

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**CEVİZ YAPRAKBİTLERİ, *Chromaphis juglandicola* (KALTENBACH)
(HEMIPTERA:APHIDIDAE) İLE *Panaphis juglandis* (GOEZE)
(HEMIPTERA:CALLAPHIDIDAE) ÜZERİNDE BESLENEN *Chrysoperla carnea*
(STEPHEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)'NİN AVCILIK
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: MEHMET YILMAZ
DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. EVİN POLAT AKKÖPRÜ

VAN-2017

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**CEVİZ YAPRAKBİTLERİ, *Chromaphis juglandicola* (KALTENBACH)
(HEMIPTERA:APHIDIDAE) İLE *Panaphis juglandis* (GOEZE)
(HEMIPTERA:CALLAPHIDIDAE) ÜZERİNDE BESLENEN *Chrysoperla carnea*
(STEPHEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)'NİN AVCILIK
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: MEHMET YILMAZ

VAN-2017

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda, Yrd. Doç. Dr. Evin POLAT AKKÖPRÜ danışmanlığında, Mehmet YILMAZ tarafından sunulan "Ceviz yaprakbitleri, *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) ile *Panaphis juglandis* (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) Üzerinde Beslenen *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın Avcılık Potansiyelinin Belirlenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri gereğince 10.11.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans/ Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Remzi ATLIHAN

İmza: 

ÜYE (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Evin POLAT AKKÖPRÜ

İmza: 

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Ali GÜNCAN

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08.11.2017 tarih ve 2017/58-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Suat SENGÖY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İmza



Mehmet YILMAZ

ÖZET

**CEVİZ YAPRAKBİTLERİ, *Chromaphis juglandicola* (KALTENBACH)
(HEMIPTERA:APHIDİDAE) İLE *Panaphis juglandis* (GOEZE)
(HEMIPTERA:CALLAPHİDİDAE) ÜZERİNDE BESLENEN *Chrysoperla carnea*
(STEPHEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPİDAE)'NİN AVCILIK
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

YILMAZ, Mehmet
Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Evin POLAT AKKÖPRÜ
Kasım 2017, 46 sayfa

Ceviz küçük yaprakbiti (*Chromaphis juglandicola* (Kalt.) (Hem.:Aphididae) ve ceviz yeşil yaprakbiti (*Panaphis juglandis*) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) Van gölü havzasında önemli zararlılarıdır. Bu çalışmada; zararlıların en önemli avcılarından biri olan *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın *Chromaphis juglandicola* ile beslenmesine dayalı popülasyon büyüme oranını ve avlanma oranı parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ nem ve 16:8 (L:D) h (5.000 lux) ışıklandırma süresi koşullarında *Chrysoperla carnea*'nın *C. juglandicola* ve *P. juglandis* arasındaki besin tercihi araştırılmıştır. Yaşam çizelgesi parametreleri yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesi yöntemine göre hesaplanmıştır. Popülasyon parametrelerinin varyans ve standart hataları TWSEX-MS Chart bilgisayar programı kullanılarak "Bootstrap method" una göre hesaplanmıştır. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *C. carnea*'nın kalıtsal üreme yeteneği (r), popülasyonun artış oranı (λ), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T) sırasıyla 0.0723 gün^{-1} , 1.0750 gün^{-1} , 62.48 yumurta/generasyon ve 57.16 gün, olarak belirlenmiştir. Bulguların *C. carnea* tarafından *Panaphis juglandis* ve *Chromaphis juglandicola*'nın biyo- kontrollerindeki olası etkileri tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlar yaprakbitleri için hazırlanacak mücadele programlarında kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Ceviz yaprakbitleri, Popülasyon parametreleri, Predasyon oranı, Yaşam çizelgesi

ABSTRACT

DETERMINATION OF PREDATION RATES OF *Chrysoperla carnea* (STEPHEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) FED ON WALNUT APHIDS, *Chromaphis juglandicola* (KALTENBACH) (HEMIPTERA:APHIDIDAE) and *Panaphis juglandis* (GOEZE) (HEMIPTERA:CALLAPHIDIDAE)

YILMAZ, Mehmet

M. Sc. Thesis, Plant Protection Department

Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Evin POLAT AKKÖPRÜ

November 2017, 46 pages

Small walnut aphid (*Chromaphis juglandicola* (Kalt.) (Hem.:Aphididae) and Dusky-veined walnut aphid (*Panaphis juglandis*) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) are important pests in walnut orchards in Lake Van Basin, Turkey. In this study, the life-table parameters reflecting population growth rate of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae), which is one of the important predators of the pest, were determined; furthermore, the prey preference of *Chrysoperla carnea*, between *Chromaphis juglandicola* and *Panaphis juglandis* in laboratory experiments at 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ RH, and a photoperiod of 16:8 (L:D) h (5.000 lux) was also investigated. Life table parameters were estimated according to age-stage, two-sex life table method. Variances and standart errors of population parameters were obtained according to Bootstrap method by using TWOSEX-MS Chart software. The values obtained for the intrinsic rate of increase (r), finite rate of increase (λ), net reproductive rate (R_0) and mean generation time (T) were 0.0723 d^{-1} , 1.0750 d^{-1} , 62.48 offspring and 57.16 d, respectively of *C. carnea* fed on *Chromaphis juglandicola*. Results obtained might be used in pest management program that will be prepared for the aphids.

Keywords: Life table, Walnut aphids, Population parameters, Predation rate

ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her aşamada yardımlarını esirgemeyen sabırla benimle ilgilenen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Evin POLAT AKKÖPRÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada yine sürekli yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Hilmi KARA, Arş. Gör. M. Ramazan RIŞVANLI ve doktora öğrencisi arkadaşım Furkan H. BAŞI' ya teşekkürü bir borç bilirim. Yine bu günlere gelmemin her aşamasında yanımda olan, maddi ve manevi olarak desteklerini her zaman sürdüren, daima yanımda hissettiğim ve güç aldığım değerli aileme sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

2017
Mehmet YILMAZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRAC.....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Ceviz küçük yaprakbiti (<i>Chromaphis juglandicola</i>) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) ile ilgili çalışmalar	5
2.2. Ceviz yeşil yaprakbiti (<i>Panaphis juglandis</i>) (Goeze) (Hemiptera:Callaphididae) ile ilgili çalışmalar.	6
2.3. <i>Chrysoperla carnea</i> ile ilgili çalışmalar	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem	15
3.2.1. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın kitle üretimi çalışmaları.....	15
3.2.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın gelişme süreleri ve üremesinin belirlenmesi.....	17
3.2.2.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen beslenen <i>Chrysoperla</i> <i>carnea</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarının belirlenmesi.....	17
3.2.2.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> ' nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametrelerinin belirlenmesi	17
3.2.3. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın gelişme süreleri ve üremesinin belirlenmesi.....	18

3.2.3.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarının belirlenmesi	18
3.2.3.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametrelerinin belirlenmesi.....	19
3.2.4. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranının belirlenmesi.....	19
3.2.4.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranının belirlenmesi.....	19
3.2.4.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis. juglandis</i> ile beslenen beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranının belirlenmesi.....	20
3.2.5. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nin yaşam çizelgesi parametrelerinin hesaplanması.....	20
3.2.6. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nin avcılık oranının hesaplanması.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın gelişme ve üremesi.....	23
4.1.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları	23
4.1.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları.....	23
4.2. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın üreme ve yaşam çizelgesi parametreleri.....	27
4.2.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri.....	27
4.2.2. <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi.....	27
4.3. <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranının belirlenmesi.....	31
4.3.1. <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranının belirlenmesi.....	31

	Sayfa
SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	46



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. (a) Ceviz yeşil yaprakbiti (<i>Panaphis juglandis</i>) ve b) ceviz küçük yaprakbiti (<i>Chromaphis juglandicola</i>).....	14
Şekil 3.2. a) <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın larvası b) pupası c) ergini.....	15
Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü iklim kabinlerinden bir görünüş.....	16
Şekil 3.4. Laboratuvarda <i>Chrysoperla carnea</i> erginlerinin beslenmesi.....	16
Şekil 4.1. (A) <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>C. carnea</i> 'nin canlılık oranı (B) <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>C. carnea</i> 'nin canlılık oranı.....	26
Şekil 4.2. (A) <i>Chromaphis juglandicola</i> ile beslenen <i>C. carnea</i> 'nin canlılık oranı, doğurganlığı ve maternitesi (B) <i>Chromaphis juglandicola</i> ve <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>C.carnea</i> 'nin canlılık oranı, doğurganlığı ve maternitesi.....	31
Şekil 4.3. . (A) <i>Chromaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın yaş ve döneme bağlı avcılık oranı (C_{xj}), (B) <i>Chromaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın yaş ve döneme bağlı avcılık oranı (C_{xj}), (C) <i>Panaphis juglandis</i> ile beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın yaş ve döneme Bağlı avcılık oran(C_{xj}).....	33



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1. 2011 -2013 yılları arasında ülkeler bazında dünya ceviz üretimi (ton) (FAO 2013).....	2
Çizelge 3.1. <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarına günlük olarak verilen av sayısı.....	19
Çizelge 3.2. <i>Chrysoperla carnea</i> larvalarına günlük olarak verilen av sayıları.....	20
Çizelge 4.1. Farklı avlar üzerinde beslenen <i>C. carnea</i> 'nın gelişme dönemlerinin verileri (gün) ve Ölüm oranı (%)......	24
Çizelge 4.2. Farklı avlar üzerinde beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri.....	29
Çizelge 4.3. Farklı avlar üzerinde beslenen <i>Chrysoperla carnea</i> 'nın avcılık oranı.....	34



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

$x :$	Yaş
$j :$	Dönem
$r :$	Kalıtsal üreme yeteneği(Gün^{-1}),
$\lambda :$	Popülasyonun artış sınırı ($\lambda = e^r$) (Gün^{-1})
$R_0 :$	Net üreme gücü (Yumurta/döl) (birey)
$T :$	Döl süresi ($T_0 = \ln(R_0)/r$) (gün)
$Q_p :$	Dönüşüm(Transformasyon) oranı
$cx_j :$	Avcı tarafından tüketilen avın sayısı
$sx_j :$	Yaş ve döneme bağlı canlılık oranı
$l_x :$	Yaşa bağlı canlılık oranı
$m_x :$	Yaşa bağlı doğurganlık oranı
$fx_i :$	Yaş ve döneme bağlı doğurganlık
$F :$	Dişi doğurganlık ortalaması
$l_{xm_x} :$	Maternite
$ex_j :$	Yaş ve döneme bağlı beklenen yaşam süresi



1. GİRİŞ

Ceviz (*Juglans regia* L.), botanikte Dicotyledoneae sınıfı Juglandales takımı, Juglandaceae familyası ve *Juglans* cinsinde yer alır. *Juglans* cinsi içerisinde günümüzde özellikleri belirlenen 18 türden en önemlisi ve üstün meyve kalitesi ile ceviz denildiğinde ilk akla gelen, Anadolu cevizi, İran cevizi ve İngiliz cevizi olarak da adlandırılan *juglans regia*'dir. Güney Kafkasya ve Anadolu bu bütün gen kaynakları arasında değerlendirilebilir (Akça, 2001).

Yabani formdaki ceviz türleri dünyanın birçok yerinde yayılma alanı bulmuştur. Fakat cevizin anavatanı, bazılarına göre İran'ın Ghilan bölgesi, bazılarına göre ise Çin'dir. Bunlara karşılık daha büyük bir çoğunluk ise cevizin anavatanı olarak çok daha geniş bir alanı göstermektedirler. Bunu savunan gruba göre ceviz Karpat dağlarından Türkiye, Irak, İran, Afganistan, Güney Rusya, Hindistan, Mançurya ve Kore'ye kadar uzanan geniş bir bölgenin doğal bitkisidir (Özdamarlar, 2012).

Ceviz sağlık ve beslenme bakımından çok önemli bir meyve türüdür. Genel olarak cevizde %3.5 su, %15- 30 protein, %55- 77 yağ, %1.5- 3 kül, ve %5- 15 oranında da karbonhidrat (ağırlık selüloz) bulunmaktadır. Ayrıca cevizin meyvesi, Ca, P, Mg, Fe, Na, K gibi mineral maddeler bakımından zengin olduğu gibi A, B1, B2, B6, C vitaminlerini de içermektedir. 1 kg ceviz yaklaşık 7.000 kalori enerji sağlamaktadır (Anonim, 2017a,b).

Başta A.B.D. olmak üzere birçok ülkede son yıllarda yapılan araştırmalarda bazı kalp rahatsızlığı olan hastalara özellikle ceviz önerilmektedir. Kalp ve kolesterol bakımından bazı sağlık problemleri olan kişilere cevizin iyi gelmesi son yıllarda cevizin önemini daha da artırmıştır (Anonim, 2017a,b).

Ceviz çok değişik şekillerde tüketilmektedir. Çerez olarak, pasta ve bisküvi sanayinde, parfüm sanayinde, reçel, helva yapımında, boya, tanen, plastik ve kauçuk endüstrisinde, yağ olarak, ilaç sanayinde, sucuk, samsa, pestil yapımında tüketilmektedir. Ayrıca kerestesinin son derece kıymetli olmasından dolayı da oymacılıkta bu yönde aranan materyallerin başında ceviz gelmektedir (Anonim, 2017a).

Türkiye Dünya ceviz üretiminde Çin, ABD ve İran'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.) (FAO 2013). Ceviz ağaçlarının son yıllara kadar tamamen

tohumdan aşısız olarak üretilmesi, ülkemizde geniş bir ceviz popülasyonunun olmasına neden olmuştur.

Çizelge 1. 2011 -2013 yılları arasında ülkeler bazında Dünya ceviz üretimi (ton) (FAO 2013).

Ülkeler	2011	2012	2013
Çin	1 655 508 00	1 700 000 00	1 700 000 00
A.B.D	418 212 00	450 000 00	453 988 00
İran	485 000 00	425 820 00	420 000 00
Türkiye	183 240 00	203 212 00	212 140 00
Meksika	112 600 00	110 605 00	106 945 00

Ülkemiz, meyve veren ve vermeyen 8.398.003 adet ceviz ağacı varlığına ve yıllık 212. 140 ton meyve üretimine sahiptir (FAO, 2013).

Van Gölü havzası gerek ceviz ağacı sayısı (2.348.58 ağaç) gerekse üretim miktarı (8.977 ton) bakımından ülkemizin en önemli yörelerinden birisidir (TUİK, 2015).

Ekolojik koşulların ceviz yetiştiriciliğine elverişli olduğu Van Gölü Havzası'nda, ana zararlı konumundaki *Panaphis juglandis*'in (Goeze) (Hemiptera: Aphididae) yanı sıra *Chromaphis juglandicola*'nın da (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae) erken vejetasyon döneminde zarara yol açan bir tür olarak değerlendirilmektedir (Atlıhan ve ark, 2007; Toros ve ark., 1996). Bu zararlı türler Dünya da ceviz yetiştiriciliği yapılan hemen her yerde bulunmaktadır (Barnes ve ark., 1982). Ceviz yaprağının üst damar hizası boyunca kolonize olduğu bilinen *P. juglandis* (Jaskievic ve Cichocka, 2004; Anonim, 2017c), bitkinin özsuğunu emmek suretiyle yapraklarda deformasyona yol açmakta ve yoğun fumajin oluşumu ile yaprakların fotosentez yapmasını, dolayısıyla bitkilerin gelişmesini engellemektedir. *P. juglandis* ceviz üst yapraklarının orta damarı boyunca beslendiğinden orta damarın kararmasına neden olur. Ceviz kabuğu sertleşmeden önce

P. juglandis için toplanan yaprakların %10'unda altı veya daha fazla bireyden oluşan koloni bulunması mücadele eşiği olarak kabul edilmektedir (Barnes & Sibbett, 1990). *C. juglandicola* ise ceviz yaprağın alt kısmında dağınık halde bulunur ve bitki özsuyunu emerek ceviz yaprağında aşırı fumajin oluşmasına neden olur. Yaprak başına 15 bireyin olması bu zararlı için mücadele eşiği kabul edilir (Barnes & Moffitt, 1979). Her iki yaprakbitinin popülasyonlarının belirtilen düzeylerden daha yukarı çıkmalarının verim ve kalite üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı, meyve iriliğinde düşüş ile birlikte meyve içlerinin buruşmasına neden olduğu belirtilmektedir (Jaskiewicz ve Cichocka, 2004, Anonim, 2017d).

Yaprakbitleri ile mücadele genel olarak kimyasal mücadele şeklinde olmaktadır. Kimyasal ilaç kullanımında, insan sağlığı, çevresel sorunları, zararlıların ilaçlara karşı direnç kazanması ve doğal düşman popülasyonuna olumsuz etkiler oluşturması gibi birçok sorunun ortaya çıkmasından dolayı mücadele için başka alternatifler ve yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kimyasal mücadeleye alternatif olan biyolojik mücadelenin sürekli ve kalıcı olması, doğal düşmanları ve dengeyi koruması gibi önemli avantajları vardır. Biyolojik mücadelede en çok kullanılan etmenler avcı ve parazitoidler olup bu etmenlerin kitle halinde üretilerek doğaya salınmaları yani popülasyonlarının arttırılması, doğada popülasyonlarının desteklenmesi ve korunması önemli uygulamalardır.

Van Gölü Havzası'nda ceviz bahçelerindeki zararlı yaprakbitlerinin çok sayıda doğal düşmanının bulunduğu ve *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın en sık rastlanılan, en yüksek popülasyon düzeyine sahip avcılardan biri olduğu belirlenmiştir (Erol ve Yaşar, 1994; Erol ve Atlıhan 1995; Atlıhan ve ark. 2007). Dünyada olduğu gibi ülkemizde de *Chrysoperla* spp. yaygın olarak görülmekte ve biyolojik özellikleri nedeniyle birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir (Şengonca, 1980; Karut ve Kazak, 1999; Karut ve Şekeroğlu, 1999). *Chrysoperla* spp.'nin doğal ekosistemde oldukça yaygın görülmeleri, kitle üretimlerinin kolaylığı, tüketim kapasitelerinin ve arama kabiliyetlerinin yüksek olması, kimyasal ilaçların kullanımından sonra bölgede erken görülmeleri nedeniyle biyolojik mücadelede

yürütülen çalışmalarda önemi artmaktadır (Jeppson et al., 1975; Obrycki et al., 1989; Bozsik, 1995).

Doğal düşman türleri ile avlarının yaşam çizelgelerinin karşılaştırılması çalışmaları onların kontrollü koşullar altındaki biyolojik potansiyelleri hakkında bilgi verir ve av-avcı modelleri ile parazitoit konukçu dinamikleri için temel oluşturur (Chi ve Su, 2006). Bu durum biyolojik mücadelede başarı şansını artırır.

Avcının av tercihi, onun farklı avlarının üzerinde kontrol etkinliğini doğrudan etkiler (Xu ve Enkegaard 2009) Bu nedenle, avcının av tercihi hakkındaki bilgi, ürün üzerinde birden fazla zararlı türün bulunduğu durumlarda avcının potansiyelini belirlemek için önemlidir (Enkegaard ve ark. 2001).

Van Gölü Havzası'nda ceviz bahçelerindeki zararlı yaprakbitlerinden *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın popülasyon büyümesine bağlı avcılık oranı konusunda çalışma yapılmıştır (Polat Akköprü ve Atlıhan, 2014). Fakat ceviz alanlarında tespit edilen diğer yaprak biti olan *C. juglandicola* ile beslenmesi ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır.

Yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda, bu çalışmadaki amaç; *C. juglandicola* ile beslenen *C. carnea*'nın popülasyon büyümesi ve avcılık oranını belirlemek ve her iki yaprakbiti ile beslenen *C. carnea*'nın yaşam çizelgeleri parametrelerini ve avcılık oranlarını belirleyerek avcının bu iki önemli zararlıdan en çok hangisini tercih ettiğini değerlendirmektir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1 Ceviz Küçük Yaprakbiti (*Chromaphis juglandicola*) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) ile ilgili Çalışmalar

Ceviz yaprağın alt kısmında dağınık bir şekilde beslenen *Cromaphis juglandicola*'nın Hindistan'da Mayıs-Haziran ayında, ABD ve Avrupa'da ise sonbaharda görüldüğü ve Kuzey Amerika, Orta Asya, Pakistan, Çin ve Avrupa'da yaygın bir şekilde bulunduğu bildirilmiştir (Anonim, 2017d).

Genellikle sarı renkli olan ceviz küçük yaprakbiti'nin Hindistan Kashmir vadisinde beyaz formunun bulunduğunu, beyaz ve sarı yaprak bitlerinin gelişim özelliklerinde bir fark bulunmadığını; ancak beyaz formları ilk iki gününde zayıf bir üreme avantajına sahip olduğu belirtilmiştir (Wani ve Ahmad, 2015)

Nowierski ve Guiterrez (1986), Kaliforniya'da bir ceviz bahçesinde *C. juglandicola*'nın yumurta ve erginin mekansal dağılım modellerini ve mikrohabitat dağılımını incelemişlerdir. Ceviz ağacın taze dallarında zararlının yumurta yoğunluğu yaşlı dallara göre daha fazla olduğunu saptamışlardır. Ağacın belirli kısımlarında yaprakbitinin yoğunluğunu önemli derecede değişim gösterdiğini gözlemlemişler ve yaprakbitinin yoğunluğunu birleşik yapraklarda daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Wani ve Ahmad (2014a,b), Ceviz yaprakbitleri *C. juglandicola* ve *Panaphis juglandis*'in ceviz yaprakları üzerindeki etkileşimlerini incelemişlerdir. *P. juglandis*'in *C. juglandicola*'ya göre daha büyük olduğunu, *P. juglandis* 'in genellikle yaprağın üst kısmında, *C. juglandicola*'nın ise yaprağın alt kısmında beslendiğini gözlemlemişlerdir. *P. juglandis* ve *C. juglandicola*'nın aynı ceviz ağacın üzerinde birlikte beslendiklerini gözlemlemelerinin yanısıra iki tür arasındaki rekabet nedeni ile *P. juglandis* popülasyonunun azaldığını, bu nedenle her iki türün genellikle aynı ceviz bahçesinde birlikte bulunmadığını tespit etmişlerdir. *C. juglandicola*'nın daha fazla fumajin salgılamasının *P. juglandis*'in popülasyonu sınırlandıran önemli bir faktör olduğunu ispatlamışlardır.

Özkan ve Türkyılmaz (1987), Antalya'daki Narenciye Araştırma Enstitüsünde, *C. juglandicola*'nın işlenmemiş pekan ceviz ağaçlarındaki popülasyon dalgalanmalarını

incelemiştirlerdir. Mayıs ayı ortasında, yaprak başına 11 yaprakbiti yoğunluğu bulunduğunu ve mevcut doğal düşmanlarından parazitoit *Trioxys angelicae* ve *Diaeretiella rapae* 'yi tespit etmişlerdir.

Jaskiewicz & Kmiev (2007) Polonya'da ceviz bahçesinde yapılan araştırmada ceviz ağaçlarında kolonize olan *C. juglandicola*'nın populasyon dinamiğini gözlemlemiştirlerdir. Ceviz ağaçları üzerindeki *C. juglandicola* (Kalt.) (Hemiptera: Callaphididae) ve *P. juglandis*'in populasyon gelişmeleri, ilkbahar da hava şartlarının (Mayıs ayının ortalarında) fundatrixlerin oluşumu üzerine herhangi olumsuz etkisi olmadığı, ancak Temmuz ve Ağustos aylarının kurak ve yağmurlu dönemlerinde bu zararlı türlerin populasyonlarında azalmanın meydana geldiğini belirlemiştirlerdir. *P. juglandis*'in Haziran ayı ortalarında ve Temmuz aylarında ise *C. juglandicola*'nın en yüksek popülasyona ulaştığı yanısıra çalışmanın ilk yılında *C. juglandicola*'nın populasyon yoğunluğu daha baskın iken, diğer yıllarında ise *P. juglandis*'in daha üstün tür olduğu bildirilmiştir.

Rakhshani et al. (2004) İran Tahran'da yürütülen çalışmada *C. juglandicola* üzerinde *Trioxys pallidus* ve *Aphelinus asychi*'in, hiperparazitoid olarak ise *Alloxysta citripes*, *Pachyneuron aphidis*'i teşhis etmiş ve mevsimsel populasyon dalgalanmalarını gözlemlemiştirlerdir.

2.2. Ceviz Yeşil Yaprakbiti (*Panaphis juglandis*) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) İle İlgili Çalışmalar

Panaphis juglandis (Goeze) (Hemiptera; Callaphididae)'in dünyada ceviz yetiştiriciliğinin yapıldığı hemen hemen her yerde çok yaygın bir tür olduğu (Barnes ve ark., 1982), ilk olarak ABD'nin California Oregon bölgesinde tespit edilmiş olan *P. juglandis* özellikle Avrupa'da yaygın olduğu ve Orta Asya (İran, Türkiye, Pakistan , Irak, kuzey ve batı Hindistan) boyunca dağıldığını bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1984).

Vangölü havzasında 2005-2006 yıllarında yürütülen çalışmada, ceviz bahçelerindeki yaprakbiti türleri (*C. juglandicola* ve *P. juglandis*) ile bunların parazitoit

ve avcılarının populasyon yoğunlukları belirlenmiştir. *C. juglandicola* popülasyonunun yoğunluğu her iki yılda da düşük düzeyde kalmıştır. Ancak *P. juglandis* popülasyonları yazın başlarında gelişmeye başlamış ve yaz ortasında ekonomik eşğin üzerine çıkıp görülen en yüksek seviyesine ulaşmıştır. *C. juglandicola*'nın populasyonu mevsim sonuna kadar düşük düzeyde kalmıştır. Çalışmada en çok görülen avcılar ve parazitoidler *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), ve *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) populasyonları en yüksek yararlı türler olarak belirlenmiştir (Atlıhan ve ark, 2005).

Polat Akköprü ve Atlıhan (2014), Ceviz yeşil yaprak biti (*Panaphis juglandis*) ile beslenen *C. carnea*'nin avcılık oranını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada avcının kalıtsal üreme değeri, popülasyonun artış sınırı, net üreme gücü, ortalama döl süresini saptamışlardır. Yaşam çizelgesine bağlı avcılık oranını (C_0) 143.941 yaprak biti olarak tespit etmişlerdir.

Morfolojik çalışmalar sonucunda monofag olan bu türün ovipar dişileri haricinde tüm erginlerinin kanatlı olduğu (Blackman ve Eastop, 1984), parthenogenetik dişilerin 3-5 mm uzunluğunda, vücudunun sarı renkli olduğu, abdomenleride enine kahve çizgilerin bulunduğu bildirilmiştir (Cichocka, 1980; Blackman ve Eastop, 1984; Alford, 2007). Cevizde erken dönemde zarara yol açtığı (Atlıhan ve ark, 2007; Toros ve ark., 1996), ceviz yaprağının üst damarı hizası boyunca kolonize olduğu (Blackman ve Eastop,1984; Jaskievic ve Cichocka, 2004; Alford, 2007), bitkilerin özsuynunu emmek suretiyle yapraklarda deformasyona yol açtığı ve yoğun fumajin oluşumu ile yaprakların fotosentez yapmasını, dolayısıyla bitkilerin gelişmesini engellediği belirlenmiştir (Alford, 2007).

P. juglandis'in üremesi üzerine çevre koşulların etkisini incelemek amacıyla yürütülen bu çalışmada zararlının ilkbahar ve yaz aylarında yaygın olarak sadece kanatlı vivipar dişi formunda bulunduğunu, sonbaharda kanatsız dişi ve erkeklerin oluştuğu bildirmiştir (Olson, 1975; Steenwyk ve Barnett, 1997). Bu duruma sıcaklığın, gün uzunluğunun ve konukçu bitki koşullarının etkili olduğunu saptamışlardır (Olson, 1975). Karczmarz (2012), Sıcaklıkların 30°C üzerine çıkması ve şiddetli yağışların görülmesi bu türün populasyon yoğunluğunu sınırlandırdığını bildirmiştir.

Atlıhan ve ark. (2010), Ceviz yaprakbitii *Panaphis juglandis* ile beslenen Coccinellid avcı *Adalia fasciatopunctata revelierei*'nin işlevsel tepkisi üzerine yaptıkları çalışmada; avcının 3. ve 4. larva dönemleri ergin dişileri ve erkeklerinin beş farklı ceviz yaprakbitii yoğunluğunda beslenmeleri sonucundaki parametreleri ve işlevsel tepki tiplerini, yaprakbitinin biyolojik kontrolündeki rolünü belirlemek amacıyla değerlendirilmişlerdir.

2.3. *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae) İle İlgili Çalışmalar

Neuroptera takımının üç familyası olan Coniopterygidae, Hemerobiidae ve Chrysopidae başlıca tarımsal zararlıları olmak üzere biyolojik ve entegre mücadelede kullanılmaktadır. Bu familyalar arasında en önemlisi Chrysopidae biyolojik mücadelede önemli türleri içermektedir (Bahadıroğlu ve ark., 2012).

Dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak görülen ve yumuşak vücutlu pek çok böcek grubu (yaprakbitleri, akarlar, thripsler, beyaz sineklerin ergin öncesi dönemleri, yaprak pireleri ve lepidopter larvaları) üzerinde beslenen Chrysopidae familyası türlerinin en önemli konukçuları yaprakbitleridir (Ridgway ve Jones, 1968; McMurtry ve ark., 1970; Jeppson ve ark., 1975; Holzel, 1973; Hassan, 1977; Kışmir ve Özgür, 1986; Stark ve Whitford, 1987; Atlıhan ve ark., 2001).

Chrysopidler, Neuroptera takımının ikinci büyük familyası olmakla birlikte, ekonomik olarak da en önemli familyası durumundadır. Bu familyanın larvaları ve bir kısım erginleri avcı olup, afit, koşnil, yaprak zararlısı, beyaz sinek, trips ve diğer yumuşak vücutlu böcekleri avlayarak beslenirler. Bu nedenle bazı türleri çeşitli tarım alanlarında pestisitlerle mücadelede biyolojik mücadele ajanı olarak başarıyla kullanılmaktadırlar. Familya içerisindeki yeşil dantela kanatlılar, Kuzey Amerika ve Avrupa'da *Chrysoperla carnea* (Stephens) türü ve *Chrysopa* Leach 1815 cinsine ait bazı türler biyolojik mücadele programlarında yoğunluklu olarak kullanılmaktadır (Bahadıroğlu ve ark., 2012).

Ülkemizde Chrysopidae familyası ile ilgili ilk araştırma Prof. Dr. H. Loew tarafından 1842 yılında yürütülmüştür. Prof. Dr. H. Loew, "Türkiye ve Küçük Asya

Notları’’ isimli çalışmasında ülkemiz ve Asya kıtası için yeni olan bazı türlerin kısa tanımlarını vermiş ve ayrıca ülkemizde yaygın olan 6 tür konusunda bilgiler sunmuştur (Schneider, 1845).

Ülkemizdeki ilk çalışmalar uzun yıllar önce yapılmış olmasına rağmen, Chrysopidae familyasıyla ilgili araştırmalar özellikle tarım sektörünün gelişmesiyle daha yoğun şekilde ortaya çıkmıştır. Tarımda kullanılan zirai ilaçlara alternatif olacak yeni mücadele yöntemleri arayışı, faydalı böceklerin doğadaki konumunu ve buna bağlı olarak da Chrysopidae türlerinin bu noktadaki önemini gündeme getirmiştir. Böylece 1960-1980 yılları arasında Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde *Chrysoperla carnea*’nın dağılımı ve tarım alanlarında zararlıların azalmasındaki önemi araştırılmıştır. Fakat bu çalışmalar pek fazla detaylı olmamış, sadece Şengonca 1980’in yayınlarında türlerin teşhisi ile ilgili bilgilere ve yaygın türlerin çoğaltılma olanaklarına yer verilmiştir (Şengonca 1980).

Chrysoperla carnea ekosistemde çok yaygın bulunan bir avcı olduğundan dolayı entegre zararlı yönetiminde önemli bir konuma sahiptir (Hassan, 1977; Stelzl and Devetak, 1999; Duelli, 2001).

Türkiye’nin *Chrysopidae* familyası ile ilgili yapılan çeşitli çalışmaların yanı sıra, yaygın bir tür olan *C. carnea*’nın biyolojisi, (Kışmir ve Özgür, 1986; Yoldaş, 1994) ekolojisi, (Atakan ve Özgür, 1994) ve kitle üretimi (Kışmir ve Şengonca, 1981) konusunda da çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu familyaya bağlı türler oldukça yaygın olup pek çok araştırmacının dikkatini çekmiştir (Şengonca, 1980; Karut ve Kazak, 1999). Diğer bölgelerde olduğu gibi Van ilinde de *Chrysoperla* cinsine bağlı türlerinin tarım ve tarım dışı alanlarda yaygın olarak bulunduğu ve yaprakbitlerinin önemli bir avcısı olduğu bildirilmiştir (Erol ve Yaşar, 1994; Atlıhan ve ark., 2001).

Barnes ve ark. (1982), *C. carnea* tüm dünyada yaygın olarak bulunan ve cevizin önemli zararlıları arasında yer alan *C. juglandicola* ile *P. juglandis*’in de en önemli doğal düşmanlarından biri olduğu bildirmişlerdir.

Campos ve Corrales (2004), farklı zeytin bahçelerinde(Geleneksel-Karma-Organik) bulunan *C. carnea*’nın yaşam parametrelerini, doğurganlık ve ölüm oranlarını

belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada zeytin bahçesinde tuzakla yakalanan *C. carnea* erginlerin ilk nesillerinin biyolojik özelliklerini, laboratuvar koşullarda incelemiştir. Tüm zeytin alanlarında en çok görülen avcı *C. carnea* olduğu saptamışlardır. Ayrıca karma zeytin bahçesinde avcının larvası gelişme süresi çok uzun olurken organik zeytin bahçesinde ise en kısa sürede ergin olduklarını gözlemlenmişlerdir. Geleneksel zeytin bahçesinde larvanın ölüm oranı en yüksek olurken doğurganlık oranı ise en yüksek organik zeytin bahçesinde olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Atlıhan ve ark. (2001), uygun iklim koşullarda yapılan çalışmada *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Hemiptera: Aphididae) üzerinde beslenen *C. carnea*'nın yumurtalarının açılma süresini ortalama 3.52 gün olarak bildirmişlerdir. Avcının yumurtadan ergine gelişme süresinin 25 °C'de 18.81 gün, bu dönemde ortaya çıkan toplam ölüm oranını ise % 25.71 olarak belirtmişlerdir. *H. pruni* ile beslenen *C. carnea* dişilerinin preovipozisyon süresinin 6.0 gün, ovipozisyon süresinin 41.93 gün, postovipozisyon süresinin ise 2.43 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. Dişinin ortalama 50.38 gün yaşadığını ve bu sürede ortalama 41.93 gün yumurta bıraktığını ovipozisyon periyodu süresince bırakılan günlük ve toplam yumurta sayılarının ise sırası ile ortalama 19.67 ve 807.86 adet olduğunu belirtmişlerdir. Oluşturulan yaşam çizelgesinden avcının net üreme gücünü (R_0) 235.43 dişi/dişi, kalıtsal üreme yeteneğini (r) 0.159 dişi/dişi/gün ve ortalama döl süresini (T_0) ise 34.35 gün olarak saptamışlardır.

Doğal ve agroekosistemlerde *C. carnea*'nın oldukça yaygın olarak görülmesi, avcılık potansiyellerinin (arama kabiliyeti, tüketim gücü) yüksek ve kitle üretimlerinin kolay olması nedenleriyle entegre zararlı yönetim programları ve biyolojik mücadele çalışmalarında Chrysopidae familyasına bağlı türlerine önemli ölçüde yer verilmektedir (Jeppson ve ark., 1975; Tulisalo, 1984; Obrycki ve ark., 1989; Bozsik, 1995).

Yoldaş (1994), laboratuvar koşullarda yaptığı çalışmada *C. carnea* larvalarını *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) ve *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae) üzerinde beslemiştir. *M. euphorbiae* ile beslenen *C. carnea*'nın yumurta açılma süresini birinci döl için 3.35 gün, ikinci döl için ise 4.00 gün, *T. vaporariorum* ile beslenen *C. carnea*'nın yumurta açılma süresini

birinci döl için 3.40 gün ve ikinci döl için ise 3.90 gün olarak bildirmiştir. *M. euphorbiae* ile beslenen *C. carnea*'nın birinci dölünün ergin öncesi toplam gelişme süresini 23.12 gün, ikinci dölünün ergin öncesi toplam gelişme süresini ise 21.00 gün olarak bildirmiştir. *T. vaporariorum* ile beslenen *C. carnea*'nın birinci dölünün ergin öncesi toplam gelişme süresi 24.68 gün, ikinci dölünün ergin öncesi toplam gelişme süresi ise 22.00 gün olarak belirtmiştir. Avcının preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ömür sürelerini *M. euphorbiae* ile beslenen dişiler için sırasıyla 5.83, 38.16, 2.16, ve 46.16 gün, *T. vaporariorum* ile beslenen bireyler için ise sırasıyla 9.16, 41.83, 0.83, ve 51.83 gün olarak belirlemiş, toplam yumurta sayısını ise *M. euphorbiae* ile beslenen bireyler için 750.66 adet, *T. vaporariorum* ile beslenenler için ise 818.16 adet olarak bildirmiştir.

Limburg ve ark. (1999), genel avcılar genel olarak herhangi bir av türü için popülasyon dinamiklerini daha az bağdaştırdığını gözlemlemişlerdir. Av-avcı ilişkisi için biyolojik mücadele teorisinde; Biyolojik mücadele etmenlerinin en iyi tüketici olduğunu ve avcılarının farklı türlerinin yalnızca rekabet yoluyla etkileşime girdiği üç farklı besin seviyeden (bitki-herbivor-avcı) oluşan bir ekosistem modeline dayanmaktadır. Tek yıllık bitkilerde yapılan bir denemede pamuk ekosisteminde bazı avcılarının yüksek oranda avcılık kapasitesine sahip olduğunu görülmüş ve pamuk yaprakbiti *Aphis gossypii*'nin (Hemiptera: Aphididae) *C. carnea* tarafında baskın altına alındığını gözlemlemişlerdir. Lokal gözlemler boyunca *C. carnea*'nın ilk larvaları rahat bir şekilde beslendiğini ve Hemiptera takımına bağlı 5 genel avcı, *C. carnea* ile aynı avla beslendiğini gözlemlemişlerdir. *C. carnea*'nın ölüm nedeni konukçusunu değiştirmesiyle ortaya çıktığını belirtilmiştir. Üst düzey avcılar herbivor veya bitki zararlıları popülasyonlarının düzenlenmesinde değerli bilgiler sağlayabildiği ve biyolojik mücadele çalışmaları için yararlı yollar önermektedirler.

Fujiwara ve ark. (1999), kontrollü iklim şartlarında yaptıkları çalışmada *C. carnea* larvalarının gelişimi üzerinde sıcaklığın etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada *C. carnea*'nın gelişme süresinin 27.5°C'de 25°C'ye göre daha kısa olduğunu gözlemlemişlerdir. Bahadıroğlu ve Daymaz (2001) 25°C sıcaklık ve %75 nem koşullarına sahip laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada, *C. carnea*'nın larva

dönemi boyunca pamuk yaprakbiti *A. gossypii* (Glover) ile beslenen erginlerinin ortalama yaşam süresi 38 gün ve bir dişinin ortalama 700 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir.

Kasap ve ark. (2003), uygun koşullara sahip iklim odasında *Aphis pomi* (Hemiptera: Aphididae) (De Geer) ve *Tetranychus urticae* (Acarina:Tetranychidae) (Koch) ile beslenen *C. carnea*'nın gelişme süresi, ölüm ve üreme oranlarını belirlemişlerdir. Çalışmada her iki avla beslenen avcının gelişme süresinin farklı olduğunu belirlemişler ve *T. urticae* ile beslenen *C. carnea* bireylerinin ergin döneme geçmeden öldüklerini bildirmişlerdir. *A. pomi* ile beslenen *C. carnea*'nın yumurtadan ergine toplam gelişme dönemlerinin süresinin 25.68 gün sürdüğünü ve en yüksek ölüm oranının yumurta ve birinci larva dönemlerinde olduğu bulunmuştur. *A. pomi* ile beslenen *C. carnea* erginlerinden erkekler 49.33 gün, dişilerin ise 54.30 gün yaşadıkları ve bu sürede ortalama 641.28 adet yumurta bıraktıkları saptamışlar. *A. pomi* ile beslenen *C. carnea* dişilerinin preovipozisyon süresinin 7.56 gün, ovipozisyon süresinin 45.22 gün, postovipozisyon süresinin ise 2.67 gün sürdüğünü ve avcının net üreme gücü (R_0) kalıtsal üreme kapasitesi (r) ve döl süresi (T_0) değerlerini sırasıyla 155.7 dişi/dişi/döl, 0.138 dişi/dişi/gün ve 36.7 gün olarak saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyali, ceviz yaprakbitileri *Chromaphis juglandicola*, *Panaphis juglandis* ve avcı tür *Chrysoperla carnea*'dan oluşmuştur. Denemelerde plastik kavanozlar, 9×1.5 çapındaki petri kutuları, samur fırça, tül, iklim kabini kullanılmıştır.

Çalışmanın ana materyallerini oluşturan ceviz yaprakbitilerinin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir

Panaphis juglandis

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insect

Takım: Hemiptera

Üst familya: Aphidoidea

Familya: Callaphididae

Cins: *Panaphis* Kirkaldy, 1904

Tür: *Panaphis juglandis* (Goeze), 1778

Sinonimleri: *Callaphis juglandis* Goeze 1778, *Aphis juglandis* Frisch, 1734, *Callipterus juglandis* Macchiati 1883

Chromaphis juglandicola

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insect

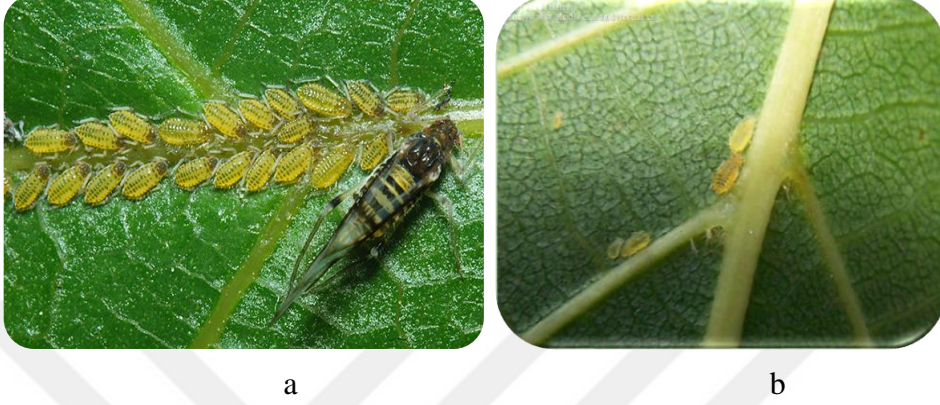
Takım: Hemiptera, 1758

Üst familya: Aphidoidea, 1762

Familya: Callaphididae, 1802

Cins: *Chromaphis*

Tür: *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach, 1843)



Şekil 3.1. a) Ceviz yeşil yaprakbiti (*Panaphis juglandis*) ve b) Ceviz küçük yaprakbiti (*Chromaphis juglandicola*) (Polat Akköprü, 2013).

Çalışmanın ana materyallerinden *Chrysoperla carnea*' nın sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

Chrysoperla carnea' nın bilimsel sınıflandırması

Şube: Arthropoda

Sınıf: Insect

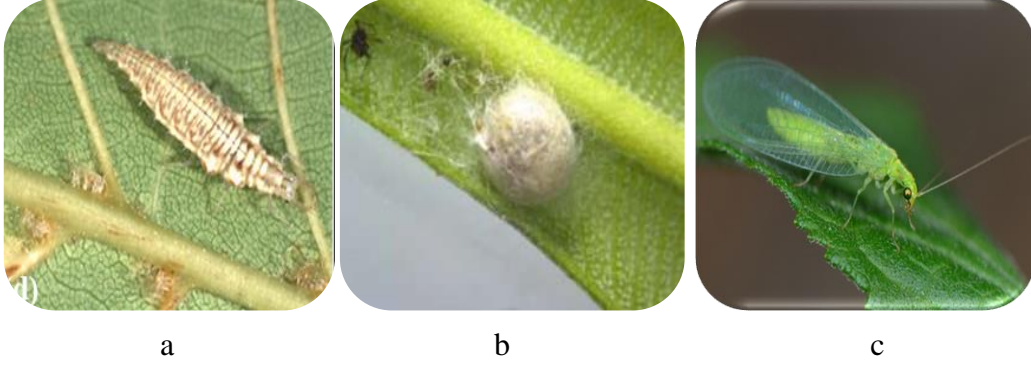
Takım: Neuroptera

Familya: Chrysopidae

Cins: *Chrysoperla*

Tür: *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836)

Sinonimleri: *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836)



Şekil 3.2. a) *Chrysoperla carnea*'nın larvası b) pupası c) ergini (Anonim, 2017e).

3.2. Yöntem

3.2.1. *Chrysoperla carnea* 'nın kitle üretimi çalışmaları

Denemelerde av olarak kullanılan *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* doğadan günlük olarak toplanmıştır. Avcı tür *Chrysoperla carnea* ise ceviz plantasyonlarından toplanmıştır. Avcının kitle üretimi 25°C sıcaklık, %60-70 orantılı nem ve 16:8 saatlik aydınlık-karanlık koşullarına ayarlanmış iklim odasında yürütülmüştür (Şekil 3.3). Denemeler, önceki av/avların etkisini elemine etmek için avcının en az 1 döl üretildikten sonra başlatılmıştır.

Araştırmada avcı olarak kullanılan tür *C. carnea*'nin erginleri kapağında ve yan yüzeylerinde tülbentle kaplı havalandırma delikleri bulunan 35×15×15 cm'lik üretim kavanozlarına bırakılmıştır.



Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü iklim kabinlerinden bir görünüş.

Kavanozların iç çeperlerine her gün Kişmir ve Şengonca (1981) tarafından önerilen bira mayası + bal + su karışımı sürülmüş, ayrıca kavanozlara tabanında suyla doyurulmuş pamuk, bunun üzerinde de kurutma kağıdı bulunan bir petri konulmuştur. Ergin bireylerin yumurta bırakmalarını sağlamak için kavanozlara şeritler halinde kesilmiş tül parçaları bırakılmıştır. Denemeler süresince istenilen sayıda avcının elde bulundurulması için kitle üretimin sürekliliği sağlanmıştır.



Şekil 3.4. Laboratuvarda *Chrysoperla carnea* erginlerinin beslenmesi.

3.2.2. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın gelişme süreleri ve üremesinin belirlenmesi

3.2.2.1. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen beslenen *Chrysoperla carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarının belirlenmesi

Denemeler 25 °C sıcaklık, % 60±5 orantılı nem ve 16:8 saatlik aydınlık-karanlık koşullardaki iklim odasında yürütülmüştür. Denemelere avcının yumurtalarını bırakmasını sağlamak üzere üretim kavanozlarına günlük olarak bırakılan şerit halindeki tül parçalarından alınan yumurtalar ile başlanmıştır. Tül parçaları üzerindeki 40 adet yumurta saplarından kesilerek tek tek 9×1.5 cm ebadındaki petri kaplarına bırakılmıştır. Günde 2-3 kez yapılan kontrollerle yumurtaların açılma süresi belirlenmiştir. Yumurtalardan henüz çıkan larvalara *C. juglandicola*'nın üçüncü dönem nimfleri (dördüncü döneminin erginler ile karıştırılabilmesi ve erginlerin doğurma ihtimaline karşı) besin olarak verilmiştir.

Yapılan günlük gözlemler sonucunda *C. carnea*'nın larva ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri ve bu dönemlerdeki ölüm oranları saptanmıştır.

3.2.2.2. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametrelerinin belirlenmesi

Bu denemede kullanılan *C. carnea*'ya ait bireyler 3.2.2.1. başlığı altındaki denemeden alınmıştır. Pupadan henüz çıkan aynı yaşlı erginler, kapağında ve yan yüzeylerinde tülbentle kaplı havalandırma delikleri bulunan 35×15×15 cm'lik üretim kavanozlarına alınmıştır. Kavanozların iç çeperlerine her gün Kişmir ve Şengonca (1981) tarafından önerilen bira mayası + bal + su karışımı sürülmüş, ayrıca kavanozlara tabanında su ile doyurulmuş pamuk, bunun üzerinde de kurutma kağıdı bulunan bir petri konulmuştur. Böylece ergin bireylerin çiftleşmeleri sağlanmıştır. Çiftleşen ergin bireyler, bir erkek ve bir dişi olmak üzere kapağında ve iki yan yüzeyinde tülbentle kaplı delikler bulunan 12×8×8 cm ebadındaki kavanozlara alınmıştır. Kavanozların iç

çeperlerine her gün Kışmir ve Şengonca (1981) tarafından önerilen besin karışımı sürülmüş, ayrıca kavanozlara tabanında su ile doyurulmuş pamuk, bunun üzerinde de kurutma kağıdı bulunan bir petri konulmuştur. Ergin bireylerin yumurta bırakmalarını sağlamak için kavanozlara şeritler halinde kesilmiş tül parçaları konulmuştur. Yapılan günlük gözlemlerle *C. carnea*'nın ergin preovipozisyon, ovipozisyon ve total preovipozisyon süresi, erkek bireyin ömür uzunluğu, dişinin ömür uzunluğu ile ovipozisyon süresince bıraktığı günlük ve toplam yumurta sayıları belirlenmiştir. Deneme süresince her gün yapılan gözlemlerden sonra kavanozlar değiştirilmiştir. Yumurtaların açılma oranını belirlemek için, ovipozisyon dönemi içinde haftada bir kere alınan yumurtaların açılma oranlarına bakılmıştır. Böylece yumurtaların ölüm oranı, ovipozisyon periyodunun farklı dönemlerindeki ölüm oranlarından elde edilmiştir, ayrıca yumurtaların ovipozisyon periyodu içindeki açılma oranı gözlemlenmiştir.

C. carnea'nın gelişme ve üremesine yönelik olarak elde edilen veriler kullanılarak, yaşam çizelgesi parametreleri elde edilmiştir. Bu parametreler yaş ve döneme bağlı, iki eşeyli yaşam çizelgelerine göre hesaplanmıştır (Chi ve Liu, 1985; Chi, 1988; Chi ve Yuan 2005)

3.2.3. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın gelişme süreleri ve üremesinin belirlenmesi

3.2.3.1. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarının belirlenmesi

40 adet yumurta saplarından kesilerek tek tek 9x1.5 cm ebadındaki petri kaplarına alınmıştır. Yumurtalardan yeni çıkan larvalara, pupa oluncaya kadar, aynı petri içinde besin olarak, *C. juglandicola* ve *P. juglandis*' in 3. dönemleri birlikte verilmiştir.

Yapılan günlük gözlemlerle *C. carnea*'nın larva dönemleri ile pupa döneminin gelişme süresi ve bu dönemlerdeki ölüm oranları saptanmıştır.

3.2.3.2. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametrelerinin belirlenmesi

Bu denemede 3.2.2.2. başlığı altındaki yöntem aynı her iki yaprakbiti ile beslenen *C. carnea*'nın üreme değerleri ve yaşam tablosu parametreleri belirlenmiştir.

3.2.4. *Chrysoperla carnea*'nın avcılık oranının belirlenmesi

3.2.4.1 *Chromaphis juglandicola* ile beslenen beslenen *Chrysoperla carnea*'nın avcılık oranının belirlenmesi:

Avcının her dönemine verilecek av sayısı ön denemelerle önceden belirlenmiş ve ön denemeler sonucunda *C. carnea*'nın birinci, ikinci ve üçüncü dönem larvaları ortalama olarak belirli sayıda bireyi tükettiği belirlenmiştir. Buna göre denemede günlük olarak verilmiş av sayıları Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. *Chrysoperla carnea* larvalarına günlük olarak verilen av sayısı

Dönemler	Yaprakbiti sayısı (Adet)
1.dönem larva	15
2.dönem larva	30
3.dönem larva	45

Yaş ve döneme bağlı yaşam çizelgesi parametrelerine bağlı günlük avcılık oranını belirlemek için yapılan çalışmalar, *C. carnea*'nın gelişme süreleri ve üremesini (Bkz.bölüm 3.2.2) belirlemek için kurulan denemeler ile birlikte yürütülmüş ve av olarak, avcının her dönemi için önceden belirlenmiş sayıda (Çizelge 3.1) *C.*

juglandicola 'nın üçüncü dönem nimfleri (dördüncü döneminin erginler ile karıştırılabilmesi ve erginlerin doğurma ihtimaline karşı) kullanılmıştır. Günlük gözlemlerle tüketilen av sayısı kaydedildikten sonra petripler değiştirilmiş ve temiz petrilere günlük besin bırakılmıştır. Elde edilen veriler *C. carnea* 'nın avcılık oranının belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2.4.2 *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen beslenen *Chrysoperla carnea* 'nın avcılık oranının belirlenmesi:

Avcının her dönemine verilecek her iki av'ın sayısı ön denemelerle önceden belirlenmiş ve (Çizelge 3.2) de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. *Chrysoperla carnea* larvalarına günlük olarak verilen av sayıları

<i>Chrysoperla carnea</i>	<i>Panaphis juglandis</i>	<i>Chromaphis juglandicola</i>
1. Dönem	15	15
2. Dönem	30	30
3. Dönem	45	45

Yaş ve döneme bağlı yaşam çizelgesi parametrelerine bağlı günlük avcılık oranını belirlemek için yapılan çalışmalar, *C. carnea* 'nın gelişme süreleri ve üremesini (Bkz.bölüm 3.2.3) belirlemek için kurulan denemeler ile birlikte yürütülmüştür. Denemelerde *C. juglandicola* ve *P. juglandis*'in üçüncü dönem nimfleri kullanılmıştır. Günlük gözlemlerle *C. carnea* tarafından tüketilen her iki yaprak biti'ne ait veriler kaydedilmiştir. Gözlemler *C. carnea* ergin olana kadar devam etmiştir.

3.2.5. *Chrysoperla carnea* 'nin yaşam çizelgesi parametrelerinin hesaplaması:

Her iki deneme için avcının gelişme ve üremesine ilişkin olarak elde edilen

verilerden yararlanılarak yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanmıştır. Bu parametrelerin elde edilmesinde yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesinden yararlanmıştır (Chi ve Liu, 1985; Chi, 1988; Chi ve Yuan 2005). Ayrıca, Chi (2016a) tarafından hazırlanan TWOSEX bilgisayar programıyla elde edilen verilerin analizleri yapılmıştır. Yaşam çizelgesindeki verilerden, temel ekolojik parametre olan kalıtsal üreme yeteneği,

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1$$

eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Bu fomülde ;

r = kalıtsal üreme yeteneği (dişiler/dişi/gün),

($\lambda = e^r$); Popülasyonun artış sınırı

R_0 = Net üreme gücü (dişiler/dişi/döl),

T_0 = Ortalama döl süresi ($T_0 = \ln(R_0)/r$), gün) 'ni ifade etmektedir.

3.2.6. *Chrysoperla carnea*'nin avcılık oranının hesaplaması:

Avcılık oranını belirlemek için avcının her dönemi için avcılık oranlarının ham verileri dönemler ve yaşlara göre aşağıdaki formül ile analiz edilmiştir.

$$C_0 = \sum_{x=0}^{\delta} \sum_{j=1}^{\beta} s_{xj} c_{xj} = \sum_{x=0}^{\delta} k_x l_x,$$

C_0 , bir bireyin ömrü boyunca tükettiği avın sayısıdır. Bu demografik bir parametredir ve avcı popülasyonunun avcılık kapasitesini gösterir ve her iki cinsiyetin tüm bireyleri ile ergin olmadan önce ölen bireyleri içerir.

Farklı avlarla beslenen aynı avcının tüketim potansiyeni karşılaştırmak için avcılık sınırının (ω) kullanılmaktadır.

Tüketim sınırı;

(ω); $\omega = \lambda \cdot \psi$

formülü ile hesaplanmaktadır (Yu ve Chi, 2013)

Bu formülde λ ; Avcı popülasyonunun artış sınırı

ψ ; dengeli avlanma oranı ifade etmektedir.

Avcılık oranı ham veri analizi için CONSUME MS Chart bilgisayar programı kullanılmıştır (Chi, 2016b).

Çalışmalarda elde edilen tüm verilerin ortalamaları varyansları ve standart hataları TWSEX MS Chart bilgisayar programı aracılığı ile 100.000 tekrarlı bootstrap yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Ayrıca elde edilen verilerin grafiklerinin hazırlanmasında Sigmaplot 12.0 programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. *Chrysoperla carnea*'nın Gelişme ve Üremesi

4.1.1. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları

Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae)'nın yumurta, larva ve pupa dönemleri ile ergin öncesi gelişme süreleri belirlenmiş ve belirlenen sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Chromaphis juglandicola ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yumurtadan çıkma süresinin 4.00 gün; birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemlerinin sırasıyla 3.47, 3.56 ve 3.75 gün sürdüğü ve en uzun gelişme süresinin 9.58 gün pupa döneminde olduğu belirlenmiştir. Avcının toplam ergin öncesi gelişme süresinin 24.46 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

4.1.2. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları

Chromaphis juglandicola ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yumurta, larva ve pupa dönemleri ile ergin öncesi gelişme süreleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

C. carnea'nın her iki av ile beslenmesi sonucunda, yumurta döneminin 3.98 gün; birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemlerinin ise sırasıyla 3.30, 3.39 ve 3.96 gün sürdüğü ve en uzun gelişme süresinin 9.52 gün ile pupa döneminde olduğu gözlenmiştir. Avcının ergin öncesi gelişme süresi 24.19 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çalışma sonuçlarının daha iyi karşılaştırılması açısından Polat Akköprü ve ark. (2013)'nin yaptıkları çalışmadan alınan, *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın gelişme süreleri verileri Çizelge 4.1'e eklenmiştir. İstatistiksel olarak karşılaştırılan gurublar arasında ergin öncesi dönemlerin gelişme süreleri ve ömür süreleri açısından farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı avlar üzerinde beslenen *C. carnea* 'nın gelişme dönemlerinin verileri (gün) ve Ölüm oranı (%)

Dönemler	AVLAR								
	n	<i>C. juglandicola</i>	Ölüm oranı(%)	n	<i>C. juglandicola</i> + <i>P. juglandis</i>	Ölüm oranı(%)	n	<i>P. juglandis</i> *	Ölüm oranı(%)
Yumurta	33	4.00±0.00a	0	40	3.98±0.02a	0	78	3.38±0.06b	9
L1	30	3.47±0.09a	9	37	3.30 ±0.08a	7	70	3.00±0.11a	9
L2	27	3.56±0.11a	9	34	3.39±0.09a	10	58	2.83±0.11a	13
L3	24	3.75± 0.14a	9	27	3.96±0.10a	15	56	3.14±0.19b	2
Pupa	24	9.58±0.12a	0	27	9.52±0.13a	0	56	9.07±0.28a	0
Ergin öncesi	24	24.5±0.31a	27	27	24.1±0.20a	32	56	21.6±0.40a	34
Erkek Ömür	16	84.9±4.06a	48	15	81.7±6.20a	37	26	54.3±2.33a	30
Dişi Ömür	8	93.0±1.74a	24	12	82.3±4.62a	30	30	56.0±3.16a	34

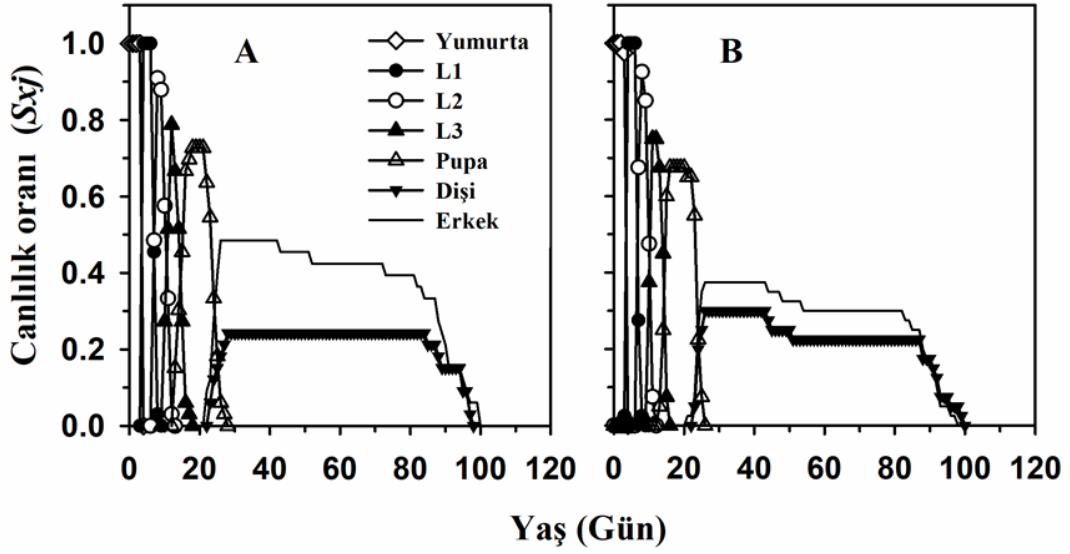
*Polat Akköprü ve ark. (2013) Basılmamış doktora tezi

Khan ve ark. (2013), *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae) üzerinde beslenen *C. carnea*'nın larva dönemlerinin süresinin sırasıyla 3.20, 4.0 ve 4.8 gün, ergin öncesi toplam gelişme süresinin ise 24.60 gün olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada, Kasap ve ark. (2003), *Aphis pomi* ile beslenen *C. carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süresini 25.68 gün olarak belirlemişlerdir. Gelişme sürelerinin kullanılan avların farklı olmasına rağmen literatür verileri ile bağdaştığı görülmektedir. Atlıhan ve Yarımbatman (2007), farklı sıcaklık koşullarında *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerini 18.57 gün olarak saptamışlardır. Bu çalışmada toplam gelişme süresinin kısa olmasının sıcaklık farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

C. juglandicola ile beslenen *C. carnea*'nın ergin öncesi gelişme dönemlerinde görülen ölüm oranları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Analizlere göre, L1, L2 ve L3 dönemlerinde ölüm oranı yaklaşık %9 olarak saptanmıştır. Pupa döneminde ölüme rastlanmamış olup, ergin öncesi toplam ölüm oranı %27 olarak gözlenmiştir.

C. juglandicola ve *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın ergin öncesi gelişme dönemlerinde görülen ölüm oranları Çizelge 4.1' de verilmiştir. Analizlere göre, en yüksek ölüm oranının üçüncü larva döneminde (%15) olduğu saptanmıştır. Ergin öncesi toplam ölüm oranı ise %32.50 olarak gözlenmiş ve pupa döneminde ölüm görülmemiştir.

Atlıhan ve Yarımbatman (2007), 23°C'ta *Panaphis juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın en yüksek ölüm oranının üçüncü larva döneminde görüldüğünü, yumurtadan ergine toplam ölüm oranının % 21.66 olduğunu, 28°C' de ise en yüksek ölüm oranının pupa döneminde görüldüğünü ve yumurtadan ergine toplam ölüm oranının % 35.09 olduğunu kaydetmişlerdir. Literatür ile sonuçlar arasındaki farklılıkların, farklı sıcaklıklardan kaynaklandığını düşünülmektedir. Kasap ve ark. (2003), *C. carnea*'nın *Aphis pomi* ile beslenmesiyle, en yüksek ölüm oranının birinci larva döneminde % 13,3, *Tetranychus urticae* ile beslenmesiyle en yüksek ölüm oranını ise pupa döneminde % 100, olduğunu belirtmişlerdir. Literatür ile sonuçlarımız arasındaki farklılığın, kullanılan avların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.1. (A) *Chromaphis juglandicola* ve ile beslenen *C. carnea*'nın canlılık oranı (S_{xj}), (B) *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın canlılık oranı (S_{xj}).

Canlılık oranı eğrisindeki dönem farklılıkları, gözlenen bireyler arasındaki gelişme oranı değişkenliğinden kaynaklanmaktadır. S_{xj} bireyler arasındaki gelişme oranı varyasyonlarını içerir. Yeni bırakılmış bir *C. carnea* yumurtasının ergin olana kadar yaşayabilme olasılığı dişiler için 0.24, erkekler için ise 0.48 dir. Her iki yaprakbiti ile beslenen *C. carnea* için ise bu değerler sırasıyla 0.30 ve 0.37' dir.

Sadece *C. juglandicola* ile beslenen avcı dişisinin canlılık eğrisinin yatay olarak sabit kaldığı dolayısı ile ölümlerin olmadığı dönemlerin 29. ve 86. gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Her iki yaprakbiti ile beslenen *C. carnea*'nın bu dönemlerinde ölümlerin olduğu gözlenmiştir.

Yu ve ark. (2013), *Aphis craccivora* ile beslenen *Chrysopa pallens*'in yeni bırakılmış yumurtalarının ergin olana dek yaşayabilme olasılığı dişi için 0.30, erkek için 0.38 olduğunu, dişinin canlılık eğrisinin yatay olarak sabit kaldığı ve ölümlerin olmadığı dönemlerin 28. ve 50. gün arasında olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. *Chrysoperla carnea*'nın Üreme ve Yaşam Çizelgesi Parametreleri

4.2.1. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri

Chromaphis juglandicola ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin doğurganlık oranı, ergin preovipozisyon (APOP), toplam preovipozisyon (TPOP), kalısal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0), popülasyon artış sınırı (λ) ve ortalama döl süresi (T) Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin doğurganlık oranının 257.75 gün, Ergin preovipozisyon (APOP) 8.00 gün, toplam preovipozisyon (TPOP) 33.00 gün sürdüğü belirlenmiştir. Popülasyon parametrelerinden kalısal üreme yeteneğinin 0.072 gün^{-1} , net üreme gücünün 62.484 yumurta/generasyon, popülasyon artış sınırının 1.075 gün^{-1} ve ortalama döl süresinin 57.16 gün olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri

C. juglandicola ve *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nin doğurganlık oranı, ergin preovipozisyon (APOP) ve toplam preovipozisyon (TPOP) oranları ile kalısal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0), popülasyon artış sınırı (λ) ve ortalama döl süresi (T) Çizelge 4.2' de verilmiştir. Her iki yaprakbiti ile beslenen avcı'nın doğurganlık değerinin 198.25 gün, ergin preovipozisyon değerinin (APOP) 5.91 gün, toplam preovipozisyon değerinin (TPOP) 30.05 gün sürdüğü; kalısal üreme yeteneği 0.08 gün^{-1} , net üreme gücü 59.47 yumurta/generasyon, popülasyon artış sınırı 1.085 gün^{-1} ve ortalama döl süresinin 49.76 gün olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonuçlarının daha iyi karşılaştırılması ve anlaşılması bakımından, Polat Akköprü ve ark. (2013)'nin yaptıkları çalışmadan alınan, *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri verileri Çizelge 4.2'e eklenmiştir. Yapılan çalışmada, kalısal üreme yeteneği (r), net üreme

gücü (R_0), populasyon artış sınırı (λ) ile toplam döl süresini (T) sırasıyla, 0.103, 59.91, 1.108 ve 39.72 gün olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak karşılaştırılan gurublar arasında sadece *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın kalıtsal üreme değeri ve popülasyonun artış sınırı'nın daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca arasında net üreme gücü, doğurganlık değeri ve ovipozisyon süresi bakımından önemli farkın bulunmadığı tespit edilmiştir.



Çizelge 4.2. Farklı avlar üzerinde beslenen *Chrysoperla carnea*'nın üreme değerleri ve yaşam çizelgesi parametreleri

Parametreler	Avlar		
	<i>C. juglandicola</i>	<i>C. juglandicola</i> + <i>P. juglandis</i>	<i>P. juglandis</i> *
<i>r</i>	0.072±0.007b	0.082±0.006b	0.103±0.006a
<i>R₀</i>	62.48±19.42a	59.47±17.08a	59.91±0.1053a
<i>λ</i>	1.070±0.007b	1.085±0.007b	1.108±0.00006a
<i>T</i>	57.16±1.152a	49.76±0.992b	39.72±1.012b
Doğurganlık	257.7±11.78a	198.2±31.47a	172.1±17.59a
Ergin preovipozisyon (APOP)	8.00±0.6746a	5.918±0.464b	5.90±2.150ab
Toplam preovipozisyon (TPOP)	33.00±0.650a	30.05±0.574b	29.30±2.184ab
Oviposizyon süresi	43.37±1.640a	39.83±4.870a	30.60±2.166a

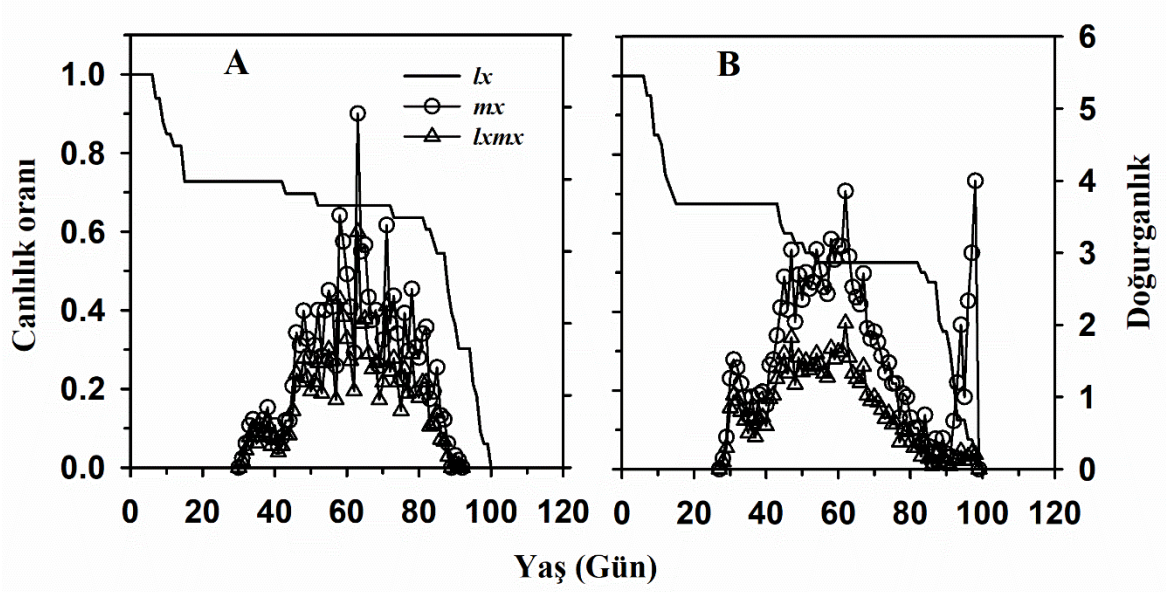
* Polat Akköprü ve ark. (2013) Basılmamış doktora tezi

Yu ve ark. 2013, *Aphis craccivora* ile beslenen *Ch. pallens*'in ergin preoviposizyon (APOP) süresinin 6.2 gün, total preoviposizyon süresinin 32.3 olduğunu belirtmişlerdir. *C. carnea* üzerinde yapılan başka bir çalışmada Khan ve ark. (2013), *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae) üzerinde beslenmesi sonucunda, preoviposizyon, oviposizyon ve postoviposizyon sürelerini sırasıyla, 9.20, 34.60 ve 7.40 gün olarak saptamışlardır.

Kasap ve ark. (2003), *Aphis pomi* ile beslenen *C. carnea*'nın toplam bıraktığı yumurta sayısını, 641.28 adet olarak belirlerken, Polat Akköprü ve ark. (2014) *P. juglandis* ile beslenmesi sonucunda, toplam yumurta sayısının 170.43 olduğunu tespit etmişlerdir. Yarımbatman ve Atlıhan (2008), *C. carnea*'nın *P. juglandis* larvaları ile beslenmesiyle bırakılan toplam yumurta sayısını 23°C' de 117.50, 28 °C'de ise 244.92 olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarda avcı'nın *C. juglandicola* ile beslenmesi sonucunda bıraktığı toplam yumurta sayısını 257.75 her iki yaprakbiti ile beslenmesi sonucunda 198.25 görülmüştür. Polifag avcı olan *C. carnea*'nın bıraktığı toplam yumurta sayısının besin farklılığına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Polat Akköprü ve Atlıhan (2016), *Myzus persicae* üzerinde ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın kalıtsal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0), popülasyon artış sınırı (λ) ile toplam döl süresini (T) sırasıyla, 0.114 d⁻¹, 122.5, 1.119 d⁻¹ ve 40.48 gün olarak saptamışlardır. Yu ve ark. (2013), *Aphis craccivora* ile beslenen *Ch. pallens* 'in kalıtsal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0), popülasyon artış sınırı (λ) ile toplam döl süresini (T) sırasıyla, 0.1258, 241.4, 1.1340 ve 43.6 gün olarak elde etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Kasap ve ark. (2003), 25 ± 2 °C' ta *Aphis pomi* üzerinde beslenen *C. carnea*'nın kalıtsal üreme yeteneği (r) 0.138, net üreme gücü (R_0) 155.7, ile toplam döl süresini (T) 36.7 gün olarak belirlemişlerdir.

Popülasyon parametreleri olan, net üreme gücü, kalıtsal üreme yeteneği ve ortalama döl süresi bakımından, yukarıda açıklanan literatür ile yaptığımız çalışma sonuçları arasında oldukça önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Belirlenen farklar, avcılarının üzerinde beslendikleri avların farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.2 (A) *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *C. carnea*'nin canlılık oranı, doğurganlığı ve maternitesi (B) *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nin canlılık oranı, doğurganlığı ve maternitesi

Chrysoperla carnea'nin yaşa bağlı canlılık oranı (l_x), yaşa bağlı doğurganlığı (m_x) ve yaşa bağlı maternite ($l_x m_x$) değeri Şekil 4.2' de gösterilmiştir. *C. juglandicola* ile beslenen *C. carnea*'nin maksimum doğurganlık değeri (m_x) 4.90 olarak belirlenirken, Her iki yaprakbiti ile beslenen *C. carnea*'nin maksimum doğurganlık değeri ise 3.85 yumurta olduğu gözlenmiştir(Şekil 4.2).

4.3. *Chrysoperla carnea*'nin Avcılık Oranının Belirlenmesi

4.3.1. *Chromaphis juglandicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin avcılık oranının belirlenmesi

Chromaphis juglandicola ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesine dayalı avcılık oranı (C_{xj}) Şekil 4.3'te verilmiştir.

Chrysoperla carnea'nın üçüncü larva döneminin avcılık oranının (131.96) diğer dönemler ile kıyaslandığında en yüksek tüketim oranına sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3). *Chrysoperla carnea*'nın yumurta, pupa ve ergin dönemleri bu dönemlerde yaprakbiti tüketmediğinde çizelgeye eklenmemiştir. Khan ve ark. (2013), *Schizaphis graminum* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemlerinin tüketim oranları sırasıyla, 61.80, 113.60 ve 239.20 yaprakbiti olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullandığımız av türü ile literatürde kullanılan avların farklı olmasına rağmen *C. carnea*'nın avcılık oranı üzerinde üçüncü larva döneminin etkinliği göz önünde bulundurulduğunda sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir. Ayrıca avcılık oranı üzerine yapılan çalışmaların çoğunda böceklerin avcılık oranlarının dönem yapısına göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Chi ve ark., 2003; Chi ve Yang, 2003; Bailey ve ark., 2011; Yu ve ark., 2013).

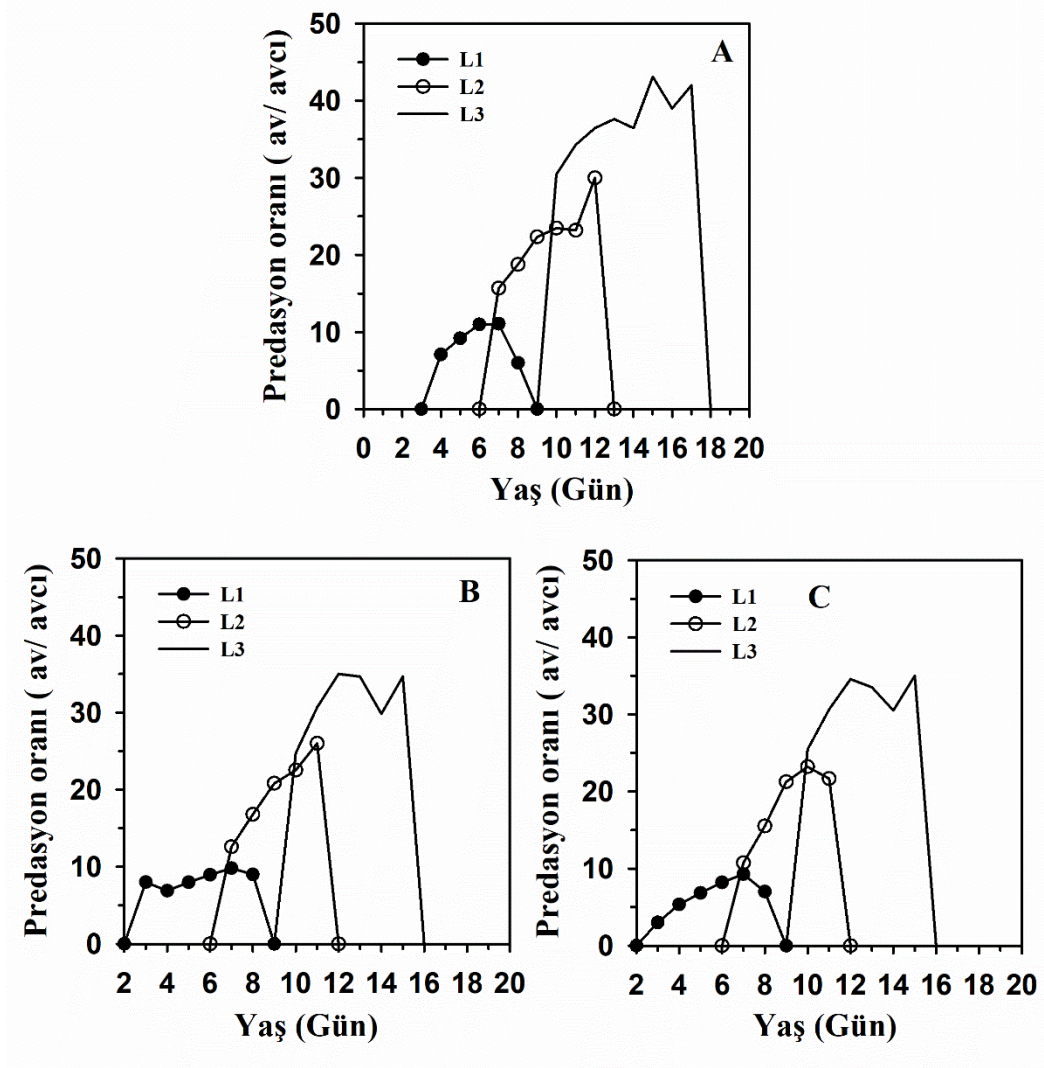
4.3.2. *Chromaphis juglandicola* ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın avcılık oranının belirlenmesi

Chromaphis juglandicola ve *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesine dayalı avcılık oranı (C_{xj}) Şekil 4.3'te verilmiştir. *Chrysoperla carnea*'nın her iki yaprakbiti ile beslenmesi sonucu üçüncü larva döneminin tüketim oranının diğer dönemlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

C. carnea'nın yaş ve döneme bağlı iki eşeyli yaşam çizelgesine dayalı avcılık oranı (C_{xj}) Şekil 4.3'te verilmiştir.

Avcılık oranı " C_{xj} " x yaşında ve j dönemindeki bir avcı tarafından tüketilen ortalama yaprakbiti sayısını vermektedir. *C. carnea*'nın üçüncü larva döneminin avcılık oranının diğer dönemlere göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Grafikteki eğrilere yumurta ve pupa dönemleri ile ergin dönemi (bu dönemlerde beslenmedikleri için) eklenmemiştir. Liu ve Chen (2001), üç farklı yaprakbiti türünün *C. carnea*'nın canlılık oranı gelişmesi ve avcılık oranına etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada *C. carnea*'nın üçüncü larva döneminin avcılık oranının diğer

dönemlerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kullandığımız av türü ile literatürde kullanılan avların farklı olmasına rağmen *C. carnea*'nın avcılık oranı üzerinde üçüncü larva döneminin etkinliği göz önünde bulundurulduğunda sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. (A) *Chromaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yaş ve döneme bağlı avcılık oranı (C_{xj}), (B) *Chromaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yaş ve döneme bağlı avcılık oranı (C_{xj}), (C) *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın yaş ve döneme bağlı avcılık oranı (C_{xj}).

Çizelge 4.3. Farklı avlar üzerinde beslenen *Chrysoperla carnea* 'nın avcılık oranı

Dönemler ve parametreler		Avlar					
		<i>C. juglandicola</i>		<i>C. juglandicola</i> + <i>P. juglandis</i>		<i>P. juglandis</i>	
		n	Ortalama±SE	n	Ortalama±SE	n	Ortalama±SE
Larva dönemleri	L1	30	32.97±1.44b	37	50.32±1.89a	70	30.13±1.59b
	L2	27	75.19±3.58b	33	122.2±4.68a	58	60.79±2.51c
	L3	24	140.7±5.77b	27	261.9±6.84a	56	109.2±7.02c
Net tüketim oranı (C ₀)			212.9±37.06b		352.1±23.35a		143.94±0.38c
Tüketim sınırı (ω)			8.83		15.66		7.64

* Polat Akköprü ve ark. (2013) Basılmamış doktora tezi

Sadece *Chromaphis jugalndicola* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemlerinin ortalama tüketim adetleri sırasıyla 32.97, 75.19 ve 140.75 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Her iki yaprakbiti ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nın tükettiği yaprakbiti sayısı sırasıyla 50.32, 122.2 ve 261.9 adet olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.3).

Çalışma sonuçlarının daha iyi karşılaştırılması ve anlaşılması bakımından, Polat Akköprü ve ark. (2013)'nin yaptıkları çalışmadan alınan, sadece *Panaphis juglandis* ile beslenen *Chrysoperla carnea*'nin avcılık oranı verileri Çizelge 4.3'e eklenmiştir. *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea* larvasının birinci, ikinci ve üçüncü larva dönemlerinin tüketim oranları sırasıyla, 30.13, 60.79 ve 109.2 adet olarak belirlemiş ve en yüksek tüketim oranının üçüncü larva döneminde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca avcının sadece *P. juglandis* ile beslenmesi sonucu net tüketim oranının 143.9 adet olduğu belirtilmiştir.

Net avcılık oranı (C_0), bir bireyin yaşamı süresince tükettiği avın sayısıdır. Demografik bir parametredir ve avcı popülasyonunun avcılık kapasitesi olarak temsil edilir. Yu ve ark (2013), yaptıkları çalışmada aynı av üzerinde beslenen farklı avcılarının veya farklı avlarla beslenen aynı avcının tüketim potansiyellerini karşılaştırmak için avlanma sınırının (ω) kullanılmasını önermişlerdir.

Her üç grup arasında istatistiksel açıdan larva dönemleri tüketim oranı, net tüketim oranı (C_0), ve tüketim sınırı (ω) değerlerinin farklılık gösterdiği ve bu parametrelerin en yüksek değerlerinin, *C. carnea*'nın, *C. juglandicola* ve *P. juglandis*'i aynı petride beraber tüketmesi sonucu elde edildiği gözlenmiştir.

Liu ve Chen (2001), uygun laboratuvar koşullarında üç yaprakbiti; *Aphis gossypii* Glover; *Myzus persicae* (Sulzer) ve *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach), üzerinde beslenen *Chrysoperla carnea*'nin gelişme süresi, canlılık ve avcılık oranlarını tespit etmişlerdir. Bu farklı avlar ile beslenen larvaların avcılık oranları da önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu üç tür arasında avcılık oranı en yüksek *Aphis gossypii* (292.4) daha sonra sırasıyla *M. persicae* (272.6) ve *L. erysimi* (146.4)'nin olduğunu belirlemişlerdir.

Saleh ve ark. (2017), Mısır'da $23\pm 1^\circ\text{C}$ labotatuvar koşullarda yapılan bu çalışmada *Sitotroga cerealella*, *Ephestia kuehniella* ve *Aphis gossypii* (Glover) ile beslenen *Chrysoperla carnea* larvasının tüketim oranlarını belirlemişlerdir. Bu üç av

için toplam avcılık oranlarını sırasıyla, 632.93 ± 50.26 , 444.08 ± 34.40 ve 367.31 ± 50.28 adet av tükettiklerini belirlemişler sonuçlara göre avcı'nın en yüksek tüketiminin *Sitotroga cerealella*' ya ait olduğu tespit edilmiştir.

Ceviz bahçelerinde *C. carnea*'nın sadece *P. juglandis* ile beslenmesi nesticesinde kalıtsal üreme yeteneğinin ve popülasyonun artış sınırının, diğer besin grupları ile beslenmesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat avcının her iki yaprakbiti ile birlikte beslenmesi ile avlanma potansiyelinin arttığı gözlenmiştir. Avcının avlanma potansiyeli popülasyonun artış sınırı ve avlanma sınırı değerlerinden elde edilmektedir. Bu nedenle *C. carnea* 'nın iki zararlı yaprakbiti arasında besin tercihi yapmadığı sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Chromaphis juglandicola ve *Panaphis juglandis* ceviz bahçelerinde aynı yaprak üzerinde beslenen iki önemli yaprakbiti türüdür. Her iki zararlı da aynı ceviz yaprağı paylaşarak, yaprağın altı ve üstü olmak üzere farklı iki alanda kolonize olurlar. Bu çalışmada, Van gölü havzasında tespit edilen zararlı yaprakbitleri ile beslenen önemli avcı tür *Chrysoperla carnea*'ya ait gelişme, üreme değerleri, yaşam çizelgeleri parametreleri ile avcılık oranlarına ait veriler elde edilmiştir. Avcı'nın her iki yaprak biti (*C. juglandicola* ve *P. juglandis*) ile beslenmesi ile net tüketim oranının ve avlanma potansiyelinin yüksek olması nedeni ile besin tercihi olmadığı sonucuna varılmıştır. Mevcut sonuçlar her iki zararlının biyolojik mücadelesinde *C. carnea*'nın iyi bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu bilgiler zararlıların üzerinde avcı'nın biyolojik mücadeledeki başarısının artırılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Avcı popülasyonunun salımlarla desteklenebilmesi için, elde edilen bu bilgilerden faydalanılabilecektir. Bunun ile birlikte bu hipotezin açıklığa kavuşturulabilmesi için avcının doğa koşullarındaki popülasyon gelişmesi ve etkinliklerinin araştırılmasının gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akça, Y., 2001. *Ceviz Yetiştiriciliği*. Arı Ofset Matbaası, ISBN: 975–97498–07, 376 s.
- Alford, D., 2007. *Pests of Fruit Crops*, Plant Protection Handbook. Manson press S:67.
- Anonim, 2017a. Ceviz Hakkında. http://ceviz.ksu.edu.tr/?page_id=31. (Erişim tarihi: 20.05.2017).
- Anonim, 2017b. Integrated Pest Management for Walnuts (third edition), *University of California Statewide Integrated Pest Management Project, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3270, California, pp: 136*. californiaagriculture.ucanr.org/fileaccess.cfm?article=59573&p...pdf. (Erişim tarihi: 25.06.2017).
- Anonim, 2017c. *Panaphis juglandis*. . http://influentialpoints.com/Gallery/Panaphis_juglandis_Large_walnut_aphid.htm. (Erişim tarihi: 24.05.2017).
- Anonim, 2017d. *Chromaphis juglandicola*. http://influentialpoints.com/Gallery/Chromaphis_juglandicola_Small_walnut_aphid.htm. (Erişim tarihi:22.05.2017).
- Anonim, 2017e. *Chromaphis juglandicola*. https://www.google.com.tr/search?q=chrysoperla+carnea&safe=strict&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahKEWjFrcnlrObXAhVNPFAKHOPoC0gO_AUICigB&biw=1366&bih=662#im=-OI_GwC2MoP0zM. (Erişim tarihi: 20.07.2017).
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tbid=45&ustid=13>. (Erişim tarihi: 18.05.2017).
- Anonim, 2013. FAO http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#an_or. (Erişim tarihi: 15.05.2017).
- Atakan, E., Özgür, A. F., 1994. pamuk yaprak biti (*Aphis gossypii* Glov.) (Aphididae)'nin populasyon gelişiminde doğal düşman etkinliğinin araştırılması. *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi* 25-28 Ocak, İzmir. 68-72.
- Atlıhan, R., Kaydan, M. B., Yarımbatman, A., Okut, H., 2010. Functional response of the coccinellid predator *Adalia fasciatopunctata revelierei* to walnut aphid (*Callaphis juglandis*) *Phytoparasitica Sciences*, **38** (1): 23-29
- Atlıhan, R., Chi, H., 2008. Temperature-Dependent Development and Demography of *Scymnus subvillosus* (Coleoptera: Coccinellidae) Reared on *Hyalopterus pruni* (Homoptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology*, **101** (2) :325-333.
- Atlıhan, R., Kaydan, B., Yarımbatman, M., 2007. *Callaphis juglandis* ile beslenen *Adalia fasciatopunctata revelierei*'nin işlevsel tepkisi, *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*. 27-29 Ağustos 2007, Isparta, S: 19.
- Atlıhan, R., Özgökçe, M.S., 2002. Development, fecundity and prey consumption of *exochomus nigromaculatus* feeding on *Hyalopterus pruni* *Phytoparasitica*, **30**(5): 443-450.
- Atlıhan, R., Kaydan, B. M., Özgökçe, M. S., 2001. *Hyalopterus pruni* (Geoffer) (Hom.: Aphididae) ile beslenen avcı böcek *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, **25**(3): 223-230.

- Bahadıroğlu, C., Bozdoğan, H., Toroğlu, S., 2012. altıngözlü böcekler (Neuroptera: Chrysopidae), genel özellikleri ve biyolojik mücadelede önemi. *Neveehir Üniversitesi Fenbilimleri Enstitü Dergisi*, **1**: 51-57.
- Bahadıroğlu, C., Daymaz, Y., 2001. Kahramanmaraş ilinde Chrysopidae (Neuroptera) familyasına ait türler ve biyolojik özellikleri. KSÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, *Fen ve Mühendislik Dergisi*, **4** (2): 1-36.
- Bailey, R., Chang, N., Lai, P., 2011. Two-sex life table and predation rate of *Cybocephalus flavocapitis* Smith (Coleoptera: Cybocephalidae) reared on *Aulacaspis yasumatsui* Takagi (Hemiptera: Diaspididae), in Taiwan. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, **14**:433-439.
- Barnes, M. M., Barbett, W. W., Culver, D. J., Davis, C. S., Olson, W. H., Ridel, H., Schreder W. R., 1982. *Insect and mites. İn: Integrated pest management for Walnut* (M.L. Flint eds.). University of California statewide integrated pest management project division of agricultural science publication 3270, California, Usa.
- Barnes. M. M., Moffitt, H. R., 1978. A five-year study of the effects of the WalnutAphid and the European red mite on persian walnut productivity in coastaln orchards12. *Journal of Economic Entomology*, **71**(1): 71-74.
- Barnes, M. M., Sibbet, G. S., 1971. walnut aphid effects on walnut production and quality. *California Agriculture*, **5**(3): 12-15.
- Blackman, R. L., ve Eastop V. F., 1984. *Aphids on the World's Crops, An Identification Guide*. John Wiley & Sons, New York. 466 pp.
- Bozdoğan, H., Bahardıroğlu, C., Toroğlu, S., 2012. altıngözlü böcekler (Neuroptera:Chrysopidae), genel özellikleri ve biyolojik mücadelede önemi. *Neveehir Üniversitesi Fenbilimleri Enstitü Dergisi*, **1**: 51-57.
- Bozsik, A., 1995. Effect of some zoocides on *Chrysoperla carnea* adults (Planipennia, Chrysopidae) in the laboratory. *Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 68,5859.californiaagriculture.ucanr.org/fileaccess.cfm?article=64128&p...pdf Erişim tarihi: 22.05.2017.
- Carrales, N., Campos, M., 2004. populations, longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) from olive-orchards with different agricultural management systems. *Chemosphere*, **57**: 1613-1619
- Chi, H. 2016a. TWOSEX-MSChart: a computer program for the age-stage, two-sex life table analysis. (<http://140.120.197.173/Ecology/Download/TWOSEX-MSChart.zip>). (Erişim tarihi: 14.03.2017).
- Chi, H. 2016b. CONSUME-MSChart: a computer program for the predation rate analysis based on age-stage, two-sex life table. (<http://140.120.197.173/Ecology/Download/Consume-MSChart.zip>). (Erişim tarihi: 09.04.2017).
- Chi, H. 2016c. TIMING-MSChart: a computer program for the population projection based on age-stage, two-sex life table. (<http://140.120.197.173/Ecology/Download/Timing-MSChart.zip>). (Erişim tarihi: 09.04.2017).

- Chi, H., Su, H., 2006. Age-Stage, Two-Sex Life Tables of *Aphidius gifuensis* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and Its Host *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) with mathematical proffof the relationship between female fecundity and the net reproductive Rate. *Environmental Entomology* **35**(1) S:10-21.
- Chi, H., ve Yang, T. C., 2003. Two-sex life table and predation rate of *Propylaea japonica* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphididae). *Environmental Entomology* **32** (2): 327-333.
- Chi, H.,ve Yuan S. H., 2005. Age-Stage, Two-Sex Life Tables of *Aphidius gifuensis* (Ashmead)(Hymenoptera: Braconidae) and Its Host *Myzus persicae* (Sulzer)(Homoptera: Aphididae) with Mathematical Proof of the Relationship Between Female Fecundity and the Net Reproductive Rate. *Environmental Entomology* **35**(1):10-21.
- Chi, H., ve Yang, T. C., 2003. Two-sex life table and predation rate of *Propylaea japonica* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphididae). *Environmental Entomology* **32** (2): 327-333.
- Chi, H., 2000. Computer simulation models for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. **1**:154-167.
- Chi, H., 1990. Timing of Control Based on the Stage Structure of Pest Populations: A Simulation Approach. *Journal Economic of Entomology* **83**. (4) S:1143-1150.
- Chi, H., 1988. Life-Table Analysis Incorporating Both Sexes and Variable Development Rates Among Individuals . *Environmental Entomology* **17**(1) S:26-34.
- Chi, H., ve Liu, H., 1985. Two New Methods For The Study of Insect Population Ecology *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica*, **24**(2): 225-240
- Cichocka E., 1980. **Mszyce roslin sadowniczych Polski**. PWN, Warszawa....., 119 pp
- Devetak, D. Stelzl, M., 1999. Neuroptera in agricultural ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environmen*, **74**: 1-3.
- Devetak, D., Amon, T., 1997. Substrate vibration sensitivity of the leg scolopidial organs in the green lacewing, *Chrysoperla carnea*. *Journal Insect physiol*, **43**(5): 433-437.
- Duelli, P., Henry, Charles, S., Brooks, Stephen, J., Jhonson, James, B., 2002. Discovering the True *Chrysoperla carnea* (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae) Using Song Analysis, Morphology, and Ecology. *Annals of the Entomological Society of America*, **95**: 172.
- Enkegaard A, Brødsgaard HF, Hansen DL. 2001. *Macrolophus caliginosus*: Functional response to whiteflies and preference a nd switching capacity.... between whiteflies and spider mites. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **101**(1): 81-88.
- Erol, T., Atlihan, R., 1995. Değişik yaprakbiti (Homoptera:Aphididae, Callaphididae) türleriyle beslenen *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) (Coleoptera:

- Coccinellidae) nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomology Dergisi*, **19**(4): 277-286.
- Erol, T., ve Yaşar, B., 1994. Van ili elma ağaçlarında bulunan zararlı ve yararlı böcek türleri ile önemlilerinin popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. *TÜBİTAK- Tarım Ormancılık Araştırma Grubu*, Proje No:769.
- Fujiwara, C., ve Nouma M., 1999. Effect of photoperiod and temperature on larval development of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) *Japanese Journal of Entomology and Zoology*, **43**: 175-179.
- Hassan, S. A., 1977. Untersuchungen zur Verwendung des predators *Chrysopa carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) zur Bekämpfung der Grünen Pfirsichblattlaus, *Myzus persicae* (Sulzer) an Paprika im Gewachshaus. *Journal of Applied Entomolog.* **82**: 234-239.
- Holzel, H., 1973. Zur Revision von typen europaischer *Chrysopa*-Arten (Planipennia, Chrysopidae). *Revue Suisse De Zoology* **80**: 65-82
- Hölzel, H., 1970. Zur generischen Klassifikation der paläarktischen Chrysopinae. Eine neue Gattung und zwei neue Untergattungen der Chrysopidae (Planipennia). *Z. Arbgem. Österr. Ent.*, **22**: 44-52.
- Jaskiewicz B., Kmiec, K., 2007. The Occurrence of *Panaphis juglandis* (Goetze) and *Chromaphis juglandicola* (kalt.) on Walnut Under the Urban Conditions of Lublin. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, **6**(3) 2007, 15-26
- Jaskiewicz, B., 2003. Zdobniczka orzechowa (*Panaphis juglandis* Goetze) i zdobniczka podlisciowa (*Chromaphis juglandicola* Kalt.) – mszyce obnizajace dekoracyjnosc orzecha wloskie-go. *Ochrona Roslin*, **X**, **10**, 17-18.
- Jaskiewicz, B., Cichocka, E., 2004. Aphids on European Walnut (*Juglans regia* L.) in the urban conditions of Lublin. *Aphids and Other Hemipterious Insect*, *PAS Skierniewice*, **10**: 3-46.
- Jay, A. R., David, D. L., Ramana, G. C., 1999. Impact of generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperla caenea*: Direct observations. *Ecological Applications*, **9** (2): 409-417.
- Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W., 1975. *Mites Injurious to Economic Plants*. University of California Press, California, 615 p.
- Karczmarz, K., 2012. Dynamics of population and bionomics of *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778) (Homoptera, Phyllaphididae) on common walnut (*Juglans regia* L.) in Lublin's parks and gardens. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, **11**(2): 53 – 70.
- Karut, K., Kazak, C., 1999. Zakkum (*Nerium oleander* L.) bitkilerinden toplanan *Chrysoperla carnea* (Stephens) yumurtalarının doğal ölüm, açılma ve parazitlenme oranlarının belirlenmesi. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bild.* 269-276.
- Karut, K., Şekeroğlu, E., 1999. *Chrysoperla carnea* (Stephens) yumurtalarının laboratuvar koşullarında depolanma olanakları. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bild.* 463-472.

- Kasap, İ., Aktuğ, Y., Atlıhan, R., 2003. Avcı böcek *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, **13**, 49-53.
- Kaydan, M. B., Atlıhan, R., Toros, S., 2006. Effects of Tobacco Varieties on Eidonomy and Life table Parameters of the Aphid Species *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) **Entomol Gener**, **29**(1): 61–70 Stuttgart: 2006-09 ISSN: 0171-8177.
- Khan, J., Haq, E., Javed, H. I., Mahmood T., Rasool, A., Akhtar, N., Abid, S., 2013. Biological parameters and predatory potential of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) feeding on wheat aphid *Schizaphis graminum* under laboratory conditions. **Pakistan Journal Agricultural Research**, **26**: 4.
- Kışmir, A., Özgür, A. F., 1986. Avcı böcek *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae)'nın yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hübner) üzerinde tüketme gücünün tesbiti üzerinde araştırmalar. **Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri**. Adana. 228-237.
- Kışmir, A., Şengonca, Ç., 1981. *Anisochrysa (Chrysoperla) carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın kitle üretim yönteminin geliştirilmesi üzerinde çalışmalar. **Türkiye Biki Koruma Dergisi**, **5** (1): 35 – 43.
- Limburg, David, D., Jay, A. R., Ramana, G. C., 1999. Impact of generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperla caenea*: direct observations. **Ecological Applications**, **9** (2): 409-417.
- Liu, T., ve Chen, T., 2001. Effects of three aphid species (Homoptera: Aphididae) on development, survival and predation of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). **Applied Entomology Zoology**, **36**: 361-366.
- McMurtry, J. A., Huffaker, C. B., Van de Vrie, M., 1970. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies: I Tetranychid Enemies: Their Biological Characters and the Impact of Spray Practices. **Hilgardia**, **40** (11):331390.
- Nowierski, R .M. & Gutierrez, A.P. (1986b). Numerical and binomial sampling plans for the Walnut Aphid, *Chromaphis juglandicola* (Homoptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, **79**(3): 868-872.
- Obrycki, J.J., Hamid, M.N., Sajap, A.S., Lewis, L.C., 1989. Suitability of corn insect pests for development and survival of *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa oculata* (Neuroptera: Chrysopidae). **Environmental Entomology**, **18** (6): 1126-1130.
- Olson, W. H., 1975. Effect of environment on reproduction in dusky-veined walnut aphids. **California Agriculture**, **29**(5):10-11.
- Orekici Temel, G., Erdoğan, S., 2011. tanı koyma amaçlı yapılan tıbbi çalışmalarda Jackknife, bootstrap ve çapraz geçerlilik yöntemlerinin kullanımı. **Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **1** (3): 45-49.
- Özdamarlar, K., 2012. Develi ceviz ağaçları. <http://www.cagdasdeceli.com.tr/kose-yazarlari/yrd-doc-dr-kadir-ozdamarlar-kose-yazarlari/devel-cevzkoz-aaclari.html>. (Erişim tarihi: 15.06.2017).

- Özgökçe, M. S., Atlıhan, R., 2005. biological features and life table parameters of the mealy plum aphid *Hyalopterus pruni* on different apricot cultivars. ***Phytoparasitica*, 33(1):7-14.**
- Özkan A. & N. Türkyılmaz 1987. Antalya ili pikan cevizlerinde zarar yapan küçük Ceviz Afiti (*Chromaphis juglandicola* Kalt.) (Homoptera: Callaphididae)'nin populasyon değişimi ve doğal düşmanlarının tesbiti üzerinde araştırmalar. ***Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri.* : 97-107.**
- Polat Akköprü, E., Atlıhan, R., Chi, H., 2013. ***Ceviz Büyük Yaprakbiti [Panaphis juglandis (Goeze) (Hemiptera:Callaphididae)]'Nin Bazı Ceviz (Juglans Regia L.) Çeşitleri Üzerindeki Popülasyon Parametreleri İle Önemli Avcılarının Biyolojik Özellikleri Ve Avcılık Oranlarının Belirlenmesi.*** Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Basılmamış doktora tezi
- Polat Akköprü, E., Atlıhan, R., 2014. Two-sex life table and predation rate of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Panaphis juglandis* (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae). Entomological Society of America Annual Meeting 2014
- Polat Akköprü, E., Atlıhan, R., Chi, H., Okut, H., 2015. Demographic assessment of plantcultivar resistance to insect pests: A case study of the Dusky-Veined Walnut Aphid (Hemiptera: Callaphididae) on five walnut cultivars. ***Journal of Economic Entomology.* -10. DOI: 10.1093/jee/tov011 .**
- Polat Akköprü, E., Atlıhan, R., 2016. Combining insect life table and predation rate for IPM and biological control: A study of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). ***2016 International Congress of Entomology*, DOI: 10.1603 / ICE.2016.91797**
- Rakhshani, E. 2004. Seasonal parasitism and hyperparasitism of walnut aphid, *Chromaphis juglandicola* (Hom.:Aphididae) in Tehran Province. ***Journal of Entomological Society of Iran*, 23(2): 131-134**
- Ridgway, R. L., Jones, S. L., 1968. Field- cage releases of *Chrysopa carnea* for suppression of population of the bollworm and the tobacco budworm on cotton. ***Journal Economic Entomology*,**
- Rosenheim, J. A., Lumburg, D. D., ve Colfer, R. G., 1999. Impact of generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperla carnea*: Direct observations. ***Ecological Applications*, 9: 409-417.**
- Saleh, A.A.A., H.M. El-Sharkawy, F.S. El-Santel., Rehab A. Abd El-Salam., 2017. Studies on the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) in Egypt. ***International Journal of Environment*, 6 (2): 70-77.**
- Schneider, W. G., Verzeichniss der von Hrn. Prof. Dr. Loew im Sommer 1842 in der Türkei und Kleinasien gesammelten Neuroptera, nebst kurzer Beschreibung der neuen Arten Stettiner Entomologische Zeitung **6:110-116.**
- Stark, S. B., Whiteford, F., 1987. Functional response of *Chrysopa carnea* (Neur: Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lep: Noctuidae) eggs on cotton in field cages. ***Entomophaga*, 12 (5): 521- 527.**

- Steenwyk, R. A. V., Barnett, W.W., 1997. Walnut production manual. Insect and mite pest. Chapter:31s:247. www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/ADS/manual_walnuts.html. (Erişim tarihi: 12.05.2017).
- şengonca, C., 1980. *Türkiye Chrysopidea (Neuroptera) faunası üzerinde sistematik ve taksonomik araştırmalar*. T. C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Ankara, 138 s.
- şengonca, C., ve Grooterhorst A., 1985. The feeding activity of *Chrysoperla carnea* (Stephens) on *Barathra brassicae* L. and *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Zeitschrift . Fur. Angewandte. **Entomologie**, **100**: 219-223.
- şengonca, C., Griesbach, M., ve Lochte, C., 1995. Suitable predator-prey ratios for the use of *Chrysoperla carnea* (Stephens) eggs against aphids on sugar beet under laboratory and field conditions. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, **102**: 113-120.
- Takaloozadeh, M. H., 2015. Effect of different prey species on the biological parameter of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) in laboratory conditions. **Journal Crop Protection 2015**, **4** (1):11-18.
- Toros, S., Yaşar, B., Özgökçe, M. S., Kasap, İ., 1996. Van ilinde Aphidoidea (Homoptera) üst familyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde çalışmalar. **Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri**. 24-28 Eylül 1996, Ankara, 549-556.
- Tulisalo, U., 1984. *Mass rearing techniques*. pp. 213-220. In Canard, M., Semeria, Y. and New, T.R.(eds.), **Biology of Chrysopidae**. Junk, Boston use of *Chrysoperla carnea* (Stephens) eggs against aphids on sugar beet under laboratory and field conditions. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, **102**: 113-120.
- Wani, S.A. & Ahmad, S.T. (2015). Biology and population dynamics of new colour of morph *Chromaphis juglandicola* Kalt.(Hemiptera: Aphididae) in Kashmir, India. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, **3**(4): 28-31.
- Wani, S.A. & Ahmad, S.T. (2014a). Competition and niche-partitioning in two species of walnut aphids. **International Journal of Scientific Research and Reviews**, **3**(2): 120-125.
- Wani, S.A. & Ahmad, S.T. (2014b). Interactions between species in walnut orchard ecosystem of Kashmir Valley, India. **International Journal of Pure and Applied Zoology**, **2**(2): 200-204.
- Yarımbatman, A., Atlıhan, R., 2008. **Farklı Sıcaklık Koşullarında “Chrysoperla carnea” nın Gelişme ve Üremesinin İncelenmesi** (yüksek lisans tezi, basılmamış) YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yoldaş, Z., 1994. İki Farklı avla beslenen *Chrysoperla carnea* (Stephens)(Neuroptera,Chrysopidae)’nin biyolojisi üzerinde araştırmalar. **Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi**. 25-28 Ocak, İzmir. 375-380.
- Yu, L., Chen, Z., Zheng, F., Shi, A., Guo, T., Yeh, B., Chi, H., Xu, Y., 2013. Demographic analysis, a comparison of the jackknife and bootstrap methods, and predation projection: a case study of *Chrysopa pallens* (Neuroptera: Chrysopidae) **Journal Economic Entomology**, **106**(1). S:1-9.

- Yu, J.Z., Chi, H., Chen B., 2013. Comparison of the life tables and predation rates of *Harmonia dimidiata* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) at different temperatures. *Biological Control*, **64**: 1-9
- Yue, B., Liu, T., 2000. Host selection, development, survival and reproduction of Turnip aphid (Homoptera: Aphididae) on green and red cabbage varieties. *Journal of Economic Entomology*, **93** (4): 1308-1314.
- Zhang, Q. H., Sheng, M. L., Chen, G. F., Aldrich, J. R., ve Chauhan, K. R., 2006. Iridodial: A powerful attractant for the green lacewing, *Chrysopa septempunctata* (Neuroptera: Chrysopidae). *Naturwissenschaften*, **93**: 461-465.
- Xu X, Enkegaard A. 2009. Prey preference of *Orius sauteri* between Western flower thrips and spider mites. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **132**(1): 93–98

ÖZGEÇMİŞ

15 Ocak 1991 yılında Mardin’de dünyaya gelmiştir. İlk ve orta öğrenimi Mardin’de Vatan İlköğretim okulunda tamamladı. 2007-2011 yılları arasında Lise öğrenimi İstanbul’da Fatih Sultan Mehmet Lisesinde tamamlamıştır. 2011-2015 yılları arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde mezun olmuştur. 2015 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı/ Entomoloji Ana Bilim Dalı yüksek lisans programına kabul edilmiştir.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 14/12/2017

Tez Başlığı / Konusu:

Ceviz Yaprakbitleri, *Chromaphis juglandicola* (KALTENBACH) (HEMIPTERA:APHIDIDAE) İle *Panaphis juglandis* (GOEZE) (HEMIPTERA:CALLAPHIDIDAE) Üzerinde Beslenen *Chrysoperla carnea* (STEPHEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)'nın Avcılık Potansiyelinin Belirlenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 46 sayfalık kısmına ilişkin, 14/12/2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 5 (beş) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

14.12.2017

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Mehmet YILMAZ

Öğrenci No: 159101063

Anabilim Dalı: Bitki Koruma

Programı: Entomoloji

Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Yrd. Doç. Dr.
Evin POLAT AKKÖPRÜ

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Selim ŞENSOY
Enstitü Müdürü

(Unvan, Ad Soyad, İmza)