ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdullah KAYA

ADANA (BALCALI)' DA PAMUK TARLASINDA ÇİĞİT EMİCİ BÖCEĞİ (*OXYCARENUS HYALINIPENNIS* (COSTA), HEMIPTERA, LYGAEIDAE)' NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE ZARARININ ARAŞTIRILMASI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADANA (BALCALI)' DA PAMUK TARLASINDA ÇİĞİT EMİCİ BÖCEĞİ (*OXYCARENUS HYALINIPENNIS* (COSTA), HEMIPTERA, LYGAEIDAE)' NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE ZARARININ ARAŞTIRILMASI

Abdullah KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 12/12/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

……	……	……
Prof. Dr. Ekrem ATAKAN	Prof. Dr. Serdar SATAR	Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2018-10465

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA (BALCALI)' DA PAMUK TARLASINDA ÇİĞİT EMİCİ BÖCEĞİ (*OXYCARENUS HYALINIPENNIS* (COSTA), HEMIPTERA, LYGAEIDAE)' NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ VE ZARARININ ARAŞTIRILMASI

Abdullah KAYA

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Yıl: 2019, Sayfa: 73
Jüri : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. Serdar SATAR
: Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

Bu çalışma ile Adana ili Balcalı yöresinde bulunan bir pamuk tarlasında 2017 ve 2018 yıllarında Çiğit emici böceği, *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae)'in popülasyon değişimi ve zarar durumu araştırılmıştır. Bunun yanında Çiğit emici böceği'nin, avcı böceklerle ve bitki fenolojisiyle olan ilişkisi de belirlenmiştir Tarla denemeleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür.

Oxycarenus hyalinipennis ergin popülasyon yoğunluğu, tarak, çiçek ve kozalarda temmuz ayı ortasından sonra artmış, ağustos'un ilk haftasından sonra azalmıştır. Nimf popülasyon yoğunluğu koza açımının yüksek olduğu eylül ayında nispeten daha yüksek olmuştur. Erginler çoğunlukla tarak (2017 ve 2018 yılında sırasıyla %30.37 ve %34.44) veya kozalarda (2017 ve 2018 yılında sırasıyla %35.19 ve %27.16) bulunurken, nimfler daha çok açılmış kozalarda (2017 ve 2018 yılında sırasıyla %65.03 ve %57.45) yüksek oranda kaydedilmişlerdir. Avcı arthropoda popülasyon yoğunluğu *O. hyalinipennis*'e göre daha düşük olup, aralarında zayıf ilişkiler saptanmıştır. Spesifik avcısı bulunamamıştır. Yapılan kafes denemeleriyle, ergin dişilerin tarak ve koza organlarında zararlı olmadığı belirlenmiştir. Erginlerin bu generatif organların iç kısımlarından salgılanan kimyasal kokulardan dolayı burada bulunduğunu fakat beslenseler bile (gerekli olan enerji ihtiyacını karşılamak için) tarak ve kozalarda dökülme ve lekelenmeye neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Oxycarenus hyalinipennis*, Pamuk, Popülasyon yoğunluğu, Zarar, Adana, Türkiye

ABSTRACT

MSc. THESIS

INVESTIGATION OF POPULATION FLUCTUATION AND DAMAGE OF COTTON SEED BUG (*OXYCARENUS HYALINIPENNIS* (COSTA), HEMIPTERA, LYGAEIDAE) IN COTTON FIELD IN ADANA (BALCALI)

Abdullah KAYA

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Year: 2019, Pages: 73
Jury : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. Serdar SATAR
: Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

In this study, population fluctuations and pest status of Cotton seed bug (*Oxycarenus hyalinipennis*) (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae) in a cotton field were investigated in Balcalı region of Adana province, Turkey during the years of 2017-2018. Besides, the relationship between Cotton seed bug and predatory insects and plant phenology has been also investigated. Field trials were carried out in the Research and Application Area of Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Çukurova University. The adult population densities of *O. hyalinipennis* started to increase after mid-July on square, flower and bolls and thereafter densities declined after the first week of August. The nymph population densities were relatively higher in September, when numbers of opening boll were higher. Adults were mostly found on squares (30% and 34.44% in 2017 and 2018, respectively) or on bolls (35.19% and 27.16% in 2017 and 2018, respectively), while nymphs were mostly found on opened bolls (65.03% and 57.45% in 2017 and 2018, respectively). The population densities of predatory arthropods were lower than that of *O. hyalinipennis*, and the relationship between them was found to be weak. No specific predators were found. In the plant cage experiments, it was determined that adult females are not harmful on square and boll structures. It has been concluded that adults are here because of chemical smells secreted from the inner parts of these generative organs, but they do not cause spilling and staining in square and bolls even if they are fed (in order to the energy needed).

Keywords: *Oxycarenus hyalinipennis*, cotton, population density, damage, Adana, Turkey

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Malvaceae familyasından olan bir bitki türüdür. Bir endüstri bitkisi olan pamuk; işlenmesi ile çırçırlama sanayisinin, lifi ile tekstil, çiğidi ile yağ sanayine hammadde olması, küspesi ile de hayvancılıkta kullanılması ve tarımda istihdam yaratması bakımından önemli bir kültür bitkisidir. Geniş alanlarda, böcek aktivitesinin en yoğun olduğu mevsimde sulu olarak tarımın yapılması, bol yapraklı ve büyük habituslu bir bitki olması, birçok zararlının pamukta yüksek popülasyonlar oluşturmasına neden olmaktadır. Bu zararlıların dışında, Lygaeidae familyasından ait olan *Oxycarenus hyalinipennis* (Çiğit emici böceği), üreticiler tarafından iyi bilinmeyip pamukta tarak ve koza gibi generatif organlarda dökülmelere neden olan Miridae familyasından olan Bitki tahtakuruları ile karıştırılmaktadır. *O. hyalinipennis* generatif organlarda yoğun popülasyonlarda bulunmasına rağmen tarak, çiçek ve küçük kozalarda lekelenme ile dökülmeye neden olup olmadığıyla ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu amaçla Adana (Balcalı)'da 2017-2018 yılları arasında pamuk ekim alanlarında görülen bu böceğin zararı durumu, popülasyon değişimi ve doğal düşmanlarla olan ilişkisi incelenmiştir.

Oxycarenus hyalinipennis erginleri, 2017 ve 2018 yılında en çok koza veya tarak organlarında en az sayılarda ise açılmış kozalarda bulunmuşlardır. Açılmış kozalardaki nimf yoğunluğu diğer generatif organlara göre nispeten daha fazla olmuştur. Kozaların açımı ile nimf popülasyonu arasında yüksek, pozitif ve önemli bir ilişki görülmüştür.

Oxycarenus hyalinipennis'in 2017 yılında en yüksek ergin yoğunluğu kozalarda 8 Ağustos tarihinde, 2018 yılında ise 22 Temmuz tarihinde taraklarda kaydedilmiştir. Nimf popülasyon yoğunluğu açılmış kozalarda 2017 yılında 9 Eylül tarihinde, 2018 yılında ise 16 Eylül tarihinde tepe noktasına ulaşmıştır. Nimflerin en çok eylül ayında görülmesi, sezon sonuna doğru koza açımının çok olması ve nimflerin büyüme ve gelişimi için protein, yağ ve karbonhidrat içeriği bakımından

zengin olan açılmış kozalardaki pamuk tohumlarına yönelmeleriyle ilgili olabilir. Ergin yoğunluğu, mevsim sonuna doğru bitkilerde tarak ve çiçek sayısının azaldığı açılmış koza sayının arttığı dönemde yeniden ancak kısa süreli artış göstermiştir.

Oxycarenus hyalinipennis ergin ve nimfleriyle avcı böcekler arasında 2017 ve 2018 yılında ilişki bulunamamıştır. Ayrıca 2018 yılında daha az sayıda avcı böcek veya örümcek kaydedilmiştir. Bir başka deyişle avcıların popülasyonları örnekleme döneminde kısa süreli artışlar ve azalışlar göstermiş olup, popülasyonları çoğunlukla *O. hyalinipennis* popülasyonuna bağlı olmamıştır. Saptanan bazı zayıf ilişkilerin de (Coleoptera, Hemiptera ve Neuroptera takımından olan böceklerle bu zararlı böcek türü arasında ilişki pozitif olup, ilişkinin derecesi %50'nin altında kalmıştır.) tesadüfi olduğu düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında saptanan avcı böcekler ve örümcekler polifag karakterli olup, pamukta daha çok *O. hyalinipennis* (yumurta veya erken dönemdeki yumuşak vücutlu nimfleri ile beslenmiş olabilirler) dışındaki diğer zararlılar ile beslendiği düşünülmüştür.

Oxycarenus hyalinipennis'in tarak ve kozalarda zararın araştırılması için dal kafes yöntemi kullanılmıştır. Kafes denemeleri 2017 yılında 5 tekerrürlü, 2018 yılında ise 8 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkinin üst yarısından seçilen meyve dalındaki 1 günlük tarak ve kozalara, 2017 yılında sırasıyla 1, 2 ve 4 adet/ergin dişi 2018 yılında 5, 10 ve 15 adet/ergin dişi birey salınmıştır. Aynı pozisyonda kontrol kafesleri de oluşturulmuştur. Salınımdan 7 gün sonra kafesler incelenmiş, tarak ve kozalarda dökülme, renk değişikliği ve leke gibi zarar belirtilerinin olmadığı görülmüştür.

Oxycarenus hyalinipennis ergin ve nimfleri daha çok tarak ve koza gibi generatif oranları saran brakte yaprakların iç kısmında yüksek popülasyonlarda bulunmuştur. Bu bağlamda, *O. hyalinipennis*'in bu generatif organların iç kısımlarından salgılanan kimyasal kokulardan dolayı burada bulunduğunu fakat beslenseler bile tarak ve kozalarda dökülme ve lekelenmeye neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bazı çalışmalarla, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiş ve böceğin zararlı olmadığı bildirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, bize yol gösterip fedakarlık yapan değerli hocam sayın Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a ve jüri üyeleri sayın Prof. Dr. Serdar SATAR ve Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans süresince arazi çalışmalarında yardımını esirgemeyen Dr. Serkan PEHLİVAN ve ayrıca çalışmalarım sırasındaki zorlu koşullarda her türlü gayretli yardımları için Bitki Koruma Bölümü arazi çalışanları Cemal YILDIZ ve Vahdettin CANBOLAT'a, teşekkür ederim.

Ayrıca Coccinellidae türlerin teşhislerini yapan değerli hocam sayın Emekli Öğret. Üyesi Prof. Dr. Nedim UYGUN'a ve Aranidae türlerinin teşhislerini yapan sayın Doç. Dr.Tarık DANIŞMAN'a ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen stajyer öğrenci Onur ABEŞ'e, arazi gezilerinde bana yardımcı olan Mehmet EZER'e ve çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne ne teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim-öğrenim hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen başta babam Hamdullah KAYA ve annem Remziye KAYA olmak üzere ailemin tüm fertlerine manevi destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER VI
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGE VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOT 13
3.1. Materyal 13
3.2. Metot 14
3.2.1. Denemenin Kurulması 14
3.2.2. Böceklerin Örneklemesi 15
3.2.2.1. Bitki Örneklemesi 15
3.2.2.2. Atrapla Örnekleme 17
3.2.3. Bitki Fenolojisinin Saptanması 17
3.2.4. *Oxycarenus hyalinipennis* Zararının Dal Kafes Yöntemiyle Belirlenmesi 17
3.2.4.1. Kafes Denemelerinde Kullanılan *Oxycarenus hyalinipennis*'in Üretimi 18
3.2.4.2. Taraktaki Zararının Saptanması 19
3.2.4.3. Kozadaki Zararının Saptanması 21
3.2.5. Arthropoda (böcekler ve örümcekler) Türlerinin Teşhisleri 22
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi 22

4. BULGULAR VE TARTIŞMA 25
4.1. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında, Bazı Bitki Organlarındaki Dağılımları 25
4.2. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında Popülasyon Değişimleri 27
4.2.1. 2017 Yılı Sonuçları 27
4.2.2. 2018 Yılı Sonuçları 31
4.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında Bitki Generatif Organlarındaki Toplam Ortalama Popülasyon Yoğunlukları 35
4.4. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında, Bitki Fenolojisine Göre Popülasyon Değişimlerinin Saptanması 37
4.5. Pamuk Tarlasında *Oxycarenus hyalinipennis* ile Predatör Böcek ve Örümcekler (Araneae) Arasındaki İlişkinin Saptanması 44
4.6. Kafes Denemeleriyle, *Oxycarenus hyalinipennis*'in Tarak ve Kozalardaki Zararının Araştırılması 58
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 61
KAYNAKLAR 67
ÖZGEÇMİŞ 73

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Türkiye'de Bölgeler İtibariyle Pamuk Ekim Alanları (bin dekar) 2

Çizelge 3.1. Balcalı'da 2017 ve 2018 yılında pamuk deneme alanında erken dönemdeki bazı zararlılara karşı kullanılan ilaçlar 15

Çizelge 4.1. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları (adet) ve bulunma oranları (%) 26

Çizelge 4.2. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları (adet) ve bulunma oranları (%) 27

Çizelge 4.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları (Ort ± SH)..... 36

Çizelge 4.4. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları (Ort ± SH)..... 37

Çizelge 4.5. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* ergini ile bitki fenolojisi arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi..... 41

Çizelge 4.6. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* nimfi ile bitki fenolojisi arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi..... 44

Çizelge 4.7. Adana ili Balcalı yöresinde pamuk tarlasında 2017 ve 2018 yılında *Oxycarenus hyalinipennis* ile birlikte saptanan avcı böcek ve örümcek türleri ve toplam sayıları (adet)..... 45

Çizelge 4.8. Pamuk tarlasında 2017 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi 52
Çizelge 4.9. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi 55
Çizelge 4.10. Pamuk tarlasında 2018 yılında atrap örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi 58
Çizelge 4.11. Adana ili Balcalı yöresinde farklı sayıda *Oxycarenus hyalinipennis* bireylerinin bulunduğu dal kafeslerde ortalama tarak çapı (mm) ve tarak uzunluğu (mm) 59
Çizelge 4.12. Adana ili Balcalı yöresinde farklı sayıda *Oxycarenus hyalinipennis* bireylerinin bulunduğu dal kafeslerde ortalama koza çapı (mm) ve koza uzunluğu (mm) 60

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Türkiye'de Pamuk Ekim Alanlarının Seyri (bin hektar) 2

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller; SG 125 pamuk çeşidi (a), atrap (b), pamuk tarlası (c), insektisit (d), iklim kabini (e) ve *Oxycarenus hyalinipennis*'in (erkek-sol ve dişi-sağ) bireyleri (f). 13

Şekil 3.2. Balcalı'da 2017 ve 2018 yıllarında kurulan denemelerden bir görünüm. 14

Şekil 3.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in farklı generatif organlardaki popülasyon yoğunlukları; tarak (a), çiçek (b), koza (c), açılmış koza (d). 16

Şekil 3.4. *Oxycarenus hyalinipennis* üretiminde kullanılan malzemeler; Kütlü pamuk (a), pamuk tohumu (havlı çiğit) (b), fasulye meyvesi (c), iklim kabini (d), kültür kapları (e), *Oxycarenus hyalinipennis* erkek ve dişi bireyleri (f)..... 19

Şekil 3.5. Denemede seçilen meyve dalı (a), tarak (b) ve dal kafes örneği (c). 20

Şekil 3.6. Kafes denemelerinde kulanılan materyaller; *Oxycarenus hyalinipennis* (ergin dişi bireyler) (a), ergin dişi bireylerin muhafaza edildiği kapları (b), tül kafesler (c), emgi tüpü ve petri kabı (d), buz kutusu (e) ve etiket (f) 21

Şekil 3.7. Denemede seçilen meyve dalı (a), koza (b) ve dal kafes örneği (c). 22

Şekil 4.1. Pamuk tarlasında, 2017 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimleri. 30

Şekil 4.2. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimleri. 34
Şekil 4.3. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* erginlerinin, bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri. 40
Şekil 4.4. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* nimflerinin, bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri. 43
Şekil 4.5. Pamuk deneme alanında tespit edilen Coleoptera takımına ait avcı böcekler..... 46
Şekil 4.6. Pamuk deneme alanında tespit edilen Hemiptera ve Neuroptera takımına ait avcı böcekler..... 47
Şekil 4.7. Pamuk deneme alanında tespit edilen Araneae takımına ait avcı böcekler 48
Şekil 4.8. Pamuk tarlasında, 2017 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in, predatör böcek ve örümceklerle birlikte popülasyon değişimleri. 51
Şekil 4.9. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in, predatör böcek ve örümceklerle birlikte popülasyon değişimleri. 57

SİMGE VE KISALTMALAR

A.B.D.	: Amerika Birleşik Devletleri
^0C	: Santigrat derece
cm^2	: Santimetre kare
cm	: Santimetre
da	: Dekar (1000 m^2)
EZE	: Ekonomik Zarar Eşiği
g	: Gram
ha	: Hektar
l	: Litre
%	: Yüzde
m	: Metre
mm	: Milimetre
ml	: Mililitre
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
Bt	: *Bacillus thuringiensis*
ICAC	: Uluslararası Pamuk Danışma Komitesi

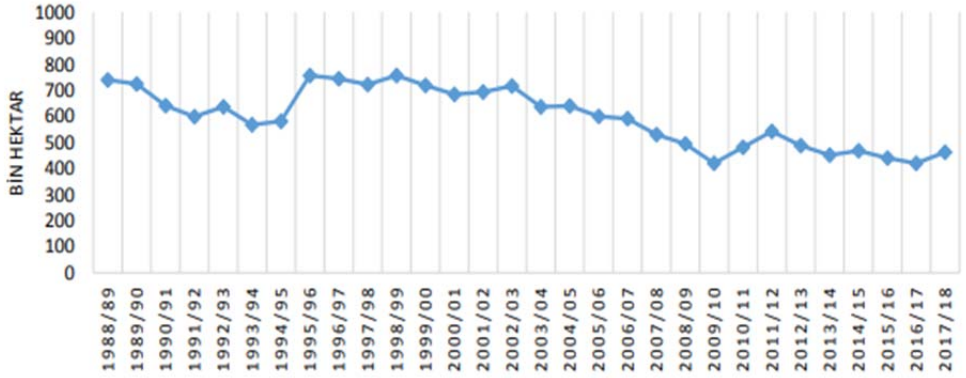
1. GİRİŞ

Pamuk; takımı *Columniferae*, familyası *Malvaceae*, cinsi *Gossypium*, türü *Gossypium* spp. olan önemli bir endüstri bitkisidir. Pamuk, başlıca Yeni dünya pamukları ve Eski dünya pamukları olarak iki ana gruba ayrılmakla birlikte, Türkiye'de yetiştirilen pamukların büyük çoğunluğu Yeni dünya pamukları olup, *Gossypium hirsitum* türüne aittir (Gençer ve ark., 2003).

Pamuk bitkisi, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla insanlık açısından, yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir üründür. Pamuk işlenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil sanayisinin, çekirdeği ile yağ ve yem sanayisinin, linteri ile de kağıt sanayisinin hammaddesi durumundadır (Anonim, 2014).

Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC)'nin verilerine göre, içinde bulunduğumuz sezonda Türkiye'nin, pamuk ekim alanı yönünden Dünyada dokuzuncu, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden üçüncü, pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden dördüncü ülke olduğu tahmin edilmektedir (ICAC, 2018).

Ülkemizde pamuk ekim alanlarındaki son 30 yıllık değişim Şekil 1.1'de gösterilmiştir. Bu dönemde Ülkemizde pamuk ekim alanları 1995/96 ile 1998/99 dönemlerinde 757 bin hektar ile zirve yapmış, ancak, 2000'li yıllarla birlikte hızlı bir gerileme sürecine girmiştir (Şekil 1.1). Dünya pamuk fiyatlarında ciddi düşüş ve dalgalanmaların yaşandığı 2009/10 döneminde ekim alanları 420 bin hektara kadar düşmüştür. 2010/11 ve 2011/12 sezonlarındaki artışın ardından tekrar gerilemeye giren ekim alanları, içinde bulunduğumuz sezonda 462 bin hektar seviyesine çıkarak az da olsa bir yükseliş göstermiştir (Anonim, 2017).



Şekil 1.1. Türkiye'de Pamuk Ekim Alanlarının Seyri (bin hektar)
Kaynak: Uluslararası Pamuk Danışma Komitesi (ICAC)-Mart 2017

Çizelge 1.1'de bölgelere göre ekim alanlarında 1995-2016 arası 5 yıllık değişimleri yansıtmaktadır. 2017 yılında 1995 yılına göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuk ekim alanları % 43 oranında genişlerken, Ege'de % 57, Çukurova'da % 67, Antalya'da % 81 gerilemiştir. 2017 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm ekim alanları içerisindeki payı % 58 olurken, Ege Bölgesi'nin payı % 21, Çukurova yöresinin % 17, Antalya yöresinin % 1,1 olmuştur (Anonim, 2017).

Çizelge 1.1. Türkiye'de Bölgeler İtibariyle Pamuk Ekim Alanları (bin dekar)

Yıl	G.doğu Anadolu	Ege	Çukurova	Antalya	Toplam
1995	2.042	2.499	2.725	300	7.566
2000	3.168	2.017	1.230	126	6.541
2005	2.950	1.378	1.086	54	5.468
2010	2.878	826	1.061	41	4.806
2015	2.645	917	716	62	4.340
2017	2.931	1.073	876	58	4.938
1995-2017 % Değişim	43,5	-57,1	-67,9	-80,7	-34,7

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), 2017

20 yy. ortalarından itibaren dünya çapında böcek zararından kaynaklanan verim kayıplarıyla ilgili birçok tahmin bulunmaktadır. Cramer (1967), tarım ürünlerinde böcek zararından kaynaklanan verim kayıplarının ortalama %13.8 civarında ve Pimentel (1986), %13 olduğunu açıklamıştır. Oerke (2006) dünya genelinde etkili kontroller yapılmasına rağmen, pamuk ve diğer bazı ürünlerde böcek zararına bağlı kayıplar %7.9 ile %15.1 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Geniş alanlarda, böcek aktivitesinin en yoğun olduğu mevsimde sulu olarak tarımının yapılması, bol yapraklı ve büyük habituslu bir bitki olması, birçok zararlının pamukta yüksek popülasyonlar oluşturmasına neden olmaktadır (Pimentel, 1990).

Pamuk tarımını olumsuz yönde etkileyen pek çok faktör olmakla beraber, bunlar içerisinde en önemlilerinden biri de bitki koruma sorunlarıdır. Pamuk tarımında en çok karşılaşılan başlıca zararlılar; Bozkurtlar (*Agrotis ipsilon* (Hufnagel) ve *Agrotis segetum* (Denis&Schiffermuller) (Lep.: Noctuidae)), Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae)), Yaprakpiresi [*Empoasca* spp. Paoli (Hem.: Cicadellidae)], Pamuk bitkitahtakuruları [*Lygus italicus* Wagner ((Hem.: Miridae)], Beyazsinek [*Bemisia tabaci* Gennadius (Hem.: Aleyrodidae)), Kırmızıörümcek (*Tetranychus* spp. Koch (Acari: Tetranychidae)], Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saunders (Lep.: Gelechiidae)), Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hübner (Lep.: Noctuidae)), Dikenlikurt (*Earias insulana* Boisduval (Lep.: Noctuidae)), Çizgili yaprakkurdu (*Spodoptera exiqua* Hübner (Lep.: Noctuidae)), Pamuk yaprakkurdu (*Spodoptera littorallis* Boisduval (Lep.: Noctuidae))'dir (Anonim, 2000).

Oxycarenus hyalinipennis dünyanın geniş alanlarına dağılmıştır. Pamuk bitkisinde beslenen *Oxycarenus* cinsi, Afrika, Asya, Avustralya ve Güney Amerika'da bulunmaktadır (Samy, 1969). *O. hyalinipennis*, erginler yaklaşık 4-4.3 mm uzunluğunda; baş siyah noktalı ve beyaz tüylerle kaplı, anten siyah dip segmentleri üzeri sarı noktalı, kanatlar adeta tümüyle zar şeklinde ve saydam, vücudun ise geriye kalan kısmının da siyah renktedir (Slater, 1972).

Yumurtaları başlangıçta sarımsı-krem renkte, uzun oval, 0.9-1 mm uzunluğunda ve 0.3-0.2 mm genişliğindedir. (Atem, 1993). *O. hyalinipennis* 5 nimf dönemi geçirerek ergin hale geldiğini, 4 döl verdiğini ve bir dölünü ortalama 20 günde tamamladiğini bildirmiştir (Odhiambo, 1957). *O. hyalinipennis* yumurtalarını tek tek ya da gruplar halinde açılmış kozalardaki liflerin arasına veya koza braktelerinin iç kısmına bırakmaktadır (Pearson, 1958).

Oxycarenus hyalinipennis hemen hemen tüm pamuk yetiştirilen alanlarda görülmekte olup, hasat döneminde pamuğun ciddi zararlılarından birisidir (Guddoura, 1977). Sewify ve ark. (1993), *O. hyalinipennis* pamuk verimini %6.8, tohum ağırlığını %32 ve yağ içeriğini ise %6 oranında düşürerek kayıplara neden olduğunu bildirmiştir.

Hasat döneminde çiğitlerle beslendiği bilinen ve Lygaeidae familyasından olan *O. hyalinipennis*, ülkemizdeki pamuk üreticileri tarafından pekiyi bilinmemektedir. Aynı zaman da pamukta tarak ve koza gibi generatif organlarda dökülmelere neden olan Miridae familyasından olan Pamuk bitkitahtakuruları (Lygus'lar) ile karıştırılmaktadır. Bunun yanında *O. hyalinipennis*, tarak ve kozalarda Miridae familyası (*Lygus italicus* Wagner *ve Creontiades pallidus* Rambur)'ndan olan böceklerle beraber görülebilmektedir. Ancak Miridae familyasından olan bu böceklerin zararının bilinmesine karşın (Özgür, 2019), *O. hyalinipennis*'in, tarak ve kozalardaki zarar belirtilerine yönelik yeterli bilgi bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada, Abbas ve ark. (2015), Pamukta erken dönemden itibaren ortaya çıkan *O. hyalinipennis*'in generatif organlarda dökülmeye neden olmadığını bildirmişlerdir. Ancak yaptıkları çalışmada zararlı olmadığı bildirilmesine karşın, ülkemizde bu böcekle ilgili yeterli çalışmaların olmaması ve ekolojik koşulların farklı olması yeni çalışmalara olan ihtiyacı artırmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında *O. hyalinipennis*'in popülasyon değişimi, avcıları ve zarar durumu incelenerek, pamukta entegre mücadele çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Morrill (1910), *Oxycarenus* cinsinin zararını rapor eden ilk kişi olmuştur.

Kirkpatrick (1923), *O. hyalinipennis* yoğunluğunun her geçen gün artığını, Mısır ve Sudan'da tek bir koza üzerinde, 749 nimf ve erginin bir arada bulunduğu gözlemlemiştir.

Odhiambo (1957), *O. hyalinipennis* 5 nimf dönemi geçirerek ergin hale geldğini ve bir dölünü ortalama 20 günde tamamladığını bildirmiştir. Genelde 3 döl fakat bazen bir yetiştirme sezonu içerisinde 4 döl bıraktığını da rapor etmiştir. Yaşam döngüsünün yumurta, nimf ve ergin olarak 3 farklı dönemden oluştuğunu açıklamıştır.

Pearson (1958), *O. hyalinipennis*'in yumurtalarını tek tek ya da gruplar halinde açılmış kozalardaki liflerin arasına veya koza braktelerinin iç kısmına bıraktığını, sıcaklık ve neme bağlı olarak yumurtaların 3-5 günde açıldığını saptamıştır. Bu tür, ergin ve nimfleri sadece tohumlar üzerinde beslendiğini; ana konukçuları ekip biçilen pamuk, bamya, *Hibiscus sabdariffa* (kerkede) (L.), *Hibiscus cannabinus* (kenaf) (L.) olup birçok süs bitkisinde zararlı olduğunu rapor etmiştir.

Schmutterer (1969), Mısır, Sudan, Uganda, Kongo, Kenya, Tanzanya, Angola, Malavi ve diğer birçok Afrika ülkesinde bulunduğunu rapor etmiştir. Ayrıca, *O. hyalinipennis*'in Uganda'da Nimf gelişimini 27-30 günde tamamladığını rapor etmiştir. En kısa gelişme temmuz ve en uzunun ise kasım ve mart aylarında olduğunu açıklamıştır.

Samy (1969), *O. hyalinipennis*'in dünyanın geniş alanlarına dağıldığını bildirmiştir. Pamuk bitkisinde beslenen *Oxycarenus* cinsinin, Afrika, Asya, Avustralya ve Güney Amerika'da bulunduğunu kaydetmiştir. Yaklaşık 36 *Oxycarenus* türü, Samy tarafından Afrika'da listelenmiştir. Sudan'da yedi tür bulunduğunu kaydetmiştir. Bunlar: *O. hyalinipennis* Costa, *O. rufiventris* Gemmar. *O. feiberi* Stal., *O. breddini* (Bergroth), *O. izzardi*, Stal *O. alibidipennis* Stal., *O.*

Multiformis olduğunu rapor etmiştir. Yukardaki ilk üçünün pamukta bulunduğunu tespit etmiştir. Diğer türlerin ekonomik öneme sahip olmayan konukçu bitkilerde ve *Abutilon* spp. ve *Sida* sp. gibi yabancı otlarda beslendiklerini kaydetmiştir.

Slater (1972), *O. hyalinipennis*, 1847 yılında İtalya'da Costa tarafından kaydedilmiştir. Erginler yaklaşık 4-4.3 mm uzunluğunda; baş siyah noktalı ve beyaz tüylerle kaplı, anten siyah dip segmentleri üzeri sarı noktalı, kanatlar adeta tümüyle zar şeklinde ve saydam, vücudun ise geriye kalan kısmının da siyah renkte olduğunu açıklamıştır.

Hammed ve ark., (1973), Mısır'da, ergin erkeklerin ortalama ömrünün 25, 30 ve 35 °C'de sırasıyla 34.8, 28.8 ve 9.6 gün; ergin dişilerin ömrünün ise, sırasıyla 42.4, 36, 22.6 gün olduğu kaydetmişlerdir.

Hammed ve ark. (1973), *O. hyalinipennis* bireylerini, laboratuvarda petri kaplarına koymuştur. Lifli bir pamuk tohumunu ergin dişinin yumurta bırakması için, kabuğu soyulmuş pamuk tohumunu beslenmesi için ve bir parça ıslatılmış pamuk parçasını ortam nemini sağlaması için petri kabına yerleştirmiştir. Bu şartlar altında, çiftleşmiş dişiler 15-26 yumurta bıraktığını görmüştür. Şartlara bağlı olarak bir dölünü, 22-136 gün arasında tamamladığını açıklamışlardır.

Goyal (1974), polifag bir zararlı olan bu böceğin konukçu dağılımının geniş olduğunu ve Hindistan'da, ayçiçek tohumlarında ciddi zarara neden olduğunu rapor etmiştir.

Guddoura (1977), *O. hyalinipennis*'in hemen hemen tüm pamuk yetiştirilen alanlarda görüldüğünü ve hasat döneminde pamuğun ciddi zararlılarından birisi olduğu bildirmiştir.

Thangavelu (1978a), Çiğit emici böceği (*Oxycarenus laetus*) (Kirby) (Hemiptera: Lygaeidae), özellikle malvaceae tohumlarıyla beslenen bir polifag bir tür olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada zararlının farklı konukçu bitkiler üzerindeki gelişim ve beslenmelerine yönelik bir araştırma yapmıştır. Gelişme sürelerinin, konukçu bitkilere bağlı olarak 31 ile 39 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. Embriyo sonrası gelişim sırasındaki nimflerin ağırlıklarına ilişkin yaptıkları

gözlemlerde, erkek ve dişiler arasında üçüncü nimf döneminden sonra farklılıklar olduğunu ve bu dönemden sonra dişilerin erkeklerden daha fazla ağırlaştığını kaydetmiştir. Çiftleşme süresinden yumurtlamaya kadar dişiler kilo almaya devam ederken, erkekler ise çiftleşmeden sonra ağırlıklarının azaldığını saptamıştır. Konukçu bitki tercihinin sırasıyla; *Abutilon indicum*, *Sida acuta*, *Gossypium hirsutum*, *Thespesia populnea*, *Hibiscus sabdariffa*, *Hibiscus vitifolius* ve *Hibiscus esculentus* olduğunu ortaya koymuştur.

Ananthakrishnan ve ark. (1982) göre, ergin ve nimflerin, tohumdaki yağ ve genç yapraklardaki özsuyu emerek beslendiklerini belirtmişlerdir.

Gandhi ve ark. (1988), laboratuvarda yaptıkları bir çalışmada *O. hyalinipennis*'in beslenme kabiliyeti ve tercihini incelemeye çalışmışlardır. Bunun için *O. hyalinipennis*'in, *Gossypium hirsutum*, *Hibiscus cannabinus*, *Vigna sinensis, Vigna unguiculata* ve *Zea mays* ve bitkilerinin tohumları üzerindeki beslenme tercihi ile davranışı ve bu bitki türlerinin büyüme ve gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Zararlının beslenme tercihi, besini kabul etmesi, büyüme ve gelişmesinin en yüksek kuru pamuk tohumlarında olduğunu, en düşük ise mısır tohumlarında olduğunu saptamışlardır.

Ram ve Chopra (1988), Hindistan'da, *O. hyalinipennis* (Costa)'in popülasyonun eylül ayında maksimum seviyesine ulaştığını kaydetmişlerdir

Nakache ve ark. (1992), İsrail'de *O. hyalinipennis*'in toplu halde bulunmasından dolayı çırçırlama esnasında vücutlarındaki sıvıdan dolayı pamuk liflerini lekelendirdiklerini ayrıca; incir, Trabzon hurması ve avokado üzerinde beslenip ve bu meyvelere kötü bir koku bulaştırarak çürüttüklerini rapor etmişlerdir.

Atem (1993), Yumurtaları başlangıçta sarımsı-krem renkte, uzun oval, 0.9-1 mm uzunluğunda ve 0.3-0.2 mm genişliğinde olduğunu bildirmiştir. *O. hyalinipennis* 5 nimf dönemi geçirerek ergin hale geldiğini kaydetmiştir. Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci nimf süreleri arasında ortalama 3.81 ± 0.2, 3.6 ± 0.45, 3.6 ± 0.32 ve 3.73 ± 0.42 gün olduğunu eklemiştir.

Sewify ve ark. (1993), *O. hyalinipennis* pamuk verimini %6.8, tohum ağırlığını %32 ve yağ içeriğini ise %6 oranında düşürerek kayıplara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Slater ve ark. (1994), *O. hyalinipennis*'in çok sayıda sinonimi ve yaygın ismi bulunduğunu kaydetmişlerdir. Genellikle, "Çiğit emici böceği" olarak tanımlandığını bildirmişlerdir. Zararlı sadece Malvales takımındaki bitkilerin dışında ve özellikle Malvaceae aynı zamanda Tiliaceae ve Sterculiaceae familyasındaki bitkilerle beslendiğini açıklamışlardır.

Henry (1997), Asıl adı *Aphanus tardus var. hyalinipennis* olan *Oxycarenus hyalinipennis* Lygaeoidae alt familyası, Oxycarenidae familyası ve Oxycareninae üst familyasına ait bir tür olduğunu ifade etmiştir.

Srinivas ve ark. (2004), pamuk bitkisinde, *Oxycarenus laetus*'un laboratuvar koşullarında biyolojisi üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Tarladan topladıkları, *O. laetus*'un nimflerini, 24×14 cm boyutunda orta büyüklükteki plastik kültür kaplarında tutarak ergin hale gelmelerini sağlamışlardır. Bu yüzden, 10 çift ergin bireyi, orta büyüklükteki, iki gözden oluşan, plastik bir kaba almışlar ve beslenebilmeleri için bir göze yeni açılmış pamuk kozalarını ve diğer göze ise % 10 bal ile bulaştırılmış yeni açılmış pamuk kozalarını koymuşlardır. Beslenmeleri için, kurumuş pamuk kozalarını düzenli olarak taze kozalarla değiştirmiş ve ergin dişilerin tohum ile lif üzerine üzerine yumurta bırakmaları gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri gözlemlere göre, ergin dişilerin en fazla bal ile bulaştırılmış olan açılmış kozalarda beslenmesinden dolayı yumurta bırakımının daha fazla olduğu tespit etmişlerdir.

Baranowski ve Slater (2005), *Oxycarenus hyalinipennis*'in Turks ve Caicos, Bahamalar, Kayman Adaları ve Hispaniola'an bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca, 2006'da Florida'nın tüm doğu kıyısı boyunca yapılan bir ön araştırma sırasında bulunamadığını ve ilk kez Batı Hint Adaları'nda *O. hyalinipennis*'in üreme popülasyonunun rapor edildiğini eklemişlerdir..

Vennila ve ark. (2007), Nimf ve erginlerin toplu halde, pamukta henüz olgunlaşmamış tohumlar üzerinde beslenerek ağırlığın düşmesine neden olduğunu açıklamışlardır. *O. hyalinipennis*; Sudan ve Pakistan'da pamuk alanlarında önemli bir zararlı olarak görülmediğini, ama şimdilerde ise erkenci ve geççi pamuk çeşitlerinde büyük bir tehdit olduğunu bildirmişlerdir.

Dimetry (2009), *Oxycarenus hyalinipennis* ovipozisyon ve beslenmesinin, neredeyse sadece Malvaceae familyasındaki bitkilerin tohumlarıyla olduğunu belirtmiştir. Bunun için 12 tane bitkiyi test etmiş ve *O. hyalinipennis* ile aralarındaki ilişkiyi araştırmıştır. Kenaf (*Hibiscus cannabinus*), nimflerin gelişimi ve büyüme süresi ile erginlerin yaşam süresi bakımından, test edilen bitki tohumları arasında ilk sırada yer aldığını bildirmiştir.

Awan (2013), *O. hyalinipennis*'in bitkilerin üreme bölgelerindeki hücre öz suyunu emerek tohumdaki kalite değerlerinin düşmesine neden olduğunu ve bunun yanında lif kalitesinin azalmasına ve çırçırlamanın da olumsuz etkilenmesine neden olduğunu bildirmiştir.

Khan ve ark. (2014), laboratuvar ve tarla koşullarında, *Bt*-121 pamuk çeşidinde *O. laetus*'un (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 ergin çift) belirli sayıdaki bireylerini hasada yaklaşmış olgun yeşil koza üzerlerine bırakarak, tohum ağırlığı, tohum çimlenmesi ve lif kalitesinde meydana gelen zararı tespit etmek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Sonuçta tohum çimlenmesinin ve tohum ağırlığının kontrole oranla azaldığını ve böcek yoğunluğunun artmasıyla zararın arttığını görmüşlerdir. Hem laboratuvar hem de tarla koşullarında 5–25 çift aralığında değişen böcek yoğunluğunun, tohum çimlenmesinde yaklaşık %9,3-%40,7 ve 100 tohum ağırlığında ise %7,5-%29,5 oranında azalmaya neden olduğunu bulmuşlardır. Böcek yoğunluğunun yükselmesi durumunda (20-25 çift birey) lif renginin beyazdan sarımsı renge dönüşeceğini bununda lif kalitesine olumsuz etkide bulunacağını kaydetmişlerdir.

Shahid ve ark. (2014), Çiğit emici böceği (*Oxycarenus laetus*) (Kirby) (Hemiptera: Lygaeidae) ve Kırmızı pamuk böceği (*Dysdercus koingii*) (Fabricius)

(Hemiptera: Pyrrhocoridae) çoğunlukla pamuk tohumlarıyla beslenen böcekler olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmayı ekim tarihi değişikliğiyle her iki zararlının popülasyonu arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için yapmışlardır. Ekim tarihinin değiştirilmesi ile zararlı popülasyonu önemli ölçüde değiştiğini tespit etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, her iki zararlının, erken ekim (15 *D. koingii*/bitki ve 25 *O. laetus*/koza) yapılan yerlerdeki popülasyonlarının, normal ve geç ekim (8-10 *D. koingii* ve 10-12 *O. laetus*/koza) yapılan yerlere nazaran daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. 2013 yılı örnekleme tarihleri, pamuk zararlı popülasyonunun (*O. laetus* ve *D. koingii*), eylül ayının ortalarında ve ekim ayının ilk haftasında daha yüksek, geç ekimlerde ise daha düşük olduğu görmüşlerdir. Yaptıkları çeşit karşılaştırmasında ise, FH-118 ve FH-142' de arasında zararlı böcek popülasyonu için önemli bir farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir.

Abbas ve ark. (2014), yaptıkları bir çalışmada, pamuk bitkisinin yaprak, tarak, çiçek ve koza döneminde ortaya çıkan *O. hyalinipennis* erginlerine karşı, 10 farklı insektisiti; Rignil (fipronil 5 SC), Pyriban (chlorpyriphos %40 EC), Radiant (spinetoram %11.7 EC), Karate (lambda cyhalothrin 2.5 EC), Concept (pyriproxyfen 10.5 EC), Bono (acetamiprid %20 SL), Pyramid (nitenpyram %10 AS), Polo (diafenthiuron %5 EC), Starfen (bifentrin %10 EC) ve Vibrant (chlorfenapyr 36 SC) deneyerek etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Bu insektisitlerin bitki sağlığı, *O. hyalinipennis* ve bitki üzerindeki kalıcılıklarını araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, insektisitlerin bitki sağlığı ve meyve veriminde artışı üzerinde önemli olmadığını farketmişlerdir. Chlorpyriphos (%94,5), lambda cyhalothrin (%87), spinetoram (%74,7) ve fipronil (%71,7) insektisitlerinin *O. hyalinipennis*'e karşı daha etkili ve toksik olduğunu tespit etmiş ve mücadele programlarında da kullanabileceğini bildirmişlerdir.

Abbas ve ark. (2015), Pakistan'ın Lodhran yöresinde pamuğun erken dönemlerinden itibaren görülmeye başlayan *O. hyalinipennis*'in yaprak, tarak, çiçeklerin çanak yaprakları ile kalan alanda ve kozanın brakte yaprakları arasında

gruplar halinde bulunduklarını saptamışlardır. Zararlının, pamuk bitkisinin bahsedilen generatif organlarında dökülmeye neden olup olmadığını saptamak için araştırma yapmışlardır fakat bu dökülmenin daha fizyolojik faktörlerden kaynaklandığını kaydetmişlerdir.

Khan ve ark. (2017), Pakistan (Faisalabad)'da *O. hyalinipennis*'in mevsimsel popülasyon dağılımına bakmışlardır. Eylülün ikinci haftasında bu zararlının popülasyonu, en yüksek seviyeye ulaşmış, Kasımın ilk haftasında ise popülasyonun azalmaya başladığını saptamışlardır. Ayrıca arazi çalışmalarında ilaç denemesi de kurmuşlardır. Imidacloprid etkili maddesinin kullanıldığı alanda, koza başına 1-2 birey bulunduğunu, chlorpyrifos'in uygulandığı yerde ise 96 saat sonra hiç birey kalmadığını elde ettiği bulgularla ortaya koymuşlardır.

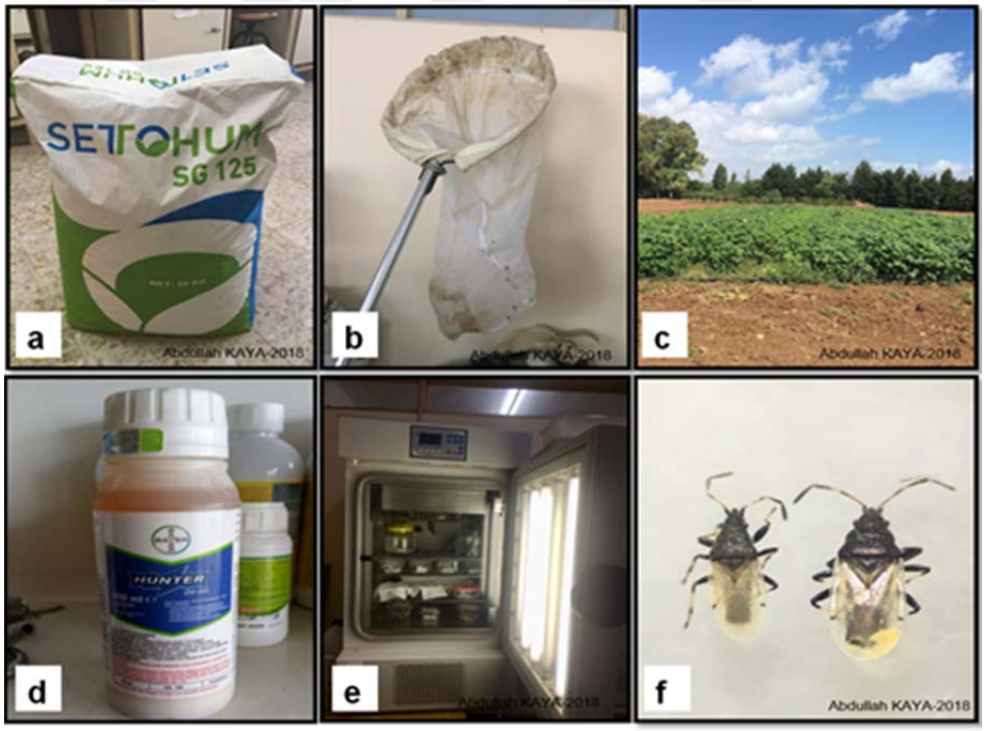
Ullah ve ark. (2017), *O. hyalinipennis*'in birçok insektisite karşı direnç geliştirdiğini bildirmişlerdir. Direnç kazandığı insektisitler arasında; bifentrin, chlorpyrifos, cypermethrin, deltamethrin, lamda-cyhalothrin, methomyl, profenofos, acetamiprid, emamectin benzoate, fipronil, spinosad, spirotetramat, imidacloprid ve nitenpyram bulunduğunu ve bu insektisitlere karşı kazanılan direncin düşükten yükseğe doğru sıralandığını bildirmişlerdir.

Iqbal ve ark. (2018), tarla koşullarında 9 transgenik pamuk çeşidinin *O. hyalinipennis*'e karşı dayanıklılığını (IUB-222, MNH-886, FH-142, CIM-599, A-555, CIM-602, NIAB-777, MNH-786 ve Bt-666) ve zararlının bu çeşitlerdeki, mevsimsel popülasyon değişimini incelemişlerdir. Tüm çeşitler arasından, bitki başına düşen *O. hyalinipennis* popülasyon yoğunluğu, en düşük CIM-599, CIM-602 ve IUB-222 çeşitlerinde ve bu çeşitlerde 37.76, 37.87, 43.84 birey olarak görüldüğünü, FH-142, MNH-886 çeşitlerinde ise daha yüksek sayıda birey olduğunu ve ortalama 44.71, 46.81 birey bulunduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'na ait pamuk tarlası ve *O. hyalinipennis* (erkek ve dişi)'in bireyleri oluşturmaktadır (Şekil 3.1). Ayrıca çalışma da çeşitli ebatlardaki petri kapları, havlı pamuk çiğidi ve taze fasulye meyvesi, kafes tüller, atrap (sap uzunluğu: 96 cm; çember çapı: 30 cm; tül uzunluk: 52 cm), SG 125 pamuk çeşidi (ekim için), insektisit, tarla pülverizatörü, iklim kabini vb. laboratuvar malzemeleri de kullanılanlar arasında yer almıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller; SG 125 pamuk çeşidi (a), atrap (b), pamuk tarlası (c), insektisit (d), iklim kabini (e) ve *Oxycarenus hyalinipennis*'in (erkek-sol ve dişi-sağ) bireyleri (f).

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Kurulması

Balcalı yöresi toplam 7400 da tarım arazisinde yetiştirilen değişik sebze, meyve ve tarla ürün grubuyla beraber, doğal yaşam olarak bilinen "polikültür" bir alandır. Pamuk ekimi 21.03.2017 ve 04.04.2018 yılında Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda 2 da'lık alanda yapılmıştır. *O. hyalinipennis*'in popülasyon değişimleri belirlemek için 2 da'lık alan (Şekil 3.2), tekerrürleri oluşturmak için 4 eşit alana bölünmüş ve böylelikle alt parseller oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. Balcalı'da 2017 ve 2018 yıllarında kurulan denemelerden bir görünüm.

Pamuk bitkisinin vejetatif döneminde (2-3 gerçek yaprak) problem olan zararlılar EZE'ye ulaştıklarında ilaçlama yapılmıştır. Bu dönemde sadece Pamuk thripsi, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) ve Pamuk yaprakbiti, *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) için ilaçlama yapılmış olup, generatif dönemde (tarak başlangıcından itibaren) hiç ilaç kullanılmamıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Balcalı'da 2017 ve 2018 yılında pamuk deneme alanında erken dönemdeki bazı zararlılara karşı kullanılan ilaçlar

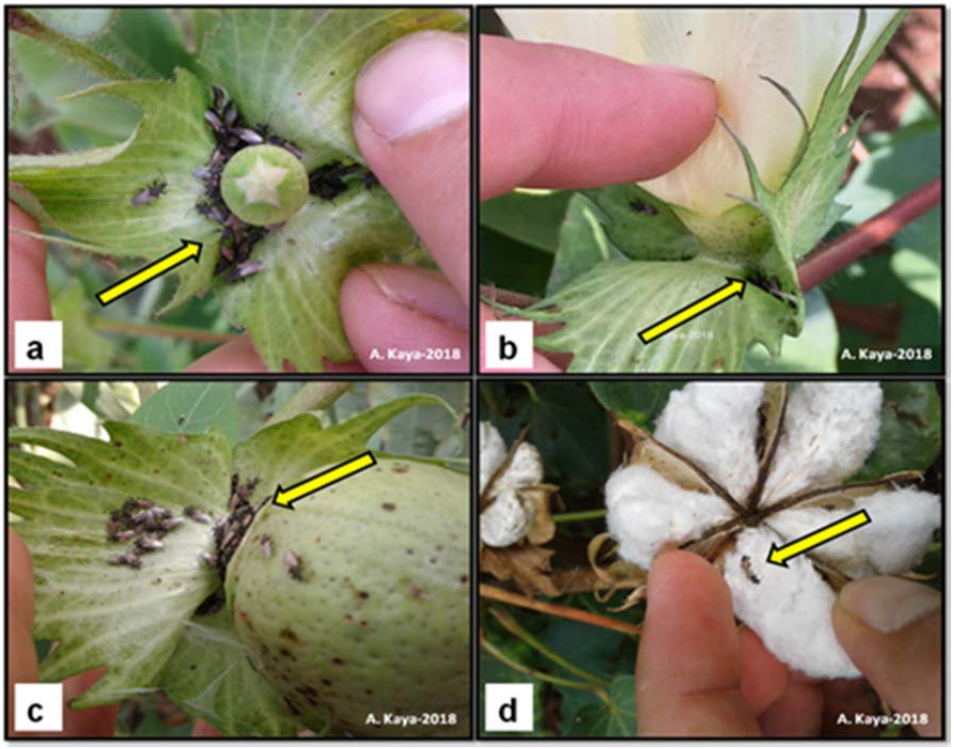
İlaçlama Tarihi	İlaçlar	Uygulama dozu	Zararlı organizma
16.04.2017	Imidacloprid+beta-cyfluthrin	(20 g/da)	*Thrips tabaci* *Aphis gossypii*
24.04.2018	Imidacloprid+beta-cyfluthrin	(25 g/da)	*Thrips tabaci* *Aphis gossypii*

3.2.2. Böceklerin örneklemesi

3.2.2.1. Bitki Örneklemesi

Pamukta *O. hyalinipennis,* taraklanma döneminin başlamasıyla birlikte ortaya çıktığı için (Özgür, 1987) bitki örneklemelerine taraklanma döneminde başlanılmıştır. Her alt parselde tesadüfü olarak seçilmiş olan 25, tüm denemede toplamda 100 bitkinin birer meyve organları (tarak, çiçek, koza ve açmış kozalar) incelenmiştir. *O. hyalinipennis* daha çok tarak, çiçek ve kozaların çanak yaprakları arasında gruplar halinde topluca bulunmaktadır (Raman ve ark.,1983). *O. hyalinipennis* bireylerinin sayımı için tarak ve çiçeklerde bitkinin üst kısımlarında yer alan meyve dalları (erken dönemde burda toplandıkları görüldüğü için), koza ve açılmış koza dönemi için de alt yarısında yer alan meyve dalları (olgunlaşmasını hızlı tamamladıkları ve en erken açıldıkları için) tercih edilmiştir. Bunun için generatif organların örnekleme yerleri bu gözleme dayalı olarak yapılmıştır.

Sayımlar haftalık aralıklarla arazide yapılmıştır. Sayımlarda *O. hyalinipennis*'in ergin ve nimfleri'nin yanında avcı böcek (Lygaeidae, Anthocoridae, Nabidae, Coccinellidae, Chrysopidae ve Miridae) ve örümcekler (Araneidae)'de kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in farklı generatif organlardaki popülasyon yoğunlukları; tarak (a), çiçek (b), koza (c), açılmış koza (d).

İlk örneklemelere 2017 yılı 17 Haziran tarihinde başlanmış olup, pamuk yetiştirme sezonu boyunca devam edilmiştir. Sayımlara 30 Eylül tarihinde son verilmiştir (toplam örnekleme sayısı 16 hafta). 2018 yılındaki ilk örneklemeye 10 Haziran tarihinde başlanmış olup, 23 Eylül tarihinde son verilmiştir (toplam örnekleme sayısı 16 hafta). Elde edilen gözlem ve veriler kayıt altına alınmıştır.

3.2.2.2. Atrapla Örnekleme

Bu örnekleme şekli predatör böceklerin saptanması için planlanmıştır. Bu amaçla her alt parselde 20, toplamda tüm denemede 80 atrap (sap uzunluğu: 96 cm; çember çapı: 30 cm; tül uzunluk: 52 cm) sallanmıştır**.** Atrapla yakalanan bireyler şeffaf plastik torbalara konulmuş ve laboratuvara getirilmiştir. Toplanan avcı bireyler etil acetate yardımıyla öldürülmüştür. Faydalı böcekler takım ve familyalarına göre tasnif edilmek üzere usulüne uygun iğnelenerek veya üçgen kağıtlara yapıştırılarak, etiketlenmiş ve teşhis için hazır hale getirilmiştir. Böylelikle pamuk tarlasındaki faydalı böceklerin popülasyon yoğunluğu ve zararlı tür arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Örneklemeler zararlının bitki örneklemesiyle popülasyon değişiminin incelendiği zamanda ve haftalık aralıklarla sabah 08:00-11:00 saatleri arasında yapılmıştır.

3.2.3. Bitki Fenolojisinin Saptanması

Oxycarenus hyalinipennis bireylerinin popülasyon yoğunluklarının bitki genaratif organlarının sayılarıyla, bir başka deyişle bitki fenolojisiyle ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Bu çalışma 2018 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla temel gelişme döneminden sonra tarak oluşumunun başlamasıyla birlikte, her alt parselde tesadüfü olarak 5 bitki, tüm denemede 20 bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerin tarak, çiçek, koza ve açılmış koza sayıları, böcek sayımlarının yapıldığı örnekleme tarihlerinde kayıt altına alınmıştır.

3.2.4. *Oxycarenus hyalinipennis* Zararının Dal Kafes Yöntemiyle Belirlenmesi

Önceki çalışmalarda yapılan gözlemlere göre *O. hyalinipennis* erginleri tarak ve kozalarda yaygın olarak görülmektedir. Özgür (1987), ayrıca *O. hyalinipennis* bireylerinin pamuk generatif organlarında da beslendiğini bildirmiştir. Bununla birlikte bitkilerin genaratif organ oluşturma ve olgunlaşma döneminde yaygın olarak görülen bu türün generatif organlarda (özellikle tarak ve

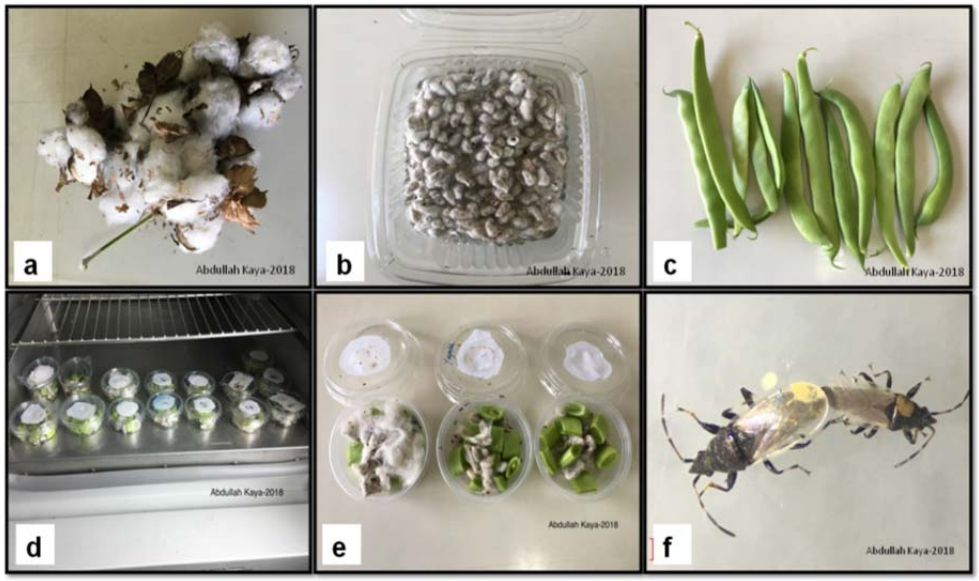
kozalarda) zararı bilinmemektedir. Bunun yanında açılmış kozalarda zararına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışma Balcalı Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yapılmıştır. *O. hyalinipennis*'in ergin dişilerinin çiftleşebilmek ve yumurta bırakabilmek için erkek bireylere kıyasla daha çok beslendiği düşünülmektedir. Ayrıca gözlemlerimiz göre, bu dönemlerde esas olarak ergin bireyler (dişi ve erkekler) bulunduğu için dişi bireyler deneme için seçilmiştir. Bunun için dal kafes denemeleri kurulmuş olup, tarak ve kozalardaki zararı belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.4.1. Kafes Denemelerinde Kullanılan *Oxycarenus hyalinipennis*' in Üretimi

Kafes denemelerinde kullanılan *O. hyalinipennis* erginleri laboratuvar koşullarında üretilmiştir. Üretim, laboratuvar koşullarında (25±1 ºC sıcaklık, %60 nispi nem ve 16:8 aydınlık:karanlık koşullarına sahip iklim kabininde) gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4). Araziden toplanan açılmış kozalardaki (kütlü koza) lifler, havlı çiğitlerden ayıklanmış ve üretimde sürekli kullanılmak üzere saklanmştır. Üretim için öncelikle havlı pamuk çiğitleri ve taze fasulye meyvesi (*Phaseolus vulgaris* L.) kullanılmıştır. Pamuk çiğitleri 1 gün suda bekletilmiş ve ve sonra kurutulmak üzere bez üzerine bırakılmıştır. Ergin ve nimfler, çeşitli ebatlardaki şeffaf plastik kültür kapları (11 cm çap ve 4 cm yükseklik; 6 cm çap ve 2 cm yükseklik) içerisine alınmıştır. Kültür kapları içerisine, 1 gün önceden suda bekletilip kurutulmuş havlı çiğit ve taze fasulye meyvesi parçaları konulmuştur.

Oxycarenus hyalinipennis'in beslenebilmesi ve yumurtalarını bırakması için havlı tohum kullanılmıştır. Ayrıca kapların içerisine taze fasulye meyveleri konularak, *O. hyalinipennis* nimflerinin beslenebilmesi ve gerekli olan nemi buradan temin edebilmeleri sağlanmıştır. Kaplar içerisindeki besinler (havlı çiğit ve taze fasulye meyvesi) 3 günde bir yenilenmiş ve bu işleme devam edilmiştir.



Şekil 3.4. *Oxycarenus hyalinipennis* üretiminde kullanılan malzemeler; Kütlü pamuk (a), pamuk tohumu (havlı çiğit) (b), fasulye meyvesi (c), iklim kabini (d), kültür kapları (e), *Oxycarenus hyalinipennis* erkek ve dişi bireyleri (f).

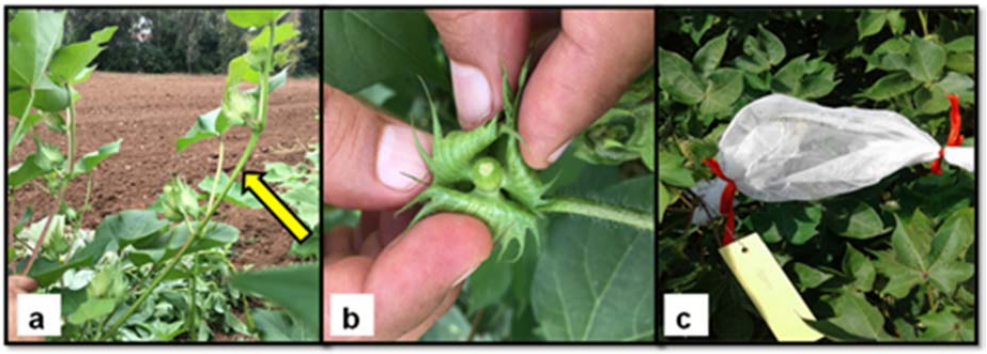
Hammed ve ark. (1973), laboratuvar koşullarında *O. hyalinipennis*'in beslenmesi soyulmuş pamuk tohumu ve dişilerin yumurta bırakması için pamuk liflerini kullanmışlardır. Bu çalışma, *O. hyalinipennis* nasıl üretilebildiği konusunda bizlere yardımcı olmuştur. Ayrıca üretimde, Hammed ve ark. (1973)'ndan farklı olarak ergin ve nimflerin nem gereksinimini temin etmek için taze fasulye meyvesi de kullanılmıştır.

3.2.4.2. Taraktaki Zararının Saptanması

Tarak denemesi 11.07.2017 ve 29.06.2018 yılında tarak oluşumunun yoğun olduğu dönemde kurulmuştur. Tarak ve koza denemelerinde kullanılan materyaller Şekil 3.6'te gösterilmiştir. Deneme için bitkinin üst yarısında yer alan bir daldan seçilen, sağlıklı 1 cm'den küçük 1 günlük 1 adet taraklar, 47 × 27.5 cm (cm^2'de 49 delik) ebatlarındaki kafes tüller içerisine alınmıştır (Şekil 3.5). Dallar kafes içerisine alınmadan önce zararlı ve diğer faydalı böceklerden temizlenmiştir.

Ayrıca böcek bırakılmadan kontrol kafesleri oluşturulmuş, dal kafesler etiketlenmiştir. Deneme 2017 yılında 5 tekrarlı, 2018 yılında ise 8 tekrarlı olarak kurulmuştur. Kafeslerdeki işlem bittikten sonra 7. günün sonunda meyve dalları laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen taraklarda herhangi bir zarar olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için taraklar ortadan ikiye kesilip; taç yapraklarda leke izi, anterlerde ve anter keselerinde renk değişimi, dokularda yumuşama, deformasyon ve taraklarda dökülme gibi zarar belirtilerinin olup olmadığına bakılmıştır. Kafeslere 2017 yılında 1, 2 ve 4 adet/kafes olacak şekilde ergin dişiler bırakılmıştır. 2017 yılındaki denemede, böceğin zararı ile ilgili bulgulara ulaşılamadığından, bu değerlerin düşük olduğu düşünülmüştür.

Bu amaçla 2018 yılında kurulan denemede kafeslere salınan ergin dişi birey sayısı artırılmıştır. Kafeslere 2018 yılında ergin dişiler 5, 10 ve 15 adet/kafes şeklinde bırakılmıştr. Kafeslerin yerleştirilmesi için seçilen bitkilerde tarakların mümkün olduğu kadarıyla benzer konumda olmasına dikkat edilmiştir.



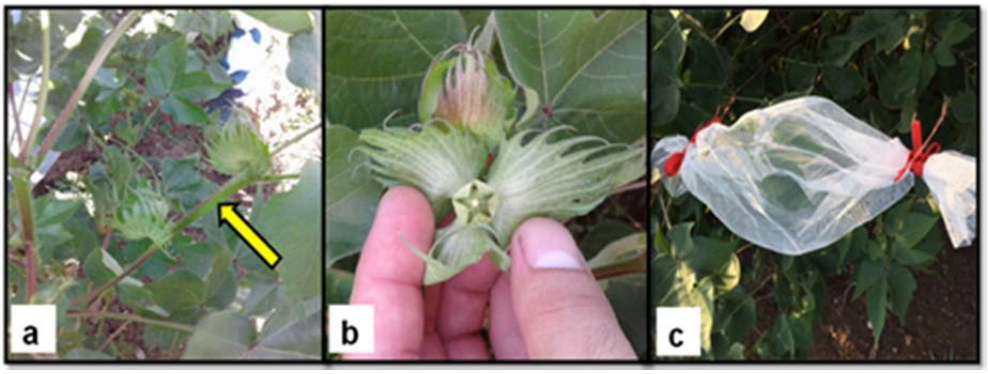
Şekil 3.5. Denemede seçilen meyve dalı (a), tarak (b) ve dal kafes örneği (c).



Şekil 3.6. Kafes denemelerinde kullanılan materyaller; *Oxycarenus hyalinipennis* (ergin dişi bireyler) (a), ergin dişi bireylerin muhafaza edildiği kültür kabı (b), tül kafesler (c), emgi tüpü-petri kabı (d), buz kutusu (e) ve etiket (f).

3.2.4.3. Kozadaki Zararının Saptanması

Kozalardaki olası zararının araştırılması için tarak denemesiyle aynı tarihte koza denemesi kurulmuştur. Dallar kafes içerisine alınmadan önce zararlı ve diğer faydalı böceklerden temizlenmiştir. Kafeslere 2017 yılında 1, 2 ve 4 adet/kafes ve 2018 yılında ise 5, 10, 15 adet/kafes ergin dişi birey bırakılmıştır. Kontrol grubuna hiç birey salınmamıştır. Bunun için bitkinin üst yarısında yer alan bir daldan seçilen sağlıklı 1 cm'den küçük çaptaki, 1 günlük kozalar zararlı ve faydalılardan temizlenerek kafes içerisine alınmış ve 7 gün kafes içinde bekletilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Denemede seçilen meyve dalı (a), koza (b) ve dal kafes örneği (c).

Kesilen meyve dalı kafes ile birlikte, 7 gün sonra laboratuvara getirilmiş olup, kozalarda dökülme, leke ve meyve dokusu içerisinde renk değişimi gibi zarar belirtileri incelenmiştir**.** Deneme 2017 yılında 5 tekrarlı, 2018 yılında ise 8 tekrarlı olarak kurulmuştur.

3.2.5. Arthropoda (böcekler ve örümcekler) türlerinin teşhisleri

Coccinellidae türlerinin teşhisleri Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nedim UYGUN (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana), *Orius* türlerinin teşhisleri Dr. Ar. Gör Serkan PEHLİVAN (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana) ve Araneae türlerinin teşhisleri Doç. Dr. Tarık DANIŞMAN (Kırıkkale Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Kırıkkale) tarafından yapılmıştır. Diğer böceklerin teşhislerinde (Lygaeidae, Geocorinae) daha önceden teşhis edilmiş ve Endüstri Bitkileri Zararlı Laboratuvarı'nda depolanmış böcek örneklerinden karşılaştırılmalı olarak yararlanılmıştır.

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Oxycarenus hyalinipennis'in her örnekleme tarihinde tarak, çiçek koza ve açılmış kozalardaki ortalama sayıları hesaplanmıştır. Dişi ve ergin bireyler birlikte değerlendirilerek ergin birey sayısı olarak verilmiştir. Böceklerin ortalama sayılarla generatif organlardaki popülasyon değişimleri şekiller halinde sunulmuştur. Atrap

örneklemesiyle sadece avcı böcek ve örümceklerin popülasyon değişimleri incelenmiştir. *O. hyalinipennis*'in bitki generatif organlarında dağılımları (%) ve ayrıca mevsimsel ortalama birey sayıları karşılaştırılarak verilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey HSD testi $P<0.05$ önem seviyesinde kullanılmıştır. Coleoptera, Hemiptera ve Neuroptera takımından olan avcı böcekler teşhis ettirilmiştir. Bu takımlardan olan böcek türleri az sayılarda yakalandığından takımlara göre toplam sayıları verilmiştir. Araneae takımından olup değişik familyalardan toplanan ve teşhis edilen örümcekler de sayıları az olduğu için birleştirilmiş olup, takım düzeyinde verilmiştir

Bitki fenolojisi (ortalama tarak, çiçek, koza ve açılmış koza sayıları) ile *O. hyalinipennis*'in generatif organlardaki sayıları ve ayrıca faydalı böcek takımlarıyla örümcekler familyasından olan arthropoda türlerin ortalama sayılarıyla *O. hyalinipennis*'in ortalama sayıları arasındaki ilişkiler, regreasyon (linear analiz) analiziyle $P<0.05$ önem seviyesinde incelenmiştir. Tüm analizler SPSS Paket programında (versiyon 15.0) yapılmıştır (SPSS, 2006).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında, Bazı Bitki Organlarındaki Dağılımları

Oxycarenus hyalinipennis'in, pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları ve bulunma oranları Çizelge 4.1' te verilmiştir.

Erginlerin bitki generatif organlarında toplam sayıları incelendiğinde, en yüksek ergin kozada (2450 adet/toplam) saptanmıştır. Tarak ve çiçeklerdeki ergin sayıları kozaya göre, daha az bulunmuştur. En düşük ergin sayısı ise açılmış kozada (569 adet/toplam) kaydedilmiştir. Bütün generatif organlardaki *O. hyalinipennis* ergin sayısı 6961 olarak bulunmuştur. *O. hyalinipennis* erginlerinin generatif organlarda bulunma oranları incelendiğinde, en yüksek oranın kozada (%35.19) olduğu bulunurken, bu oranı tarak (%30.37), çiçek (%26.27) ve en düşük oranda açılmış koza (%8.17) takip etmiştir. Toplam nimf sayılarına bakıldığında, en çok nimf bireyi açılmış kozalarda (2331 adet/toplam) saptanmıştır. Çiçek ve kozalardaki nimf sayıları, açılmış kozaya göre daha düşük olmuştur. En düşük nimf sayıları tarakta (63 adet/toplam) bulunmuştur. *O. hyalinipennis* nimflerinin generatif organlarında bulunma oranları incelendiğinde; en yüksek nimf oranı açılmış kozada (%65.03) saptanmış olup, bunu sırasıyla koza (%29.85), çiçek (%3.36) ve en düşük olarak taraklar (%1.76) izlemiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, kozaların olgunlaşma ve açılma dönemi, nimflerin en yoğun olarak bulunduğu dönem olmuştur. Olgun koza döneminde zararlının bütün nimf dönemlerini kozaların etrafını saran braktelerin iç kısmında bulmak mümkün olmuştur. Koza olgunlaşma döneminde tarak ve çiçeklerin sayısı oldukça azalmakta ve yerlerini kozalara bırakmaktadır. Kozaların açılmasıyla nimf popülasyonu arasında doğrusal ve önemli bir ilişki olması, zararlının beslenmek için daha çok pamuk çiğitlerini tercih etmesiyle açıklanabilir.

Çizelge 4.1. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)

Bitki organı	Ergin		Nimf	
	Toplam birey Sayısı	%	Toplam birey Sayısı	%
Tarak	2113	30.37	63	1.76
Çiçek	1829	26.27	120	3.36
Koza	2450	35.19	1070	29.85
Açılmış koza	569	8.17	2331	65.03
Toplam	**6961**	**100**	**3584**	**100**

Oxycarenus hyalinipennis'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları ve bulunma oranları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Generatif organlardaki toplam ergin dağılımı incelendiğinde; erginler, taraklarda (3142 adet/toplam), çiçeklerde (3007 adet/toplam) ve kozada (2478 adet/toplam) olarak kaydedilmiştir. Erginler açılmış kozalarda (496 adet/toplam) daha az sayıda bulunmuştur. *O. hyalinipennis* erginlerinin generatif organlardaki bulunma oranları incelendiğinde, en fazla taraklarda (%34.44) bulunmuş olup, bunu çiçek (%32.96), koza (%27.16) ve en az olarak da açılmış kozalardaki oran (%5.44) izlemiştir. Toplam nimf sayısına bakıldığında en fazla bireyin açılmış kozada (1968 adet) bulunduğu saptanmıştır. Tarak (202 adet) ve kozalardaki (1283 adet) nimf sayıları, açılmış kozalara (1968 adet) göre daha az sayıda kaydedilmiştir. Nimfler en az sayıda çiçeklerden (22 adet) toplanmıştır. Generatif organlardaki nimf dağılım oranları incelendiğinde, en yüksek oranın açılmış kozada (%57.45) olduğu bulunurken, bunu tarak (%5.90) ve çiçekteki (%0.65) oranlar izlemiştir. Açılmış koza döneminde nimf yoğunluğu diğer generatif organlara göre oldukça fazla kaydedilmiştir. Bu durum, açılmış kozaları beslenme amacıyla daha çok tercih etmesiyle olabilir. Odhiambo (1957), *Oxycarenus*

cinsinin türlerinin özellikle pamuk ve Malvaceae familyasındaki bitkilerin olgunlaşmış tohumlarını tercih ettiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.2. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam birey sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)

Bitki organı	Ergin		Nimf	
	Toplam birey Sayısı	%	Toplam birey Sayısı	%
Tarak	3142	34.44	202	5.90
Çiçek	3007	32.96	22	0.65
Koza	2478	27.16	1283	36.00
Açılmış koza	496	5.44	1968	57.45
Toplam	**9123**	**100**	**3425**	**100**

4.2. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında Popülasyon Değişimleri

4.2.1. 2017 Yılı Sonuçları

Pamuk tarlasında, 2017 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimleri Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi bitki generatif organlarındaki ilk örneklemeye 17 Haziran tarihinde başlanmıştır. Yapılan sayımlarda ilk erginler taraklarda 17 Haziran tarihinde (0.1±0.03 adet birey/tarak) görülmüştür. Bu tarihten sonra ergin yoğunluğu giderek artmaya başlamış olup, 5 Ağustos tarihinde ise 5.03±0.77 adet birey/tarak olarak en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 5 Ağustos tarihinden sonra ergin sayısı azalmaya başlamış, 30 Eylül tarihinde ise sıfır düzeyine inmiştir. Çiçeklerde de ilk *O. hyalinipennis* erginleri 17 Haziran'da tarihinde 0.15±0.03 adet birey/çiçek olarak kaydedilmiştir. Erginler çiçeklerde en yüksek sayıya 27 Temmuz tarihinde (4.85±0.35 adet birey/çiçek) erişmiş olup, bu tarihten sonra azalma göstererek 16 Eylül tarihinde sıfır düzeyine inmiştir. Kozalarda ilk erginler, 1 Temmuz tarihinde

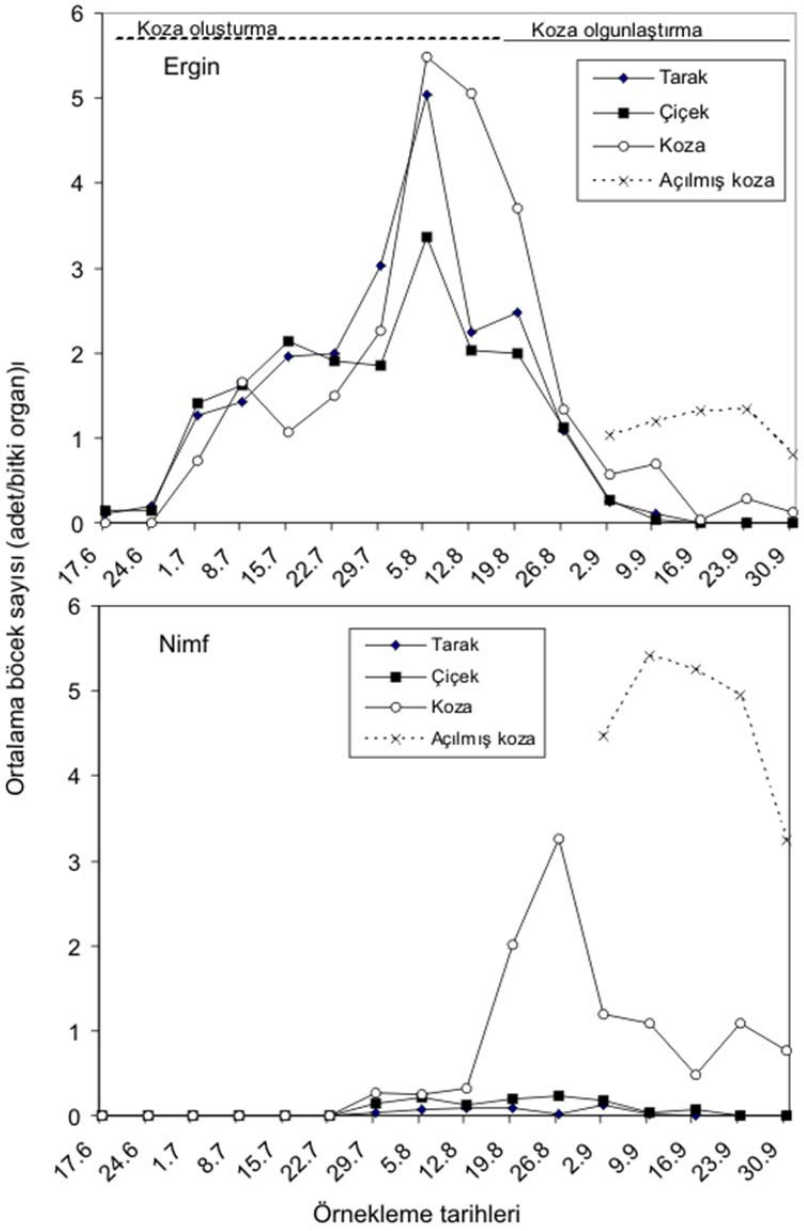
tespit edilmiş olup, bu tarihten sonra düşük artış ve azalışlar göstererek 5 Ağustos'ta en yüksek sayıya (5.48±0.67 adet birey/koza) ulaşmıştır. Bu tarihten sonra ergin sayılarında azalmaya başlamış olup, zararlının son örnekleme tarihi olan 30 Eylül'de popülasyon yoğunluğu 0.13±0.04 adet birey/koza olarak kaydedilmiştir. Açılmış kozalarda ilk erginler 2 Eylül tarihinde saptanmış olup, 1.04±0.16 adet birey/açılmış koza olarak kaydedilmiştir. Açılmış kozalarda ergin yoğunluğu 9 Eylül-23 Eylül tarihleri arasında 1.2-1.33 adet/birey arasında değiştimiştir. *O. hyalinipennis* erginleri açılmış kozalarda son örnekleme tarihinde 0.81±0.14 birey ile en düşük yoğunlukta bulunmuştur.

Şekil 4.1 incelendiğinde, açılmış kozadaki popülasyon değişimleri hariç tutulduğunda, *O. hyalinipennis* erginlerin genaratif organlardaki popülasyon değişimleri benzer olmuş, aynı tarihte en yüksek tepe noktalarına ulaşmışlardır. Koza olgunlaştırma döneminde *O. hyalinipennis* ergin sayıları azalırken, açılmış kozalarda kısa süreli ve düşük yoğunluklarda artmıştır.

Erginlerin aksine ilk *O. hyalinipennis* nimfleri taraklarda 29 Temmuz tarihinde 0.03±0.01 adet birey/tarak olarak kaydedilmiştir. Nimfler taraklarda en yüksek popülasyon yoğunluğuna 2 Eylül tarihinde (0.13±0.04 adet birey/tarak) ulaşmıştır. Bu dönemde bitkiler koza olgunlaştırma döneminde olmuştur. İki eylülden sonra nimf yoğunluğu giderek azalmış olup, 16 Eylül tarihinden sonra taraklarda nimf bulunamamıştır. Benzer şekilde ilk nimfler çiçeklerde 29 Eylül tarihinde kaydedilmişlerdir. Çiçeklerde nimf yoğunluğu düşük olarak 0.08 birey ile 0.24 birey/çiçek arasında değişmiştir. En yüksek nimf yoğunluğu 26 Ağustos tarihinde 0.24±0.09 adet birey/çiçek olarak kaydedilmiştir. 23 Eylül tarihinden sonra çiçeklerde nimf bulunamamıştır. Yeşil kozalarda nimf yoğunluğu tarak ve çiçeklere göre daha yüksek bulunmuştur. İlk nimfler kozalarda 29 Temmuz tarihinde (0.26±0.06 adet birey/koza) kaydedilmiştir. Nimfler esas popülasyon gelişmesini bitkilerin koza olgunlaştırma döneminde göstermişlerdir. Nimfler kozalarda en yüksek ortalama popülasyon yoğunluğuna 26 Ağustos tarihinde ulaşmıştır (3.25±0.51 adet birey/koza). Bu tarihten sonra kozalardaki nimf

yoğunluğu azalarak ortalama 1 nimf/koza yoğunluklarında saptanmışlardır. En son örnekleme tarihinde nimf yoğunluğu, 0.76±0.14 adet birey/koza olarak kaydedilmiştir. Açılmış kozalardaki ilk nimfler 2 Eylül tarihinde 4.46±0.62 adet birey/açılmış koza olarak saptanmış olup, bir hafta sonra 9 Eylül tarihinde tepe noktasına ulaşmıştır (5.41±0.57 adet nimf/açılmış koza). Sezonun sonuna doğru nimf popülasyonu bir düşüş eğilimi göstermiştir. Örnekleme süresi boyunca elde edilen verilere göre, açılmış kozalardaki toplam nimf popülasyonu yoğunluğu diğer generatif organlara göre daha çok yüksek olmuştur.

Ergin popülasyonun düşük yoğunlukta olması, *O. hyalinipennis*'in kışlaklarından çıkıp pamuk alanına yeni göç etmeleriyle ile ilgili olabilir. Haziran sonundan itibaren tarak, çiçek ve kozaların sayılarının artışı erginlerin popülasyon artışını desteklemiş olabilir. Ağustos ayında tarak ve çiçeklerin yerini ağırlıklı olarak olgun kozalar almıştır. Diğer generatif organların azalmasıyla erginler, kozalara geçiş yapmışlardır. Elde edilen gözlemlere göre, *O. hyalinipennis*'in, kozaları saran brakte yaprakların iç kısmında fazla miktarda bulunduğunu ve bunun da kozaların salgılamış olduğu kimyasal kokulardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Pamuk tarlasında, 2017 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimleri.

4.2.2. 2018 Yılı Sonuçları

Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimler Şekil 4.2'de verilmiştir.

2018 yılının ilk örneklemesine 10 Haziran tarihinde başlanmıştır. İlk erginler 10 Haziran'da 1.83±0.3 adet birey/tarak olarak saptanmış olup, bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğu artış eğilimi göstererek 22 Temmuz tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır (4.68±0.74 adet ergin birey/tarak). Ergin popülasyon yoğunluğu 22 Temmuz tarihinden sonra düzenli olarak azalmaya başlamıştır. Ergin yoğunluğunun azalmaya başladığı tarihlerde bitkiler koza olgunlaştırma döneminde olmuş, bir başka deyişle tarak sayısındaki düşüşe bağlı olarak ergin sayıları da azalmıştır. Ergin yoğunluğu son örnekleme tarihinde 23 Eylül'de 0.05±0.03 adet birey/tarak olarak kaydedilmiştir. Çiçeklerde ilk *O. hyalinipennis* erginleri taraklara benzer olarak 10 Haziran tarihinde kaydedilmiştir. Çiçeklerde ergin yoğunlukları 8 Temmuz tarihine kadar 1 ile 3 birey arasında değişmiştir. Erginler çiçeklerde en yüksek yoğunluğa 15 Temmuz tarihinde (4.07±0.64 adet birey/çiçek) ulaşmıştır. Bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğunu azalarak 23 Eylül tarihinde sıfır düzeyine inmiştir. 10 Haziran tarihinde kozalarda ilk erginlere rastlanılmış olup, en yüksek yoğunluğa 12 Ağustos'ta 3.86±0.67 adet birey/koza olarak tespit edilmiştir. Açılmış kozalardaki ilk erginler ise 19 Ağustos tarihinde 0.25±0.08 adet birey/açılmış koza olarak ulaşmışlardır. Bu tarihten sonra ergin yoğunlukları kozalarda giderek azalmaya başlamış, kozalarda ergin yoğunluğu 1 bireyin altına düşmüştür. Kozalarda ergin yoğunluğu bitkilerin çoğunlukla koza olgunlaşturma döneminde kaydedilmiştir. Bir başka deyişle tarak ve çiçeklerde ergin yoğunluğu azalırken kozalarda ergin yoğunluğu artmıştır. Bu durum tarak ve çiçeklerden kozalara ergin göçünü gösterebilir. Açılmış kozlarda ilk erginler 19 Ağustos tarihinde ve düşük sayıda (0.25 adet ergin birey/açılmış koza) kaydedilmiştir. Ergin yoğunluğu açılmış kozalarda çok daha düşük sayılarda saptanmış olup, yoğunluklar 0.25-1.1 adet birey arasında değişmiştir.

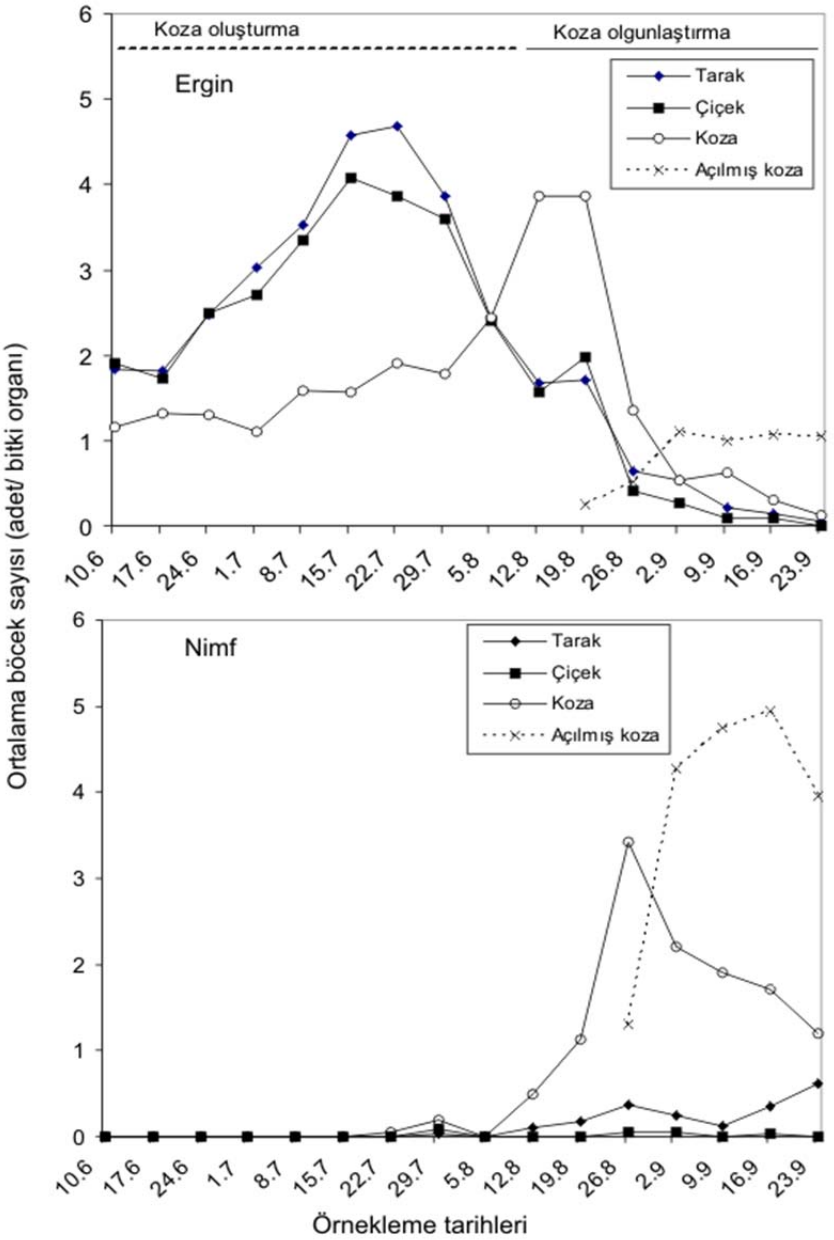
2018 yılında yapılan örneklemelerde ilk nimfler 29 Temmuz tarihinde 0.03±0.02 adet birey/tarak olarak kaydedilmiştir. Taraklarda nimfler düşük sayılarda artış ve azalışlar göstermiş olup, 23 Eylül'de 0.61±0.17 adet birey/tarak sayısına ulaşmıştır. Çiçeklerde ilk nimflerin 29 Temmuz'da 0.09±0.03 adet birey/çiçek saptandığı, bu tarihten sonra sıfıra düşerek, 2 Eylül'de ise 0.05±0.02 adet birey/çiçek eriştiği görülmektedir. 23 Eylül tarihinde ise nimf sayısı sıfır düzeyine inmiştir. Kozalarda ilk nimfler 22 Temmuz tarihinde görülmüş olup, 0.06±0.02 adet birey/koza olarak kaydedilmiştir. 5 Ağustos tarihinde kozalarda nimf bulunamamıştır. Bu tarihten sonra nimf sayısı artmaya başlamış olup, kozalardaki en fazla popülasyon yoğunluğu 3.43±0.6 adet birey/koza olarak belirlenmiştir. Nimf yoğunlukları bu tarihten başlayarak düzenli olarak azalmaya başlamıştır. En son örnekleme tarihinde nimf yoğunluğu 1.20±0.31 adet nimf/koza olmuştur. Nimfler açılmış kozalarda diğer bitki organlarına göre 5 hafta daha geç bir sürede kaydedilmiştir. İlk nimfler açılmış kozada 2 Eylül tarihinde bitkilerin koza olgunlaştırma döneminde 1.30±0.28 adet nimf birey/açılmış koza olarak saptanmıştır. Bu tarihten sonra nimf yoğunlukları artmaya başlamış ve 16 Eylül tarihinde açılmış koza başına 4.95 adet birey olmuştur. Bir önceki örnekleme yılına benzer olarak nimfler çoğunlukla açılmış kozalarda kaydedilmişlerdir.

2018 yılı ergine ait şekil incelendiğinde; tarak, çiçek ve kozalarda popülasyonun önemli düzeyde arttığı görülmektedir. İklim koşulları, bu böceğin kışlak alanlardan veya diğer konukçu bitkilerden daha kısa sürede ve daha yüksek bir popülasyonun pamuk tarlasına göçünü teşvik etmiş olabilir. Thangavelu (1978b), yaptığı bir çalışmada, sıcaklık, nisbi nem ve yetiştiricilik yapılan fauanın, *O. hyalinipennis*'in gelişmesi ve popülasyon yoğunluğu için önemli olduğunu bildirmiştir. Tarak ve çiçeklerin artışı göstermesi, ergin sayılarının artışını sağlamış olabilir. Temmuz sonundan itibaren, tarak ve çiçeklerin yerini olgun kozalar almış ve ergin popülasyonunu buraya geçmiştir. Ağustos sonunda ergin popülasyonu yumurta bırakmak için yer yer açılmış kozalara geçmiştir. Koza açımından önce nimfler olgun kozalarda fazla bulunmuştur. Erginlerin yumurtalarını korunaklı olan

olgun kozaların brakte yapraklarına bırakması nedeniyle nimflerin topluca bu yerlerde saptanmıştır. Sezon sonunda nimfler asıl beslenme yeri olan açılmış kozalara geçerek, 16 Eylül'de en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

2017 ve 2018 yılı beraber değerlendirildiğinde; 2017 yılında en yüksek ergin yoğunluğu 8 Ağustos tarihinde kozalarda saptanırken, 2018 yılında 22 Temmuz tarihinde taraklarda kaydedilmiştir. 2017 yılında açılmış kozalarda nimf yoğunluğu en fazla 9 Eylül tarihinde görülürken, 2018 yılında 16 Eylül tarihinde kaydedilmiştir. Her iki yılda nimflerin yüksek popülasyon oluşturması birbirine yakın zamanlarda olmuştur. Nimflerin bu tarihlerde en çok görülmesi, homojen olarak açılmış kozaların fazla olması ve beslenmeleri için en uygun zamanın olmasından dolayı olabilir. Nimfler sezon sonunda olgunlaşan kozaların ardından büyüme ve gelişimi için, protein, yağ ve karbonhidrat içeriği bakımından zengin olan açılmış kozalardaki pamuk tohumlarına saldırmaktadırlar. Peacock (1913), *O. hyalinipennis*'in genellikle olgunlaşma döneminde pamuğun tohumlarıyla beslenerek tohumun çimlenme kabiliyetini ve yağ içeriğini azaltarak tohum ağırlığının düşmesine neden olduğunu kaydetmiştir. Sewify ve ark. (1993), yaptığı bir çalışmada, *O. hyalinipennis* pamuk verimini %6.8 tohum ağırlığını %32, yağ içeriğini ise %6 oranında düşürerek kayıplara neden olduğunu bildirmiştir.

Erginler en yüksek yoğunlukta kozalarda, nimfler ise açılmış kozalarda da bulunmuşlardır. Olgun kozaların açılmaya başlamasıyla özellikle erginler çoğunlukla yumurta bırakmak için açılmış kozalara geçtiği düşünülmektedir. Açılmış kozalarda ergin yoğunluğu nispeten daha düşük yoğunlukta bulunması, pamuğun olgunlaşmasıyla birlikte erginlerin diğer bitkilere göç etmelerini veya kışlamaya çekilmelerini gösterebilir. Erginlerin daha çok olgun kozaların brakte yapraklarına yumurta bırakması nimflerin burada yoğunlaşmasına neden olmuş olabilir. Sezon sonunda açılmış kozaların fazlalaşmasıyla nimfler bunlara beslenmek ve gelişmek için gitmiş olabilirler.



Şekil 4.2. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimf bireylerinin, bitki organlarındaki popülasyon değişimleri.

4.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında Bitki Generatif Organlarındaki Toplam Ortalama Popülasyon Yoğunlukları

Oxycarenus hyalinipennis'in pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Oxycarenus hyalinipennis erginleri, en çok kozada (24.50±1.30 adet/birey) en az ise açılmış kozalarda (5.69±0.42 adet/birey) kaydedilmiştir. Tarak (21.13±1.63 adet/birey) ve çiçekteki (18.29±1.24 adet/birey) ergin yoğunlukları benzer olmuştur. Koza ve açılmış kozalardaki (5.69±0.42 adet/birey) ergin yoğunlukları arasında belirgin ve önemli farklılık kaydedilmiştir ($P<0.05$). Erginlerin en çok kozalarda saptanması çiçeklerin kozalara dönmesi ve tarak sayısının azlığıyla, açıklanabilir. Erginler kozaların üzerinde toplu halde bulunmaktadır. Kirkpatrick (1923), Pamuk yetiştirilen alanlarda, zararlının yoğunluğu her geçen gün arttığını, Mısır ve Sudan'da tek bir koza üzerinde, 749 nimf ve erginin bir arada bulunduğu gözlemlemiştir. Nitekim sezon sonuna doğru yeşil koza sayısının artışı, *O. hyalinipennis*'in hem beslenmesini hem de yumurta nı teşvik ederek yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaşmalarını sağlamış olabilir. Bu kozaların hemen açmaya başlamasından önceki dönemdir. Yumurta bıraktıktan sonra erginler çevrede daha yeşil ve genç bitkilere göç etmiş olabilirler. Zira bu dönemde pamuk bitkisinin dokuları sertleşmekte (olgunlaşmakta) ve erginlerin özellikle yaprak veya saplardan beslenmeleri daha güç olmaktadır. Nitekim, Ananthakrishan ve ark. (1982), *Oxycarenus laetus*'un konukçu bitkilerin (pamuk dahil) yaprak ve genç sürgünlerinde beslendiğini bildirmiştir. Odhiambo (1957), ergin ve nimfler pamuk ve diğer ebegümeci familyasından olan diğer bitkilerin yaprak, yaprak sapı ve taze gövdelerinde beslendiğini kaydetmiştir.

Oxycarenus hyalinipennis nimfleri, en fazla açılmış kozada (23.10±1.97 adet/birey) görülürken bunu sırasıyla, koza (10.70±0.67 adet/birey), çiçek (1.20±0.16 adet/birey) ve tarak (0.63±0.11 adet/birey) izlemiştir. En az nimf yoğunluğun ise tarakta bulunmuştur. Tarak ve çiçekteki nimflerin yoğunlukları

benzer olmuş ve aynı grupta yer almışlardır. Nimfler önemli ve yüksek sayıda açılmış kozalarda saptanmıştır ve aradaki farklılık istatistiki açıdan önemli ve yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.3. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2017 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları (Ort ± SH)

Bitki organı	Ergin	Nimf
Tarak	21.13±1.63ab	0.63±0.11c
Çiçek	18.29±1.24b	1.20±0.16c
Koza	24.50±1.30a	10.70±0.67b
Açılmış koza	5.69±0.42c	23.10±1.97a
	F = 44.082	F = 102.111
	P <0.0001	P <0.0001
	SD = 3, 396	SD = 3, 396

Oxycarenus hyalinipennis'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Oxycarenus hyalinipennis erginleri en fazla taraklarda (31.42±1.88 adet/birey), en az ortalama sayılarda ise açılmış kozalarda (4.96±0.34 adet/birey) kaydedilmiştir. Ergin yoğunlukları, tarak ve çiçeklerde (30.07±1.68 adet birey/çiçek) benzer ancak, koza (24.78±1.27 adet/birey) ve açılmış kozalara (4.96±0.34 adet/birey) göre istatistiki olarak yüksek ve önemli bulunmuştur. Bir önceki yıla göre çiçeklerdeki toplam ortalama ergin yoğunluğunun daha yüksek olduğu görülmektedir. *O. hyalinipennis* nimflerinin en yüksek toplam ortalama popülasyon yoğunluğu, açılmış kozalarda 19.68±1.47 adet/birey saptanırken, en az ortalama popülasyon yoğunluğu çiçeklerde 0.22±0.28 adet/birey olarak kaydedilmiştir. Ayrıca nimf popülasyon yoğunluğu tarak (2.02±0.28 adet/birey) ve çiçeklerde benzer ve düşük olup, aynı grupta yer almışlardır. Açılmış kozalardaki

ortalama nimf sayıları koza, tarak ve çiçeklerdeki ortalama sayılara göre yüksek ve önemli bulunmuş ve ayrı grupta yer almıştır (P<0.05).

Çizelge 4.4. *Oxycarenus hyalinipennis*'in pamuk tarlasında 2018 yılında farklı bitki organlarında toplam ortalama popülasyon yoğunlukları (Ort ± SH)

Bitki organı	Ergin	Nimf
Tarak	31.42±1.88a	2.02±0.28c
Çiçek	30.07±1.68a	0.22±0.06c
Koza	24.78±1.27b	12.33±1.10b
Açılmış koza	4.96±0.34c	19.68±1.47a
	F = 33.789	F = 96.030
	P <0.0001	P <0.0001
	SD = 3, 396	SD = 3, 396

4.4. *Oxycarenus hyalinipennis*'in Pamuk Tarlasında, Bitki Fenolojisine Göre Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

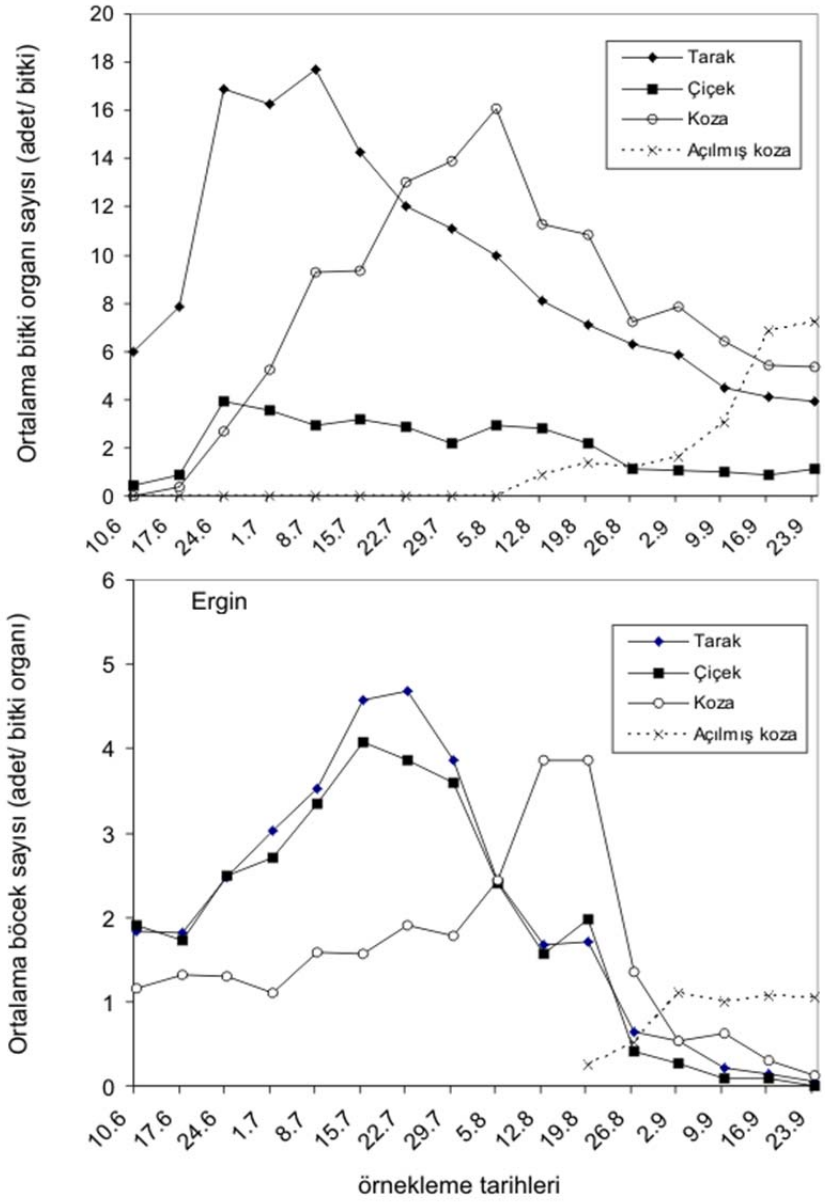
Pamuk tarlasında *Oxycarenus hyalinipennis* erginlerinin bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri Şekil 4.3'de, bitki generatif organlarındaki ortalama bitki organı sayısıyla generatif organlarda ortalama ergin birey sayıları arasındaki ilişki Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

Bitkilerde tarak sayısı en yüksek 8 Temmuz'da kaydedilmiştir (14.7 tarak/bitki). Bitkilerde ortalama tarak sayısı bu tarihten sonra düzenli olarak azalmaya başlamış olup, 23 Eylül'de bitkilerde çok az sayıda tarak kaydedilmiştir (Şekil 4.3). Bitkilerde ilk tarakların görülmesiyle birlikte erginler de saptanmıştır. Erginler bitkilerde tarak sayısının en yüksek olduğu tarihten yaklaşık 2 hafta sonra en yüksek yoğunluğa ulaşmaya başlamışlardır. Bitkide ortalama tarak sayısının azalmasıyla birlikte ergin yoğunluğu da azalmaya başlamıştır. Bitkilerde ortalama tarak sayısıyla taraklarda ortalama ergin sayısı arasında önemli ve pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.05, Çizelge 4.5). Bitkilerde çiçeklenme en yoğun olarak 24

Haziran-22 Temmuz döneminde olmuş ve ortalama çiçek yoğunluğu bitki başına yaklaşık 3-4 adet arasında değişmiştir. 28 Temmuz-18 Ağustos döneminde bitkilerde ortalama çiçek sayısı yaklaşık 2 adettir. Bitkilerde 25 Ağustos'dan sonra ortalama çiçek sayısı azalmış ve yaklaşık 1 adet/bitki olmuştur. İlk erginler çiçeklenme dönemiyle birlikte kaydedilmişlerdir. Erginler, çiçeklerin nispeten yoğun görülmesinden sonraki (24 Haziran) 3. Haftada en yüksek yoğunluğa ulaşmışlardır (15 Temmuz). Çiçek sayısındaki azalamaya bağlı olarak ergin sayısı da azalmıştır. Yapılan regreasyon analizinde, bitkilerde çiçek yoğunluğu ile çiçeklerde ergin yoğunluğu arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$; Çizelge 4.5). Bitkilerde ilk yeşil kozalar 17 Temmuz tarhinde kaydedilmiştir. Koza sayısı bu tarihten sonra düzenli olarak artmış olup, 5 Ağustos'da bitkilerde koza yükü en fazla olmuştur. Ortalama koza sayısı 12 Ağustos-23 Eylül döneminde 11 ile 5 adet arasında değişmiştir. Kozalarda *O. hyalinipennis* ergin sayısı 10 Haziran-24 Temmuz döneminde yaklaşık 1 adet birey/koza olmuştur. Ergin sayısı bitkilerde koza sayısının yüksek olduğu tarihlerde (5 ve 12 Ağustos) kısa süreli artmış daha sonra azalmaya başlamıştır. Bitkilerde ortalama yeşil koza sayısı ile kozalarda ortalama ergin birey sayısı arasında bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$; Çizelge 4.5). Bitkilerde ilk açılmış kozalar 12 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir. Açılmış koza sayısı 16 ve 23 Eylül tarihlerinde sırasıyla 6.85 ve 7.25 adet olarak en yüksek olmuştur. Açılmış koza sayısının yüksek olduğu tarihlerde ergin sayısı da nispeten daha yüksek bulunmuştur. Bitkilerde ortalama açılmış koza sayısı ile kozalarda ergin sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.5; $P<0.05$). Pamuk bitkisinin generatif organları farklı dönemde en yüksek seviyelerine ulaşmıştır (çiçek hariç). Taraklanmanın artışıyla beraber zararlı popülasyonun da artmaya başlamıştır. Temmuz ortalarına doğru taraklardaki popülasyon düşmesi zararlının kozalara geçmesiyle ilgili olabilir. Örnekleme sezonu boyunca deneme alanında genel zararlıların popülasyon yoğunluğu dikkat çekmiştir. Nitekim, *O. hyalinipennis* dışında pamuğun generatif organlarıyla beslenen zararlıların yoğunluğu *O.*

hyalinipennis'in bu generatif organlarda oluşturduğu popülasyonu etkilemiş olabilir.

Generatif organlarda 2017 yılında kaydedilen ergin yoğunluğunun az olmasının nedeni; iklim koşullarından dolayı pamukların gelişimlerinin olumsuz etkilenmesi ve tam olarak zararlı için uygun generatif organları barındırmayan bitkilerin varlığından kaynaklanmış olabilir. Yeterli gelişim göstermeyen pamuk bitkileri üzerindeki generatif organ sayısının az olduğu tespit edilmiştir. Bu durum zararlının popülasyon yoğunluğunu etkilemiş olabilir. Iqbal ve ark. (2018), Tarla koşullarında, 9 transgenik pamuk çeşidinin *O. hyalinipennis*'e karşı dayanıklılığını (IUB-222, MNH-886, FH-142, CIM-599, A-555, CIM-602, NIAB-777, MNH-786 ve Bt-666) ve zararlının bu çeşitlerdeki, mevsimsel popülasyon değişimini incelemişlerdir. Zararlının mevsim boyunca, bütün transgenik çeşitlerde farklı popülasyonlar oluşturduğunu saptamışlardır. Ayrıca bireylerin, Temmuz ayının 3. haftasında ortaya çıktığını ve Ağustos ayında ise ekonomik zarar eşiğine (10-15 nimf/ergin veya her ikisi de bitki başına) ulaştığını görmüşlerdir. *O. hyalinipennis* popülasyonun, 2014 yılı, Ekim ayında en yüksek popülasyonuna ulaştığını ve Eylül-Kasım aylarında ise azımsanmayacak kadar fazla bulunduğunu kaydetmişlerdir. Tüm çeşitler arasından, bitki başına düşen *O. hyalinipennis* popülasyon yoğunluğu, en düşük CIM-599, CIM-602 ve IUB-222 çeşitlerinde ve bu çeşitlerde 37.76, 37.87, 43.84 birey olarak görüldüğünü ve FH-142, MNH-886 çeşitlerinde ise daha yüksek popülasyonda olduğunu ve 44.71, 46.81 birey olarak bulunduğunu saptamışlardır.



Şekil 4.3. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* erginlerinin, bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri.

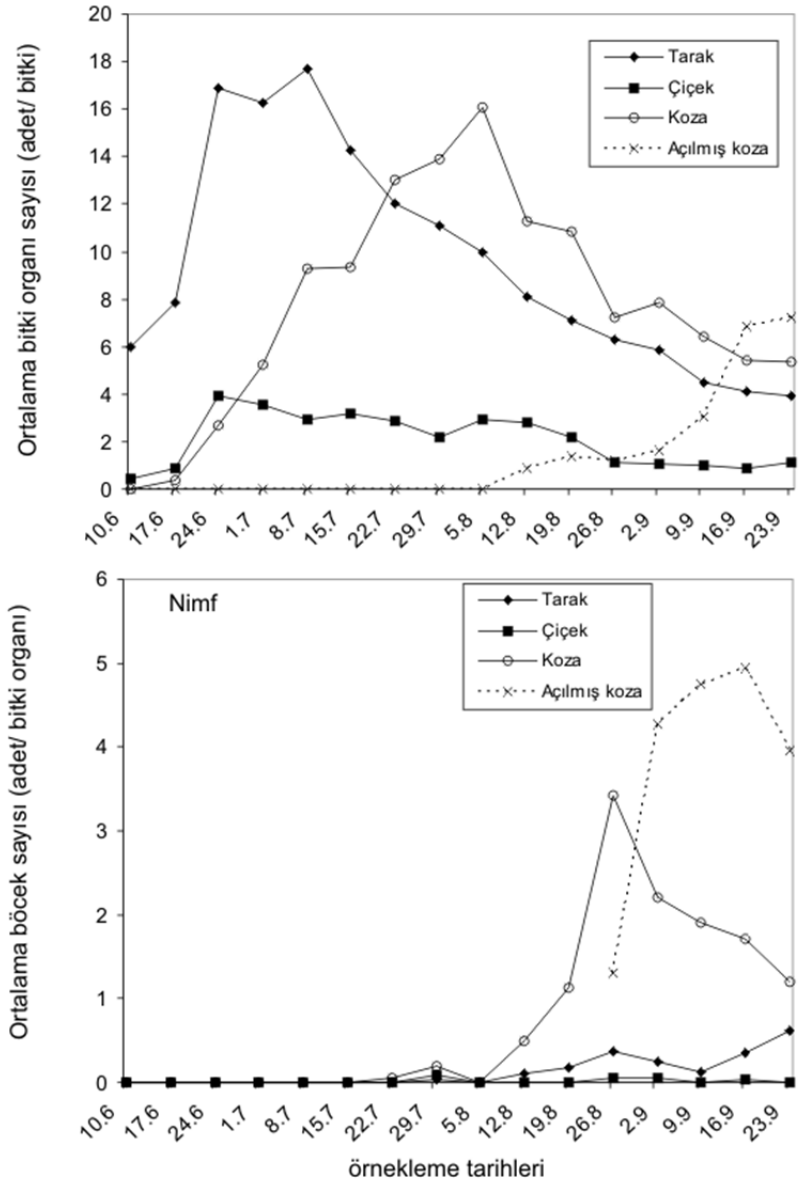
Çizelge 4.5. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* ergini ile bitki fenolojisi arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi

Bitki Organı	Sd	R^2	F	P	Denklem
Tarak	1,14	0.63	24.708	0.000	Y = 2.435x + 4.441
Çiçek	1,14	0.51	14.808	0.002	Y = 0.570x + 0.985
Koza	1,14	0.29	5.798	0.030	Y = 2.312x + 4.489
Açılmış koza	1,14	0.67	29.175	0.000	Y = 4.169x + 0.163

Pamuk tarlasında *Oxycarenus hyalinipennis* nimflerinin bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri Şekil 4.4, bitki generatif organlarındaki ortalama bitki organı sayısıyla generatif organlarda ortalama nimf birey sayıları arasındaki ilişki Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Bitkilerde ilk tarak oluşumundan 8 hafta sonra ilk *O. hyalinipennis* nimfleri taraklarda görülmeye başlamıştır. *O. hyalinipennis*'in erginlerinin ortalama popülasyon yoğunlukları 1 bireyin oldukça altında olmuştur. Bitkilerde tarak saysının azaldığı yani bitkilerin koza olgunlaştırma dönemine girdiği periyotta nimfler görülmüştür. Bir başka deyişle, bitkilerde ortalama tarak sayısı ile taraklarda nimf sayıları arasında önemli ancak negatif bir ilişki kaydedilmiştir (Çizelge 4.6; $P<0.05$). Bitkilerde ilk çiçek oluşumundan 8 hafta sonra ilk nimfler çiçeklerde görülmüşlerdir. Çiçeklerde çok az sayıda nimf kaydedilmiş olup, ortalama çiçek sayısı ile çiçeklerde nimf sayıları arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$). Bitkilerde ilk koza oluşumundan 7 hafta sonra ilk nimfler yeşil kozalar üzerinde kaydedilmiştir. Bitkilerde koza sayısı azalırken nimf sayları artmıştır (2 Eylül) (Şekil 4.4). Bitkilerde ortalama yeşil koza sayısı ile kozalarda ortalama nimf sayısı arasında önemli bir ilişki görülememiştir ($P>0.05$). Bitkilerde ilk açılmış kozalar 12 Ağustos'da kaydedilmiştir. İlk nimfler ise 3 hafta sonra açılmış kozalarda görülmüşlerdir. Bitkilerde açılmış koza sayısının yüksek olduğu tarihlerde nimf sayıları da yüksek bulunmuştur. Bir diğer deyişle, bitkilerde

ortalama açılmış koza sayısı ile açılmış kozalarda ortalama nimf sayıları arasında pozitif, önemli ve yüksek bir ilişki görülmüştür (Çizelge 4.6; $P<0.05$). *O. hyalinipennis*'in popülasyonu, kozaların olgunlaşmaya yüz tuttuğu Ağustos ayının sonlarında yükselmeye başlamış olup, bu durum kozaların olgunlaşması ve zararlının beslenme için daha çok buraları tercih etmesiyle açıklanabilir. Pamuğun generatif organlarının ihtiyaç duyduğu sıcaklık ve nem gereksinimi farklılık gösterdiği gibi, zararlılarında büyüme gelişimi açısından bu iklim faktörleri önem taşımaktadır. Sezon sonunda hava sıcaklıklarının düşmeye başlaması ve nemin yükselmesinin, bu dönemde büyüme ve gelişmesine devam eden nimflerin yüksek popülasyonlara ulaşmasında rolleri olabilir. Shahid ve ark. (2014), Çiğit emici böceği (*Oxycarenus laetus*) (Kirby) (Hemiptera: Lygaeidae) ve Kırmızı pamuk böceği (*Dysdercus koingii*) (Fabricius) (Hemiptera: Pyrrhocoridae) çoğunlukla pamuk tohumlarıyla beslenen böcekler olduklarını, son iki yıldan beri Pakistan'da pamuk yetiştirilen alanlarda ana problem haline gelmeye başladıklarını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmayı ekim tarihi değişikliğiyle her iki zararlının popülasyonu arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için yapmışlardır. Ekim tarihinin değiştirilmesi ile zararlı popülasyonu önemli ölçüde değiştiğini bulmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, her iki zararlının, erken ekim (15 *D. koingii*/bitki ve 25 adet *O. laetus*/koza) yapılan yerlerdeki popülasyonlarının, normal ve geç ekim (8-10 *D. koingii* ve 10-12 adet *O. laetus*/koza) yapılan yerlere nazaran daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. 2013 yılı örnekleme tarihleri, pamuk zararlı popülasyonunun (*O. laetus* ve *D. koingii*), eylül ayının ortalarında ve ekim ayının ilk haftasında daha yüksek, geç ekimlerde ise daha düşük olduğu görmüşlerdir.



Şekil 4.4. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis* nimflerinin, bitki fenolojisine göre popülasyon değişimleri.

Nimfler büyüme ve gelişme için mutlak suretle tohum içerisindeki besin maddelerine (protein ve karbonhidrat) ihtiyaç duymaktadır. Çiğitler içerisinde bulunan ve beslenmeleri için önem arz eden bu besin maddeleri nimfler tarafından tercih edilmektedir. Dolayısıyla nimfleri daha çok açmış koza döneminde bulmamız bu ifadelerle açıklanabilir. Aynı zamanda *O. hyalinipennis* nimflerinin mevsim sonunda artış göstermesi açılan kozaların varlığıyla ilişkilendirilebilir.

Çizelge 4.6. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* nimfi ile bitki fenolojisi arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi

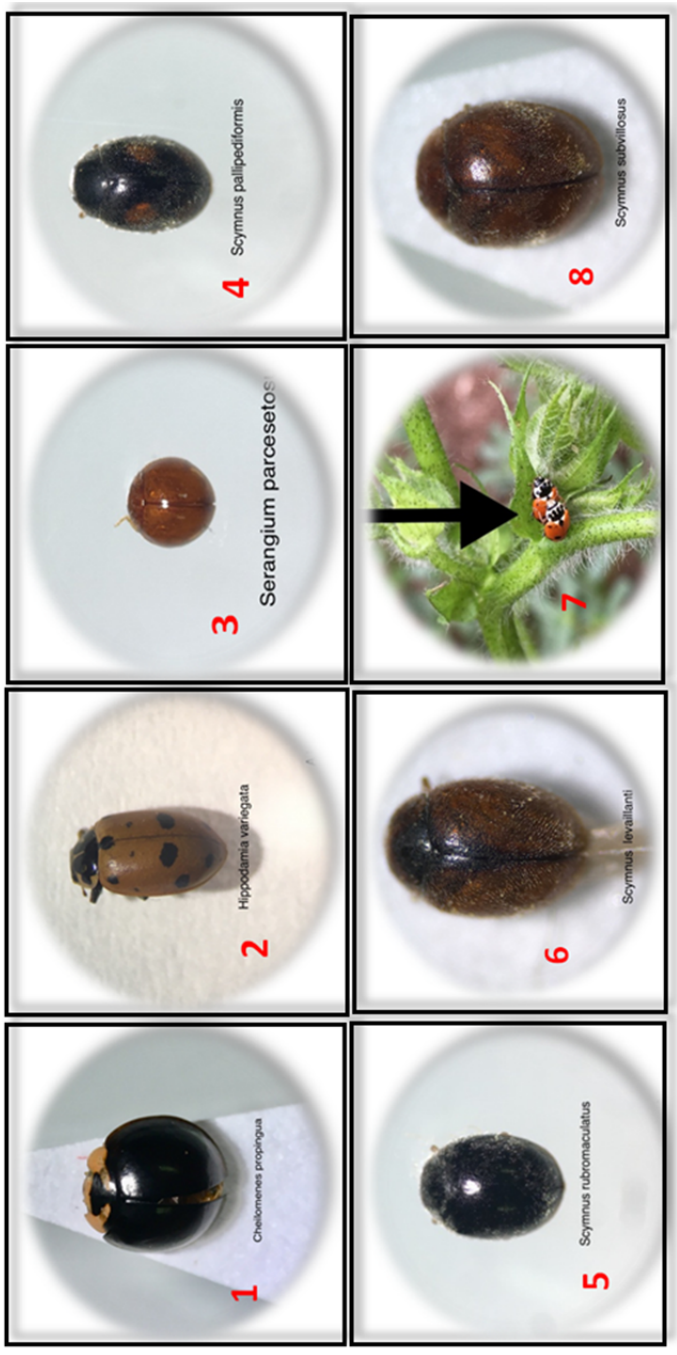
Bitki Organı	Sd	R^2	F	P	Denklem
Tarak	1,14	0.44	11.009	0.005	Y = -17.035x +11.644
Çiçek	1,14	0.07	1.055	0.322	Y = -11.008 + 2.223
Koza	1,14	0.004	0.053	0.822	Y = -0.269x + 7.976
Açılmış koza	1,14	0.68	30.448	0.000	Y = 0.987x + 0.205

4.5. Pamuk Tarlasında *Oxycarenus hyalinipennis* ile Predatör Böcek ve Örümcekler (Araneae) Arasındaki İlişkinin Saptanması

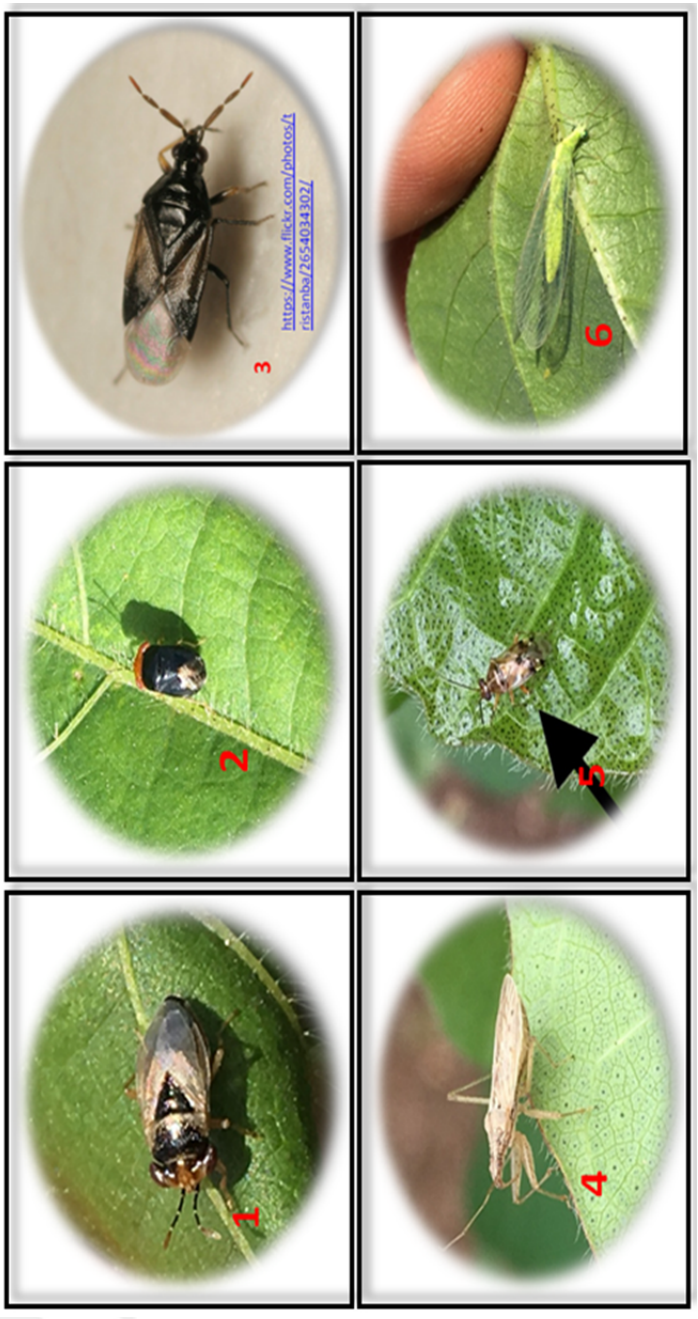
Bu tez çalışmasında Coleoptera takımından 9 tür Hemiptera takımından 3 tür ve 2 cins, Neuroptera takımından bir tür ve Araneae (örümcekler) takımından 4 tür olmak üzere toplam 17 tür ve 2 cins düzeyde arthropoda avcı türü saptanmıştır**.** Bunlar Çizelge 4.7' de gösterilmiştir. Ayrıca saptanan doğal düşmanlar takımlar bazında Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Adana ili Balcalı yöresinde pamuk tarlasında 2017 ve 2018 yılında *Oxycarenus hyalinipennis* ile birlikte saptanan avcı böcek ve örümcek türleri ve toplam sayıları (adet)

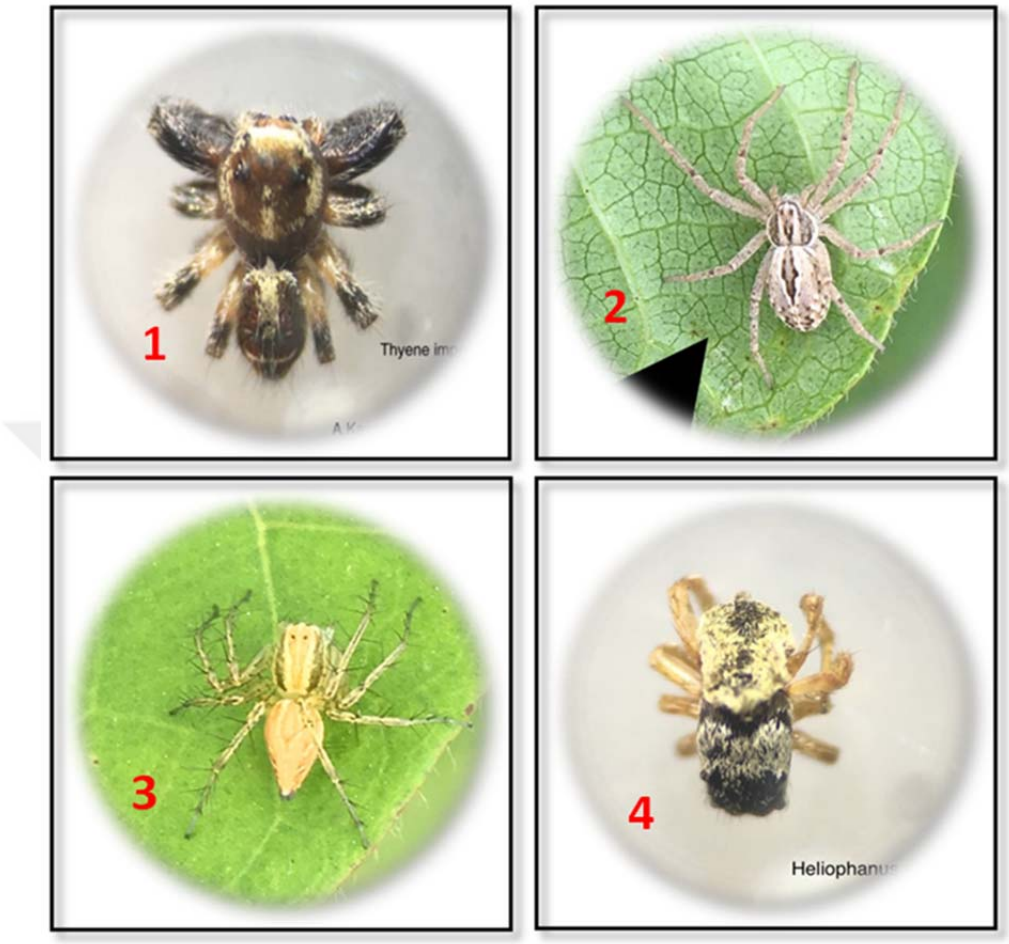
Takım	Familya	Tür	2017	2018
Coleoptera	Coccinellidae	*Hippodamia variegata* (Goeze)	330	338
		Cheilomenes propingua (Mulsant)		
		Serangium parcesetosum Sicard		
		Scymnus pallipediformis Günther		
		Scymnus rubromaculatus (Goeze)		
		Scymnus subvillosus (Goeze)		
		Scymnus levaillanti Mulsant		
		Stethorus gilvifrons (Mulsant)		
		Coccinella septempunctata L.		
Hemiptera	Lygaeidae (Geocorinae)	*Geocoris arenarius* (Jakovlev)	176	191
		Piocoris erythrocephalus (Lepeletier & Serville)		
	Anthocoridae	*Orius niger* Wolff	108	101
	Miridae	*Deraecoris* sp.	113	78
	Nabidae	*Nabis* sp.	102	96
Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea (*Stephens)	111	66
Araneae	Salticidae	*Thyene imperalis* Rossi	80	94
		Heliophanus equester L.Koch		
	Oxyopidae	*Oxyopes lineatus* Latreille	48	58
	Araneidae	*Hypsosinga pygmaea* Sundevall	39	31
Toplam			**1107**	**1053**



Şekil 4.5. Pamuk deneme alanında tespit edilen Coleoptera takımına ait avcı böcekler
1. *Cheliomenes propingua*; 2. *Adonia variegata*; 3. *Serangium parcesetosum*; 4. *Scymnus pallipediformis*; 5. *Scymnus rubromaculatus*; 6. *Scymnus levaillanti*; 7. *Coccinella septempunctata*; 8. *Scymnus subvillosus*



Şekil 4.6. Pamuk deneme alanında tespit edilen Hemiptera ve Neuroptera takımına ait avcı böcekler
1. *Geocoris arenarius*; 2. *Piocoris erythrocephalus*; 3. *Orius niger*; 4. *Nabis* sp. ; 5. *Deraecoris* sp.
6. *Chrysoperla carnea*



Şekil 4.7. Pamuk deneme alanında tespit edilen Araneae takımına ait avcı örümcekler
1.*Thyene imperalis*; 2. *Philodromus histrio*; 3. *Oxyopes lineatus*; 4. *Heliophanus equester*

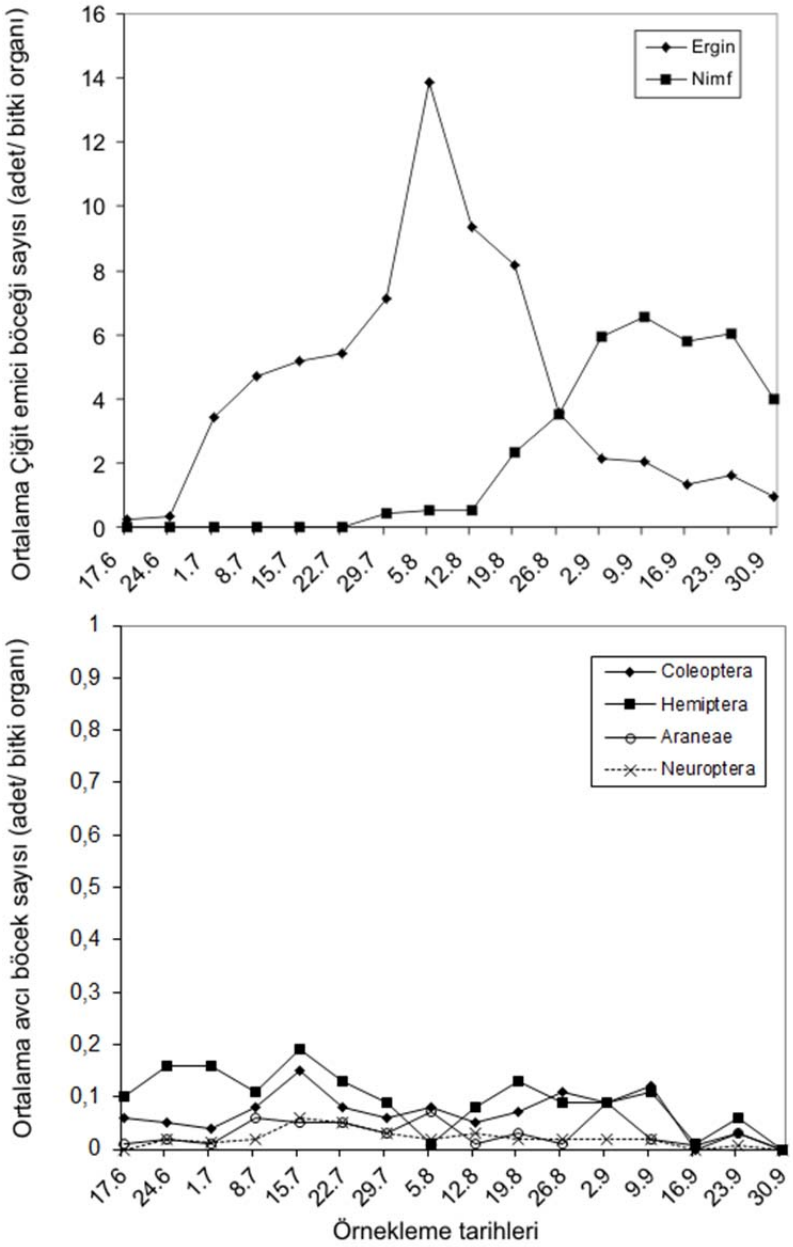
Tüm bitki organları dikkate alındığında 2017 yılında *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimflerinin ve ayrıca predatör böcek ve örümceklerin popülasyon değişimleri Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

Oxycarenus hyalinipennis erginlerinin ortalama popülasyonları 10 Haziran tarihinden başlayarak düzenli olarak artış göstermiştir. Ergin popülasyonu 22 Temmuz'da en yüksek yoğunluğa (10.44 adet birey/generatif organ) ulaşmış olup, bu tarihten itiberen düzenli olarak azalmıştır. Ergin popülasyonu son örnekleme tarihi olan 23 Eylül'de 1.23 adet birey/bitki organı seviyesine inmiştir. İlk nimfler ergin popülasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu 22 Temmuz'da görülmüşlerdir. Nimf yoğunluğu 19 Ağustos tarihinden başlayarak artmıştır. Nimf yoğunluğu 26 Ağustos-23 Eylül tarihlerinde 5-7 birey arasında değişmiştir.

Ergin popülasyonu 1 Temmuz tarihinden başlayarak artmaya başlamış, 5 Ağustos tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır (13.87 adet ergin birey/bitki organı). Bu tarihten başlayarak ergin popülasyonu düzenli olarak azalmıştır ve son örnekleme tarihinde (30 Eylül) 0.97 adet ergin birey/bitki organı olarak kaydedilmiştir. İlk nimfler 5 Ağustos tarihinde saptanmışlardır (0.43 adet nimf bireyi/bitki organı). Nimf popülasyonu 19 Ağustos tarihinden başlayarak artmaya başlamış olup, 9 Eylül'de en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır (6.55 adet nimf bireyi/bitki organı). Bu tarihten sonra nimf sayısı biraz azalmayla önemli bir değişiklik göstermemiştir. Coleoptera takımına ait bireylerin toplam popülasyonları ergin ve nimflere göre oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Ortalama birey sayıları örnekleme tarihleri boyunca 0.03 ile 0.12 adet birey/bitki organı arasında değişmiştir (Şekil 4.8). Birçok örnekleme tarihinde Coleoptera birey sayısı 0.04 ile 0.08 adet birey/bitki organı arasında olmuştur. Ergin birey sayısının arttığı dönemde Coleoptera birey sayısında önemli bir değişiklik olmamıştır. Bitkide ortalama ergin birey veya nimf sayıları ile Coleoptera ortalama birey sayıları arasında önemli bir ilişki görülmemiştir (Çizelge 4.8; $P>0.05$). Hemiptera takımından olan bireylerin toplam ortalama yoğunlukları 0.01 ile 0.19 adet birey /bitki organı arasında değişmiştir. Örnekleme tarihlerinin başlarında Hemipter avcı sayısı nispeten artmış, ergin sayısının arttığı dönemde ise azalmıştır. Nimf sayısının arttığı dönemde ise kısa süreli artış veya azalışlar göstererek dalgalı bir popülasyon

değişimi göstermiştir. Bitkide ortalama ergin birey veya nimf sayları ile avcı Hemiptera ortalama birey sayıları arasında önemli bir ilişki görülmemiştir (Çizelge 4.8; P>0.05).

Avcı örümcek (Araneae) sayısı tüm örnekleme tarihleri boyunca 0.01 ile 0.07 adet birey/bitki organı arasında değişmiştir. Ortalama Araneae sayısı ergin birey sayısının arttığı dönemde kısa süreli olarak artmıştır (0.07 adet birey/bitki organı). Nimf sayısının arttığı 2 Eylül tarihinde Araneae bireylerinin ortalama sayısı kısa süreli artmış daha sonra azalmıştır. Bitkide ortalama ergin birey veya nimf sayıları ile Araneae ortalama birey sayıları arasında önemli bir ilişki görülememiştir (Çizelge 4.8; P>0.05). Neuroptera bireylerinin (çoğunlukla erginler) örnekleme tarih boyunca ortalama birey sayıları çoğunlukla 0.02 veya 0.03 adet Neuroptera bireyi/bitki organı olmuştur. Bitkide ortalama ergin birey veya nimf sayıları ile Neuroptera ortalama birey sayıları arasında önemli bir ilişki görülmemiştir (Çizelge 4.8; P>0.05).



Şekil 4.8. Pamuk tarlasında, 2017 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in, predatör böcek ve örümceklerle birlikte popülasyon değişimleri.

Çizelge 4.8. Pamuk tarlasında 2017 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi

İlişki	Sd	R^2	F	P	Denklem
Coleoptera ve ergin	1,14	0.06	0.904	0.358	Y = 0.003x + 0.055
Hemiptera ve ergin	1,14	0.01	0.162	0.693	Y = -0.002x + 0.102
Araneae ve ergin	1,14	0.14	2.286	0.153	Y = 0.003x + 0.020
Neuroptera ve ergin	1,14	0.17	3.049	0.103	Y = 0.002x + 0.012
Coleoptera ve nimf	1,14	0.02	0.326	0.577	Y = -0.002x + 0.072
Hemiptera ve nimf	1,14	0.21	3.870	0.069	Y = -0.010x + 0.117
Araneae ve nimf	1,14	0.004	0.053	0.821	Y = -0.001x + 0.032
Neuroptera ve nimf	1,14	0.19	3.455	0.084	Y = -0.003x + 0.027

Tüm bitki organları dikkate alındığında 2018 yılında *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimflerinin ve ayrıca predatör böcek ve örümceklerin popülasyon değişimleri Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Bir önceki yıla benzer olarak bitki örneklemesiyle daha az avcı birey toplanmıştır. Coleoptera takımından olan avcıların yoğunluğu örnekleme tarihleri boyunca 0.01-0.14 adet birey/bitki organı arasında değişmiştir. *O. hyalinipennis* ergin popülasyonunun arttığı tarihte Coleopter avcılarında popülasyon yoğunluğu kısa süreli artış göstermiş olup, daha sonraları düşük ve benzer seviyelerde popülasyon dalgalanmasına sahip olmuştur. Nimf popülasyonun artış gösterdeği tarihlerde ise Coleoptera avcı popülasyonu nispeten daha düşük seviyelerde bulunmaktadır.

Yapılan regreasyon analizi sonucunda, ortalama ergin popülasyonu ile ortalama Coleoptera popülasyonu arasında pozitif ve önemli, nimf popülasyonu ile Coleoptera popülasyonu arasında negatif ve önemli ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.9; $P<0.05$). Regreasyon değerlerine bakıldığında her iki ilişkinin de önemli olmasına karşın zayıf olduğu görülmektedir. Hemipter avcıların popülasyon yoğunluğu

0.003 ile 0.22 birey arasında değişmiştir. Hemipter avcı böcekler ergin popülasyonun artmaya başladığı dönemde nispeten daha yüksek popülasyon gelişmesi göstermişlerdir. *O. hyalinipennis*'in popülasyonunun arttığı dönemde Hemipter avcıların da toplam popülasyon yoğunluğu artmıştır. Nimf popülasyonun artmaya başladığı örnekleme tarihlerinde ise Hemiptera takımından olan avcıların popülasyonu daha düşük seviyelerde olmuştur. Ortalama ergin sayısı ile ortalama Hemiptera birey sayısı arasında önemli ve pozitif, ortalama nimf sayısı ile ortalama hemipter avcı böcek sayısı arasında ise negatif ve önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.9; $P<0.05$). Avcı Araneae sayısı da örnekleme tarihleri boyunca daha düşük seviylerde saptanmıştır. Araneae ortalama sayısı örnekleme tarihleri boyunca 0.003 ile 0.11 adet birey/bitki organı arasında değişmiştir. Ortalama Araneae sayısı ergin populasyonun arttığı tarihte artmış, daha sonraları ise azalma ve kısa süreli artışlar göstermiştir. Araneae sayısı, özellikle açılmış kozalarda nimf sayısınında yüksek olduğu eylül ayı ortalarında sadece bir örnekleme tarihinde (9 Eylül, 0.09 adet birey/ bitki organı) artmıştır. Ortalama ergin veya nimf saylarıyla ortalama Araneae birey sayısı arasında ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.9; $P>0.05$). Avcı Neuroptera sayısı diğer üç avcı türe göre çok daha düşük kaydedilmiştir. Avcı Neuroptera sayısı 0.003 ile 0.04 birey arasında değişmiş olup, bir çok örnekleme tarihinde ortalama popülasyon yoğunları 0.01 veya 0.02 adet birey/bitki organı arasında olmuştur. Ortalama ergin sayısı ile ortalama Neuroptera bireyi sayısı arasında önemli ve pozitif, ortalama nimf sayısı ile ortalama Neuroptera avcı böcek sayısı arasında ise negatif ve önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.9; $P<0.05$).

Oxycarenus hyalinipennis erginleriyle Coleoptera, Hemiptera ve Neuroptera takımından avcı böcekler arasında pozitif ancak genelde zayıf düzeyde (%50'nin altında) ilişkilerin olması, bu türün erginleriyle beslenmeleri yanında, esas olarak diğer avları aramaları ile ilgili olabilir. Zira Coleoptera takımından olan avcıların pamukta çoğunlukla yaprakbitleriyle beslendikleri (Atakan ve Özgür, 1994), Hemiptera takımından olan avcıların da (çoğunlukla Anthocoridae ve Lygaeidae, Geocorinae türleri) küçük ve yumuşak vücutlu arthropoda türleriyle

(örneğin beyazsinek, kırmızı örümcek, thrips ve yaprakbiti gibi) beslendikleri yaygın bilinen bir durumdur (Riduavets, 1995). Bir başka deyişle bunlar genel avcılardır. Coleoptera, Hemiptera ve Neuroptera takımına ait faydalı böceklerle *O. hyalinipennis* nimfleri arasında negatif bir ilişkinin var olması, avcı böceklerin bu zararlıyı daha az tercih etmesi ve çoğunlukla zararlının nimflerinin açılmış kozalar içerisinde saklanır vaziyette olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kirkpatrick (1923), *O. hyalinipennis* beslenen bir doğal düşmanın olduğunun görülmediğini bildirmiştir. Ayrıca, hoş olmayan kokusundan doğal düşmalar tarafından pek tercih edilmemektedir. Ne kuşların ne de birkaç gün boyunca aç olan bir *Mantis*'in onları tercih etmediğini de eklemiştir. Bir ya da iki kez, karıncaların ölü *O. hyalinipennis* nimflerini taşıdıklarını kaydetmiştir. Odhiambo (1957), *Nagusta* sp. (Hemiptera: Reduviidae)'nin Uganda'da tarla koşullarında *O. hyalinipennis* ile beslendiğini gözlemlemiştir. Ancak, pamuk tarlalarında avcılarının olmadığını da vurgulamıştır. Örnekleme sezonu boyunca bitki generatif organlarda daha çok Hemiptera ve Coleoptera takımında bağlı predatörler sıklıkla görülmüştür. Araneae ve Neuroptera takımındaki avcı böceklerde çok düşük artışlar görülmüştür. *O. hyalinipennis* popülasyon yoğunluğunun artış gösterdiği dönemde avcı böcek popülasyonunda çok düşük artışların olduğu kaydedilmiştir. Sonuçta avcı böceklerin bazen popülasyon yoğunluklarında artışlar göstermeleri pamuk tarlasındaki diğer zararlı türlerinin bulunmasıyla ilişkili olabilir.

Çizelge 4.9. Pamuk tarlasında 2018 yılında bitki örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi

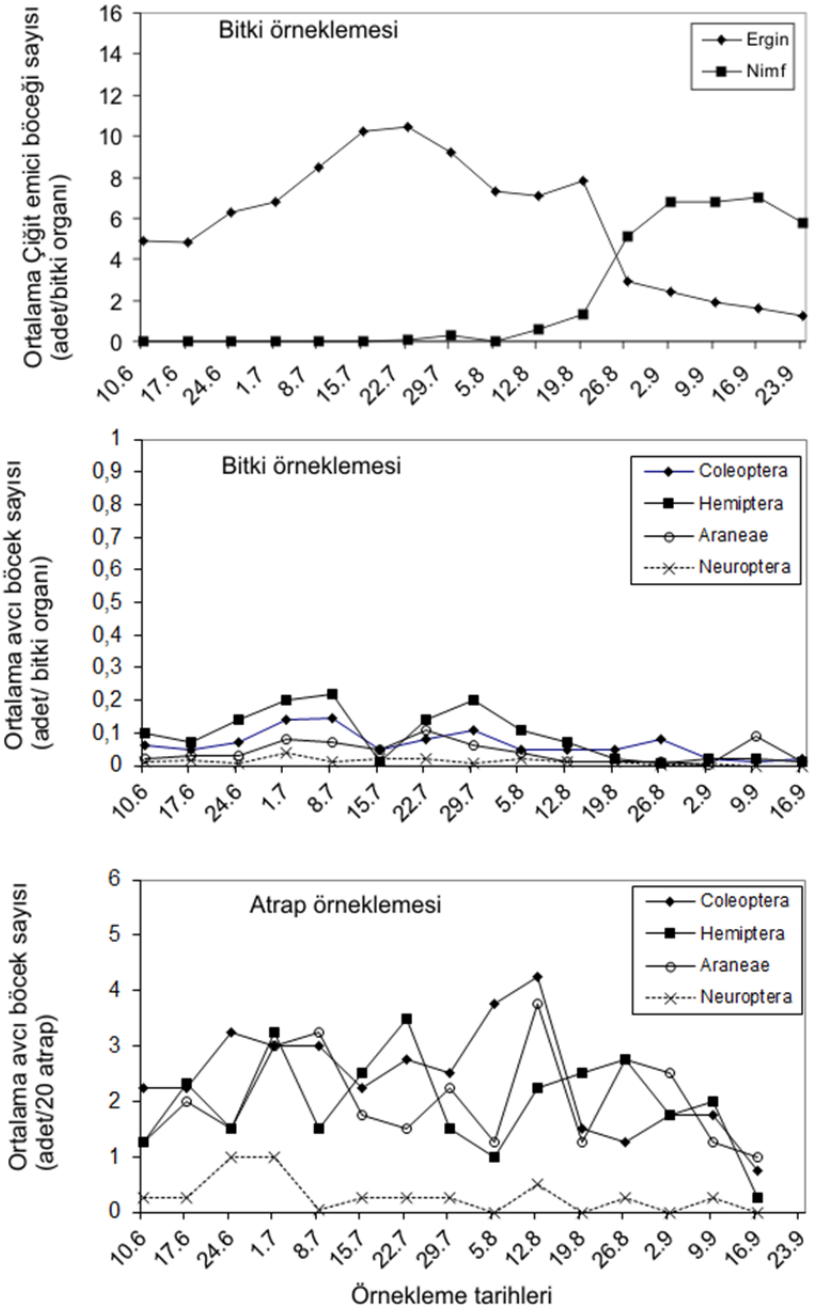
İlişki	Sd	R^2	F	P	Denklem
Coleoptera ve ergin	1,14	0.37	8.553	0.011	Y = 0.008x + 0.013
Hemiptera ve ergin	1,14	0.34	7.364	0.017	Y = 0.015x - 0.001
Areneae ve ergin	1,14	0.19	3.382	0.087	Y = 0.005x + 0.014
Neuroptera ve ergin	1,14	0.32	6.695	0.021	Y = 0.002x - 0.005
Coleoptera ve nimf	1,14	0.40	9.423	0.008	Y = -0.009x + 0.080
Hemiptera ve nimf	1,14	0.45	11.475	0.004	Y = -0.017x + 0.120
Areneae ve nimf	1,14	0.07	1.204	0.291	Y = -0.003x + 0.047
Neuroptera ve nimf	1,14	0.41	9.719	0.008	Y = -0.002x + 0.016

Atrap örneklemesiyle, 2018 yılında *Oxycarenus hyalinipennis* ergin ve nimflerinin ve ayrıca predatör böcek ve örümceklerin popülasyon değişimleri Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Atrap örneklemesiyle, bitki örneklemesine göre daha fazla sayıda predatör böcek toplanmıştır. Örnekleme tarihleri boyunca Coleoptera bireylerinin popülasyon yoğunluğu 1-4 adet birey/20 atrap arasında değişmiştir. Birçok örnekleme tarihinde birey sayısı 2 adet Coleoptera bireyi/20 atrap olarak kaydedilmiştir. Coleopter bireyler çoğunlukla haziran ve temmuz aylarında nispeten daha yüksek yoğunluklarda olmuşlardır. *O. hyalinipennis* erginlerin popülasyonlarının arttığı dönemde avcı Coleopter popülasyonunda önemli bir değişim görülmemiştir. Bununla birlikte bu avcı takımdan olan böcekler çoğunlukla erginlerin bitki genaratif organlarında bulunduğu dönemde daha fazla sayıda toplanmışlardır. Bitki organlarındaki ortalama *O. hyalinipennis* ergin sayısıyla, atrap örneklemesiyle elde edilen Coleoptera avcı sayıları arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptanmış olsa da (Çizelge 4.10; $P<0.05$) bu ilişkinin derecesi zayıf olduğu ($R^2=0.30$) görülmektedir. *O. hyalinipennis* nimflerinin özellikle

açılmış kozalarda artış gösterdiği dönemde (eylül ayı) Coleopter avcıların sayısı düşük düzeydedir ve atrap başına yaklaşık 1 ergin birey yakalanmıştır. Regreasyon analizi sonucuna göre, bitki organlarındaki ortalama *O. hyalinipennis*'in nimf sayısıyla, atrap örneklemesiyle elde edilen Coleoptera avcı sayıları arasında negatif ve önemli bir ilişki bulunmuştur ve bu ilişkinin derecesi %50'e yakın olmuştur (Çizelge 4.10; $P<0.05$). Hemiptera takımından avcı böceklerin atrap örneklemesiyle ortalama popülasyon yoğunlukları örnekleme tarihi boyunca 1 ile 3.5 birey/20 atrap arasında değişmiştir. Bitki örneklemesiyle ergin *O. hyalinipennis* birey popülasyonunun arttığı dönemde, Hemipter avcıların ortalama popülasyonu kısa süreli artış göstermiştir.

Nimf popülasyonun arttığı dönemde ise ortalama popülasyonları 2 adet birey/20 atrap düzeyinde kalmıştır. Bitki organlarındaki ortalama *O. hyalinipennis* ergin veya nimf sayısıyla, atrap örneklemesinden elde edilen Hemipter avcı sayıları arasında ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.10; $P>0.05$). Atrap örneklemesiyle toplanan örümceklerin (Araneae) ortalama popülasyonları örnekleme tarihleri boyunca 0.25 birey ile 3.75 birey/20 atrap arasında değişmiştir. Araneae popülasyonu dalgalı bir değişim göstermiş olup, bazı tarihlerde artmış, bazı tarihlerde ise azalmıştır. Bu gruptan avcıların popülasyonu örnekleme tarihleri boyunca genelde benzer olmuştur. Bitki organlarındaki ortalama *O. hyalinipennis* ergin veya nimf sayısıyla, atrap örneklemesinden elde edilen Araneae avcı sayıları arasında ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.10; $P>0.05$). Diğer üç avcı gruba göre, Neuroptera takımından avcıların popülasyon yoğunlukları çok daha düşük olmuştur. Birçok örnekleme tarihinde ortalama popülasyonları 0.25 adet birey/atrap olarak kalmıştır. Bitki organlarındaki ortalama *O. hyalinipennis* ergin veya nimf sayısıyla, atrap örneklemesinden elde edilen Neuropter avcı sayıları arasında da ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.10; $P>0.05$). Atrapla örnekleme yapılan alanda, çoğunlukla polifag avcılar yakalanmıştır (Çizelge 4.10; Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Pamuk tarlasında, 2018 yılında, *Oxycarenus hyalinipennis*'in, predatör böcek ve örümceklerle birlikte popülasyon değişimleri.

Nimf popülasyonun çoğunlukla artış gösterdiği tarihlerde, avcı böceklerin popülasyonlarında azalamalar kaydedilmiştir. Bu durum avcı böceklerin beslenebileceği diğer zararlı arthropoda türlerinin popülasyon yoğunluklarının azalmasıyla ilgili olabilir.

Çizelge 4.10. Pamuk tarlasında 2018 yılında atrap örneklemesiyle *Oxycarenus hyalinipennis* predatör böcek ve örümcekler arasındaki ilişkiyi gösteren regreasyon analizi

İlişki	Sd	R^2	F	P	Denklem
Coleoptera ve ergin	1,14	0.30	5.784	0.032	Y = 0.179x + 1.318
Hemiptera ve ergin	1,14	0.14	2.166	0.165	Y = 0.111x + 1.306
Araneae ve ergin	1,14	0.02	0.273	0.610	Y = 0.042x + 1.760
Neuroptera ve ergin	1,14	0.01	0.231	0.639	Y = 0.014x + 0.198
Coleoptera ve nimf	1,14	0.48	12.888	0.0004	Y = -0.228x + 2.842
Hemiptera ve nimf	1,14	0.06	0.938	0.350	Y = -0.077x + 2.133
Araneae ve nimf	1,14	0.08	0.299	0.594	Y = -0.044x + 2.100
Neuroptera ve nimf	1,14	0.12	1.881	0.193	Y = -0.040x + 0.361

4.6. Kafes Denemeleriyle, *Oxycarenus hyalinipennis*' in Tarak ve Kozalardaki Zararının Araştırılması

2017 ve 2018 yıllarında Adana ili Balcalı yöresinde farklı sayıda *Oxycarenus hyalinipennis* bireylerinin bulunduğu dal kafeslerde ortalama tarak çapı (mm) ve tarak uzunluğu (mm) Çizelge 4.11, ortalama koza çapı (mm) ve koza uzunluğu (mm) Çizelge 4.12' de gösterilmiştir.

Taraklarda (1 günlük) *O. hyalinipennis*'in zarar durumunu belirlemek için dal kafeslere ergin bireyler bırakılmıştır. Kafeslere 2017 yılında 1, 2, 4 ve 2018 yılında ise 5, 10 ve 15 ergin dişi/birey bırakılmıştır. Aynı pozisyondaki meyve dalları seçilerek kontrol kafesleri oluşturulmuştur. Bunun yanında koza çapı ve uzunluğuna da bakılmıştır. Gerek 2017 gerekse 2018 yılında artan sayıda *O.*

hyalinipennis'in bırakıldığı kafeslerde tarak çapı ve uzunlukları arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır (Çizelge 4.11; P>0.05). Denemede taraklarda zarar durumunun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla taraklar ortadan ikiye kesilip; taç yapraklarda leke izi, anterlerde ve anter keselerinde renk değişimi, dokularda yumuşama, deformasyon ve taraklarda dökülme gibi zarar belirtilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada Abbas ve ark. (2015), pamukta erken dönemden itibaren ortaya çıkan *O. hyalinipennis*'in generatif organlarda dökülmeye neden olmadığını dökülmelerin daha çok fizyolojik faktörlerden kaynaklandığı bildirmiştir. Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar Abbas ve ark. (2015) ile uyumludur.

Çizelge 4.11. Adana ili Balcalı yöresinde farklı sayıda *Oxycarenus hyalinipennis* bireylerinin bulunduğu dal kafeslerde ortalama tarak çapı (mm) ve tarak uzunluğu (mm)

Yıl	Karakterler (Birey sayısı/kafes)	Tarak çapı (mm)	Tarak uzunluğu (mm)
2017	0 birey/kafes	7.20±0.37a	10.60±0.67a
	1 birey/kafes	7.80±0.48a	10.60±0.67a
	2 birey/kafes	7.20±0.37a	10.60±0.92a
	4 birey/kafes	6.60±0.60a	10.60±0.92a
	ANOVA	F = 1.091	F = 0.000
		P = 0.381	P =1.000
		Sd = 3, 16	Sd =3, 16
2018	0 birey/kafes	8.25±0.52a	12.50±0.98a
	5 birey/kafes	8.50±0.42a	12.00±0.70a
	10 birey/kafes	7.62±0.53a	11.25±0.95a
	15 birey/kafes	7.87±0.58a	11.00±0.96a
	ANOVA	F =0.562	F =0.572
		P = 0.645	P = 0.638
		Sd = 3, 28	Sd = 3, 28

2017 ve 2018 yılllarında tarak için kurulan dal kafesler aynı şekilde kozalar (1 günlük) için de yapılmış olup, zarar durumu incelenmiştir. Ayrıca *O. hyalinipennis*'in, koza gelişmesine (koza çapları ve uzunlukları) etkisi olup olmadığı da incelenmiştir. Koza denemesinden her iki yılda elde edilen sonuçlara göre, karakterler (farklı sayıda bireyler) arasında gerek koza çapı ve gerekse koza uzunlukları yönünden önemli bir farklılık bulunmamış olup, ortalama değerler birbirlerine yakın olmuştur (Çizelge 4.12; P>0.05). *O. hyalinipennis;* kozalarda dökülme, koza duvarında leke ve meyve dokusu içerisinde renk değişimi gibi zarar belirtilerine neden olmamıştır. Aynı alanda yapılan çalışmayla (Özgür, 2019) tarak ve kozalarda esas dökülmelerin *Lygus italicus ve Creontiades pallidus* (Pamuk bitkitahtakuruları) tarafından neden olduğunu sonuçlandırmıştır.

Çizelge 4.12. Adana ili Balcalı yöresinde farklı sayıda *Oxycarenus hyalinipennis* bireylerinin bulunduğu dal kafeslerde ortalama koza çapı (mm) ve koza uzunluğu (mm)

Yıl	Karakterler (Birey sayısı/kafes)	Koza çapı (mm)	Koza uzunluğu (mm)
2017	0 birey/kafes	18.80±0.66a	21.40±0.92a
	1 birey/kafes	20.00±0.83a	22.20±1.11a
	2 birey/kafes	20.40±0.40a	23.80±0.86a
	4 birey/kafes	19.60±0.81a	21.20±0.66a
	ANOVA	F = 0.952	F = 1.703
		P = 0.439	P =0.206
		Sd = 3, 16	Sd =3, 16
2018	0 birey/kafes	18.37±1.01a	20.75±1.19a
	5 birey/kafes	20.25±0.79a	22.75±1.08a
	10 birey/kafes	20.25±0.59a	23.37±0.56a
	15 birey/kafes	18.12±0.71a	20.25±0.75a
	ANOVA	F =2.123	F =2.645
		P = 0.120	P = 0.069
		Sd = 3, 28	Sd = 3, 28

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara göre öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. *Oxycarenus hyalinipennis*'in generatif organlardaki dağılımları incelendiğinde; 2017 yılında erginler en çok kozada, 2018 yılında ise taraklarda bulunmuştur. Her iki yılda da nimf yoğunluğu ve bulunma oranı en çok açılmış kozalarda olmuştur.
2. *Oxycarenus hyalinipennis* erginleri tarak veya kozalarda benzer oranlarda bulunurken, nimfler çoğunlukla açılmış kozalarda (kütlü pamuk) kaydedilmiştir. Erginler, bitkilerin generatif organ oluşturma döneminde ortaya çıkmışlardır (tarak). Kozaların olgunlaşmaya başlamasıyla tarak, çiçek ve genç kozalarda ergin sayısı azalmıştır. Erginler açılmış kozalarda kısa süreli popülasyon artışı göstermişlerdir. Nimfler ise çoğunlukla açılmış kozalarda saptanmıştır. Bununla birlikte nimflerin olgun kozaların brakte yaprakları arasında gizlenir pozisyonda kaldıkları görülmüştür. Erginler, generatif organların oluştuğu dönemlerde neslini devam ettirmek amacıyla yumurta bırakmışlardır fakat yumurta bırakımı en çok kozaların açılmaya başladığı dönemde olmuştur. Tarak ve çiçeklenme döneminde yumurta bırakımı daha az olmuştur. Ergin dişilerin, koza açım döneminde hem yumurta bırakma hem de yeni oluşan nimflerin burada beslenme (çiğitteki yağ, protein ve diğer besin maddeleriyle) ve gelişmelerini sağlamak amacıyla geçtikleri düşünülmüştür.
3. İlk erginler 2017 yılında Haziran ayının ikinci haftasında tarak ve çiçeklerde çok düşük sayıda saptanmıştır. 2017 yılı, Ağustos ayında en yüksek ergin popülasyonu kozalarda tespit edilmiş, bu sırayı tarak ve çiçek takip etmiştir. 2018 yılında Haziran ayının ilk haftasında tarak, çiçek ve kozalarda azımsanmayacak kadar artış kaydetmiştir. Erginler en yüksek

popülasyon yoğunluğu temmuz ayının 3. Haftasında taraklarda ulaşmış, bu sırayı da çiçek ve koza izlemiştir. Kozalarda en yüksek yoğunluk, tarak ve çiçeklerin azaldığı ağustos ayında olmuştur. Her iki yılda da yüksek nimf yoğunluğu koza açılmasının en yoğun olduğu eylül ayında kaydedilmiştir.

4. *Oxycarenus hyalinipennis*'in bitki fenolojisiyle arasındaki ilişkide; bitkilerde ilk tarakların görülmesiyle birlikte erginler de saptanmıştır. Bitkide ortalama tarak sayısının azalmasıyla birlikte ergin yoğunluğu da azalmaya başlamıştır. Bitkilerde ortalama tarak sayısıyla taraklarda ortalama ergin sayısı arasında önemli ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bitkilerde çiçek yoğunluğu ile çiçeklerde ergin yoğunluğu arasında pozitif ve önemli bir ilişki görülmüştür. Bitkilerde ortalama yeşil koza sayısı ile kozalarda ortalama ergin birey sayısı arasında bir ilişki bulunamamıştır. Açılmış koza sayısının yüksek olduğu tarihlerde ergin sayısı da nispeten daha yüksek olmuştur. Bitkilerde ortalama açılmış koza sayısı ile kozalarda ergin sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Bitkilerde açılmış koza sayısının yüksek olduğu tarihlerde nimf sayıları da yüksek olmuştur. Bir diğer deyişle, bitkilerde ortalama açılmış koza sayısı ile açılmış kozalarda ortalama nimf sayıları arasında pozitif, önemli ve yüksek bir ilişki görülmüştür.
5. Bu tez çalışması kapsamında Coleoptera takımından 9 tür Hemiptera takımından 3 tür ve 2 cins, Neuroptera takımından bir tür ve Araneae (örümcekler) takımından 4 tür olmak üzere toplam 17 tür ve 2 cins düzeyde arthropoda avcı türü saptanmıştır. Coccinellidae familyasından olan avcıların çoğunlukla yaprakbitleriyle beslendikleri bilinmektedir. Diğer takımlardan olan böcek veya örümcekler çoğunlukla polifag karakterli olup, değişik avlarla beslenmektedirler. Bu çalışmada avcı böcek veya örümcek sayısı *O. hyalinipennis*'e göre daha düşük olmuştur. Bazı avcı böcek takımlarıyla *O. hyalinipennis*'in nimf ve erginleri arasında genelde bir ilişki görülmesine karşın bu ilişkinin düzeyi zayıf olmuştur (R^2

değeri 50'nin altındadır). Bu avcılar *O. hyalinipennis* ile de beslenmiş (yumurta veya erken dönemdeki yumuşak vücutlu nimfleri ile) olabilirler, ancak bu türün popülasyonunun sınırlayıcı bir faktör olarak görülmemişlerdir. Bir başka deyişle zararlı türün spesifik doğal düşmanı bulunamamıştır.

6. *Oxycarenus hyalinipennis*'in örnekleme sezonu boyunca bütün generatif organlarda yüksek popülasyonlar oluşturduğu görülmüştür. Sezon sonunda olgun kozaların açılmasıyla ergin sayısı azalmış ve nimf popülasyonu artmıştır. Nimflerin mevsim sonunda açılmış kozalarda görülmesi erginlerin esas olarak çiğitte beslendiklerini, yumurta bıraktıklarını bir başka deyişle çoğaldıklarını göstermektedir. Bu bağlamda *O. hyalinipennis*'in tarak ve kozalarda bulunması, beslenmeden (yaşam faaliyetlerini sürdürebilmek için beslenildikleri de düşünülmektdir) daha çok kendilerini koruma, saklanma/gizlenme amacıyla olabilir. Yapılan bazı çalışmalarla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, paralellik göstermektedir.
7. *Oxycarenus hyalinipennis*'in genç tarak ve kozalarda olası zararını araştırmak için dal kafes denemeleri kurulmuştur. 2017 yılında 5 tekrarlı olarak kurulan kafes denemelerinde 1 günlük tarak ve kozalara sırasıyla 1, 2 ve 4 adet birey/ergin dişi bırakılmıştır. Salınımdan 7 gün sonra, tarak ve kozalarda dökülme ve leke gibi zarar belirtilerinin olmadığı görülmüştür. 2018 yılında da farklı sayılardaki ergin dişi bireyler kullanılarak kafes denemeleri tekrarlanmıştır (8 tekrarlı). Bir günlük tarak ve aynı pozisyondan seçilen kozalara 5, 10 ve 15 adet birey/ergin dişi bırakılmıştır. Salınımdan 7 gün sonra, kafeslerdeki tarak ve kozalar kontrol edilmiş, ancak herhangi bir zarar belirtisi gözlenmemiştir. Kafes denemeleri de, bu türün erginlerinin generatif organlarda daha çok davranışsal olarak bulunduğunu fakat beslenseler bile (bitki nemini ve gerekli olan enerji ihtiyacını karşılamak için) tarak ve kozalarda dökülme ve lekelenmeye neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

8. *Oxycarenus hyalinipennis* pamukta tarak, çiçek ve kozalarda zararlı olan Pamuk bitkitahtakuruları ile beraber görülebilmektedir. Aynı alanda yapılan çalışmayla (Özgür, 2019) tarak ve kozalarda esas dökülmelerin *Lygus italicus* Wagner *ve Creontiades pallidus* Rambur (Pamuk bitkitahtakuruları) tarafından neden olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmayla, *O. hyalinipennis*'in zararlı olmadığı, zararın ise *Lygus italicus ve Creontiades pallidus* tarafından meydana getirildiği kanaatına varılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. *Oxycarenus hyalinipennis* esas olarak pamuğun tüm gelişim dönemlerinde görülebilmektedir. Yapılan çalışmayla tarak, çiçek ve koza döneminde zarar yapmadığı için, bu böceğe karşı insektisit tarak ve çiçek ve yeşil koza döneminde mücadelesinin yapılmaması önerilir. Zira bu türün, ilaçlanan pamuk tarlalarında bile en yaygın tür olduğu gözlenmiştir.
2. *Oxycarenus hyalinipennis* hasat zamanında yüksek popülasyonlara ulaşabilmektedir. Ergin ve nimfleri açılmış kozalardaki protein ve yağ ile beslenerek, tohumların çimlenme kabiliyeti, tohum ağırlığı ve yağ oranını düşürerek kalitatif ve kantitatif açıdan zarar verebilir. Hasat tarihinin erkene alınması bu böceğin oluşturabileceği zararı azaltabilir. Bu bakımdan yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
3. *Oxycarenus* cinsine bağlı bazı türlerin çiğitte beslenerek yağ, protein ve karbohidrat değelerinin azalmasına, çimlenme gücünde düşüklüğe ve liflerin kirlenmeine neden olduklarına ilişkin çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte, *O. hyalinipennis*'in yöremizde ve ülkemizde açılmış kozalardaki zararı henüz bilinememektedir. Tür ve ekoloji farklılığı nedeniyle oluşacak zararın boyutu farklı olabilir. Bu konuda ileri düzeyde çalışmaların yapılmasında fayda vardır.

4. Makineli hasadın yapıldığı alanlarda zararlı ile bulaşık tarlalarda; lifler, hasat esnasında biçerdöverden dolayı ezilen *O. hyalinipennis* nedeniyle kirlenebilir, dolayısıyla çırçırlama sırasında liflerin kalitesi düşebilir. Bu durumun yaşanmaması için olgun koza döneminde bir defalık insektisitle mücadelenin yapılması (bir başka deyişle erginler açılmış kozalara geçmeden) fayda sağlayabilir.
5. Pamuk tarlasında, *O. hyalinipennis* dışında diğer böcekler ve faydalı böcek faunası yönünden zengin bulunmuştur. *O. hyalinipennis* ile predatörler arasında av-avcı ilişkisi arasında zayıf ilişki bulunmuştur. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, *O. hyalinipennis* ile beslenen spesifik doğal düşmanların tespit edilmesinde fayda vardır, bununla ilgili çalışmalar planlanabilir.

KAYNAKLAR

Abbas, G., Hassan N., Farhan, M., Haq, I., Karar, H., 2014. Relative suitability of various insecticide for early crop management of cotton against sucking insect pest complex especially dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* (Hemiptera: Oxycarenidae). Entomological Research Sub Station, Multan, Pakistan. 36 (2): 129-133.

Abbas, G., Hassan N., Farhan, M., Haq, I, Karar, H., 2015. Studies on the role of dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* on early stages of cotton and its possible effect on shedding of fruiting parts. Entomological Research Sub Station, Multan, Pakistan. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 15 (2): 170-176, 2015.

Anonim, 2014. http: //koop.gtb.gov.tr/data/5342b718487c8ea5e4b4d9c3/2013 Pamuk %20 Rapor.pdf (Erişim Tarihi: 01.09.2019).

Anonim, 2017. Türkiye pamuk üretim istatistikleri. https://ticaret.gov.tr/data/5d41e59913b87639ac9e02e8/866156a4509f4a8dcfe95768f535fdea.pdf (Erişim tarihi: 15.09.2019)

Anonim, 2000. Pamukta Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 85 s.

Ananthakrishnan, T. N., Raman, K., Sanjayan, K. P., 1982. Comparative growth rate, fecundity and behavioural diversity of the dusky cotton bug, *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae) on certain malvaceous host plants. Proceedings of the Indian National Science Academy, 48: 577-584.

Atakan E., Özgür A., 1994. Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glov.) (Homoptera: Aphididae)'nin popülasyon gelişmesinde doğal düşman etkinliğinin araştırılması, Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, Türkiye,1 459-470.

Atem, G. M., 1993. The biology, ecology and control of the cotton seed bug *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae). M.Sc. Thesis University of Khartoum, Sudan.

Awan, A. R., 2013. Insect pests of cotton in Pakistan. Agriculture Information Bank. http.//agri info bank biog.com/2013/10/top-10-insect-pests-of-cotton-in html. Erişim tarihi: 15.06.2019

Baranowski R. M., and Slater. J. A., 2005. The Lygaeidae of the West Indies. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Florida Agricultural Experimental Station, IFAS Bulletin., 402: 266.

Cramer, H.H., 1967. Plant protection nad world crop production. Bayer Pflanzenschutz- Nachrichten. 20: 1- 524.

Dimetry, N. Z., 2009 Studies on the host preference of the cotton seed bug *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Lygaeidae: Hemiptera**)**. Laboratory of Plant Protection, National Research Centre, Dokki, Cairo, Arab Republic of Egypt. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 68 (1): 63-67.

Gandhi, J. R., 1988. Orientation and feeding ability of heteropteran, *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) on different seeds. Department of Zoology, University of Delhi, Delhi 110 007, India. Indian Journal of Entomology, 50(3): 383-385.

Gençer, O., Özüdoğru, T., Kaynak, M. A., Yılmaz, A., Ören, N. 2003. Türkiye'de Pamuk Üretimi ve Sorunları. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/8d437661d952917_ek.pdf?tipi=14&su be. Erişim tarihi: 11.09.2019

Goyal, N. P. 1974. Heavy population of dusky cotton bug on sunflower. Indian Bee Journal, 36: 21.

Guddora, M. E., 1977. Studies on the Heteroptera of the Sudan with special reference to species of agricultural importance. Ph. D. Thesis, University of Khartoum. 223 pp.

Hammed, S. M., Armanius, N. E., El-Deeb A. A., 1973. Some biological aspects of *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa). Bulletin de la Societe Entomologique D'Egypte, 56: 33-38.

Henry, T. J., 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the infraorder Pentatomorpha (Hemiptera: Heteroptera), with emphasis on Lygaeoidea. Annals of the Entomological Society of America, 90: 275-301.

ICAC, 2018. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi. https://icac.org Erişim tarihi: 12.08.2019

Iqbal, J., Bhutta, S., Alqarni, A., Owayss, A., Ansari, M., 2018. Seasonal population dynamics of dusky cotton bug (*Oxycarenus* spp.) in transgenic cotton varieties under field conditions. Saudi Journal of Biological Sciences, 25: 1122-1127.

Khan, M. A., Gogi, M. D., Bashir, M. H., Hussain, M., Abdin, Z., Rashid, M. A., 2014. Assessment of density-dependent feeding damage by the cotton dusky bug, *Oxycarenus laetus* Kirby (Hemiptera: Lygaeidae), in cotton. Turkish Journal of Agriculture and Foresty, 38: 198-206.

Khan, R. A., Naveed, M., 2017. Seasonal population dynamics and management of dusky cotton bug (DCB), *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) in cotton. The Journal of Animal & Plant Sciences, 27(4): 1348-1352.

Kirkpatrick, T. W., 1923. The Egyptian cotton seed bug (*Oxycarenus hyalinipennis*, Costa). Its bionomics, damage and suggestions for remedial measures. Bulletin, Ministry of Agriculture Egypt, Technical and Scientific Service. 35, 107 pp.

Morrill, A. W., 1910. Plant bug injurious to cotton bolls. United States Department of Agriculture, Bull. No. 86, 110 pp.

Srinivas, M., Patil, B. V., 2004. Biology of dusky cotton bug, *Oxycarenus laetus* Kirby (Hemiptera: Lygaeidae) on cotton. Department of Agriculture Entomology. College of Agriculture, Raichur-584 101. Karnataka Journal of Agricultural Sciences,17 (2): 341-344.

Nakache, Y., Klein, M., 1992. The cotton seed bug, *Oxycarenus hyalinipennis*, attacked various crops in Israel in 1991. Hassadeh 72: 773-775.

Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pest. The Journal of Agricultural Science. 144, 31-43.

Odhiambo, T. R., 1957. The bionomics of *Oxycarenus* species (Hemiptera: Lygaeidae) and their status as cotton pests in Uganda. Journal of the Entomological Society of South Africa, 20: 235-249.

Özgür, A. F., 1987. Endüstri bitkileri zararlıları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Ders Notları, 154 syf.

Özgur, O., Atakan, E., Pehlivan, S., 2019. Çukurova Bölgesi (Türkiye)'nde Miridae türlerinin pamukta meydana getirdikleri zararın araştırılması. Türkiye Entomoloji dergisi, 43 (2): 143-156.

Peacock, A. D., 1913. Entomological pests and problems of southern Nigeria. Bulletin of entomological research, 4: 191–220.

Pearson, E. O., 1958. The insect pest of cotton in tropical Africa. Empire Cotton Growing Corporation and Common wealth Institute of Entomology, London, pp. 164-200.

Pimentel, D., 1990. Estimated annual world pesticide use facts and figures for found adition, New York, 54 pp.

Pimentel, D.,1986. Agroecology and economics. In: Kogan, M. (Ed.), Ecological Theory and Integrated Pest Management Practice. Wiley, New York, pp. 299-319.

Ram, P. and Chopra, N. P. 1988. Population dynamics of the dusky cotton bug, *Oxycarenus hyalinipennis* Costa on cotton. Annals Entomological Society of London, 121: 79-165.

Raman, K., Sanjayan, K.P., 1983. Quantative food utilizatiion and reproductive programming in the dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae). Proceeding of the Indian National Science Academy, 231-236 pp.

Riudavets, J., 1995. Predators of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci*. Wageningen Agricultural University, papers 95-1: 43-87.

Samy, O., 1969. A revision of African species of *Oxycarenus* (Hemiptera:Lygaeidae). Transactions of the Entomological Society of London, 121: 79-165.

Schmutterer, H., 1969. Pest of crops in Northeast and Central Africa. Gustav Fischher Verlag, Stuttgart, 296 pp.

Sewify, G. H., Semeada, A. M., 1993. Effect of population density of the cotton seed bug *Oxycarenus hyalinipennis* Costa on yield and oil content of cotton seeds, Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo 1993; 44 (2): 445-452.

Shahid, M. R., Mahmood, A., Farooq, J., Muhammad, T., Shahid, H. T, Asif, M., Ramzan, M., Akram, M., Iqbal, M. S., 2014. The impact of sowing dates and varieties on the incidence of *Oxycarenus laetus* and *Dysdercus koingii* on cotton. Cotton Research Institute, Faisalabad, Pakistan. Comunicata Scientiae, 5(4): 412-418.

Slater, J. A., 1972. The Oxycareninae of South Africa. Occasional papers of University of Connecticut, Biological Science Series, 2 (7): 59-103.

Slater, J. A., Baranowski, R., 1994. The occurrence of *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Hemiptera: Lygaeidae) in the West Indies and new Lygaeidae records for the Turks and Caicos Islands of Providenciales and North Caicos. Florida Entomologist, 77: 495-497.

Thangavelu, K., 1978a. Some aspects of host specificity in the Indian dusky cotton bug, *Oxycarenus laetus* Kirby (Heteroptera: Lygaeidae). Journal of Natural History, 12 (5):481-486.

Thangavelu, K., 1978b. Population dynamics of dusky cotton bug *Oxycarenus laetus* Kirby in relation to climatic variation (Heteroptera: Lygaeidae). Proceedings of the Indian Academy of Sciences (Animal Sciences), 87 (12): 387-395.

TUİK, 2017. Türkiye istatistik kurumu. http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 15.08.2019

Ullah, S., Ejaz, M., Shad, S., 2017. Study of synergism, antagonism and resistance mechanism in insecticide-resistant *Oxycarenus hyalinipennis* (Hemiptera: Lygaeidae). Journal of Economic Entomology, 110 (2): 615–623.

Vennila, S., Biradar, V. K., Sabesh, M., Bambawale, O. M., 2007. Know your cotton insects, stainers (red and dusky cotton bugs). Central Institute for Cotton Research. Crop protection Folder series: 9 of 11, pp. 1-2.

ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Mardin'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Şanlıurfa (Viranşehir)'da tamamladı. 2012 yılında başladığı Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden 2016 yılında derece ile mezun oldu. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2018 yılında arasında Gaziantep'te faaliyet yürüten Gapagro zirai ilaç firmasında teknik mühendis olarak çalıştı. 2019 yılında ilaç üretim firması olan ENTOSAV'da Teknik Mühendis olarak çalıştı. Aynı yıl Sarımazı Tarım Kredi Kooperatifine (Ceyhan/Adana) Ziraat Mühendisi olarak atandığı görevine halen devam etmektedir.