasi* Linnaeus, 1758 (Diptera: Tephritidae)'ye karşı spinosad ve kaolinin etkisi üzerine ön araştırmalar. Türk. entomol. bült., 2011, 1 (1): 9-18.
- BİLGİN, A. M., 1973. Antepfıstığı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ankara.
- BOLU, H., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Antepfıstığı Alanlarındaki Böcek ve Akar Faunasının Saptanması. Türk Entomoloji Dergisi, 26 (3): 197-208. (2002).
- BRAHAM, M., PASQUALINI, E. and NCIRA, N., 2007. Efficacy of kaolin, spinosad and malathion against *Ceratitis capitata* in Citrus orchards. Bulletin of Insectology 60 (1): 39-47, 2007.
- BRAHAM, M. (2009): Contribution to the study of the biology and ecology of the pistachio twig borer *Chaetoptelius vestitus* Muls & Rey (Coleoptera, Scolytidae) in the centre and south regions of Tunisia. In: Proceedings 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, Sanliurfa, Oct. 6–10, 2009: 99.
- BRAHAM, M. and JARDAK, T., 2012. Study On Biology And Ecology Of The Pistachio Twig Borer *Chaetoptelius vestitus* Muls & Rey (Coleoptera, Scolytidae) In The Center and South Regions Of Tunisia. Revue Ezzaitouna 13 (1 et 2) 2012.
- CHEBOUTI, N. M., CHEBUTİ, Y. and DOUMANDJI, S., 2011. Les Attaques de *Chaetoptelius vestitus* (Mulsant & Rey) (Coleoptera: Scolytidae) ve *Pistacia vera*

- L. dans les Hautes Plaines Occidentales d'Algérie (Tlemcen). Silva Lusitana. Aralık 2011, Cilt.19 Özel Sayı, s11-17.7p.
- CHEBOUTI, N. M., MERABET, A., CHEBUTİ, Y., BISSAAD, F.Z. and BEHIDJ, N., 2013. Cycle of *Chaetoptelius vestitus* on pistachio fruit (*Pistacia will vera* L.) and counting galleries at four cardinal exposure in Algeria. 2013 International Conference on Sustainable Environment and Agriculture. IPCBEE vol.57 (2013) © (2013) IACSIT Press, Singapore DOI: 10.7763/IPCBEE. 2013. V57. 23.
- ÇAĞLAR, A., TOMAR, O., VATANSEVER, H. and EKMEKÇİ, E., 2017. Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Akademik Gıda 15(4) (2017) 436-447, DOI: 10.24323/akademik-gıda.370408.
- ÇETİN, G., HANTAŞ, C., DURA, O. and ERENOĞLU, B., 2015. BÖĞÜRTLENDE ZARARLI AKAR, *Acalitus essigi* (Hassan) (ACARI: ERIOPHYIDAE)'nin MÜCADELESİNE YÖNELİK BAZI PESTİSİTLERİN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ. BAHÇE 44 (1): 15 – 22 (2015).
- DEMİR, P., 2014. BURSA İLİ CEVİZ BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU [*Cydia pomonella* (L.)] İLE MÜCADELEDE FEROMON YAYICILARI, KAOLİN VE GRANULOVİRÜS UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 2014.
- FAO, 2022. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Erişim: 22.04.2022
- FARIVAR-MEHIN, H., 2002. The important beetle pests of the pistachio trees in Iran. ISHS Acta Horticulturae 591: III. International Symposium on Pistachios and Almonds. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.591.85>.
- FARIVAR-MEHIN, H., 1983. The study of *Hylesinus vestitus* in Province of Kerman. “3. Ref. Summeries (En, Pe)” “Proceedings. The 7th Plant Protection Congress of Iran [Karaj, Iran, Sep. 1983] Tehran Univ., Karaj (Iran). College of Agriculture- Karaj (Iran): UT, CA, 1983 p.56 “.
- FRAGOULIS, A.P., 2004. Influence of moisture, diameter and bark thickness of traps on the emergence behaviour of *Chaetoptelius vestitus* (Insecta, Coleoptera, Scolytidae). Journal of Biological Research 2: 85 – 91.
- GHRISSE I., BRAHAM M., SAID I. and AYBERK H., 2018a. Temperature-Dependent Development of the Pistachio Bark Beetle *Chaetoptelius vestitus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Journal of Zoological Research. Volume 2, Issue 3, 2018, PP 1-8 ISSN 2637-5575.
- GHRISSE I., BRAHAM M., SAID I., LABONTE, J. R. and SHAHAN, T., 2018b. Morphological characteristics for sexing living adults of *Chaetoptelius vestitus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Animal Biology. Volume 69: Issue 2. 28 Mayıs 2018. Pages:173-181.
- GHRISSE I., BRAHAM M., SAID I. and AYBERK H., 2019a. Ecological Study Of Pistachio Bark Beetle, *Chaetoptelius vestitus* (Muls & Rey, 1861) (Coleoptera: Curculionidae). Fresenius Environmental Bulletin. Volume 28 – No. 3/2019 pages 1971-1977.
- GHRISSE I., BRAHAM M., SAID I. and AYBERK H., 2019b. Olfactory Responses of *Chaetoptelius vestitus* (Coleoptera: Curculionidae) to Hosts and Conspecific Odors. Mun. Ent. Zool. Vol. 14, No. 1, January 2019. Pages176-184.

- HELVACIOĞLU, Ö. ve AKŞİT, T., 2020. Effects of some natural products on population of *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hemiptera: Aphididae) on rose plants. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2020;17(1):1-7— doi: 10.25308/aduziraat.534990.
- KARAAĞAÇ, A., 2021. Malatya İli Darende İlçesi Kayısı Ağaçlarında Zararlı Yazıcıböcek (Coleoptera:Scolytidae) türleri ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Şanlıurfa Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 2021.
- KÖROĞLU, M. ve KÖKSAL, A. İ., 1998. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Çeşitlerinde Yağ Miktarı ve Yağ Asitlerinin Değişimi Üzerine Farklı Tozlayıcı Türlerin Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi. 1998: 4 (3) : 24-29.
- KÜÇÜKBALLI, N.,2018. ELMA BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU, KIRMIZIÖRÜMCEKLER ve YAPRAKBİTLERİNE KARŞI AZADIRACHTIN, KAOLİN'İN ve CHLORPYRIFOS-ETHİL'İN ETKİSİ. Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 2018.
- LABABIDI MS (1998) Biological and ecological studies on the Pistachio Bark beetle *Hylesinus vestitus* M., R.(Coleoptera: Scolytidae) under field condition in Syria. Arab J Plant Prot 16:74–80
- MARAL, H., 2021. Effect of spinosad, azadirachtin and kaolin on *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Tingidae) under laboratory conditions. Türk. entomol. derg., 2021, 45 (1): 87-97. DOI: <http://dx.doi.org/10.16970/entoted.770859>.
- MEHRNEJAD, M. R., 2001. The current status of pistachio pests in Iran. XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds. Cahiers Options Méditerranéennes; n. 56. 2001. Pages 315- 322.
- MEHRNEJAD, M. R., 2020. Arthropod pests of pistachios, their natural enemies and management. Plant Protection Science, 56, 2020(4):231-260. <https://doi.org/10.17221/63/2019-PPS>.
- MURRAY, HAYDN H., BUNDY, WAYNE W. and HARVEY, COLIN C., 1993. KAOLIN GENESIS AND UTILIZATION. Clay Minerals Society Volume 1.,1 January 1993. <https://doi.org/10.1346/CMS-SP-1>.
- ÖZTOP, A., KEÇECİ, M., TEKŞAM, İ. ve ÜNLÜ, A., 2016. Antalya ili nar bahçelerinde Ağaç sarıkurdu [*Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae)]'nın mücadele metotları üzerine araştırmalar. Derim, 2016, 33 (1):57-68. DOI:10.16882/derim.2016.74352.
- PRASAD, M.S., REID, K.J. and MURRAY, H.H., 1991. Kaolin: processing, properties and applications. Applied Clay Science. Volume 6, Issue 2, September 1991, Pages 87-119.
- RIZK, G.N. and ARDINI, S.A., 1981a. Ecological studies on the pistachio bark beetle *Chaetoptelius vestitus* in Iraq. Ain Shams University Faculty of Agriculture Research Bulletin 1666: 1-11.
- RIZK, G.N. and ARDINI, S.A., 1981b. Ecological studies on the pistachio bark beetle *Chaetoptelius vestitus* in Iraq. Mesopotamia Journal of Agriculture 16(2): 143-151.

- RIZK, G.N. and ARDINI, S.A., 1981c. Seasonal abundance of different stages of the pistachio bark beetle *Chaetoptelius vestitus* with special reference to its natural enemies. Ain Shams University Faculty of Agriculture Research Bulletin 1654: 1-9.
- SAOUR, G. and MAKEE, H., 2004. A kaolin- based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) in olive groves. Journal of Applied Entomology. Volume 128, Issue 1 February 2004., Pages 28-31.
- SHOWLER, A. T. and ARMSTRONG, J. S., 2007. Kaolin particle film associated with increased cotton aphid infestations in cotton. Entomologia Experimentalis et Applicata 124: 55–60, July 2007. DOI: 10.1111/j.1570-7458.2007.00548.x
- ŞİMŞEK, A. ve BOLU, H., 2017. Diyarbakır İli antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerindeki zararlı böcek faunasının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (2) (2017) 43-58.
- ŞİMŞEK, M., YAĞCI, M., ERENLER, Z. ve YAŞARER, A. H., 2016. Usage Possibilities of Insecticide Effective Biocidals in Organic Agriculture. Turkish Journal of Occupational/Environmental Medicine and Safety. Vol:1, No:4, 2016 Web: <http://www.turjoem.com>.
- TEKİN, H., ARPACI, S. ve ATLI, S., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 2001: 13 : 3-11.
- TURANLI, M., 2009. Antepfıstığı Karagöz Kurdu (*Hylesinus vestitus* M&R.)’nun Zarar Durumu, Bazı Biyolojik Özellikleri Ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 2009.
- TÜİK, 2022. <http://tuik.gov.tr/Start.do>. Erişim: 22.04.2022.
- YAVUZ, M. A., YILDIRIM, H. ve ONAY, A., 2016. Dünya Antepfıstığı Üretiminde Son On Yılın Değerlendirilmesi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi. 2016: 6 (2/2) : 22-31.
- ZIAADDINI, M., HATAMI, B. and SEYEDOLESLAMI, H., 2002. Preliminary Studies on the Effect of Pheromones and Kairomones in Pistachio Twig Borer, Preliminary Studies on the Effect of Pheromones and Kairomones in Pistachio Twig Borer, *Hylesinus vestitus* Rey (Coleoptera:Scolytidae). Iranian, J. Agric. Sci. Vol.33, No.3,2002.
- ZMTT, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları . T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. 2008: Cilt 5 : 219-222.