



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞANLIURFA İLİNDE FARKLI RENK
TUZAKLARININ MISIR BİTKİSİNDE ÖNEMLİ
YAPRAK PİRESİ (HEMIPTERA: CICADELLİDAE)
TÜRLERİNDEKİ ETKİNLİĞİ İLE PARAZİTOİT
TÜRLERİ

EMİNE KAPLAN YAVUZ

DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2024

T.C
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ FEN
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞANLIURFA İLİNDE FARKLI RENK
TUZAKLARININ MISIR BİTKİSİNDE ÖNEMLİ
YAPRAKPIRESİ (HEMIPTERA: CICADELLIDAE)
TÜRLERİNDEKİ ETKİNLİĞİ İLE PARAZİTOİT
TÜRLERİ

EMİNE KAPLAN YAVUZ

DOKTORA TEZİ
Bitki Koruma Anabilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

EMİNE KAPLAN YAVUZ



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**ŞANLIURFA İLİNDE FARKLI RENK TUZAKLARININ MISIR BİTKİSİNDE
ÖNEMLİ YAPRAKPIRESİ (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) TÜRLERİNDEKİ
ETKİNLİĞİ İLE PARAZİTOİT TÜRLERİ
(DOKTORA TEZİ)**

EMİNE KAPLAN YAVUZ

ÖZET

Bu çalışma 2021-2023 yılları arasında Şanlıurfa ilinde farklı renk tuzaklarının mısır bitkisinde önemli yaprakpinesi (Hemiptera: Cicadellidae) türlerindeki etkinliği ile parazitoit türleri belirlenmesi için yürütülmüştür. Çalışmada yaprakpinesi türlerinin ergin parazitoitleri ve parazitlenme oranı, yabancı otların yaprakpinesi türleri ve parazitoit *Anagrus atomus*'un popülasyonuna olan etkisi, farklı renk tuzaklarının, farklı tuzak yüksekliği ve yöneylerin yaprakpinesi türleri üzerindeki etkinliği araştırılmıştır. Mısır, pamuk ve sebze alanlarındaki yaprakpinesi türlerinden sadece *Psammotettix striatus* L. türünün ergin parazitoiti olarak iki tür belirlenmiştir. Bunların *Gonatopus lunatus* Klug ve *Gonatopus abdunnouri* Olmi olduğu kaydedilmiştir. *Gonatopus abdunnouri*'nin Türkiye Drynidae familyası için ilk kayıt niteliğindedir. *Gonatopus abdunnouri*'nin *P. striatus*'u parazitlenme oranları oldukça düşük oranda gerçekleşmiş ve bu oranların biber, domates, mısır ve pamukta sırasıyla %0.28, 0.65, 0.52 ve 0.59 olduğu kaydedilmiştir. *Anagrus atomus*'un yabancı otlu deneme parsellerinde toplamda 2935 adet parazitlenmiş yumurtası, yabancı otsuzda toplamda 1609 adet *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yumurtası kaydedilmiştir.

Yaprakpinesi türlerini ve parazitoid türlerini çekme ve yakalama bakımından en yüksek çekim yoğunluğu sarı-1016 renk kodlu tuzağı tarafından gerçekleşmiştir. Sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan renk tuzaklar tarafından yakalanan *A. atomus* kompleksinin toplam birey sayısı 107, 110, 102, 88, 0, 82, 118; *A. decedens* + *E. decipiens* toplam birey sayısı sırasıyla 14, 20, 17, 11, 4, 33, 15; *P. striatus* toplam birey sayısı 66, 40, 53, 46, 27, 54, 27; *Z. sohrab*'ın toplam birey sayısı 1591, 1232, 1528, 1453, 697, 1045, 606 birey olmuştur. Farklı yüksekliklere kurulan sarı-1016 tuzaklarında yakalanan toplam birey bakımından en fazla *A. atomus* bireyi 100 cm tuzak yüksekliğinde (836) ve 50 cm kurulum yüksekliğinde (769) *A. atomus* bireyi eşit bulunmuştur.

Sonuç olarak yaprakpireleri ile yabancı ot yoğunluğu arasındaki doğrudan ilişki belirsiz olsa da tarla kenarında ve içinde bulunan yabancı otlar üzerinde beslenen fitofag böcekler ile doğal düşman kompleksine göre entegre zararlı yönetim stratejilerinin uygulanmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Sarı-1016 yapışkan tuzakların yaprakpinesi türlerinin popülasyonlarını izlemek için başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Zyginida sohrab*, *Anagrus atomus*, Yabancı ot, Renk tuzakları, Tuzak yönü

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, 20/08 /2024

Danışman: Prof. Dr. Hasan TUNAZ

Sayfa sayısı: 87

**THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT COLOR TRAPS ON IMPORTANT
LEAFLEA (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) SPECIES ON CORN PLANT IN
ŞANLIURFA PROVINCE AND THE PARASITOITE SPECIES
(PhD THESIS)
EMİNE KAPLAN YAVUZ**

ABSTRACT

This study was conducted between 2021 and 2023 in Şanlıurfa province to determine the effectiveness of different color traps on important leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) species and parasitoid species on the corn plant. In the study, adult parasitoids of leafhopper species and their parasitism rate, the effect of weeds on the population of leafhopper species and the parasitoid *Anagrus atomus*, the effectiveness of different color traps, different trap heights and orientations on leafhopper species were investigated. Among the leafhopper species in corn, cotton and vegetable fields, only two species were identified as adult parasitoids of *Psammotettix striatus* L.. These were recorded to be *Gonatopus lunatus* Klug and *Gonatopus abdunnouri* Olmi. It is the first record for the Turkish Dryinidae family of *Gonatopus abdunnouri*. The parasitism rates of *Gonatopus abdunnouri* on *P. striatus* were quite low and these rates were recorded to be 0.28, 0.65, 0.52 and 0.59% in pepper, tomato, corn and cotton, respectively. A total of 2935 parasitized eggs of *Anagrus atomus* were recorded in the weedy trial plots, and a total of 1609 parasitized eggs of *A. atomus* were recorded in the weedless ones.

The highest attraction density in terms of attracting and capturing leafhopper species and parasitoid species was achieved by the yellow-1016 color coded trap. The total number of individuals of the *A. atomus* complex captured by yellow-1016, yellow-1018, yellow-1021, yellow-1026, black, orange and control/transparent sticky color traps was 107, 110, 102, 88, 0, 82, 118; The total number of individuals of *A. decedens* + *E. decipiens* is 14, 20, 17, 11, 4, 33, 15, respectively; *P. striatus* total number of individuals 66, 40, 53, 46, 27, 54, 27; The total number of individuals of *Z. sohrab* was 1591, 1232, 1528, 1453, 697, 1045, 606 individuals. In terms of total individuals caught in yellow-1016 traps set at different heights, the highest number of *A. atomus* individuals were found at 100 cm trap height (836) and at 50 cm installation height (769).

As a result, although the direct relationship between leafhoppers and weed density is unclear, it is thought that it would be more accurate to implement integrated pest management strategies based on the phytophagous insects feeding on the weeds at the edge of the field and on the natural enemy complex. It is concluded that yellow-1016 sticky traps can be used successfully to monitor populations of leafhopper species

Key Words: *Zyginida sohrab*, *Anagrus atomus*, Weed, Color traps, Trap direction

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection 20/08 / 2024

Supervisor: Prof. Dr. Hasan TUNAZ
Page number:87

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince beni her zaman destekleyen, bilgi ve önerilerinden sürekli faydalandığım, doktora çalışmamın yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, bana bu konuda çalışma fırsatı veren danışman hocam sayın Prof. Dr. Hasan TUNAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bana tez çalışma konusunu veren, çalışmaların düzenlenmesi ve yürütülmesini dizayn eden ve çalışmanın her aşamasında büyük bir titizlik, sabır ve özveriyle bana destek olan, yol gösteren ve iyi bir bilimsel çalışma ortamı sağlayan Sayın Doç. Dr. Çetin MUTLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmaya katkı ve desteklerinden dolayı Şanlıurfa ili merkeze bağlı Büyükördek köyü üreticilerinden Sayın Beşir YAZAR'a teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen, hayatımın her aşamasında bana destek olan eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

EMİNE KAPLAN YAVUZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Şanlıurfa ilinde bazı ürünlerde yaprakpiresi türlerinin ergin parazitoitleri ve parazitlenme oranının belirlenmesi	19
3.2.2. İkinci Ürün Mısırdaki Yabancı Otların Yaprakpiresi Türleri ve Parazitoit Anagrus atomus'un Popülasyonuna Olan Etkisi	23
3.2.3. İkinci Ürün Mısırdaki Farklı Renk Uzaklarının Önemli Yaprakpiresi Türleri Üzerindeki Etkinliği	26
3.2.4. Farklı Tuzak Yüksekliği ve Yöneylerin Önemli Yaprakpiresi Türleri Üzerindeki Etkinliğinin Belirlenmesi	29
4. BULGULARI VE TARTIŞMA	32
4.1. Şanlıurfa ilinde bazı ürünlerde yaprakpiresi türlerinin ergin parazitoitleri ve parazitlenme oranı	32
4.2. İkinci ürün mısırdaki yabancı otların yaprak pirelerinin ve parazitoit Anagrus atomus'un popülasyonuna olan etkisi	37
4.3. İkinci ürün mısırdaki farklı renk tuzaklarının önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliği	54
4.4. Farklı tuzak yüksekliği ve yöneylerin önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliği	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	87

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Gonatopus abdounouri</i> 'nin farklı ürünlerdeki yaprakpiresi <i>Psammotettix striatus</i> 'i parazitlenme oranları	34
Çizelge 4.2. Yabancı otlu ve yabancı otsuz ikinci ürün mısır alanlardan elde edilen <i>Z. sohrab</i> erginlerinin t-testi	45
Çizelge 4.3. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki <i>Z.sohrab</i> yoğunluğu t-testi ile karşılaştırılması.....	49
Çizelge 4.4. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen <i>E. decipiens</i> & <i>A.decedens</i> erginlerinin t-testi.....	46
Çizelge 4.5. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki <i>E. decipiens</i> & <i>A. decedens</i> yoğunluğu t- testi ile karşılaştırılması	46
Çizelge 4.6. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen <i>Psammotettix striatus</i> erginlerinin t-testi.....	47
Çizelge 4.7. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki <i>Psammotettix striatus</i> yoğunluğu t-testi ile karşılaştırılması.....	47
Çizelge 4.8. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen <i>Anagrus atomus</i> erginlerinin t-testi.....	48
Çizelge 4.9. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki <i>Anagrus atomus</i> yoğunluğu t- testi ile karşılaştırılması.....	48
Çizelge 4.10. İkinci ürün mısırdaki farklı yabancı ot yoğunluğunun (yabancı otlu ve yabancı otsuz) <i>Zyginidia sohrab</i> , <i>Empoasca decipiens</i> & <i>Asymmetrasca decedens</i> ve <i>Psammotettix striatus</i> popülasyon yoğunluğuna etkisinin gruplandırılması.....	49
Çizelge 4.11. Önemli yaprakpiresi türleri ile parazitoit <i>A. atomus</i> 'un farklı renkli tuzaklar ile yakalama etkinliklerine ilişkin varyans analizi (p değerleri).....	54
Çizelge 4.12. İkinci ürün mısırdaki farklı yüksekliklerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin varyans analizi.....	60
Çizelge 4.13. İkinci ürün mısırdaki farklı yüksekliklerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin varyans analizi.....	60
Çizelge 4.14. Yaprakpireleri ve parazitoidlerinin tuzak yönü ile yakalanmasına ilişkin varyans analizi	66
Çizelge 4.15. İkinci ürün mısırdaki farklı yöneylerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin gruplandırılması.....	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmalarda kullanılan Vakumlu Böcek Toplama Aleti [D-Vac]	20
Şekil 3.2. a;Ergin parazitoit türlerini belirlemek emgi tüpleri b;şeffaf plastik tüpler..	21
Şekil 3.3.Parazitlenmiş erginlerin ayıklandığı böcek ayıklama kabini	21
Şekil 3.4. Ergin parazitleri tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi	22
Şekil 3.5. Parazitlenmiş yaprakpiresi türlerinden elde edilen Dryinidae ergini	23
Şekil 3.6. a; <i>Gonatopus abdunnouri</i> tarafından parazitlenmiş ve abdomende tek kese (a) oluşmuş <i>Psammotettix striatus</i> ergini, b; <i>Gonatopus abdunnouri</i> tarafından parazitlenmiş ve abdomende çift kese oluşmuş <i>Psammotettix striatus</i> ergini	23
Şekil 3.7. İkinci ürün mısır arazisine asılan sarı yapışkan tuzaklar	24
Şekil 3.8. Mısır arazisi kenarında bulunan yabancı otlar	25
Şekil 3.9. Yaprakpiresi tarafından zarar gören Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i> (L) Pers.).....	25
Şekil 3.10. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı renk tuzakları	27
Şekil 3.11. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı renk tuzakları	28
Şekil 3.12. İkinci ürün mısır bitkisine asılan sarı yapışkan tuzak	29
Şekil 3.13. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı yöney tuzakları	331
Şekil 4.1. <i>Gonatopus abdunnouri</i> ergini (♀) (a), <i>Gonatopus lunatus</i> ergini (♀) (b)	32
Şekil 4.2. Ergin parazitoiti tarafından parazitlenmiş <i>Empoasca decipiens</i> & <i>Asymmetrasca decedens</i> ergini	35
Şekil 4.3. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın popülasyon yoğunluğu	37
Şekil 4.4. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın popülasyon yoğunluğu	37
Şekil 4.5. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Empoasca decipiens</i> & <i>Asymmetrasca decedens</i> kompleksinin popülasyon yoğunluğu.....	39
Şekil 4 6. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Empoasca decipiens</i> & <i>Asymmetrasca decedens</i> kompleksinin popülasyon yoğunluğu.....	39
Şekil 4.7. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılı yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Psammotettix striatus</i> popülasyon yoğunluğu.....	41
Şekil 4.8. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Psammotettix striatus</i> popülasyon yoğunluğu	41

Şekil 4.9. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılı yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Anagrus atomus</i> popülasyon yoğunluğu	42
Şekil 4.10. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki <i>Anagrus atomus</i> popülasyon yoğunluğu.....	43
Şekil 4.11. Şanlıurfa ili 2022 yılında ikinci ürün mısır tarlasında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarında <i>Anagrus atomus</i> tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayısı (A), <i>Sorghum halepense</i> yapraklarında belirlenen parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayısı (B)	44
Şekil 4.12. Çalışma dönemi boyunca (2022 ve 2023 yılları) yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarında sarı yapışkan renk tuzaklarından elde edilen türlerin toplam birey sayısı	50
Şekil 4.13. 2022 yılında <i>Anagrus atomus</i> (A) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	55
Şekil 4.14. 2022 yılında <i>Assymetresca decedens</i> (Paoli) + <i>Empoasca decipiens</i> kompleksi (B) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği	57
Şekil 4.15. 2022 yılında <i>Psammotettix striatus</i> (C) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	56
Şekil 4.16. 2022 yılında <i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin'i(D) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	56
Şekil 4.17. 2023 yılında <i>Anagrus atomus</i> (A) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği	56
Şekil 4.18. 2023 yılında <i>Assymetresca decedens</i> (Paoli) + <i>Empoasca decipiens</i> kompleksi (B) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	57
Şekil 4.19. 2022 yılında <i>Psammotettix striatus</i> (C) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	57
Şekil 4.20. 2022 yılında <i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin'i(D) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği.....	58
Şekil 4.21. 2022 yılının tüm çalışma dönemi boyunca farklı renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı.....	58
Şekil 4.22. 2023 yılının tüm çalışma dönemi boyunca farklı renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı.....	59
Şekil 4.23. <i>Anagrus atomus</i> (A) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı- 1016 yapışkan tuzağın etkinliği.....	61

Şekil 4.24. <i>Assymetresca decedens</i> (Paoli) + <i>Empoasca decipiens</i> Paoli kompleksi (B) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği.....	61
Şekil 4.25. <i>Psammotetix striatus</i> (C) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği.....	62
Şekil 4.26. . <i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin'i (D) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği.....	62
Şekil 4.27. . <i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin'i (D) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği.....	63
Şekil 4.28. Tüm çalışma dönemi boyunca farklı yüksekliklerde ve yönlerde kurulan farklı sarı-1016 renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı.....	64

1. GİRİŞ

Türkiyede mısır çok önemli tahıllardan birisidir ve üretim yönünden buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (TUİK, 2023). Daha önceleri ülkemizde çoğunlukla hayvan yemi olarak yetiştirilmesine rağmen, son yıllarda bitkisel yağ, un, nişasta, besin katkı maddesi, boya ve kâğıt endüstrisinde geniş kullanım payına sahip bir kültür bitkisi haline gelmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanan alanların artışına paralel olarak mısır ekiliş alanları yıldan yıla artmaktadır. Türkiye mısır ekim alanı 589.000 hektar olup üretim 4.200.000 tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise mısır ekim alanı 133.955 hektar olup üretim 1.012.741 tondur. Bu alan Türkiye mısır ekilişinin %22.7'sine denk gelmektedir.

Şanlıurfa ili tarımsal alanda önemli potansiyeli olan bir şehirdir. Mevcut tarım potansiyeli açısından zengin ve elverişli bir durum arz etmektedir. Şanlıurfa ilinde tarımsal ürünler ve bu ürünlerle ilgili faaliyetlerin ekonomik potansiyeli, gerek Güneydoğu Anadolu Projesi ve gerekse Şanlıurfa ili için hammadde sektörünün temelini oluşturmaktadır. Şanlıurfa, Türkiye'deki tarım alanlarının, %4,9'unu oluşturmakta ve bu konumu ile Konya ve Ankara'dan sonra sulanan arazi dağılımı bakımından üçüncü sıraya yerleşmiştir (TUİK, 2023). Bu potansiyelinden dolayı Şanlıurfa ili, Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde 'tarım ve tarıma dayalı ihracat üssü olarak değerlendirilmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanabilir kültür bitkisi alanlarının artmasıyla birlikte, böcek faunasında da önemli değişimler gözlemlenebileceği değerlendirilmektedir. Bu tarımsal üretimlerin başında pamuk, biber, domates, mısır vb. gelmektedir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi bu bitkilerde de tarımsal alanda ekonomik kayba sebep olan zararlılar mevcuttur. Bu zararlılar içerisinde başta pamukta beyazsinek (*Bemisia tabaci*), yaprakbiti (*Aphis gossypii*), yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*); domateste yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*); biberde gal sineği (*Asphondylia capsici*); mısırdaki mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis*), mısır koçan kurdu (*Sesamia spp.*); patlıcanda yeşilkurt olmak üzere ana zararlılar mevcuttur (TUİK, 2023). Fakat bunlar içerisinde daha çok emici zararlı olarak bilinen Hemiptera takımına bağlı olan böcekler önemli bir yer tutmaktadır. Yaprakpireleri ve bitkipireleri aslında üreticiler tarafından çok fazla dikkat çekmiyor ise de dolaylı yoldan verim kaybına neden olan zararlılardır. Bu zararlılar içerisinde potansiyel zararlı konumunda yer alan bir grup da Cicadellidae (Hemiptera) familyasına bağlı türlerdir (Lodos, 1981). Cicadellidae familyasına bağlı bazı türlerin önemlerinin son

yıllarda gittikçe arttığı bildirilmiştir (Mutlu ve ark., 2008a,b; Mutlu ve Sertkaya, 2015a,b; Mutlu ve Sertkaya, 2016; Baran Yazıcı ve ark., 2023).

Mısır ekim alanlarının artması bazı entomolojik problemleri de beraberinde getirmiştir. Birçok zararlı böcek türü, mısır bitkisinin değişik fenolojik dönemlerinde ortaya çıkarak mısırın tüm organlarında doğrudan veya dolaylı olarak zarara neden olmaktadır. Ülkemizde mısır bitkisinin ana zararlıları olan mısır kurtları *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Noctuidae: Lepidoptera), *Sesamia cretica* Led. ve *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Crambidae)' in, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ekonomik zarar yapabilecek yoğunluğa ulaşmadığı (Gözüaçık ve Mart, 2005), bununla birlikte Cicadellidae familyasına bağlı bazı türlerin önemlerinin gittikçe arttığı bildirilmiştir (Mutlu ve ark., 2008a,b; Mutlu ve Sertkaya, 2015; Baran Yazıcı ve ark., 2023).

Palearktik bölgede Cicadellidae familyasından 338 cinse bağlı, 2300'den fazla tür belirlendiğini ve Türkiye'de ise bilinen tür sayısının 250 kadar olduğu belirtilmektedir (Lodos,1982). Bu sayıya daha sonra yapılan bazı çalışmalarla yeni türler ilave edilerek Türkiye Cicadellidae türleri 447'ye yükselmiştir (Başpınar ve Uygun, 1991a; Güçlü ve Özbek, 1992).

Mısır üretimi yapılan diğer alanlarda olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de mısır bitkisinde beslenen birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Typhlocybinae alt familyasına bağlı *Z. sohrab* türüdür. Doğu Akdeniz bölgesine özgü bir tür olan *Z. sohrab*'ın Türkiye, Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, İran, Rusya, Gürcistan, Özbekistan ve Afganistan'a kadar olan bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir (Lodos, 1982). Ülkemizde ise yapılan çalışmalarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en yaygın ve yoğun zararlı bir tür olduğu ve ikinci ürün mısırdaki yoğunluğunun gittikçe arttığı (Lodos, 1981, Şimşek, 1988, Mutlu ve ark. 2008b), Orta Anadolu Bölgesinde ise Konya ilindeki mısır alanlarında %99,8 oranında en yoğun tür olarak belirlendiği ve mısırdaki ekonomik zarara neden olduğu (Ercan ve Uysal 2007, Alaoğlu ve ark., 2007, Sade ve ark., 2007) bildirilmiştir.

Typhlocybinae altfamilyası içerisinde bulunan türlerin büyük bir çoğunluğu bitkinin mezofil hücreleri ile beslenmektedir (Vidano ve Arzone, 1985; Hunter ve Backus, 1989; Backus ve ark., 2005; Negri ve ark., 2008). Bu zararlılar beslenme esnasında iğnesiyle hücre duvarını parçalayıp hücre içeriğini emmekte, klorofilin ve hücre içeriğinin bu şekilde emiliminden dolayı yaprak yüzeyinde beyaz noktacıklar şeklinde ölü alanlar meydana

gelmektedir. Yoğun zarar sonucunda bu noktalar birleşerek ve zamanla kahverengileşerek, yaprak adeta pas rengine dönüşmektedir. Beslenme daha çok orta damarlara paralel olarak gerçekleştiğinden yapraklar orta damarlar boyunca büzülerek kurumakta ve yaprağın kısmen veya tamamen ölmesine neden olmaktadır. Yapraklarda ortaya çıkan bu görünüme yaprakpiresi kavruğu “Hopperburn” ismi verilmektedir (Marion-Poll ve ark., 1987; Hunter ve Backus, 1989; Backus ve ark., 2005). Yaprakların bu şekilde kuruması bitkinin fotosentez yapmasını engellediğinden bitkide şüphesiz verim kaybına neden olmaktadır.

Son yıllarda özellikle yoğun olarak ikinci ürün mısır ekilişi yapılan alanlarda yaprakpireleri önemli bir sorun olmaya başlamıştır (Mutlu 2008a,b; Mutlu ve Sertkaya, 2015a; Mutlu ve Sertkaya, 2016; Baran Yazıcı ve ark., 2023). Gerek ana gerekse ikinci ürün mısır ekiminin yoğun olarak yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 27’den fazla yaprakpiresi türü belirlenmiş (Mutlu ve ark., 2008b), bunlar içinde *Zyginidia sohrab* (Zachvatkin), *Empoasca decipiens* (Paoli), *Assymetresca decedens*, *Psammotettix striatus* (Linnaeus) türlerinin en yoğun ve yaygın türler olduğu kaydedilmiştir (Mutlu et al. 2008a; Atmaca ve ark., 2021). Bu türler içinde *Z. sohrab*’ın en önemli zararlı tür olduğu (Şimşek, 1988) bildirilmiştir ve özellikle ikinci ürün mısırdaki bitkinin fide döneminde olduğu önemli zarara neden olduğu bildirilmiştir (Mutlu 2008a; Mutlu ve Sertkaya, 2015a). Ayrıca ana ve ikinci ürün mısır ekim alanlarında tarla kenarları ve iç kısımlarında bulunan bazı dar yapraklı yabancıot türlerinin (Kanyaş, Darıcan, Köpek dişi ayrığı, Topalak) yaprakpiresi popülasyonlarını artıran önemli bir etken olduğu vurgulanmıştır (Mutlu 2008a; Mutlu ve Sertkaya, 2015a; Baran Yazıcı ve ark., 2023).

Typhlocybinae erginleri genellikle 3-4 mm boyunda narin yapılı, yeşil renkli küçük böceklerdir. Erginleri aktif olup kolaylıkla sıçrar ve uçarlar. Ergin ve nimflerin yan olarak yürümeleri çok karakteristiktir. Kışı ergin halde ve yere dökülmüş yaprakların altı, ağaç veya asma kabuklarının altında veya yarıklarda geçirirler. Yıl boyunca yabancı otlarda ve diğer ürünlerde beslenen zararlı yaz sonu-sonbahar başında meyvelerin olgunlaşmaya başladığı dönemde turuncgillere geçerler. Burada sadece beslenerek kışlama yeri ararlar.

Yaprakpireleri güneydoğu ABD’de sıcak mevsimde çok yıllık yem çiminin (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) yaygın olarak yetiştirilen, bermuda yem tipinde potansiyel olarak önemli zararlılardır (Butin, 1988a). Yaprakpiresi ve bitkipiresinin kontrol altına alınamadığı alanlarda önemli miktarda saman kaybına neden olduğu rapor edilmiştir (Byers, 1967).

Doğada yaprakpirelerinin populasyonlarını baskı altında tutan Nabide, Miridae, Lygaeidae, Anthocoridae (Hem.), Chrysopide (Neur.) familyalarından predatörler ile Dryinidae (Hym.) familyasında bir çok parazitoiti mevcuttur. Doğada bu gibi yararlıların populasyonlarının korunması ve desteklenmesi Cicadellidlerin sürekli ve etkin bir şekilde baskı altında tutulmasında önemli bir rol oynar. Doğal düşmanların yaprakpirelerinin baskı altında tutması nedeni ile kimyasal mücadeleye gerek görülmemektedir. Ülkemizde de kimyasal mücadelesi önerilmemektedir.

Yaprakpiresi ve bitkipiresine karşı geçmişten bu yana farklı mücadele şekilleri uygulanmıştır. Bunların emici böcek olması nedeniyle kimyasallar çok fazla etki etmemektedir. Yaprak pirelerinin doğal düşman kompleksi üzerine birçok araştırma yapılmış ancak yapılan bu çalışmalarda, yaprak pirelerinin nimf ve erginlerinin çok hareketli olmalarından dolayı predatör böceklerin bu zararlıların kontrolünde yeterli etkiyi gösteremedikleri bildirilmiştir (Helyer ve Talbaghi, 1994). Bundan dolayı parazitoitler, potansiyel biyolojik mücadele etmeni oldukları için yaprak pirelerinin doğal düşmanları arasında en fazla araştırma yapılan grup olmuştur. Büyük ölçüde Auchenorrhyncha vektör popülasyonunu çeşitli şekillerde sınırlayan doğal düşmanlar arasında bunların yumurta parazitoitlerini içinde barındıran Hymenoptera takımı bu konuda çok önemli bir rol oynamaktadır (Dobel ve Denno, 1993).

Yaprakpirelerinin yumurta, nimf ve ergin parazitoitlerinin bu zararlıları ekonomik zarar eşiğinin altında tutabileceği ve %100 varan oranlarda parazitlenmenin olduğu bildirilmiştir (Lindberg, 1950, Yiğit & Erkök, 1987; Başpınar ve ark., 1994, Mutlu & Sertkaya, 2015b). Bundan dolayı parazitoitler, potansiyel biyolojik mücadele etmeni oldukları için yaprak pirelerinin doğal düşmanları arasında en fazla araştırma yapılan grup olmuştur (Dobel ve Denno, 1993; Triapitsyn ve ark., 2021; Virla ve ark., 2023). Hymenoptera takımı içerisinde yer alan Dryinidae familyası türleri özellikle Cicadellidae (Hem.) ve Membracidae (Hem.) familyalarına ait türlere özelleşmiş parazitoitler olarak bilinmekte (Guglielmino & Olmi, 1997; 2006) ve bazı türleri geçmişte başarılı bir şekilde biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmıştır (Olmi, 2000).

Tüm dünyada yayılış gösteren Dryinidae familyasına bağlı parazitoit türlerin (Guglielmino & Olmi, 1997) Türkiye faunası üzerinde yeterli bir çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda sadece Başpınar ve ark. (1994), şekerpancarı bitkisinde zararlı yaprakpiresi *Circulifer haematoceps* (Mulsant & Rey)'in ergin parazitoiti olarak *Gonatopus lunatus* Klug belirlemiş ve zararlı üzerinde etkinliği ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Bu nedenle

ülkemizde şekerpancarı dışında farklı kültür bitkilerinde zararlı yaprakpiresi türlerini parazitleyen Dryinidae familyası türleri ve bunların yaprakpireleri üzerinde biyolojik mücadele amaçlı kullanımıyla ilgili çalışmalar bulunmamaktadır.

Hymenoptera takımı içerisinde yer alan Dryinidae familyası türleri her ne kadar yeryüzünde geniş bir yayılım alanına sahip olsalar da doğada nadir bulunan böceklerdendir. Bu familya Hemiptera takımı içerisinde yeralan Fulgoroidea üstfamilyası ile Cicadellidae ve Membracidae familyalarına bağlı böcek türlerinde hem parazitoit ve hem de predatör olarak yaşarlar (Borror ve DeLong, 1963). Tüm dünyada yayılım gösterirler ve yeryüzünde 1400 kadar türü bilinmektedir. Deniz seviyesinden başlamak üzere yüksek dağlara kadar çok değişik yüksekliklerde yayılım gösterirler (Guglielmino ve Olmi, 1997).

Lodos (1982), *Z. sohrab* türünün Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunduğunu, Graminea bitkilerinde, özellikle darı ve mısırlarda bulunarak zarar yaptığını bildirmiştir. Orta Anadolu Bölgesi'nde Konya ilindeki mısır alanlarında belirlenen yaprakpireleri içinde *Z. sohrab*'ın % 99,8 oranında en çok rastlanılan tür olarak belirlendiği ve mısırdaki ekonomik zarara neden olduğu, Ege Bölgesi'nde de son yıllarda ikinci ürün mısır alanlarında *Zyginidia pullula* (Boheman)'nın popülasyon yoğunluğunun önemli bir oranda arttığı ve sorun olmaya başladığı bildirilmiştir (Ercan ve Uysal 2007; Alaoğlu ve ark. 2007; Sade ve ark. 2007; Yılmaz ve Karsavuran, 2010). Doğu Akdeniz bölgesine özgü bir tür olan *Z. sohrab*'ın çok geniş bir alana yayıldığı, Türkiye dışında Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, İran, Rusya, Gürcistan, Özbekistan ve Afganistan'a kadar olan bütün bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir (Lodos 1982).

Böcekler ve yabancıotlar arasındaki ilişkiler geçmiş dönemlerden beri ilgi çeken bir konu olmuştur. Kültür bitkilerinde varlığını sürdüren ve sürekli olarak yoğunluğunu arttıran yabancıotlar zararlı böceklerle konukçuluk yapmakla beraber diğer faydalı böcek türleri için de önemli olduğu bilinmektedir (Norris ve Kogan, 2000). Buna dayanak olarak Andow (1983), tarımsal ekosistemlerdeki bitki örtüsü çeşitliliği ve yoğunluğu hem bitkilerle beslenen böceklerin popülasyonunu hem de bu zararlıların doğal düşmanlarını artıracak yönünde olduğu bildirilmiştir. Çünkü yabancıotların agroekosistem içinde her zaman varlığını sürdürebileceğini belirtilmiş ve bu yabancı otların hiçbir zaman tam anlamıyla ortadan kaldırılamayacağından ötürü böcek popülasyonlarının zararlı etkilerini de daima göz önünde bulundurmak gerektiği savunulmuştur (Schellhorn ve Sork, 1997). Bu bağlamda, yaprakpireleri ve yabancı otlar arasında karmaşık bir ilişki bulunmaktadır (Van Emden, 1981). Yabancı otların varlığı yaprakpirelerinin zararlı yoğunluğunu

artırabilir (Oloumi-Sadeghi ve ark., 1987; Paradel ve ark., 2014) ancak bu ilişki tam olarak belirlenmiş bir simbiyotik ilişki değildir (Van Emden, 1981). Yaprakpireleri, yabancı otları da içeren birçok bitkiye zarar verebilir. Özellikle yabancı otların yoğun olduğu alanlarda yaprakpirelerinin zararlı yoğunluğu artabilir (Mutlu ve Sertkaya, 2015b). Yabancıotlar, yaprakpirelerinin beslenmesi için bir habitat sağlayabilir ve bu da yaprakpirelerinin popülasyonlarını artırabilir (Oloumi-Sadeghi ve ark., 1987; Marques ve ark., 2012). Yaprakpireleri ile yabancı ot yoğunluğu arasındaki ilişki doğrudan incelenmemiş, ancak entegre zararlı yönetim programı uygulanan ekosistemlerde yabancı otlar, eklem bacaklı zararlılar ve bunların doğal düşmanları arasındaki etkileşimleri ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (Altieri ve Whitcomn, 1979; Sadeghi ve ark., 1989; Norris ve Koğan, 2000; Barbercheck ve Wallace, 2021). Yabancı otların faydalı böcekler için alternatif av konakları olarak hizmet edebileceği ve bunun dolaylı olarak yaprakpireleri de dahil olmak üzere eklem bacaklı zararlıların yoğunluğunu ve dağılımını etkileyebileceği öne sürülmektedir (Altieri ve Whitcomn, 1979; Sadeghi ve ark., 1989; Norris ve Koğan, 2000). Yapılan çalışmalar sonucunda yaprakpireleri ile yabancıot tür ve yoğunluğu arasındaki doğrudan ilişki belirsiz olsa da tarımsal ekosistemlerde yabancı otların varlığı ve diğer çevresel faktörler, yaprakpireleri ve yumurta parazitoitlerinin bolluğunu, dağılımını etkileyebilmektedir. Çalışma bu nedenle ele alınmış, ikinci ürün mısır alanlarında tarla kenarı ve içlerinde bulunan özellikle dar yapraklı yabancı otların mısır bitkisinde önemli yaprak piresi türleri ve yumurta parazitoiti *A. atomus*'un popülasyon yoğunluğuna olan etkisi genel olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Cicadellidae türlerine olan ilginin 20. yüzyıl başlarına kadar daha çok sistematik bakımdan olduğu, ancak kısa bir zaman sonra bu böceklerin bitki öz suyunu emmek suretiyle yaptıkları zarar yanında bazı türlerinin bitki virüs hastalıklarının taşınmasında önemli rol oynadıkları anlaşıp ekonomik önem kazandıkları bildirilmiştir (Kalkandelen, 1974). Bazı türleri polifag ve bazıları monofag zararlı olan Cicadellidae familyasına ait türlerin bitkilerde bazı virüs ve virüs benzeri hastalıkların vektörü oldukları, beslenme esnasında bitkilerin iletim demetlerinde oluşturdukları zarar nedeniyle köklerden yapraklara su, besin elementi ve yapraklardan bitkilerin diğer organlarına karbonhidrat taşınmasını engelledikleri bildirilmiştir. Bunun sonucunda bitkilerde hastalık symptomuna benzer symptomların ortaya çıktığı, bitki özsuğunu emerek bitkinin zayıf düşmesine neden oldukları, yumurta bırakma ve beslenme sırasında diğer zararlılara yol açtıkları bildirilmektedir (Oman, 1949; Bushing ve Burton 1974; Harris, 1979; Nault, 1980; Lodos,

1986; Nault ve Ammar 1989; Lenicov ve Virla 1993). Bu konuda yapılan bir araştırmada mısır bitkisinde belirlenen 60'dan fazla virüs hastalığının yaklaşık 25' inin yaprakpireleri ile taşındığı bildirilmektedir (Seifers ve Harvey, 1989). Cicadellid türlerin meydana getirdiği bu zararlar göz önüne alındığında, yaprakpireleri tarımsal üretimde önemli bir zararlı grubu olarak kabul edilmekte ve kontrol altına alınmaları gerekmektedir (Mutlu ve Sertkaya, 2015b; Ersin ve ark., 2017).

Dünyada genel olarak farklı ürün gruplarında farklı yaprakpiresi türleri ve bunlara özelleşmiş doğal düşmanları ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur (MacGill, 1934; Meyerdirk ve Moratorio, 1987a,b; Yiğit ve Erkılıç 1987b; Vidano ve ark., 1987; Cerutti ve ark., 1990; Virla, 2001; Agboka ve ark., 2003, 2004; Böll ve Schwappach 2003; Hesami ve ark., 2004; Krugner ve ark., 2008; Pavan ve Picotti, 2009). Bu çalışmalarda Hymenoptera takımı Chalcioidea üst familyasına bağlı Mymaridae familyasından bir tür olan *Anagrus* spp. ön plana çıkmaktadır. *Anagrus* türlerinin yüksek üreme potansiyellerinden dolayı (Witsack, 1973; Meyerdirk ve Moratorio, 1987a; Agboka ve ark., 2004) Avrupa'da yaprakpiresi popülasyonunu başarılı bir şekilde baskıladığı belirtilmiştir (Witsack, 1973). Bu faydalı tür ile ilgili ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda farklı kültür bitkilerinde etkinliği belirlenerek, etkili bir biyolojik mücadele etmeni olabileceği belirtilmiştir (Yiğit ve Erkılıç 1987b; Vidano ve ark., 1987; Cerutti ve ark., 1990; Agboka ve ark., 2003, 2004; Böll ve Schwappach 2003; Hesami ve ark., 2004, Pavan ve Picotti, 2009). Ancak ülkemizde yaprak pirelerinin predatörlerine yönelik çalışmalar mevcut olsa da yumurta parazitoitlerine yönelik çalışmalar çok sınırlı bir düzeyde kalmıştır. Çalışma bu yönüyle ülkemizde yaprakpirelerinin biyolojileri ve yumurta parazitoitlerine yönelik kapsamlı ilk çalışma özelliğini taşımaktadır.

Yaprakpireleri (Hemiptera: Cicadellidae), bitkileri doğrudan tüketebildikleri ve mısırdaki virüs hastalıklarını bulaştırabildiklerinden dolayı mısır verimliliği için önemli bir tehdit oluşturlar (Pinedo-Escatel ve Moya-Raygoza, 2018; Ribeiro ve ark., 2021). Türkiye'de mısır bitkisinde en sık görülen yaprakpiresi türleri *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, *Empoasca decipiens* Paoli, *Psammotettix striatus* (L.), *Asymmetresca decedens* (Paoli), *Cicadulina bipunctella* (Matsumur), ve *Zyginidia pullula* (Boherman)'dır (Akmeşe ve Sertkaya, 2021; Mutlu ve ark., 2008a; Yazıcı Baran ve ark., 2023; Yılmaz ve ark., 2007). Bu türler, ikinci ürün olarak ekilen mısır bitkisinde biyokütle üretimini ve verimini önemli ölçüde azaltır. Mısır bitkisinin erken dönemi bu türlere karşı son derece hassastır ve zararlı yoğunluğu verimde önemli bir düşüşüne neden olur. Alaoğlu ve ark., (2007), Z.

sohrab istilasının mısırdaki 17.7-31.9% verim düşüşüne neden olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, *Z. pullula* yoğunluğu bitki başına 0'dan 100 bireye yükseldiğinde ikinci ürün mısırdaki 23.1-25.0% verim düşüşü bildirilmiştir (Ersin ve ark., 2017). Bu nedenle verim ve ekonomik kayıpları önlemek için yaprakpirelerinin etkin yönetimi gereklidir.

Mevsimsel bolluğun izlenmesi ve en yüksek popülasyonun belirlenmesi, etkili zararlı yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. (Matsukura ve ark., 2011). Farklı izleme yöntemleri, yani ışık tuzakları, feromon tuzakları, doğrudan toplama ve renkli yapışkan tuzaklar mısır bitkisindeki zararlı ve faydalı böceklerin popülasyonlarını izlemek için en sık kullanılan yöntemlerdendir (Doxon ve ark., 2011; Huang ve ark., 2010; Yasuda ve ark., 2010).

Böcek zararlılarının ve parazitoidlerinin dağılımını ve bolluğunu izlemek için Renk tuzakları önemli bir araçtır (Atakan ve Pehlivan, 2015; Wallis ve Shaw, 2008). Çeşitli tarımsal ekosistemlerdeki farklı zararlı türlerinin popülasyon yoğunluklarını tahmin etmek için renk tuzakları düşük maliyetli ve hızlı bir izleme aracı olarak önerilmiştir (Bian ve ark., 2014; Carrillo-Arámbula ve ark., 2022; Rodriguez-Saona ve ark., 2012; Silva ve ark., 2020; Tang ve ark., 2016). Bu tuzaklar, hedef böcek türünü çekmek için ışık dalga boyunu kullanır (Shin ve ark., 2020). Seralarda mücadeleye karar vermede renk tuzakları yardımcı olur ve entegre zararlı yönetiminin önemli bir bileşenidir (Shin ve ark., 2020). Birçok çalışmada, çay (Bian ve ark., 2014; Shi ve ark., 2021), mısır (Atmaca ve ark., 2021; Matsukura ve ark., 2011; Mutlu ve Sertkaya, 2015a; Santi ve ark., 2023), yapraklı sebzeler (Bravo-Portocarrero ve ark., 2020), antep fıstığı (Özgen ve ark., 2020), pamuk (Atakan ve Canhilal, 2004; Mensah, 1996), domates (Nair ve ark., 2021), üzüm bağları (Pavan ve ark., 2023), ve çilekdeki (Shin ve ark., 2020) yaprakpirelerinin popülasyonunu izlemek için renk tuzakları kullanılmıştır. Renk tuzakları feromon tuzakları ve diğer örnekleme yöntemleri mevcut olmadığında faydalıdır (Rodriguez-Saona ve ark., 2012). Renk tuzaklarının hedef türleri yakalamadaki etkinliğini kurulum yüksekliği, kurulum ana yönü, ürün türü, hedef tür, tuzak boyutu dahil olmak üzere çeşitli faktörler etkilemektedir (Idris ve ark., 2012; Kim ve Lim, 2011; Saleh ve ark., 2010).

Sarı yapışkan tuzaklar genellikle farklı böcek türlerinin popülasyonlarını izlemek için kullanılır. Yapılan birçok çalışmada, çeşitli bitkilerdeki farklı böcek türlerinin popülasyonlarını izlemek için sarı yapışkan tuzaklar kullanılmıştır (Aydin ve ark., 2020; Özgen ve Gnezdilov, 2022; Topakci ve Yükselbaba, 2023). Farklı renklerde tuzaklar mevcut olsa da (Topakci ve Yükselbaba, 2023), bunlar sarı yapışkan tuzaklarla

karşılaştırıldığında çok az kullanılmaktadır. Diğer yandan renk tuzakları faydalı böcekleri de (özellikle parazitoitler) çekebilmektedir (Atakan ve ark., 2016; Clare ve ark., 2000). Ancak Türkiye’de sarı yapışkan tuzaklarla yapılan çalışmalarda bu durum genellikle göz ardı edilmektedir. Bu tuzaklar sınırlı alana sahip seralarda kullanıldığından, faydalı böceklerin yapışkan tuzaklara çekilmesi, bunların popülasyonunu azaltabilir ve yüksek zararlı yoğunluğuna neden olabilir. Bununla birlikte, farklı böcek türleri ile mücadelede renk tuzakları kullanılmadan önce dikkate alınması gereken diğer önemli faktör kurulum yönü ve yüksekliğidir. Ancak renk tuzakları kullanılırken bu faktörler nadiren dikkate alınmaktadır.

Yumurta parazitoitlerine yönelik çalışmalar çok sınırlı kalmıştır. Yumurta parazitoiti içerisinde öne çıkan dünya genelinde *Anagrus* türlerinin yüksek üreme potansiyellerinden dolayı (Witsack, 1973; Meyerdirk ve Moratorio, 1987a; Agboka ve ark., 2004) Avrupa’da yaprakpiresi popülasyonunu başarılı bir şekilde baskıladığı belirtilmiştir (Witsack, 1973). Bunun yanı sıra yumurta parazitoitleri dışında gerek yaprakpiresi ve gerekse bitkipirelerinin de ergin parazitoitleri mevcuttur. Ancak ülkemizde gerek yaprakpiresi ve gerekse bitkipiresinin ergin parazitoitlerine ilişkin çalışma bulunmamaktadır. Mücadele yöntemlerinin başarısı herşeyden önce zararlının biyolojisi ve biyoekolojisinin ayrıntılı olarak bilinmesine bağlı olduğu bilinen bir gerçektir ve yaprak pirelerinin potansiyel virüs vektörü olmaları ise konunun önemini daha da artırmaktadır. Bu çalışma bu alanda önemli ve orjinal olacaktır.

Çalışmanın ana hedefleri şunlardır; 1) farklı renk tuzaklarının (sarı dışında) daha fazla sayıda böcek çekip çekmediği, 2) renk tuzaklarının önemli miktarda faydalı yumurta parazitoitlerini çekip çekmediği ve 3) mısır bitkisindeki yaprakpirelerini çekmek için tuzakların hangi yükseklik ve yönü kullanılmalıdır. Çalışma sonucunda elde edilecek bilgiler gelecekte entegre zararlı yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışma ana -ikinci ürün mısır, pamuk ve sebze alanlarında zararlı yaprakpirelerinin ergin parazitoit türleri ile parazitlenme oranlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Yapılan bu çalışma ile elde edilen veriler yaprakpirelerine karşı uygulanacak olan entegre ve biyolojik mücadele çalışmalarına yardımcı olacaktır. Böylece yaprakpiresinin sorun olarak ortaya çıktığı açık alanlarda ve seralarda entegre mücadele çerçevesinde kimyasal mücadeleye gerek kalmaksızın yaprakpiresi ve bitkipirelerine karşı etkili bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmasına yönelik çalışmalara önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışma sonuçları Türkiye Dryinidae familyasına önemli katkılar sunacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kunkel (1946), yaprakpirelerinin iki şekilde bitkilerde zarar yaptığını belirtmiştir. Birincil zararının doğrudan emgi yapmak şeklinde olduğunu, ikincil zararının ise bitkilere virüs ve virüs benzeri hastalıkları taşımak suretiyle zarar yaptığını belirtmiştir. Virüs ve virüs benzeri hastalıkları taşıyıp sağlıklı bitkilere bulaştırmak yoluyla yaptığı zararının emgi zararından daha fazla ekonomik kayıplara neden olduğunu bildirmektedir.

Oman (1949), Cicadellidae familyasına ait bazı türlerin virüs ve virüs benzeri hastalıkların vektörü olduğunu ve diğer bazı türlerin ise emgi yaparak, fumajin'e neden olduklarını ve dişilerin yumurta bırakma sırasında tek yıllık sürgünlerde ovipozitörleri ile yaralar oluşturarak bitkilerde ekonomik zararlar meydana getirdiklerini kaydetmektedir.

Kalkandelen (1974), Cicadellidae türleri bitkilerde beslenme sonucu neden oldukları doğrudan zararının yanısıra değişik virüs ve virüs benzeri hastalıkları taşımaları nedeniyle de ekonomik önem taşıyan geniş bir familyayı oluşturduklarını bildirmiştir.

Davis (1974), Mısırdaki zararlı yaprakpiresi *Dalbulus maidis* en önemli zararını virüs vektör olarak yapmaktadır. Zararı sonucunda bazı hastalıkların sağlıklı bitkilere bulaştırılması ile bitkilerde çeşitli hastalık belirtileri görülebildiğini bildirmektedir.

Purcell ve Elkinton (1980), Cicadellidae familyası üzerinde yaptığı sistematik, biyolojik ve ekolojik bir çok çalışmada örnekleme yöntemi olarak atrap, D-Vac vakumlu böcek toplama makinesi ve yapışkan renk tuzakları kullandığını bildirmiştir.

Lodos (1981), Mısır bitkisinde zararlı 83 böcek türünün bulunduğunu ve bunlardan yaprakpirelerinin gerek emgi yoluyla gerekse vekörlük yapmasıyla potansiyel zararlı olduğunu bildirmektedir.

Meyerdirk ve Hessein (1985), Güney Kaliforniya (A.B.D.) şekerpancarı alanlarında *Circulifer tenellus* (Baker) ve *Empoasca* spp.'nin popülasyon gelişimi ve yumurta parazitoitleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu zararlıların *Anteon giraulti* Crawford, *Polynema* sp., *Gonatocerus* sp. (Mymaridae), *Paraeentobia* sp. ve *Aphelinoidea* sp. (Trichogrammatidae) tarafından parazitlendiğini ve bu parazitoitler içerisinde ise en fazla (%81) *A.giraulti*'nin aktif olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar parazitoitlerin aktivitelerinin başladığı nisan ayı başında parazitlenmenin düşük olduğunu (%11) olduğunu daha sonra takip eden aylarda bu oranın %87.8 ulaştığını belirterek genel parazitlenme oranının ise %67 ile %100 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Şimşek (1988), *Z. sohrab*'ın Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki darı ve mısır bitkisinde geniş bir yayılış alanına sahip olup popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğunu ve bunun sonucunda doğrudan zararının önemli olduğunu bildirmiştir. Özellikle mısırın 2-4 yapraklı döneminden hasat dönemine kadar olan dönemde söz konusu türün arazide bulunduğunu ve zararına devam ettiğini, rahatsız edildiklerinde toz bulutu halinde sıçrayarak uçtuklarını belirterek, virüs taşıma olasılığının ortaya konulması halinde Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri mısır ekilişlerinin en önemli zararlısı olacağı kanaatini belirtmiştir.

Horn ve ark., (1994), Nohut Klorotik Cücelik Virüsünün (*Chickpea chlorotic dwarf gemini*) *Orosius orientalis* (Matsumura, 1914) erkek ve dişi bireylerince taşındığını, virüsü bünyelerine aldıktan iki gün sonra %80 oranında sağlıklı bitkilere bulaştırdığını tespit etmişlerdir.

Tozlu ve Aloğlu (1994), Ordu ili mısır ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri ile ilgili yaptığı çalışmada, Cicadellidae familyasına bağlı 5 tür tespit ettiğini ve bu türlerin; *Balclutha punctata* (Davidson ve DeLong.), *Cicadella viridis* (Linnaeus, 1758), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), *Moluccella laevis*, *Psammotettix striatus* olduğunu belirtmektedir.

Başpınar ve ark. (1994), Orta Anadolu'da şekerpancarında zararlı *Circulifer haematoceps*'in ergin parazitoiti olarak *Gonatopus lunatus* Klung (Hym., Dryinidae)'u belirlemişlerdir. Araştırmacılar *G. lunatus*'un genellikle parazitlemek için dördüncü ve beşinci nimf dönemlerindeki *Circulifer haematoceps*'u tercih ettiği ve daha küçük nimfler üzerine yaptığı çalışmada, parazitoidlerin ilk olarak saptandığı Eylül(1991) ayında *Circulifer haematoceps* erginlerinin %70 kadarının parazitli olduğu belirlemiş, ancak bir yıl sonra herhangi bir parazitlik bireye rastlamadığını belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada, parazitoid tür *G. lunatus*'un *C. haematoceps* popülasyonlarını baskı altında almadaki rolünün daha iyi anlaşılması için parazitoid ile zararlı arasındaki ilişkilerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Akkaya ve Uygun (1996), Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 1993-1994 yılları arasında sebze alanlarındaki zararlı ve yararlı böcek ve akar türleri ile ilgili yaptığı çalışmada 22 Cicadellid türü belirlemiştir. Bu türler içerisinde *E. decipiens* türünün yoğun olarak görüldüğünü ve önemli bir zararlı tür olduğunu bildirmiştir.

Gladstone ve ark. (1996), Nikaragua'daki mısır ekim alanlarında zararlı *D. maidis*'in, yumurta parazitoitlerinden *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) ile *Paracentrobia* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) olduğunu *D. maidis* yumurtalarının bitki çıkışından 22 gün sonra maksimum seviyeye ulaştığında her iki türün beraber toplam parazitlenme oranının %77'ye ulaştığını ve zararlıyı kontrol altına almak için bunların korunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Baquero ve Jorciana (1999), İspanya'nın kuzey kesiminde yer alan Navara'da mısır ekim alanlarında en çok bulunan zararlı Cicadellid türün *Z. scutellaris* olduğunu belirterek, bu zararlının doğal düşmanlarından en fazla belirlenen yumurta parazitoiti *Anagrus* türlerinden *A. atomus* olduğunu bildirmişlerdir.

Böhl ve Schwappach (2003), Almanya'nın Franconian bölgesinde 1998-2001 yılları arasında bağ alanlarında yaptıkları çalışmada bağlarda zararlı *Empoasca vitis* Goethe'in yumurta parazitoitleri olarak *Anagrus atomus*, *Anagrus avalae* Soyka, 1956 ve *Stethynium triclavatum* Enock, 1909 türlerini belirlemişlerdir. Bunlardan en etkili olan Mymarid türün *A. atomus* olduğunu ve *E. vitis*'i başarılı bir şekilde kontrol altına aldıklarını, parazitlenme oranının %50 ile %80 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Efil ve Güçlü (2004), Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illeri pamuk alanlarında 2001-2002 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 12 Cicadellid türü tespit etmiş, bunlardan *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Onosma orientalis*'in en yaygın görülen ve yer yer yüksek popülasyon oluşturan türler olduğunu belirtmişlerdir.

Atakan ve Canhilal (2004), Sarı yapışkan tuzakların farklı yüksekliklerde kurularak pamukta zararlı olan böceklerin izlenmesi üzerinde bir çalışma yapmışlar. Yaptıkları çalışmada 60, 80, 100 ve 120 cm yüksekliğe sarı yapışkan tuzaklar kurulmuştur. Yapılan çalışmada elde edilen veriler sonucunda, yapışkan tuzakların 60 cm'ye yerleştirilmesi pamuk yetiştirme mevsimi boyunca böcek popülasyonunun izlenmesi için en ideal yükseklik olarak belirlemişlerdir.

Yılmaz (2006), Ege Bölgesi mısır ekiliş alanlarında yaptığı çalışmada Cicadellidae familyasına bağlı toplam 17 tür belirlemiş, bunlardan *A. decedens* ve *Zyginidia pullula*'nın en yaygın ve yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Ercan (2006), *Z. sohrab*'ın Konya ilindeki mısırlarda yaptığı yoğun emgi sonucunda, ilk anda klorofilin parçalanması sonucu küçük beyazımsı emgi lekelerinin oluştuğunu, daha sonra yaprak yüzeyinin tamamının bu lekelerle kaplandığını, böcek

yoğunluğu ve beslenme şiddetinin artmasına paralel olarak özellikle alt yapraklardaki emgi yerlerinin bir süre sonra birleşerek önce büzüştüğünü ve kahverengileştiğini, daha sonra bu yapraklarda kurumalar ortaya çıktığını belirlemiştir.

Yılmaz (2006), Ege Bölgesi mısır ekiliş alanlarında yaptığı çalışmada Cicadellidae familyasına bağlı toplam 17 tür belirlemiş, bunlardan *A.decedens* ve *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845)'nın en yaygın ve yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Ercan ve Uysal (2007), Konya ilinde 2004 ve 2005 yıllarında mısır ekim alanlarında yaptıkları çalışmada, mısırlarda en fazla bulunan türün *Z. sohrab* olduğunu ve tarlada bulunma oranının 2004 yılında % 99.5, 2005 yılında ise % 99.8 oranında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar *Z. sohrab*'ın Konya şartlarında bir yılda dört döl verebildiğini, sürveylerin yapıldığı mısır tarlaları, diğer zararlı böcek türleri yönünden değerlendirildiğinde en önemli zararlı türün *Z. sohrab* olduğunu belirtmişlerdir.

Virla ve Olmi (2007), Arjantin'de 2003-2005 yılları arasında mısır yaprakpiresi *Dalbulus maidis*'in parazitoitlerinin ve *Gonatopus moyaraygozai* OLMİ erkek bireylerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada, *D.maidis*'i parazitleyen Dryinidae familyasına ait *Gonatopus moyaraygozai* OLMİ, *Gonatopus contortus* ve *Gonatopus caraibicus* türlerini elde etmişlerdir. Toplam 217 mısır yaprağından 68 nimf, 101 dişi ve 48 erkek yaprakpinesi yakaladıklarını ve bunlardan yalnızca 11 bireyin (6 nimf, 4 dişi ve yalnızca 1erkek) dryinidler tarafından parazitlendiğini ve bu yüzden parazitlenme oranı %5 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *G.moyaraygozai* Arjantin'de toplanan parazitlenmiş mısır yaprakpirelerinden ilk kez erkek bireyler tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Albarraccin ve ark. (2008), Arjantin'deki Tucuman bölgesi mısır alanlarında Cicadellidae türleri üzerine yaptıkları, çalışmada en yaygın ve yoğun türün *Dalbulus maidis* (Delong) olduğunu ve örnekleme yapılan bu alanlarda en fazla dar yapraklı yabancıotların yoğunlukta olduğunu ve bunların: *Brachiaria* sp., *Bromus unioloides*, *Cenchrus echinatus*, *Paspalum* sp., *C. dactylon*, *D.sanguinalis*, *Eleusine indica*, *S. halepense*, *Cyperus* sp. olduğunu bildirmişlerdir.

Mutlu ve ark. (2008), Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında yapılan çalışma sonucunda *Aconurella prolixa*, *Asymmetrasca decedens*, *Austroagallia sinuata*, *Cicadella viridis*, *Cicadulina bipunctella*, *Circulifer haematoceps*, *Doratura exilis*, *Doratura homophyla*, *Empoasca decipiens*, *Euscelis alsius*, *Goniagnathus guttulinervis*, *Hecalus glaucescens*, *Macrosteles fieberi*, *Macrosteles laevis*, *Neoliturus fenestratus*, *Orosius*

orientalis, *Platymetopius rostratus*, *Platymetopius undatus*, *Psammotettix striatus* ve *Zyginidia sohrab* olmak üzere, toplam 20 tür saptandığını bildirmişlerdir. Bu türlerden *A. decedens*, *E. decipiens*, *Z. sohrab* ve *P. striatus* türleri en yaygın ve yoğun türler olduğunu bildirmişlerdir.

Demirel ve Yıldırım (2008), Türkiye’de pamuk ekim alanlarında önemli yaygın zararlılar olan *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae) türlerinin yoğunlukları izlenmiştir. Hatay ilinin pamuk yetiştirme bölgelerinde farklı renk tuzakların çekiciliği üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmada sarı, beyaz, kırmızı, turuncu, mavi ve yeşil renk tuzaklar kullanılmıştır. Sonuç olarak thrips türleri için sarı, mavi ve beyaz renk tuzakları, Empoasca türleri için sarı ve turuncu renk tuzakları popülasyon yoğunluklarını izlemek için öneride bulunulmuştur.

Mutlu ve ark. (2008a), Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında farklı ekolojik koşullara sahip olan Ergani ve Bismil’de 2005 ve 2006 yıllarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon dalgalanmaları sarı yapışkan tuzaklar ve D-Vac örnekleme yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada her iki örnekleme yönteminde de *A. decedens*, *E. decipiens* ve *Z. sohrab*’ın popülasyon düzeylerinin mısırın 2-4 yapraklı döneminde artmaya başladığı ve koçan püskülü ve olgunlaşma dönemlerinde en yüksek düzeye ulaştığı bildirmişlerdir. Öte yandan, *P. striatus*’un 2-4 yapraklı evredeki yüksek popülasyon seviyeleri püskül evresinde en düşük seviyeye düştüğünü bildirmişlerdir. 2005 yılında *Z. sohrab* baskın tür iken, 2006 yılında *A. decedens* ve *E. decipiens* baskın türler haline geldiğini bildirmişlerdir.

Mutlu ve Sertkaya (2009), Diyarbakır ili ikinci ürün mısır ekim alanlarında bulunan *Cicadellidae* familyasına bağlı türlerin belirlenmesi ve önemli olan türlerin popülasyon değişimlerinin izlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde *E. decipiens* ve *A. decedens* ile *Z. sohrab* ve *P. striatus* en yoğun ve yaygın türler olarak bulunmuş ve bu türlerin Ergani ve Bismil ilçelerinde sarı yapışkan tuzak ve vakumlu böcek toplama aleti (D-Vac) ile popülasyon değişimleri izlenmiştir.

Sertkaya ve ark. (2010), 2005 ve 2006 yıllarında Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında farklı örnekleme yöntemleri ile *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) ve *Sogatella vibix* (Haupt, 1927) (Hemiptera: Delphacidae)’in popülasyonlarının belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada sarı yapışkan tuzaklarda D-Vac’a göre daha fazla sayıda birey toplandığı belirlenmiştir.

Virla ve ark. (2009), Amerika kıtası boyunca (Amerika, Arjantin, Brezilya, Meksika, Nikaragua, Peru) mısırdaki virüs taşıyarak önemli ürün kayıplarına yol açan *D. maidis*' in yumurta parazitoitlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, Hymenoptera takımı Eulophidae familyasından 1, Trichogrammatidae familyasına bağlı 3 ve Mymaridae familyasına bağlı 4 yumurta parazitoit türü belirlemişlerdir. Mymaridae familyasından belirlenen 4 türün *Anagrus* türleri olduğu bu türlerden *Anagrus breviphragma* Soyka, 1956' nın Meksika'nın Zapopan bölgesinde parazitlenme oranının % 98,2 olduğunu bildirmişlerdir.

Özgen ve Karsavuran (2010), Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında Cicadellidae (Hemiptera) familyasına ait türlerin doğal düşmanlarının ve yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada örnekleme yapılan tüm bağlarda kültüre alınan parazitlenmiş Cicadellid yumurtalarından Trichogrammatidae (Hymenoptera) familyasına ait *Oligosita* (Walker) cinsine bağlı bir tür elde ettiklerini bildirmişlerdir. Özellikle çalışmanın yapıldığı bağ alanlarının etrafında yaban gülü ve böğürtlen gibi parazitoitlere ara konukçuluk yapabilecek bitkilerin varlığı *Oligosita* sp.'nin parazitlenme oranını artırması açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Virla ve ark.(2010), Meksikada mısır yaprakpiresi *Dalbulus maidis*'nin ergin parazitoiti olarak *Anteon pilicorne* bulmuşlar ve ilk kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Mutlu ve Sertkaya (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa illeri) ana ve ikinci ürün mısır ekiliş alanlarında üç farklı yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada bölgede yaygın olan yaprakpiresi türlerinden *Z. sohrab*, *E. decipiens*, *A. decedens*, *P. striatus*'un yumurta parazitoiti olarak *Anagrus atomus*'u belirlemişlerdir.

Virla ve ark., (2013), Arjantinde yaptıkları çalışmada yaprakpiresi *Dalbulus maidis*'in dört yumurta parazitoitini belirlemişlerdir. Mymaridae familyasından *Anagrus breviphragma* ve *Anagrus flaveolus* türleri belirlenirken Trichogrammatidae familyasından ise *Polynema* sp. ve *Pseudoligosita longifrangiata* (Viggiani) türleri belirlendiğini bildirmişlerdir.

Guglielmino ve ark.,(2013), Dryinidlerin oldukça etkili doğal düşman olduğunu ve özellikle yaprakpiresi, bitkipiresi ve diğer ağaçpireleri üzerine etkili birer doğal düşman olduklarını ve 84 ülkede 38 yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Yassın Ali (2013), *C.oculator* üzerinde parazitoitin temel parazitlenme davranışları,

süperparazitizmin etkileri ve farklı insektisitlerin (thiodicarb, spinosad, *Bacillus thuringiensis* var kurstaki and azadirachtin) biyolojik ve davranışsal yan etkileri adlı yürütülen çalışmada, farklı insektisitlerin (NeemAza®-T/S, Laser, Rapax ve Larvin) uygulama dozu ve uygulama dozunun yarısı ergin parazitoitler üzerine denenmiş ve ergin parazitoitlerin ölüm oranları belirlemiş ve elde edilen sonuçlar denenilen ilaçların ergin parazitoitler üzerinde toksik olduğunu göstermiştir. Aynı insektisitler ve aynı dozlar kullanılarak hazırlanan yapay besin ile beslenen parazitlenmiş *H. armigera* larvalarında parazitoit gelişiminin olmadığını rapor etmiştir.

Mutlu ve Sertkaya (2013), Diyarbakır ilinde mısırdaki zararlı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın biyoekolojisi üzerine yaptıkları çalışmada ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayısının, ana ürüne mısır göre sekiz kat daha fazla olduğu ve *Z. sohrab* popülasyon oranının mısır bitkisinde beslenen diğer yaprakpiresi türleri (*E. decipiens* A. *Decedens* ve *P. striatus*) içinde %90'ın üzerine çıkarak tek hakim tür haline geldiği belirlenmiştir.

Mutlu ve Sertkaya (2015), Yumurta parazitoiti *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae)'un mısırdaki zararlı önemli yaprakpiresi türlerini parazitlenme oranları üzerine yaptıkları çalışmada sadece hakim bir parazitoit tür elde edilmiş ve bununda *Anagrus atomus* (Linnaeus) (Hym.: Mymaridae) olduğu belirlenmiştir. Bu, Türkiye'de mısır yaprakpirelerinin belirlenen ilk parazitoit kaydı olduğunu bildirmişlerdir. Yaprak örneklemesi ile parazitlenmenin en fazla ikinci ürün mısırın generatif ve olgunlaşma döneminde gerçekleştiği ve bu oranların ana ve ikinci ürün mısırdaki sırasıyla % 50.2- 93.7, saksı denemeleri ile arazi şartlarında % 77.5-79.2 olduğu bildirmişlerdir.

Mutlu ve Sertkaya (2015a), Diyarbakır ilinde mısırdaki zararlı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın biyoekolojisi üzerine yaptıkları çalışmada, ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonunun artarak olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı, hasattan sonra popülasyonun ikinci ürün mısıra göç ettiği ve ikinci üründe popülasyonun generatif olgunlaşma döneminde en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Ayrıca ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayısının, ana ürüne mısır göre sekiz kat daha fazla olduğu ve *Z. sohrab* popülasyon oranının mısır bitkisinde beslenen diğer yaprakpiresi türleri (*E. decipiens*, A. *decedens* ve *P. striatus*) içinde %90'ın üzerine çıkarak tek hakim tür haline geldiğini bildirmişlerdir.

Mutlu ve ark. (2015), Karacadağ çeltiğinde Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae (Hemiptera) türleri ile bunların popülasyonuna yabancıotların etkisi üzerine yaptıkları

çalışmada üç familyanın toplam birey sayılarının sarı yapışkan tuzaklardaki toplam popülasyon içindeki bulunma oranları ise Cicadellidae familyası için %81.5, Delphacidae familyası %13.5, Cixiidae familyası ise %5 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma içinde atrap ve D.vac ile yapılan örneklemeler, sarı yapışkan tuzak sonuçlarını desteklemiştir.

Derafshan ve ark.,(2016), İran’da 2015-2016 yıllarında sedir ağaçları(*Tamarix* spp.) üzerindeki yaprakpiresi parazitoiti olan *Mirodryinus atlanticus* Olmi, 1984 (Hymenoptera, Dryinidae, Bocchinae), üzerine yaptıkları çalışmada, İran’da 390 yaprakpiresi türünün var olması, farklı altfamilyalara ait daha birçok dryinid türünün olası varlığını gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kılıç ve Sertkaya (2019), Hatay ilindeki Solanaceae kültür bitkilerinde Cicadellidae familyasının Agallinae (2 cins, 2 tür), Deltocephalinae (11 cins, 12 tür) ve Typhlocybinae (5 cins, 4 tür) olmak üzere üç alt familyasının 18 cinsine ait toplam 18 türün tespit edildiğini bildirmiştir. Ayrıca Cixiidae familyasına ait *Hyalesthes obsoletus* ve Delphacidae familyasına ait *Laodelphax striatellus* türlerinin de tespit edildiğini bildirmiştir.

Kaya ve Başpınar (2019), Hatay ilinde 2013 yılının haziran-kasım aylarında ışık tuzakları kullanılarak farklı kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarımsal bir alanda Cicadellidae familyasına ait türlerin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada 18 farklı cinsten 30 tür belirlenmiş olup, bu türlerden bazılarının önemli bitki zararlısı veya fitoplazma vektörü oldukları bilinmektedir. Belirlenen türler içerisinde *Cicadulina bipunctella* (% 30.45), *Zyginidia pullula* (%20.75), *Balclutha punctata* (%15.23) ve *Psammotettix provincialis* (%13.26) en yoğun bulunan türler olduğunu bildirmişlerdir.

Akmeşe ve Sertkaya (2021), Doğu Akdeniz Bölgesi’ndeki mısır alanlarında Cicadellidae (Hemiptera) türlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmada, Cicadellidae (Hemiptera) familyasından 5 alt familyaya bağlı 32 tür tespit edildiğini bildirmişlerdir. Türlerden ikisi Agalliinae, biri Dorycephalinae, biri Hecalinae, altısı Typhlocybinae ve 22 adedi ise Deltocephalinae altfamilyalarına ait olduğunu belirlemişlerdir. İllere göre türlerin dağılımı Adana’da üç altfamilyaya ait 23 tür, Osmaniye’de üç altfamilyaya ait 22 tür, Mersin’de üç altfamilyaya ait 19 tür ve Hatay’da beş altfamilyaya ait 20 tür saptandığını bildirmişlerdir.

Atmaca ve ark. (2021), Şanlıurfa ilinde mısır (*Zea mays* L.) mahsulünde yaprakbiti türlerinin (Hemiptera: Cicadellidae) parazitlenme oranı ile ilgili çalışmasında tüm türlerin

popölasyon yoğunluğu, çalışılan ilçeler arasında önemli ölçüde değişmiş olup, en yüksek *A. atomus* yoğunluğu 30 ergin/tuzak ile 7 Eylül'de Haliliye ilçesinde kaydedildiğini bildirmişlerdir. *Z. sohrab* yumurtalarındaki parazitlenme oranı Akçakale'de %78, Harran'da %82 ve Haliliye ilçesinde %63 olup bunu Akçakale'de %18, Harran'da %14 ve Haliliye'de %32 ile *E. decipiens* izlediğini belirlemişlerdir. *Z. sohrab*'ın en yüksek popölasyon yoğunluğu 21 Eylül'de Akçakale'de (4328 ergin/tuzak), Harran'da (3920 ergin/tuzak) ve Haliliye'de (4592 ergin/tuzak) kaydedildiğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde, *E. decipiens*'in en yüksek popölasyon yoğunluğu (1216 ergin/tuzak) 10 Ağustos'ta Harran'da, 12 Ekim'de Akçakale'de (368 ergin/tuzak) ve 17 Ağustos'ta Haliliye'de (2184 ergin/tuzak) olduğunu bildirmişlerdir.

Yazıcı ve ark. (2023), şırnak ili ikinci ürün mısıır alanında Cicadellidae familyasına bağlı toplam 13 tür belirlemişlerdir. Bu türlerin, *Anaceratagallia ribauti* (Ossiannilsson, 1938), *Batracomorphus irroratus* (Lewis, 1834), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), *Euscelis lineolatus* (Brull, 1832), *Exitianus fasciolatus* (Melichar, 1911), *Goniognathus guttulinervis* (Kirschbaum, 1868) , *Mogangella straminea* (Dlabola, 1957), *Neoliturus fenestratus*, *Neoliturus opacipennis*, *Orosius orientalis* (Matsumura, 1914), *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758), *Plathymetopius chloroticus*, *Zyginidia sohrab* (Zachvatkin, 1947) olduğunu belirlemişlerdir. Bu türler içinde en yaygın ve yoğun olan türlerin sırasıyla *E. decipiens* (%70), *Z. sohrab* (%27) ve *P. striatus* (%3) olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Şanlıurfa ilindeki ikinci ürün mısır, pamuk ve sebze ekim alanları, tarla kenarlarındaki yabancıotlar, yaprakpireleri, *Zyginidia sohrab*, *Psammotetix striatus*, *Empoasca decipiens*, *Assymetresca decedens*, mısır bitkileri, yumurta parazitoiti *A. atomus*, plexiglas sarı, şeffaf, turuncu ve siyah yapışkan renk tuzakları (20x25 cm), yapışkan madde (Tangle Trap), demir kazıklar ve ayaklı büyüteç, Vakumlu Böcek Toplama Aleti (D-Vac.), samur fırça, şeffaf polietilen torbalar, buz kabı, laboratuar ve iklim odaları, Eppendorf tüpleri (2 mm), böcek iğneleri, mısır tohumları, değişik ebatlarda saksılar, torf, kağıt su bardakları (13x8 cm), kültür kapları, siyah renkli naylon poşet, %85'lik etil alkol, petri kapları, şeffaf tül, alttan aydınlatmalı Stereo Binoküler Mikroskop, ağız aspiratörü, ahşap tül kafesler (80x100 cm), 1.5 ve 5 litrelik PET (polietilen tereftalat) şişeler, böcek ayıklama kabini ve diğer laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Şanlıurfa ilinde bazı ürünlerde yaprakpiresi türlerinin ergin parazitoitleri ve parazitlenme oranının belirlenmesi

Bu çalışmaya Şanlıurfa ilinde en fazla pamuk, biber, patlıcan, domates ve ana ve ikinci ürün mısır ekimi yapılan Merkez, Harran ve Akçakale ilçelerinde 15.05.2021 tarihinde başlanmış ve bu ürünlerin hasat zamanına kadar devam edilmiştir. Çalışmalar bitkiler üç veya beş yapraklı oldukları dönemden itibaren pamuk, mısır, biber, patlıcan ve domates ekili arazilerden yaprakpiresi ve bitkipiresi toplanmasına başlanmıştır. Bu ekim alanlarından haftada iki defa yaprakpiresi ve bitkipireleri toplanmıştır.

Örneklemeler bitki 3-4 yapraklı olduktan sonra D-vac ile farklı noktalarda belirli mesafelerden her bir bitki türü için 1dk'lık 6 adet periyodik çekimler yapılmıştır. Toplanan yaprakpiresi ve bitkipiresi türleri üst kısmı tülle kapatılan plastik şeffaf kültür kaplarına konularak etiket bilgileri eklendikten sonra laboratuvara getirilerek incelenmiştir. Toplanan materyal laboratuvarda böcek ayıklama kabinine salım yapılarak ve ergin parazitleri tarafından parazitlenmiş ve abdomen kenarında kese oluşmuş yaprakpiresi türleri emgi tüpüyle alınmıştır. Ergin parazitoitleri tarafından yeni parazitlenmiş ancak abdomenin

kenarında kese oluşmamış bireylerin tespiti amacıyla alandan toplanan yaprakpiresi türleri 10-12 gün süreyle beslenmeleri sağlanarak canlı kalmaları sağlanmıştır (Virla ve Olmi, 2007). Bu süre sonunda kese oluşumu görülen bireyler emgi tüpü yardımıyla alınarak cam tüplere aktarılmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmalarda kullanılan Vakumlu Böcek Toplama Aleti [D-Vac]

Alınan bireyler 15 cm uzunluğunda 1,5cm çapında cam tüplere aktarılmıştır. Bu cam tüplere örnek alınan bitki türüne göre suyla hafif nemlendirilmiş yaprak, böceğin beslenmesi için bırakılmıştır. Tüp içerisindeki yapraklar, yaprağın tazeliğine göre günlük veya 2 günde bir yenileri ile değiştirilmiştir. Kültür tüpleri günlük olarak kontrol edilerek ve parazitlenmiş kese yapısı içinden çıkan larvalar gözlemlenmiştir. Çıkış yapan larvalar pupa olması için tabanına kurutma kağıdı bırakılmış küçük kültür kaplarına bırakılmış ve larvaların oda koşullarında pupa olması sağlanmıştır. Daha sonra pupalar ergin çıkışı için büyüme çemberine alınmıştır. Parazitlenmiş yaprakpiresi türleri ergin parazitoit türü elde ettikten sonra konu uzmanı taksonomiste teşhis ettirilerek konukçu kaydı belirlenmiştir.



Şekil 3.2 a: Ergin parazitoit türlerini belirlemek emgi tüpleri; b: Şeffaf plastik tüpler



Şekil 3.3. Parazitlenmiş erginlerin ayıklandığı böcek ayıklama kabini

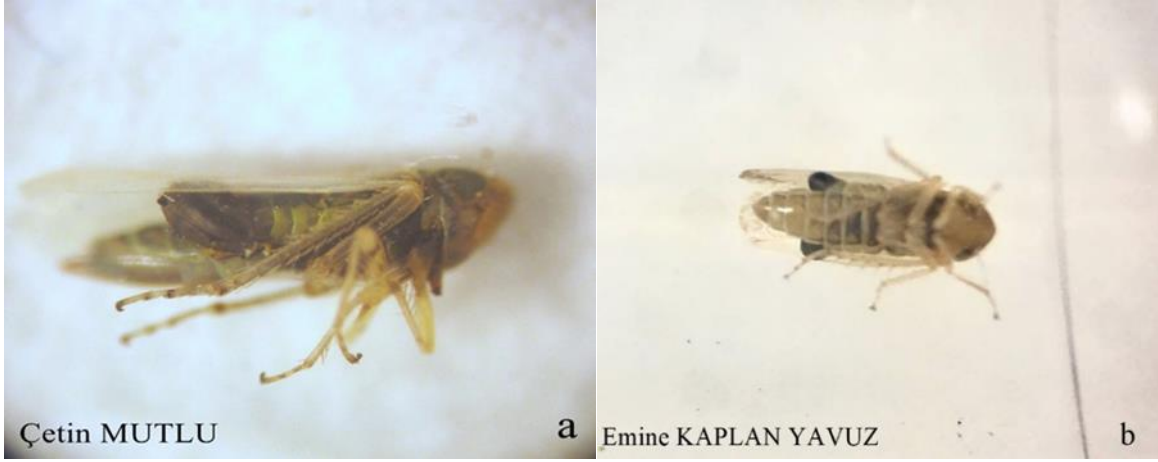


Şekil 3.4. Ergin parazitleri tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi



Şekil 3.5. Parazitlenmiş yaprakpiresi türlerinden elde edilen Dryinidae ergini

Ergin parazitoit türlerin yaprakpiresi türlerini parazitlenme oranları örnekleme yapılan mısır ve pamuğa göre D-vac.'la toplanan toplam yaprakpiresi birey sayısı ile parazitlenmiş birey sayısının oranlanması sonucu belirlenmiştir.



Şekil 3.6. a; *Gonatopus abdunnouri* tarafından parazitlenmiş ve abdomende tek kese (a) oluşmuş *Psammotettix striatus* ergini, b; *Gonatopus abdunnouri* tarafından parazitlenmiş ve abdomende çift kese oluşmuş *Psammotettix striatus* ergini

3.2.2. İkinci Ürün Mısırdaki Yabancı Otların Yaprakpiresi Türleri ve Parazitoit *Anagrus atomus*'un Popülasyonuna Olan Etkisi

Bu çalışma ana ve ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa ili merkeze bağlı Büyükördek köyünde (37.373164 G, 38.662934 K), 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları

deneme desenine göre iki karakterli (yabancı otlu ve yabancı otsuz) ve üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme blokları (50m ×10m) yabancı otlu ve yabancı otsuz olarak iki kısma ayrılmış ve bloklar arasında en az 50 metre emniyet şeridi bırakılmıştır. Yabancı otsuz deneme alanlarında tarla içinde bulunan yabancı otlara karşı mısır bitkisinin 2-6 gerçek yapraklı döneminde Ghibli (Syngenta) (220 g/L Dicamba & 50 g /L Nicosulfuron aktif maddeli) herbisitle dekara 120 ml olacak şekilde tarla pülverizatörü ile ilaçlama yapılmıştır. Ayrıca bu alanda haftalık olarak yapılan gözlemlerde sulamadan sonra ortaya çıkan yabancı otlar mekanik olarak (elle yolunmak suretiyle) elimine edilmiştir. Yabancı otlu deneme parsellerinde bulunan mısır bitkileri sıra aralarında çoğunlukla kanyaş (*Sorghum halepense* (L)), semizotu (*Portulaca oleracea*) ve topalak (*Cyperus rotundus* (L)) otunun bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.7. İkinci ürün mısır arazisine asılan sarı yapışkan tuzaklar



Şekil 3.8. Mısır arazisi kenarında bulunan yabancı otlar



Şekil 3.9. Yaprakpiresi tarafından zarar gören Kanyaş (*Sorghum halepense*(L) Pers.)

Yabancıotlu ve yabancıotsuz parsellere her bir parsele birer adet sarıyapışkan tuzak (3 yabancıotlu, 3 yabancıotsuz) asılarak yaprakpirelerinin haftalık olarak sayısal yoğunluğu ile popülasyon takibi de ayrıca yapılmıştır. Renk tuzakları haftalık olarak yenileriyle değiştirilmiş ve tuzakların arkası ve ön kısmına yapışan yaprakpireleri (*Zyginidia sohrab*, *Psammotetix striatus*, *Empoasca decipiens*, *Asyemmetresca decedens*) ayaklı led büyüteç yardımıyla sayılarak kaydedilmiştir. Her bir parseldeki yaprakpiresi yoğunluğu belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma içinde yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki yaprakpirelerinin yumurta parazitoiti *Anagrus atomus*'un yoğunluğunu belirlemek amacıyla aynı sarı yapışkan renk tuzakları üzerinde dikkatli bir şekilde sayım yapılarak parazitoitin haftalık olarak popülasyon yoğunluğu belirlenmiştir.

Aynı zamanda her iki deneme alanında bulunan mısır bitkilerinde ayrı ayrı 15 adet yaprak koparılarak yaprak dokusu içindeki *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurtaları Mutlu ve Sertkaya (2015b) yöntemi kullanılarak sayılmıştır. Bu çalışma ile eş zamanlı olarak yabancı otlu deneme alanında tesadüfî olarak ayrı ayrı alınan 15 adet *S.halepense* yaprak dokusu içinde parazitlenmiş yumurtalar belirlenmiştir.

Deneme parsellerinden elde edilen verilere her bir yıl kendi içinde haftalık olarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) tekniği (Steel ve ark., 1997) uygulanarak yabancı otlu ve yabancı otsuz alanlardaki yaprakpiresi ve parazitoit yoğunluğu arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen ortalamalar çoklu karşılaştırmada testlerinden LSD (Least Significant Difference) testine göre gruplandırılmıştır. Analizler SPSS istatistiksel yazılımının 20.0 versiyonunda (IBM SPSS Inc., 2012) yapılmıştır. Verilerin grafiksel gösterimi Microsoft Excel programı Office 365 versiyonunda yapılmıştır.

3.2.3. İkinci Ürün Mısırdaki Farklı Renk Uzaklarının Önemli Yaprakpiresi Türleri Üzerindeki Etkinliği

Bu denemede farklı renk tuzaklarının mısır yaprakpirelerini yakalaması üzerinde etkisi çalışılmıştır. Bu amaçla 2022-2023 yıllarında Şanlıurfa ilinde merkez ilçeye bağlı ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Büyükördek köyünde 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda yürütülmüştür. Dört zararlı yaprakpiresi *Zyginidia sohrab*, *Empoasca decipiens*, *Assymetresca decedens* ve *Psammotettix striatus* popülasyonu farklı renk tuzakları ile izlenmiştir. Ayrıca yumurta parazitoiti *Anagrus atomus* popülasyonu da aynı yıllarda izlenmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 7 karakterli ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Mutlu ve ark. çalışmasına göre; yaprakpirelerinin en yüksek yoğunluğa ulaştığı mısırın generatif döneminde tuzaklar asılmaya başlanmıştır. Bu amaçla hedef faydalı ve zararlı yaprakpiresi türlerinin popülasyonunu izlemek için altı farklı renkli yapışkan tuzak (20×25 cm ebadında Tangle-trap yapışkan madde ile kaplanmış pleksi glas) (Sarı 4 tonu, turuncu ve siyah) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada kontrol olarak şeffaf yapışkan tuzak kullanılmıştır. Farklı renkli yapışkan tuzakların tonları, RAL kodları ve RGB değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.Yaprakpirelerinin popölasyon gelişimini izlemek için kullanılan farklı yapışkan tuzakların renk ve RAL kodları, görünümeleri ve RGB değeri

Renk Kodu	RAL Kodu	Renkler	RGB Değeri
Sarı-1016	1016	RAL 1016	241 221 56
Sarı-1018	1018	RAL 1018	250 202 48
Sarı-1021	1021	RAL 1021	246 182 0
Sarı-1026	1026	RAL 1026	255 255 0
Siyah	9005	RAL 9005	14 14 16
Turuncu	20050	RAL 2005	255 77 6
Kontrol Renk	-	-	-

Tuzaklar kurulduğunda mısır bitkisinin olgunlaşma döneminde olduğu kaydedilmiştir (BBCH 63-69) (Lancashire ve ark., 1991). Tuzaklar ikinci ürün mısırdaki yaprakpilesi yoğunluğunun olduğu generatif dönemde, tarlanın 3 farklı noktasına aynı sıra üzerinde her bir noktaya 20x25 cm ebadında pleksiglas renk tuzakları yerleştirilmiştir (Atmaca ve ark., 2021; Mutlu ve Sertkaya, 2015a). Renk tuzakları üzerine böcek yapıştırıcı (Tangle Trap Coating) sürüldükten sonra tuzaklar bitkinin fenolojisine bağlı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak yerleştirilmiş ve günlük olarak (24 saat) aynı saatte yenileri ile değiştirilmiştir. Bloklar arasındaki uzaklık 20 metre olacak şekilde ayarlanmıştır. Tuzaklar iki sıra mısır bitkisi arasına 1m yükseklikte yerleştirilmiştir.



Şekil 3.10. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı renk tuzakları



Şekil 3.11. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı renk tuzakları

Günlük olarak değiştirilen renk tuzakları daha sonra laboratuvara getirilerek yapışkan tuzaklar üzerinde bulunan yaprakpiresi türleri binoküler mikroskop altında sayılmıştır. Günlük olarak tuzaklara yapışan yaprakpireleri sayılarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizleri XLSTAT istatistik programında yapılmıştır.

Renkli yapışkan tuzaklar her sabah 09:00'da değiştirilerek her bir tuzağın ön ve arka yüzünde bulunan yaprakpiresi türleri sayılmıştır. Tuzak başına düşen birey sayısını bulmak için, tuzakların her bir yüzünde bulunan yaprakpiresi bireyleri toplanmıştır. Tuzaklar 2022 yılında 1 Eylül'de, 2023 yılında ise 8 Ağustos'da kurulmuştur. Tuzaklar 2022 ve 2023 yıllarında sırasıyla 20 ve 15 gün boyunca izlenmiştir. Çalışma sırasında herhangi bir böcek ilacı uygulanmamıştır.

3.2.4. Farklı Tuzak Yüksekliği ve Yöneylerin Önemli Yaprakpiresi Türleri Üzerindeki Etkinliğinin Belirlenmesi

Farklı ürünler üzerinde yapılan daha önceki çalışmalar Sarı-1016'nın en fazla sayıda yaprakpiresi bireyini yakaladığını göstermiştir; bu nedenle tuzak kurulum yüksekliği ve kurulum yönünün hedef türün yakalaması üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar için Sarı-1016 seçilmiştir.

I.Farklı tuzak yüksekliğinin önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi

Bu çalışma 2022 yılında Şanlıurfa ilinde merkez ilçeye bağlı ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Büyükördek köyünde 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda yürütülmüştür. Mutlu ve ark. çalışmasına göre; yaprakpirelerinin en yüksek yoğunluğa ulaştığı mısırın generatif döneminde tuzaklar asılmaya başlanılmıştır. Farklı yükseltilerdeki sarı yapışkan renk tuzaklarının mısırdaki generatif dönemde tarlanın 3 farklı noktasına aynı sıra üzerinde, her bir tarlaya 20x25 cm ebadında pleksiglas renk tuzakları bitkinin fenolojisine bağlı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak yerleştirilmiş ve günlük olarak (24 saat) aynı saatte değiştirilmiştir.

Yaprakpirelerinin farklı yüksekliklerde yakalanması üzerinde etkisini belirlemek amacıyla üç farklı tuzak yüksekliği kullanılmıştır. Bu amaçla sarı yapışkan renk tuzakları üç tekerrürlü olacak şekilde yerden 50, 100 ve 150 cm olacak şekilde, yere dik olarak yerleştirilmiş ve 24 saatte bir yenileri ile değiştirilmiştir. Sarı yapışkan tuzaklar arasındaki uzaklık 15 metre ve bloklar arasındaki uzaklık 20 metre olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.12. İkinci ürün mısır bitkisine asılan sarı yapışkan tuzak

Günlük olarak değiştirilen sarı renk tuzakları daha sonra laboratuvara getirilerek yapışkan tuzaklar üzerinde bulunan yaprakpirelerinin sayımı ayaklı büyüteç yardımı ile sayılıp, elde edilen veriler kayıt altına alınıp ve hangi uygun yükseltide daha fazla yaprakpiresi yakalandığı belirlenmiştir. Günlük olarak tuzaklara yapışan yaprakpireleri sayılarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizleri XLSTAT istatistik programında yapılmıştır.

1016 RAL koduna sahip sarı yapışkan tuzaklar her sabah 09:00'da değiştirilerek her bir tuzağın ön ve arka yüzünde bulunan yaprakpiresi türleri sayılmıştır. Tuzak başına düşen birey sayısını bulmak için, tuzakların her bir yüzünde bulunan yaprakpiresi bireyleri toplanmıştır. Tuzaklar 2022 yılında 1 Eylül'de, 2023 yılında ise 8 Ağustos'da kurulmuştur. Tuzaklar 2022 ve 2023 yıllarında sırasıyla 20 ve 15 gün boyunca izlenmiştir. Çalışma sırasında herhangi bir böcek ilacı uygulanmamıştır.

II. Farklı tuzak yöneylerinin önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi

Bu çalışma 2022 yılında Şanlıurfa ilinde merkez ilçeye bağlı ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Büyükördek köyünde 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda yürütülmüştür. Mutlu ve ark. çalışmasına göre; yaprakpirelerinin en yüksek yoğunluğa ulaştığı mısırın generatif döneminde tuzaklar asılmaya başlanmıştır. Farklı yöneydaki sarı yapışkan renk tuzaklarının mısırdaki generatif dönemde tarlanın 3 farklı noktasına aynı sıra üzerinde, her bir tarlaya 20x25 cm ebadında pleksiglas renk tuzakları bitkinin fenolojisine bağlı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak yerleştirilmiş ve günlük olarak (24 saat) aynı saatte değiştirilmiştir. Farklı yöneylerin sarı yapışkan renk tuzaklarının mısır yaprakpirelerini yakalaması üzerinde etkisini belirlemek amacıyla iki farklı ana yön (Doğu-Batı, Kuzey-Güney) kullanılmıştır. Çalışmalar iki farklı yerdeki ikinci ürün mısır tarlasında yapılmıştır. Bu amaçla sarı yapışkan renk tuzakları üç tekerrürlü olacak şekilde yerden Doğu-batı ve Kuzey-Güney yönüne bakacak şekilde, yere dik olarak bitki boyuna yakın yerleştirilip 24 saatte bir yenileri ile değiştirilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yöneyler arasındaki uzaklık 15 metre ve bloklar arasındaki uzaklık 20 metre olarak ayarlanmıştır. Çalışma sırasında herhangi bir böcek ilacı uygulanmamıştır.



Şekil 3.13. İkinci ürün mısır bitkisine asılan farklı yöney tuzakları

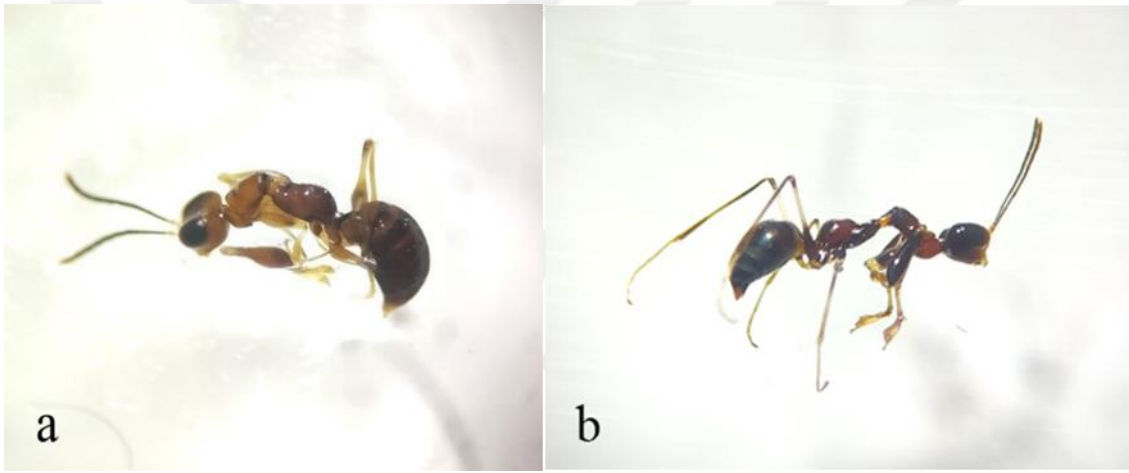
Günlük olarak değiştirilen sarı renk tuzakları daha sonra laboratuvara getirilerek yapışkan tuzaklar üzerinde bulunan yaprakpirelerinin sayımı ayaklı büyüteç yardımı ile sayılıp, elde edilen veriler kayıt altına alınıp ve hangi yöneyde daha fazla yaprakpiresi yakalandığı belirlenmiştir. Günlük olarak tuzaklara yapışan yaprakpireleri sayılarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizleri XLSTAT istatistik programında yapılmıştır.

1016 RAL koduna sahip sarı yapışkan tuzaklar her sabah 09:00'da değiştirilerek her bir tuzağın ön ve arka yüzünde bulunan yaprakpiresi türleri sayılmıştır. Tuzak başına düşen birey sayısını bulmak için, tuzakların her bir yüzünde bulunan yaprakpiresi bireyleri toplanmıştır. Tuzaklar 2022 ve 2023 yıllarında sırasıyla 20 ve 15 gün boyunca izlenmiştir.

4. BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Şanlıurfa ilinde bazı ürünlerde yaprakpiresi türlerinin ergin parazitöitleri ve parazitlenme oranı

Örnekleme yapılan alanlardan sadece mısır ve pamuk alanlarında bulunan zararlı yaprakpiresi *Psammotettix striatus* (L.) türünün ergin parazitöit olarak iki tür belirlenmiştir. Bu türlerin *Gonatopus lunatus* Klug, 1810 (Hym.: Dryinidae) ve *Gonatopus abdunnouri* Olmi (Hym.: Dryinidae) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Tür teşhisleri Prof. Dr. Massimo Olmi (Accademia Nazionale Italiana di Entomologica, İtalya) tarafından yapılmıştır. *Gonatopus abdunnouri* Türkiye Dryinidae familyası için ilk kayıt niteliğindedir.



Şekil 4.1. *Gonatopus abdunnouri* ergini (♀) (a), *Gonatopus lunatus* ergini (♀) (b)

Gonatopus lunatus Klug, 1810 (Hym.: Dryinidae)

Parazitlediği Konukçuları: Cicadellidae familyası türleri (Guglielmino ve Olmi 1997; 2006; Guglielmino ve ark., 2013;). Azores Adaları: *Euscelidius variegatus* (Kirschbaum), İngiltere: *Doratura stylata* (Boheman), Finlandiya: *Arthaldeus pascuella* (Fallén) (Lindberg, 1950); *Macrosteles* sp. (Freytag, 1985), Fransa: *Adarrus taurus* (Ribaut) (Abdul-Nour, 1976); *Psammotettix alienus* (Dahlbom), Almanya: *Enantiocephalus cornutus* (H.-S.), *Errastunus* sp., *Euscelis incisus* (Kirschbaum), *Psammotettix alienus* (Dahlbom) (= *Psammotettix striatus* (L.)), Yunanistan: *Adarrus multinotatus* (Boheman), *Artianus manderstjernii* (Kirschbaum), Macaristan: *Doratura homophyla* (Flor), *Doratura stylata* (Boheman), *Jassargus* sp., *Psammotettix alienus* (Dahlbom), *Psammotettix cephalotes* (H.-S.), *Psammotettix provincialis* (Ribaut), İtalya: *Adarrus exornatus* Ribaut, *Opsius heydeni*

(Lethierry) (= *Opsius lethierryi* Wagner), *P. alienus* (= *P. striatus*), *Maiestas schmidtgeni* (Wagner) (= *Recilia schmidtgeni* (Wagner)), *Paramesus obtusifrons* (Stål); *Scaphoideus titanus* Ball (Alma ve Arzone, 1994), Lübnan: *Psammotettix* sp., Rusya: *P. alienus* (Ponomarenko, 1978), Türkiye: *Circulifer haematoceps* (Mulsant ve Rey), *P. alienus*, *Psammotettix* sp. (Baspınar ve ark., 1994).

İncelenen Konukçu Materyal: *Psammotettix striatus* (L.) (Hemiptera: Cicadellidae), Şanlıurfa (Merkez: 37.159502, 38.942170), pamuk, 1 (♀)

Genel Dağılışı: Türkiye (Başpınar ve ark., 1994; Guglielmino ve Olmi, 1997), İtalya (Olmi, 1989), Lübnan, Almanya, Fransa (Olmi, 1984; Waloff ve Jervis: 1987; Guglielmino ve Olmi: 1997), Finlandiya (Lindberg, 1950; Olmi, 1984. Freytag, 1985; Waloff ve Jervis: 1987), Macaristan, Birleşik Krallık (Guglielmino ve Olmi, 2006), Yunanistan (Olmi, 1989), Azores adaları (Guglielmino ve Olmi, 1997), Rusya (Ponomarenko, 1978).

Gonatopus abdunnouri Olmi (Hym.: Dryinidae)

Türkiye’deki Dağılışı: Şanlıurfa

Parazitlediği Konukçuları: *Psammotettix striatus* (L.).

İncelenen Materyal: Üç adet (♀) *G. abdunnouri* ergini mısır bitkisinde konukçu yaprakpiresi *P. striatus* üzerinden elde edilmiştir (Şekil 4.1), Şanlıurfa (Merkez: 37.160862 K- 38.956017 G, 37.160057 K- 38.913325 G, 37.939960 K- 40.248987 G).

Genel Dağılışı: Lübnan, Afganistan (Olmi, 1987).

Ülkemizde Cicadellidae familyasına bağlı böceklerin yumurta parazitlerine yönelik çalışmalar mevcut olmakla beraber (Mutlu ve Sertkaya, 2015), ergin parazitoidlerine yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada mısır ve pamuk alanlarından zararlı yaprakpiresi *P. striatus*’un ergin parazitoiti olarak Dryinidae familyasından iki tür belirlenmiştir. Bu türlerden *G. lunatus*’un Cicadellidae familyasına bağlı birçok türü parazitlediği yapılan çalışmalarda belirlenmiş ve genel olarak biyolojisi üzerinde temel veriler elde edilmiştir (Başpınar ve ark., 1994; Ponomarenko, 1978; Olmi, 1984; Olmi, 1989; Waloff ve Jervis, 1987; Guglielmino ve Olmi, 1997; Guglielmino ve Olmi, 2006). Bu cinse ait veriler Türkiye’de ilk olarak Antalya ve Balıkesir illerinde bazı Cicadellid türlerinden (*Exitianus capicola* (Stal), *Recilia schmidtgeni* (Wagner) ve *P. Striatus*) elde edilmiş (Olmi, 1989), daha sonra Ereğli (Konya)’de önemli bir vektör tür olan *C. haematoceps* üzerinden elde edilmiştir (Baspınar ve ark., 1994). Bu çalışmada *G. lunatus*’un Şanlıurfa ilinde pamukta varlığı belirlenerek *P. striatus*’un ergin parazitoiti olduğu kaydedilmiştir. Çalışmada belirlenen bir diğer tür olan *G. abdunnouri* ise ülkemiz Dryinidae familyası için ilk kayıt niteliğindedir. Bu tür ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı olmakla beraber türün

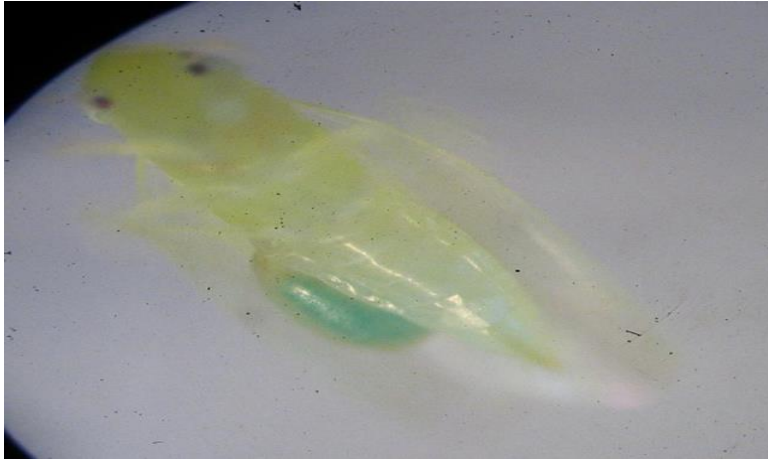
varlığı ilk defa Lübnan’da kaydedilmiştir (Olmi, 1987). Ayrıca *G. abdulnouri* biyolojisi ile ilgili herhangi bir kayıt bulunmamakla beraber (Olmi, 1987), ülkemizde ilk kayıt olarak belirlenmesi ise Drynidae faunası için önemli bir veri niteliğindedir.

Çizelge 4.1. *Gonatopus abdulnouri*’nin farklı ürünlerdeki yaprakpiresi *Psammotettix striatus*’i parazitlenme oranları

Örnekleme yapılan bitki	Örnekleme tarihi	Toplanan yaprakpiresi türlerinin toplamı	Parazitli <i>Psammotettix striatus</i> sayısı	Parazitlenme oranı (%)
Biber	7.07.2021	1110	3	0.3
Biber	30.08.2021	1102	1	0.1
Biber	1.09.2021	1005	5	0.5
			Ortalama	0.28
Domates	20.07.2021	950	7	0.7
Domates	17.08.2021	900	5	0.6
			Ortalama	0.65
Mısır	5.07.2021	901	5	0.6
Mısır	12.07.2021	1500	16	1.1
Mısır	14.07.2021	997	12	1.2
Mısır	25.07.2021	1106	4	0.4
Mısır	2.08.2021	1407	0	0.0
Mısır	11.08.2021	1008	2	0.2
Mısır	22.08.2021	920	4	0.4
Mısır	3.09.2021	1118	3	0.3
Mısır	4.09.2021	917	2	0.2
Mısır	10.09.2021	525	4	0.8
Mısır	16.09.2021	152	3	2.0
			Ortalama	0.52
Pamuk	15.06.2021	181	6	3.3
Pamuk	21.06.2021	203	5	2.5
Pamuk	24.06.2021	506	3	0.6
Pamuk	29.06.2021	1100	5	0.5
Pamuk	1.07.2021	1012	0	0.0
Pamuk	26.07.2021	800	3	0.4
Pamuk	6.08.2021	1217	5	0.4
Pamuk	15.08.2021	950	7	0.7
Pamuk	24.08.2021	1000	8	0.8
Pamuk	29.08.2021	916	3	0.3
Pamuk	31.08.2021	921	4	0.4
Pamuk	6.09.2021	800	1	0.1
Pamuk	8.09.2021	700	3	0.4
Pamuk	13.09.2021	250	5	2.0
			Ortalama	0.55

Farklı tarla bitkilerinde yapılan çalışmada *G.abdunnouri*'nin *P. striatus*'u parazitlenme oranları oldukça düşük oranda (%0.3- 0.9) gerçekleşmiştir. En yüksek parazitlenme oranları (%3.3 ve %2.5) pamuk bitkisinde gerçekleşmiş ve bunun sonucunda bu örnekleme alanlarında mısır bitkisine göre daha az sayıda yaprakpiresi türü toplanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca pamuk alanlarında başta *Trips tabaci* (L.) olmak üzere fide döneminden başlayarak hasada kadar farklı emici böceklerle karşı kimyasallar kullanılmaktadır. Bu durumun pamuk alanlarında mısır bitkisine göre daha az yaprakpiresi popülasyonu oluşmasına ve dolayısıyla daha yüksek oranda bir parazitlenme oranının elde edildiği sonucuna varılmıştır.

Şanlıurfa ilinde mısır ekim alanlarında en yaygın ve yoğun yaprakpiresi türlerinin sırasıyla *Zyginidia sohrab*, *Asymmetrasca decedens*, *Empoasca decipiens* ve *P. striatus*'un olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Mutlu ve ark., 2008a; 2008b; Atmaca ve ark., 2021). Bu çalışmada mısır alanlarından toplanan yaprakpiresi türlerinin yukarıda verilen dört yaprakpiresi türünden oluştuğu, ancak bunlardan sadece *P. striatus*'un parazitoit *G. abdunnouri* tarafından parazitlendiği belirlenmiştir. Parazitlenmiş ergin veya nimflerde genellikle abdomenin lateral kısmında bir adet siyah kese şeklinde içinde larvanın bulunduğu bir yapının bulunduğu, ancak nadiren de olsa bir bireyde iki adet kese oluştuğu görülmüştür. Üretim dönemi boyunca yapılan örneklemelerde mısırdaki en fazla yaygın ve yoğun olan diğer bir yaprakpiresi türü olan *Z. sohrab* üzerinde, D-vac ile binlerce ergin birey toplanmasına rağmen parazitlenmiş birey görülmemiştir. Çalışmaya konu *E. decipiens* ve *A. decedens*'in parazitlenmiş erginleri elde edilerek larva çıkışları sağlanmış ancak çıkan larvalara besin ve ortam sağlanmasına rağmen pupa dönemine geçemedikleri için herhangi bir parazitoit tür elde edilememiştir.

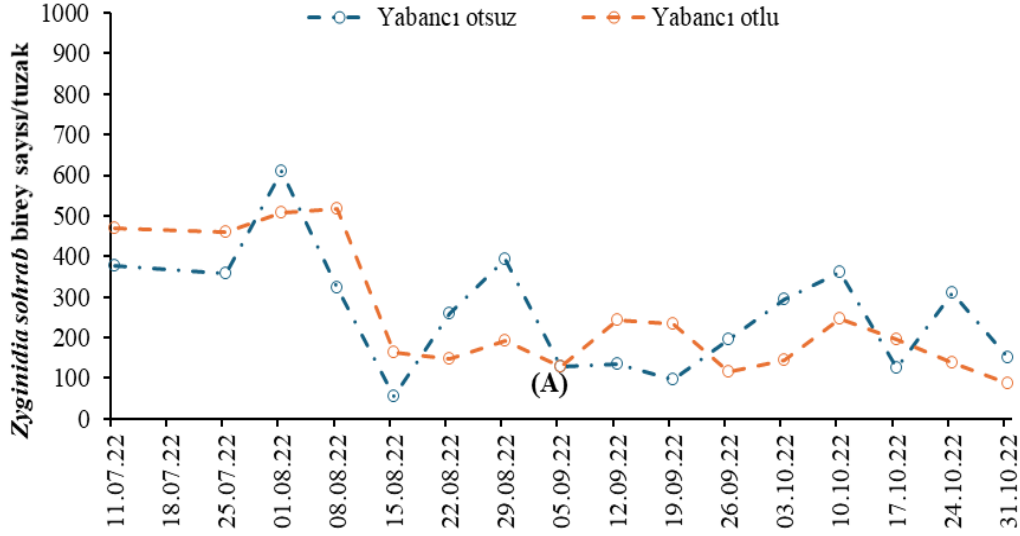


Şekil 4.2. Ergin parazitoiti tarafından parazitlenmiş *Empoasca decipiens* & *Asymmetrasca decedens* ergini

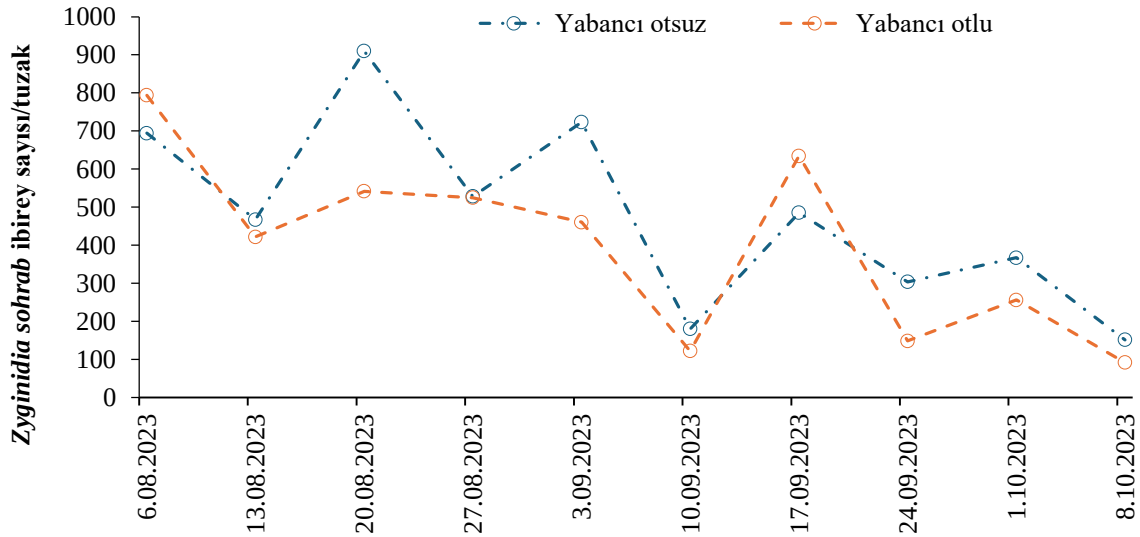
Örnekleme yapılan kültür bitkilerinde *P. striatus*'un parazitlenme oranları örnekleme yapılan alanlardaki toplam yaprakpiresi türleri ele alındığında oldukça düşük oranda gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlara benzer şekilde Drynidae familyasının parazitlenme oranları ile ilgili yapılan çalışmalarda parazitlenme oranlarının %20'den daha az olduğu bildirilmiştir (Waloff, 1980). Amerika'da yapılan bir çalışmada *Gonatopus ashmeadi* (Forbes)'nin *Endria inimica* (Say), *Exitianus exitiosus* (Uhler), *Graminella nigrifrons* (Forbes), *Graminella sonora* (Ball), *Planicephalus flavocostatus* (Van Duzee), *Polyamia obtecta* (Osborn & Ball), *Polyamia weedi* (Van Duzee) ve *Psammotettix lividellus* (Zetterstedt) üzerinde parazitlenme oranlarının nimfler için %5'ten, erginler için %3.6 dan küçük olduğu bildirilmiştir (Buntin, 1989). Ancak bu çalışmada *P. striatus* türü elde edilen diğer yaprakpiresi türleri içinde daha düşük yoğunlukta olduğundan, *P. striatus*'un kendi içinde parazitlenme oranının daha yüksek oranda olacağı düşünülmektedir. Nitekim, 1991 yılında *G. lunatus*'un şekerpancarı üzerinde zararlı yaprakpiresi *C. haematocephala*'i %70 oranında parazitlediği ancak 1992 yılında ise bilinmeyen bir nedenle hiç parazitlenmenin olmadığı bildirilerek Drynidlere biyolojik kontrol etmeni olarak kullanılabilmesi için detaylı çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir (Başpınar ve ark., 1994).

4.2. İkinci ürün mısırdaki yabancı otların yaprak pirelerinin ve parazitoit *Anagrus atomus*'un popülasyonuna olan etkisi

Şanlıurfa ili ikinci ürün mısırdaki 2022 ve 2023 yıllarına ait yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarında önemli yaprakpilesi türlerinin popülasyon yoğunluğuna ait veriler verilmiştir.



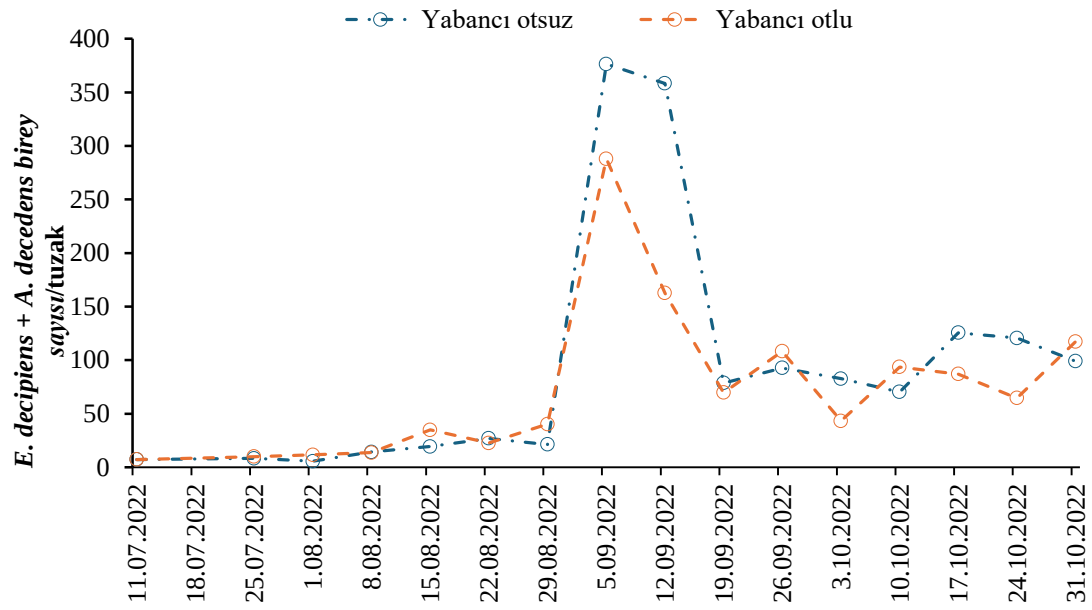
Şekil 4.3. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Zyginidia sohrab*'ın popülasyon yoğunluğu



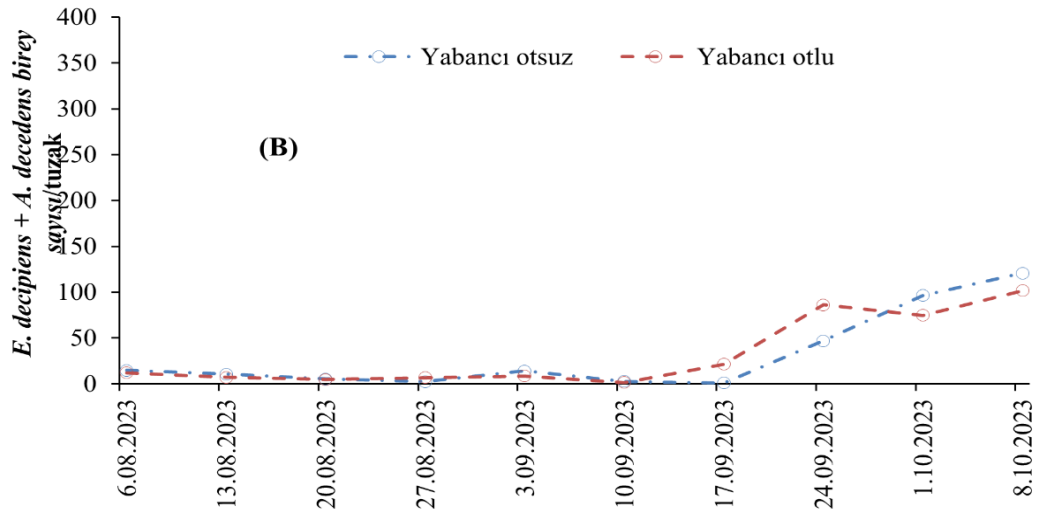
Şekil 4.4. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Zyginidia sohrab*'ın popülasyon yoğunluğu

Birinci yıl (2022) çalışmalarında tuzakların asıldığı temmuz ayının 2. haftasında yabancı otlu deneme parsellerine asılan tuzaklarda ortalama 469 adet *Z. sohrab* ergini tuzaklarda belirlenmiş, buna karşın yabancı otsuz deneme parsellerinde ise ortalama 378 adet *Z. sohrab* ergini belirlenmiştir. Tuzakların asıldığı 3. haftaya (01.08.2022) kadar yabancı otlu parsellerdeki popülasyon yoğunluğu otsuz alana göre daha yüksek oranda belirlenmiştir. Bu haftadan itibaren yabancı otsuz deneme parsellerinde elde edilen *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu yabancı otlu alanlara göre daha yüksek sayıda elde edilmiştir. Eylül ayının ikinci ve üçüncü haftasında (12.09.2022-19.09.2022) yabancı otsuz parsellerde *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu sırasıyla 243 ile 234,3 ergin/tuzak olarak belirlenmiş, yabancı otlu parsellerde ise bu rakam sırasıyla 136 ile 95,3 ergin/tuzak olarak belirlenmiştir. Bu tarihten sonra sayımların sonlandırıldığı kasım ayının son haftasına kadar yabancı otsuz deneme parsellerindeki *Z. sohrab* yoğunluğu yabancı otlu alana göre daha yüksek olarak elde edilmiştir.

İkinci yıl çalışmalarına (2023) denemelerin bir önceki yıla göre geç kurulmasından dolayı ağustos ayı başından itibaren başlanmıştır. Tuzakların asıldığı ilk hafta yabancı otlu Deneme parsellerinden birinci yıl çalışmalarına benzer şekilde ilk hafta yabancı otlu deneme parsellerindeki tuzaklarda ortalama 793 birey elde edilmiş, yabancı otsuz parsellerde ise 694 adet *Z. sohrab* bireyi tuzaklarda belirlenmiştir. Bu tarihten sonra örnekleme yapılan haftalardaki *Z. sohrab* yoğunluğu yabancı ot bulunmayan parsellerde daha yüksek sayıda elde edilmiştir. Yabancı otlu deneme parsellerinde ise sadece eylül ayı ortasında (17.09.2023) yabancı otsuz deneme alanlarından daha yüksek sayıda birey tuzaklarda belirlenmiştir.



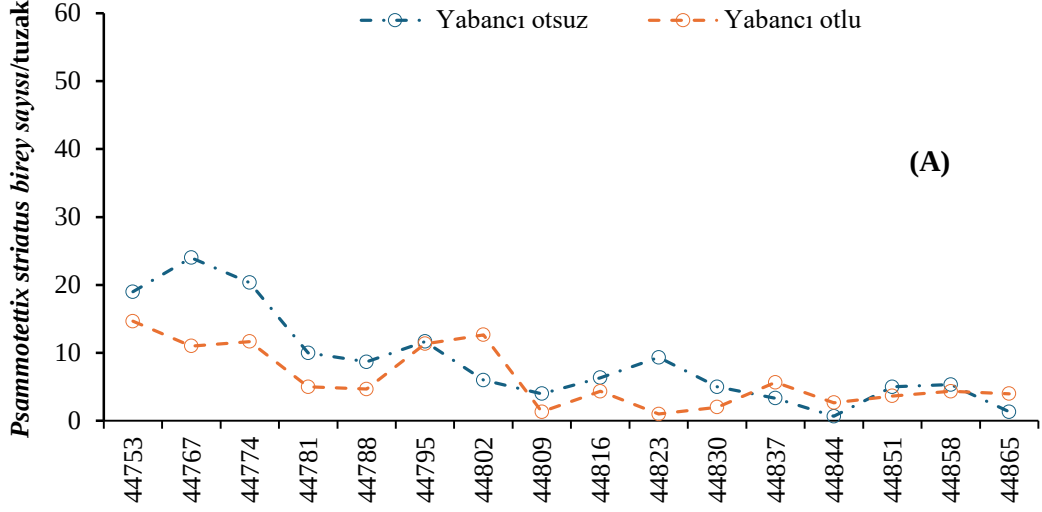
Şekil 4.5. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Empoasca decipiens* & *Asymmetrasca decedens* kompleksinin populasyon yoğunluğu



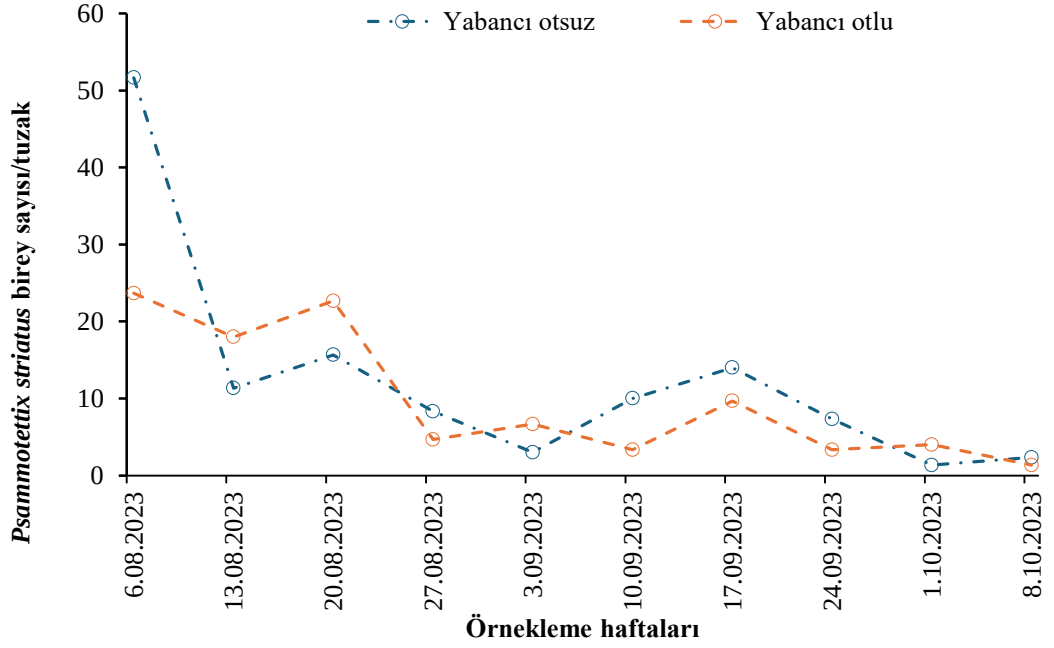
Şekil 4.6. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Empoasca decipiens* & *Asymmetrasca decedens* kompleksinin populasyon yoğunluğu

Birinci yıl (2022) çalışmalarında tuzakların asıldığı temmuz ayının 2. haftasında (11.07.2022) yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme parsellerine asılan tuzaklarda aynı sayıda (ortalama 7 adet/tuzak) *E. decipiens* & *A. decedens* ergini belirlenmiştir. Bu tarihten sonra örnekleme yapılan haftalarda tuzakların asıldığı 3. haftaya (01.08.2022) kadar yabancı otlu parsellerdeki popülasyon yoğunluğu otsuz alana göre daha yüksek oranda belirlenmiştir. Bu haftadan itibaren yabancı otlu deneme parsellerinde elde edilen *E. decipiens* & *A. decedens* popülasyon yoğunluğu yabancı otsuz alanlara göre daha yüksek sayıda elde edilmiştir. Sayımların yapıldığı 7, 11, 13 ve 16. haftalardaki yabancı otsuz parsellerdeki *E. decipiens* & *A. decedens* popülasyonu (sırasıyla 40,108, 93 ve 117 ergin/tuzak) yabancı otlu parsellerdeki *E. decipiens* & *A. decedens* sayısal yoğunluğuna (sırasıyla 21, 92, 70 ve 99 ergin/tuzak) göre daha yüksek olarak kaydedilmiştir.

İkinci yıl çalışmalarında *E. decipiens* & *A. decedens* popülasyon yoğunluğu bir önceki yıla göre daha düşük sayıda kaydedilmiştir. Deneme alanlarına tuzakların asıldığı ilk hafta yabancı otlu deneme parsellerinden birinci yıl çalışmalarına benzer şekilde ilk hafta yabancı otlu deneme parsellerindeki tuzaklarda ortalama 15 birey elde edilmiş, yabancı otsuz parsellerde ise 12 adet *E. decipiens* & *A. decedens* bireyi tuzaklarda belirlenmiştir. Bu tarihten sonra örnekleme yapılan haftalardaki *E. decipiens* & *A. decedens* yoğunluğu yabancı ot bulunmayan parsellerde daha yüksek sayıda elde edilmiştir. Yabancı otsuz deneme parsellerinde ise ekim ayının birinci ve ikinci haftasında yabancı otlu deneme alanlarında daha yüksek sayıda *E. decipiens* & *A. decedens* birey tuzaklarda belirlenmiştir.



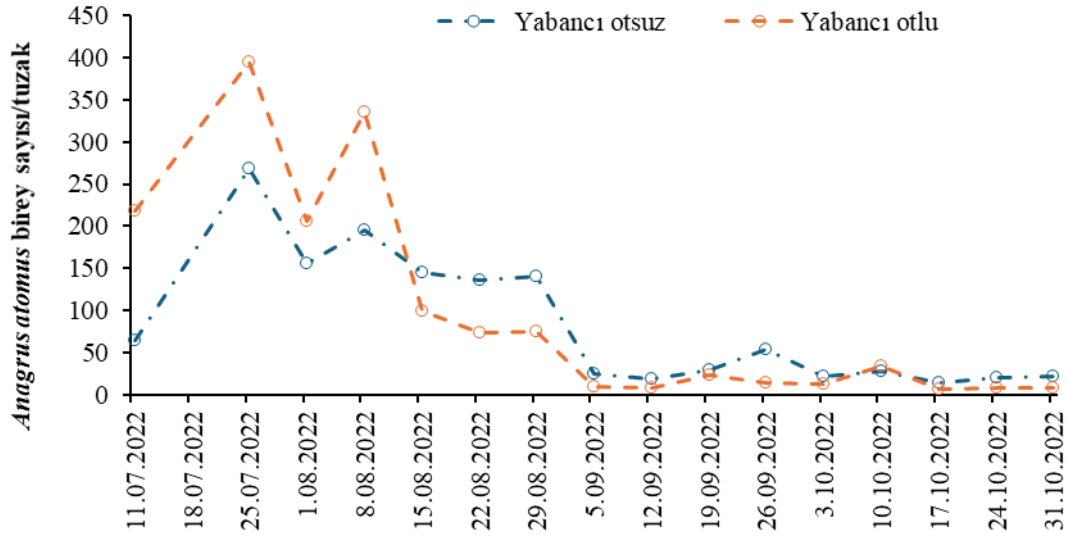
Şekil 4.7. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Psammotettix striatus* populasyon yoğunluğu



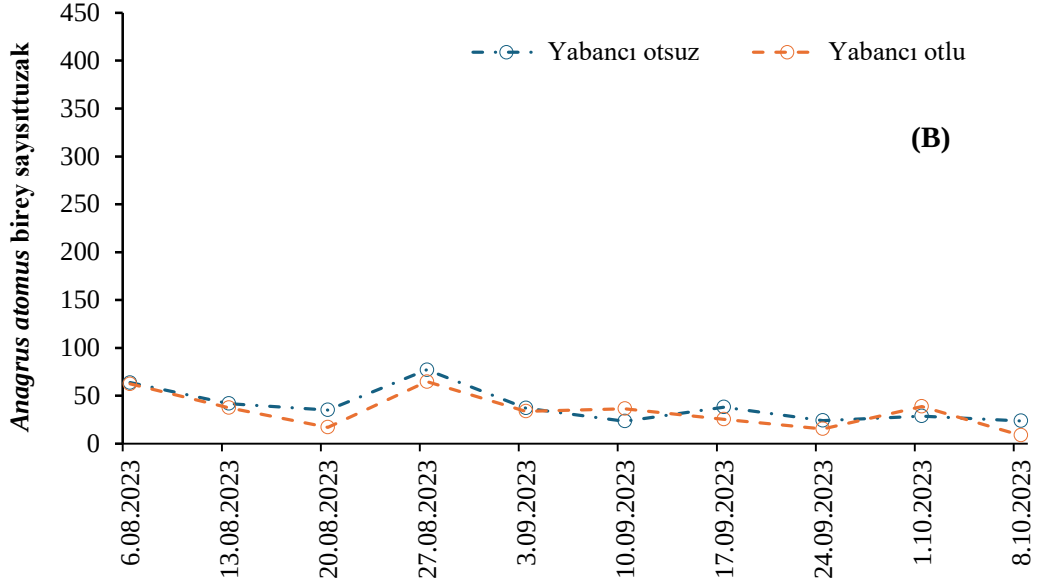
Şekil 4.8. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Psammotettix striatus* populasyon yoğunluğu

Birinci yıl (2022) çalışlarında tuzakların asıldığı temmuz ayının 2. haftasında yabancı otsuz deneme parsellerine asılan tuzaklarda ortalama 19 adet *P. striatus* ergini tuzaklarda belirlenmiş, buna karşın yabancı otlu deneme parsellerinde ise ortalama 15 adet *P. striatus* ergini belirlenmiştir. Bu haftadan sonra tuzakların asıldığı 7. haftaya (22.08.2022) kadar yabancı otsuz parsellerdeki popülasyon yoğunluğu otlu alana göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Ağustos ayının son haftası olan 29.08.2022 tarihinde yabancı otlu deneme alanından elde edilen *P. striatus* popülasyon yoğunluğu (13 ergin/tuzak) yabancı otsuz alanlara göre (6 ergin/tuzak) daha yüksek elde edilmiştir. Ekim ayının birinci ve ikinci haftasında (03.10.2022-10.10.2022) tarihlerinde yabancı otlu parsellerde *P. striatus* popülasyon yoğunluğu sırasıyla 6 ile 3 ergin/tuzak olarak belirlenmiş, yabancı otsuz parsellerde ise bu rakam sırasıyla 3 ile 1 ergin/tuzak olarak belirlenmiştir.

İkinci yıl çalışmalarında *P. striatus* popülasyon yoğunluğu bir önceki yıl çalışmalarına göre daha yüksek olarak belirlenmiş ancak çalışma konusu diğer yaprakpiresi türlerine göre oldukça düşük sayıda kaydedilmiştir. Deneme alanlarına tuzakların asıldığı ilk hafta (06.08.2023) yabancı otsuz deneme parsellerinden 52 adet *P. striatus* ergini/tuzak belirlenmiş, buna karşın yabancı otlu parsellerde ise 24 adet *P. striatus* ergin/tuzak kaydedilmiştir. Bu tarihten sonra örnekleme yapılan haftalardaki (4, 6, 7, 8 ve 10. hafta) *P. striatus* yoğunluğu yabancı ot bulunmayan parsellere göre daha yüksek elde edilmiştir.



Şekil 4.9. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2022 yılı yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Anagrus atomus* popülasyon yoğunluğu



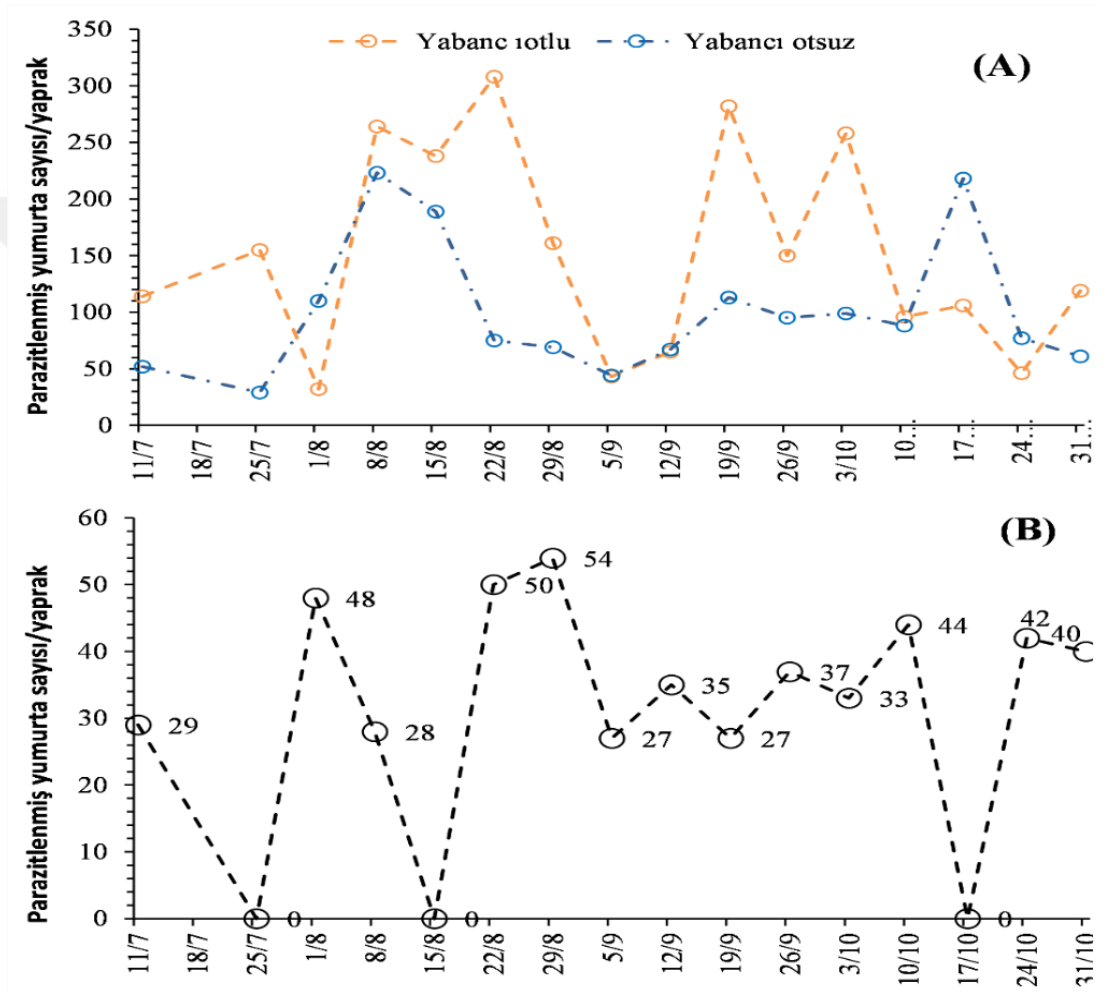
Şekil 4.10. Şanlıurfa ili ikinci ürün mısır tarlasında 2023 yılında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarındaki *Anagrus atomus* populasyon yoğunluğu

Birinci yıl (2022) çalışmalarında tuzakların asıldığı temmuz ayının 2. haftasında yabancı otlu deneme parsellerine asılan tuzaklarda ortalama 218 adet/tuzak *Anagrus atomus* ergini sarı yapışkan tuzaklarda belirlenmiş, buna karşın yabancı otsuz deneme parsellerinde ise ortalama 65 adet/tuzak *Anagrus atomus* ergini belirlenmiştir. Tuzakların asıldığı 5. haftaya kadar (15.08.2022) kadar yabancı otlu parsellerdeki *Anagrus atomus* populasyon yoğunluğu otsuz alana göre daha yüksek belirlenmiştir. Bu haftadan itibaren 13. hafta hariç (10. 10.2022) yabancı otsuz deneme parsellerinde elde edilen *Anagrus atomus* populasyon yoğunluğu yabancı otlu alanlara göre daha yüksek elde edilmiştir (Şekil 4.10). Yabancı otlu deneme parsellerinden çalışma süresinde sarı yapışkan tuzaklar üzerinde toplam 4596 adet/tuzak *Anagrus atomus* ergini belirlenmiş iken, yabancı otsuz deneme parsellerinde ise bu rakam 4030 olarak kaydedilmiştir.

İkinci yıl çalışmalarına (2023) denemelerin bir önceki yıla göre geç kurulmasından dolayı ağustos ayı başından itibaren başlanmıştır. Tuzakların asıldığı ilk hafta yabancı otlu deneme parsellerinden birinci yıl çalışmalarının aksine ilk hafta yabancı otlu deneme parsellerindeki tuzaklarda ortalama 62 birey elde edilmiş, yabancı otsuz parsellerde ise 64 adet *Anagrus atomus* tuzaklarda belirlenmiştir. Bu tarihten sonra örnekleme yapılan haftalardaki *Anagrus atomus* yoğunluğu yabancı otlu parsellerden daha yüksek elde edilmiştir. Yabancı otlu deneme parsellerinde ise sadece ekim ayı başında (01.10.2023) yabancı otsuz deneme alanlarından daha yüksek sayıda birey tuzaklarda belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında sarı yapışkan renk tuzaklarında yabancı otlu deneme parsellerinden toplam 1018 adet/tuzak *Anagrus atomus* ergini belirlenmiş iken, yabancı otsuz deneme parsellerinde ise bu rakam 1176 olarak kaydedilmiştir.

Yabancı otlu ve otsuz deneme parsellerinden örnekleme yapılan mısır yaprakları ile yabancı otlu deneme parseller içinde yoğun olarak bulunan kanyaş bitkisinden alınan yapraklardaki *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayıları Şekil 4.11’te verilmiştir.



Şekil 4.11. Şanlıurfa ili 2022 yılında ikinci ürün mısır tarlasında yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarında *Anagrus atomus* tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayısı (A), *Sorghum halepense* yapraklarında belirlenen parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayısı (B)

Yumurta parazitlenme sayıları için yapılan yaprak örneklemesinde yabancı otlu deneme parsellerinde ilk hafta toplamda 114 adet/yaprak parazitlenmiş yumurta (ortalama 7.6 parazitlenmiş yumurta/yaprak) belirlenmiş, buna karşın yabancı otsuz deneme parsellerinde ise bu rakam 52 adet/yaprak olarak (ortalama 3.5 parazitlenmiş

yumurta/yaprak) kaydedilmiştir. Örnekleme yapılan diğer haftalarda, genel olarak yabancı otlu alanlardaki parazitlenmiş yaprakpiresi yumurta sayıları yabancı otsuz alanlara göre daha yüksek bir sayıda belirlenmiştir. Bununla beraber ağustos ayının ilk haftası olan 3. örnekleme haftası ile hasada yakın olan 14. sayım haftası (17.10.2022) ile 15. haftada (24.10.2022) yabancı otsuz deneme parsellerinden daha yüksek sayıda *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurtaları tespit edilmiştir (Şekil 4.11A).

Yabancı otlu deneme parselleri içinde bulunan kanyaş bitkisinin yapraklarından yapılan incelemeler neticesinde kayda değer sayıda parazitlenmiş yaprakpiresi yumurtaları belirlenmiştir. Buna göre sayım yapılan ilk hafta kanyaş yapraklarından toplamda 29 adet/yaprak parazitlenmiş yumurta belirlenmiş ve bu sayı göreceli olarak diğer haftalarda artış göstermiştir. Sayım yapılan 2, 3 ve 5. haftalarda örnekleme yapılan kanyaş yapraklarından *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yaprakpiresi yumurtası tespit edilememiştir (Şekil 4.11B). Deneme süresi boyun kanyaş yapraklarından toplamda 494 adet parazitlenmiş yumurta tespit edilmiştir. Yabancı otlu deneme parsellerinden ise deneme süresi boyunca toplamda 2437 adet/yaprak *A. atomus* sarı yapışkan renk tuzaklarında belirlenmiş, buna karşın yabancı otsuzda bu rakam 1609 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.2. Yabancı otlu ve yabancı otsuz ikinci ürün mısır alanlardan elde edilen *Z. sohrab* erginlerinin t-testi

	2022	2023
Fark	-11.146	-81.500
t (Gözlenen Değer)	-0.213	-1.665
tl (Kritik Değer)	2.042	2.262
Serbestlik Derecesi	30	9
P değeri	0.833	0.130

Çizelge 4.3. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki *Z.sohrab* yoğunluğu t-testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	Yıl	Gözlemler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
<i>Z. sohrab</i> /Y.otlu	2022	16	87.333	518.667	249.604	150.218
<i>Z. sohrab</i> /Y.otsuz	2022	16	56.667	610.333	260.750	145.483
<i>Z. sohrab</i> / Y.otlu	2023	10	91.667	793.667	399.567	237.104
<i>Z. sohrab</i> /Y.otsuz	2023	10	151.667	909.667	481.067	243.547

Çizelge 4.3.'de görüleceği üzere ikinci ürün mısırdaki 2022 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 249 ortalama *Z. sohrab* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 260 *Z. sohrab* bireyi elde edilmiştir. Yapılan T (The Independent Samples t Test) testinde yabancıotlu ile yabancıotsuz deneme alanlarında *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu açısından önemli bir istatistiksel fark olmadığı belirlenmiştir ($P<0.8$) (Çizelge 4.2). Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *Z. sohrab* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.3.'de görüleceği üzere ikinci ürün mısırdaki 2023 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 399 ortalama *Z. sohrab* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 481 *Z. sohrab* bireyi elde edilmiştir. Yapılan T (Independent T test) testinde yabancıotlu ile yabancıotsuz deneme alanlarında *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu açısından önemli bir istatistiksel fark olmadığı belirlenmiştir ($P<0.1$) (Çizelge 4.2). Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *Z. sohrab* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen *E. decipiens* & *A. decedens* erginlerinin t-testi

	2022	2023
Fark	-20.769	-0.967
t (Gözlenen Değer)	-0.612	-0.173
tl (Kritik Değer)	2.042	2.262
Serbestlik Derecesi	30	9
P değeri	0.545	0.867

Çizelge 4.5. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki *E. decipiens* & *A. decedens* yoğunluğu t- testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	Yıl	Gözlemler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
<i>E.decipiens&A.decedens/Y.otlu</i>	2022	16	7.300	288.000	73.419	72.884
<i>E.decipiens&A.decedens/Y.otsuz</i>	2022	16	5.600	376.300	94.188	114.482
<i>E.decipiens&A.decedens/Y.otlu</i>	2023	10	1.000	120.667	31.467	43.095
<i>E.decipiens&A.decedens/Y.otsuz</i>	2023	10	1.667	101.667	32.433	38.845

Çizelge 4.5’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2022 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 73 ortalama *E. decipiens*&*A. decedens* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 94 *E. decipiens*&*A. decedens* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır. Yapılan T testinde (İndependent T test) yabancı otlanın *E. decipiens*&*A. decedens* popülasyonu üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *E. decipiens*&*A. decedens* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.5’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2023 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 73 ortalama *E. decipiens*&*A. decedens* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 94 *E. decipiens*&*A. decedens* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır. Yapılan T testinde (İndependent T test) yabancı otlanın *E. decipiens*&*A. decedens* popülasyonu üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *E. decipiens*&*A. decedens* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen *Psammotettix striatus* erginlerinin t-testi

	2022	2023
Fark	3.056	-2.767
t (Gözlenen Değer)	1.489	-0.868
t_l (Kritik Değer)	2.042	2.262
Serbestlik Derecesi	30	9
P değeri	0.147	0.408

Çizelge 4.7. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki *Psammotettix striatus* yoğunluğu t-testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	Yıl	Gözlemler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
<i>P. striatus</i> /Y.otlu	2022	16	0.600	24.000	9.225	6.899
<i>P. striatus</i> /Y.otsuz	2022	16	1.000	14.600	6.169	4.448
<i>P. striatus</i> /Y.otlu	2023	10	1.333	23.667	9.733	8.500
<i>P. striatus</i> /Y.otsuz	2023	10	1.333	51.667	12.500	14.592

Çizelge 4.7’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2022 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 9 ortalama *Psammotettix striatus* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 6 *P. striatus* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *P.striatus* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir($p<0.1$).

Çizelge 4.7’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2023 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 9 ortalama *Psammotettix striatus* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 12 *P. striatus* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır.. Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *P.striatus* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir($p<0.4$).

Çizelge 4.8. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardan elde edilen *Anagrus atomus* erginlerinin t-testi

	2022	2023
Fark	11.792	9.500
t (Gözlenen Değer)	0.319	1.951
tl (Kritik Değer)	2.042	2.262
Serbestlik Derecesi	30	9
P değeri	0.752	0.083

Çizelge 4.9. Yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlardaki *Anagrus atomus* yoğunluğu t- testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	Yıl	Gözlemler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
<i>A.atomus</i> /Y.otlu	2022	16	7.333	394.333	95.750	125.010
<i>A.atomus</i> /Y.otsuz	2022	16	14.000	268.333	83.958	78.677
<i>A.atomus</i> /Y.otlu	2023	10	14.333	73.000	35.167	18.226
<i>A.atomus</i> /Y.otsuz	2023	10	14.000	63.667	25.667	14.385

Çizelge 4.9’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2022 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 95 ortalama *A. atomus* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 83 *A. atomus* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı

gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır.. Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *A. atomus* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.9’de görüleceği üzere ikinci ürün mısırda 2023 yılı boyunca yapılan yabancıotlu parsellerde 35 ortalama *A. atomus* bireyi elde edilmişken, yabancıotsuz parsellerden 25 *A.atomus* bireyi elde edilmiştir ve arada önemli bir fark olmadığı gözlenmemiştir. T testi önemli bir fark çıkmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada yabancıotlanmanın *A.atomus* popülasyonu üzerinde artırıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

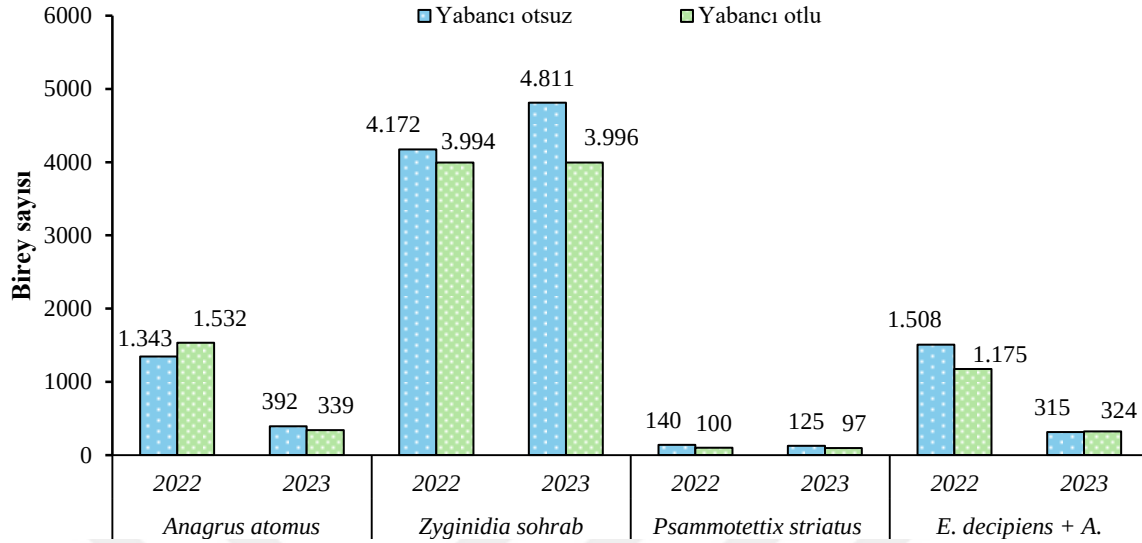
Çizelge 4.10. İkinci ürün mısırda farklı yabancı ot yoğunluğunun (yabancı otlu ve yabancı otsuz) *Zyginidia sohrab*, *Empoasca decipiens* & *Asymmetrasca decedens* ve *Psammodictyon striatus* populasyon yoğunluğuna etkisinin gruplandırılması.

Yabancı ot durumu	2022	2023
<i>Zyginidia sohrab</i>		
Yabancı otsuz	4172 a*	4811 a
Yabancı otlu	3994 a	3996 a
<i>Empoasca decipiens</i> & <i>Asymmetrasca decedens</i>		
Yabancı otsuz	1508 a	324 a
Yabancı otlu	1175 b	315 a
<i>Psammodictyon striatus</i>		
Yabancı otsuz	140 a	125 a
Yabancı otlu	100 b	97 a
<i>Anagrus atomus</i>		
Yabancı otsuz	1343 a	392 a
Yabancı otlu	1532 a	339 a

*Aynı sütunda aynı harf grubu ile gösterilen değerler arasında önemli bir fark yoktur (Tukey’s HSD P<0.05).

Çalışma yapılan her iki yılda yabancı ot yoğunluğunun *Z. sohrab*’ın popülasyon yoğunluğu üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ve istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Sayım yapılan diğer yaprakpiresi türleri olan *E. decipiens* & *A. decedens* kompleksinde ise 2022 yılında yabancı otlu parsellerin bu iki türün popülasyonunu artırdığı, buna karşın 2023 yılında ise yabancı ot yoğunluğunun bu türlerin yoğunluğunun artmasında önemli bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.10). Benzer durum *P. striatus* türü içinde belirlenmiş, 2022 yılında yabancı otsuz parsellere göre yabancı otlu deneme alanlarında daha fazla sayıda birey elde edilmiştir. Çalışmaya konu olan yumurta parazitoiti *A. atomus* ise her iki yılda istatistiki olarak aynı grupta yer almış ve yabancı ot tür ve yoğunluğunun bu parazitoitin sayısal yoğunluğunu önemli ölçüde artıran bir faktör olmadığı kaydedilmiştir. Her iki deneme parsellerinde

yapılan sayımlar sonucunda elde edilen birey sayıları Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Çalışma dönemi boyunca (2022 ve 2023 yılları) yabancı otlu ve yabancı otsuz deneme alanlarında sarı yapışkan renk tuzaklarından elde edilen türlerin toplam birey sayısı

Her iki yıl *Z. sohrab*'ın sarı yapışkan renk tuzaklarından elde edilen ergin sayıları birbirlerine oldukça yakın olmuştur. Yumurta parazitoiti için çalışmanın birinci yılında, yabancı otlu deneme alanından toplamda 1532 adet *A. atomus* elde edilmiş, buna karşın yabancı otsuz deneme alanından ise toplam 1343 birey elde edilmiştir. İkinci yıl çalışmalarında ise bir önceki yıla göre daha düşük sayıda *A. atomus* kaydedilmiştir. Çalışmada en fazla *Z. sohrab* türü belirlenmiş; buna göre 2022 yılında yabancı otsuz ve yabancı otlu deneme alanlarında sırasıyla 4712 ve 3994 birey elde edilmiş, bu rakamlar 2023 yılında ise 4811 ile 3996 olarak kaydedilmiştir. Çalışmada yer alan *E. decipiens* & *A. decedens* ikilisi, 2022 yılında yabancı otsuz deneme alanında 1508 birey olarak belirlenmiş, yabancı otsuz deneme alanında ise 1775 birey kaydedilmiştir. İkinci yıl (2023) ise bir önceki yıla göre daha düşük birey sayısı (315 ile 324 ergin birey) elde edilmiştir. Çalışmada en düşük birey sayısı *P. striatus* türünde kaydedilmiş ve bu türe ait en fazla birey sayısı 2022 yılında yabancı otsuz deneme alanında 140 birey, yabancı otsuzda ise 100 ergin birey olarak tespit edilmiştir. İkinci yıl ise bir önceki yıla benzer şekilde düşük bir sayıda *P. striatus* türü tuzaklarda elde edilmiştir (Şekil 4.12). Birinci yıl *E. decipiens* & *A. decedens* kompleksi ile *P. striatus* türlerinde istatistiksel olarak bir anlam ortaya çıkmış ise de ikinci yıl çalışmalarında istatistiki olarak önemli bir fark elde edilememiştir. Benzer durum parazitoit *A. atomus* içinde kaydedilmiş ve ancak 2022 yılında yabancı otlu alanda daha fazla sayıda parazitoit tuzaklarda belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları ikinci ürün mısırda bulunan farklı türdeki yabancı ot türlerinin ve tarla içindeki yoğunluklarının mısırda sorun olan önemli yaprakpiresi türlerinin popülasyonunu artırıcı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bu sonucun aksine Mutlu ve ark. (2016), çeltikteki yabancı otların Cicadellid popülasyonunu artırdığını, sarı yapışkan tuzaklarda belirlenen bireylerin %71.4'ü yabancı otlu alandan, %28.6'sı ise yabancı otsuz alandan elde edildiğini bildirmişler, Paradell ve ark. (2014) ise yabancı otların çeltikten çok daha fazla yaprakpiresi türünü topladığını bildirmişlerdir. Farklı ürünlerdeki benzer çalışmalarda bazı yabancı otların (topalak, domuz pıtrağı, ayırık, darıcan ve kanyaş gibi) Cicadellidae popülasyonunu önemli oranda artırdığı ve yabancıot mücadelesinin yapılmasının gerektiği rapor edilmiştir (Andow, 1992; Oloumi-Sadeghi ve ark., 1989; Margues ve ark., 2012; Mutlu ve Sertkaya, 2015a). Buna karşın Sadeghi ve ark., (1989), patatest kışlık herbisit uygulamasının patates yaprakpiresi *Empoasca fabae* (Harris)'nin, yoğunluğuna herhangi bir etkisinin olmadığını buna karşın yazlık herbisit uygulamasının *E. fabae* yoğunluğunu artırdığını kaydetmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalar ile yaprakpireleri ile yabancı ot yoğunluğu arasındaki ilişki doğrudan araştırılmamış, ancak, bazı çalışmalar, yönetilen ekosistemlerde yabancı otların, eklem bacaklı zararlılar ve doğal düşmanları arasındaki etkileşimleri incelenmiştir (Way 1977; Perrin ve Phillips, 1978; Altieri ve Whitcomb, 1979; Norris ve Kogan, 2000). Bir bölgedeki yabancıot tür ve popülasyonunun fitofag ve diğer böcekleri cezbedtiği onlar için besin kaynağı, barınak, kışlama alanları ve üreme gibi aktivitelerinin yanısıra bunların popülasyonunu arttırıcı özellikte olduğu bilinmektedir (Altieri, 1999). Ancak bu çalışmada en yoğun ve yaygın tür olan *Z. sohrab*'ın popülasyon yoğunluğunun yabancı otsuz alanda daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sebebinin yabancı otlu deneme alanında bulunan *S. halepense* üzerinde beslenen *Z. sohrab*'ın ergin dişilerinin *S. halepense* yaprakları dokusu içine yumurta bırakması ve sonrasında bu yumurtaların *A. atomus* tarafından parazitlenmesi sonucu *Z. sohrab*'ın baskı altına alınması olduğu düşünülmektedir. Bu konuda Mutlu ve Sertkaya (2015a), *Z. sohrab* ergin ve nimflerinin *S. halepense* yaprakları üzerinde yoğun olarak beslendiğini ve ikinci ürün mısırda bu yabancı otun *Z. sohrab*'ın popülasyon yoğunluğunu arttırdığına dair düşüncelerini belirtmişlerdir. Ayrıca *S. halepense* yapraklarında *A. atomus* tarafından parazitlenmiş *Z. sohrab* yumurtaları bulunduğunu tespit ederek, parazitlenme oranına dair herhangi bir kayıt bildirmemişlerdir. Bu çalışmada ise yabancı otlu deneme alanlarından örneklenen *S. halepense* yaprak dokusu içlerinde önemli sayıda *A. atomus* tarafından parazitlenmiş *Z.*

sohrab yumurtası belirlenmiştir. Bu durumda yabancı otlu deneme alanında *S. halepense* üzerinde beslenen *Z. sohrab* erginlerinin sayısal durumu göz önüne alındığında, *Z. sohrab*'ın popülasyon yoğunluğunun aslında yabancı otsuz alandan daha fazla olduğu, ancak *A. atomus*'un yabancı otlu alandaki *Z. sohrab* yumurtalarını parazitlendiğinden dolayı zararlıyı baskı altına almaya çalıştığı hipotezi doğmaktadır. Dolayısıyla yabancı otlu ve otsuz deneme alanında belirlenen *Z. sohrab* yoğunluğu sayısal olarak incelendiğinde, elde edilen toplam birey sayılarının birbirlerine oldukça yakın olduğu görülse de yabancı otlu deneme alanından elde edilen *A. atomus* sayısının *S. halepense*'den elde edilen parazitoit sayıları ile değerlendirildiğinde, parazitoit sayısının yabancı otsuz alana göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Parazitoitin yabancı otlu alanda yüksek olan *Z. sohrab* yumurta sayısına orantılı olarak daha fazla yumurtayı parazitlediği ve buna bağlı olarak yabancı otlu alanda *Z. sohrab* popülasyonuna olumsuz yönde etki ettiği söylenebilir. Bu hipotezimizi destekler nitelikte Blaix ve ark., (2018), yabancı otların zararlı böcek popülasyonlarının azaltılmasına en yaygın katkılarının, tarım alanlarındaki doğal düşmanlara kaynak sağlamak suretiyle gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Bir ürünlerdeki yaprakpiresi yumurta yoğunluğunun parazitoitler tarafından parazitlenme oranı üzerinde dikkate değer bir etkisi olduğunu, daha yüksek yumurta yoğunluklarının parazitlenme oranlarının artmasına yol açabileceğini yapılan bazı çalışmalar göstermiştir. (Segoli ve Rosenheim, 2013; Mutlu ve Sertkaya, 2015b; Li ve ark., 2018; Torres-Moreno ve Moya-Raygoza, 2020). Parazitoit *A. atomus*'un ikinci ürün mısır ekim alanlarında *Z. sohrab* yumurtalarını yüksek bir oranda (%50.2 ile 93.7) parazitlediği ve bu yaprakpiresi türünü baskı altına almaya çalıştığı bildirilmiştir (Mutlu ve Sertkaya, 2015b). Bu çalışmada *S. halepense* üzerinde beslenen ve yumurta bırakan *Z. sohrab* erginlerinin yabancı otlu alanda popülasyonunun artması beklenirken, *S. halepense*'nin yaprak dokusu içinde yumurtaların *A. atomus* tarafından parazitlenmesinden dolayı bu durum *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu için azaltıcı bir etkiye sahip olmuştur. Buna dayanak olarak Andow (1983), tarımsal ekosistemlerdeki bitki örtüsü çeşitliliği ve yoğunluğu hem bitkilerle beslenen böceklerin popülasyonunu hem de bu zararlıların doğal düşmanlarını arttıracığı yönünde olduğunu, yabancı otların faydalı böcekler dışında daha çok zararlı böcek türleri için tehlike yarattığını ve yabancı otların tümüyle imha edilemeyeceğini belirtmiştir.

Z. sohrab dışında çalışmaya konu diğer yaprakpiresi türlerinde bezer sonuçlar elde edilmiştir. İkinci yoğun türler olan *E. decipiens* & *A. decedens* kompleksinde birinci yıl

daha yoğun olarak yabancı otsuz deneme alanında birey elde edilmiştir. Bu türlerin genellikle mısır ve pamuk dışında tarla içinde ve kenarlarında bulunan yabancı ot domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) üzerinde beslendiği bildirilmiş (Mutlu ve ark., 2008a), ancak bu çalışmada yabancı otlu deneme alanları içinde domuz pıtrağının olmamasından dolayı bu iki zararlı türün yoğunluğunun yabancı otsuz alanlarda daha fazla olduğu varsayımını güçlendirmiştir. *Psammotettix striatus* türü yapılan çalışmalarda mısır bitkisi içinde en az popülasyon yoğunluğuna sahip olan tür olduğu kaydedilmiştir. Bu türün diğer bölgelerde yapılan önceki çalışmalarda mısırdaki zararlı diğer yaprakpiresi türleri içinde oldukça düşük bir popülasyona sahip olduğu kaydedilmiştir (Mutlu ve ark., 2008a; Akmeşe ve Sertkaya, 2021; Atmaca ve ark., 2021; Baran Yazıcı ve ark., 2023). Ayrıca bu zararlıyı önemli kılan bir diğer özelliğinin virüs vektörü olması, özellikle bazı fitoplazma hastalık etmenleri ile buğdayda mavi cüceleşme virüsü (Wheat Blue Dwarf- WBD) ile Kışlık Buğdayın Rus Mozaik Virüsünü (Russian Mosaic Virus of Winter Wheat - WWRMV) taşımasıdır (Mutlu ve ark., 2023). Bu türün genellikle pamuk alanlarında daha çok bulunduğu ve ikinci ürün mısıra daha sonra geçtiği bilinmektedir (Mutlu ve ark., 2008a). Dolayısıyla bu çalışmada da *P. striatus* popülasyonu önceki çalışmalarda olduğu gibi 2022 yılında oldukça düşük olarak belirlenmiş ve yabancı ot yoğunluğu popülasyona olumlu yönde etki etmişken, bir sonraki yıl ise anlamlı bir fark görülmemiştir.

Sonuç olarak yaprakpireleri ile yabancı ot yoğunluğu arasındaki doğrudan ilişki belirsiz olsa da yabancı otların ve diğer çevresel faktörlerin tarımsal ekosistemlerde yaprakpirelerinin yoğunluğunu ve dağılımını dolaylı olarak etkileyebileceği bilinmektedir. Yabancı otların fitofag böceklere konukçuluk etmesi ve zararlı yönetimi açısından bir dezavantaj olarak ortaya çıksa da biyolojik çeşitliliğin korunması açısından yabancı otların önemli bir rol oynadığı gerçeği unutulmamalıdır. Bu nedenle bir kültür bitkisinde tarla kenarında ve içinde bulunan yabancıotlar üzerinde beslenen fitofag böcek türleri ile doğal düşman kompleksinin belirlenmesi ve buna göre entegre zararlı yönetim stratejilerinin uygulanmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

4.3. İkinci ürün mısırdaki farklı renk tuzaklarının önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliği

Bu çalışma 2022 ve 2023 yıllarında Şanlıurfa ilinde merkez ilçeye bağlı ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Büyükördek köyünde 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda yürütülmüştür.

Çizelge 4.11. Önemli yaprakpiresi türleri ile parazitoit *A. atomus*'un farklı renkli tuzaklar ile yakalama etkinliklerine ilişkin varyans analizi (p değerleri)

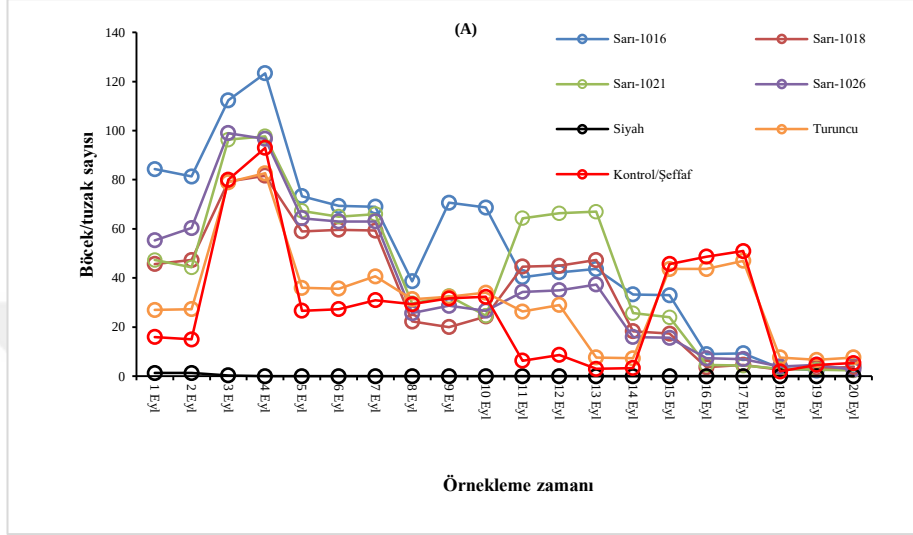
Renk Kodları (RAL)	2022	2023
1016	357.41 a*	444.75 a
1021	294.83 b	425.00 a
1026	274.66 bc	399.16 a
1018	250.66 cd	350.66 a
Turuncu	233.58 d	303.41 ab
Beyaz	175.00 e	191.50 b
Siyah	24.83 f	182.08 b
Pr > F(Model)	< 0.0001	< 0.0001
Pr > F	< 0.0001	0,002

* Aynı sütunda aynı harf grubu ile gösterilen değerler arasında önemli bir fark yoktur (Tukey's HSD P<0.05).

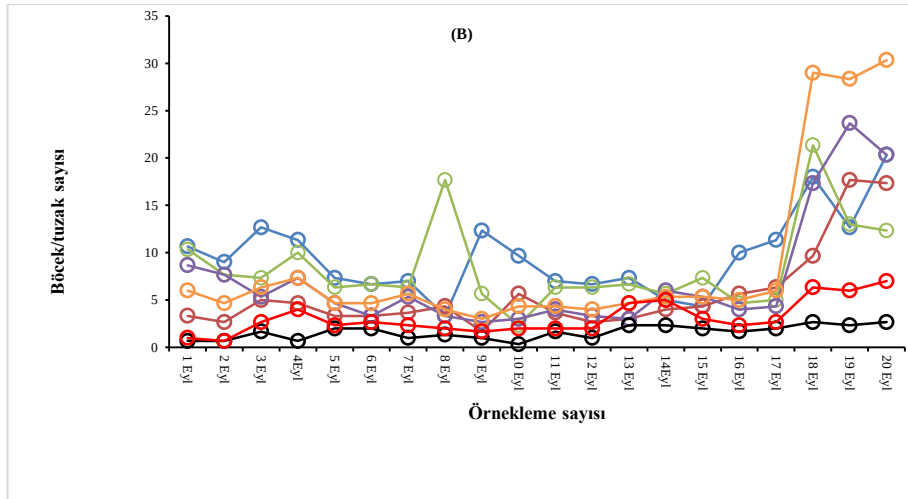
Yapılan varyans analizinde 2022 yılında renk tuzakları önemli olarak bulunmuştur. Özellikle 1016 RAL koduna sahip sarı renk tuzağı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu renk tuzağının ortalama 357 birey ile en çok yaprakpiresi erginini yakaladığı belirlenmiş bunu takiben 1021 RAL kodlu sarı renkli yapışkan renk tuzağı olmuştur. Çalışmada sarı renk tuzakların yaprakpiresi erginlerini ortalama 250.6 – 357.4 tuzak/birey arasında yakaladıkları ve başarılı oldukları belirlenmiştir. Bunun dışında kalan diğer renk tuzaklarının ortalama 250 tuzak/ bireyin altında kaldıkları belirlenmiştir.

Çizelge 4.11'de görüleceği üzere ikinci ürün mısırdaki 2023 yılı boyunca yapılan varyans analizinde renk tuzakları önemli olarak bulunmuştur. Özellikle 1016 RAL koduna sahip sarı renk tuzağı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu renk tuzağının ortalama 444 birey ile en çok yaprakpiresi erginini yakaladığı belirlenmiş bunu takiben 1021 ve

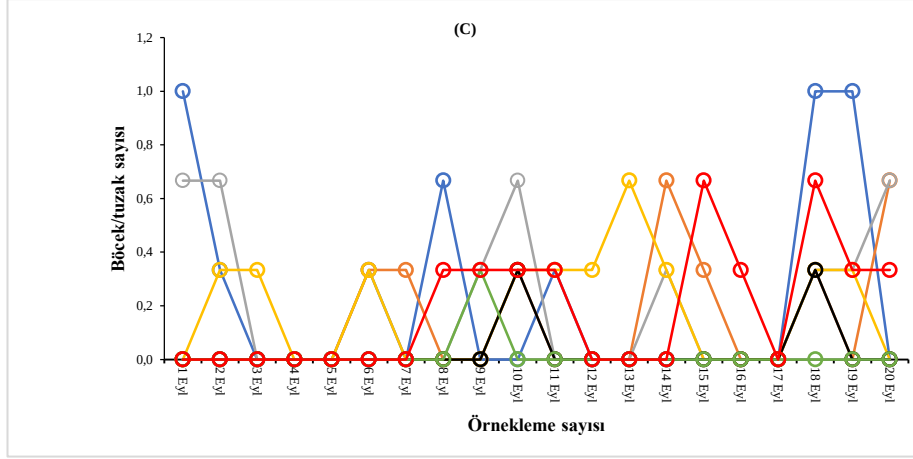
1026 RAL kodlu sarı renkli yapışkan renk tuzağı olmuştur. Çalışmada sarı renk tuzakların yaprakpiresi erginlerini ortalama 350.6 – 444.7 tuzak/birey arasında yakaladıkları ve başarılı oldukları belirlenmiştir. Bunun dışında kalan diğer renk tuzaklarının ortalama 350 tuzak/ bireyin altında kaldıkları belirlenmiştir.



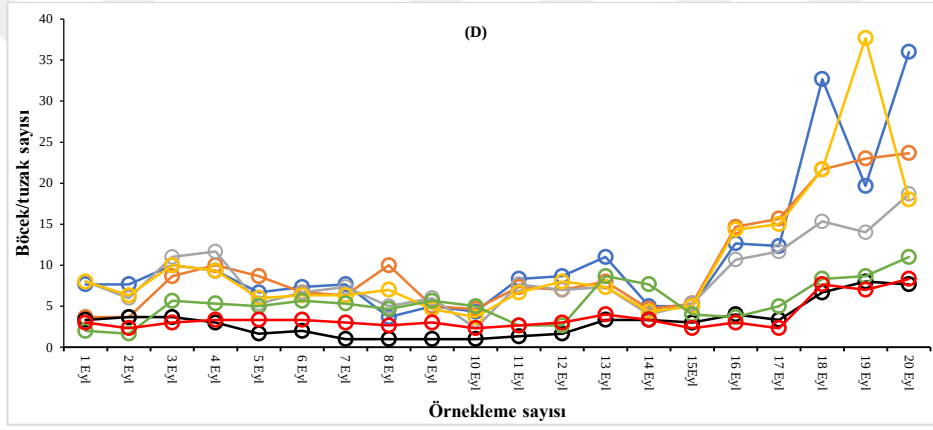
Şekil 4.13. 2022 yılında *Anagrus atomus* (A) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



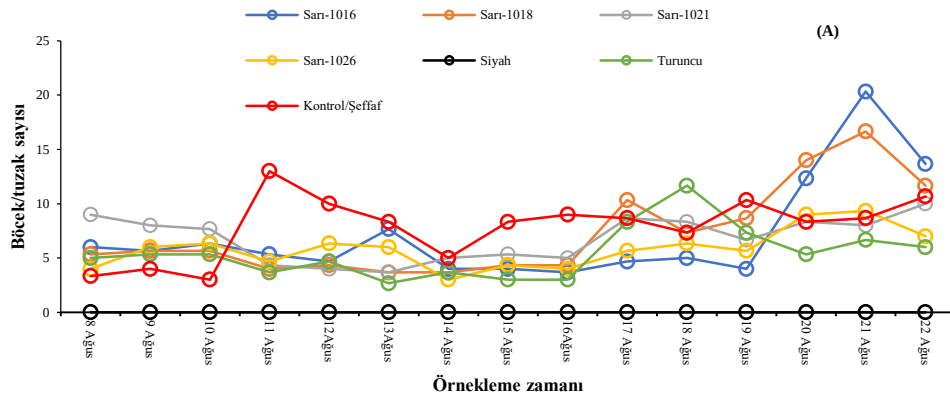
Şekil 4.14. 2022 yılında *Asymmetrasca decedens* (Paoli) + *Empoasca decipiens* Paoli kompleksi (B), yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



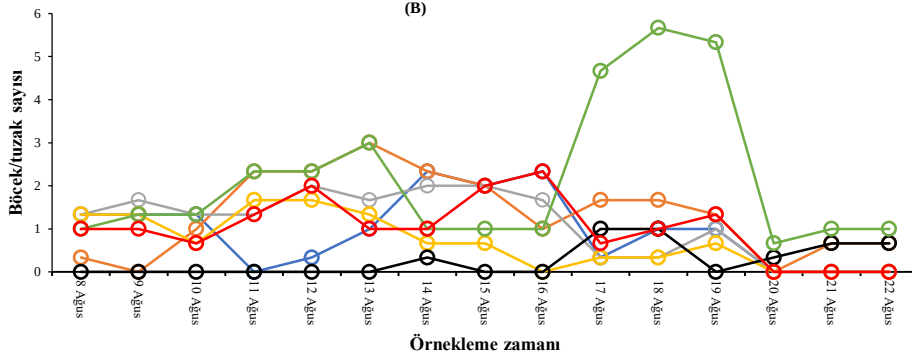
Şekil 4.15. 2022 yılında *Psammotetix striatus* (C) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



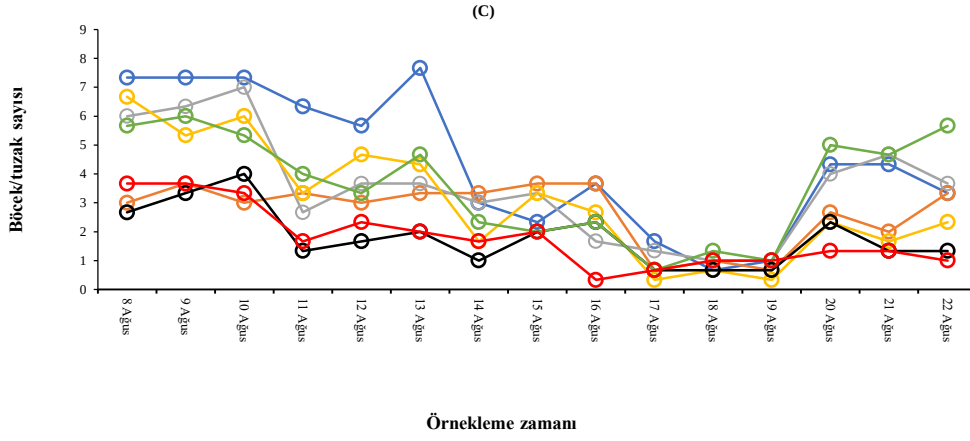
Şekil 4.16. 2022 yılında *Zyginidia sohrab* Zachvatkin'i (D) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



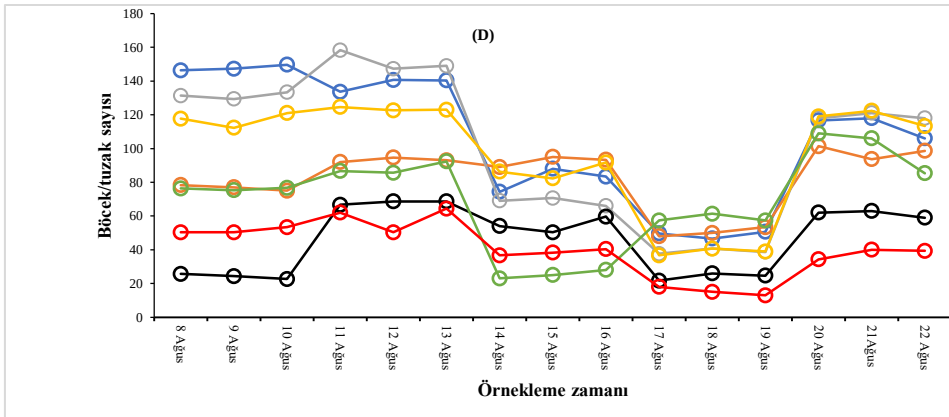
Şekil 4.17. 2023 yılında *Anagrus atomus* (A), yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



Şekil 4.18. 2023 yılında *Asymmetrasca decedens* (Paoli) + *Empoasca decipiens* Paoli kompleksi (B) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



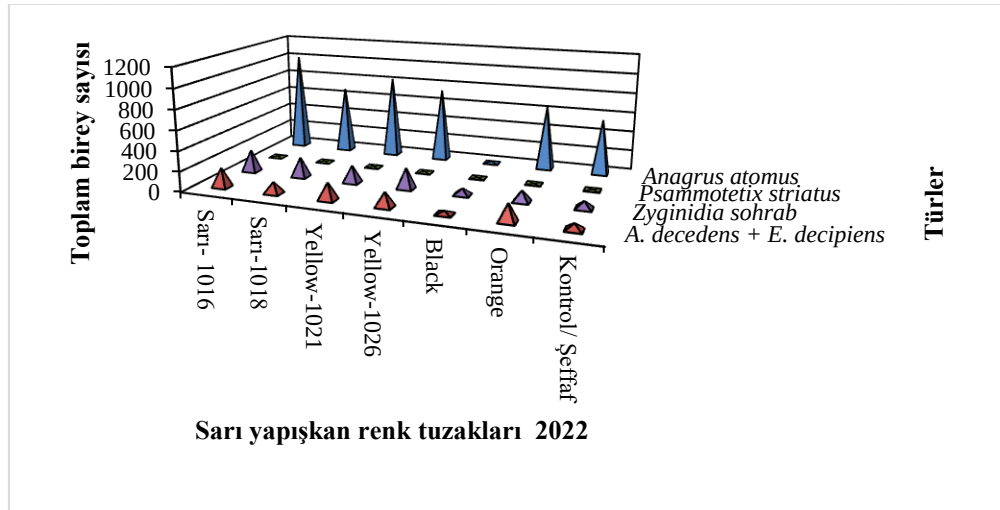
Şekil 4.19. 2023 yılında *Psammotettix striatus* (C) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği



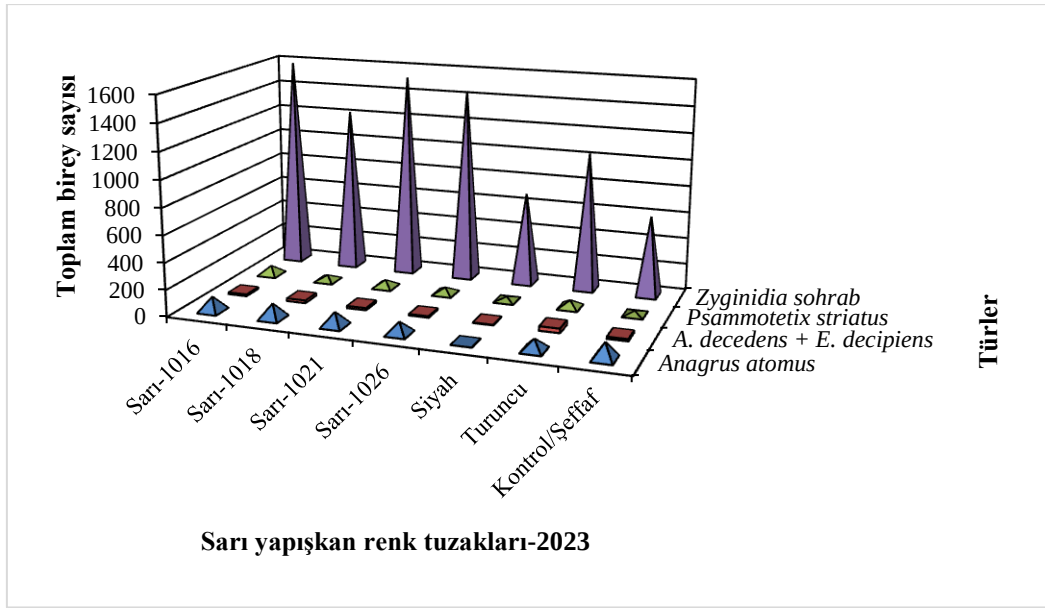
Şekil 4.20. 2023 yılında *Zyginidia Sohrab Zachvatkin'i* (D) yakalamada farklı renkli yapışkan tuzakların etkinliği

Yaprakpiresi türleri ve yumurta parazitoitleri, çalışmanın her iki yılında da sarı-1016 RAL koduna sahip tuzağa karşı en yüksek çekiciliği göstermiştir (Şekil 4.13 ve 4.17). Yaprakpiresi türlerinin ve parazitoit türlerinin popülasyon yoğunluğu zamanla değişmiştir;

ancak en yüksek çekim, her iki yılda da sarı-1016 yapışkan tuzağı için kaydedilmiştir. 2022 yılında en fazla yumurta parazitoidi (*Anagrus atomus*) bireyi sarı-1016 tuzağına çekilmiş, bunu sarı-1026 ve sarı-1021 tuzağı takip etmiştir (Şekil 4.13). Bununla birlikte, şeffaf tuzak, ilk örnekleme günlerinde 2023 boyunca en fazla sayıda *A. atomus* bireyini çekerken, sarı-1016 daha sonraki örnekleme günlerinde daha fazla sayıda bireyi çekmiştir (Şekil 4.17). *Asymmetrasca decedens* + *Empoasca decipiens* bireyleri, 2022 boyunca tüm örnekleme günlerinde sarı-1016 ve sarı-1021 tuzaklarına karşı daha yüksek çekicilik sergilemiştir. Bununla birlikte, turuncu tuzak, 2022 yılının son örnekleme günlerinde daha fazla sayıda *A. decedens* + *E. decipiens* bireylerini çekmiştir (Şekil 4.14). Buna karşılık, *A. decedens* + *E. decipiens* bireyleri 2023 yılı boyunca turuncu renkli tuzağa karşı daha yüksek çekicilik göstermiştir (Şekil 4.18). *Psammotetix striatus*, bazı örnekleme günlerinde hafif değişikliklerle her iki yılda da sarı-1016'ya karşı daha yüksek çekicilik sergilenmiştir (Şekil 4.15 ve 4.19). Aynı şekilde, *Zyginidia sohrab* sarı renkli tuzaklara karşı daha yüksek çekicilik sergilemiş ve çalışmanın her iki yılında da en fazla sayıda birey sarı-1016 ve sarı-1021 tuzaklarında yakalanmıştır. Siyah renkli tuzak, çalışmanın her iki yılında da yaprakpiresi türlerini ve bunların yumurta parazitoidlerini çekmede başarısız olmuştur.



Şekil 4.21. 2022 yılının tüm çalışma dönemi boyunca farklı renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı



Şekil 4.22. 2023 yılında tüm çalışma dönemi boyunca farklı renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı

Tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı bakımından sarı-1016, çalışmanın her iki yılında da yaprak zararlısı türleri ve bunların parazitoidlerine ait en fazla sayıda bireyi yakalayan tür olmuştur (Şekil 4.22). Sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklar 2022 boyunca 1012, 689, 835, 747, 15, 653 ve 561 *A. atomus* bireyini tuzağa düşürmüştür. Aynı şekilde bu tuzaklarda 2023 yılı içerisinde 107, 110, 102, 88, 0, 82 ve 118 adet *A. atomus* bireyi yakalanmıştır. Benzer şekilde 2022 yılında sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklar tarafından yakalanan *A. decedens* + *E. decipiens* kompleksinin toplam birey sayısı sırasıyla 193, 112, 169, 143, 32, 173 ve 62'dir. Aynı şekilde 2023 yılında bu tuzaklara yakalanan *A. decedens* + *E. decipiens* bireyi sayıları sırasıyla 14, 20, 17, 11, 4, 33 ve 15 olarak yakalanmışlardır. Benzer şekilde 2022 yılı boyunca sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklar sırasıyla 5, 3, 4, 4, 1, 0 ve 4 *P. striatus* bireyini yakalamıştır.

Bu arada 2023 yılında bu tuzaklara yakalanan *P. striatus* birey sayısı sırasıyla 66, 40, 53, 46, 27, 54 ve 27 olmuştur. 2022 yılında sırasıyla Sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklarla yakalanan *Z. sohrab*'ın toplam birey sayısı 221, 198, 171, 206, 64, 108 ve 73 adet bulunmuştur. Aynı şekilde 2023 yılında bu tuzaklara yakalanan *Z. sohrab* sayısı sırasıyla 1591, 1232, 1528, 1453, 697, 1045 ve 606 adet bulunmuştur.

4.4. Farklı tuzak yüksekliği ve yöneylerin önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliği

Bu çalışma 2022 ve 2023 yıllarında Şanlıurfa ilinde merkez ilçeye bağlı ikinci ürün mısır ekimlerinin yoğun olarak yapıldığı Büyükördek köyünde 50 dekarlık ikinci ürün mısır ekilen alanda yürütülmüştür.

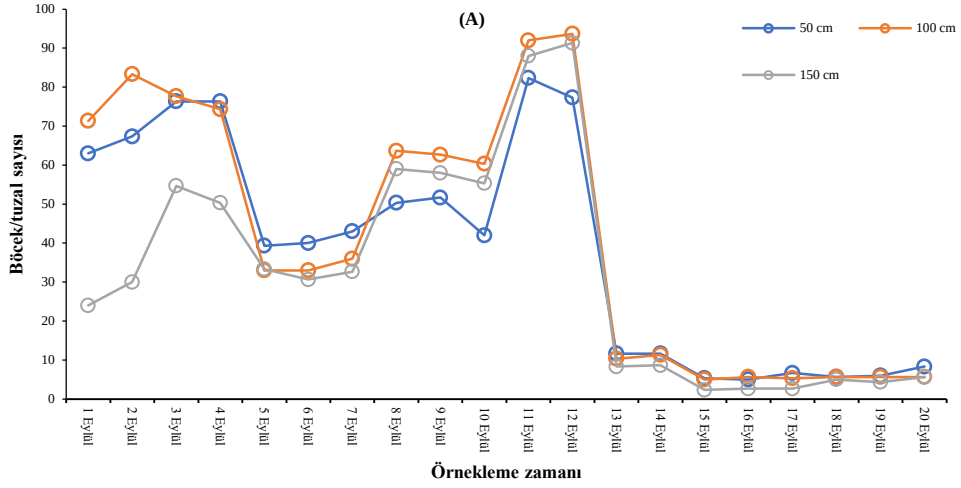
Çizelge 4.12. İkinci ürün mısırdaki farklı yüksekliklerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin varyans analizi

KAYNAK	DF	Kareler Toplamı	Toplam Alan	F	Pr>F
Model	2	362.011	181.006	0.458	0.634
Hata	177	70014.900	395.564		
Toplam	179	70376.911			

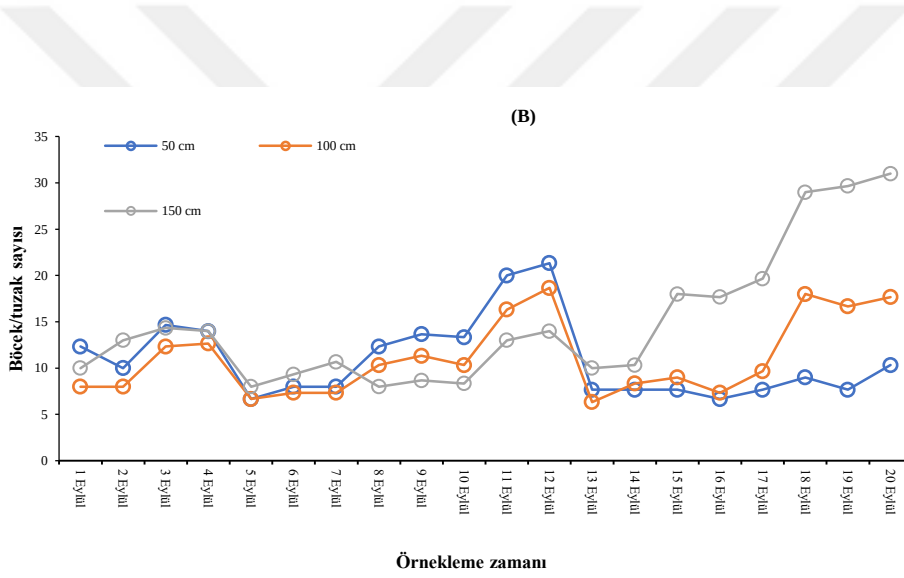
Çizelge 4.13. İkinci ürün mısırdaki farklı yüksekliklerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin gruplandırılması

Kategori	Ortalama	Standart Hata	Gruplar
3.yükseklik	40.533	2.568	A
2. yükseklik	40.517	2.568	A
1. yükseklik	37.517	2.568	A

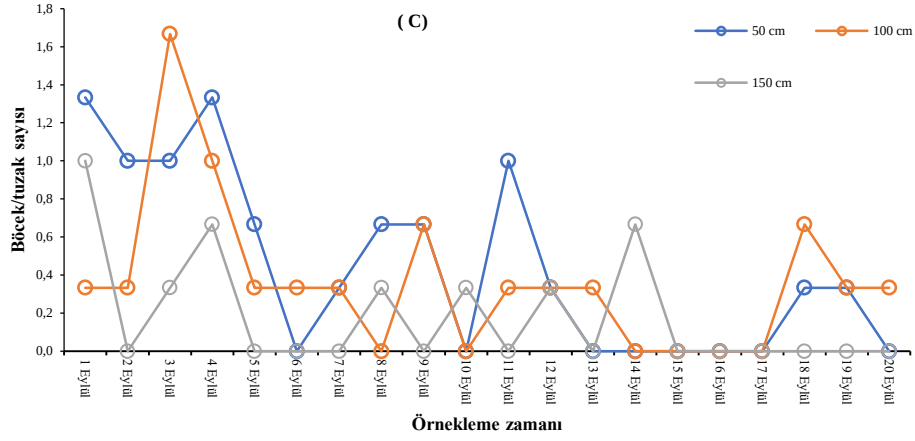
Yapılan istatistik analizinde çalışmaya konu yüksekliklerin gruplandırılması sonucu üç yükseklik (0, 100, 160 cm) aynı gruplandırma içerisinde yer almış aralarında yaprakpirelerinin erginlerini yakalaması bakımından bir fark çıkmamıştır. Ancak bu çalışmada elde edilen veriler irdelendiğinde 3. yükseklik birimi olan 150 cm'ye asılan sarı yapışkan renk tuzaklarına diğer tuzak yüksekliklerine göre daha fazla ergin yakalanmıştır.



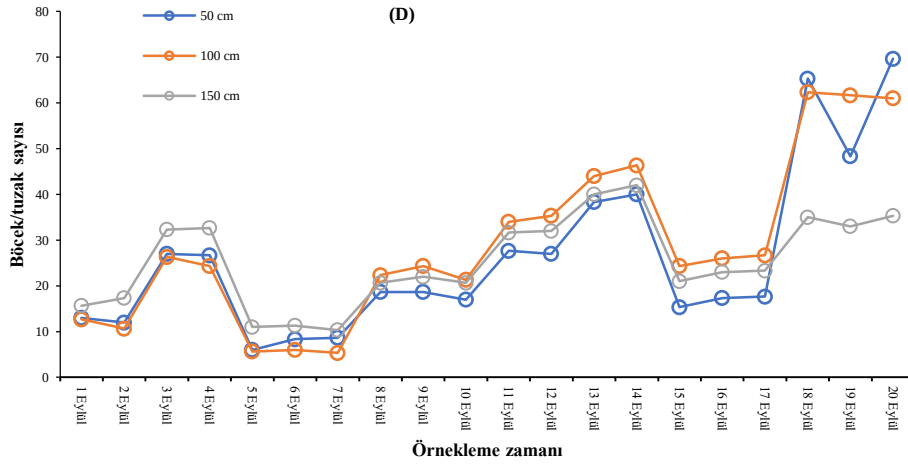
Şekil 4.23. *Anagrus atomus* (A) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği



Şekil 4.24. *Assymetresca decedens* (Paoli) + *Empoasca decipiens* Paoli kompleksi (B) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği



Şekil 4.25. *Psammotetix striatus* (C) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği

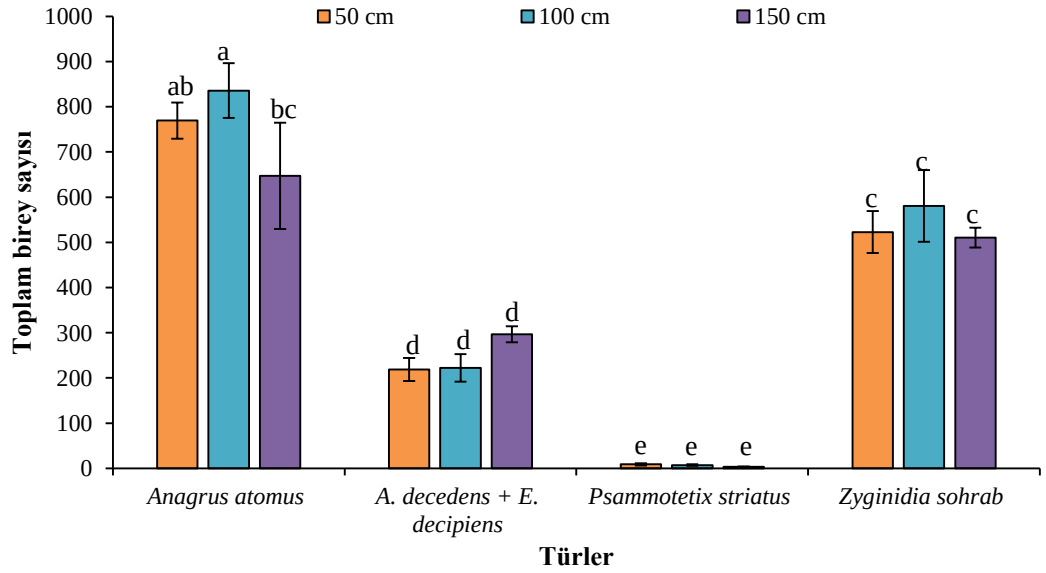


Şekil 4.26. *Zyginiidia sohrab* Zachvatkin'i (D) yakalamak için farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı-1016 yapışkan tuzağın etkinliği

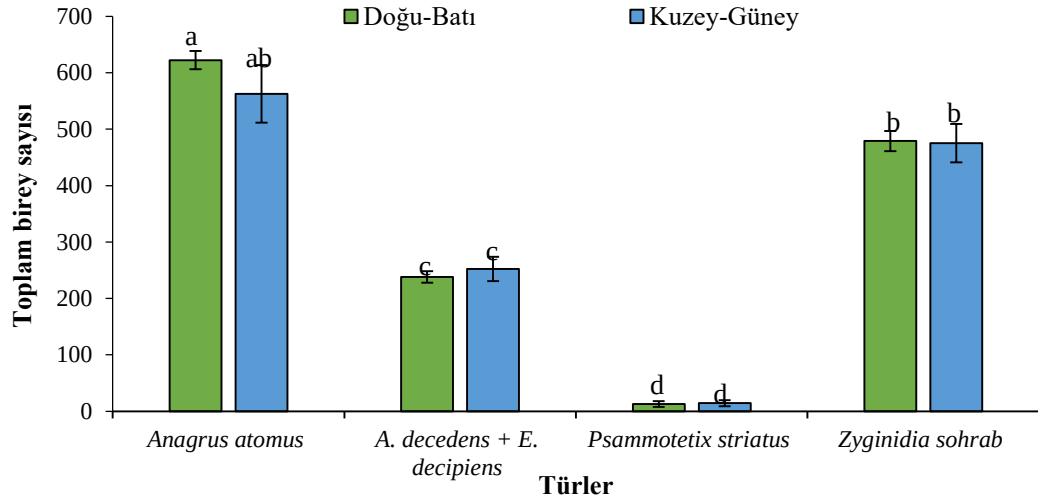
Tuzak kurulum yüksekliği ve tuzak yönü, birkaç istisna dışında, çalışma sırasında hedef yaprakpiresi türlerinin çekiciliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olmamıştır. Tür etkileşimi etkisine göre tuzak yüksekliği, hedef türlerin çekiciliğini önemli ölçüde etkilemiştir.

A. decedens + *E. decipiens* bireyleri, ilk 10 örnekleme gününe kadar farklı yüksekliklere kurulan tuzaklara benzer çekicilik gösterdi ve sonrasında daha yüksek yüksekliklere kurulan tuzaklar daha fazla sayıda *A. decedens* + *E. decipiens* bireyini yakalamıştır. Tüm kurulum yükseklikleri, tüm örnekleme günlerinde benzer sayıda *P. striatus* ve *Z. sohrab* bireyini çekmiştir (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26). Farklı yüksekliklere kurulan sarı-1016 tuzaklarında yakalanan toplam birey sayısına bakıldığında, 100 cm tuzak

yüksekliğinde en fazla *A. atomus* bireyi çekilmiş (836) ve istatistiksel olarak 50 cm kurulum yüksekliğinde (769) eşit bulunmuştur. En az sayıda *A. atomus* bireyi (647) 150 cm yüksekliğe kurulan tuzaklarda yakalanmıştır. Tüm kurulum yükseklikleri, hedef yaprakpiresi türleri benzer sayıda toplam birey çekmiştir. Farklı kardinal yönlerin, çalışma sırasında hedef yaprak zararlısı türlerinin ve bunların yumurta parazitoidlerinin çekiciliği üzerinde anlamlı olmayan bir etkisi olmuştur (Çizelge 4.13). Farklı ana yönlere kurulan tuzaklar, tüm hedef türlerden benzer sayıda bireyin ilgisini çekmiştir. Toplam birey sayısına bakıldığında, doğu-batı yönünde kurulan tuzakların *A. atomus* bireylerini daha fazla çektiği; ancak istatistiksel olarak kuzey-güney yönüne benzer olmuştur. Farklı yönlerde kurulan tuzaklar, çalışma sırasında tüm hedef yaprakpiresi türlerinde benzer sayıda bireyi çekmiştir.



Şekil 4.27. Tüm çalışma dönemi boyunca farklı yüksekliklerde kurulan farklı sarı-1016 renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı



Şekil 4.28. Tüm çalışma dönemi boyunca farklı yüksekliklerde ve yönlerde kurulan farklı sarı-1016 renkli yapışkan tuzaklarla yakalanan yaprakpireleri ve parazitoidlerinin toplam birey sayısı

Bu çalışmanın sonuçları, sarı-1016 tuzağının tüm hedef türlere ait en fazla sayıda bireyi yakaladığını göstermiştir. Bu nedenle sarı-1016 yapışkan tuzak kullanmak yaprak zararlılarını ve yumurta parazitoidlerini izlemenin etkili bir yolu olmuştur. Daha önceki birkaç rapor, böcek türlerinin sarı yapışkan tuzaklara karşı daha fazla çekicilik gösterdiğini işaret etmiştir (Esker ve ark., 2004; Matsukura ve ark., 2011; Rajput ve ark., 2021). Çalışmanın diğer önemli amacı ise tuzakların faydalı böcekleri çekip çekmediğini belirlemektir ve sonuçlar yumurta parazitoidinin sarı-1016 renkli yapışkan tuzağa çekildiğini ortaya çıkarmıştır. Daha önceki çalışmalar, sarı yapışkan tuzakların çeşitli bitkilerdeki önemli sayıda faydalı böceği çektiğini bildirmiştir (Atakan ve ark., 2016; Shi ve ark., 2021). Bu nedenle, sarı-1016 tuzağının kullanımı, yaprakpirelerinin yumurta parazitoid popülasyonunu baskılayabildiği için seralarda kullanılması dezavantajlı görülmüştür. Ayrıca, bu tuzakların tarla koşullarında yoğun kullanımı, faydalı parazitoid popülasyonunu da baskılayabilir; Bu nedenle, bu tuzakları kullanmadan önce dikkatli düşünmek gerekmektedir. Yaprak bitlerinin IPM yoluyla etkin yönetimi için biyolojik kontrol etmenlerinin daha fazla dikkate alınması gerekmektedir (Benrey ve Lamp, 1994).

Anagrus atomus mısır bitkisinde yaprakpilesi zararlılarının önemli bir parazitoidi olup, Diyarbakır ilinde ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki %50 ve %93 parazitlik oranları rapor edilmiştir. Mısır, Diyarbakır ilinde ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir (Mutlu ve Sertkaya, 2015b). Bu nedenle sarı yapışkan tuzaklara olan ilgi doğal dengeyi bozarak yaprakpirelerinin ortaya çıkmasına neden olabilir.

Mısır bitkisinde parazitoid türlerin yakalanmasını azaltmak için alternatif tuzak

renkleri optimize edilmelidir. Bununla birlikte, parazitoit türlerin takviyesi, yaprak zararlılarını yakalamak için sarı yapışkan tuzakların kullanımını mümkün kılmak için bir seçenek olabilir.

Farklı konukçu bitkilerdeki zararlı böceklerin mevsimsel oluşumunu incelemek, yıl içindeki popülasyon dalgalanmalarını anlamak için çok önemlidir (Matsukura ve ark., 2011). Böcek popülasyonları, sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak takip edilebilir. Türkiye'deki çeşitli bitkilerdeki böcek popülasyonları, çeşitli çalışmalarda sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak izlenmiştir (Atakan ve ark, 2016; Atakan ve Canhilal, 2004; Atakan ve Pehlivan, 2015; Aydın ve ark., 2020; Mutlu ve ark., 2008b). ; Özgen ve Gnezdilov, 2022; Topakçı ve Yükselbaba, 2023; Yazıcı Baran ve ark., 2023). Zararlı böcek türlerini yakalamak için renkli tuzaklar kullanılsa da tozlayıcı ve predatör böcekler gibi hedef olmayan böcekler genellikle göz ardı edilmektedir. Bu çalışma, sarı yapışkan tuzakların önemli sayıda parazitoidi çektiğini göstermiştir. Sera veya tarla koşullarında daha fazla sayıda tuzak kurulursa parazitlenme oranını azaltılabilmektedir. Bu nedenle böcek popülasyonunu izlemeye yetecek kadar tuzak sayısına dikkatle karar verilmelidir.

Tuzak kurulum yüksekliği, daha sonraki örnek alma aşamasında, mısır bitkisinin yaprak yaşlanması ve zararlı ve parazitoid türlerin üst yapraklara doğru hareketi ile açıklanabilecek önemli farklılıklara işaret etmiştir. Bu nedenle tuzak yüksekliğinde yapılacak hafif bir değişiklik yaprak zararlısı türlerinin daha iyi yakalanmasını kolaylaştırabilmektedir. Genel olarak, 100 cm tuzak yüksekliğinin yaprakpiresi türlerinin yakalanmasında daha iyi olduğu kanıtlanmıştır. Daha önceki çalışmalar tuzak yüksekliğinin ürün yüksekliğine göre ayarlanması gerektiğini öne sürmüştür. Ancak mevcut çalışmada, 100 cm yüksekliğe tuzak kurmanın yaprakpiresi zararlılarını mısır mahsulünde yakalamak için yeterli olduğunu göstermiştir. Renkli yapışkan tuzakların tuzak yüksekliği, böcek zararlılarının çekiciliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Atakan ve Canhilal, 2004; Esker ve ark., 2004; Kaas, 2005). Bazı araştırmalar, daha yüksekte kurulan tuzaklarda daha az sayıda böceğin hapsolup kalması nedeniyle böcek çekiciliğinin böcek çekiciliğiyle olumsuz ilişkili olduğunu bildirmiştir (Atakan ve Canhilal, 2004). Pamuk bitkisinde yaprak zararlılarının yakalanmasında 60-100 cm yüksekliğe sarı yapışkan tuzakların kurulmasının etkili olduğu tavsiye edilmektedir (Atakan ve Canhilal, 2004). Ayrıca, bitkinin fenolojisi ilerledikçe tuzakların ayarlanması gerektiği tavsiye edilmiştir (Atakan ve Canhilal, 2004). Ancak mevcut çalışmanın sonuçları, mısır yaprakpirelerinin çekiciliği açısından tuzak kurulum yükseklikleri arasında önemli bir fark bulunamıştır.

Bununla birlikte, 100 cm yükseklikte tuzakların kurulması, üreme gelişimi aşamasında mısır bitkisindeki yaprakpirelerinin ilgisini çekmede etkili olabilmektedir.

Çizelge 4.14. Yaprakpireleri ve parazitoidlerinin tuzak yönü ile yakalanmasına ilişkin varyans analizi

KAYNAK	DF	Kareler Toplamı	Toplam Alan	F	Pr>F
Model	1	1.008	1.008	0.002	0.961
Hata	118	50057.583	424.217		
Toplam	119	50058.592			

Çizelge 4.15. İkinci ürün mısırdaki farklı yöneylemlerin önemli yaprakpirelerini yakalamadaki etkisinin gruplandırılması

Kategori	Ortalama	Standart Hata	Gruplar
Doğu-Batı	338.083	21,489	A
Kuzey-Güney	326.167	21,489	A

Farklı yöneylemlere asılan sarı yapışkan renk tuzaklarının önemli yaprakpireleri ve yumurta parazitoiti *A.atomus* erginlerini yakalaması üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tuzak kurulumunun ana yönü, böcek türlerinin renkli yapışkan tuzaklara karşı çekiciliğini etkileyen bir diğer önemli faktör olmuştur. Ana yön, farklı böcek türleri için farklılık göstermektedir (Mao ve ark, 2018). Ancak mevcut çalışmanın sonuçları, ana yönün mısır yaprakpirelerinin ve yumurta parazitoidlerinin çekiciliği üzerinde önemli olmayan bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Mevcut ve önceki çalışmalar arasındaki fark, hedef böcek türleri ve bitkiler arasındaki farklılıklara bağlı olabilmektedir. Genel olarak, tuzaklar mısır yaprakpiresini çekmek için herhangi bir ana yöne kurulabilmektedir. Bununla birlikte, bu çalışma her iki ana yönün de mısır yaprakpirelerinin önemli sayıda yumurta parazitoidini çektiğini için önemli olmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile 2022 ve 2023 yılında Şanlıurfa ilinde bazı ürünlerde yaprakpiresi türlerinin ergin parazitoitleri ve parazitlenme oranı, ikinci ürün mısırdaki yabancı otların yaprakpiresi türleri ve parazitoit *Anagrus atomus*'un popülasyonuna olan etkisi, ikinci ürün mısırdaki farklı renk tuzakları, tuzak yönü ve tuzak yüksekliğinin önemli yaprakpiresi türleri üzerindeki etkinliği belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmada, mısır, pamuk ve sebze alanlarındaki yaprakpiresi türlerinden sadece *Psammotetix striatus* (L.) türünün ergin parazitoiti olarak iki tür belirlenmiş ve bunların *Gonatopus lunatus* Klug, 1810 (Hym.: Dryinidae) ve *Gonatopus abdunnouri* Olmi (Hym.: Dryinidae) olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca *Gonatopus abdunnouri*'nin Türkiye Dryinidae familyası için ilk kayıt olduğu bu çalışma ile belirlenmiştir. *G. abdunnouri*'nin *P. striatus*'u parazitlenme oranları oldukça düşük gerçekleşmiş ve bu oranların biber, domates, mısır ve pamukta sırasıyla %0.28, 0.65, 0.52 ve 0.55 olduğu kaydedilmiştir. Bu sonuçlara göre belirlenen türlerin biyo-ekolojilerine yönelik detaylı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Şanlıurfa ilinde yapılan örneklemelerde pamuk, sebze ve mısırdaki ergin parazitoitlerinin parazitlenme oranlarının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Mısır ekim alanlarında belirlenen yoğun ve yaygın yaprakpiresi türlerinden *E. decipiens* & *A. decedens* ile *P. striatus* erginlerinin parazitoitler tarafından parazitlendiği ancak *Z. sohrab*'da parazitlenme olmadığı belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda ikinci ürün mısırdaki yabancı otlu ve yabancı otsuz arasında istatistiksel fark olmadığı ve yabancı otların yaprakpiresi popülasyonunu artırmadığı belirlenmiştir. Her iki yıl yabancı ot yoğunluğunun en yaygın ve yoğun tür olan *Z. sohrab*'ın popülasyon yoğunluğu üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, *E. decipiens* & *A. decedens* kompleksinde ise 2022 yılında yabancı otların bu türlerin popülasyonunu artırdığı, 2023 yılında ise yabancı ot yoğunluğunun önemli bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir. *Psammotetix striatus* popülasyonu 2022 yılında yabancı otlu deneme alanlarında daha fazla bulunmuş (sırasıyla 140 ve 100 ergin/tuzak), buna karşın 2023 yılında ise önemli bir fark görülmemiştir (125 ve 97 ergin/tuzak). Yabancı ot tür ve yoğunluğunun *A. atomus*'un sayısal yoğunluğunu önemli ölçüde artıran bir faktör olduğu *S. halepense* yaprakları ile beraber, yabancı otlu deneme parsellerinden ise toplamda 2935 adet parazitlenmiş yumurta, buna karşın yabancı otsuzda toplamda 1609 adet *A. atomus*

tarafından parazitlenmiş yumurta kaydedilmiştir. Yabancı ot tür ve çeşitliliğin yumurta parazitoiti *A. atomus* popülasyonu üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu ve bu alanlarda popülasyonunun yabancı otsuz alana göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Farklı renk tuzakları çalışmasında yaprakpiresi türleri ve yumurta parazitoitleri, çalışmanın her iki yılında da sarı-1016 RAL koduna sahip tuzağa karşı en yüksek çekiciliği gösterdiği belirlenmiştir. Yaprakpiresi türlerinin ve parazitoid türlerinin popülasyon yoğunluğu zamanla değişmiştir; ancak en yüksek çekim, her iki yılda da sarı-1016 yapışkan tuzağı için belirlenmiştir. 2022 yılında en fazla yumurta parazitoidi (*Anagrus atomus*) bireyi sarı-1016 tuzağına çekilmiş, bunu sarı-1026 ve sarı-1021 tuzağı takip etmiştir. Aynı şekilde bu tuzaklarda 2023 yılı içerisinde 107, 110, 102, 88, 0, 82 ve 118 adet *A. atomus* bireyi yakalandığı belirlenmiştir.

2022 yılında sırasıyla sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklar tarafından yakalanan *A. decedens* + *E. decipiens* kompleksinin toplam birey sayısı 193, 112, 169, 143, 32, 173, 62; *P. striatus* toplam birey sayısı 5, 3, 4, 4, 1, 0, 4; *Z. sohrab*'ın toplam birey sayısı 221, 198, 171, 206, 64, 108, 73 birey yakalandığı belirlenmiştir. 2023 yılında sırasıyla sarı-1016, sarı-1018, sarı-1021, sarı-1026, siyah, turuncu ve kontrol/şeffaf yapışkan tuzaklar tarafından yakalanan *A. decedens* + *E. decipiens* kompleksinin toplam birey sayısı sırasıyla 14, 20, 17, 11, 4, 33 ve 15; *P. striatus* toplam birey sayısı 66, 40, 53, 46, 27, 54 ve 27; *Z. sohrab*'ın toplam birey sayısı 1591, 1232, 1528, 1453, 697, 1045, 606 birey yakalandığı belirlenmiştir.

Asymmetrasca decedens + *Empoasca decipiens* bireyleri 2022 boyunca tüm örnekleme günlerinde sarı-1016 ve sarı-1021; 2023 yılı boyunca turuncu renkli tuzağa karşı daha yüksek çekicilik gösterdiği belirlenmiştir. *Psammotetix striatus*, bazı örnekleme günlerinde her iki yılda da sarı-1016'ya karşı daha yüksek çekicilik sergilediği belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab* sarı renkli tuzaklara karşı daha yüksek çekicilik sergilemiş ve çalışmanın her iki yılında da en fazla sayıda birey sarı-1016 ve sarı-1021 tuzaklarında yakalandığı kaydedilmiştir. Siyah renkli tuzak, çalışmanın her iki yılında da yaprakpiresi türlerini ve bunların yumurta parazitoitlerini çekmede başarısız olduğu belirlenmiştir.

Asymmetrasca decedens + *E. decipiens* bireyleri, ilk 10 örnekleme gününe kadar farklı yüksekliklere kurulan tuzaklara benzer çekicilik gösterdi ve sonrasında daha yüksek yüksekliklere kurulan tuzaklar daha fazla sayıda *A. decedens* + *E. decipiens* bireyini yakalamıştır. Tüm kurulum yükseklikleri, tüm örnekleme günlerinde benzer sayıda *P. striatus* ve *Z. sohrab* bireyini çekmiştir

Farklı yüksekliklere kurulan sarı-1016 tuzaklarında yakalanan toplam birey 100 cm tuzak yüksekliğinde en fazla *A. atomus* bireyi çekilmiş (836) ve istatistiksel olarak 50 cm kurulum yüksekliğinde (769) eşit bulunmuştur. En az sayıda *A. atomus* bireyi (647) 150 cm yüksekliğe kurulan tuzaklarda yakalandığı belirlenmiştir. Tüm kurulum yükseklikleri, hedef yaprakpiresi türleri benzer sayıda toplam birey çektiği belirlenmiştir. Tuzak kurulum yüksekliğinin yaprakpirelerinin çekiciliği üzerinde önemsiz bir etkisi olmuştur; bu nedenle tuzaklar erken gelişim aşamasında toprak yüzeyine yakın bir yere, üreme gelişimi aşamasında ise mısır bitkisinin hasadına kadar 100 cm yüksekliğe kurulmalıdır. Çalışmada, 100 cm yüksekliğe tuzak kurmanın yaprakpiresi zararlılarını mısır bitkisinde yakalamak için yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yaprakpireleri ile yabancı ot yoğunluğu arasındaki doğrudan ilişki belirsiz olsa da yabancı otların ve diğer çevresel faktörlerin tarımsal ekosistemlerde yaprakpirelerinin yoğunluğunu ve dağılımını dolaylı olarak etkileyebileceği bilinmektedir. Yabancı otların fitofag böceklerle konukçuluk etmesi ve zararlı yönetimi açısından bir dezavantaj olarak ortaya çıksa da biyolojik çeşitliliğin korunması açısından yabancı otların önemli bir rol oynadığı gerçeği unutulmamalıdır. Bu nedenle bir kültür bitkisinde tarla kenarında ve içinde bulunan yabancıotlar üzerinde beslenen fitofag böcek türleri ile doğal düşman kompleksinin belirlenmesi ve buna göre entegre zararlı yönetim stratejilerinin uygulanmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Farklı kardinal yönlerin (Doğu-Batı, Kuzey-Güney), çalışma sırasında hedef yaprak zararlısı türlerinin ve bunların yumurta parazitoidlerinin çekiciliği üzerinde önemli olmayan bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Mevcut ve önceki çalışmalar arasındaki fark, hedef böcek türleri ve bitkiler arasındaki farklılıklara bağlı olabileceği belirlenmiştir. Farklı ana yönlere kurulan tuzaklar, tüm hedef türlerden benzer sayıda bireyin ilgisini çektiği belirlenmiştir. Toplam birey sayısına bakıldığında, doğu-batı yönünde kurulan tuzakların *A. atomus* bireylerini daha fazla çektiği; ancak istatistiksel olarak kuzey-güney yönüne benzer olduğu belirlenmiştir. Farklı yönlerde kurulan tuzaklar, çalışma sırasında tüm hedef yaprakpiresi türlerinde benzer sayıda bireyi çektiği kaydedilmiştir. Genel olarak, tuzaklar mısır yaprakpiresini çekmek için herhangi bir ana yöne kurulabilmekle beraber, bu çalışma her iki ana yönün de mısır yaprakpirelerinin önemli sayıda yumurta parazitoidini çektiği için önemli olduğu belirlenmiştir.

Türkiye’de yaprakpirelerinin ergin parazitoidleri üzerine yapılan temel çalışmalardan biri olmuştur. Elde edilen *G. abdunnouri* Türkiye’de Drynidae familyası için

ilk kayıt niteliğindedir. Deneme sonuçlarına göre bu çalışmada belirlenen iki ergin parazitoit türlerin mısır ve pamukta biyo-ekolojilerine ve parazitlediği diğer yaprakpiresi türleri ve parazitlenme oranlarına yönelik detaylı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Yabancı otlarla yaprakpireleri arasındaki karmaşık etkileşimleri anlamak, etkili Entegre Zararlı Yönetimi (EZM) stratejileri geliştirmek için önemlidir. Dolayısıyla, yabancı otların faydalı böcekler için besin, barınak, alternatif avlar ve konukçular sağladığı unutulmadan yabancıot mücadelesinin EZM stratejileri açısından ele alınmasının önemli olduğu kanısına varılmıştır.

Yaprakpirelerinin IPM yoluyla etkin yönetimi için biyolojik kontrol etmenlerinin daha fazla dikkate alınması gerekmektedir. Zararlı böcek türlerini yakalamak için renkli tuzaklar kullanılsa da tozlayıcı ve predatör böcekler gibi hedef olmayan böcekler genellikle göz ardı edilmektedir. Bu çalışma, sarı yapışkan tuzakların önemli sayıda parazitoidi çektiğini göstermiştir. Tarla koşullarında daha fazla sayıda tuzak kurulursa parazitlenme oranını azaltılabilmektedir. Bu nedenle böcek popülasyonunu izlemeye yetecek kadar tuzak sayısına dikkatle karar verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Agboka, K., Kodjo, A., Poehling, M.H., Raupach, K., Borgemeister, C. (2003). Searching and oviposition behavior of *Anagrus atomus* L. (Hymenoptera: Mymaridae) on four host plants of its host, the green leafhopper *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae). *Journal of Insect Behavior*, 16 (5), 667-678.
- Agboka, K., Tounou, K.A., Al-Moaalem R.T., Poehling M.H., Raupach, K., Borgemeister, C. (2004). Life-table study of *Anagrus atomus*, an egg parasitoid of the green leafhopper *Empoasca decipiens*, at four different temperatures. *BioControl*, 49, 261–275.
- Akkaya, A., Uygun, N. (1996). Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri sebze ekosistemindeki Insecta faunası. *Türkiye II. Entomoloji Kongresi*, 28-31 Ocak 1996, Ankara, 423-430.
- Akmeşe, V., Sertkaya, E. (2021). Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki mısır alanlarında Cicadellidae (Hemiptera) türleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 497-505.
- Alaoğlu, Ö., Ercan, B., Sade, B., Soylu, S., Öztemiz, S., Palta, Ç., Güneş, A., Uysal, M., Fidan, H. (2007). *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın mısır (*Zea mays* L) bitkisinde popülasyon gelişimi ile yoğunluğunun verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 1–7.
- Albarracin, E.L., Paradell, S., Virla, G.E. (2008). Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) associated with maize crops in Northwestern Argentina, influence of the sowing date and phenology of their abundance and diversity. *Maydica*, 53, 289-296.
- Alı, M.M.Y., (2013). Yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* panzer (Hymenoptera: Braconidae) ile *Helicoverpa armigera* hübnere (Lepidoptera: Noctuidae) arasında bazı biyolojik ilişkiler üzerinde çalışmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 128s.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *In Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes* (pp. 19-31). Elsevier; Newyork.

- Altieri, M. A., Whitcomb, W. H. (1979). The Potential Use of Weeds in the Manipulation of Beneficial Insects. *HortScience*, 14(1), 12-18.
- Andow, D. (1983). Effect Of Agricultural Diversity On Insect Populations. In: Lockeretz W (ed) *Environmentally Sound Agriculture* 91-115.
- Andow, D. A. (1992). Population density of *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae) in weedy beans. *Journal of Economic Entomology*, 85(2), 379-383.
- Atakan, E., Canhilal, R. (2004). Evaluation of yellow sticky traps at various heights for monitoring cotton insect pests. *J. Agric. Urban Entomol*, 21(1), 15-24.
- Atakan, E., Pehlivan, S. (2015). Attractiveness of various colored sticky traps to some pollinating insects in apple. *Turkish Journal of Zoology*, 39(3), 474-481.
- Atakan, E., Pehlivan, S., Satar, S. (2016). Response of some beneficial insect species to colored sticky traps in citrus. *Turkish Journal of Entomology*, 40(4), 385–396.
- Atmaca, A., Mamay, M., Mutlu, Ç. (2021). Mısır (*Zea mays* L.) mahsulünde yaprak biti türlerinin (Hemiptera: Cicadellidae) popülasyon dinamikleri ve parazitlenme oranı. *Harran Üniversitesi Dünya İleri Araştırma ve İncelemeler Dergisi*, 12(02), 448–457.
- Aydın, G., Karaca, İ. (2020). Detection and monitoring of *Thrips meridionalis* (Priesner, 1926)(Thysanoptera: Thripidae) with the colored sticky traps. *Turkish Journal of Entomology*, 44(3), 285-294.
- Backus, E. A., Serrano, M. S., Ranger, C. M. (2005). Mechanisms of hopperburn: an overview of insect taxonomy, behavior, and physiology. *Annu. Rev. Entomol.*, 50(1), 125-151.
- Baquero, E., Jeoriana, R. (1999). Species of *Anagrus* Haliday, 1833 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Mymaridae) in Navarra (Spain). *Miscellania Zoologica*, 22 (2), 39-50.
- Barbercheck, M. E., Wallace, J. (2021). Weed–insect interactions in annual cropping systems. *Annals of the Entomological Society of America*, 114(2), 276-291.
- Baspınar, H., Kersting, U., Uygun, N. (1994). Primary observations on *Gonatopus lunatus* Klug (Hym., Dryinidae), a parasitoid of leafhoppers. *Turkish Journal of Entomology*, 18(1), 1-6.

- Başpınar, H., Uygun, N. (1991). Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmaları. V. *Turkish Journal of Entomology*, 15(2), 89-106.
- Başpınar, H., U. Kersting ve N. Uygun, 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki Cicadellidae türlerinin doğal düşmanları üzerinde araştırmalar, *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, (25-28 Ocak 1994), İzmir, 365-374.
- Benrey, B., Lamp, W. O. (1994). *Biological control in the management of planthopper populations. In Planthoppers: their ecology and management* (pp. 519-550). Boston, MA: Springer US.
- Bian, L., Sun, X. L., Luo, Z. X., Zhang, Z. Q., Chen, Z. M. (2014). Design and selection of trap color for capture of the tea leafhopper, *Empoasca vitis*, by orthogonal optimization. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 151(3), 247-258.
- Blaix, C., Moonen, A. C., Dostatny, D. F., Izquierdo, J., Le Corff, J., Morrison, J., Von Redwitz, C., Schumacher, M., Westerman, P.R. (2018). Quantification of regulating ecosystem services provided by weeds in annual cropping systems using a systematic map approach. *Weed Research*, 58(3), 151–164.
- Boll, S., Schwappach, P. (2003). Species spectrum, dominance relationships and population dynamics of egg parasitoids (Mymaridae) of the grape leafhopper (*Empoasca vitis* Goethe) in the Franconian wine region. *IOBC WPRS Bulletin*, 26(8), 173-180.
- Bravo-Portocarrero, R., Zela Uscamayta, K., Lima-Medina, I. (2020). Eficiencia de trampas pegantes de colores en la captura de insectos de hortalizas de hoja. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 61-66.
- Buntin, D. G. (1988). Species composition and phenology of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) and planthoppers (Homoptera: Delphacidae) in bermudagrass forage. *Journal of Economic Entomology*, 81(1), 201-207.
- Bushing, R. W., Burton, V. E. (1974). Leafhopper damage to silage corn in California. *Journal of Economic Entomology*, 67(5), 656-658.
- Byers, R. A. (1967). Increased yields of coastal bermudagrass after application of insecticides to control insect complex. *Journal of Economic Entomology*, 60(2), 315-318.

- Carrillo-Arámbula, L., Infante, F., Cavalleri, A., Gómez, J., Ortiz, J. A., Fanson, B. G., González, F. J. (2022). Colored sticky traps for monitoring phytophagous thrips (Thysanoptera) in mango agroecosystems, and their impact on beneficial insects. *Plos one*, 17(11), e0276865.
- Cerutti, F., Baumgärtner, J., Delucchi, V., (1990). Research on the grapevine ecosystem in Tessin: III. Biology and mortality factors affecting *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 63 (1-2), 43-54.
- Clare, G., Suckling, D.M., Bradley, S.J., Walker, J.T.S., Shaw, P.W., Daly, J.M., McLaren, G.F., Wearing, C.H. (2000). Pheromone trap colour determines catch of nontarget insects. *New Zealand Plant Protection* 53, 216–220.
- Davis, R.E. (1974). Spiroplasma in Corn Stunt Infected Individuals of Vector Leafhopper *Dalbulus maidis*. *The Plant Disease Reporter*, 58, 1109-1112.
- Derafshan, H. A., Rakhshani, E., Olmi, M., Vafaei, M. (2017). Discovery of the genus *Mirodryinus* Ponomarenko, 1972 (Hymenoptera, Chrysidoidea, Dryinidae) associated with salt cedar trees in the eastern part of Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 41(2), 345-353.
- Dobel, H.G., Denno, Y R. (1993): *Predator-planthopper interactions*, in: "Planthoppers, their ecology and management", Denno, R. & T. Perfect (Editors), Chapman & Hall, New York: 325-399.
- Doxon, E. D., Davis, C. A., Fuhlendorf, S. D. (2011). Comparison of two methods for sampling invertebrates: vacuum and sweep-net sampling. *Journal of Field Ornithology*, 82(1), 60-67.
- Efil, L. ve Ş. Güçlü, 2004. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illerinde Pamuk Alanlarında Bulunan Cicadellidae (Homoptera) Türleri Özet. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 116.
- Ercan, B., Uysal, M. (2007). Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zygnidia sohrab* Zatevatkin (Cicadellidae) ve Popülasyon Gelişimi. *Türkiye II Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 27-29 Ağustos 2007 Isparta, 55.

- Ercan, B., 2006. *Konya _ilinde mısırdaki zararlı Cicadellidae (Homoptera:Auchenorrhyncha) türleri üzerine tespiti ve populasyon gelişimi üzerinde araştırmalar*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya, 55s.
- Ersin, F., Yılmaz, E., Kaya, E., İlker, E., Turanlı, F. (2017). Ege Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki zararlı *Zyginidia pullula* (Boherman, 1845) Hemiptera: Cicadellidae'nın neden olduğu ürün kaybı ve ekonomik zarar eşiği üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(3), 285-292.
- Esker, P. D., Obrycki, J., Nutter Jr, F. W. (2004). Trap height and orientation of yellow sticky traps affect capture of *Chaetocnema pulicaria* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology*, 97(1), 145-149.
- FAO, 2023. Crops and livestock products [WWW Document]. FAOSTAT Crops and livestock products. URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Erişim tarihi: 27.06.2024)
- Gladstone, S. M., Liana, A. D.L., Rios, R., Lopez, L. (1996). Egg parasitoids of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) in Nicaraguan maize. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 96 (1), 143-146.
- Gözüaçık, C., Mart, C. (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki zararlı lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(4), 11-16.
- Guglielmino, A., Olmi, M., Bückle, C. (2013). An updated host-parasite catalogue of world Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea). *Zootaxa*, 3740(1), 1-113.
- Guglielmino, A., Olmi, M. (2006). A host-parasite catalog of world Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea): first supplement. *Zootaxa*, 1139(1), 35-62.
- Guglielmino, A., Olmi, M. (1997) A host-parasite catalog of world Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea). *Contributions on Entomology, International*, 2, 165-298.

- Güçlü, Ş.,Özbek, H., (1992). Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar I. Agalliinae, Macropsinae ve Ulopinae. *Türkiye II. Entomoloji Kongresi*, 28-31 Ocak 1992, Adana.
- Harris, K.F. (1979), *Leafhoppers and aphids as biological vectors: Vector-virus relationships. In leafhopper vectors and plant disease agents*. Edited by K Maramorasch, KF Harris. New York, Academic Press, 1979: 217-308.
- Helyer, N. L., Talbalaghi, A. (1994). Evaluation of buprofezin against green leafhopper (*Empoasca decipiens*). *Tests of agrochemicals and cultivars*, (15), 8-9.
- Hesami, S., Seyedoleslami, H., Ebadi, R. (2004). Biology of *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the grape leafhopper *Arboridia kermanshah* (Homoptera: Cicadellidae). *Entomological Science*, 7(3), 271-276.
- Horn, N. M., Reddy, S. V., Reddy, D. V. R. (1994). Virus-vector relationships of chickpea chlorotic dwarf geminivirus and the leafhopper *Orosius orientalis* (Hemiptera: Cicadellidae). *Annals of Applied Biology*, 124(3), 441-450.
- Huang, S. H., Cheng, C. H., Chen, C. N., Wu, W. J., Otuka, A. (2010). Estimating the immigration source of rice planthoppers, *Nilaparvata lugens* (Stål) and *Sogatella furcifera* (Horváth)(Homoptera: Delphacidae), in Taiwan. *Applied Entomology and Zoology*, 45(3), 521-531.
- Hu Hunter, W. B., Backus, E. A. (1989). Mesophyll-feeding by the potato leafhopper, *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae): results from electronic monitoring and thin-layer chromatography. *Environmental Entomology*, 18(3), 465-472.
- Idris, A. B., Khalid, S. A. N., Roff, M. M. (2012). Effectiveness of sticky trap designs and colours in trapping alate whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae). *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 35(1), 127-134.
- Kaas, J. P. (2005). Vertical distribution of thrips and whitefly in greenhouses and relative efficiency of commercially available sticky traps for population monitoring. *Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 16, 109-115.
- Kalkandelen, A. (1974). Orta Anadolu'da (Hom. Cicadellidae) türlerinin taksonomileri üzerine araştırmalar. Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, *Araştırma Eserleri Serisi*, Ankara, 221 s.

- Kaya, K., Başpınar, H. (2019). Hatay ilinde ışık tuzağı ile belirlenen cicadellidae familyası türleri ve popülasyon yoğunlukları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1), 31-36.
- Kılıç, M., Sertkaya, E. (2019). Hatay ilinde yetiştirilen Solanaceae familyasına ait sebzelerde zararlı Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae (Hemiptera) türleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 217-231.
- Kim, S., Lim, U. T. (2011). Evaluation of a modified sticky card to attract *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) and a behavioural study on their visual response. *Crop Protection*, 30(4), 508-511.
- Krugner, R., Johnson, M.W., Groves, R.L., Morse, J.G. (2008). Host specificity of *Anagrus epos*: a potential biological control agent of *Homalodisca vitripennis*. *BioControl*, 53: 439–449.
- Kunkel, L. O. (1946). Leafhopper transmission of corn stunt. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 32(9), 246-247.
- Lenicov, A.M.M., Virla, E. (1993). Contribution to the knowledge of the biology of *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae) under laboratory conditions. *Neotrópica*, 39(2), 103-109.
- Li, Q., Hu, H., Triapitsyn, S. V., Yi, L., Lu, J. (2018). *Anagrus dmitrievi* sp. (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasitoid of *Zyginidia eremita* (Hemiptera, Cicadellidae), a pest of maize in Xinjiang, China. *ZooKeys*, 736, 43-57.
- Lindberg, H. (1950). Notes on the biology of dryinids. Societas scientiarum Fennica, *Commentationes Biologicae*, 10, 1-19.
- Lodos, N., 1981, Maize pests ve their importance in Turkey. EPPO Bull.,11 (2): 87- 89.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı, Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:429, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, Cilt II, 591 s.
- Lodos, N. (1982). *Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı, Faunistik)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 429, Ders Kitabı. 591 s.
- MacGill, E. I. (1934). On the biology of *Anagrus atomus* (L.) Hal.: an egg parasite of the leaf-hopper *Erythroneura pallidifrons* Edwards. *Parasitology*, 26(1), 57-63.

- Mao, L., Chang, Y., Yang, F., Zhang, L., Zhang, Y., Jiang, H. (2018). Attraction effect of different colored cards on thrips *Frankliniella intonsa* in cowpea greenhouses in China. *Scientific Reports*, 8(1), 13603.
- Marion-Poll, F., Giustina, W. D., Mauchamp, B. (1987). Changes of electric patterns related to feeding in a mesophyll feeding leafhopper: *Zyginidia scutellaris*. *Entomologia experimentalis et applicata*, 43(2), 115-124..
- Marques, R. N., Teixeira, D. C., Yamamoto, P. T., Lopes, J. R. S. (2012). Weedy hosts and prevalence of potential leafhopper vectors (Hemiptera: Cicadellidae) of a phytoplasma (16srix group) associated with huanglongbing symptoms in citrus groves. *Journal of Economic Entomology*, 105(2), 329-337.
- Matsukura, K., Yoshida, K., Matsumura, M. (2011). Efficient monitoring of maize orange leafhopper, *Cicadulina bipunctata* (Hemiptera: Cicadellidae), and small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* (Hemiptera: Delphacidae), in forage maize fields using yellow sticky traps. *Applied Entomology and Zoology*, 46, 585-591.
- Mensah, R. K. (1996). Evaluation of coloured sticky traps for monitoring populations of *Austroasca viridigrisea* (Paoli)(Hemiptera: Cicadellidae) on cotton farms. *Australian Journal of Entomology*, 35(4), 349-353.
- Meyerdirk, D. E., Moratorio, M. S. (1987a). Biology of *Anagrus giraulti* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the beet leafhopper, *Circulifer tenellus* (Homoptera: Cicadellidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 80(2), 272-277.
- Meyerdirk, D. E., Moratorio, M. S. (1987b). Seasonal population density of *Anagrus giraulti* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of *Circulifer tenellus* and *Empoasca* spp.(Homoptera: Cicadellidae). *Journal of Economic Entomology*, 80(2), 362-365.
- Meyerdirk, D. E., Hessein, N. A. (1985). Population dynamics of the beet leafhopper, *Circulifer tenellus* (Baker), and associated *Empoasca* spp.(Homoptera: Cicadellidae) and their egg parasitoids on sugar beets in southern California. *Journal of Economic Entomology*, 78(2), 346-353.

- Mutlu, Ç. Sertkaya, E. (2015a). Diyarbakır ilinde mısırdaki zararlı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın biyoekolojisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 55(1), 15-30.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E. (2015b). Yumurta parazitoiti *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae)'un mısırdaki zararlı önemli yaprakpiresi türlerini parazitlenme oranları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6(1), 25-40.
- Mutlu, Ç. ve Sertkaya, E., (2012). New host record for the egg parasitoid *Anagrus Atomus* (Hymenoptera: Mymaridae) of the corn leafhoppers, *Z. sohrab*, *E. decipiens*, *A. decedens*, *P. striatus* (Hemiptera: Cicadellidae) and its population XXIV. *International Congress of Entomology* August 19- 25, Daegu, Korea.
- Mutlu, Ç., Duman, M., Karaca, V., Bayram, Y., Süer, İ. E. (2016). Karacadağ çeltiğinde Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae (Hemiptera) türleri ile bunların popülasyonuna yabancıotların etkisi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 6(4), 279-289.
- Mutlu, Ç., Karaca, V., Tonga, A., Zeybekoğlu, Ü. (2023). Diversity of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Species in Various Field Crops in Southeastern Anatolia, Turkey. *Entomological News*, 130 (5), 397-415.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E., Güçlü, Ş. (2008a). Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon değişimleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32, 21-32.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E., Güçlü, Ş. (2008b). Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılım alanları. *Turkish Journal of Entomology*, 32(4), 281-301.
- Mutlu, Ç., Zeybekoğlu, Ü. (2023). Determination of leafhopper (Hem.: Cicadellidae) species and population dynamics of important species in second crop maize in Şırnak province, Türkiye. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 27(3), 372-386.
- Nair, I. J., Sharma, S., Shera, P. S. (2021). Impact of sticky traps of different colours and shapes against sucking pests of tomato under protected conditions: a randomized controlled trial. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(4), 2739-2746.
- Nault, L. R., Ammar, E. D. (1989). Leafhopper and planthopper transmission of plant

- viruses. *Annual review of Entomology*, 34(1), 503-529.
- Nault, L. R. (1980). Maize bushy stunt ve corn stunt: A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges ve vectors. *Phytopathology*, 70, 659-662.
- Negri, I., Franchini. A., Mandrioli, M., Mazzoglio., P.J., Alma., A., (2008). The gonads of *Zyginidia pullula* males feminized by *Wolbachia pipientis*. *Bulletin of Insectology*, 61 (1), 213-214.
- Norris, R. F., Kogan, M. (2000). Interactions between weeds, arthropod pests, and their natural enemies in managed ecosystems. *Weed Science*, 48(1), 94-158.
- Olmi, M. (2000), Bio-ecologia degli Imenotteri Driinidi e loro impiego in programmi dilotta biologica. In Lucchi A (Ed.) *La Metcalfa negli ecosistemi italiani*. ARSIA. Florence, Italy:. 93-117.
- Olmi, M. (1984). A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Society*, 37, 1-12.
- Olmi, M. (1989). Ricerche sui Dryinidae limitanti lo sviluppo di Auchenorrhynchi in ecosistemi mediterranei: ospiti, parassitoidi e percentuali di parassitizzazione (Hymenoptera, Chrysidoidea). *Frustula Entomologica*, 9, 223–232.
- Oloumi-Sadeghi, H., Zavaleta, L. R., Kapusta, G., Lamp, W. O., Armbrust, E. J. (1989). Effects of potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and weed control on alfalfa yield and quality. *Journal of Economic Entomology*, 82(3), 923-931.
- Oloumi-Sadeghi, H., Zavaleta, L. R., Lamp, W. O., Armbrust, E. J., Kapusta, G. (1987). Interactions of the potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) with weeds in an alfalfa ecosystem. *Environmental Entomology*, 16(5), 1175-1180.
- Oman, P.W. (1949). Nearctic Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae), a generic classification and check list. *Memoirs of the Entomological Society of Washington*, 3: 1-253.
- Özgen, İ., Gnezdilov, V. M. (2022). The capture effect of yellow sticky traps of different tones on *Agalmatium bilobum* (Fieber, 1877)(Hemiptera: Auchenorrhyncha: Issidae) in almond orchards. *Journal of the Entomological Research Society*, 24(3), 297-301.

- Özgen, İ., Bolu, H., Ayaz, T., Koç, İ., Mutlu, Ç., Altun, A. A. (2020). Determining the Efficiency of Mass Trapping of Yellow Sticky Traps in Different Wavelengths Against Pistachio Psyllid in Siirt Province [*Agonoscena Pistaciae* Burc. and Laut.(Hemiptera: Psyllidae)]. *International Journal of Innovative Engineering Applications*, 4(1), 20-30.
- Özgen, İ., Karsavuran, Y. (2010). Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında bulunan Cicadellidlerin predatör ve parazitoitleri ile yayılış alanları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2), 129-138.
- Paradell, S. L., Maciá, A., Asborn, M., Catalano, M. I., Brentassi, M. E., Varela, G., de Remes Lenicov, A.M.M. (2014). Diversity of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in experimental rice lots and associated weeds in Buenos Aires province, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 49(3), 213-221.
- Pavan, F., Picotti, P. (2009). Influence of grapevine cultivars on the leafhopper *Empoasca vitis* and its egg parasitoids. *BioControl*, 54, 55–63.
- Pavan, F., Cargnus, E., Zandigiacomo, P. (2023). Use of yellow sticky traps to study daily flight activity and behaviour of sap-sucking insects inhabiting European vineyards. *Bulletin of Insectology*, 76(1), 101-115.
- Perrin, R. M., Phillips, M. L. (1978). Some effects of mixed cropping on the population dynamics of insect pests. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 24(3), 585-593.
- Pinedo-Escatel, J. A., Moya-Raygoza, G. (2018). Diversity of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) associated with border grasses and maize during the wet and dry seasons in Mexico. *Environmental entomology*, 47(2), 282-291.
- Ponomarenko, N.G. (1978) Dryinidae. In: Medvedev G.S. (Ed.) [Key to the Insects of the European parts of USSR], 3(2), Nauka, Leningrad, pp. 16–27.
- Purcell, A. H., Elkinton, J. S. (1980). A comparison of sampling methods for leafhopper vectors of X-disease in California cherry orchards. *Journal of economic entomology*, 73(6), 854-860.

- Rajput, A., Baloch, A. L., Soomro, J. A., Junejo, G. Q. (2020). 2. Performance of various colored sticky traps in monitoring against insects of maize crop. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 10(2), 348-359.
- Ribeiro, G. C. D., Martins, I. C. F., Campos, L. D., Mello, M. N., Mejdalani, G. (2021). Spatial and temporal distribution of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in a corn field. *Neotropical Entomology*, 50(4), 630-642.
- Rodriguez-Saona, C. R., Byers, J. A., Schiffhauer, D. (2012). Effect of trap color and height on captures of blunt-nosed and sharp-nosed leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) and non-target arthropods in cranberry bogs. *Crop Protection*, 40, 132-144.
- Sade, B., Soylu, S., Palta, Ç., Alaoğlu, Ö., Öztemiz, S., Ercan, B., Güneş, Aksoyak, Ğ. (2007). Hibrit mısırdaki (*Zea mays* L) tane verimi ile *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) ergin birey sayısı ve bazı verim öğelerinin korelasyonu ve path analizi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(1), 1-7.
- Oloumi-Sadeghi, H., Zavaleta, L. R., Kapusta, G., Lamp, W. O., Armbrust, E. J. (1989). Effects of potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and weed control on alfalfa yield and quality. *Journal of economic entomology*, 82(3), 923-931.
- Saleh, S. M., Al-Shareef, L. A., Al-Zahrany, R. A. (2010). Effect of geomagnetic field on whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) flight to the cardinal and halfway directions and their attraction to different colors in Jeddah of Saudi Arabia. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 1(6), 1349-1356.
- Santi, I. S., Firmansyah, E., Febrian, B. M., Listianto, H. (2023). The Effectiveness of Trap Colors Against the Catch of Rice Plant Pests. *Tropical Plantation Journal*, 2(1), 28-33.
- Schellhorn, N.A. Sork, V.L. (1997). The impact of weed diversity on insect population dynamics and crop yield in collards, *Brassica oleraceae* (Brassicaceae). *Oecologia*, 111 (2), 233-240.
- Segoli, M., Rosenheim, J. A. (2013). The link between host density and egg production in a parasitoid insect: comparison between agricultural and natural habitats. *Functional Ecology*, 27(5), 1224-1232.

- Seifers, D.L., Harvey, T.L. (1989). Effect of Carbofuran on transmission of Maize Dwarf Mozaik Virus in sorgun mechanicalle ve by the Aphids Schzaphis graminum. *Plant Diseases*, 73, 61-63.
- Shi, L., He, H., Yang, G., Huang, H., Vasseur, L., You, M. (2020). Are yellow sticky cards and light traps effective on tea green leafhoppers and their predators in Chinese tea plantations?. *Insects*, 12(1), 14.
- Shin, Y. K., Kim, S. B., Kim, D. S. (2020). Attraction characteristics of insect pests and natural enemies according to the vertical position of yellow sticky traps in a strawberry farm with high-raised bed cultivation. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 23(4), 1062-1066.
- Silva, E. A., Lima, E. F. B., Marullo, R., Lafuente, A. G. (2021). Collecting and sampling methods for thrips. *Measuring Arthropod Biodiversity: A Handbook of Sampling Methods*, 315-337.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H., Dickey, D.A. (1997). Principles and procedures of statistics. *A biometrical approach*, 3rd ed. McGraw Hill Book Co., Inc.; New York.
- Şimşek, Z. (1988). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. *Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını*, No:6, 86s.
- Tang, L. D., Zhao, H. Y., Fu, B. L., Han, Y., Liu, K., Wu, J. H. (2016). Colored sticky traps to selectively survey thrips in cowpea ecosystem. *Neotropical entomology*, 45, 96-101.
- Topakci, N., Yükselbaba, U. (2023). Determination of the pests and their natural enemies in a highland greenhouse cucumber cultivation in Antalya, Turkey. *International Journal of Tropical Insect Science*, 43(6), 1967-1978.
- Torres-Moreno, R., Moya-Raygoza, G. (2020). Response of egg parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae and Trichogrammatidae) to the density of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) eggs in maize habitats. *Biological Control*, 150, 104344.
- Tozlu, G., Aloğlu, Ö. (1994). Ordu ili mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. *Türk Entomoloji dergisi*. 18(1), 51-64.

- Triapitsyn, S. V., Shih, H. T., Huang, S. H., Tseng, M. J. (2021). Identification of egg parasitoids of rice leafhoppers and planthoppers (Hemiptera: Cicadellidae and Delphacidae) of economic importance in Taiwan, part 1: Mymaridae (Hymenoptera). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1), 77-90.
- Van Emden, H. F. (1981). *Wild plants in the ecology of insect pests*. In J. M. Thresh, ed. *Pests, Pathogens and Vegetation* (pp. 251-261). London: Pitman Books.
- Vidano, C., Arno, C., Alma, A. (1987). On the *Empoasca vitis* intervention threshold on vine (Rhynchotha, Auchenorrhyncha). In: Vidano, C. & Arzone, A. (eds.), *Proceedings of the 6th Auchenorrhynchy Meeting, CNR-OPRA, Torino*: 525- 537.
- Vidano, C., Arzone, A. (1985). *Zyginidia pullula*: distribution over the territory and biological cycles. *Redia*, 68, 135-150.
- Virla E. G., Espinosa, M. S., Moya-Raygoza, G. 2010. First Host Record for *Anteon pilicorne* (Ogloblin) (Hymenoptera: Dryinidae), a Parasitoid of Cicadellidae, Including the Corn Leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae). *Neotrop Entomol* 40(2), 285-287.
- Virla, E. G., Moya-Raygoza, G., Luft-Albarracin, E. (2013). Egg parasitoids of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis*, in the southernmost area of its distribution range. *Journal of Insect Science*, 13(1), 10-17.
- Virla, E. G., Albarracín, E. B. L., Díaz, C., Van Nieuwenhove, G. A., Fernández, F. D., Aráoz, M. V. C., Pecci, M. P. G. (2023). Bottom-up effect of nitrogen fertilization on the density of the corn leafhopper and its impact on both disease incidence and natural parasitism. *Journal of Pest Science*, 96(1), 93-104.
- Virla, E. G., Olmi, M. (2007). Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) parasitoids of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott)(Hemiptera: Cicadellidae), in Argentina, with description of the male of *Gonatopus moyaraygozai* Olmi. *Interciencia*, 32(12), 847-849.
- Virla, E. G. (2001). Notes on the biology of *Anagrus breviphragma* (Hymenoptera: Mymaridae), natural enemy of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) and other plant diseases vectors in South America. *Bol. Sanidad Veg. "Plagas"*, 27(2), 239-247.

- Virla, G. E., Albaraccin, E. L., Raygoza-Moya, G. (2009). Egg Parasitoids of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cixiellidae) In Jalisco State, Mexico. *Florida Entomologist*, 92 (3), 508-510.
- Wallis, D. R., Shaw, P. W. (2008). Evaluation of coloured sticky traps for monitoring beneficial insects in apple orchards. *New Zealand Plant Protection*, 61, 328-332.
- Waloff, N. Jervis, M.A. (1987) Communities of parasitoids associated with leafhoppers and planthoppers in Europe. *Advances in Ecological Research*, 17, 281–402.
- Waloff, N. (1980). Studies on grassland leafhoppers (Auchenorrhyncha, Homoptera) and their natural enemies. *Advances in Ecological Research*, 11, 81–215.
- Way, M. J. (1977). Integrated control-practical realities. *Outlook on Agriculture*, 9(3), 127-135.
- Witsack, W., 1973. Zur Biologie und Oekologie in Zikadeneiern parasitierender Myrmiden der Gattung *Anagrus* (Chalcidoidea, Hymenoptera). Zoologische Jahrbucher, *Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere*, 100, 223-229.
- Yasuda, T., Oku, K., Higuchi, H., Suzuki, T., Kashin, J., Kichishima, T., T., Watanabe, T., Takeda, A., Yasuda, M., Tabuchi, K., Takahashi, A., Yamashita, M., Fukumoto, T., Mochizuki, F. (2010). A multi-species pheromone lure: A blend of synthetic sex pheromone components for two mirid species, *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) and *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy)(Heteroptera: Miridae). *Applied Entomology and Zoology*, 45(4), 593-599.
- Yılmaz, E. (2006). Aydın, İzmir ve Manisa İlleri Mısır Ekiliş Alanlarında Görülen Cixiellidae (Homoptera) Familyasına Bağlı Türlerin Saptanması Ve Populasyon Değişimlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 93s.
- Yılmaz, E., Karsavuran, Y., Başpınar, H. (2007). Aydın, İzmir ve Manisa illeri mısır ekiliş alanlarında görülen Cixiellidae (Homoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(3), 43-58.

- Yılmaz, E., Karsavuran, Y. (2010). İzmir ili mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845)(Homoptera: Cicadellidae) türlerinin populasyon değişimi. *Turkish Journal of Entomology*, 34(2), 241-250.
- Yiğit, A. Erkılıç, L. (1987). Güney Anadolu bağlarında zararlı Bağ üvezi, *Arboridia adanae* Dlab. (Homoptera: Cicadellidae'nin yumurta parazitleri ve etkileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, 13-16 Ekim 1987, İzmir, 35-42.

