

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Çukurova'da *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) Cinsine
Bağlı Türlerin Belirlenmesi, Önemli Türün Biyo-Ekolojik
Özellikleri ile Biyolojik Mücadelede Kullanma Olanaklarının
Araştırılması

Sadık Emre GÖRÜR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Ocak, 2023

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZ ONAYI

Çukurova’da *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) Cinsine
Bağlı Türlerin Belirlenmesi, Önemli Türün Biyo-Ekolojik
Özellikleri ile Biyolojik Mücadelede Kullanma Olanaklarının
Araştırılması

Sadık Emre GÖRÜR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bu Doktora Tezi/...../..... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Kamil KARUT (Danışman)
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ
: Prof. Dr. İsmail KASAP
: Prof. Dr. Gökhan AYDIN

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

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.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar.....	5
2.2. <i>Chrysoperla</i> spp.'nin Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişiminin Belirlenmesi ve Sürvey ile İlgili Çalışmalar.....	7
2.3. <i>Chrysoperla</i> spp.'nin Hiperparazitoitlerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar.....	9
2.4. Kitle Üretim ve Salım ile İlgili Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi (Sörvey Çalışmaları)	15
3.1.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Toplanması	15
3.1.2. Chrysopidae Familyası Türlerinin Morfolojik Tanıya Hazırlanması.....	15
3.2. <i>Chrysoperla</i> spp.'nin Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi.....	18
3.3. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Pamuk Unlubiti, <i>Phenacoccus solenopsis</i> 'in Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilme Olanakları	19
3.3.1. Avcı, <i>Chrysoperla carnea</i> Üretimi	19
3.3.2. Av, <i>Phenacoccus solenopsis</i> Üretimi	20
3.3.3. Denemelerin Kurulması.....	20
3.4. Verilerin Analizi ve Değerlendirmesi	22
3.4.1. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişiminin Belirlenmesi.....	22
3.4.2. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın İklim Odası ve Serada Salım Çalışmaları.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi (Sörvey Çalışmaları)	23
4.1.1. Chrysopidae Familyası Türlerinin Morfolojik Tanı Sonuçları	23
4.1.2. Chrysopidae Türlerinin Moleküler Tanı Sonuçları	24
4.2. Avcı, <i>Chrysoperla carnea</i> Üretimi	28
4.2.1. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Etkinliğinin Belirlenmesi	28

4.3. İki Bin On Sekiz yılında <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi	34
4.4. İki Bin On Dokuz Yılında <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi	50
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	69
KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	81
EKLER.....	82



**Çukurova’da *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) Cinsine
Bağlı Türlerin Belirlenmesi, Önemli Türün Biyo-Ekolojik
Özellikleri ile Biyolojik Mücadelede Kullanma Olanaklarının
Araştırılması**

Sadık Emre GÖRÜR

Danışman: Prof. Dr. Kamil KARUT

Bitki Koruma Anabilim Dalı

ÖZ

Bu tez çalışması 2018-2020 yılları arasında arazi ve laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Çukurova’daki *Chrysoperla* Steinmann, 1964 (Neuroptera: Chrysopidae) türlerini belirlemek amacıyla Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde yapılan sörveylerde elde edilen bireyler morfolojik tanı karakterlerine göre gruplandırılmıştır. Her gruptan alınan bireyler kullanılarak yapılan moleküler analizler sonucunda Doğu Akdeniz Bölgesi’nde *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) tür kompleksinin en az iki farklı genetik gruptan oluştuğu saptanmıştır.

Pamuk unlubiti, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae)’in biyolojik mücadelesinde *C. carnea* ’nın kullanım olanakları, iklim odası ve sera koşullarında yapılan salım çalışmalarıyla ortaya konmuştur. Çalışmalarda iklim odasında bitki başına 6 ve 9, serada 10 ve 15 larva salım oranları kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda *C. carnea*’nın zararlının biyolojik mücadelesinde başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca 2018 ve 2019 yıllarında Adana’da seçilen patlıcan, pamuk ve soya parsellerinde *C. carnea* grup’un populasyon gelişimi ve parazitlenme durumu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda bir yumurta hiperparazitoiti *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) ve bir larva-pupa hiperparazitoiti *Oomyzus sempronius* (Erdos, 1954) (Hymenoptera: Eulophidae) tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adana, *Chrysoperla carnea*, *Phenacoccus solenopsis*, biyolojik mücadele, populasyon gelişimi

Determination of *Chrysoperla* Species (Neuroptera: Chrysopidae) and Reserach on Bioecological Characteristic and Usage Possibilities in Biological Control of the Most Common Species in Çukurova

Sadık Emre GÖRÜR

Advisor: Prof. Dr. Kamil KARUT

Department of Plant Protection

ABSTRACT

This study was conducted between 2018-2020 in field and laboratory conditions. In order to determine the *Chrysoperla* Steinmann, 1964 (Neuroptera: Chrysopidae) species in Çukurova, individuals obtained during the surveys in Adana, Mersin and Osmaniye were grouped according to morphological characters. According to the molecular analyzes, it was determined that the *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) species complex consists of at least two different genetic groups in the Eastern Mediterranean Region.

The potential of *C. carnea* in the biological control of cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) have been demonstrated by the release studies carried out under climate room and greenhouse conditions. In the studies, release rates of 6 and 9 predator larvae per plant in the climate room and 10 and 15 predator larvae in the greenhouse were used. Results showed that *C. carnea* can be used successfully in the biological control of the pest in greenhouses.

In addition, population development and parasitism of *C. carnea* group was determined in selected eggplant, cotton and soybean fields in Adana province in 2018 and 2019. An egg hyperparasitoid, *Telenomus* spp (Hymenoptera: Scelionidae) and a larval-pupal hyperparasitoid, *Oomyzus sempronius* (Erdos, 1954) (Hymenoptera: Eulophidae) were detected during the studies.

KeyWords: Adana, *Chrysoperla carnea*, *Phenacoccus solenopsis*, biological control, population development

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Neuroptera takımına bağlı önemli bir familya olan Chrysopidae familyası, Dünyada 110'dan fazla cins, altcins ve 1450 kadar tür ve alttür içermektedir. Chrysopidae familyasının *Chrysoperla* cinsi 60 türe sahiptir. Türkiye'de bilinen tür sayısı ise 32'dir. Yaprakbiti, unlubit, beyazsinek, thrips, empoasca, psillid ve akarlar üzerinde oburca beslenen *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) bu özelliğiyle IPM programlarının önemli bir ögesidir.

Günümüze kadar *Chrysoperla* cinsi içerisinde yer alan türlerin sistematigi ile ilgili yapılan çalışmalarda bu cinse bağlı türlerin teşhisi morfolojik tanı, kur sesleriyle tanı ve moleküler karakterizasyon yöntemleriyle yapılmıştır. *Chrysoperla* cinsi içerisinde yer alan türlerin morfolojik karakterlerindeki benzerlikler, zaman içinde morfolojik tanı yönteminin bu türün teşhisinde yeterli olmadığı kanaatini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bazı entomologlar, klasik metodlardan kaynaklandığı belli olan sorunları çözmek için moleküler karakterizasyon yöntemini kullanmayı tercih etmektedir.

Biyotik ve abiyotik faktörler bir ekolojide böceklerin olağanüstü çoğalmalarını engelleyen faktörlerdir. Besin, doğal düşman ve populasyon yoğunluğu zararlıların popülasyonlarını sınırlandıran biyotik faktörlerdir. Bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan bir arthropodun biyolojik mücadelesinde kullanılan faydalı organizmanın başarısını etkileyen faktörler bulunmaktadır. Faydalı organizmanın başarısını etkileyen faktörlerden biri de o faydalı organizmanın doğal düşmanın bulunması durumudur.

Kısa zamanda hızlıca yayılma yeteneği olan Pamuk unlubiti, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae), polifag bir zararlı olup tarla bitkileri, meyve, sebze ve süs bitkisi gibi farklı 202 bitkide %50'ye kadar ürün kayıplarına neden olmaktadır. Zararlı Türkiye'de ilk olarak 2012 yılında tespit edilmiş olup, dünya çapında biyolojisi, ekolojisi ve mücadelesine ilişkin pek çok araştırma yapılmış ve araştırmalar devam etmektedir. Ülkemizde zararlının biyolojik mücadelesinde *Chrysoperla* türlerinin kullanıldığı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla ileride sera alanlarında zararlı konumuna gelebilecek olan Pamuk unlubiti'nin biyolojik mücadelesinde *Chrysoperla* türlerinin başarılı olma şansı ortaya çıkarılmalıdır.

Çukurova'da 2018-2020 yılları arasında yürütülen bu tez çalışması ile *Chrysoperla* cinsine ait türlerin morfolojik teşhislerinin yanı sıra Türkiye'de ilk kez moleküler karakterizasyon yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca *C. carnea*'nın farklı kültür bitkilerinde (patlıcan, pamuk ve soya) populasyon gelişmeleri ve yumurta, larva ve pupa hiperparazitoitleri saptanmıştır. Bu tez kapsamında *C. carnea*'nın kitle üretimi ve *P. solenopsis*'e karşı iklim odası ve serada salım çalışmaları yapılarak biyolojik mücadelede kullanma olanakları ortaya çıkarılmıştır.

Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde 2018 yılında rasgele seçilen alanlarda atrap, steiner hunisi ve gözle inceleme yöntemleri kullanılarak saptanan ergin bireyler ağız aspiratörü yardımıyla

toplanarak buz kabı içinde laboratuvara getirilmiştir. Yapılan sörvey çalışmasında elde edilen ergin bireyler kullanılarak yapılan morfolojik tanı sonucunda Neuroptera takımının, Chrysopidae familyasına bağlı *Chrysoperla carnea*, *Rexa raddai* (Hölzel, 1966), *Chrysopa formosa* Brauer, 1851, *Chrysopa perla* (L., 1758) ve *Italo-chrysa italica* (Rossi, 1790) türleri saptanmıştır. Moleküler tanı sonucunda ise *C. carnea* tür kompleksinin en az iki farklı genetik gruptan oluştuğu saptanmıştır.

Chrysoperla carnea'nın patlıcan, pamuk ve soya bitkilerinde populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında yürütülen çalışmalarda, bir yumurta hiperparazitoiti *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) ve bir larva-pupa hiperparazitoiti *Oomyzus sempronius* (Erdos, 1954) (Hymenoptera: Eulophidae) tespit edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü tarlalarda genel olarak hiperparazitoit populasyonunun avcı popülasyonunu takip ettiği, 2018 yılında patlıcan ve pamuk tarlalarındaki parazitlenme oranının, soya tarlasındaki parazitlenme oranına göre nisbeten birbirine yakın olduğu; 2019 yılında ise her üç bitki tarlasındaki parazitlenme oranlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Patlıcan, pamuk ve soya tarlalarından elde edilen toplam avcı sayısı ile hiperparazitoit sayısı göz önüne alındığında ise 2018 ve 2019 yıllarında elde edilen parazitlenme oranının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk unlubiti, *P. solenopsis*'in biyolojik mücadelesinde *C. carnea*'nın kullanım olanakları, iklim odası ve sera koşullarında yapılan salım çalışmasıyla ortaya çıkarılmıştır. Bu amaçla iklimlendirme kabinlerinde larvalarına steril *E. kuehniella* yumurtaları, erginlerine ise yapay besin verilerek avcının üretimi gerçekleştirilmiştir. Doğadan temin edilen *P. solenopsis* bireyleri ise iklim odasında, sürgünlü temiz patates yumruları üzerinde üretilmiştir. Denemeler 3 uygulama (3 larva/bitki; 5 larva/bitki ve kontrol) ve 4 tekerrür olarak kurulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda *C. carnea*'nın zararlının biyolojik mücadelesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca engin bilgi ve tecrübesinden faydalandığım, gerektiğinde bana zaman ayırıp sabırla ve büyük ilgiyle elinden gelenin fazlasını sunan, tez çalışmamla ilgili karşılaştığım her sorunda yanına çekinmeden gidebildiğim değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kamil KARUT'a minnettarlığımı bildirmekten onur duyarım.

Tezimde değerli görüş ve önerilerini benden esirgemeyen ve olumlu katkılar sunan değerli Doktora Tez İzleme Komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY ve Sayın Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ'e; Jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. İsmail KASAP ve Sayın Prof. Dr. Gökhan AYDIN'a çok teşekkür ederim.

Tezimin arazi çalışması kısmında özveriyle vermiş olduğu desteğinden dolayı Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, Biyolojik Mücadele Bölümünden mesai arkadaşım Zir. Yük. Müh. Ahmet DOĞRU'ya; *Chrysoperla* spp.'nin moleküler karakterizasyon çalışması bölümünde vermiş olduğu desteğinden dolayı Arş. Gör. M. Mete KARACA'ya; çalışmalarım sırasında desteklerini hep yanımda hissettiğim mesai arkadaşlarım Dr. Doğanca KAHYA, Dr. Nazife TEMEL, Dr. Şebnem TİRENG KARUT ve Zir. Yük. Müh. Ferda YARPUZLU'ya; tez çalışmama finansal destek veren TAGEM'e ve Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne; tarlalarında çalışmamı yürütmeye izin veren Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve yöre üreticilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora çalışmam boyunca her türlü destekleriyle beni yüreklendiren ve sabırlarıyla yanımda olan başta babam Sait GÖRÜR ve annem Döndü GÖRÜR olmak üzere ailemin tüm fertlerine, çok değerli eşim İlknur GÖRÜR'e ve yaşam kaynağımız, biricik çocuğumuz Bülent Can GÖRÜR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Chrysopidae familyası bireylerinin belirlenmesinde kullanılan primer çiftleri.....	17
Çizelge 3.2.	<i>Chrysoperla carnea</i> 'nın Adana'da 2018 ve 2019 yıllarında populasyon gelişiminin izlendiği tarlalara ait bilgiler.....	18
Çizelge 4.1.	İki bin on dokuz yılı ilkbahar ve sonbahar dönemi sera çalışmaları ile iklim odasında yürütülen kafes çalışmasında farklı uygulamalarda saptanan toplam ortalama <i>Phenacoccus solenopsis</i> sayıları (adet/yaprak)*.....	30
Çizelge 4.2.	İki bin on sekiz yılında Adana'da patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	34
Çizelge 4.3.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu	35
Çizelge 4.4.	İki bin on sekiz yılında Adana'da pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	36
Çizelge 4.5.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu.....	36
Çizelge 4.6.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	38
Çizelge 4.7.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu.....	38
Çizelge 4.8.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında tespit edilen ve kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarında hiperparazitoit ve larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları.....	39
Çizelge 4.9.	İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında tespit edilen ve kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarından, ergin döneme ulaşan, ölen ve hiperparazitoit çıkan larva sayısı ile larva parazitlenme oranı	40
Çizelge 4.10.	İki bin on dokuz yılında Adana'da patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	50
Çizelge 4.11.	İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu	50

Çizelge 4.12. İki bin on dokuz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	52
Çizelge 4.13. İki bin on dokuz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu	52
Çizelge 4.14. İki bin on dokuz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	53
Çizelge 4.15. İki bin on dokuz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu.....	54
Çizelge 4.16. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan <i>Chrysoperla carnea</i> yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları	55
Çizelge 4.17. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlasında toplanıp kültüre alınan <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarının parazitlenme durumu.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Bir Chrysopidae kanadında inter median hücre (im), radial sektör damar (Rs) ve pterostigma (St) görünümü (Nel ve ark., 2005'den uyarlanmıştır).....	16
Şekil 4.1.	Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde 2018 yılında Chrysopidae familyası sürveyi yapılan alanlar	23
Şekil 4.2.	Polimeraz zincir reaksiyonu COI primeri ile elde edilen ürünlerin jel görüntüsü	24
Şekil 4.3.	Polimeraz zincir reaksiyonu (Ctyb) primeri ile elde edilen ürünlerin jel görüntüsü.....	25
Şekil 4.4.	COI bölgesine ait örneklerin Gen bankası BLAST analizi sonuçları	25
Şekil 4.5.	Ctyb bölgesine ait örneklerin Gen bankası BLAST analizi sonuçları	26
Şekil 4.6.	BLAST analizi yapılan (COI) örnek dizilerinin maximum likelihood (ML) algoritması ile elde edilen filogenetik ağacı (Bootstrap değeri:1000)	27
Şekil 4.7.	BLAST analizi yapılan (CTYB) örnek dizilerinin maximum likelihood (ML) algoritması ile elde edilen filogenetik ağacı (Bootstrap değeri:1000)	27
Şekil 4.8.	İki bin on dokuz yılında iklim odasında yürütülen kafes çalışmasında, kontrol, 6 ve 10 adet <i>Chrysoperla carnea</i> larvası salınan kafeslerde ortalama <i>Phenacoccus solenopsis</i> ve <i>Chrysoperla carnea</i> sayıları	29
Şekil 4.9.	İki bin on dokuz yılı ilkbahar döneminde serada yürütülen çalışmada kontrol, 9 ve 15 adet <i>Chrysoperla carnea</i> larvası salınan kafeslerde ortalama <i>Phenacoccus solenopsis</i> ve <i>Chrysoperla carnea</i> sayıları	31
Şekil 4.10.	İki bin on dokuz yılı sonbahar döneminde serada yürütülen çalışmada kontrol, 9 ve 15 adet <i>Chrysoperla carnea</i> larvası salınan kafeslerde ortalama <i>Phenacoccus solenopsis</i> ve <i>Chrysoperla carnea</i> sayıları	32
Şekil 4.11.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir	35
Şekil 4.12.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir	37
Şekil 4.13.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir	39
Şekil 4.14.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	40
Şekil 4.15.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi.....	41

Şekil 4.16.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	42
Şekil 4.17.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	42
Şekil 4.18.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	43
Şekil 4.19.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	44
Şekil 4.20.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi	44
Şekil 4.21.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	45
Şekil 4.22.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	46
Şekil 4.23.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	46
Şekil 4.24.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	47
Şekil 4.25.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi	48
Şekil 4.26.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	48
Şekil 4.27.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	49
Şekil 4.28.	İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	49
Şekil 4.29.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları.....	51
Şekil 4.30.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir	53
Şekil 4.31.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir.....	54
Şekil 4.32.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	56

Şekil 4.33.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi	57
Şekil 4.34.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	57
Şekil 4.35.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	58
Şekil 4.36.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	59
Şekil 4.37.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	60
Şekil 4.38.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi	60
Şekil 4.39.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	61
Şekil 4.40.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	62
Şekil 4.41.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk tarlasında <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	62
Şekil 4.42.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya tarlasında <i>Chrysoperla carnea</i> ve yaprakbiti popülasyon gelişimi	63
Şekil 4.43.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve beyazsinek popülasyon gelişimi	64
Şekil 4.44.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi	64
Şekil 4.45.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve thrips popülasyon gelişimi	65
Şekil 4.46.	İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde <i>Chrysoperla carnea</i> ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi	65

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
A:K	: Aydınlık:Karanlık
acre	: Yaklaşık 4 dekarlık alan
bç	: Baz çifti
cm	: Santimetre
COI	: Sitokrom C Oksidaz I
COII	: Sitokrom C Oksidaz I
da	: Dekar
DNA	: Deoksiribonükleik asit
ExBxY	: En x Boy x Yükseklik
gr	: Gram
IPM	: Integrated pest management (Entegre Zararlı Yönetimi)
ml	: Mililitre
µl	: Mikrolitre
ND2	: NADH (Nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen) dehydrogenase 2
ND5	: NADH (Nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen) dehydrogenase 5
PCR	: Polimeraz zincirleme reaksiyonu
RNA az	: RNA moleküllerini sindiren bir enzim
rpm	: Dakikadaki devir sayısı
sp.	: Bir cinse ait herhangi bir tür
spp.	: Bir cinse ait tüm türler
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri

1. GİRİŞ

Chrysopidae familyası (Yeşil dantelkanatlılar), Neuroptera takımına bağlı önemli bir familyadır. Dünyada yüz ondan fazla cins, altıns ve 1450 kadar tür içermektedir. Antarktika kıtası hariç bütün kıtalarda yaygın olarak bulunan Chrysopidae familyasının *Chrysoperla* cinsi 60 türe sahiptir. Türkiye’de bilinen tür sayısı 32’dir (Şengonca, 1980; Brooks ve Barnard, 1990; Oswald, 2018). Chrysopidae familyasının larvaları ve bazı türlerin erginleri polifag predatörlerdir ve ekonomik olarak tarımsal alanlarda zararlı olan organizmaların doğal düşmanlarıdır (Brooks ve Barnard, 1990). Chrysopidae familyası içinde yer alan *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) yaprakbiti, unlubit, beyazsinek, thrips, empoasca, psillid ve akarlar üzerinde oburca beslenir. Bu özelliğiyle IPM programlarının önemli bir ögesidir (Rashid ve ark., 2012).

Sistematik çalışmalarında hedef alınan organizmanın türü belirlendikten sonra o türün belirli bir bölgedeki konukçuları, yayılışı, biyolojisi, vd. incelenmekte ve elde edilen verilerle faydalı organizmalardan daha fazla yararlanma, zararlıların popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altına indirme yolları araştırılmaktadır. Bitkisel üretimdeki yararlı ya da zararlı bir organizmanın sistematikiyle ilgili araştırmalar yapılmadan yararlıdan faydalanma ve zararlıya karşı mücadele çalışmaları verimli olmayacaktır. Nitekim Aksakallı (2012)’nın bildirdiğine göre Lodos (1979), biyolojik bilimlerin çoğunun sistematik olmaksızın elde ettikleri bulguları yorumlamakta zorluk çektiklerini ifade etmektedir. Benzer şekilde Avar (2012), tarım alanlarında ortaya çıkan problemlerin çözümüne yönelik araştırmalara hız verildiğini, bu konuda faunistik çalışmaların önemli bir yere sahip olduğunu ve faunistik çalışmalar ile tespit edilen türlerin ekosistemdeki fonksiyonlarının ortaya konulmasının tarımsal üretimde alınacak önlemlerin belirlenmesi açısından büyük önem taşıdığını belirtmiştir.

Günümüze kadar *Chrysoperla* cinsi içerisinde yer alan türlerin sistematikiyle ilgili yapılan çalışmalarda, bu cinse bağlı türlerin teşhisi morfolojik tanı yöntemi, kur sesleriyle tanı yöntemi ve moleküler karakterizasyon yöntemleriyle yapılmaktadır (Henry ve ark., 1996). *C. carnea*’nın morfolojik karakterlerindeki benzerlikler, zaman içinde morfolojik tanı yönteminin bu türün teşhisinde yeterli olmadığını ortaya çıkarmıştır (Henry ve ark., 1996). Mirmoayedi ve ark. (2014)’na göre Chrysopidae familyasının en önemli türü biyolojik mücadelede yaygın olarak kullanılan ve dünya çapında IPM programlarında yer alan *C. carnea*’dır. Başlangıçta tek bir tür olarak değerlendirilen *C. carnea*’nın içerisinde sibling türlerin yer aldığı tür kompleksinden oluştuğu saptanmıştır. Bu türün morfolojik teşhisinde, morfolojik karakterlere dayanan ikili teşhis anahtarları sadece morfolojik karakterleri kullandığı için genellikle hatalı teşhislere yol açmaktadır. Bu nedenle son 30 yıldır bazı entomologlar, klasik metodların kullanılmasıyla oluştuğu belli olan

problemleri çözmek için moleküler analiz yöntemini kullandıklarını ve geleceğin neuropteristlerinin moleküler metodları kullanarak Neuroptera takımının çözülmemiş problemlerine daha çok ipucu bulabileceklerini düşündüklerini ifade etmektedirler (Mirmoayedi ve ark., 2014).

Bitkisel üretimde ekonomik kayıplara neden olan bir arthropoda karşı kullanılan faydalı organizmanın başarısını etkileyen pek çok faktörden biri de faydalının doğal düşmanı bir arthropodun bulunması ihtimalidir. Doğal düşman üzerinde yaşayan etmenin varlığının yanı sıra o etmenin yaygınlığı, yoğunluğu ve yüzde parazitlenme gücü vb., doğal düşmanın başarısını etkilemektedir. Johnson ve Bin (1982), *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) tarafından yapılan parazitlemenin, chrysopidlerin doğada biyolojik mücadele etmeni olarak başarısını sınırlandırabildiğini bildirmektedir. *Chrysoperla carnea*'nın hiperparazitoidleri ile ilgili yapılan çalışmalarda parazitlenme oranının yaklaşık olarak %3 ile %90 arasında değiştiği görülmektedir (Muma, 1959; Gerling ve Bar, 1985; Karut ve Kazak, 1999; Karut ve ark., 2003; Kasap ve Atlıhan, 2007; Medeiros, 2009).

Kısa zamanda hızlıca yayılma yeteneği olan Pamuk unlubiti, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae), polifag bir zararlı olup tarla bitkileri, meyve, sebze ve süs bitkisi gibi farklı 202 bitkide %50'ye kadar ürün kayıplarına neden olmaktadır (Joshi ve ark., 2010; Anonim, 2016). Zararlı, son 10 yılda Pakistan ve Hindistan'da pamuk tarımında önemli bir zararlı tür haline gelmiştir (Abbas ve ark., 2009). Geçmişte pamuk zararlısı olarak bilinen ancak günümüzde çoğu kültür bitkisi için bir tehdit olan ve Hindistan'da pamukta yaklaşık % 35 ürün kayıplarına neden olan Pamuk unlubiti, *P. solenopsis*'in en önemli konukçuları Malvaceae, Solanaceae, Astereceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae ve Cucurbitaceae familyalarına bağlı bitkilerdir (Anonim, 2016; Vennila ve ark., 2010). Türkiye'de ilk olarak 2012 yılında tespit edilen (Kaydan ve ark. 2013) *P. solenopsis*'in dünya çapında biyolojisi, ekolojisi ve mücadelesine ilişkin pek çok araştırma yapılmış ve araştırmalar devam etmektedir (Arif ve ark., 2009; Abbas ve ark., 2010; Vennila ve ark., 2010; Arif ve ark., 2012). Ülkemizde biyolojik mücadelesinde *Chrysoperla* spp.'nin salımıyla ilgili herhangi bir çalışma bulunmayan Pamuk unlubiti'nin park ve bahçelerdeki süs bitkilerinde, hobi bahçelerindeki sebzelerde zarar yaptığı ancak pamuk ve profesyonel sebze tarımı yapılan alanlarda ise zaman zaman tarla kenarlarında zarar yaptığı gözlenmiştir. Sattar ve ark. (2007) laboratuvar şartlarında *C. carnea* larvalarının, *Phenacoccus* sp. (Hemiptera: Pseudococcidae) ile oburca beslenen bir avcı böcek olduğunu, birinci nimf döneminin en çok tercih edilen dönem olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar *C. carnea*'nın *Phenacoccus* sp.'nin potansiyel bir predatörü olduğunu ve mücadelesi için kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Rashid ve ark. (2012), *C. carnea* ve *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853 (Coleoptera: Coccinellidae)'nin Pamuk unlubiti üzerinde beslenme potansiyelini ortaya çıkarmak amacıyla laboratuvar şartlarında

yaptığı çalışmada her iki predatörün de *P. solenopsis*'in bütün nimf dönemlerini çok aktif ve başarılı bir şekilde tükettiğini dolayısıyla bu iki avcının Pamuk unlubütünün biyolojik mücadelesinde büyük bir potansiyele sahip olduğunu bildirmiştir.

Çukurova'da günümüze kadar *Chrysoperla* cinsinin teşhisiyle ilgili çalışmalarda tanılamalar, morfolojik karakterlere göre yapılmıştır (Şengonca, 1980; Arı ve Kıyak, 2000). Bu çalışma ile Çukurova'da *Chrysoperla* cinsine ait türlerin tespitinde morfolojik teşhislerinin yanı sıra Türkiye'de ilk kez moleküler karakterizasyon yöntemi kullanılmıştır. Tespit edilen türlerin yaygınlıkları ve *Chrysoperla* cinsinin farklı kültür bitkilerinde (patlıcan, pamuk, soya) populasyon gelişmeleri belirlenmiştir. Ayrıca *Chrysoperla* spp.'nin yumurta ve larva-pupa hiperparazitoitleri saptanmıştır. Bu çalışma kapsamında ayrıca belirlenen ve populasyonu en yüksek bulunan *Chrysoperla* türünün kitle üretimi ve *P. solenopsis*'e karşı iklim odası ve serada salım çalışmaları yapılarak biyolojik mücadelede kullanma olanakları tespit edilmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Brooks ve Barnard (1990) Chrysopidae familyasının biyolojik mücadele ajanı olarak pek çok tür içeren bir familya olduğu, larvaları ve bazı türlerin erginlerinin polifag predatörler ve ekonomik olarak önemli zararlı organizmaların doğal düşmanları olduklarını bildirilmiştir.

Rashid ve ark. (2012), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın afid, unlubit, beyazsinek, thrips, empoasca, psillid ve akarlar üzerinde oburca beslenen ve bu özelliğiyle IPM programlarının önemli bir ögesi olarak değerlendirildiğini bildirmişlerdir.

2.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Henry ve ark. (1996), *Chrysoperla lucasina* (Lacroix) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın morfolojik özelliklerinin doğası gereği değişkenlik göstermesi ve dolayısıyla belirsizliğinden dolayı bu türün morfolojik özelliklere dayanan sınıflandırmasını güvenilir bulmamışlardır.

Hansen ve Berggren (1999), vücut rengi ve kanat yapısına göre yapılan teşhislerin kısmen hatalı olabileceğini, nitekim *C. carnea* ergininin renginin hibernasyon esnasında değiştiğini ve vücut renginin ethylasetat gibi bazı kimyasallarla temas ettiğinde yeşil rengin kolayca soluk hale geldiğini ifade etmişlerdir.

Canbulat (2003), Güney Batı Anadolu'daki 6 ilde 2000-2002 yılları arasında yaptığı arazi çalışmalarında Neuroptera takımına ait 2768 örnek toplamış, teşhis çalışmaları sonucunda Chrysopidae familyasından *Chrysopa dorsalis* (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa formosa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa viridana* (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa pallens* (Neuroptera: Chrysopidae), *Dichochrysa flavifrons* (Neuroptera: Chrysopidae), *D. prasina* (Neuroptera: Chrysopidae), *D. zelleri* (Neuroptera: Chrysopidae), *D. clathrata* (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysoperla carnea* s.l. (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Suarius nanus* (Neuroptera: Chrysopidae) türlerini tespit etmiştir.

Lourenço ve ark. (2006)'a göre *C. carnea*, kriptik türlerin bulunduğu bir komplekstir.

Berber (2008), araziden topladığı örneklerin teşhisinin morfolojik özelliklere, erkek ve dişi genital yapılarına bakılarak yapıldığını ve *Chrysoperla* cinsi içinde sadece *C. carnea*'yı tespit ettiğini bildirmiştir.

Haruyama ve ark. (2008), Japonya'da 21 farklı lokasyondan topladıkları 32 adet *Chrysoperla nipponensis* (Okamoto, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) bireyini kur sesleri modeliyle analiz ederek bunların tip A ve tip B şeklinde iki gruba ayrıldığını tespit etmişlerdir. Ancak mitokondriyal COI geninin incelenmesi sonucunda tip A'nın ikiye (A1, A2) ayrıldığı, dolayısıyla *C. nipponensis*'in A1, A2 ve B olarak üç gruba ayrıldığını belirlemişlerdir.

Bozdoğan (2012), 2009-2012 yılları arasında Kahramanmaraş'ta yaptığı faunistik çalışmada Neuroptera takımının Chrysopidae familyasına ait *Chrysopa viridana* Schneider, 1845, *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), *Chrysotropia ciliata* (Wesmael, 1841), *Italochrysa italica* (Rossi, 1790), *Dichochrysa prasina* (Burmeister, 1839) ve *Chrysopa septempunctata* Wesmael 1841 türlerini tespit etmiştir.

Özgen ve ark. (2012) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2006-2009 yılları arasında kiraz ve antepfıstığı alanlarında yürüttükleri çalışmada Chrysopidae, Mantispidae, Myrmeleontidae ve Nemopteridae familyalarından 15 cinse ait 20 tür tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) *sensu lato*'nun en yaygın tür olduğunu belirlemişlerdir.

Canbulat ve Oğuz (2013), Çorum ve Amasya illerinde 2005 yılı mayıs-ağustos aylarında yaptıkları çalışmada Neuroptera takımından 5 familyaya ait 38 tür belirlendiğini, morfolojik tanılama yöntemiyle bu familyalardan Chrysopidae familyasına ait 15 tür tespit edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, elde edilen sonuçların, oldukça farklı coğrafik ve iklim özelliklerine sahip ülkemizde daha fazla tür bulunabileceği gerçeğini ortaya koyduğunu ve Türkiye'nin her ilinde detaylı bir şekilde lokal çalışmalara ihtiyaç olduğunu ayrıca vurgulamışlardır.

Mirmoayedi ve ark. (2014) Chrysopidae familyasının en önemli türünün biyolojik mücadelede yaygın olarak kullanılan ve dünya çapında IPM programlarında yer alan *C. carnea* olduğunu bildirmişlerdir. Bu türün başlangıçta tek bir tür olarak değerlendirildiğini, ancak yapılan çalışmalar sonucunda bu türün sibling türlerden oluştuğunu ve bunların *carnea* tür kompleksi olarak isimlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Diğer pek çok böcekte olduğu gibi Neuroptera türlerinin teşhisinin, rutin olarak morfolojisine bakılarak yapıldığını ancak mevcut sorunları çözmek için geleceğin neuropteristlerinin moleküler metodları kullanarak daha çok ipucu bulabileceklerini düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Shakir ve ark. (2015) *C. carnea*'nin morfoloji, davranış ve ekofizyoloji çalışmalarının çeşitli araştırmacılar tarafından yapıldığını ancak moleküler çalışmaların yapılmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar *C. carnea*'nin 5 türünün moleküler düzeyde sistematikini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 5 tür arasındaki DNA varyasyonunun yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Alghamdi (2015) *C. carnea*'nin agroekosistemlerde zararlı organizmalara karşı etkili bir biyolojik mücadele etmeni olması özelliği olan yaygın bir türün bazı kriptik türleri içerdiğini ve bu nedenle *carnea* grup olarak adlandırıldığını bildirmiştir. Araştırmacı morfolojik benzerliklerin türlerin birbirlerinden ayrılmasını zorlaştırdığını dolayısıyla tanıda moleküler metodların kullanılmasının önemli olduğunu bildirmiştir.

Sayed ve Amer (2015), Suudi Arabistan'ın batısında birbirine uzak 3 şehir olan Tebük, Cidde ve Cizan'da tarım alanlarında topladıkları 20 adet Chrysopidae bireyinin morfolojik teşhisinde; Tebük ve Cidde örneklerinin *Chrysoperla* spp., Cizan örneklerinin ise *Dichochrysa tacta* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae) olduğunu belirlemişlerdir. Ancak moleküler karakterizasyon sonucunda ortaya çıkan dendrogramda 2 grubun oluştuğunu, bu gruplardan biri olan Tebük ve Cidde örneklerinin *C. nipponensis* ve *C. carnea* olduğunu; diğer grup olan Cizan örneklerinin ise *D. tacta* olduğunu belirlemişlerdir.

Bozdoğan (2017), Doğu Akdeniz Bölgesinde 2012 ve 2013 yıllarında, atrap ve ışık tuzağı kullanarak yaptığı çalışmada aralarında *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa perla* (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa formosa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Rexa raddai* (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Italochrysa italica* (Neuroptera: Chrysopidae)'nın da olduğu 18 adet Chrysopidae familyası türü tespit etmiştir.

Barbosa ve ark. (2019), Brezilya'da 2014 ve 2015 yıllarında yürüttükleri çalışmada *Chrysoperla* spp. popülasyonunun, thrips popülasyonunu takip ettiğini dolayısıyla aralarında pozitif bir korelasyon olduğunu ve *Chrysoperla* spp.'nin thripsle biyolojik mücadelede kullanılabileceğini belirlemişlerdir.

Palomares-Pérez ve ark. (2019), Meksika'da ticari insektaryumlardan temin ettikleri *C. carnea* bireylerine uyguladıkları moleküler yöntemle tanılama çalışması sonucunda, kur sesleriyle kesin tür tanısı yapılmış olanlar da dahil olmak üzere, *C. carnea* üreten ticari işletmelerde kapsamlı bir çalışma yapılarak, tür teşhisinin moleküler karakterizasyonla desteklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

2.2. *Chrysoperla* spp.'nin Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişiminin Belirlenmesi ve Sürvey ile İlgili Çalışmalar

Şengonca (1980), bu türün yurdumuzun tüm bölgelerinde bulunduğunu, ağaç, çalı ve alçak boylu bitkilerin oluşturduğu her tür habitatta, uygun olan bütün mevsimlerde görülebildiğini, larvalarının daha ziyade yaprak bitleriyle beslenmekle birlikte birçok heteropter ve homopter ergin ve nimfleri, mikrolepidopter larva ve yumurtaları ve akarlarla beslendiğini bildirmiştir.

Alaoğlu ve Özbek (1987), Erzurum'da patates alanlarında yaptığı çalışmada *C. carnea*'nın yörede son derece yaygın olduğunu, temmuz başında görülmeye başlandığını ve eylül ayında populasyonun en yüksek değerine ulaştığını bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Özbek (1992), Erzurum'da şekerpancarı üretim alanlarında aktif olan *C. carnea*'nin mayıs sonundan eylül sonuna kadar oldukça yüksek populasyon düzeyinde bulunduğunu saptamıştır.

Ülgen (1994), pamuk alanlarında *C. carnea* populasyonunun temmuz sonu ile ağustos sonu arasında yoğunlaştığını, *Asymmetrasca decedens* (Hemiptera: Cicadellidae) ve *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)'nın bulunduğu dönemde belirgin bir artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Yaşarakıncı ve Hıncal (2000), İzmir'de örtü altı pathcanlarda bulunan zararlılar ile bunların doğal düşmanları ve populasyon gelişmelerini belirlemek amacıyla 1997 yılında yaptıkları çalışmada *C. carnea*'nın Bornova'da 6 Mayıs'tan itibaren 0.01 adet/yaprak yoğunluğunda görülmeye başlandığını, 9 Haziran'da 0.16 adet/yaprak yoğunluğuyla maksimum yoğunluğa ulaştığını; Balçova'da ise 10 Mart'tan itibaren 0.02 adet/yaprak yoğunluğunda görülmeye başlandığını ve 9 Temmuz'da 0.05 adet/yaprak yoğunluğunda maksimum yoğunluğa eriştiğini bildirmişlerdir.

Souza ve Carvalho (2002), Turunçgil alanlarında yapılan örneklemede yakalanan *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) ergini sayısının mayıs ayından itibaren artışa geçerek eylül ayında pik yaptığını, ergin birey sayısının 1992, 1993, 1994 ve 1995 yıllarında sırasıyla 687, 344, 328 ve 107 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kasım-mart döneminde popülasyonda kayda değer derecede azalma görüldüğü ve aralık-şubat döneminin en kritik periyot olarak tespit edildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca dört yıllık çalışmanın sonucunda erginlerin yılın her ayında bulunduğu ancak tüm çalışma boyunca kış aylarında sadece 4 adet örnek toplandığını belirtmişlerdir.

Atlıhan ve Özgökçe (2003), *C. carnea*, *Nabis punctatus* Costa, 1843 (Hemiptera: Nabidae) ve *Adonia variegata* (Goeze, 1777) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Van ili şekerpancarı alanlarında yaygın ve sık rastlanan türler olduğunu ve *C. carnea*'nın mayıs-eylül döneminde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Güven (2013), İzmir'deki şeftali bahçelerinde, Chrysopidae familyasına ait 9 tür saptamış ve *C. carnea*'yı en yaygın Chrysopidae türü olarak belirlemiştir.

Özalp ve Yanık (2014), pamukta pestisit uygulaması yapılmamış ancak bitki aktivatörü kullanılan ve kullanılmayan parsellerde *C. carnea*'ya ait ilk ergin bireyin mayıs sonunda görüldüğünü, eylül ayında popülasyonun en yüksek değere ulaştığını, bitki aktivatörünün kullanılmadığı ilaçlı parselde ise *C. carnea*'ya ait ergin bireylerin ilk olarak yine mayıs sonunda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Alghamdi ve ark. (2018), Sudi Arabistan'da, 2017 yılında biber ve kabakta yaptıkları çalışmada bitki başına 10 adet *C. carnea* larva salımının yapıldığı uygulamalarda yaprakbiti ve beyazsinek popülasyonlarının %90'dan fazla azaldığını bildirmişlerdir.

Khalifa (2018), Mısır'da 2015/2016 ve 2016/2017 yılları eylül-şubat ayları arasında şeker pancarında yaptıkları çalışmada, ekim ayında *C. carnea* popülasyonunda görülen maksimum seviyenin yaprakbiti ve pamuk yaprak kurtlarının görüldüğü dönemle çakıştığını bildirmiştir.

Manjy ve ark. (2018), *C. carnea*'nin popülasyon dalgalanmasına, Yasemin beyazsineği, *Aleuroclava jasmini* (Takahashi, 1932) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin etkisini belirlemek amacıyla Irak'ta 2015 yılı mart-kasım döneminde 25 dekarlık bir turunçgil bahçesinde yaptığı çalışmada, avcı popülasyonunun düzenli artışla temmuz ayında maksimum seviyeye ulaştıktan sonra kasım ayına kadar düzenli bir azalış gösterdiğini, *A. jasmini* popülasyonunun da bu süreçte aynı şekilde artıp azaldığını belirlemişlerdir.

Khattab ve ark. (2019), Mısır'da 2016 ve 2017 yıllarında soyada, üç emici böcek *Aphis* spp. (Hemiptera: Aphididae), *Empoasca* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) ve *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin ve *C. carnea*'nin popülasyon dalgalanmasını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, *C. carnea*'nin 2016 yılında haziran ayının 3. (10,3 avcı/5bitki) ve temmuz ayının son (8,0 avcı/5bitki) haftasında olmak üzere 2 pik yaptığını, 2017 yılında ise 10,0 avcı/5bitki ile temmuz ayının ilk iki haftası ve ağustos ayının 2. haftasında tepe noktalara ulaştığını, emici böceklerin görülmesiyle beraber predatörün de görülmeye başladığını bildirmişlerdir.

2.3. *Chrysoperla* spp.'nin Hiperparazitoitlerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Muma (1959), yaptığı çalışmada topladığı *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (Chrysopidae: Neuroptera) pupalarının %12,8'inin parazitli olduğunu, bu oranın daha önce yapılan pek çok çalışmada elde edilen parazitlenme oranından düşük olduğunu, bunun nedeninin toplanan pupa sayısının azlığı ya da çalışma yapılan alanlar arasındaki ekolojik farklılıklardan olabileceğini belirtmiştir.

Alrouechdi ve ark., (1981), Chrysopidae popülasyonları üzerine parazitoid kompleksinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada yumurtaların yaklaşık %10'unun yumurta hiperparazitoiti *Telenomus acrobates* Giard (Hymenoptera: Scelionidae) tarafından parazitlendiğini belirlemişlerdir.

Gerling ve Bar (1985), İsrail'de pamuk tarlalarında 4 yıl süreyle yaptıkları çalışmada tespit ettikleri parazitoitlerden *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Perilampus* sp. (Hymenoptera: Perilampidae) ve *Helorus* sp. (Hymenoptera: Heloridae)'nin larva-pupa parazitoiti; *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae)'nin ise yumurta parazitoiti olduğunu, parazitlenmenin haziran ayında arttığı, temmuz sonu-ağustos ayında azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar %50'den fazla parazitlenme tespit etmiş olmasına rağmen parazitoitleri, muhtemelen *C. carnea* popülasyonu üzerinde baskı kuran esas faktör olarak görünmediğini ifade etmişlerdir.

Karut ve Kazak (1999), zakkum bitkisinden topladıkları parazitoidli *C. carnea* yumurtalardan elde edilen örneklerin tamamının *Telenomus suave* (Hymenoptera: Scelionidae)'ye yakın ve tanısı yapılamayan bir tür olduğunu, iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada en yüksek

parazitlenmenin mayıs sonu haziran başında, 1997 yılında % 91 ve 1998 yılında % 83.7 oranlarında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Karut ve ark. (2003), pamukta *Telenomus* sp. nr. *suva* (Ashmead, 1893) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin *C. carnea* yumurtalarını, *Catolaccus* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) ve *Baryscapus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)'un ise sırasıyla *C. carnea*'nin larva ve pupalarını parazitlediğini ifade etmişlerdir. Genel olarak yumurta parazitleme oranının haziran ortası ile temmuz ayından itibaren artmaya başladığını, ağustos başında bu oranın azaldığı ve üretim sezonu sonunda yeniden parazitleme oranının arttığını belirlemişlerdir. Erken dönemde haftalık parazitleme oranını % 94 olarak tespit etmişlerdir. Tüm sezon göz önüne alındığında ise çalışma yürütülen bütün alanlarda yumurta parazitlenme oranının % 13.6 ile % 62 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bir yıllık arazi çalışmaları neticesinde pupa dönemi parazitlenme oranını % 55.6 olarak saptamışlardır.

Kasap ve Atlıhan (2007), Van ili elma bahçelerinde yürüttüğü çalışmada, *C. carnea*'nin popülasyonunun temmuzun ilk haftasından sonra arttığını, bu tarihten sonra parazitlenmenin başladığını, parazitlenmiş yumurtaların sayısındaki dalgalanmanın, genellikle *C. carnea* yumurtalarının artış veya azalışını takip ettiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, yumurta parazitlenme oranının %3.9 ile %55.6 arasında değiştiğini, pupa paraziti olarak *Dichrogaster* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nin saptandığını ve pupa parazitlenmesinin %9.5 olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Medeiros (2009), haftalık olarak topladığı Chrysopidae yumurtalarını jelatin kapsüllere tek tek koyduğunu ve larva ya da parazitoid çıkıncaya kadar beklediğini, toplanan 800 adet yumurtanın % 9'unun açılmadığını, % 20'sinin 6 mikrohymenopter tarafından parazitlendiğini bildirmiştir. Söz konusu mikrohymenopterlerin % 57'sinin *Telenomus* sp., % 32'sinin *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), % 6'sının *Ooencyrtus chrysopae* Crawford (Hymenoptera: Encyrtidae) ve % 5'inin *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) olduğunu kaydetmiştir.

Ramírez-Ahuja ve ark. (2020), Meksika'da 2018 yılında sorgum ve mısır tarlalarında yaptığı çalışmada *Myartsevaia chrysopae* (Crawford, 1913) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Telenomus lobatus* Johnson and Bin (Hymenoptera: Scelionidae), *Te. tridentatus* Johnson (Hymenoptera: Scelionidae) ve *Trichogramma atopovirilia* Oatman and Platner (Hymenoptera: Scelionidae)'yı ilk kez, aralarında 4 adet *Chrysoperla* türünün de olduğu chrysopidae yumurtalarının parazitoitleri olarak belirlemişlerdir.

2.4. Kitle Üretim ve Salım ile İlgili Çalışmalar

Kişmir ve Şengonca (1981), pamuk zararlılarına karşı biyolojik savaşta *Anisochrysa carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın önem taşıdığını ve laboratuvar da kitle üretiminin yapılabileceğini bildirmişlerdir. *A. carnea* erginlerinin beslenmelerinde genellikle araştırmacıların yapay besin olarak proteinli ve karbonhidratlı maddelerin karışımını kullandıklarını, ayrıca hidrolize bira mayası, bal ve sudan oluşan fruktoz ve sakkaroz karışımının da eklenebileceğini ifade etmişlerdir.

Tireng ve ark. (1999), kış aylarında turuncgil bahçelerinden toplanan *C. carnea* erginlerini laboratuvara getirerek belirli sayılarda kültüre almış, maya+bal+su (MB), maya+şeker+su (MŞ), bal+su (B) ve şeker+su (Ş) karışımlarından oluşan besinlerle yapay diyet tabi tutmuşlardır. Araştırmacılar MB ve MŞ ile beslenen erginlerin bıraktıkları yumurtaların canlılık oranının diğer besinlerle beslenenlere oranla daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Bahadıroğlu ve Daymaz (2001), hava sıcaklığına bağlı olarak *C. carnea*'nın yılda 3-4 döl verdiğini ve bir dişinin ortalama 800'e kadar yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. 22°C hava sıcaklığı ve %78 oransal nemde yumurtaların 9 günde açıldığını, sıcaklığın 5-6°C artmasının yumurtaların açılma süresini 6 güne düşürdüğünü belirtmişlerdir. Larva döneminin 25°C sıcaklıkta 5-6 gün, 30°C sıcaklıkta ise 4 günde tamamlandığını yüksek sıcaklık (32°C'nin üzerinde) ve düşük orantılı nemin (%50'nin altında) yumurta verimini olumsuz etkilediğini saptamışlardır.

Kasap ve ark. (2003), 25±2°C sıcaklık, %60±10 nem ve 16 saatlik aydınlatma süresine sahip iklim odasında, *Aphis pomi* (De Geer) (Homoptera: Aphididae) ile beslenen *C. carnea*'nın bir generasyonunun ortalama 25.68 gün sürdüğünü ancak *Tetranychus urticae* ile beslenen larvaların ergin olamadıklarını bildirmişlerdir.

Sattar ve ark. (2007), *C. carnea* larvalarının Pamuk unlubiti, *Phenacoccus* sp. ile oburca beslenen bir avcı böcek olduğunu, birinci nimf döneminin en çok tercih edilen dönem olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar *C. carnea*'nın *Phenacoccus* sp.'nin potansiyel bir predatörü olduğunu ve mücadelesi için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Zia ve ark. (2008), farklı pamuk genotiplerinde *B. tabaci*'nin popülasyonu üzerine *C. carnea*'nın etkinliğini belirlemek amacıyla Ziraat Fakültesi Ziraat Entomoloji Bölümü Biokontrol Laboratuvarından temin ettikleri *C. carnea* yumurtalarını kullanmışlardır. Araştırmacılar her tekerrüründe yaklaşık 30.000 yumurta/acre olacak şekilde üretim sezonu boyunca 15 günde 1 defa salım yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda pamuk genotipine bağlı olarak değişmekle beraber *B. tabaci* popülasyonunun maksimum %54-57; minimum %23-30 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar *C. carnea*'nın IPM programında kullanılmasıyla insektisit kullanımının buna bağlı olarak pestisit ithalatı için harcanan paranın azaltılacağını vurgulamışlardır.

Khan ve ark. (2012), laboratuvar şartlarında yaptıkları çalışmada avcı *C. carnea* larvalarının, *P. solenopsis*'in bütün nimf dönemlerini çok başarılı bir şekilde tükettiğini bildirmişlerdir. Avcının her üç larva döneminin, en çok avının ilk nimf dönemini tercih ettiğini ancak *C. carnea*'nın 3. larva döneminin, avının bütün nimf dönemlerini kayda değer derecede çok obur bir şekilde tükettiğini belirtmişlerdir.

Rashid ve ark. (2012), *C. carnea* ve *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'nin *P. solenopsis*'le beslenme potansiyelini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada doğadan topladıkları *P. solenopsis* bireylerini balkabağı meyvesi üzerinde $30 \pm 5^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%50 \pm 10$ orantılı nem ortamında üretmişlerdir.

Hameed ve ark. (2013), *C. carnea*'nın bütün larva dönemlerinin Pamuk unlubiti, *P. solenopsis* ile beslendiğini ve zararlıya karşı IPM programlarında etkili bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Younes ve ark. (2013), kavunda *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) ve *B. tabaci*'ye karşı bitki başına 3, 5 ve 7 adet 2. dönem *C. carnea* larvası salmışlardır. Yarı tarla koşullarında yapılan çalışmada en iyi sonucun bitki başına 5 adet larva salımıyla elde edildiğini, salımdan 21 gün sonra afit popülasyonunun $\%74$, beyazsinek nimf ve pupa popülasyonunun ise $\%83$ oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Singh ve Kumar (2015), *Scymnobiis sordidus* Horn (Coleoptera: Coccinellidae)'un *P. solenopsis* üzerinde beslenme potansiyelini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada Pamuk unlubiti, *P. solenopsis*'i oda şartlarında ürettiklerini bildirmişlerdir.

Shareef ve ark. (2016), *C. carnea* ve *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in turuncgil yaprak galeri güvesi *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae: Lepidoptera)'nın popülasyonu üzerine etkisini belirlemek için bitki başına 5, 10 ve 15 adet *C. carnea* larvası ve yine bitki başına 1, 2 ve 3 adet *T. chilonis* tarafından parazitlenmiş yumurta şeridi uygulamışlardır. Araştırmacılar yumurta şeritlerinde 200'er adet parazitli yumurta bulunduğunu, çalışma sonucunda *C. carnea* ve *T. chilonis*'in yaprak galeri güvesinin popülasyonunu önemli derecede (*C. carnea*'nın $\%14$, *T. chilonis*'in $\%17$) azalttığını bildirmişlerdir.

El-Zahi (2017), laboratuvar koşullarında yaptığı çalışmada *C. carnea*'nın yaprak biti ile karşılaştırıldığında *P. solenopsis*'i daha az tercih ettiğini ancak avcının unlubitin biyolojik mücadelesinde kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Shaukat (2018), *C. carnea*'nın beslenme davranışı ve yaşam süresine farklı besinlerin (*A. gossypii* (nimf ve ergin), *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) (yumurta), *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae) (yumurta), *P. solenopsis* (nimf) ve *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) (steril yumurta)) etkisini belirlemek amacıyla yaptığı laboratuvar çalışmasında, Arpa güvesi, *S. cerealella* yumurtası ile beslenen *C.*

carnea larvalarının tamamının, *P. solenopsis* nimfleri ile beslenen *C. carnea* larvalarının ise %62.5'inin ergin döneme ulaşabildiğini belirlemiştir.

Kahya ve ark. (2021), Adana ve Mersin'de yaptıkları çalışmada *P. solenopsis*'in parazitoiti *Aenasius arizonensis* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae)'in arazi koşullarında yaklaşık % 80 oranında başarılı olduğunu saptamışlardır.





3. MATERYAL VE METOD

3.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi (Sörvey Çalışmaları)

3.1.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Toplanması

Çukurova’da Chrysopidae familyası içinde yer alan türleri belirlemek amacıyla 2018 yılında Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde rasgele seçilen alanlarda haftalık periyotlarla sörvey çalışmaları yapılmıştır. Sörvey çalışmalarında örnekleme yöntemi olarak atrap (38 cm çaplı), steiner hunisi (50 cm x 50 cm ebatlı) ve gözle inceleme yöntemlerinden yararlanılmış, saptanan ergin bireyler ağız aspiratörü yardımıyla toplanmıştır. Mart ayında başlanan arazi çıkışlarına kasım ayı sonuna kadar devam edilmiştir.

Rastgele seçilen tarım alanı tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılan bir tarlaya tarlanın 10 farklı noktasında 10’ar atrap olmak üzere toplam 100 atrap sallanarak; rasgele seçilen tarım alanı meyve bahçesi ise tesadüfen seçilen ağaçlarda Steiner hunisiyle 100 adet darbeyle silkme yapılarak Chrysopidae türleri toplanmıştır. Atrap ve Steiner hunisiyle yapılan örneklemeden sonra gözle kontrol yöntemiyle de örnekler toplanmıştır.

Seçilen alan sebze üretimi yapılan alan ise sadece gözle inceleme yapılmıştır. Gözle kontrol amacıyla rasgele seçilen 20 adet bitkide inceleme yapılarak, görülen Chrysopidae türlerinin larva, pupa ve erginleri toplanmıştır.

Rasgele seçilen alan tarım dışı alan ise Chrysopidae türlerinin toplanması işlemi bitki formuna göre yapılmıştır. Bitki formu tarla bitkilerine benziyorsa tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılan alanlarda yapılan örnekleme şeklinde; bitki formu meyve ağaçlarına benziyorsa meyve bahçelerinde yapılan örnekleme şeklinde; bitki formu sebze bitkilerine benziyorsa sebze üretim alanlarında yapılan örnekleme şeklinde uygulanmıştır.

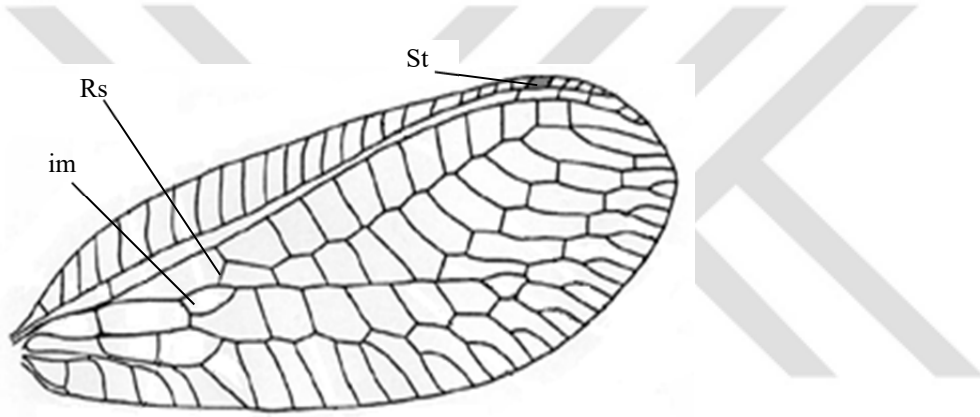
Toplanan ergin ve pupa dönemindeki bireyler her bir parsel için ayrı ayrı plastik kaplara konulmuştur. Larvalar ise beslenmeleri için içerisinde steril unguvesi, *Ephestia kuehniella* Zeller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtası bulunan plastik kaplara tek tek konulmuş ve kapların ağzı tülle kapatılmıştır. Toplanan larva, pupa ve ergin bireyler üzerinde tarih, yer adı, bitki adı ve koordinatları yazılı olan etiketle beraber buz kabı içinde laboratuvara getirilmiştir.

3.1.2. Chrysopidae Familyası Türlerinin Morfolojik Tanıya Hazırlanması

Araziden getirilen örneklerden ergin bireyler, içinde potasyum siyanür bulunan öldürme şişesinde öldürüldükten sonra, Şengonca (1980) ve Berber (2008)’e göre, morfolojik olarak birbirine benzeyen bireyler bir arada olacak şekilde gruplar oluşturulmuştur. Morfolojik tanılamada ön kanattaki pterostigmanın belirgin olup olmaması, inter median hücrenin şekli ve radial sektörün intermedian hücreye göre yeri gibi karakterler esas alınmıştır (Şekil 3.1). Ayrıca morfolojik olarak

birbirine benzeyen bireylerden oluşan her gruptan 10'ar adet ergin, öldürüldükten hemen sonra moleküler tanı için içinde % 96'lık etil-alkol bulunan tüplere alınmış ve analizler yapılana kadar - 20 °C'de saklanmıştır. Benzer şekilde oluşturulan her gruptan 10 adet ergin birey içinde % 70'lik etil-alkol bulunan Eppendorf tüplere her tüpte bir adet olacak şekilde konularak morfolojik tanı için konu uzmanına gönderilmiştir.

Laboratuvara getirilen örneklerden larva döneminde olanlar ise araziden getirildikleri kaplar içerisinde $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatmalı iklim kabininde ergin oluncaya kadar beklenmiştir. İhtiyaç duyuldukça larvalara steril *Ephesia kuehniella* yumurtası verilmiştir. Larvalardan elde edilen ergin bireyler de yukarıda açıklandığı şekilde hazırlanarak, morfolojik ve moleküler tanı için saklanmışlardır.



Şekil 3.1. Bir Chrysopidae kanadında inter median hücre (im), radial sektör damar (Rs) ve pterostigma (St) görünümü (Nel ve ark., 2005'den uyarlanmıştır)

3.1.2.1. Chrysopidae Familyası Türlerinin Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi

3.1.2.1.(a). Chrysopidae Erginlerinden DNA'ların İzole Edilmesi

Deoksiriboz nükleik asit izolasyonunda Invitrogen TM firmasının PureLink™ Genomic DNA Kit'i kullanılmıştır. Araziden toplanan Chrysopidae familyası bireylerinin genetik yapısını belirlemek amacıyla 8 farklı populasyondan 2'ser adet olmak üzere toplamda 16 ergin birey alınmıştır. Her bir Chrysopidae familyası bireyine ait bir adet bacak alınarak, içerisinde 90 µl genomic digestion buffer ve 10 µl proteinase K bulunan Eppendorf tüplerine konulmuştur. Daha sonra bu tüpler 55°C 'ye ayarlanmış kuru ısıtıcı blokta üç saat bekletilmiştir. Üç saat sonunda ısıtıcıdan alınan içerisinde Chrysopidae familyası bireyleri bulunan Eppendorf tüplerine 10 µl RNA az eklenmiş ve iki dakika bekletilmiştir. 100 µl Lysis/Binding buffer ve 100 µl % 96 ethanol eklenen tüpler vorteks yardımıyla 10 saniye boyunca karıştırılmıştır. Elde edilen çözeltiler hazırlanan spin tüplere aktarıldıktan sonra 1 dakika 10000 rpm'de santrifüj edilmiştir. İçerisinde sıvı bulunan toplama tüpleri atılmış spin tüp yeni toplama tüplerine yerleştirilmiştir. Genomik yıkama çözeltileri bir ve iki eklendikten sonra aynı hızda santrifüj edilmiş ve yeni tüplere

aktarılmıştır. Son aşamada 50 µl Genomik elde etme çözeltisi (10 mM Tris-HCl, pH 9.0, 0.1 mM EDTA) eklenen tüpler 13000 rpm’de santrifüj edilmiştir. Son olarak elde edilen DNA, 0.2 ml PCR tüplerine aktarılmış ve -80 °C’de muhafaza edilmiştir.

3.1.2.1.(b). Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) çalışmaları

Chrysopidae familyası bireylerinin türünü belirlenmek amacıyla Çizelge 3.1’de verilen primer çiftleri kullanılarak hazırlanan PZR reaksiyonu, 8 µl saf su, 3 µl DNA, 12 µl (pzs buffer, mM MgCl₂, mM dNTP mix, Taq DNA polymerase), 1 µl primer olacak şekilde toplam 25 mikrolitrede gerçekleştirilmiştir. PZR koşulları ise 94 °C’de 5 dakika predenatürasyon, 50°C’de bir dakika eşleşme, 72 °C’de 1 dakika çoğalma son olarak 72 °C’de 10 dakika 40 döngü şeklinde olmuştur. Elde edilen PZR ürünleri elektroforez işlemine kadar 4°C’de saklanmıştır.

Çizelge 3.1. Chrysopidae familyası bireylerinin belirlenmesinde kullanılan primer çiftleri

Gen Bölgesi	Primerler	Birleşme Sıcaklığı(°C) / Molekül ağırlığı (bp)	Kaynak
Cytb	CB-J-10933 F, 5' TATGTACTACCATGAGGACAAATATC 3' CB-N-11367-R 5' ATTACACCTCCTAATTATTAGGAAT 3'	50/~460	Simon ve ark., 1994
COI	LCO1490- F, 5' GGTCACAAATCATAAAGATATTGG-3' HCO2198-R, 5'TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATC-3'	50/~658	Folmer ve ark. 1994

PZR sonucunda çoğaltılan DNA’ları görüntülemek için PZR ürünleri, her kuyuya 6 µl olacak şekilde daha önceden hazırlanmış içerisinde 0.7 µl ethidium bromid bulunan %1.5’luk agaroz jele yüklenmiştir. DNA’lar 60 Voltta, 1 saat koşulduktan sonra jel görüntüleme cihazına aktararak görüntüler fotoğraflanmıştır.

Bu primer çiftleri kullanılarak çoğaltılan DNA’ların baz dizileri MEDSANTEK (İstanbul, Türkiye) firması tarafından ileri ve geri (forward ve reverse) olacak şekilde belirlenmiştir. Elde edilen bu dizilerinin *C. carnea*’ya ait olduğunu doğrulamak için “the National Center for Biotechnology Information (NCBI)” veri tabanından BLAST analizi uygulanmıştır. Doğruluğu teyit edilen dizileri Bioedit (version 7.2.5) programı kullanılarak tek dizi haline getirilmiş ve hizalamaları yapılmıştır (Hall, 1999). Analizlerde kullanılabilecek forma getirilen dizilerin soyağacı analizleri Kimura-2 parametresi kullanılarak, Maximum likelihood (ML) metoduna bağlı olarak MEGA 7 programında gerçekleştirilmiş ve ağaçlar oluşturulmuştur (Kimura, 1980; Kumar ve ark., 2016).

3.2. *Chrysoperla* spp.'nin Farklı Kùltür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi

Chrysoperla carnea'nın populasyon gelişimi, 2018 ve 2019 yıllarında Adana'da belirlenen birer adet pamuk, soya ve patlıcan ekili konvansiyonel tarım uygulamaları gereği zararlı organizmalara karşı kimyasal mücadele yöntemi uygulanan tarlalarda izlenmiştir. *C. carnea*'nin populasyon gelişiminin belirlenmesi çalışmalarına 2018 yılındaki hava muhalefeti nedeniyle haziran ayında başlanmış, 2019 yılında ise mayıs ayında başlanmış olup, sörveylere her iki yıl hasat sonuna kadar devam edilmiş ve arazi çıkışları haftalık aralıklarla yapılmıştır.

Chrysoperla carnea'nın 2018 ve 2019 yıllarında populasyon gelişiminin izlendiği tarlalara ait bilgiler, Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. *Chrysoperla carnea*'nın Adana'da 2018 ve 2019 yıllarında populasyon gelişiminin izlendiği tarlalara ait bilgiler

Yıl	Ürün	Çeşit	Parselin bulunduğu yer	Parsel alanı (da)
2018	Patlıcan	Adana topak	Yüreğir	11
	Pamuk	Nihal	Yüreğir	50
	Soya	Nazlıcan	Yüreğir	15
2019	Patlıcan	Adana topak	Yüreğir	14
	Pamuk	Flash	Yüreğir	260
	Soya	Lider	Yüreğir	22

Chrysoperla carnea'nın populasyon gelişiminin belirlenmesi amacıyla yan yana duran 5 bitki bir istasyon olacak şekilde, her tarlada 5 ayrı istasyon belirlenmiştir. Belirlenen bu istasyonlarda her bir bitkinin üst, orta ve alt kısmında 3'er adet olmak üzere toplam 9 adet yaprak gözle kontrol edilerek görülen *Chrysoperla* spp. yumurta, larva, pupa ve erginleri sayılarak kaydedilmiştir. Ayrıca gözle inceleme esnasında görülen zararlı lepidopter türlerinin yumurta, yumurta paketi ve larvaları sayılarak her istasyon için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Chrysoperla carnea'nın farklı kùltür bitkilerinde "populasyon gelişimi-parazitlenme" ilişkisini saptamak için herbir tarlada gözle inceleme yöntemiyle görülen *C. carnea* yumurta, larva ve pupaları toplanmıştır. Yumurtalar, üzerinde bulunduğu bir miktar bitki parçasıyla beraber her tarla için ayrı ayrı plastik kavanozlara konulmuştur. Larvalar, içinde besin olarak bir miktar steril *E. kuehniella* yumurtası bulunan plastik kaplara tek tek konulup ağzı tülle kapatılmıştır. Yumurtalarda olduğu gibi pupalar da her tarla için ayrı ayrı plastik kaplara konulmuştur. İçinde yumurta, larva ve pupaların bulunduğu ağzı tülle kapalı kaplar, etiket bilgisiyle beraber buz kabı içinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvarda, araziden getirilen yumurtaların sapı, ucu kıvrık makasla kesilerek 000 numara fırça aracılığıyla plastik kaplara tek tek konularak kùltüre alınmıştır. Pupalardan larvalar,

araziden toplandığı haliyle doğrudan kültüre alınmıştır. Larvalara beslenmesi için gerektiğçe steril *E. kuehniella* yumurtası verilmiştir.

Ayrıca *C. carnea*'nın populasyon gelişiminin izlendiği tarlalarda avcının avı niteliğindeki zararlıların populasyon gelişimi de saptanmıştır.

Chrysoperla carnea'nın populasyonunun belirlenmesi için yürütülen örnekleme çalışmasında görülen zararlı lepidopter türlerinin yumurta, yumurta paketi ve larvaları sayılarak her istasyon için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Diğer zararlıların populasyon gelişimini belirlemek için her bitkinin orta kısmından 2 adet yaprak alınarak her istasyon için ayrı bir kese kağıdı içine konulup buz kabı içinde laboratuvara getirilmiş ve yapraklarda görülen kırmızı örümcek, yaprakbiti ve beyazsinek gibi yumuşak vücutlu zararlı arthropod bireyleri binoküler altında sayılarak not edilmiştir. Bu amaçla pamuk ve soyada yaprağın her iki yüzü, patlıcanda ise yaprağın alt ve üst yüzünde her biri 4 cm² olan 3 adet alan (toplam 12 cm²) incelenmiştir. Bunun için üzerinde her biri 4 cm² olan 3 adet açıklık bulunan karton şablon kullanılmıştır.

3.3. *Chrysoperla carnea*'nın Pamuk Unlubiti, *Phenacoccus solenopsis*'in Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilme Olanakları

3.3.1. Avcı, *Chrysoperla carnea* Üretimi

Çukurova'da tespit edilen ve populasyonu en yüksek bulunan *C. carnea*'nın kitle üretimi 26±2°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve (16:8 ; A:K) aydınlatmalı koşullara ayarlanan iklim kabininde gerçekleştirilmiştir. Erginlerin beslenmesi için kullanılacak yapay besin karışımı, 4 gr bira mayası, 7 gr bal ve 5 ml su karışımından oluşmuştur (Kışmir ve Şengonca, 1981; Tireng Karut ve ark. 1999). Hazırlanan karışım homojen oluncaya kadar karıştırıcı ile karıştırılmıştır. Erginlerin beslenmesi ve yumurta bırakmaları için 0.5 litrelik plastik kaplar kullanılmıştır. Hazırlanan yapay besin, erginlerin beslenmesi için kabın iç yüzüne bir şerit halinde sürülmüş ve kabın içine bir miktar ıslak pamuk ve erginlerin yumurta bırakması için karton rulo bırakılmıştır. Daha sonra üst kısmı tülle kapatılmış ve içerisinde erginlerin (her kaptaki 25 birey) bulunduğu kaplar yukarıda belirtilen koşullara (26±2°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve uzun gün 16A:8K) sahip ortamda muhafaza edilmiştir. Hazırlanan üretim kapları haftada 3 gün kontrol edilerek su ve yapay besin eklenmiştir. Yumurta bırakılan karton rulolar haftada 2 defa değiştirilmiştir.

Larvalar 5 x 7 cm (çap x derinlik) boyutlarında ve kapağında tül bulunan plastik kaplara konulmuştur. Kabın içerisine larvaların su ihtiyacını karşılamak amacıyla ıslak pamuk, kannibalizmi önlemek amacıyla bir miktar havlu kağıt ve besin olarak steril *E. kuehniella* yumurtası konulmuştur. Bu şekilde kültüre alınan larvalar pupa oluncaya kadar iki günde bir kontrol edilerek gerekiyorsa besin ve su takviyesi yapılmıştır. İklim kabininde muhafaza edilen

larvalardan meydana gelen pupalar yeni kaplara aktararak ergin çıkışları sağlanmıştır. Pupalardan elde edilen erginler, ergin üretim kafeslerine aktarılmıştır.

Çalışmada kullanılan *E. kuehniella* yumurtaları Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü insektaryumundan temin edilmiştir.

3.3.2. Av, *Phenacoccus solenopsis* Üretimi

Pamuk unlubiti, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) üretimi patates (*Solanum tuberosum* L., 1753 (Solanales: Solanaceae)) yumruları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bunun için sürgünsüz temiz patates yumruları, $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve karanlık iklim odasında yaklaşık 1-5 ay süreyle tutulduktan sonra $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve karanlık iklim odasına aktararak (yaklaşık 1.5 ay) sürgün vermeleri sağlanmıştır. Doğadan toplanan ve teşhisi Çukurova Üniversitesi, İmamoğlu Meslek Yüksekokulu öğretim üyesi Prof. Dr. M. Bora KAYDAN tarafından *P. solenopsis* olarak yapılan unlubit bireyleri, filizlendirilmiş patates yumrularına bulaştırılarak üretim başlatılmıştır. Bozulan veya tamamen kuruyan patates yumruları yenileri ile değiştirilerek üretimin devamlılığı sağlanmıştır. Unlubit üretimi $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 65 ± 5 orantılı nem ve 18:6 (A:K) fotoperiyoda sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

3.3.3. Denemelerin Kurulması

Denemeler, Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü iklim odası ve kontrollü cam serasında patlıcan (*Solanum melongena* L.) bitkisi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.3.3.1. İklim Odası Çalışmaları

Çalışmalar, $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 A:K fotoperiyoda ayarlı iklim odasında, 60x60x80 cm ölçülere sahip üstü cam, yanları tülle kaplı kafeslerde yürütülmüştür.

Denemede kullanılan Adana topağı çeşidi patlıcan fideleri, fide üreticisi özel bir firmadan temin edilmiştir. *P. solenopsis*'in denemeye alınacak patlıcan bitkilerine bulaşmasını sağlamak için 20x20 cm ölçülerinde tül parçaları *P. solenopsis* üretim kafesleri içerisine bırakılarak nimflerin bu tüllere bulaşması sağlanmıştır. Ardından av ile bulaşık tüller, henüz iki gerçek yapraklı dönemde ve viyollerde bulunan fideler üzerine bırakılarak nimflerin bulaşması sağlanmıştır. Bulaşık patlıcan fideleri, unlubitin yerleşmesi için yaklaşık 5 hafta boyunca $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve uzun gün (16:8; A:K) aydınlatmalı iklim odalarında kafes içerisinde tutulmuştur. Fideler ortalama 15 cm boya ulaştığında saksılara şaşırtılmıştır. Her bitkide bulunan unlubit sayısını belirlemek ve her kafeste eşit sayıda unlubit bulunmasını sağlamak için ön sayım yapılmış ve bitki başına 110 adet *P. solenopsis* bireyi bulunan saksılar tül kafeslere konulmuştur.

Patlıcan fideleri belirtilen tül kafeslere her kafeste 10 bitki olacak şekilde aktarılmış ve avcı salımı yapılmıştır. Kafesleden 4 adedine bitki başına 6; 4 adedine bitki başına 10 adet *C. carnea* larvası (1. ve 2. dönem karışık) salınmıştır. Dört kafese avcı salımı yapılmamış kontrol olarak değerlendirilmiştir. Larvaların tamamı (bitki başına 6 adet ve 10 adet) tek seferde salınmamış, ilk salım, saksıların kafeslere aktarıldığı tarih olan 7 Şubat 2019, ikinci salım ise ilk salımdan 40 gün sonra (18 Mart 2019) yapılmıştır. Kannibalizmi engellemek için larvalar Eppendorf tüplerine tek tek alındıktan sonra kapakları kafes içerisinde açılmış ve larvaların unlubit ile bulaşık bitkiler üzerine geçmeleri sağlanmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 uygulama (2 farklı salım oranı + Kontrol) ve 5 tekerrürlü (her kafes bir tekerrür) olarak kurulmuştur.

Her kafesteki 10 adet bitkinin birer yaprağı gözle kontrol yöntemiyle incelenerek zararlının nimf ve ergin dişi dönemleri kaydedilmiştir. Avcı salımı yapılan kafeslerde tüm bitkilerin toprak üstü aksamı kontrol edilerek görülen avcı böcek dönemleri kaydedilmiştir. Sayımlar 5'er günlük periyotlarda yapılmış ve kontrol kafesindeki bitkiler kurumaya başlayıncaya kadar devam edilmiştir.

3.3.3.2. Sera Çalışmaları

Sera çalışmaları 2019 yılı ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü cam serasında, 2x2x2 m (ExBxY) ölçülere sahip tül kafeslerde yürütülmüştür. Çalışmada sera içerisine bir adet Hobo cihazı konularak çalışma boyunca ortamın sıcaklık ve nem değerleri belirlenmiştir.

Denemede kullanılan Adana topağı çeşidi patlıcan fideleri, fide üreticisi özel bir firmadan temin edilmiştir. *P. solenopsis*'in denemeye alınacak patlıcan bitkilerine bulaşmasını sağlamak için 20x20 cm ölçülerinde tül parçaları *P. solenopsis* üretim kafesleri içerisine bırakılarak nimflerin bu tüllere bulaşması sağlanmıştır. Ardından av ile bulaşık tüller, henüz iki gerçek yapraklı dönemde ve viyollerde bulunan fideler üzerine bırakılarak nimflerin bulaşması sağlanmıştır. Bulaşık olan patlıcan fideleri unlubit yerleşene kadar $26\pm2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve uzun gün (16:8; A:K) aydınlatmalı iklim odalarında kafes içerisinde tutulmuştur. Fideler ortalama 15 cm boya ulaştığında saksılara şaşırtılmıştır. Her bitkide bulunan unlubit sayısını belirlemek ve her kafeste eşit sayıda unlubit bulunmasını sağlamak için ön sayım yapılmış ve ilkbahar döneminde bitki başına 120 adet *P. solenopsis* bireyi, sonbahar döneminde ise bitki başına 40 adet *P. solenopsis* bireyi bulunan saksılar tül kafeslere konulmuştur.

Patlıcan fideleri belirtilen tül kafeslere her kafeste 10 bitki olacak şekilde aktarılmış ve avcı salımı yapılmıştır. Kafesleden 4 adedine bitki başına 9; 4 adedine bitki başına 15 adet *C. carnea* larvası (1. ve 2. dönem karışık) salınmıştır. İlkbahar döneminde ilk *C. carnea* salımı, bitkilerin kafeslere aktarıldığı 27 Mart, ikinci salım 23 Nisan ve üçüncü ve son salım ise 18 Mayıs 2019

tarihinde yapılmıştır. Sonbahar döneminde ise ilk *C. carnea* salımı, bitkilerin kafeslere aktarıldığı 13 Kasım, ikinci salım 8 Aralık ve üçüncü ve son salım ise 17 Ocak 2020 tarihinde yapılmıştır. Her iki dönemde uygulamalar bitki başına 9 ve 15 *C. carnea* larva salımı ile kontrolden oluşmuştur. Kontrol kafeslerine avcı böcek salımı yapılmamıştır. Kannibalizmi engellemek için larvalar Eppendorf tüplerine tek tek alındıktan sonra kapakları kafes içerisinde açılmış ve larvaların unlubit ile bulaşık bitkiler üzerine geçmeleri sağlanmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 uygulama (2 farklı salım oranı + Kontrol) ve 5 tekerrürlü (her kafes bir tekerrür) olarak kurulmuştur.

Her kafesteki 10 adet bitkinin birer yaprağı gözle kontrol yöntemiyle incelenerek zararlının nimf ve ergin dişi dönemleri kaydedilmiştir. Avcı salımı yapılan kafeslerde tüm bitkilerin toprak üstü aksamı kontrol edilerek görülen avcı böcek dönemleri kaydedilmiştir. Sayımlar 5'er günlük periyotlarda yapılmış ve kontrol kafesindeki bitkiler kurumaya başlayıncaya kadar devam edilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi ve Değerlendirmesi

3.4.1. *Chrysoperla carnea*'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişiminin Belirlenmesi

Farklı kültür bitkilerinde yürütülen ve *Chrysoperla* tür veya türlerinin populasyon gelişimi ve bu gelişimi etkileyen canlı faktörlerin incelendiği denemelerden elde edilen verilerden bitki ve yaprak başına ortalama değerler standart hata değerleriyle beraber hesaplanmıştır. Farklı tarlalarda bitki ve yaprak başına elde edilen bu ortalama değerler kullanılarak avcının, ortamda bulunan zararlıların ve avcının saptanan hiperparazitoitlerinin haftalık ortalama değerlerini gösteren grafikleri oluşturulmuştur. Elde edilen zararlı haftalık populasyon ortalamaları ile *C. carnea*'nın haftalık populasyon ortalamaları arasında regresyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen regresyon katsayılarına bağlı olarak zararlı populasyonlarının, avcının populasyon gelişimine bir etkisinin olup olmadığı değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerin tamamı SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır.

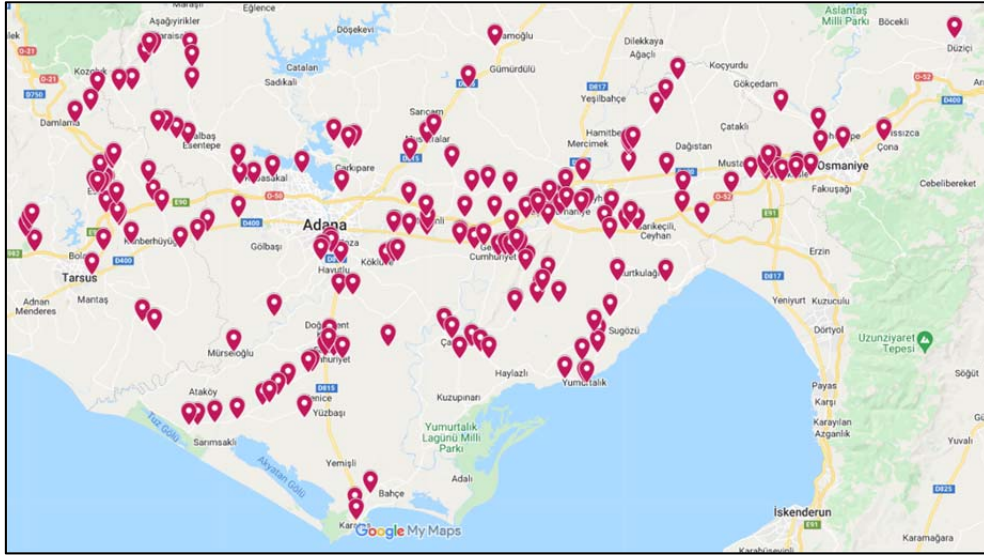
3.4.2. *Chrysoperla carnea*'nın İklim Odası ve Serada Salım Çalışmaları

İklim odası ve serada kafeslerde kurulan denemelerden elde edilen verilere istatistiksel analiz uygulanmadan önce yapılan analiz sonucu verilerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Normalliğin sağlanması için verilere karekök transformasyonu uygulanmış ancak normallik sağlanamamıştır. Bu nedenle verilere Kruskal-Wallis testi uygulanmış, ortalamalar arasındaki farkın önemi ise Mann-Whitney testi ile saptanmıştır. Çalışmada istatistiksel analizlerin tamamı SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır. Ayrıca avın ve avcının deneme süresince populasyon gelişmelerini gösteren grafikler oluşturulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türlerin Belirlenmesi (Sörvey Çalışmaları)

Çukurova’da Chrysopidae familyası içinde yer alan türleri belirlemek amacıyla 2018 yılında Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde rasgele seçilen alanlarda haftalık periyotlarla sörvey çalışmaları yapılmıştır. Sörvey yapılan alanlar ve Chrysopidae familyası bireyi tespit edilen yerler haritada (Şekil 4.1) ve Çizelge Ek 1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde 2018 yılında Chrysopidae familyası sörveyi yapılan alanlar

4.1.1. Chrysopidae Familyası Türlerinin Morfolojik Tanı Sonuçları

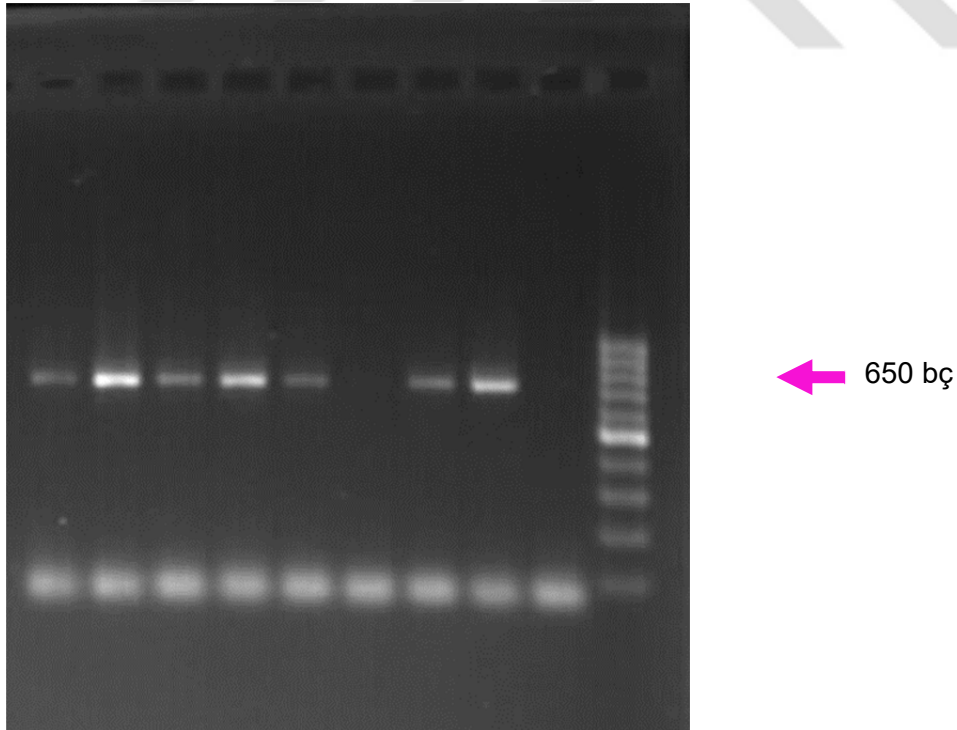
Çukurova’daki Chrysopidae familyasına bağlı türlerin belirlenmesi ve sörvey çalışmalarıyla tespit edilen türlerin morfolojik tanıya hazırlanması amacıyla 28 Mart 2018 tarihinden itibaren haftalık periyotlarla arazi sörveylerine başlanmış ve 20 Kasım 2018 tarihinde sonlandırılmıştır. Arazi sörveyleri Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde rasgele seçilen 220 farklı noktada 8.854 da alanda yapılmıştır. Örnekleme yapılan alanlarda Chrysopidae familyası bağlı 510 adet ergin ve 92 adet larva toplanmıştır.

Chrysopidae familyası bireylerinin morfolojik tanıya hazırlanması amacıyla ergin bireyler gruplandırılmıştır. Her gruptan 10’ar adet birey içinde % 70 etil alkol bulunan Eppendorf tüplere konularak teşhis edilmek üzere Doç Dr. Hakan BOZDOĞAN’a gönderilmiştir. Konu uzmanınca yapılan morfolojik teşhiste bölgemizdeki 5 adet chrysopidae türünün *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa perla* (L., 1758) (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa formosa* (Brauer, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae), *Rexa raddai* (Hölzel, 1966) (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Italochrysa italica* (Rossi, 1790) (Neuroptera: Chrysopidae)

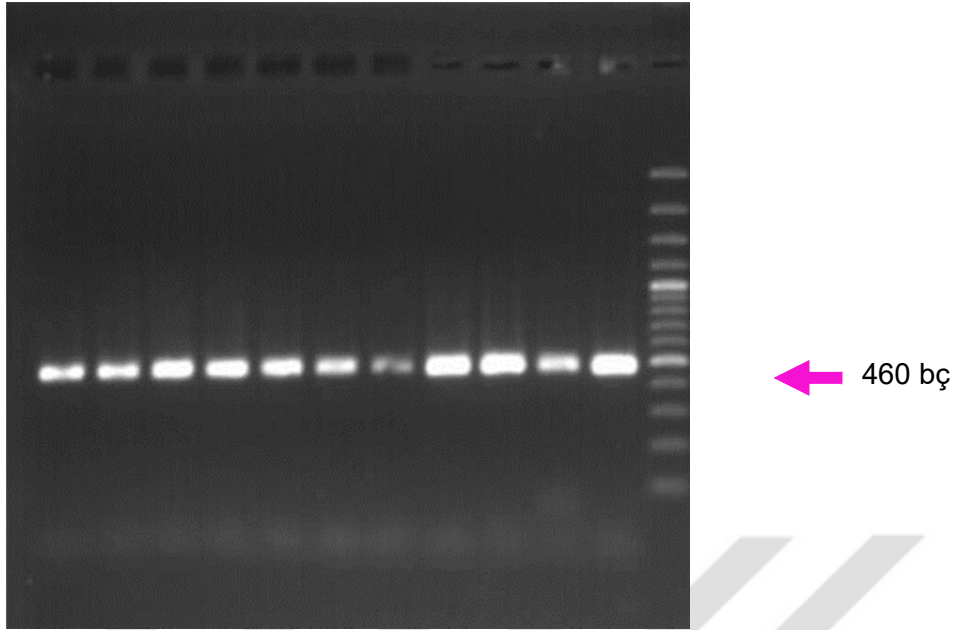
olduğu belirlenmiştir. Canbulat (2003)'ın Güneybatı Anadolu'da, Bozdoğan (2012)'nin Kahramanmaraş ilinde yaptıkları faunistik çalışmada, arasında *C. carnea*, *Chrysopa formosa*, *R. raddai* ve *I. italica*'nın da olduğu türler tespit etmişlerdir. Bozdoğan (2017) Adana, Osmaniye, Mersin ve Hatay illerinde yaptığı çalışmada içinde *C. carnea*, *Chrysopa perla*, *Chrysopa formosa*, *R. raddai* ve *I. italica*'nın da olduğu 18 adet Chrysopidae familyası türü tespit etmiştir. Yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar bu çalışmalar ile benzer sonuçlar içermektedir.

4.1.2. Chrysopidae Türlerinin Moleküler Tanı Sonuçları

Bu çalışmada, Chrysopidae familyası türlerinin genetik benzerliklerinin belirlenmesinde sitokrom-c oksidaz alt birim 1 (COI) ve Cytochrome b (Ctyb) olmak üzere 2 farklı gen bölgesi kullanılmıştır. COI bölgesine ait LCO1490 ve HCO2198 primer çiftinin kullanıldığı Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) çalışmaları sonucu elde edilen 650 bp molekül ağırlığındaki DNA örneklerine ait bantlar Şekil 4.2'de, Cytochrome b (Ctyb) bölgesine ait primerlerin kullanıldığı PZR çalışmaları sonucu elde edilen 460 bp molekül ağırlığındaki bantlar ise Şekil 4.3'te verilmiştir. Elektroforez sonucu bant elde edilen (650 ve 460 bp) örnekler sekans (DNA dizi analizi) için MEDSANTEK firmasına gönderilmiştir.



Şekil 4.2. Polimeraz zincir reaksiyonu COI primeri ile elde edilen ürünlerin jel görüntüsü



Şekil 4.3. Polimeraz zincir reaksiyonu (Ctyb) primeri ile elde edilen ürünlerin jel görüntüsü

4.1.2.1. Chrysopidae Örneklerinin Genetik Benzerlikleri ile İlgili Sonuçlar

Firmaya gönderilen DNA örnekleri saflaştırma işlemlerinden sonra ileri ve geri (forward ve reverse) olacak şekilde baz dizileri belirlenmiştir. Elde edilen sekans sonuçları düzenlendikten sonra The National Center for Biotechnology Information (NCBI) veri tabanından BLAST analizi yapılmıştır. BLAST ile aranan gen bölgesine ait sekansın veri tabanındaki diğer sekanslarla benzerlik durumları; E-Değeri (E-Value), Maksimum Benzerlik (Maximum Identity), Sorgu kapsamı (Query Coverage) gibi parametreler değerlendirilerek belirlenmiştir. Baz dizileri belirlenmek üzere sekansa (çift yönlü) gönderilen toplam onaltı örneğin on adedinin BLAST analizi başarılı bir şekilde yapılmıştır (Şekil 4.4; Şekil 4.5). Altı örnekten PZR ürünü elde edildiği halde sekans sonuçlarından analiz yapılabilecek sayıda baz elde edilememiş (kontaminasyon kaynaklı olabilir) ve bu örneklerin BLAST analizleri yapılamamıştır.

Descriptions

Graphic Summary

Alignments

Taxonomy

Sequences producing significant alignments

Download

New

Select columns

Show

100

select all

100 sequences selected

GenBank

Graphics

Distance tree of results

New

MSA Viewer

	Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
☒	Chrysoperla sp. isolate 71 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla sp...	1026	1026	100%	0.0	100.00%	575	AY743782.1
☒	Chrysoperla lucasina voucher BC ZSM NEU 00084 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla luc...	1014	1014	100%	0.0	99.64%	658	JN299376.1
☒	Chrysoperla lucasina voucher Mad2/01 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla luc...	1014	1014	100%	0.0	99.64%	575	AY743805.1
☒	Chrysoperla agilis voucher FW74/98 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla agilis	1014	1014	100%	0.0	99.64%	575	AY743780.1
☒	Chrysoperla nipponensis clone 282_coi2_1514to2227 cytochrome c oxidase I (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla nip...	1009	1009	100%	0.0	99.46%	640	MH388969.1
☒	Chrysoperla lucasina voucher BC ZSM NEU 00082 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla luc...	1009	1009	100%	0.0	99.46%	658	KJ592505.1

Şekil 4.4. COI bölgesine ait örneklerin Gen bankası BLAST analizi sonuçları

Descriptions

Graphic Summary

Alignments

Taxonomy

Sequences producing significant alignments

Download

New Select columns

Show 100

?

☒ select all 100 sequences selected

GenBank

Graphics

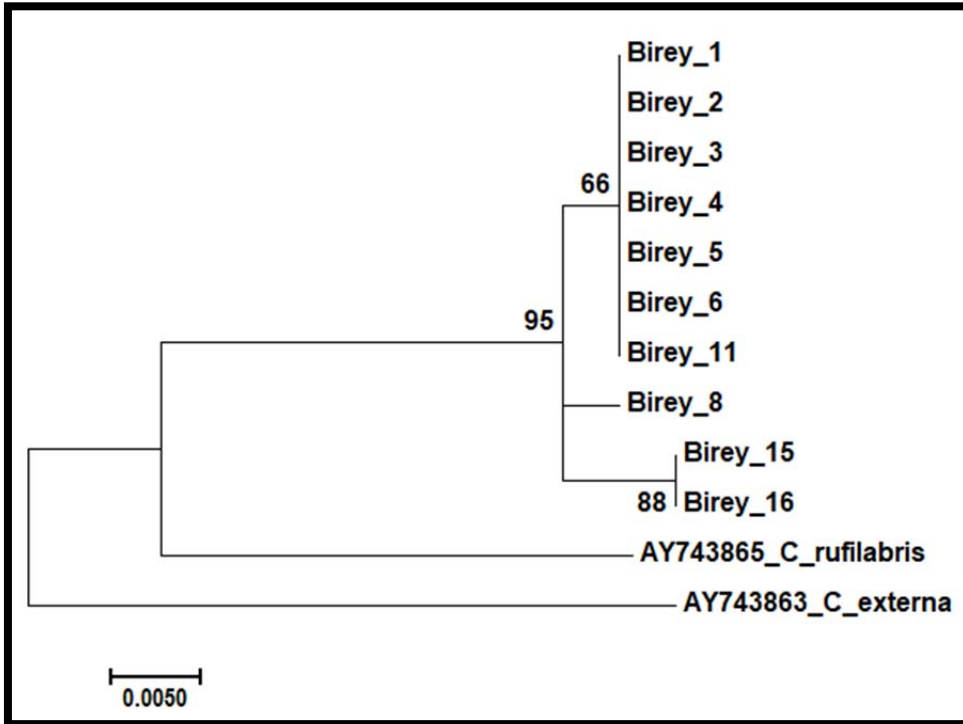
Distance tree of results

New MSA Viewer

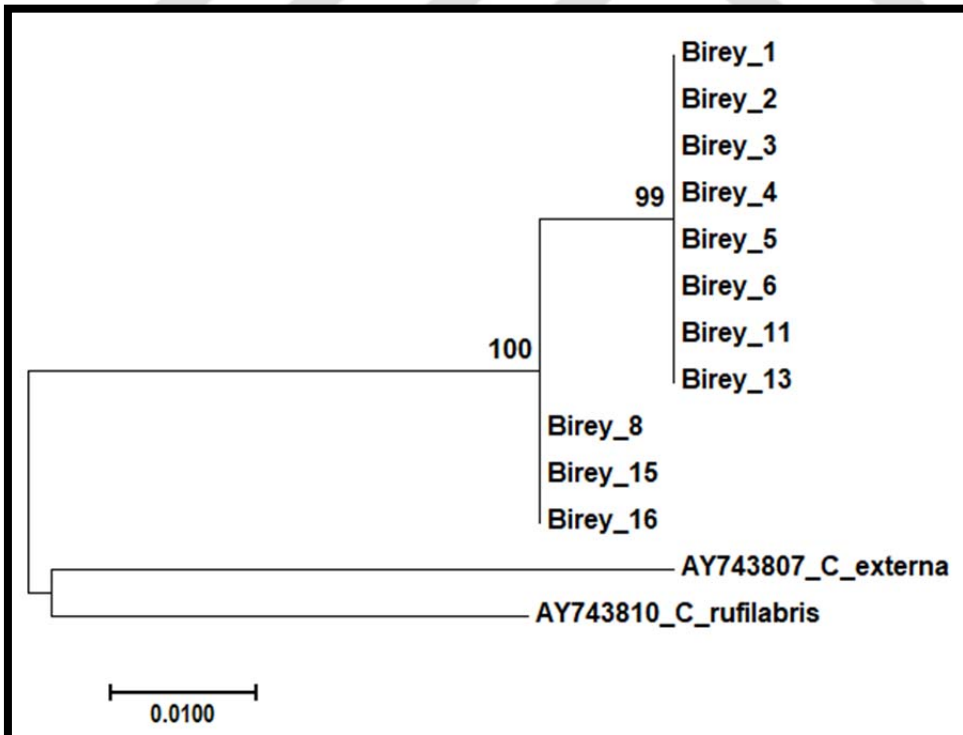
	Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per Ident	Acc. Len	Accession
☒	Chrysoperla agilis voucher FW74/98 cytochrome b (Cytb) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla agilis	693	693	100%	0.0	99.74%	470	AY743868.1
☒	Chrysoperla nipponensis mitochondrion, complete genome	Chrysoperla nip...	688	688	100%	0.0	99.47%	16057	KP027407.1
☒	Chrysoperla agilis voucher FW93/98 cytochrome b (Cytb) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla agilis	688	688	100%	0.0	99.47%	470	AY743867.1
☒	Chrysoperla mediterranea voucher Fr-F2 cytochrome b (Cytb) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla me...	688	688	100%	0.0	99.47%	470	AY743887.1
☒	Chrysoperla agilis voucher SMG9/01 cytochrome b (Cytb) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla agilis	688	688	100%	0.0	99.47%	470	AY743877.1
☒	Chrysoperla lucasina voucher W100 cytochrome b (Cytb) gene, partial cds: mitochondrial	Chrysoperla luc...	688	688	100%	0.0	99.47%	470	AY743872.1

Şekil 4.5. Ctyb bölgesine ait örneklerin Gen bankası BLAST analizi sonuçları

Chrysoperla carnea tür kompleksi içerisinde olduğu kanıtlanan dizilerin MEGA 7 programında filogenetik analizleri yapılmıştır. Analizlerde, dizisi gen bankasından (NCBI) sağlanan *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister, 1839) (Neuroptera: Chrysopidae) türleri dış grup olarak kullanılmıştır. Maximum Likelihood metodu ile yapılan filogenetik analizlerde diziler her iki gen bölgesi için iki haplogrup oluşturmuştur. Analizlerde kullanılan toplam on haplotipten yedi adedi Haplogrup1’de yer alırken, üç adedi Haplogrup2’yi oluşturmuştur. Haplogrup 2’de yer alan bireyler gen bankasından sağlanan *C. carnea*’ya ait dizilere yakın bulunmuştur. Yapılan bu çalışma ile Doğu Akdeniz Bölgesi’nde *C. carnea* tür kompleksinin en az iki farklı genetik gruptan oluştuğu saptanmıştır (Şekil 4.6; Şekil 4.7).



Şekil 4.6. BLAST analizi yapılan (COI) örnek dizilerinin maximum likelihood (ML) algoritması ile elde edilen filogenetik ağacı (Bootstrap değeri:1000)



Şekil 4.7. BLAST analizi yapılan (CTYB) örnek dizilerinin maximum likelihood (ML) algoritması ile elde edilen filogenetik ağacı (Bootstrap değeri:1000)

Haruyama ve ark. (2008), Japonya’da 21 farklı lokasyonda topladıkları 32 adet *Chrysoperla nipponensis* (Okamoto, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) bir eyini çıkardıkları kur sesleriyle analiz ederek bunların tip A ve tip B şeklinde iki gruba ayrıldığını tespit etmişlerdir. Ancak mitokondriyal COI geninin incelenmesi sonucunda tip A’nın ikiye (A1, A2) ayrıldığı, dolayısıyla *C. nipponensis*’in A1, A2 ve B olarak üç gruba ayrıldığını belirlemişlerdir. Palomares-Pérez ve ark. (2019), Meksika’da faydalı böcek üreten 9 laboratuvardan 90 adet *C. carnea* bireyi temin edip mitokondriyal COI, COII, ND2 ve ND5 gen dizilerini kullanarak, ticari üretimi yapılan böceklerin tür tespitini moleküler karakterizasyon yöntemiyle yapmışlardır. Maximum Likelihood yöntemiyle yapılan filogenetik analizde dört gen bölgesinden elde edilen diziye göre yedi adet bireyin türünün *Chrysoperla plorabunda* (Fitch, 1855) (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysoperla adamsi* Henry et al., 1993 (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Chrysoperla johnsoni* Henry et al., 1993 (Neuroptera: Chrysopidae); diğer ikisinin ise *Chrysoperla zastrowi* (Esben-Petersen, 1928) (Neuroptera: Chrysopidae) olduğunu belirlemişlerdir. Sayed ve Amer (2015), Suudi Arabistan’ın batısında birbirine uzak 3 şehir olan Tebuk, Cidde ve Cizan’da tarım alanlarında topladıkları 20 adet Chrysopidae bireyinin morfolojik teşhisinde; Tebuk ve Cidde örneklerinin *Chrysoperla* spp., Cizan örneklerinin ise *Dichochrysa tacta* (Navás, 1921) (Neuroptera: Chrysopidae) olduğunu belirlemişlerdir. Ancak moleküler karakterizasyon neticesinde ortaya çıkan dendrogramda 2 grubun oluştuğu, bu gruplardan biri olan Tebuk ve Cidde örneklerinin *C. nipponensis* ve *C. carnea* olduğunu; diğer grup olan Cizan örneklerinin ise *D. tacta* olduğunu belirlemişlerdir. Çukurova’da yapılan bu çalışma ile *C. carnea* tür kompleksinin en az iki farklı genetik gruptan oluştuğu saptanmış olup, bu durumun literatür bilgileri ile benzerlik içerisinde olduğu görülmektedir.

4.2. Avcı, *Chrysoperla carnea* Üretimi

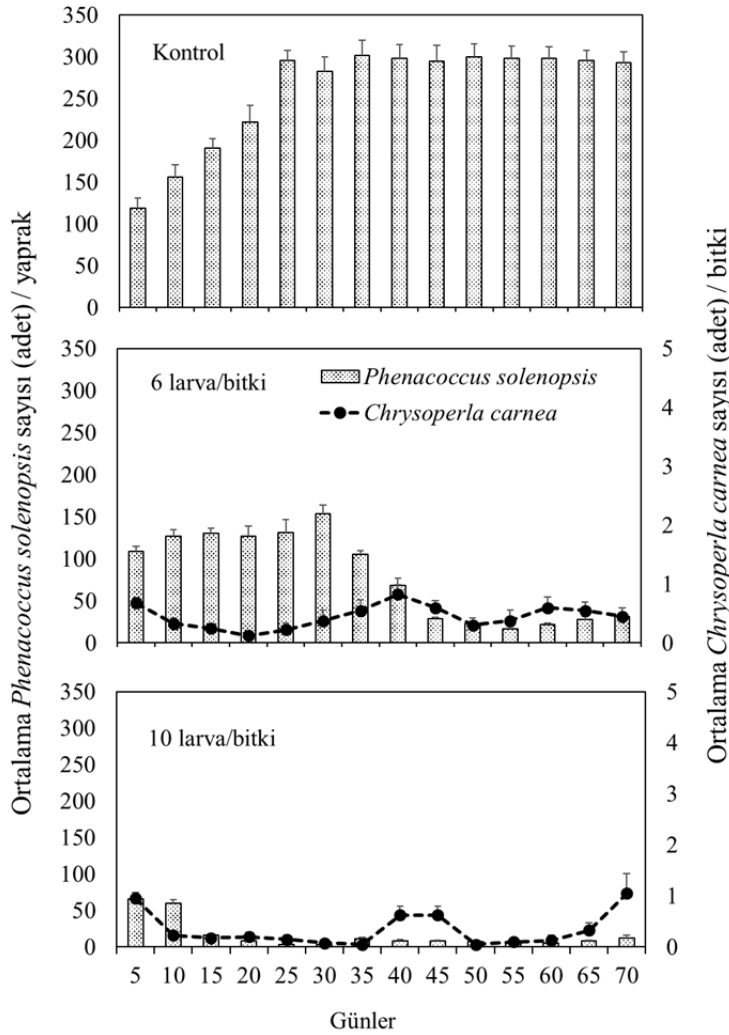
Chrysoperla cinsine bağlı türlerin belirlenmesi amacıyla yapılan arazi sörvveyi çalışmalarından elde edilen ergin bireyler gruplandırılmış, popülasyonu en yüksek olan gruba giren ergin birey, kitle üretiminde kullanılmıştır.

4.2.1. *Chrysoperla carnea*’nın Etkinliğinin Belirlenmesi

4.2.1.1. İklim Odası Çalışması Sonuçları

İklim odası çalışmasında kontrol uygulamasında ilk salımdan 5 gün sonra yaprak başına ortalama 118.98 adet olan *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Homoptera: Pseudococcidae) sayısı 25. günde 295.08 adede ulaşmış ve deneme sonuna kadar bu düzeylerde kalmıştır (Şekil 4.8). Bitki başına 6 adet avcı larvası salımı yapılan uygulamada yaprak başına ortalama *P. solenopsis* sayıları ilk avcı salımından 30. güne kadar benzer olmuş ve 108.85 ile 153.85 adet arasında değişmiştir. Otuzuncu günden sonra bu değer yaprak başına 68.43 adede düşmüş ve son güne kadar

ortalama 31.58 adedin üzerine çıkmamıştır. Bitki başına 10 larva salımı yapılan kafeslerde, salımdan on gün sonra yaprak başına ortalama 59.83 adet olan *P. solenopsis* sayısı sonraki günlerde düşmüş, deneme süresince ortalama 12.53 adedin üzerine çıkmamıştır. Deneme boyunca avcı, *C. carnea* sayıları, 6 larva salımı yapılan uygulamalarda bitki başına 0.83 adedin; 10 larva salımı yapılan uygulamalarda ise bitki başına 1.05 adedin üzerine çıkmamıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. İki bin on dokuz yılında iklim odasında yürütülen kafes çalışmasında, kontrol, 6 ve 10 adet *Chrysoperla carnea* larvası salınan kafeslerde ortalama *Phenacoccus solenopsis* ve *Chrysoperla carnea* sayıları

Kontrol ile 6 ve 10 avcı larva salımı yapılan uygulamalara ait kafeslerdeki toplam ortalama *P. solenopsis* sayıları sırasıyla 260.15, 78.60 ve 15.95 adet/yaprak olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. İki bin on dokuz yılı ilkbahar ve sonbahar dönemi sera çalışmaları ile iklim odasında yürütülen kafes çalışmasında farklı uygulamalarda saptanan toplam ortalama *Phenacoccus solenopsis* sayıları (adet/yaprak)*

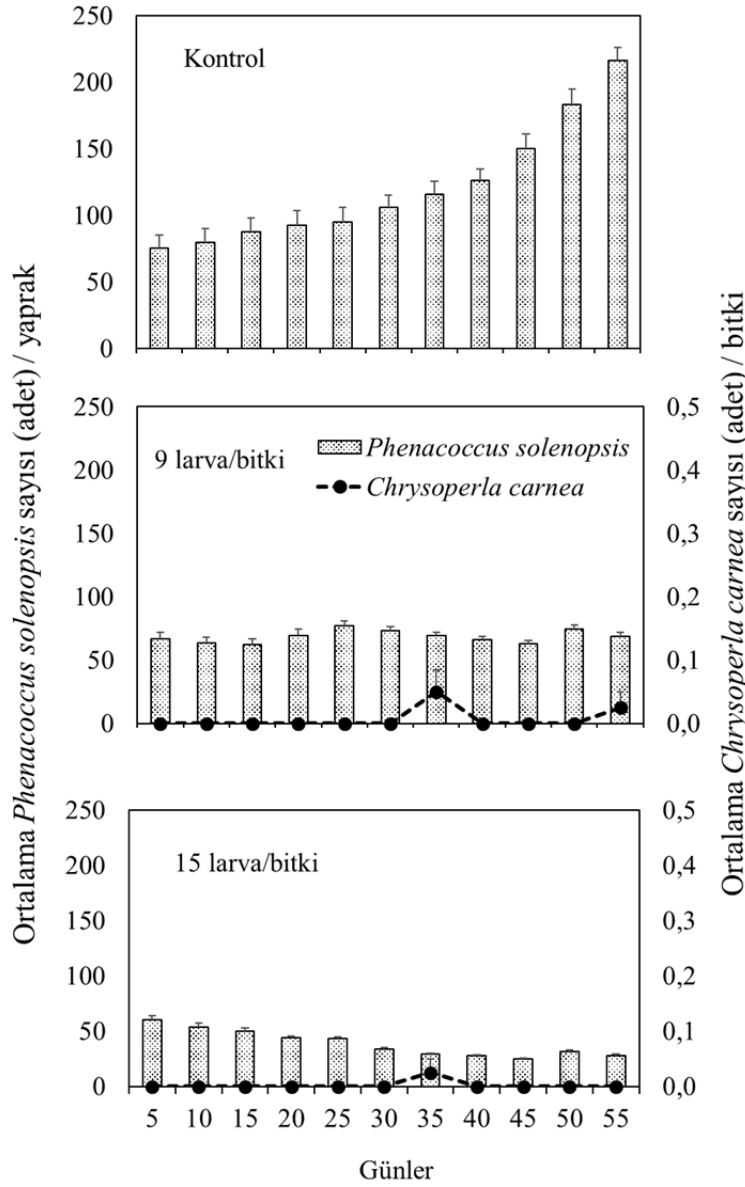
Denemeler	Uygulamalar		
	Kontrol	6 larva	10 larva
İklim odası	260.15±16.53 a	78.60±13.83 b	15.95±5.40 c
	Kontrol	9 larva	15 larva
Sera (İlkbahar)	120.59±13.64 a	68.46±1.47 b	38.61±3.65 c
Sera (Sonbahar)	56.68±5.57 a	28.03±2.11 b	4.09±0.74 c

*Satırda aynı harfi içeren ortalamalar arasında Mann-Whitney testine göre istatistiksel olarak fark yoktur.

4.2.1.2. Sera Çalışması Sonuçları

İlkbahar döneminde yürütülen sera çalışmasında avcı salımı yapılmayan Kontrol kafeslerinde ilk salımdan 5 gün sonra yaprak başına 75.20 adet olan *P. solenopsis* sayısı deneme süresince doğrusal bir artış göstermiş ve 55. günde 216.15 adede ulaşmıştır. Bitki başına 9 *C. carnea* larvası salınan uygulamada ise *P. solenopsis* sayıları deneme süresince benzer olmuş, 62.35 ile 76.93 adet arasında değişmiştir. Bitki başına 15 adet avcı larvası salınan uygulamada salımdan beş gün sonra yaprak başına ortalama 60.08 adet olan *P. solenopsis* sayısı 45. günde 24.55 adede düşmüştür. Avcı salımı yapılan uygulamalarda bitki başına ortalama *C. carnea* sayıları düşük olmuş ve 0.05 adedin üzerine çıkamamıştır (Şekil 4.9). Toplam ortalama *P. solenopsis* sayıları 9 ve 15 larva salımı yapılan uygulamalarda kontrolden daha düşük olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

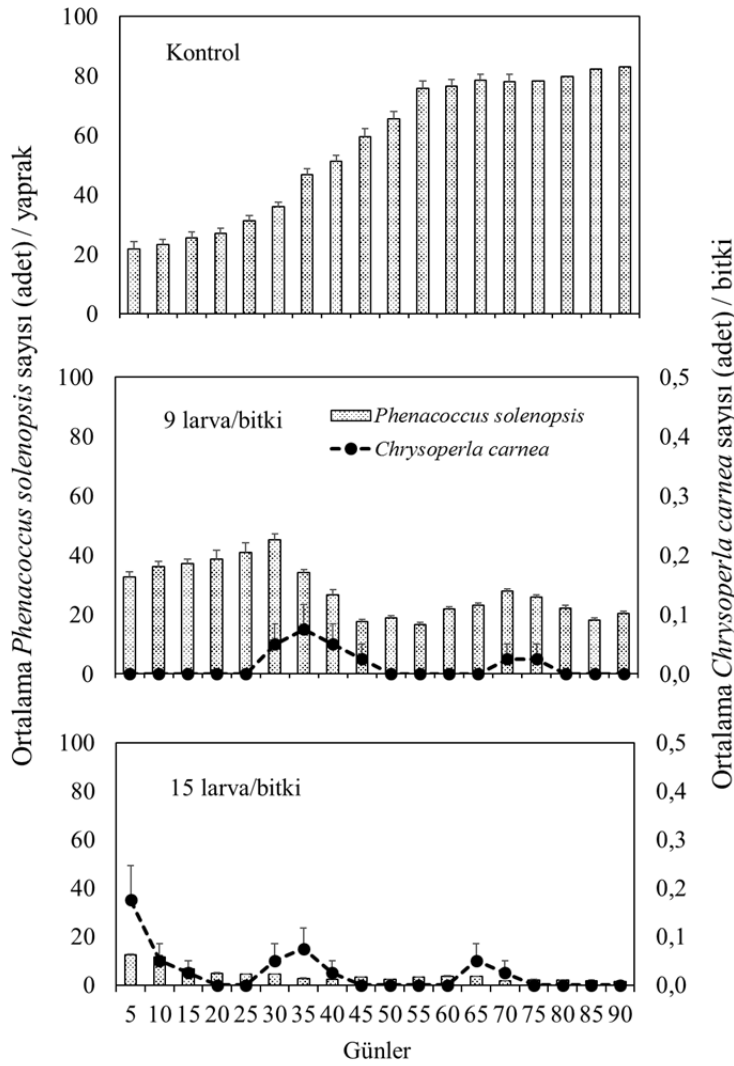
Kontrolde yaprak başına ortalama 120.59 olan *P. solenopsis* sayısı, bitki başına 9 ve 15 larva salımı yapılan uygulamalarda sırasıyla, ortalama 68.46 ve 38.61 adet olmuştur (Çizelge 4.1). Deneme süresince serada sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 30.75-39.80 (Min.-Max.) ile %48.00-%66.10 (Min.-Max.) arasında değişmiştir.



Şekil 4.9. İki bin on dokuz yılı ilkbahar döneminde serada yürütülen çalışmada kontrol, 9 ve 15 adet *Chrysoperla carnea* larvası salınan kafeslerde ortalama *Phenacoccus solenopsis* ve *Chrysoperla carnea* sayıları

Sonbahar döneminde yürütülen sera çalışmasında, kontrol uygulamasında ilk salımdan 5 gün sonra yaprak başına ortalama 21.83 adet olan *P. solenopsis* sayıları 55. günde ortalama 75.83 adede çıkmış ve deneme sonuna kadar bu düzeyde devam etmiştir. Bitki başına 9 avcı larvası salınan uygulamada yaprak başına ortalama *P. solenopsis* sayıları 30. güne kadar doğrusal bir artış ile ortalama 45.08 adede kadar yükselmiş, sonraki günlerde azalmakla beraber ortalama 16.70 ile 27.90 arasında değişmiştir. Bitki başına 15 larva salımı yapılan uygulamada ise yaprak başına *P. solenopsis* sayıları deneme süresince düşük olmuş, ortalama 12.35 adedin üzerine çıkamamıştır. Deneme boyunca avcı, *C. carnea* sayıları, 9 larva salımı yapılan uygulamalarda bitki başına 0.08

adedin; 15 larva salımı yapılan uygulamalarda ise bitki başına 0.18 adedin üzerine çıkamamıştır (Şekil 4.10). Toplam ortalama *P. solenopsis* sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmış ($p < 0.001$), en düşük değer 4.09 ile bitki başına 15 larva salımı yapılan uygulamada elde edilmiş, bunu 28.03 ile 9 larva salımı yapılan uygulama ve 56.68 ile kontrol izlemiştir (Çizelge 4.1). Deneme süresince serada sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 17.41°C - 32.91°C (Min.-Max.) ile % 55.32 - % 84.60 (Min.-Max.) arasında değişmiştir.



Şekil 4.10. İki bin on dokuz yılı sonbahar döneminde serada yürütülen çalışmada kontrol, 9 ve 15 adet *Chrysoperla carnea* larvası salınan kafeslerde ortalama *Phenacoccus solenopsis* ve *Chrysoperla carnea* sayıları

Genel avcı olan *C. carnea* her ne kadar yaprakbiti gibi bazı böcek gruplarını daha fazla tercih etse de, avcı larvaları *P. solenopsis* ile beslenmiş ve salım yapılan uygulamalarda “Kontrol” ile karşılaştırıldığında *P. solenopsis* sayılarının düşük olmasına neden olmuştur. Shaukat (2018), *C. carnea*’nın, aralarında *P. solenopsis* ve Arpa güvesi, *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789)

(Lepidoptera: Gelechiidae)'nın da bulunduğu avlardan, en fazla Arpa güvesi yumurtalarını tercih ettiğini, bunu yaprakbiti *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)'nin izlediğini saptamışlardır. Benzer şekilde El-Zahi (2017) *C. carnea*'nın yaprak biti ile karşılaştırıldığında *P. solenopsis*'i daha az tercih ettiğini ancak avcının unlubitin biyolojik mücadelesinde kullanılabileceğini ifade etmiştir. Rashid ve ark. (2012) *P. solenopsis*'in birinci nimf döneminin *C. carnea* larvaları tarafından daha fazla tercih edildiğini ve avcının zararlı ile biyolojik mücadelede kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

İklim odası çalışmasında 10, sera çalışmalarında bitki başına 15 larva salımı yapılan uygulamalarda *P. solenopsis* popülasyonu, aynı sırayla bitki başına 6 ve 9 larva salınan uygulamalardan daha düşük olmuştur. Her ne kadar sera ortamında da denenmesi gerekse de bu sonuç bitki başına en az 10 larva salımının, zararlının popülasyonunu baskı altına almada yeterli olduğunu göstermektedir. Samah (2018), bu denemede uygulanan salım oranına yakın bir oranda (10:100 / avcı:av) pamuk bitkisinde avcının başarılı olduğunu ve belirtilen salım oranında *P. solenopsis* tüketim miktarının %92.4'ün üzerinde olduğunu bildirmiştir. Biber ve kabak bitkilerinde yürütülen bir başka çalışmada Alghamdi ve ark. (2018), biber ve kabakta bitki başına 10 adet *C. carnea* larva salımının yapıldığı uygulamalarda yaprakbiti ve beyazsinek popülasyonlarının %90'dan fazla azaldığını bildirmişlerdir.

Yürütülen çalışmaların tamamında salım yapılan uygulamalarda avcı, zararlıyı baskı altına alabilmiş ancak popülasyonu bitki başına ortalama 1.05 adedin üzerine çıkamamıştır. Bu durumun neden kaynaklandığı tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak, *C. carnea* larvalarının *P. solenopsis* ile beslenebilmesine karşın, avın avcının biyolojisini tamamlamak için yeterli olmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Kasap ve ark. (2003) *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) ile beslenen *C. carnea* bireylerinin ergin döneme geçmeden öldüklerini bildirmişlerdir. Zheng ve ark. (1993) avcının üçüncü larva döneminde uygun besinle yeterli miktarda beslenmesi ile pupa ağırlıkları arasında pozitif bir ilişki olduğunu, bu durumun daha iri ve üreme potansiyeli yüksek dişi bireylerin gelişmesine, dolayısıyla yeni döllerin devam etmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Shaukat (2018), aralarında Arpa güvesi, *S. cerealella* yumurtası ve *P. solenopsis* nimfi de bulunan beş farklı besinle *C. carnea* larvalarını beslemiştir. Yapılan çalışma sonucunda *S. cerealella* yumurtası ile beslenen *C. carnea* larvalarının tamamının, *P. solenopsis* nimfleri ile beslenen *C. carnea* larvalarının ise % 62.5'inin ergin döneme ulaşabildiği belirlenmiştir. Kahya ve ark. (2021), Adana ve Mersin'de yaptıkları çalışmada *P. solenopsis*'in parazitoiti *Aenasius arizonensis* (Girault, 1915) (Hymenoptera: Encyrtidae)'in arazi koşullarında yaklaşık % 80 oranında başarılı olduğunu saptamışlardır.

Sonuç olarak bu çalışma, örtüaltı patlıcan yetiştiriciliğinde sorun olması durumunda *P. solenopsis*'in biyolojik mücadelesinde avcı *C. carnea*'nın başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.

Ancak her ne kadar iki deneme sera ortamında kafes içerisinde yürütülmüş olsa da elde edilen sonuçlar doğrudan sera ortamında yürütülecek çalışmalar ile desteklenmelidir.

4.3. İki Bin On Sekiz yılında *Chrysoperla carnea*'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi

4.3.1. İki Bin On Sekiz Yılında Patlıcan Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Popülasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın patlıcanda populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yapılan surveylerde araziden getirilen toplam 898 adet *C. carnea* yumurtasından 165 tanesi kültüre alınmış, 733 adedi ise arazide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 165 yumurtanın 9 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 5.45 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 83 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı % 11.32 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 10.24 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. İki bin on sekiz yılında Adana'da patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	165	9	5.45	81	49.09
Kültüre Alınmayan Yumurta	733	83	11.32	650	88.68
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	898	92	10.24	731	81.40

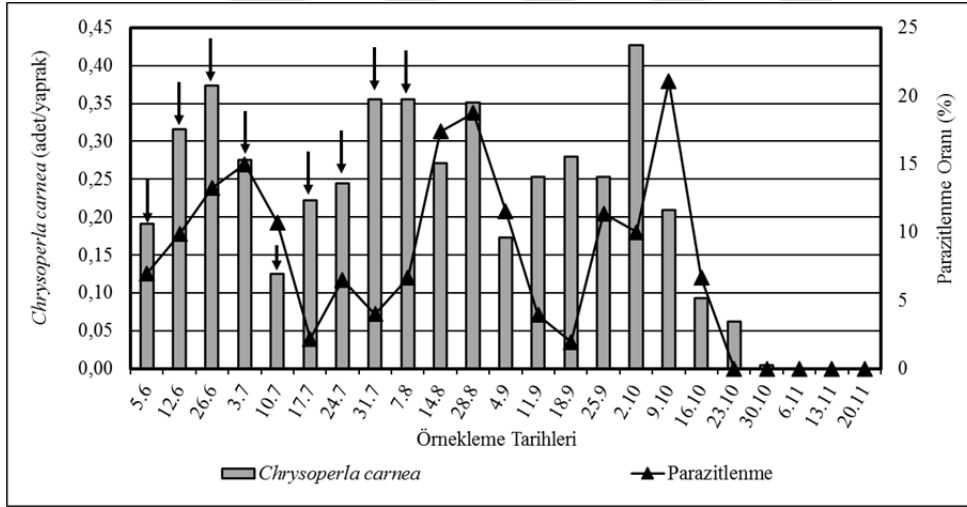
Patlıcan bitkisinden toplam 57 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvalara ait bilgiler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Kültüre alınan larvaların 36 adedi gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşırken 20 adedi ölmüştür. Hiperparazitoit elde edilen larva sayısı 1, parazitlenme oranı % 1.75 ile oldukça düşük bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	57
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	36
Ölen larva sayısı (adet)	20
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	1
Parazitlenme oranı (%)	1.75

Adana'daki patlıcan parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.11'de sunulmuştur.

Adana'daki patlıcan parselinde *C. carnea* yumurtalarının parazitlenme oranı temmuz ayının ilk yarısı; ağustos ayı sonu ve ekim ayının ilk yarısında sırasıyla % 15.00 (59 yumurta), % 18.75 (58 yumurta) ve % 21.05 (36 yumurta) oranlarıyla üç defa tepe noktasına ulaşmıştır. Bu süreçte genel olarak *C. carnea* populasyonu, yaz mevsimi sonuna kadar hiperparazitoit populasyonu ile paralel bir seyir izlemiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* populasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir

4.3.2. İki Bin On Sekiz Yılında Pamuk Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Populasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın pamukta populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 325 adet *C. carnea* yumurtasından 79 tanesi kültüre alınmış, 246 adedi ise arazide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 79 adet yumurtanın 10 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 12.66 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 32 adedinin

parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı da % 13.01 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 12.92 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Kültüre alınan ve kültüre alınmayan yumurtalarla ilgili elde edilen veriler Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. İki bin on sekiz yılında Adana'da pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	79	10	12.66	37	46.84
Kültüre Alınmayan Yumurta	246	32	13.01	214	86.99
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	325	42	12.92	251	77.23

Pamuk bitkisinden toplam 9 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvalara ait bilgiler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Kültüre alınan larvaların 3 adedi gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşırken 4 adedi ölmüştür. Hiperparazitoit elde edilen larva sayısı 2, parazitlenme oranı %22.22 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5)

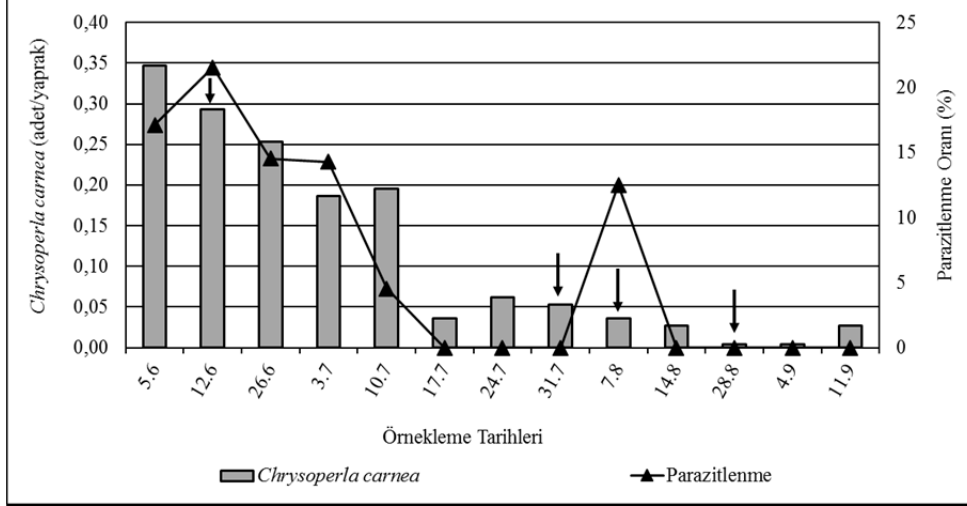
Çizelge 4.5. İki bin on sekiz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	9
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	3
Ölen larva sayısı (adet)	4
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	2
Parazitlenme oranı (%)	22.22

Adana'daki pamuk parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.12'de sunulmuştur.

Adana'daki pamuk parselinde örnekleme boyunca *C. carnea* yumurta sayısı ile parazitlenme oranları genel olarak birbirine yakın bir dalgalanma göstermiştir. Toplanan *C. carnea*

yumurtalarındaki parazitlenme, % 21.54 (64 yumurta) oranıyla ikinci örnekleme tarihinde en yüksek değerde gerçekleşmiştir. Temmuz ayı ikinci yarısı boyunca yüzde sıfır olan parazitlenme oranı ağustos ayında yapılan ilk örneklemede % 12.50 (8 yumurta) parazitlenme oranına ulaştıktan sonra parazitlenme oranı yeniden yüzde sıfır olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklerle karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir

4.3.3. İki Bin On Sekiz Yılında Soya Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Popülasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın soya tarlasındaki popülasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 89 adet *C. carnea* yumurtasından 33 tanesi kültüre alınmış, 56 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 33 yumurtanın 3 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 9.09 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 12 adedinin parazitli olduğu görülmüş ve parazitlenme oranı da % 21.43 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 16.85 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Kültüre alınan ve kültüre alınmayan yumurtalarla ilgili elde edilen veriler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. İki bin on sekiz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	33	3	9.09	21	63.64
Kültüre Alınmayan Yumurta	56	12	21.43	44	78.57
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	89	15	16.85	65	73.03

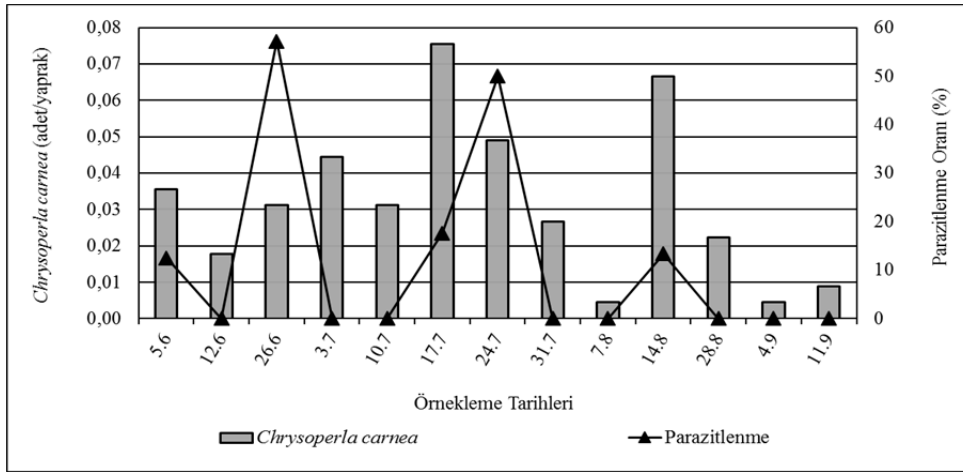
Soya bitkisinden toplam 3 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvalara ait bilgiler Çizelge 4.7'de verilmiştir. Kültüre alınan larvaların 2 adedi gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşırken 1 adedi ölmüştür. Dolayısıyla soya bitkisinden laboratuvara getirilen larvalardan hiperparazitoit elde edilmemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. İki bin on sekiz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	3
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	2
Ölen larva sayısı (adet)	1
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	0
Parazitlenme oranı (%)	00.00

Adana'daki soya parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.13'te sunulmuştur.

Adana'daki soya parselinde *C. carnea* yumurtalarındaki parazitlenme oranının genel olarak üçüncü örnekleme tarihinden sonra azaldığı görülmüştür. İlk örnekleme tarihinde % 12.50 (7 yumurta) olduğu görülen parazitlenme oranı haziran ve temmuz ayının son bir haftalık periyotları ile ağustos ayı ortasında sırasıyla % 57.14 (7 yumurta), % 50.00 (10 yumurta) ve % 13.33 (15 yumurta) oranlarıyla yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu dönemde *C. carnea* populasyonu, hiperparazitoit populasyonu ile paralel bir dalgalanma göstermiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklerle karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir

Chrysoperla carnea'nın patlıcan, pamuk ve soyada popülasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 1312 adet *C. carnea* yumurtasından 277 tanesi kültüre alınmış, 1035 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 277 yumurtanın 22 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 7.94 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 130 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı da % 12.56 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 11.36 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Kültüre alınan ve kültüre alınmayan yumurtalarla ilgili elde edilen veriler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında tespit edilen ve kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarında hiperparazitoit ve larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	277	22	7.94	139	50.18
Kültüre Alınmayan Yumurta	1035	130	12.56	908	87.73
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	1312	149	11.36	1047	79.80

Araziden laboratuvara getirilip kültüre alınan 69 adet larva ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İki bin on sekiz yılında Adana’daki patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında tespit edilen ve kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarından, ergin döneme ulaşan, ölen ve hiperparazitoit çıkan larva sayısı ile larva parazitlenme oranı

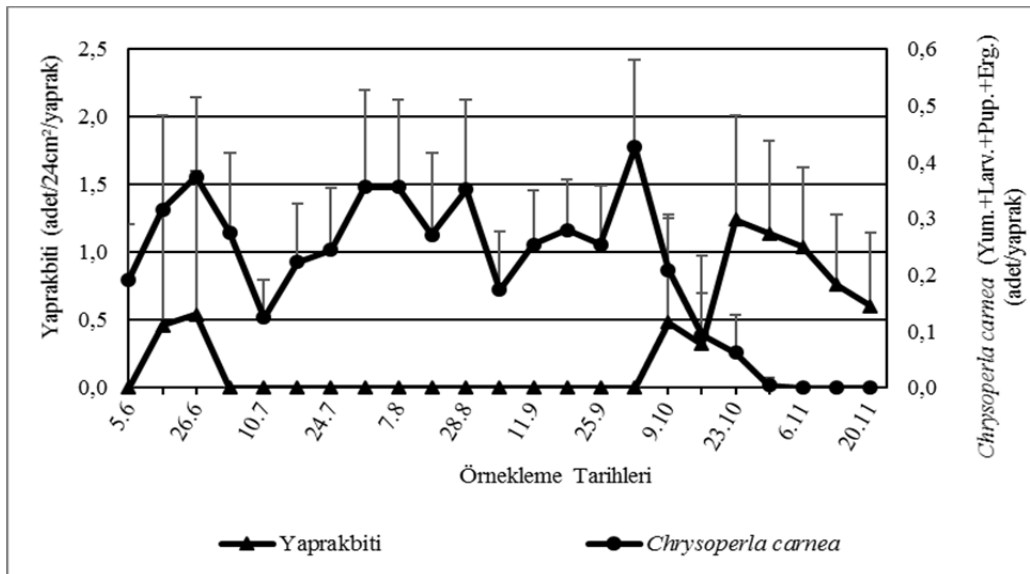
Toplam larva sayısı (adet)	69
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	41
Ölen larva sayısı (adet)	25
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	3
Parazitlenme oranı (%)	4.35

4.3.4. Patlıcan Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2018 Yılı)

Patlıcan parselindeki *C. carnea* ve *C. carnea*’nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18’de sunulmuştur.

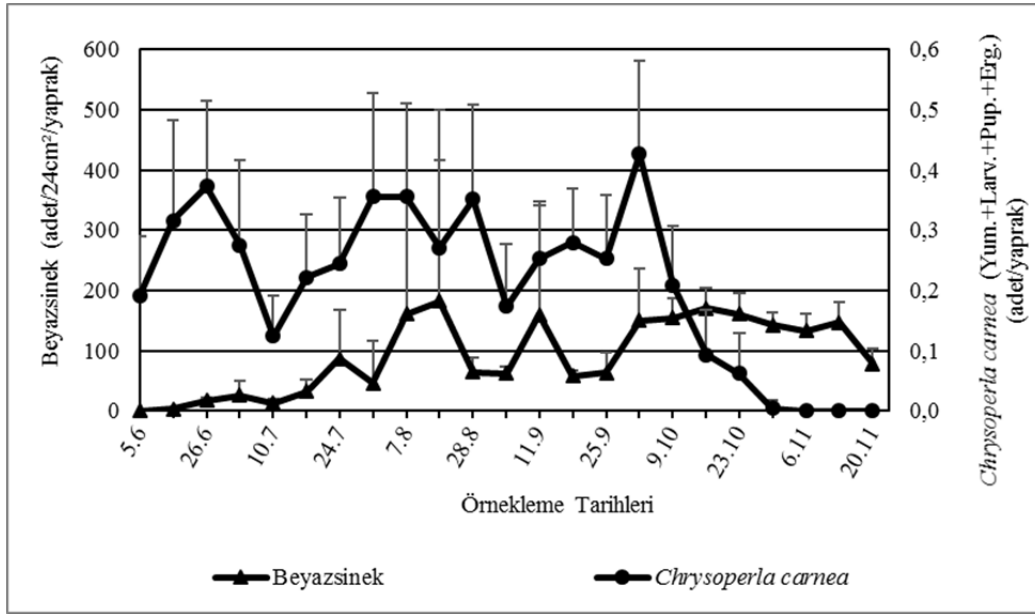
Patlıcan parselinde yapılan incelemede ilk örnekleme tarihinde yaprak başına yaklaşık 0.20 olan *C. carnea* sayısı bu tarihten itibaren dalgalı bir seyir izlemiş ve ekim ayı başında yaprak başına en yüksek değer olan 0.43’e ulaştıktan sonra azalarak kasım ayının ilk haftasından itibaren sıfıra inmiştir.

Patlıcan parselinden alınan yaprak örneklerinin binoküler altında yapılan incelemesinde ilk örnekleme tarihinde 24 cm² yaprak alanında sıfır olan yaprakbiti sayısının haziran ayı sonlarına kadar arttığı, bu tarihten sonra sıfır olarak devam ettiği ancak ekim ayında yeniden ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 4.14). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 2).



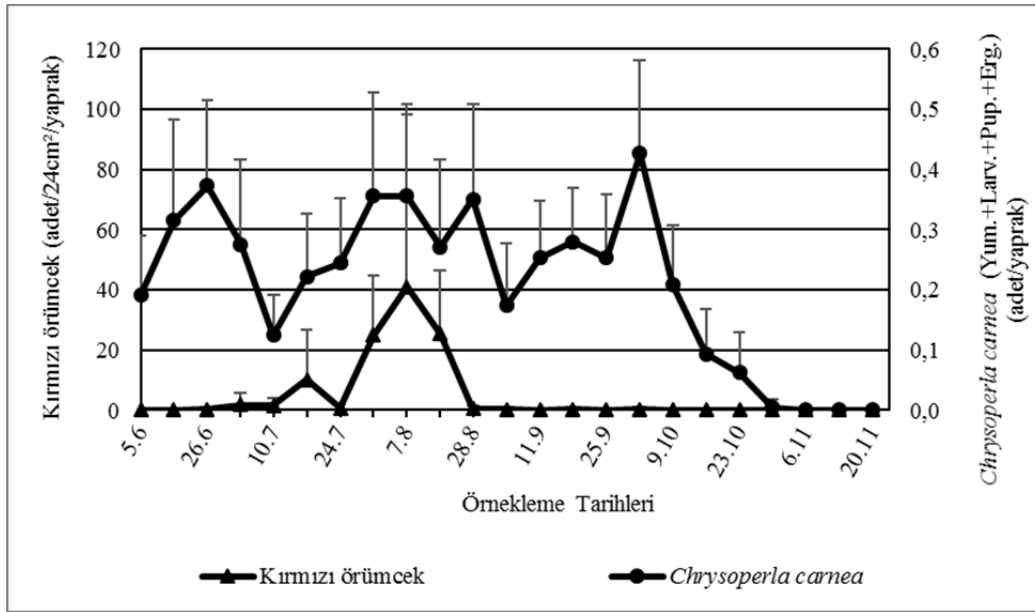
Şekil 4.14. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana’da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

İlk örnekleme tarihinde 24 cm² yaprak alanında sıfır olan beyazsinek sayısı dalgalanarak ağustos ayı ortasına kadar maksimum seviyeye (182.52 adet) ulaşmış ve son örnekleme tarihine kadar varlığını devam ettirmiştir (Şekil 4.15). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 2).



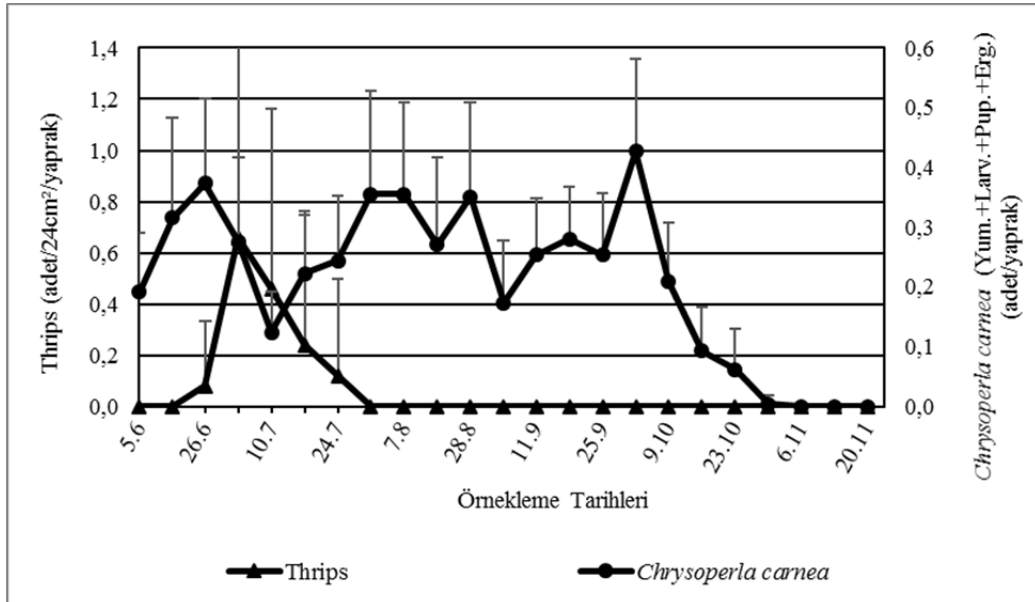
Şekil 4.15. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

Binoküler altında yapılan incelemesinde 24 cm² yaprak alanında ilk kırmızı örümcek bireyleri 3 Temmuz'da görülmüş, 7 Ağustos'ta 41 adetle çıkarak maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ancak bu tarihten sonra azalarak sıfıra inmiştir (Şekil 4.16). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 2).



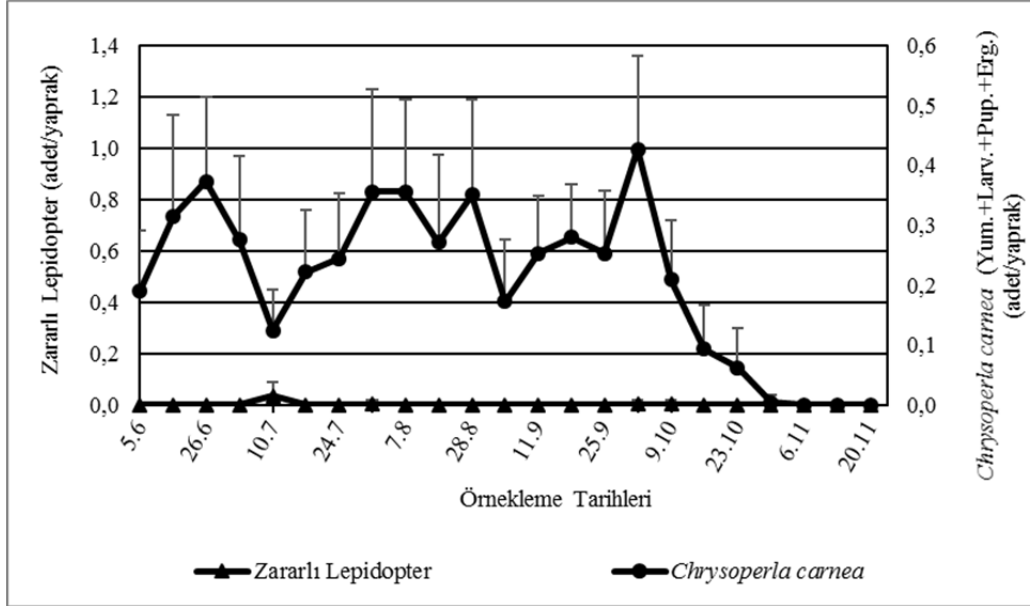
Şekil 4.16. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana’da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Patlıcan parselinde ilk örneklemeden 2 hafta sonra 26 Haziran’da ilk olarak görülen thrips, 03 Temmuz’da 0.66 adetle (24 cm² yaprak alanı) maksimum değere ulaştıktan sonra azalarak 31 Temmuz’da sifıra inmiştir (Şekil 4.17). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 2).



Şekil 4.17. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana’da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Patlıcan parselinde gözle inceleme esnasında saptanan zararlı lepidopter sayısının ilk örnekleme tarihinden temmuz ayına kadar sıfır olduğu, zararlı lepidopterlerin temmuz ayında tespit edildiği görülmektedir (Şekil 4.18).



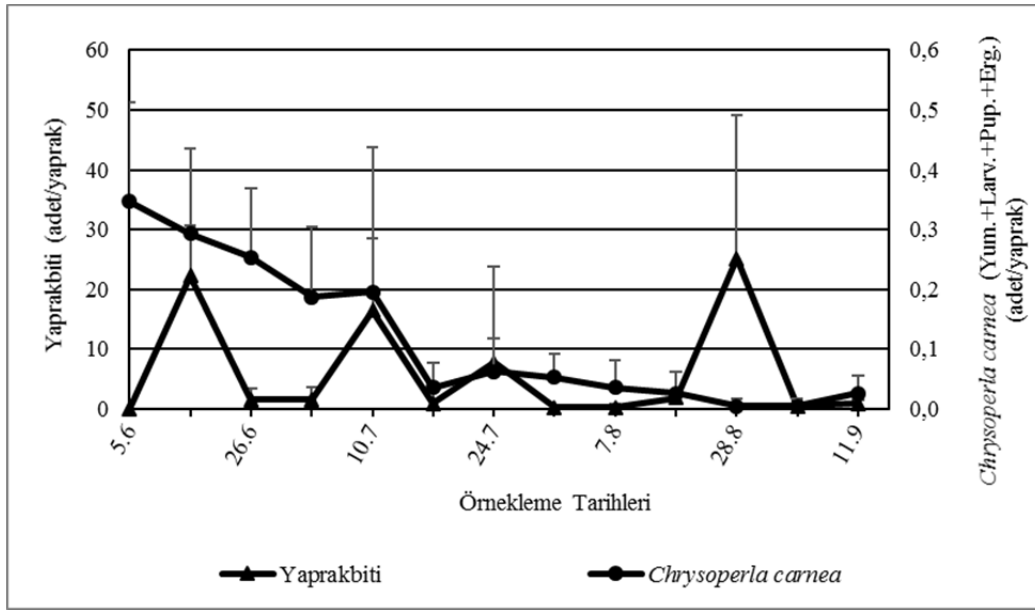
Şekil 4.18. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

4.3.5. Pamuk Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2018 Yılı)

Pamuk parselindeki *C. carnea* ve *C. carnea*'nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'te sunulmuştur.

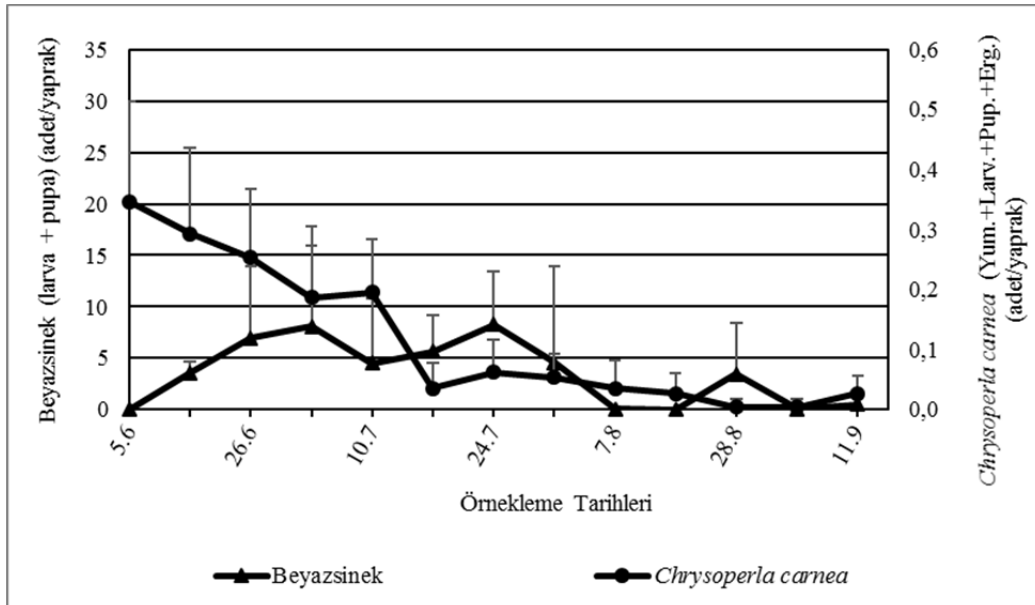
Pamuk parselinde ilk örneklemede yaprak başına ortalama *C. carnea* sayısının 0.35 adet olduğu, bu sayının azalarak ağustos ayı sonunda sıfıra indiği görülmektedir.

Pamuk parselinden alınan yaprak örneklerinin binoküler altında yapılan incelemesinde yaprak başına ortalama yaprakbiti sayısının ilk örnekleme tarihinde sıfır olduğu, bu tarihten sonra dalgalı bir seyir izleyerek 28 Ağustos'ta yaprak başına 25.12 adetle maksimum seviyeye ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.19). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 3).



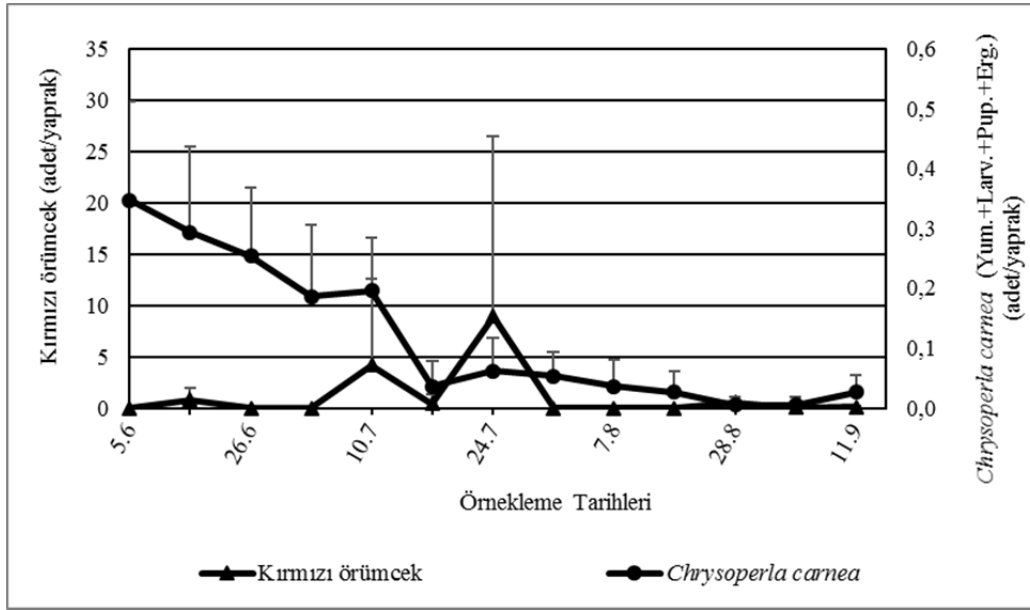
Şekil 4.19. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

İlk beyazsinek bireyleri yaprak başına ortalama 3.58 adet ile 12 Haziran'da görülmüş, bu tarihten sonra dalgalı bir seyir izleyerek ağustos ayı sonunda yaprak başına 3.44 adete ulaştıktan sonra azalmıştır (Şekil 4.20). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 3).



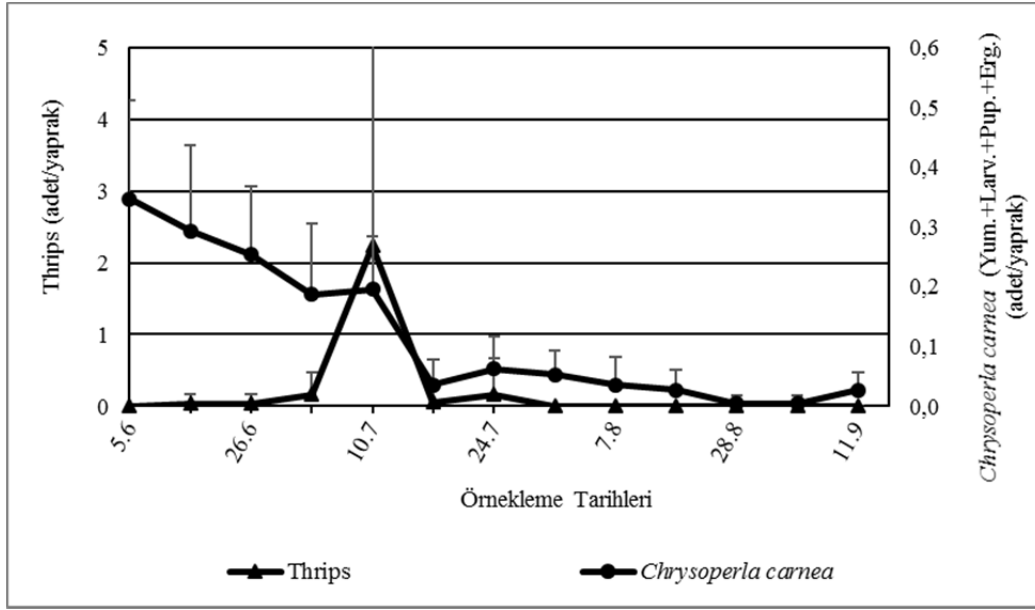
Şekil 4.20. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

İlk örnekleme tarihinden itibaren dalgalı bir seyir izleyen kırmızı örümcek sayıları temmuz ayının ikinci yarısında yaprak başına 8.90 adetle maksimum değere ulaşmış, bu tarihten sonra saptanmamıştır (Şekil 4.21). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 3).



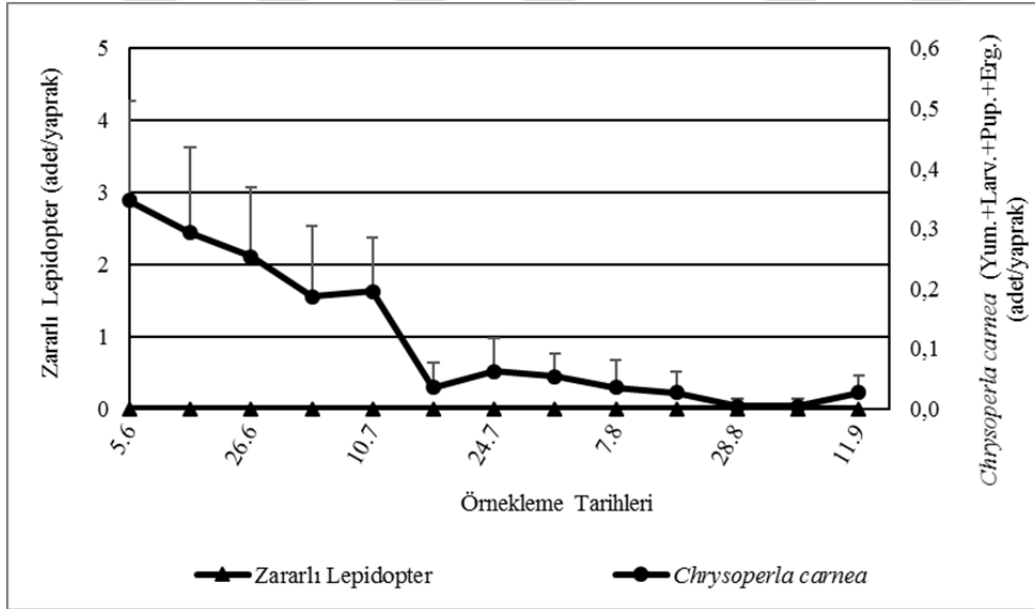
Şekil 4.21. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Yaprak başına ortalama thrips sayısı temmuz ayına kadar sıfır ve sıfıra yakın değerler almış, 10 Temmuz'da yaprak başına 2.24 adet ile en yüksek değere ulaşmıştır (Şekil 4.22). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 3).



Şekil 4.22. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Pamuk parselinde gözle inceleme ile yapılan sayımlarda zararlı lepidopter türlerine hiç rastlanmamıştır (Şekil 4.23).



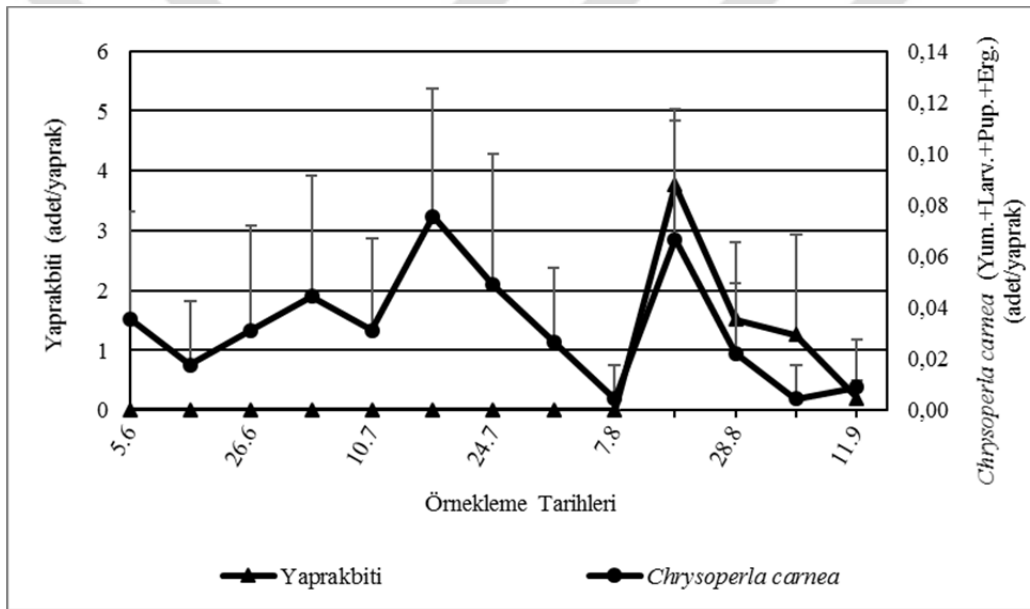
Şekil 4.23. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

4.3.6. Soya Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2018 Yılı)

Soya parselindeki *C. carnea* ve *C. carnea*'nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.24, Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27 ve Şekil 4.28'de sunulmuştur.

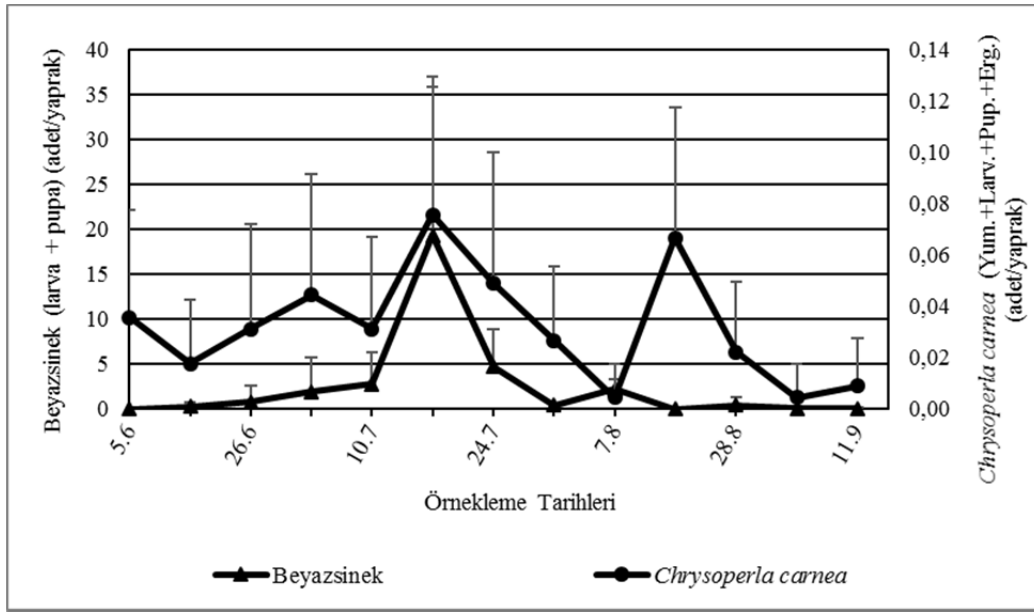
Soya parselinde yapılan incelemede ilk örnekleme tarihinde yaprak başına 0.04 adet olan *C. carnea* sayısı bu tarihinden itibaren dalgalı bir seyir izlemiş, temmuz ve ağustos aylarının ortasında birbirine yakın değerlerle en yüksek seviyelere ulaşmıştır.

Soya parselinden alınan yaprak örneklerinin binoküler altında yapılan incelemesinde yaprak başına ortalama yaprakbiti sayısı 7 Ağustos'a kadar sıfır olmuş, 14 Ağustos'ta 3.76 adetle en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.24). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 4).



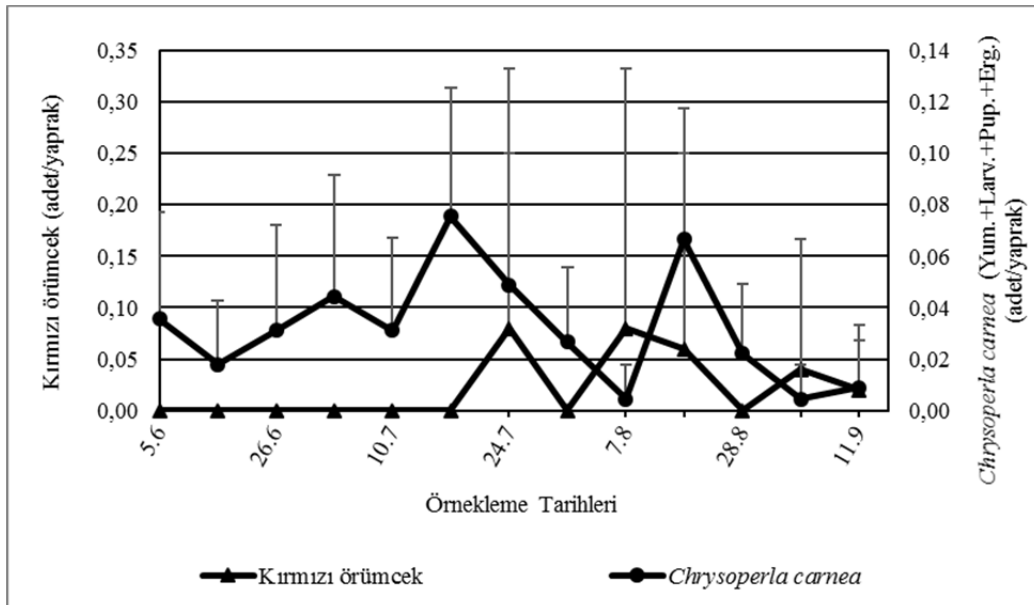
Şekil 4.24. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

Haziran ayında düşük olan beyazsinek sayısı 17 Temmuz'da ortalama 19.32 adete yükselmiş, sonraki örnekleme tarihlerinde giderek azalmıştır (Şekil 4.25). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 4).



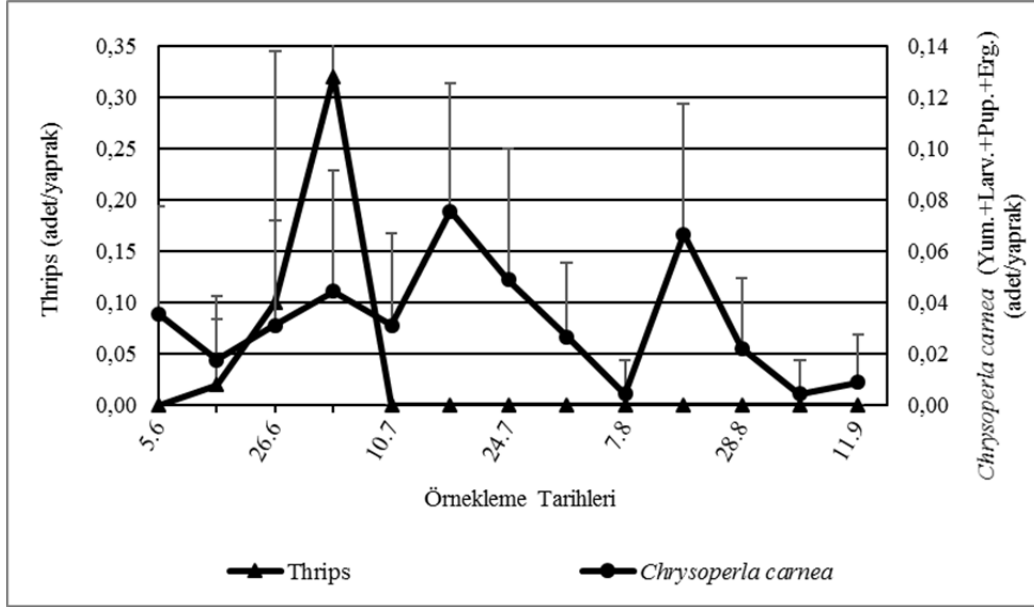
Şekil 4.25. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

Soya tarlasında temmuz ayı ortasına kadar kırmızı örümceğe hiç rastlanmamış, 24 Temmuz ve 7 Ağustos'ta ortalama 0.08 adet ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.26). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 4).



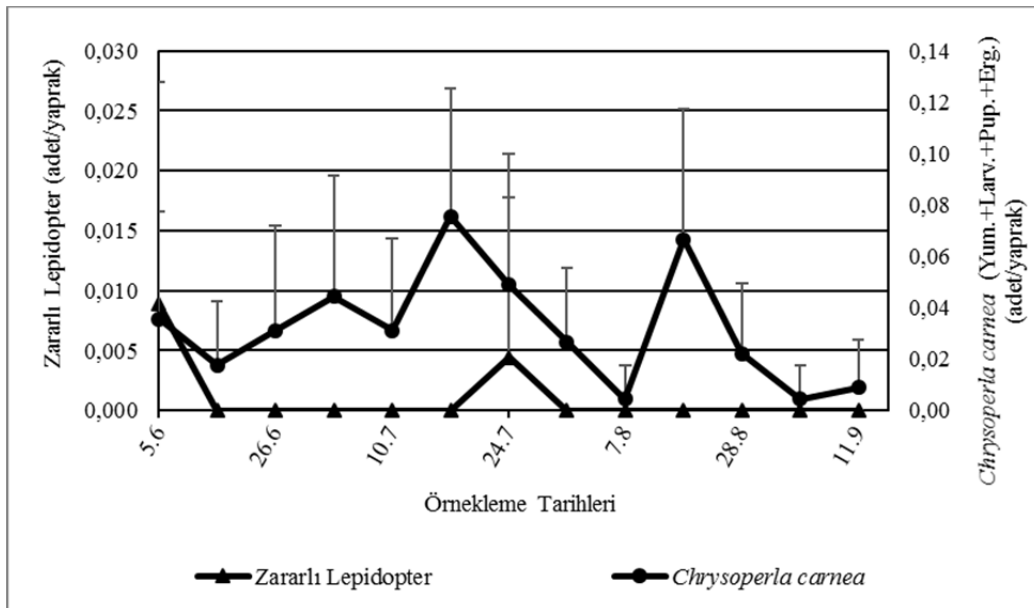
Şekil 4.26. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Soya tarlasında başlangıçta düşük olan thrips sayıları artarak 3 Temmuz tarihinde ortalama 0.37 adede yükselmiştir. Bu tarihten sonra ani bir düşüş gösteren thripse sezon sonuna kadar hiç rastlanmamıştır (Şekil 4.27). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 4).



Şekil 4.27. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Soya tarlasında gözle kontrol yöntemi ile yapılan sayımlarda zararlı lepidopter türlerine sadece 5 Haziran ve 24 Temmuz tarihlerinde ve çok düşük değerlerde rastlanmıştır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. İki bin on sekiz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

4.4. İki Bin On Dokuz Yılında *Chrysoperla carnea*'nın Farklı Kültür Bitkilerinde Populasyon Gelişimi ve Hiperparazitoit Aktivitesinin Belirlenmesi

4.4.1. İki Bin On Dokuz Yılında Patlıcan Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Popülasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın patlıcanda populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 760 adet *C. carnea* yumurtasından 169 tanesi kültüre alınmış, 591 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 169 yumurtanın 20 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 11.83 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 83 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı %14.04 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise %13.55 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. İki bin on dokuz yılında Adana'da patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	169	20	11.83	72	42.60
Kültüre Alınmayan Yumurta	591	83	14.04	508	85.96
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	760	103	13.55	580	76.32

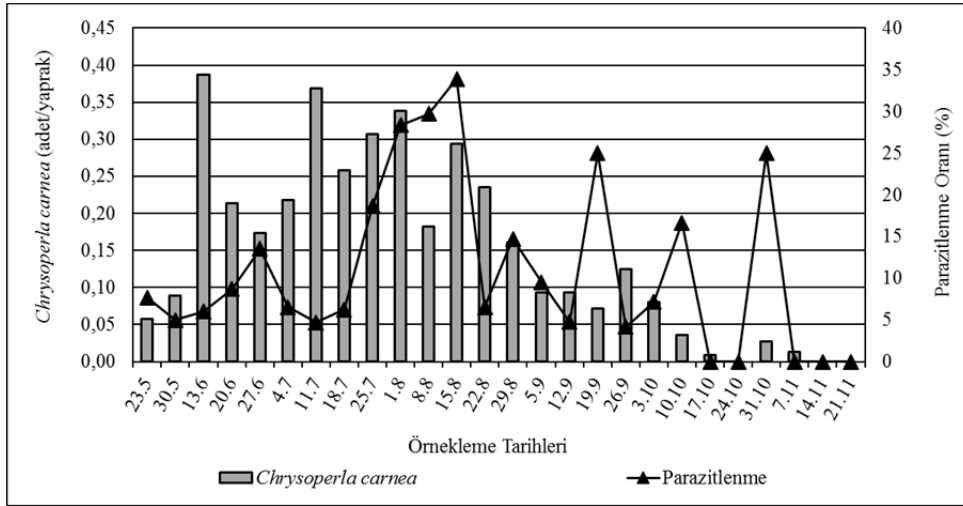
Patlıcan bitkisinden toplam 44 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvalara ait bilgiler Çizelge 4.11'de verilmiştir. Kültüre alınan larvaların 36 adedi gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşırken 6 adedi ölmüştür. Hiperparazitoit elde edilen larva sayısı 2, parazitlenme oranı da % 4.55 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11)

Çizelge 4.11. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	44
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	36
Ölen larva sayısı (adet)	6
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	2
Parazitlenme oranı (%)	4.55

Adana'daki patlıcan parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.29'da verilmiştir.

Adana'daki patlıcan parselinde dalgalı bir seyirle ağustos ayı ortasına kadar artarak % 33.9 ile (59 yumurta) en yüksek seviyesine ulaşan parazitlenme, daha sonra yine dalgalı bir seyirle azalarak sıfıra inmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* populasyon gelişimi ve parazitlenme oranları

4.4.2. İki Bin On Dokuz Yılında Pamuk Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Popülasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın pamukta populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 1067 adet *C. carnea* yumurtasından 134 tanesi kültüre alınmış, 933 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 134 adet yumurtanın 3 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 2.24 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 131 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı da % 14.04 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 12.56 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. İki bin on dokuz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	134	3	2.24	97	72.39
Kültüre Alınmayan Yumurta	933	131	14.04	802	85.96
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	1067	134	12.56	899	84.25

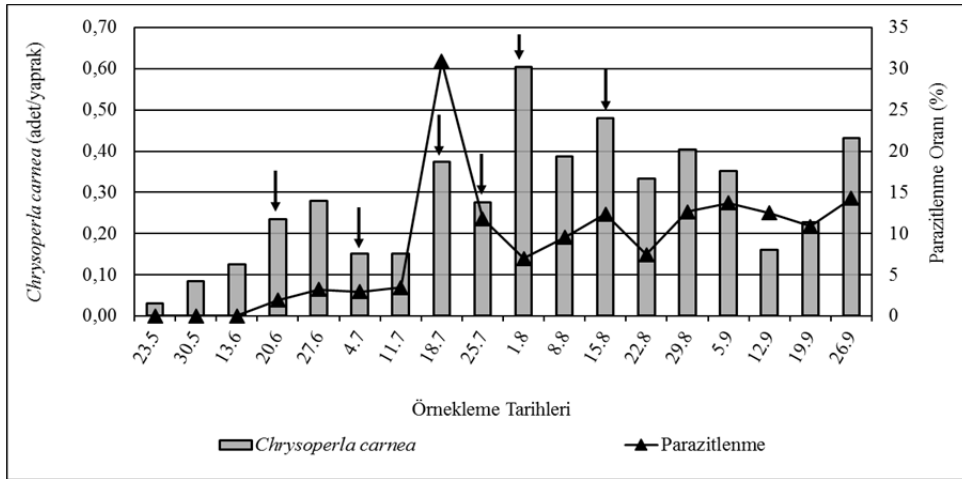
Pamuk bitkisinden toplam 24 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvalara ait bilgiler Çizelge 4.13'te verilmiştir. Kültüre alınan larvaların 15 adedi gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşırken 7 adedi ölmüştür. Hiperparazitoit elde edilen larva sayısı 2, parazitlenme oranı da %8.33 olmuştur (Çizelge 4.13)

Çizelge 4.13. İki bin on dokuz yılında Adana'daki pamuk tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	24
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	15
Ölen larva sayısı (adet)	7
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	2
Parazitlenme oranı (%)	8.33

Adana'daki pamuk parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.30'da sunulmuştur.

Adana'daki pamuk parselinde ilk hiperparazitoit ilk örnekleme tarihinden yaklaşık bir ay sonra %1.92 oranıyla (52 yumurta) 20 Haziran'da saptanmıştır. Bu tarihten sonra parazitlenme giderek artmış ve 18 Temmuz tarihinde %30.89 parazitlenme oranı ve 78 adet yumurta sayısı ile tepe noktasına ulaşmıştır. Sonraki haftalarda parazitlenme oranları dalgalı bir seyir izlemiştir. Örnekleme boyunca *C. carnea* populasyonu ile hiperparazitoit populasyonunun genel olarak paralel bir seyir izlediği görülmektedir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklerle karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir

4.4.3. İki Bin On Dokuz Yılında Soya Bitkisinde *Chrysoperla carnea*'nın Popülasyon Gelişimi ve Parazitlenme Durumu

Chrysoperla carnea'nın soyada popülasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yapılan sorveylerde araziden getirilen toplam 242 adet *C. carnea* yumurtasından 47 adedi kültüre alınmış, 195 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 47 yumurtanın 1 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 2.13 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 31 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı da % 15.90 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 13.22 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. İki bin on dokuz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	47	1	2.13	34	72.34
Kültüre Alınmayan Yumurta	195	31	15.90	164	84.10
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	242	32	13.22	198	81.82

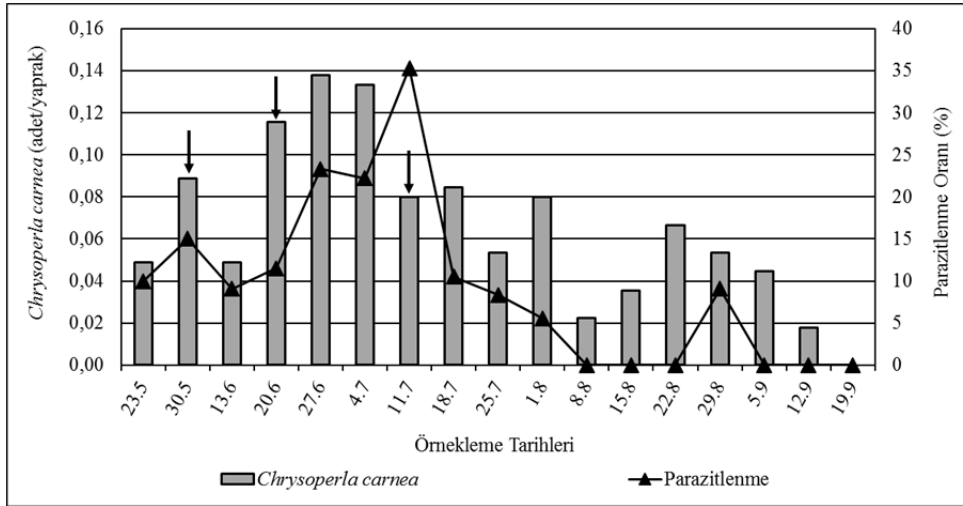
Soya bitkisinden toplam 4 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan 4 adet larvanın tamamı gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. İki bin on dokuz yılında Adana'daki soya tarlasından toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

Toplam larva sayısı (adet)	4
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	4
Ölen larva sayısı (adet)	0
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	0
Parazitlenme oranı (%)	00.00

Adana'daki soya parselinden toplanarak laboratuvara getirilen *C. carnea* yumurtaları ve larvalarının parazitlenme durumuna bağlı olarak hesaplanan haftalık parazitlenme oranları ile avcının populasyon gelişimine ilişkin veriler Şekil 4.31'de verilmiştir.

Adana'daki soya parselinde ilk örnekleme tarihinde %10 olan parazitlenme oranı sonraki haftalarda artmış ve 11 Temmuz tarihinde %35.29 ile tepe noktasına ulaşmıştır. Sonraki haftalarda azalan parazitlenme oranı 8 Ağustos tarihinde sıfıra düşmüştür. Parazitlenme oranları genel olarak *C. carnea* populasyonu ile paralellik göstermiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* populasyon gelişimi ve parazitlenme oranları. Oklar zararlı böceklere karşı yapılan ilaçlama tarihlerini göstermektedir

Chrysoperla carnea'nın patlıcan, pamuk ve soyada populasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yapılan sörveylerde araziden getirilen toplam 2070 adet *C. carnea* yumurtasından 350 adedi kültüre alınmış, 1720 adedi ise arzide açılmış olduğundan kültüre alınmamıştır. Kültüre alınan toplam 350 yumurtanın 24 adedinden hiperparazitoit çıkışı olmuş ve parazitlenme oranı % 6.86 olarak saptanmıştır. Kültüre alınmayan yumurtaların 258 adedinin parazitli olduğu saptanmış ve parazitlenme oranı da % 15.00 olarak belirlenmiştir. Toplam parazitlenme oranı ise % 13.62 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlasından toplanıp kültüre alınan ve kültüre alınmayan *Chrysoperla carnea* yumurtalarının parazitlenme durumu ile larva çıkan yumurta sayıları ile larva çıkış oranları

	Toplam yumurta sayısı (adet)	Parazitlenmiş yumurta sayısı (adet)	Parazitlenme oranı (%)	Çıkan larva sayısı (adet)	Larva çıkış oranı (%)
Kültüre Alınan Yumurta	350	24	6.86	205	58.57
Kültüre Alınmayan Yumurta	1720	258	15.00	1462	85.00
Kültüre Alınan ve Kültüre Alınmayan Yumurta	2070	282	13.62	1667	80.53

Patlıcan, pamuk ve soya bitkisinden toplam 72 adet *C. carnea* larvası laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır. Kültüre alınan larvaların dört adedinden hiperparazitoit elde edilmiş ve parazitlenme oranı %5.56 olmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan, pamuk ve soya tarlasında toplanıp kültüre alınan *Chrysoperla carnea* larvalarının parazitlenme durumu

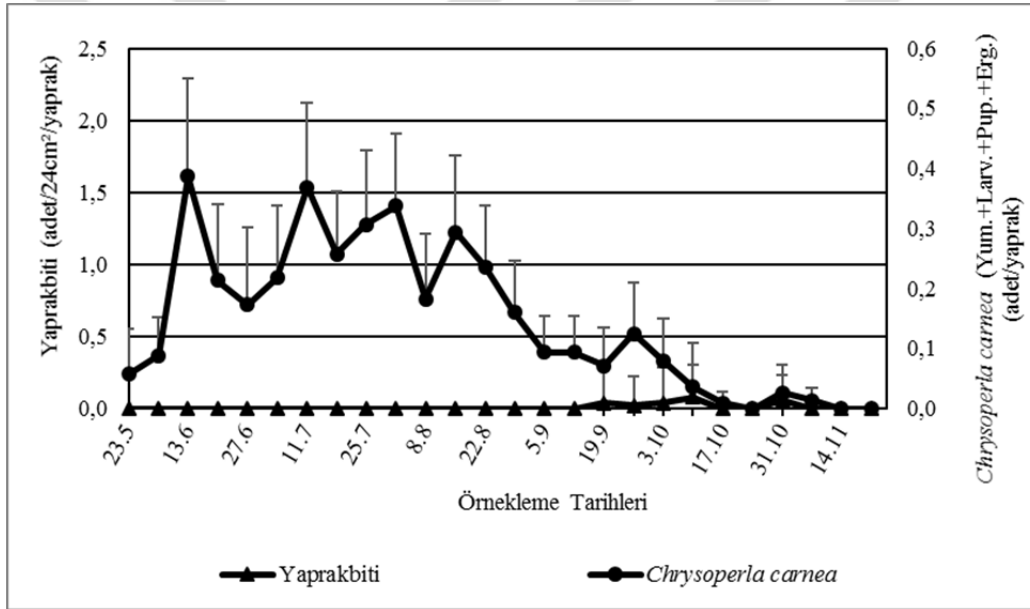
Toplam larva sayısı (adet)	72
Ergin döneme ulaşan larva sayısı (adet)	55
Ölen larva sayısı (adet)	13
Hiperparazitoit çıkan larva sayısı (adet)	4
Parazitlenme oranı (%)	5.56

4.4.4. Patlıcan Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2019 Yılı)

Patlıcan parselindeki *C. carnea* ve *C. carnea*'nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.32, Şekil 4.33, Şekil 4.34, Şekil 4.35 ve Şekil 4.36'da sunulmuştur.

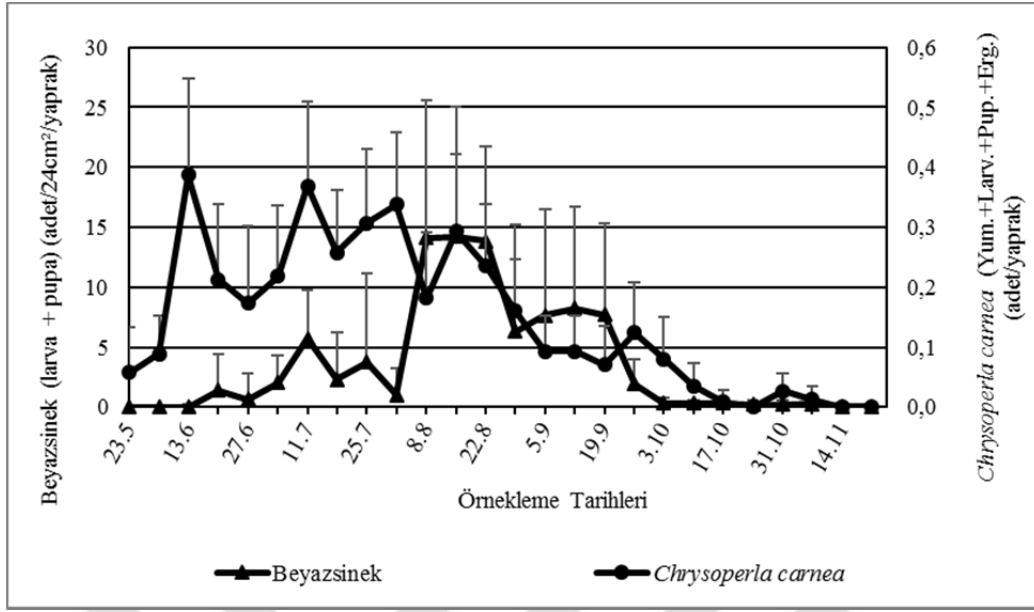
Patlıcan parselinde yapılan ilk örnekleme tarihinde yaprak başına ortalama 0.06 adet olan *C. carnea* sayısı 13 Haziran 2019 tarihinde maksimum seviyeye (0.39 adet) ulaştıktan sonra dalgalı bir seyirle azalmıştır.

Patlıcan parselinden alınan yaprak örneklerinin binoküler altında yapılan incelemesinde yaprakbitinin eylül ve ekim aylarında tespit edildiği görülmektedir (Şekil 4.32). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 5).



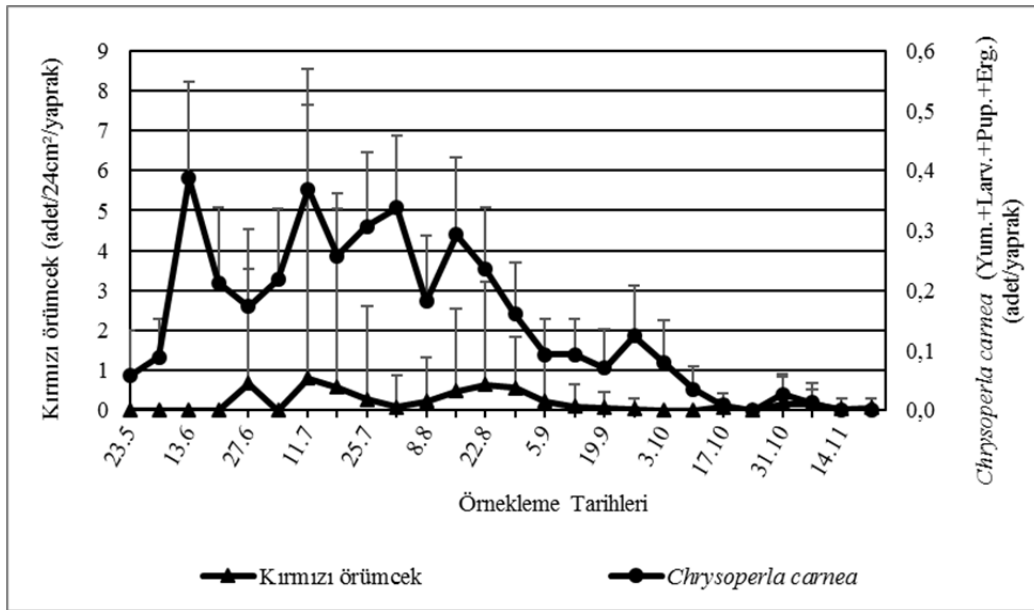
Şekil 4.32. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

İlk örnekleme tarihinde 24 cm² yaprak alanında sıfır olan beyazsinek sayısının haziran ayı ikinci yarısında yükselmeye başladığı, ağustos ayı içinde en yüksek seviyelere ulaştığı, ardından azaldığı görülmektedir (Şekil 4.33). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 5).



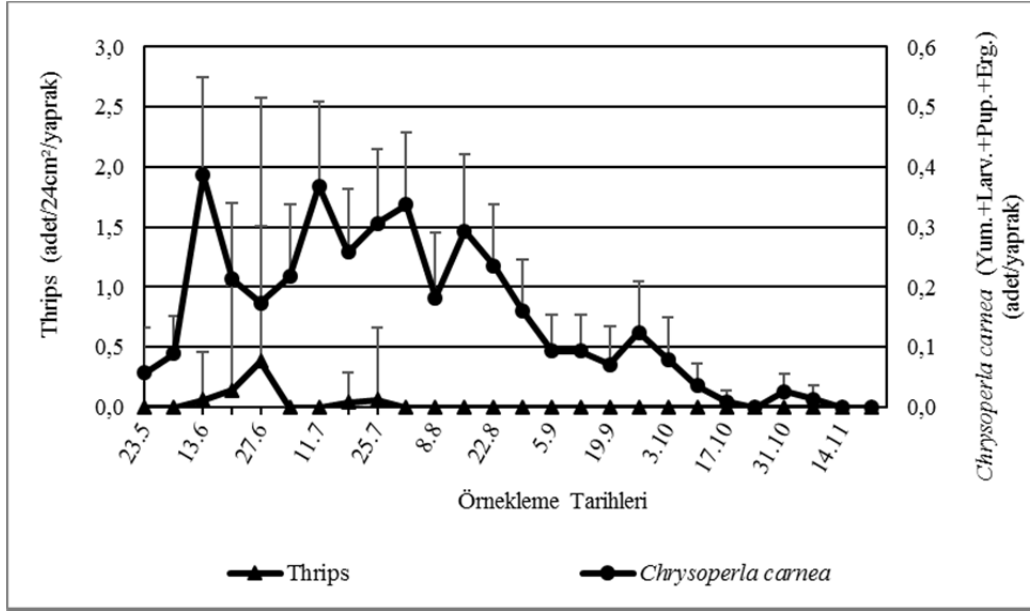
Şekil 4.33. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

Patlıcan tarlasında kırmızı örümcek ilk olarak 27 Haziran 2019 tarihinde görülmüş, bu tarihten sonra dalgalı bir seyir izleyerek, 11 Temmuz 2019'da en yüksek değerine ulaşmıştır (0.80/24 cm² yaprak). Populasyon bu tarihten sonra dalgalı bir seyir ile azalarak devam etmiştir (Şekil 4.34). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek populasyonu ve *C. carnea* populasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 5).



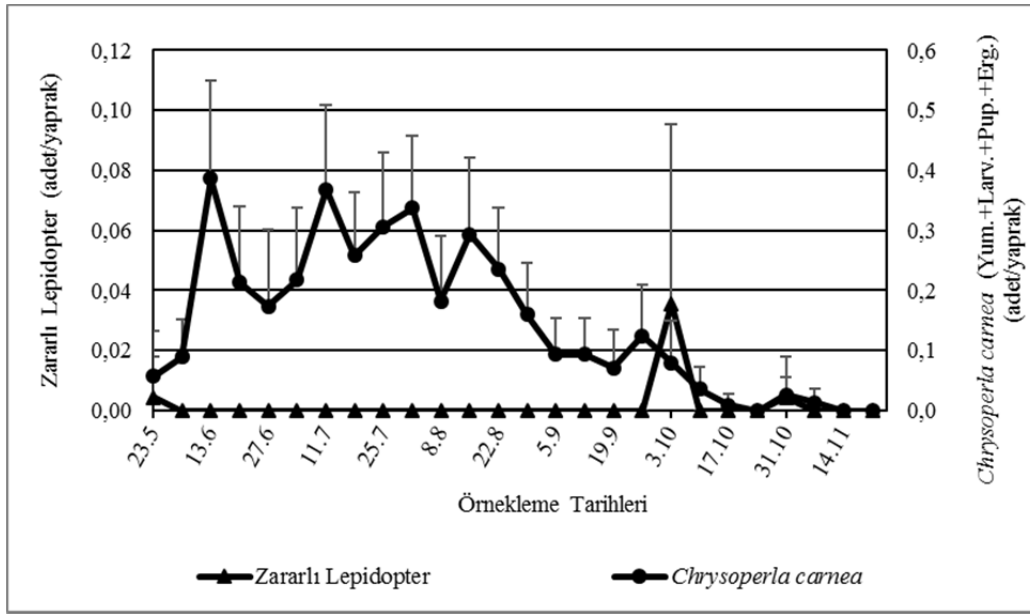
Şekil 4.34. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Patlıcan tarlasında thrips ilk olarak 13 Haziran'da tespit edilmiş, 27 Haziran tarihinde maksimum değere (0.38 adet/24 cm² yaprak) ulaştıktan sonra azalmıştır. Yirmi beş Temmuz tarihinden sonra zararlıya rastlanmamıştır (Şekil 4.35). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 5).



Şekil 4.35. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Adana'daki patlıcan parselinde zararlı lepidopter sayısı oldukça düşük olmuş ve ilk örnekleme tarihi olan 23 Mayıs'ta (0.004 adet/yaprak), 3 Ekim'de (0.036 adet/yaprak) ve 31 Ekim'de (0.004 adet/yaprak) zararlı lepidopterlere rastlanmıştır (Şekil 4.36).



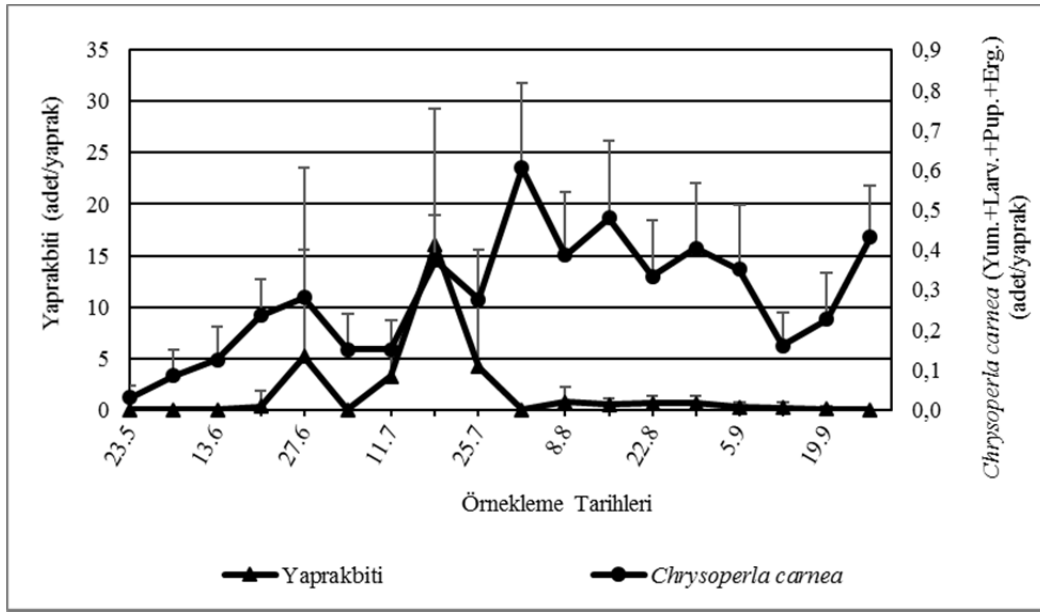
Şekil 4.36. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da patlıcan parselinde *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

4.4.5. Pamuk Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2019 Yılı)

Pamuk tarlasındaki *C. carnea*'nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.37, Şekil 4.38, Şekil 4.39, Şekil 4.40 ve Şekil 4.41'de sunulmuştur.

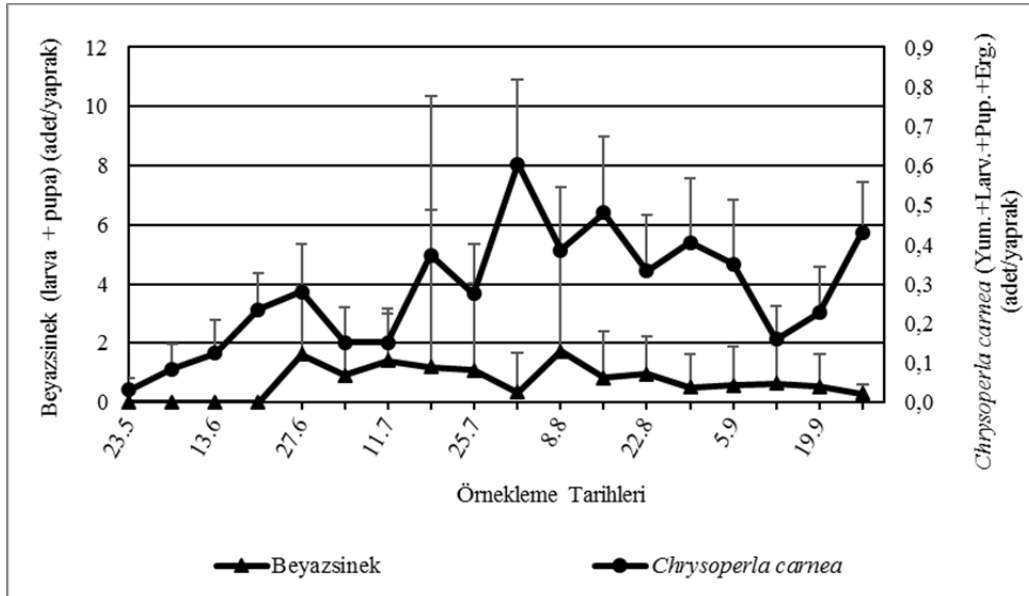
Pamuk tarlasında ortalama *C. carnea* sayısının 0.03 adet ile başladığı, bu sayının dalgalı bir seyirle artarak 1 Ağustos'ta 0.60 adet/yaprak değerine ulaştığı, ancak hemen ardından eylül ayının ilk yarısına kadar azaldığı ve örnekleme sonuna kadar tekrar arttığı görülmektedir.

Yaprak başına ortalama yaprakbiti sayısının ilk üç örneklemede sıfır olduğu, yaprakbiti sayısının bu tarihten sonra dalgalı bir seyir izlediği, 18 Temmuz'da maksimum (16.02 adet/yaprak) seviyeye çıktığı ve ardından düştüğü görülmektedir (Şekil 4.37). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 6).



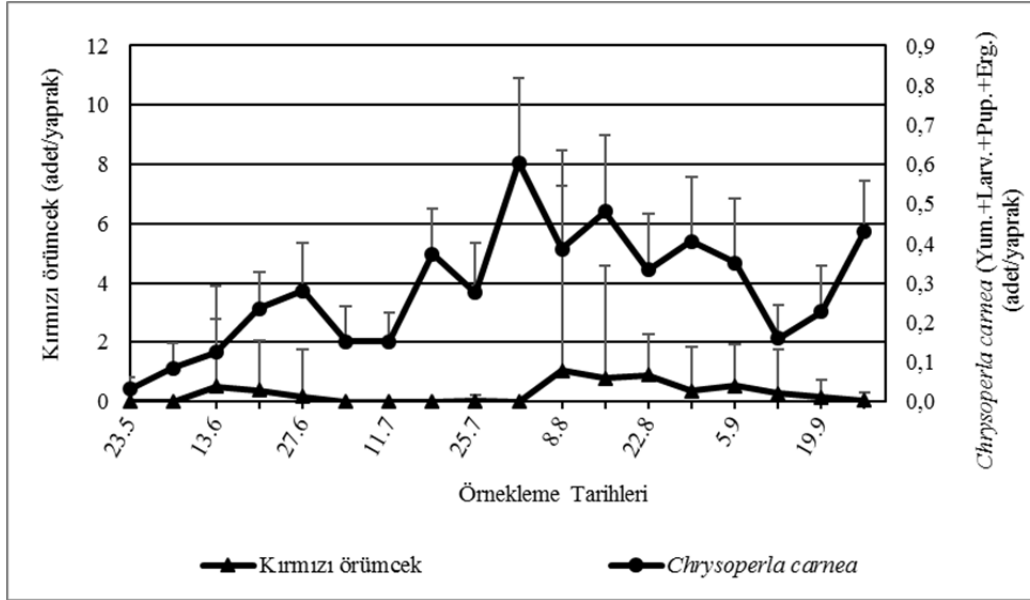
Şekil 4.37. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

Adana'daki pamuk parselinde ilk beyazsinek, yaprak başına 1.60 adet ile 27 Haziran'da görülmüş, bu tarihten sonra popülasyon dalgalı bir seyir izlemiştir (Şekil 4.38). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 6).



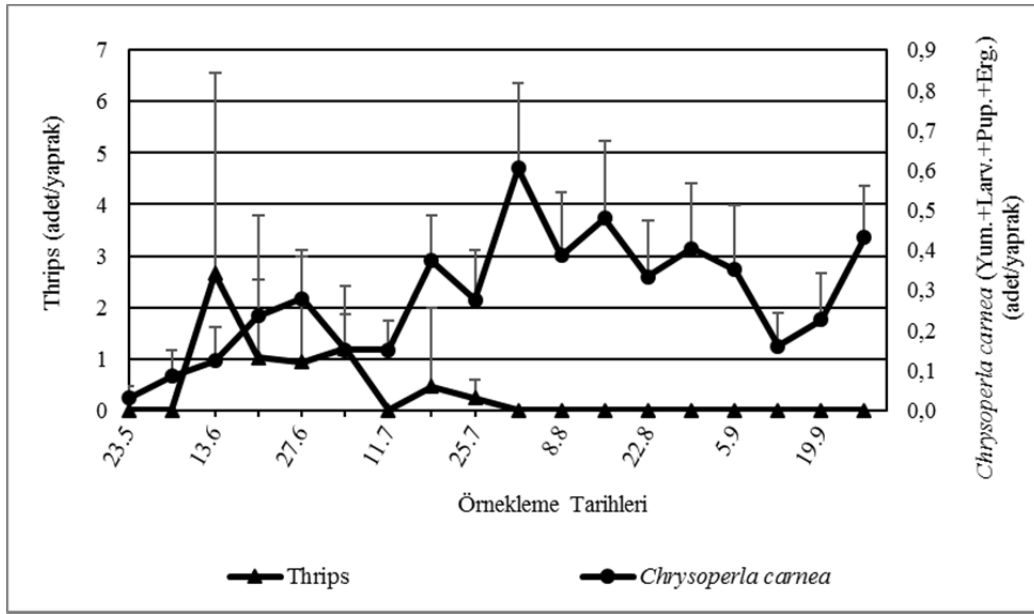
Şekil 4.38. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

Pamuk parselinde yaprak başına ortalama kırmızı örümcek sayısı dalgalı bir seyir izleyerek 8 Ağustos'ta yaprak başına 1.04 adetle maksimum değere ulaşmış ve bu tarihten sonra azalarak sıfıra inmiştir (Şekil 4.39). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 6).



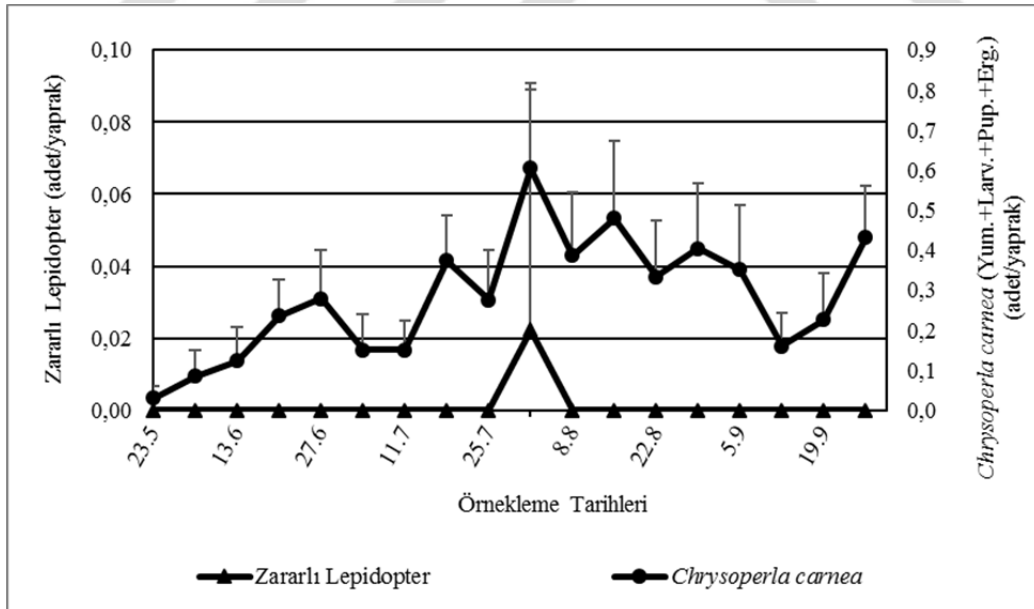
Şekil 4.39. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Adana'da pamuk parselinde yaprak başına ortalama thrips sayısı 13 Haziran'da 2.66 adet olarak saptanmış, bu tarihten sonra azalarak 11 Temmuz'da sıfıra inmiştir. Bu tarihten sonra tekrar bir artış göstermiş ancak Ağustos ayı başından itibaren hiç saptanmamıştır (Şekil 4.40). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 6).



Şekil 4.40. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Pamuk tarlasında sadece 1 Ağustos'ta oldukça düşük değerde (0.02 adet/yaprak) zararlı lepidopter tespit edilmiştir (Şekil 4.41).



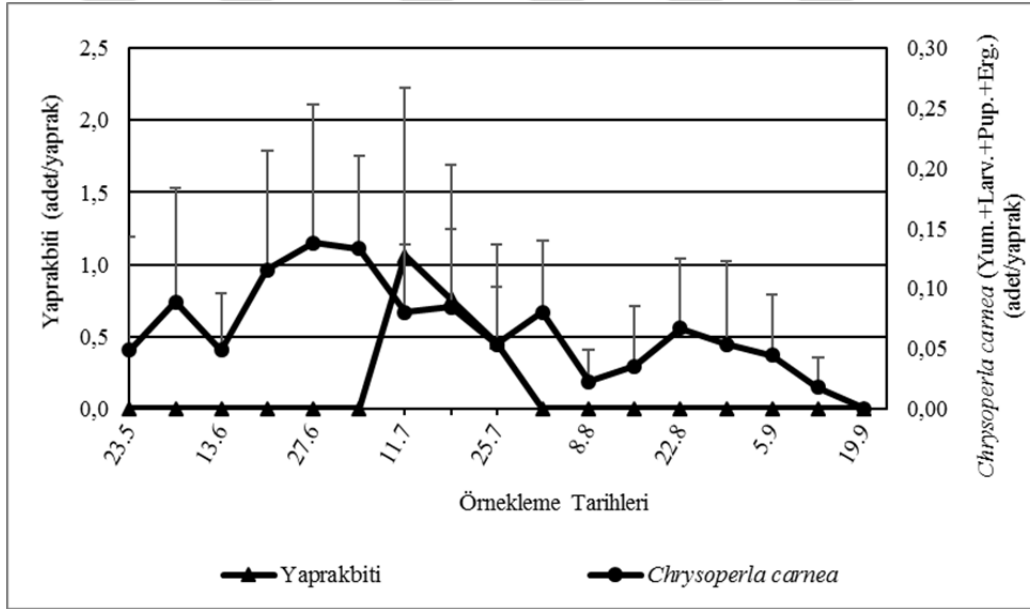
Şekil 4.41. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da pamuk tarlasında *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

4.4.6. Soya Bitkisinde *Chrysoperla carnea*-Zararlı Arthropod İlişkisi (2019 Yılı)

Soya tarlasındaki *C. carnea* ve *C. carnea*'nın avı niteliğindeki zararlı arthropod grafikleri Şekil 4.42, Şekil 4.43, Şekil 4.44, Şekil 4.45 ve Şekil 4.46'da sunulmuştur.

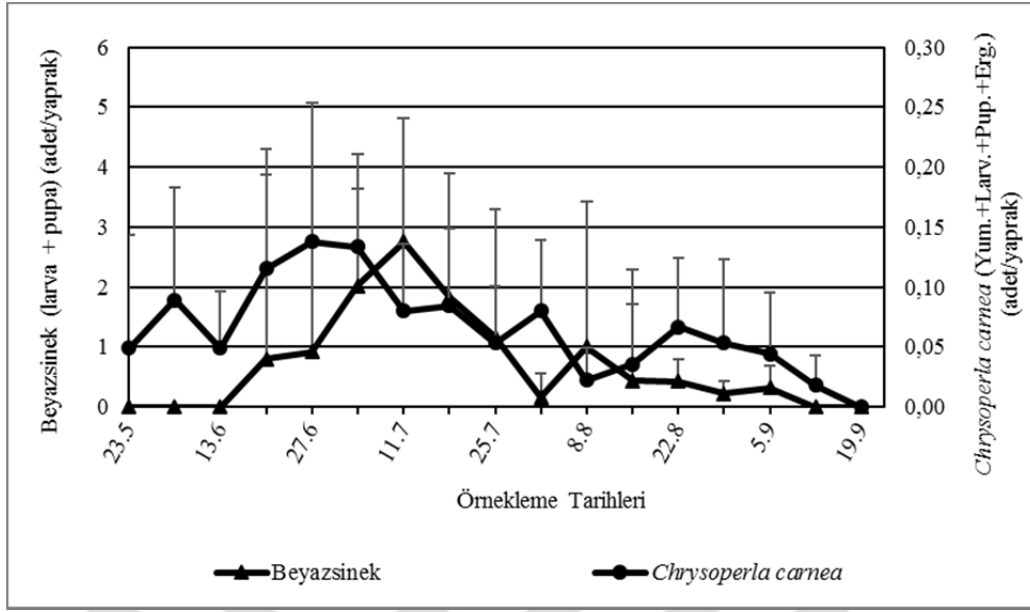
Soya tarlasında ilk örnekleme tarihi olan 23 Mayıs'ta yaprak başına 0.05 adet olan *C. carnea* sayısı, 27 Haziran'a kadar dalgalı bir seyirle artarak 0.14 adete ulaşmış, bu tarihten sonra tekrar azalmıştır.

Adana'daki soya parselinde 4 Temmuz tarihine kadar sıfır olan yaprak başına ortalama yaprakbiti sayısı bu tarihten sonraki ilk örnekleme tarihinde yaprak başına ortalama 1.06 adete yükselmiş, ardından tekrar azalarak ağustos ayı başında sıfıra düşmüştür (Şekil 4.42). Yapılan regresyon analizleri sonucunda yaprakbiti popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 7).



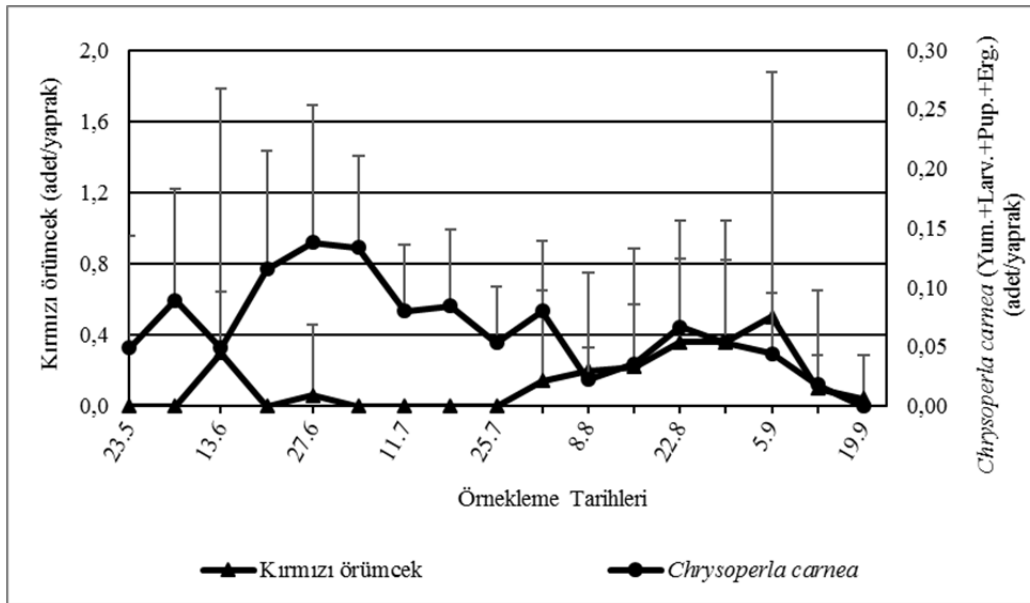
Şekil 4.42. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya tarlasında *Chrysoperla carnea* ve yaprakbiti popülasyon gelişimi

Soya parselinde başlangıçta düşük olan beyazsinek sayısı 11 Temmuz tarihinde yaprak başına ortalama 2.76 adet ile tepe noktasına ulaşmış, bu tarihten sonra düşük değerlerde olsa da varlığını sezon sonuna kadar sürdürmüştür (Şekil 4.43). Yapılan regresyon analizleri sonucunda beyazsinek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 7).



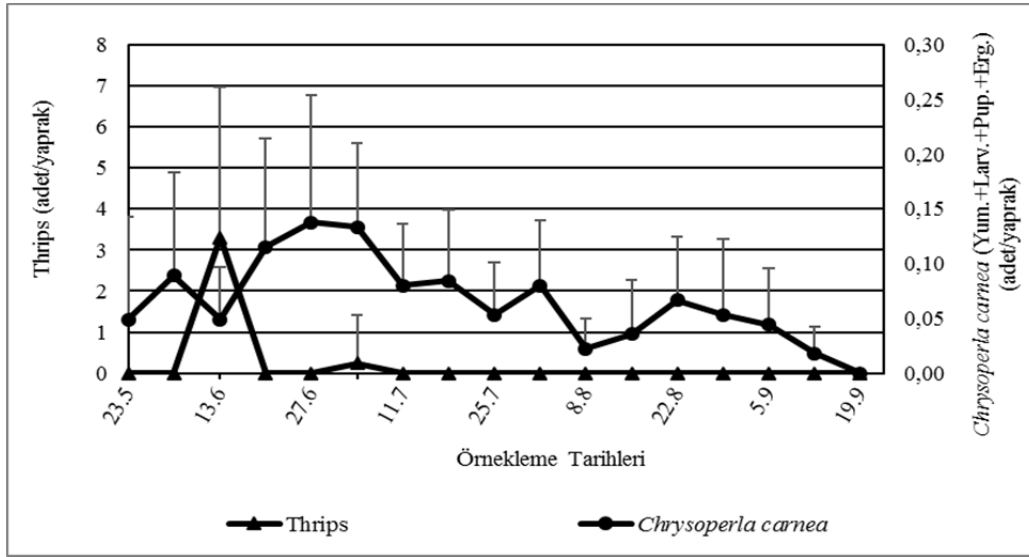
Şekil 4.43. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve beyazsinek popülasyon gelişimi

On üç Haziran tarihinde 0.3 adet olan yaprak başına ortalama kırmızı örümcek sayısı sonraki haftalarda düşmüş ve Temmuz ayında zararlıya hiç rastlanmamıştır. Ağustos ayında tekrar popülasyon oluşturan zararlının yoğunluğu ortalama 0.1 ile 0.5 adet arasında değişerek sezon sonuna kadar devam etmiştir (Şekil 44). Yapılan regresyon analizleri sonucunda kırmızı örümcek popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 7).



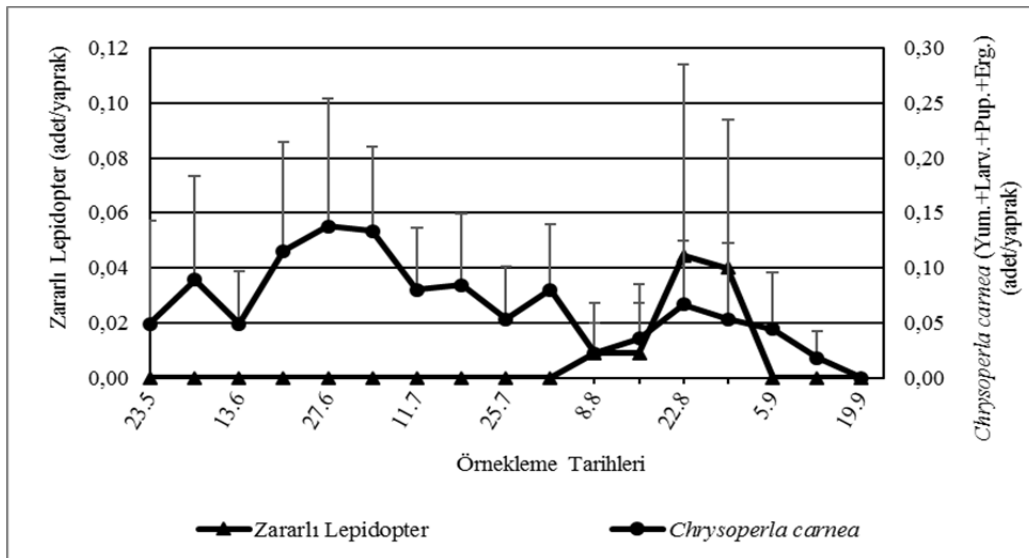
Şekil 4.44. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve kırmızı örümcek popülasyon gelişimi

Soya parselinde popülasyonu düşük olan thrips sezon süresince yaprak başına ortalama 3.3 ile 0.24 adet ile sadece sırasıyla 13 Haziran ve 4 Temmuz tarihlerinde rastlanmıştır (Şekil 4.45). Yapılan regresyon analizleri sonucunda thrips popülasyonu ve *C. carnea* popülasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge Ek 7).



Şekil 4.45. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve thrips popülasyon gelişimi

Soya parselinde ilk olarak 8 Ağustos tarihinde tespit edilen zararlı lepidopter türlerinin sayısı yaprak başına ortalama 0.01 adet olmuş, bu sayı 22 Ağustos tarihinde 0.04 adet ile en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. İki bin on dokuz yılında Yüreğir-Adana'da soya parselinde *Chrysoperla carnea* ve zararlı lepidopter popülasyon gelişimi

Adana’da 2018 ve 2019 yıllarında yürütülen popülasyon dalgalanması çalışmasında *C. carnea* popülasyonu ile zararlı arthropod popülasyonu arasında istatistiki olarak bir ilişki olmadığı ancak genel olarak avcı popülasyonunun, av popülasyonunu takip ettiği görülmüştür.

Afaf ve ark. (2018), Mısır’da 2016 ve 2017 yıllarında mart-haziran döneminde yaptıkları çalışmada *C. carnea* popülasyonunun, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) popülasyonuna paralel olarak dalgalandığını tespit etmişlerdir. Khatlab ve ark. (2019), Mısır’da 2016 ve 2017 yıllarında soyada, *C. carnea*’nın popülasyon dalgalanmasını belirleme çalışmasında, *C. carnea*’nın 2016 yılında haziran ayının 3. (10.3 avcı/5bitki) ve temmuz ayının son (8.0 avcı/5bitki) haftasında; 2017 yılında ise 10.0 avcı/5bitki ile temmuz ayının ilk iki haftası ve ağustos ayının 2. haftasında tepe noktalarına ulaştığını, emici böceklerin görülmesiyle beraber predatörün de görülmeye başladığını belirtmişlerdir. Manjy ve ark. (2018), Irak’ta 2015 yılı mart-kasım döneminde 25 dekarlık bir turunçgil bahçesinde yaptığı çalışmada Yasemin beyazsineği, *Aleuroclava jasmini* (Takahashi, 1932) (Hemiptera: Aleyrodidae) popülasyonunun mart ayında artmaya başladığını, düzenli artışla temmuz ayında maksimum seviyeye ulaştıktan sonra kasım ayına kadar düzenli bir azalış gösterdiğini, *C. carnea* popülasyonunun da bu süreçte aynı şekilde dalgalı bir seyir izlediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışma kapsamında 2018 ve 2019 yıllarında patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında yapılan sürveylerde *C. carnea* popülasyonunun avların popülasyonunu takip ettiği ve bunun litertür bilgisiyle paralellik içinde olduğu görülmektedir.

Bir faydalı böceğin ekosistemdeki popülasyonunu etkileyen birçok faktör olabilir. Bu faktörlerden biri de o faydalının hiperparazitoidlerdir. *Chrysoperla carnea* yumurta ve larvalarından 2018 ve 2019 yıllarında elde edilen hiperparazitoidlerin tanısı Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR tarafından yapılmış, yumurta hiperparazitoidinin *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae), larva-pupa hiperparazitoidinin ise *Oomyzus sempronius* (Erdos, 1954) (Hymenoptera: Eulophidae) olduğu belirlenmiştir.

Alrouechdi ve ark., (1981), Chrysopidae popülasyonları üzerine parazitoid kompleksinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada yumurtaların yaklaşık %10’unun yumurta parazitoidi *Telenomus acrobates* Giard, 1895 (Hymenoptera: Scelionidae) tarafından parazitlendiğini belirlemişlerdir. Gerling ve Bar (1985), *C. carnea*’nın pamuk tarlalarında parazitlenmesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada elde ettikleri bütün yumurta parazitoidlerinin *Telenomus* spp.; pupa parazitoidi olarak ise en çok elde ettikleri türün *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yumurta parazitizmini % 0.33, larva parazitlenmesinin ise % 7.7 ile %51.7 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Karut ve Kazak (1999), zakkum bitkisinden topladıkları parazitoidli *C. carnea* yumurtalardan elde edilen örneklerin tamamının *Telenomus suave* (Hymenoptera: Scelionidae)’ye yakın ve tanısı

yapılamayan bir tür olduğunu, en yüksek parazitlenmenin mayıs sonu haziran başında olduğunu, parazitlenmenin 1997 yılında % 91 ve 1998 yılında % 83.7 oranlarında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Karut ve ark. (2003), pamukta *Telenomus* sp. nr. *suva* (Ashmead, 1893) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin, *C. carnea* yumurtalarını, *Catolaccus* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae)'nin ise *C. carnea*'nın larvalarını parazitlediğini, genel olarak yumurta parazitleme oranının haziran ortası ile temmuz ayından itibaren artmaya başladığını, ağustos başında bu oranın azaldığı ve üretim sezonu sonunda yeniden parazitleme oranının arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yumurta parazitlenme oranının % 13.6 ile % 62 arasında değiştiğini, larva parazitlenme oranının ise % 12.5 olarak belirlemişlerdir. Kasap ve Atlıhan (2007), Van ili elma bahçelerinde yürüttüğü çalışmada, yumurta parazitlenme oranının %3.9 ile %55.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Chrysoperla carnea'nin yumurta hiperparazitleriyle ilgili yapılan bu çalışmalarda yumurta parazitlenme oranının yaklaşık olarak % 0.3 ile % 91 arasında değiştiği, larva parazitlenme oranının ise yaklaşık % 7.7 ile % 55 arasında olduğu görülmektedir. Bu doktora çalışması kapsamında patlıcan, pamuk ve soya tarlalarında 2018 ve 2019 yıllarında yapılan sürveylerde elde edilen *C. carnea* yumurta ve larvalarındaki parazitlenme oranlarının, literatürlede belirtilen oranlar arasında olduğu dolayısıyla literatürlerle paralellik içinde olduğu görülmektedir.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Adana, Mersin ve Osmaniye illerindeki tarım ve tarım dışı alanlardaki *Chrysoperla* türlerini belirlemek amacıyla 2018 yılında yapılan arazi sürveyleriyle elde edilen *Chrysoperla* bireyleri morfolojik olarak gruplandırılmış ve her gruptan 10'ar adet birey morfolojik tanı için konu uzmanına gönderilmiştir. Ayrıca aynı popülasyondan bireyler kullanılarak moleküler tanı çalışmaları da yürütülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucunda Çukurova'da popülasyonu yüksek ve biyolojik mücadelede kullanılabilme potansiyeline sahip olarak saptanan *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) türünün kitle üretimi $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 65 ± 5 orantılı nem ve uzun gün (16:8; A:K) aydınlatmalı koşullarda yapılmıştır. Kitle üretimi yapılan türün biyolojik mücadelede kullanılabilme potansiyelini ortaya çıkarmak için iklim odası ve sera koşullarında tül kafesler içinde yetiştirilen ve *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) bulaştırılmış patlıcan bitkilerine iklim odasında 6 larva (avcı)/bitki ve 10 larva (avcı)/bitki; sera koşullarında (ilkbahar ve sonbahar) 9 larva (avcı)/bitki ve 15 larva (avcı)/bitki dozunda salım çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca *C. carnea*'nın pamuk, soya ve patlıcandaki popülasyon gelişiminin ortaya çıkarıldığı çalışmalar 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Pamuk, soya ve patlıcanda yapılan popülasyon gelişimi çalışmasıyla *C. carnea*'nın yumurta ve larva-pupa hiperparazitoitlerinin avcının popülasyon gelişimine olan etkileri ve faydalının avı niteliğinde olan zararlı arthropodların avcının popülasyon gelişimine olan etkileri belirlenmiştir.

Sonuç olarak;

1. Çukurova'da *Chrysoperla* cinsine giren türlerin belirlenmesi amacıyla Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde sürdürülen sörvey çalışmasında elde edilen bireylerin, yapılan morfolojik teşhiste *C. carnea*, *Rexa raddai* (Hölzel, 1966) (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa formosa* Brauer, 1851 (Neuroptera: Chrysopidae), *Chrysopa perla* (L. 1758) (Neuroptera: Chrysopidae) ve *Italo-chrysa italica* (Rossi, 1790) (Neuroptera: Chrysopidae) olduğu belirlenmiştir.
2. *Chrysoperla* cinsine giren türlerin belirlenmesi amacıyla yapılan moleküler karakterizasyon çalışmasında Çukurova'da sürdürülen sörvey çalışmasında elde edilen *Chrysoperla* cinsine bağlı ergin bireylerin, *C. carnea* grup olduğu ve bu grubun en az iki farklı genetik kompleksten oluştuğu saptanmıştır.
3. Genel predatör olan *C. carnea*'nın Çukurova'da örnekleme yapılan tüm tarım ve tarım dışı alanlarda yaygın bulunduğu belirlenmiştir.

4. İklim odasında 6 larva (avcı)/bitki ve 10 larva (avcı)/bitki; sera koşullarında (ilkbahar ve sonbahar) 9 larva (avcı)/bitki ve 15 larva (avcı)/bitki dozunda yapılan salım çalışmaları, örtüaltı patlıcan yetiştiriciliğinde sorun olması durumunda *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae)'in biyolojik mücadelesinde avcı *C. carnea*'nın başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.
5. Yapılan çalışma sonucunda 2019 yılı verilerine bağlı olarak patlıcan, pamuk ve soyada *C. carnea*'nın Mayıs ayından itibaren görülmeye başlandığı, sezon boyunca tarlalarda olduğu, popülasyonunun kültür bitkisine bağlı olarak değişmekle birlikte Eylül-Ekim aylarına kadar devam ettiği saptanmıştır.
6. Patlıcan, pamuk ve soyada *C. carnea*'nın ilk hiperparazitoitlerine yine mayıs ayında raslanmış, dalgalanmalarla devam eden parazitlenmenin kasım ayına kadar devam ettiği saptanmıştır.
7. *Chrysoperla carnea*'nın hiperparazitoitlerini belirlemek amacıyla pamuk, soya ve patlıcan tarlalarında toplanan yumurta ve larvalarından elde edilen hiperparazitoitlerden; yumurta hiperparazitoitinin *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) ve larva-pupa hiperparazitoitinin ise *Oomyzus sempronius* (Erdos, 1954) (Hymenoptera: Eulophidae) olduğu tespit edilmiştir.
8. Pamuk, soya ve patlıcan tarlalarında haftalık olarak elde edilen *C. carnea* popülasyon ortalamaları ile zararlı arthropod popülasyon ortalamaları arasında yapılan regresyon analizlerinde anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bu durumun yapılan kimyasal mücadeleden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu tez kapsamında *C. carnea* popülasyon gelişimi ve parazitlenme durumunun belirlenmesi çalışmaları üretici koşullarında yürütülmüştür. Dolayısıyla üreticilerin kimyasal mücadele programları dahil hiçbir tarımsal faaliyetlerine müdahale edilmemiştir. Dolayısıyla, benzer çalışmaların kimyasal mücadelenin yapılmadığı koşullarda da yürütülmesi bu çalışmada elde edilen bulgularla karşılaştırma olanakları sağlayacaktır.

Daha önce yapılmış çalışmalar *C. carnea* olarak bilinen türün aslında tek tür olmayıp bir tür kompleksi olduğunu göstermektedir. Bu kompleks içerisinde yer alan türlerin tanısında kullanılan morfolojik karakterler türleri ayırmada yeterli olmamakta, bunun için kur titreşim sesleri de kullanılmaktadır. Ancak kur titreşim seslerinin kullanılabilmesi için canlı bireylere ihtiyaç duyulması bir dezavantaj yaratmaktadır. Bu nedenle moleküler tanı yöntemleri bu türlerin kesin tanısının yapılabilmesi için önemli bir yardımcı yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada moleküler yöntemler kullanılarak *C. carnea*'nın en az iki farklı genetik gruptan oluştuğu

saptanmıştır. Bu konuda çalışmalara devam edilmesi *C. carnea* tür kompleksinin çözülmesine ve türlerin kesin olarak ortaya çıkarılmasına katkı sunacaktır.

Pamuk unlubiti, *P. solenopsis*'e karşı iklim odası ve sera şartlarında yapılan salım çalışmalarında *C. carnea*'nın, *P. solenopsis* popülasyonunu baskı altına aldığı saptanmıştır. Dolayısıyla son yıllarda özellikle sera alanlarında yoğun bir şekilde yayıldığı gözlenen *P. solenopsis*'in entegre mücadelesinde *C. carnea*'nın kullanılması, daha az zirai mücadele ilacı kullanılarak doğal dengenin bozulma sürecinin yavaşlatılmasına ve sürdürülebilir tarım stratejilerine katkı sağlayacaktır. Bu durum, doğrudan ve dolaylı olarak ülke ekonomisine ve insanların yaşam kalitesine olumlu etkide bulunacaktır. Ayrıca yapılan salım çalışmalarıyla faydalının, zararlı popülasyonunu baskı altına aldığı tespit edilmiş olması, bu zararlı organizmaya karşı daha etkili biyolojik mücadele programları oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Abbas, G., Arif, M.J., Ashfaq, M., Aslam, M., ve Saeed, S., 2010. Host plants, distribution and overwintering of cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis*); Hemiptera: Pseudococcidae. International Journal of Agriculture and Biology, 12(2): 421–425.
- Abbas, G., Arif, M.J., Saeed, S., ve Karar, H., 2009. A New invasive species of genus *Phenacoccus cockerell* attacking cotton in Pakistan. International Journal of Agriculture and Biology, 11(1): 54–58.
- Afaf, A., Abd-El, H., Naema, A., Sawsan, S., Makni, M., 2018. Impact of Biotic and Abiotic Factors on the Population Dynamics of *Bemisia tabaci* (Genn.) and *Tetranychus urticae* (Koch) Infested Tomato Plant *Lycopersicon esculentum* L. at kafr El Sheikh Governorate. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences (A, Entomology), 11(4): 41-50.
- Aksakallı, G., 2012. Erzurum ili Tenthredinidae (Symphyta: Hymenoptera) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Erzurum, 70 s.
- Alaoğlu, Ö., ve Özbek, H., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde bulunan avcıböcek türleri (1). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1-4):15-26.
- Alghamdi, A., 2015. Genetic diversity of *Chrysoperla* sp. at east of Red Sea using cytochrome oxidase subunit I (COI) gene. International Journal of Science and Research (IJSR), 4(3):1639-1642.
- Alghamdi, A., Al-Otaibi, S., ve Sayed, S.M., 2018. Field evaluation of indigenous predacious insect, *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae), fitness in controlling aphids and whiteflies in two vegetable crops. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 28:1-8.
- Alrouechedi, K., Canard, M., Pralavorio, R., ve Arambourg, Y., 1981. Influence du complexe parasitaire sur les populations de Chrysopides (Neuroptera) dans un verger d'oliviers du Sud-Est de la France. Journal of Applied Entomology, 91(1-5):411–417.
- Anonim, 2016. Pamuk unlubiti survey talimatı. http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/bitki_sagligi/survey/pamuk_unlu_biti_survey_talimati.pdf (Son Erişim Tarihi: 09.11.2016)
- Arı, İ., ve Kıyak, S., 2000. New and additional distributional and faunistic data of Turkish Planipennia. Journal of the Entomological Research Society, 2(1):9-15.
- Arif, M.I., Rafiq, M., ve Ghaffar, A., 2009. Host plants of cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis*): a new menace to cotton agroecosystem of Punjab. International Journal of Agriculture and Biology, 11(2):163–167.

- Arif, M.I., Rafiq, M., Wazir, S., Mehmood, N., ve Ghaffar, A., 2012. Studies on cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Pseudococcidae: Homoptera), and its natural enemies in Punjab, Pakistan. International Journal of Agriculture and Biology, 14(4): 557–562.
- Atlıhan, R., ve Özgökçe, M.S., 2003. Van ili şekerpancarı alanlarındaki zararlı ve yararlı türlerin saptanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(1): 9-14.
- Avar, Y., 2012. Erzurum ili Cydnidae (Hemiptera) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 49 S.
- Bahadıroğlu, C., ve Daymaz, Y., 2001. Kahramanmaraş ilinde Chrysopidae (Neuroptera) familyasına ait türler ve biyolojik özellikleri. Fen ve Mühendislik Dergisi, 4(2):30-36.
- Barbosa, B.G., Sarmiento, R.A., Pereira, P.S., Pinto, C.B., De Oliveira Lima, C.H., Da Silva Galdino, T.V., Santos, A.A., ve Picanco, M.C., 2019. Factors affecting thrips (Thysanoptera: Thripidae) population densities in water-melon crops. Florida Entomologist, 102(1):10–15.
- Berber, A.A., 2008. Samanlı Dağları (Geyve Boğazı Batısı) Neuroptera (Insecta) faunasının araştırılması. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 154 s.
- Bozdoğan, H., 2012. Kahramanmaraş İli Neuroptera (Planipennia) Faunası Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 263 s.
- Bozdoğan, H., 2017. Ecological distribution and seasonality of Chrysopids (Neuroptera: Chrysopidae) in the East Mediterranean Region of Turkey. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 18(2): 130-136.
- Brooks, S. J., ve Barnard, P.C., 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology), 59(2):117-286.
- Canbulat, S., 2003. Güney Batı Anadolu Raphidiopterleri ve Neuropterleri (Insecta, Neuropterida). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 331 s.
- Canbulat, S., ve Oğuz, M., 2013. Çorum ve Amasya illeri Neuroptera (Insecta) faunası (Türkiye). Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi 2(2): 37-55.
- El-Zahi, S.E., 2017. Preference and predatory potential of *Chrysoperla carnea* (Stephens) and *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus on *Phenacoccus solenopsis* Tinsley: A new threat to the Egyptian economic crops. Alexandria Science Exchange Journal, 38(4):837-843.
- El-Zahi, S.E., Refaei, E.A.E., Gawad, A.A., ve Refaey, S., 2018. Population dynamics of certain piercing-sucking insects and the common associated predators in soybean fields at Kafr El-Sheikh governorate. Egypt Journal Plant Protection Research 6 (2):54-70.

- Folmer, O., Black, M., Hoek, W., Lutz, R., ve Vrijenhoek, R., 1994. DNA Primers for Amplification of Mitochondrial Cytochrome c Oxidase Subunit I from Diverse Metazoan Invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5):294–299.
- Gerling, D., ve Bar, D., 1985. Parasitization of *Chrysoperla carnea* [Neuroptera: Chrysopidae] in Cotton Fields of Israel. *Entomophaga*, 30(4):409-414.
- Güven, B., 2013. İzmir ili şeftali bahçelerinde bulunan predatör böceklerin yayılışı ve bulunma oranları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 4 (1):31-40.
- Hall, T. A. 1999. BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95–98.
- Hameed, A., Saleem, M., Ahmad, S., Aziz, M.I., ve Karar, H., 2013. Influence of prey consumption on life parameters and predatory potential of *Chrysoperla carnea* against Cotton Mealy Bug. *Pakistan Journal of Zoology*, 45(1):177-182.
- Hansen, L.O., ve Berggren, K., 1999. The genus *Nothochrysa* (Planipennia, Chrysopidae) in Norway. *Norwegian Journal Entomology*, 46:57-60.
- Haruyama, N., Naka, H., ve Mochizuki, A., 2008. Mitochondrial phylogeny of cryptic species of the lacewing *Chrysoperla nipponensis* (Neuroptera: Chrysopidae) in Japan. *Annals of the Entomological Society of America*, 101(6):971–977.
- Henry, C.S., Brooks, S.J., Johnson, J.B., ve Duelli, P., 1996. *Chrysoperla lucasina* (Lacroix): a distinct species of green lacewing, confirmed by acoustical analysis (Neuroptera: Chrysopidae). *Systematic Entomology*, 21: 205-218.
- Johnson, N.F., ve Bin, F., 1982. Species of *Telenomus* (Hym., Scelionidae), parasitoids of stalked eggs of Neuroptera (Chrysopidae and Berothidae). *Redia Journal of Zoology* 65:189-206.
- Joshi, M.D., Butani, P.G., Patel, V.N., ve Jeyakumar, P., 2010. Cotton Mealy Bug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley – A Review. *Agricultural Reviews*, 31 (2) : 113 – 119.
- Kahya, D., Çalışkan-Keçe, A.F., ve Ulusoy, M.R., 2021. Determining some biological parameters of *Aenasius arizonensis* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) on cotton mealybug and the rate of parasitism in field conditions. *Turkish Journal of Zoology*, 45(SI-1):416-424. DOI:10.3906/zoo-2102-2.
- Karut, K., Kazak, C., Arslan, A., ve Şekeroğlu, E., 2003. Natural parasitism of *Chrysoperla carnea* by Hymenopterous parasitoids in cotton-growing areas of Çukurova, Turkey. *Phytoparasitica*, 31(1):1-4.
- Karut, K., ve Kazak, C., 1999. Zakkum (*Nerium oleander* L.) bitkilerinden toplanan *Chrysoperla carnea* (Stephens) yumurtalarının doğal ölüm, açılma ve parazitlenme oranlarının belirlenmesi. *Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, 26-29 Ocak 1999 Adana, S.: 269-276.

- Kasap, İ., Aktuğ, Y., ve Atlıhan, R., 2003. Avcı böcek *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 13(1): 49-53.
- Kasap, İ., ve Atlıhan, R., 2007. Parasitism of eggs in *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) by *Telenomus acrobates* (Hymenoptera: Scelionidae) in apple orchards in Van, Turkey. Entomologia Generalis, 30(1):43-50.
- Kaydan, M.B., Çalışkan, A.F., ve Ulusoy, M.R., 2013. New record of invasive mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Sternorrhyncha) in Turkey. EPPO Bulletin, 43(1):169-171.
- Khalifa, A.A., 2018. Natural Enemies of Certain Insect Pests Attacking Sugar Beet Plants at Kafr El-Sheikh Governorate. Journal of Plant Protection and Pathology, 9(8):507-510.
- Khan, H.A.A., Sayyed, A.H., Akram, W., Raza, S., ve Ali, M., 2012. Predatory potential of *Chrysoperla carnea* and *Cryptolaemus montrouzieri* larvae on different stages of the mealybug, *Phenacoccus solenopsis*: A threat to cotton in South Asia. Journal of Insect Science, 12(147):1-12.
- Khattab, M.A., Hegazy, F.H., Eissa, G.M., Khalafalla, E.M.E., ve Mesbah, I.İ., 2019. Population Fluctuation of Some Piercing-Sucking Insects and Its Relation to Associated Predators and The Prevailing Weather Factors in Soybean Fields At Kafr El-Sheikh Governorate. Egyptian Journal of Agricultural Research, 97(1):147-158.
- Kimura, M. 1980. A Simple Method For Estimating Evolutionary Rate of Base Substitutions Through Comparative Studies of Nucleotide Sequences. Journal of Molecular Evolution, 16: 111–120.
- Kişmir, A., ve Şengonca, Ç., 1981. *Anisochrysa carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın kitle üretim yönteminin geliştirilmesi üzerinde çalışmalar. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 5 (1):35–41.
- Kumar, S., G. Stecher, and K. Tamura. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets. Molecular Biology and Evolution, 33: 1870–1874.
- Lourenço, P., Brito, C., Backeljau, T., Thierry, D., ve Ventura, M.M., 2006. Molecular systematics of the *Chrysoperla carnea* group (Neuroptera: Chrysopidae) in European. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 44 (2):180-184.
- Manjy, M.S.H., Sabit, F.A., Thakir, B.M., ve Sabr, S.H., 2018. Correlation between predator green lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) and seasonal presence of jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* Takahashi in some citrus species. Pakistan Journal of Biotechnology, 15 (2):535-540.
- Medeiros, M.A., 2009. Natural egg parasitism of Chrysopids. Ciência Rural, Santa Maria, 39(1):221-223.

- Mirmoayedi, A., Marami, S., Yari, K., ve Kahrizi, D., 2014. Use of RAPD-PCR to reveal genetic proximity of Species of Chrysopidae Family (Insecta, Neuroptera). International Journal of Farming and Allied Sciences, 3(4):402-407.
- Muma, M.H., 1959. Hymenopterous parasites of chrysopidae on florida citrus. The Florida Entomologist, 42(4):149-153.
- Nel, A., Delclos, X., ve Hutin, A., 2005. Mesozoic chrysopid-like Planipennia: a phylogenetic approach (Insecta: Neuroptera). Annales de la Société entomologique de France (N.S.), 41 (1) : 29-69.
- Oswald, J. D. (2018). Neuropterida Species of the World. In O. Bánki, Y. Roskov, M. Döring, G. Ower, L. Vandepitte, D. Hobern, D. Remsen, P. Schalk, R. E. DeWalt, M. Keping, J. Miller, T. Orrell, R. Aalbu, R. Adlard, E. M. Adriaenssens, C. Aedo, E. Aesch, N. Akkari, S. Alexander, et al., Catalogue of Life Checklist (Jul 2018). <https://doi.org/10.48580/dfq8-39f> (Son Erişim: 14.12.2022)
- Özalp, F., ve Yanık, E., 2014. Şanlıurfa ilinde pamukta bitki aktivatörünün *Thrips* spp. ve *Tetranychus* spp.'nin Populasyon Yoğunluğuna Etkisinin Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 18 (4):17-26.
- Özgen, İ., Satar, A., ve Tusun, S., 2012. Abundance Neuroptera species recorded in pistachio and cherry orchards of Southeastern Anatolia of Turkey. Munis Entomology and Zoology, 7 (1): 536-542.
- Palomares-Pérez, M., Moreno-Rodríguez, C., Contreras-Bermúdez, Y., Arredondo-Bernal, H.C., ve Gallou, A., 2019. Molecular characterization of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) from commercial insectaries in Mexico. Molecular Biology Reports, 46(6) : 6577–6583. <https://doi.org/10.1007/s11033-019-05034-9>
- Ramírez-Ahuja, M.L., Garza-González, E., Talamas, E.J., Gómez-Govea, M.A., Rodríguez-Pérez, M.A., Zambrano-Robledo, P., Rebollar-Tellez, E., Rodríguez-Sanchez, I.P., 2020. Parasitoids of Chrysopidae Eggs in Sinaloa Mexico. Insects, 11(12),849:doi: 10.3390/insects11120849.
- Rashid, M.M., Khattak, M.K., Abdullah, K., Amir, M., Tariq, M., ve Nawaz, S., 2012. Feeding potential of *Chrysoperla carnea* and *Cryptolaemus montrouzieri* on cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis*. Journal of Animal and Plant Sciences, 22(3):639-643.
- Samah, S.I., 2018. Study on cotton host plants of mealybug *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) and efficiency release the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) for its controlling on cotton plants in Egypt. Journal of Plant Protection and Pathology, 9 (3): 247-252.
- Sattar, M., Hamed, M., ve Nadeem, S., 2007. Predatory potential of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) Against cotton mealy bug. Pakistan Entomologist, 29(2):103-106.

- Sayed, S.M., ve Amer, S.A., 2015. Molecular variability of *Chrysoperla* Steinmann, 1964 (Neuroptera: Chrysopidae) inhabiting western Saudi Arabia, *The Pan-Pacific Entomologist*, 91(2):101-107. <https://doi.org/10.3956/2015-91.2.101>
- Shakir, H.U., Anjum, N.A., Ali, Q., Saleem, S., Awais, M., ve Anwar, T., 2015. Molecular systematics of *Chrysoperla carnea* Group (Neuroptera: Chrysopidae) in Punjab, Pakistan. *Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences*, 3(1): 12-15.
- Shareef, M.F., Raza, A.B.M., Ahmed, K.S., Ali, M.A., ve Majeed, M.Z., 2016. Efficiency of *Chrysoperla carnea* and *Trichogramma chilonis* against infestation of citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Academic Journal of Entomology*, 9 (1): 14-19.
- Shaukat, M.A., 2018. Feeding behaviour and life durations of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) feeding on a variety of hosts. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(1): 691-697.
- Simon, C., Frati, F., Beckenbach, A., Crespi, B., Liu, H., ve Flook, P., 1994. Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America* 87(6): 651-701.
- Singh, A., ve Kumar, D., 2015. Feeding potential of *Scymnobioides sordidus* Horn (Family: Coccinellidae) on cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2015; 3(5): 235-238.
- Souza, B., ve Carvalho, F., 2002. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48 (Suppl. 2):301–310.
- Şengonca, Ç., 1980. Türkiye Chrysopidae (neuroptera) faunası üzerinde sistematik ve taksonomik araştırmalar. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bak. Zir. Múc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Ankara, 138 s.
- Tireng, Ş., Karut, K., ve Şekeroğlu, E., 1999. Kış aylarında toplanan *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) erginlerinin farklı besinlerde üreme gücü. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Ocak 1999, S.: 473-482.
- Ülgen, K., 1994. Bazı pamuk zararlılarının pamuk çeşidi ve ilaçlama sayısına bağlı olarak populasyon gelişmesinin araştırılması. Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma AD. Yüksek Lisans Tezi 108+XVI Sayfa.
- Vennila, S., Ramamurthy, V.V., Deshmukh, A., Pinjarkar, D.B., Agarwal, M., Pagar, P.C., Prasad, Y.G., Prabhakar, M., Kranthi, K.R., ve Bambawale, O.M., 2010. A treatise on mealybugs of central Indian cotton production system. Technical Bulletin No. 24, p: 39. National Centre for Integrated Pest Management, New Delhi, India.

- Yaşarakıncı, N., ve Hıncal, P., 2000. İzmir ilinde örtü altında yetiştirilen patlıcanda bulunan zararlılar ile bunların doğal düşmanları ve populasyon gelişmeleri üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 40 (1-2): 29-48.
- Yıldırım, E., ve Özbek, H., 1992. Erzurum şeker fabrikasına bağlı şekerpancarı üretim alanlarındaki zararlı ve yararlı böcek türleri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, s: 621- 635.
- Younes, M.W.F., Shoukry, I.F., Metwalley, S.A.G., ve Abd-Allah, Y.N., 2013. Efficiency of second instar larvae of *Chrysoperla carnea* to suppress some piercing sucking insects infesting cantaloupe under semi- field conditions. Egyptian Journal of Agricultural Research, 91 (1):169-179.
- Zheng, Y., Daane, K.M., Hagen, K.S., ve Mittler, T.E., 1993. Influence of larval food consumption on the fecundity of the lacewing *Chrysoperla carnea*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 67(1): 9-14.
- Zia, K., Hafeez, F., Khan, R.R., Arshad, M., ve Ullah, U.N., 2008. Effectiveness of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) on the Population of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) in Different Cotton Genotypes. Journal of Agriculture and Social Science, 4: 112–6.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Soyadı, Adı : GÖRÜR S. Emre
Uyruk : TC
Doğum tarihi ve Yeri :
e-posta :

Eğitim

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	2004
Lisans	Çukurova Üniversitesi	1999
Ortaöğretim	Erzincan Lisesi	1993

Çalışma Tecrübesi

Yıl	İşyeri	Ünvan
2006-Halen	Tarım ve Orman Bakanlığı	Mühendis
2000-2006	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yayınlar

1. Yarpuzlu F., Karacaoğlu M., Kahya D., Görür S. E., Altan B. ve Yiğit A., 2017. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin Biyolojik Savaşında Avcı Böcek *Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera: Coccinellidae)'un Kullanılabilir İmkânlarının Araştırılması. İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi s.83-84 (26-28 Ekim 2017) Cumhuriyet Üniversitesi, SİVAS
2. Görür S.E., Karaca, M.M., Karut, K., 2021. Doğu Akdeniz Bölgesi *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) Tür Kompleksinin Genetik Yapısı Üzerine Bir Çalışma. Uluslararası Katılımlı Türkiye 8. Bitki Koruma Kongresi 24-28 Ağustos 2021 Bolu/ Türkiye (Sözlü Sunum)
3. Kahya, D., Tireng Karut, Ş., Doğru, A., Görür S.E., 2021. The Side Effects of Some Plant Protection Products against Widespread Natural Enemies on Citrus in Laboratory Conditions. Uluslararası Katılımlı Türkiye 8. Bitki Koruma Kongresi 24-28 Ağustos 2021 Bolu/ Türkiye (Sözlü Sunum)
4. Tireng Karut, Ş., Kahya, D., Görür S.E., 2021. *Bacillus thuringiensis* Preparatlarının *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Coccinellidae)'a Yan Etkilerinin İki Farklı Yöntem ile Belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye 8. Bitki Koruma Kongresi 24-28 Ağustos 2021 Bolu/ Türkiye (Sözlü sunum)





Çizelge Ek 1. Örnekleme yapılan yer, örnekleme yapılan ürün ve örnekleme alanı

Örnekleme Yapılan					
Köy	İlçe	İl	Tarih	Ürün	Alan (da)
Havutlu	Yüreğir	Adana	28.03.2018	Turunçgil	2
Solaklı	Yüreğir	Adana	28.03.2018	Buğday	30
Yaramış	Tarsus	Mersin	28.03.2018	Buğday	40
Alifakı	Tarsus	Mersin	28.03.2018	Buğday	80
Kazanlı	Akdeniz	Mersin	28.03.2018	Şeftali (Sera)	3
Yüzüncüyıl Mah.	Çukurova	Adana	04.04.2018	Buğday	20
Şambayadı	Çukurova	Adana	04.04.2018	Bezelye	10
Karahan	Çukurova	Adana	04.04.2018	Buğday	30
Tapantepe	Çukurova	Adana	04.04.2018	Zeytin	20
Çakallı	Karaisalı	Adana	04.04.2018	Zeytin	3
Güvenç	Karaisalı	Adana	04.04.2018	Zeytin	1
Kapıkaya	Karaisalı	Adana	04.04.2018	Buğday	40
Bolacalı	Karaisalı	Adana	04.04.2018	Buğday	20
Altınova	Karaisalı	Adana	06.04.2018	Zeytin	1
Murtçukuru	Karaisalı	Adana	06.04.2018	Zeytin	15
Çavuşluköyü	Tarsus	Mersin	06.04.2018	Zeytin	3
Koçmarlı	Tarsus	Mersin	06.04.2018	Buğday	15
Yanıkkışla	Tarsus	Mersin	06.04.2018	Zeytin	10
Mustafalar	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Zeytin	10
Ustahasanlar	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Zeytin	7
Yarımca	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Buğday	70
Cihadiye	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Ayçiçeği	50
Baklalı	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Zeytin	30
Baklalı	Sarıçam	Adana	13.04.2018	Patates	50
Büyükmangıt	Ceyhan	Adana	13.04.2018	Mısır	100
Çiftlikler	Ceyhan	Adana	13.04.2018	Mısır	80
Merkez	Toprakkale	Osmaniye	13.04.2018	Zeytin	15
Merkez	Toprakkale	Osmaniye	13.04.2018	Zeytin	20
Merkez	Toprakkale	Osmaniye	13.04.2018	Zeytin	20
Çona	Merkez	Osmaniye	13.04.2018	Zeytin	20
Fadıl	Karaisalı	Adana	13.04.2018	Buğday	40
Küçükçınar	Çukurova	Adana	13.04.2018	Yonca	40
Bozcılar	Çukurova	Adana	13.04.2018	Mısır	40
Bozcılar	Çukurova	Adana	13.04.2018	Zeytin	40
Topçu	Tarsus	Mersin	17.04.2018	Zeytin	30
Özlüce	Tarsus	Mersin	17.04.2018	Turunçgil	70
Suluca	Sarıçam	Adana	17.04.2018	Patates	40
Yakapınar	Yüreğir	Adana	17.04.2018	Patates	60

Çizelge Ek 1'in devamı

Geçitli	Yüreğir	Adana	20.04.2018	Patates	55
Geçitli	Yüreğir	Adana	20.04.2018	Patates	60
Kızıldere	Ceyhan	Adana	20.04.2018	Ayçiçeği	30
İncirlik	Yüreğir	Adana	24.04.2018	Zeytin	70
Dağcı	Sarıçam	Adana	24.04.2018	Patates	30
Müminli	Sarıçam	Adana	24.04.2018	Zeytin	15
Müminli	Sarıçam	Adana	24.04.2018	Patates	50
Göztepe	Sarıçam	Adana	24.04.2018	Zeytin	20
Soğukpınar	Ceyhan	Adana	24.04.2018	Zeytin	15
Sazlık	Toprakkale	Osmaniye	02.05.2018	Mısır	55
Lalegölü	Toprakkale	Osmaniye	02.05.2018	Zeytin	0
Doğankent	Yüreğir	Adana	04.05.2018	Pamuk	50
Kiremitli	Karataş	Adana	04.05.2018	Turunçgil	30
Belören	Yüreğir	Adana	04.05.2018	Ayçiçeği	30
Kızıldere	Ceyhan	Adana	11.05.2018	Ayçiçeği	30
Kızıldere	Ceyhan	Adana	11.05.2018	Ayçiçeği	15
Kılıçkaya	Ceyhan	Adana	11.05.2018	Pamuk	70
Kızıldere	Ceyhan	Adana	16.05.2018	Ayçiçeği	50
Gündoğan	Ceyhan	Adana	18.05.2018	Zeytin	8
Çelemlı	Ceyhan	Adana	18.05.2018	Ayçiçeği	50
Gündoğan	Yüreğir	Adana	18.05.2018	Badem-Zeytin	20
İsalı	Ceyhan	Adana	18.05.2018	Pamuk	20
İsalı	Ceyhan	Adana	18.05.2018	Ayçiçeği	50
Anberinarkı	Kadirli	Osmaniye	22.05.2018	Zeytin	5
Vayvaylı	Kadirli	Osmaniye	22.05.2018	Mısır	60
Yalnızdut	Kadirli	Osmaniye	22.05.2018	Zeytin	3
Tatarlı	Kadirli	Osmaniye	22.05.2018	Ayçiçeği	40
Birkent	Ceyhan	Adana	22.05.2018	Mısır	60
Tecirli	Kadirli	Osmaniye	22.05.2018	Mısır	100
Cevdetiye	Merkez	Osmaniye	22.05.2018	Bamya	10
Merkez	Ceyhan	Adana	22.05.2018	Pamuk	80
Körkuyu	Ceyhan	Adana	22.05.2018	Pamuk	25
Yeniköy Nazımbey	Ceyhan	Adana	22.05.2018	Pamuk	60
Doğankent	Yüreğir	Adana	23.05.2018	Pamuk	70
Tanrıverdi	Yüreğir	Adana	23.05.2018	Turunçgil	70
Çardak	Merkez	Osmaniye	29.05.2018	Mısır	20
Çardak	Merkez	Osmaniye	29.05.2018	Bamya	20
Çona	Merkez	Osmaniye	29.05.2018	Zeytin	10
Çona	Merkez	Osmaniye	29.05.2018	Zeytin	30
Yeniköy	Yumurtalık	Adana	29.05.2018	Mısır	70

Çizelge Ek 1'in devamı

Sirkeli	Ceyhan	Adana	29.05.2018	Pamuk	35
Çamtepe	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Ayçiçeği	80
Sağlıklı	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Nektarin	10
Kurbanlı	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Şeftali	80
Eskişehir	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Ayçiçeği	80
Eskişehir	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Zeytin	5
Gürlü	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Zeytin	10
Gürlü	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Zeytin	15
Eskişehir	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Nektarin	80
Eskişehir	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Nar	2
Aladağ	Tarsus	Mersin	30.05.2018	Turunçgil	10
Aladağ	Tarsus	Mersin	30.05.2018	İncir	6
Haydaroglu	Yüreğir	Adana	05.06.2018	Mısır	20
Tuzla	Karataş	Adana	05.06.2018	Patlıcan	25
Karagöçer	Karataş	Adana	05.06.2018	Pamuk	80
Çakırören	Karataş	Adana	05.06.2018	Pamuk	40
Çağırkanlı	Yüreğir	Adana	08.06.2018	Turunçgil	40
Kadıköy	Yüreğir	Adana	08.06.2018	Mısır	60
Kadıköy	Yüreğir	Adana	08.06.2018	Mısır	80
Yassıveren	Karataş	Adana	08.06.2018	Pamuk	100
Alifakı	Tarsus	Mersin	08.06.2018	Pamuk	80
Solaklı	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Pamuk	50
Danışment	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Mısır	50
Kütüklü	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Ayçiçeği	30
Çatalpınar	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Ayçiçeği	20
Akpınar	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Hıyar	20
Akpınar	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Ayçiçeği	30
Akpınar	Yüreğir	Adana	11.06.2018	Ayçiçeği	30
Çamtepe	Tarsus	Mersin	12.06.2018	Turunçgil	20
Çamtepe	Tarsus	Mersin	12.06.2018	Pamuk	40
Karayayla	Tarsus	Mersin	12.06.2018	Ayçiçeği	6
Altıkara	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Ayçiçeği	30
Altıkara	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Mısır	50
Altıkara	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Mısır	50
Küçük Burhaniye	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Ayçiçeği	100
Küçük Burhaniye	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Mısır	60
Yılankale	Ceyhan	Adana	26.06.2018	Mısır	60
Sazlık	Toprakkale	Osmaniye	26.06.2018	Mısır	40
Büyükdikili	Seyhan	Adana	27.06.2018	Mısır	60
Topçu	Tarsus	Adana	27.06.2018	Ayçiçeği	30
Cihadiye	Sarıçam	Adana	02.07.2018	Ayçiçeği	80

Çizelge Ek 1'in devamı

Suluca	Sarıçam	Adana	02.07.2018	Pamuk	30
Kelemetli	Ceyhan	Adana	02.07.2018	Pamuk	80
Kayarlı	Yüreğir	Adana	04.07.2018	Soya	80
Kayarlı	Yüreğir	Adana	04.07.2018	Biber	3
Camili	Yüreğir	Adana	04.07.2018	Pamuk	150
Camili	Yüreğir	Adana	04.07.2018	Mısır	80
Dedepınarı	Yüreğir	Adana	04.07.2018	Pamuk	70
Kızıldere	Ceyhan	Adana	04.07.2018	Pamuk	20
Kargakekeç	Sarıçam	Adana	17.07.2018	Biber	5
Karaömerli	Sarıçam	Adana	17.07.2018	Pamuk	200
Karaömerli	Sarıçam	Adana	17.07.2018	Mısır	40
İncetarla	Ceyhan	Adana	24.07.2018	Pamuk	10
İncetarla	Ceyhan	Adana	24.07.2018	Pamuk	70
İncetarla	Ceyhan	Adana	24.07.2018	Yerfıstığı	90
İncetarla	Ceyhan	Adana	24.07.2018	Yerfıstığı	60
Küçük Elmagöl	Ceyhan	Adana	24.07.2018	Pamuk	100
Elmagöl	Ceyhan	Adana	31.07.2018	Pamuk	60
Ceyhanbekirli	Ceyhan	Adana	31.07.2018	Yerfıstığı	120
Kırmıtlı	Merkez	Osmaniye	31.07.2018	Yerfıstığı	50
Cevdetiye	Merkez	Osmaniye	31.07.2018	Soyafıstığı	50
Yaramış	Tarsus	Mersin	07.08.2018	Pamuk	70
Yaramış	Tarsus	Mersin	07.08.2018	Soya	200
Kelahmet	Tarsus	Mersin	07.08.2018	Soya	40
Özbek	Tarsus	Mersin	17.08.2018	Pamuk	70
Tekeliören	Tarsus	Mersin	17.08.2018	Turunçgil	10
İncirlik	Sarıçam	Adana	17.08.2018	Turunçgil	5
Altıkara	Ceyhan	Adana	23.08.2018	Yerfıstığı	20
Çakaldere	Ceyhan	Adana	23.08.2018	Nar	3
Çakaldere	Ceyhan	Adana	23.08.2018	Soya	30
Yakapınar	Yüreğir	Adana	23.08.2018	Yerfıstığı	70
Geçitli	Yüreğir	Adana	23.08.2018	Turunçgil	80
Karslılar	Çukurova	Adana	28.08.2018	Hıyar	10
Toktamış	Ceyhan	Adana	28.08.2018	Pamuk	40
Çokçapınar	Ceyhan	Adana	28.08.2018	Yerfıstığı	50
Solaklı	Yüreğir	Adana	29.08.2018	Pamuk	80
Çağırkanlı	Yüreğir	Adana	29.08.2018	Mısır	80
Kadıköy	Yüreğir	Adana	29.08.2018	Mısır	70
Cırık	Yüreğir	Adana	29.08.2018	Pamuk	40
Çavuşköy	Karataş	Adana	29.08.2018	Susam	60
Tuzla	Karataş	Adana	29.08.2018	Yerfıstığı	15
Köklüce	Yüreğir	Adana	29.08.2018	Yerfıstığı	80

Çizelge Ek 1'in devamı

Başören	Ceyhan	Adana	11.09.2018	Pamuk	90
Saygeçit	İmamoğlu	Adana	11.09.2018	Pamuk	30
Körkuyu	Ceyhan	Adana	12.09.2018	Pamuk	60
Körkuyu	Ceyhan	Adana	12.09.2018	Yerfıstığı	15
Narlıören	Yumurtalık	Adana	12.09.2018	Yerfıstığı	50
Yeniköy	Yumurtalık	Adana	12.09.2018	Pamuk	10
Demirtaş	Yumurtalık	Adana	12.09.2018	Yerfıstığı	45
Demirtaş	Yumurtalık	Adana	12.09.2018	Pamuk	60
Dedepınarı	Yüreğir	Adana	25.09.2018	Pamuk	60
Baklalı	Sarıçam	Adana	25.09.2018	Turunçgil	300
İncirlik	Yüreğir	Adana	26.09.2018	Pamuk	70
İncirlik	Yüreğir	Adana	26.09.2018	Pamuk	25
İncirlik	Yüreğir	Adana	26.09.2018	Pamuk	30
Karacaoğlan	Düziçi	Osmaniye	02.10.2018	Yonca	3
Dutlupınar	Ceyhan	Adana	02.10.2018	Tarım Dışı Alan	1
Solaklı	Yüreğir	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	1
Kemaliye	Karataş	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	3
Yeni	Karataş	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	1
Kemalpaşa	Yumurtalık	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Ayaş	Yumurtalık	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	1
Ayaş	Yumurtalık	Adana	09.10.2018	Tarım Dışı Alan	2
Sucular	Tarsus	Mersin	12.10.2018	Bağ	25
Dedeler	Tarsus	Mersin	12.10.2018	Bağ	20
İbrişim	Tarsus	Mersin	12.10.2018	Balkabağı	15
İbrişim	Tarsus	Mersin	12.10.2018	Patlıcan	25
Kapıkaya	Karaisalı	Adana	16.10.2018	Tarım Dışı Alan	2
Kuyucu	Karaisalı	Adana	16.10.2018	Fasulye	3
Kuyucu	Karaisalı	Adana	16.10.2018	Biber	20
Küçük Mangıt	Ceyhan	Adana	19.10.2018	Pamuk	40
Adatepe	Ceyhan	Adana	19.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Sazlık	Toprakkale	Osmaniye	19.10.2018	Yerfıstığı	30
Sazlık	Toprakkale	Osmaniye	19.10.2018	Tarım Dışı Alan	6
Kışla	Toprakkale	Osmaniye	19.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Kılıçlı	Sarıçam	Adana	23.10.2018	Tarım Dışı Alan	10
Gökçeler	Seyhan	Adana	23.10.2018	Marul	50
Gökçeler	Seyhan	Adana	23.10.2018	Karnabahar	5
Baltalı	Seyhan	Adana	23.10.2018	Maydanoz	30
Alahanlı	Merkez	Osmaniye	31.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Çiftlikler	Ceyhan	Adana	31.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Altıkara	Ceyhan	Adana	31.10.2018	Tarım Dışı Alan	5
Havutlu	Yüreğir	Adana	02.11.2018	Lahana	10

Çizelge Ek 1'in devamı

Günyazı	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Zakkum	5
Kızıldere	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Marul	30
Kızıldere	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Tarım Dışı Alan	10
Kılıçkaya	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Sarımsak	2
Durhasandede	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Tarım Dışı Alan	2
Yellibel	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Tarım Dışı Alan	2
Sazlık	Ceyhan	Adana	02.11.2018	Tarım Dışı Alan	3
Dağıstan	Toprakkale	Osmaniye	02.11.2018	Tarım Dışı Alan	3
Mıdık	Seyhan	Adana	07.11.2018	Turunçgil	50
Mıdık	Seyhan	Adana	07.11.2018	Patlıcan	5
Karayusuflu	Seyhan	Adana	07.11.2018	Biber	50
Mürseloğlu	Seyhan	Adana	07.11.2018	Patlıcan	20
Tozkoparan Zahit	Tarsus	Mersin	13.11.2018	Tarım Dışı Alan	10
İncirlik	Yüreğir	Adana	13.11.2018	Pamuk	40
Kılıçkaya	Ceyhan	Adana	16.11.2018	Turunçgil	120
Dokuztekne	Ceyhan	Adana	16.11.2018	Zeytin	50
Hamidiye	Ceyhan	Adana	16.11.2018	Tarım Dışı Alan	5
Çiftlikler	Ceyhan	Adana	20.11.2018	Marul	3
Çiftlikler	Ceyhan	Adana	20.11.2018	Pamuk	250
Toplam Alan (da)					8.854

Çizelge Ek 2. İki bin on sekiz yılında Adana'daki patlıcan parselinde elde edilen *C. carnea* popülasyonu - zararlı popülasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,007	0,749	0,040	0,425
	Quadratic Regresyon	0,304	0,066	0,049	0,688
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,012	0,659	0,282	0,023
	Quadratic Regresyon	0,013	0,910	0,463	0,009
Kırmızı örümcek	Linear Regresyon	0,145	0,118	0,038	0,439
	Quadratic Regresyon	0,154	0,286	0,039	0,744
Thrips	Linear Regresyon	0,017	0,609	0,166	0,093
	Quadratic Regresyon	0,053	0,667	0,239	0,129

Çizelge Ek 3. İki bin on sekiz yılında Adana'daki pamuk parselinde elde edilen *C. carnea* popülasyonu - zararlı popülasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,021	0,638	0,016	0,683
	Quadratic Regresyon	0,047	0,788	0,061	0,732
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,040	0,511	0,092	0,314
	Quadratic Regresyon	0,042	0,807	0,102	0,584
Kırmızı örümcek	Linear Regresyon	0,001	0,925	0,048	0,471
	Quadratic Regresyon	0,071	0,694	0,057	0,746
Thrips	Linear Regresyon	0,053	0,451	0,033	0,555
	Quadratic Regresyon	0,077	0,669	0,085	0,643

Çizelge Ek 4. İki bin on sekiz yılında Adana'daki soya parselinde elde edilen *C. carnea* populasyonu - zararlı populasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,070	0,383	0,044	0,494
	Quadratic Regresyon	0,376	0,095	0,063	0,722
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,360	0,030	0,004	0,832
	Quadratic Regresyon	0,370	0,100	0,462	0,045
Kırmızı örümcek	Linear Regresyon	0,016	0,677	0,065	0,400
	Quadratic Regresyon	0,053	0,761	0,175	0,383
Thrips	Linear Regresyon	0,010	0,746	0,384	0,024
	Quadratic Regresyon	0,014	0,930	0,467	0,043

Çizelge Ek 5. İki bin on dokuz yılında Adana'daki patlıcan parselinde elde edilen *C. carnea* populasyonu - zararlı populasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,129	0,071	0,006	0,700
	Quadratic Regresyon	0,137	0,183	0,105	0,280
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,106	0,105	0,026	0,429
	Quadratic Regresyon	0,115	0,245	0,210	0,066
Kırmızı örtümcek	Linear Regresyon	0,210	0,019	0,127	0,074
	Quadratic Regresyon	0,216	0,061	0,213	0,063
Thrips	Linear Regresyon	0,045	0,296	0,004	0,760
	Quadratic Regresyon	0,217	0,060	0,004	0,955

Çizelge Ek 6. İki bin on dokuz yılında Adana'daki pamuk parselinde elde edilen *C. carnea* popülasyonu - zararlı popülasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,019	0,585	0,001	0,897
	Quadratic Regresyon	0,022	0,846	0,036	0,757
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,064	0,310	0,000	0,992
	Quadratic Regresyon	0,147	0,304	0,313	0,060
Kırmızı örümcek	Linear Regresyon	0,081	0,251	0,046	0,391
	Quadratic Regresyon	0,100	0,454	0,117	0,393
Thrips	Linear Regresyon	0,094	0,216	0,148	0,115
	Quadratic Regresyon	0,096	0,471	0,180	0,226

Çizelge Ek 7. İki bin on dokuz yılında Adana'daki soya parselinde elde edilen *C. carnea* populasyonu - zararlı populasyonu regresyon analizi değerleri

		<i>C. carnea</i> ergin öncesi dönemi		<i>C. carnea</i> ergin dönemi	
		R ²	p	R ²	p
Yaprakbiti	Linear Regresyon	0,013	0,661	0,020	0,590
	Quadratic Regresyon	0,020	0,870	0,022	0,855
Beyazsinek	Linear Regresyon	0,193	0,078	0,106	0,203
	Quadratic Regresyon	0,245	0,139	0,106	0,457
Kırmızı örümcek	Linear Regresyon	0,114	0,186	0,076	0,283
	Quadratic Regresyon	0,149	0,323	0,113	0,433
Thrips	Linear Regresyon	0,005	0,798	0,000	0,964
	Quadratic Regresyon	0,144	0,336	0,897	0,000