



**COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA (L.) VE
HIPPODOMIA VARIEGATA (GOEZE) (COLEOPTERA:
COCCINELLIDAE)' NIN BİYOLOJİLERİNİN TESPİTİ
VE AFİTLER ÜZERİNDEKİ BESLENME
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Şeyma FIRAT

Danışman: Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR

Yüksek Lisans Tezi

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

**COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA (L.) VE HIPPODOMIA VARIEGATA (GOEZE)
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)'NİN BİYOLOJİLERİNİN TESPİTİ VE
AFİTLER ÜZERİNDEKİ BESLENME PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

(Determination of Biology and Feeding Performance of *Coccinella septempunctata* (L.) ve
Hippodamia variegata (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) on Aphids).

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma FIRAT

Danışman: Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR

Erzurum
Şubat, 2022

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Şeyma FIRAT tarafından hazırlanan “*COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA (L.) VE HIPPODOMIA VARIEGATA (GOEZE) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)’NİN BİYOLOJİLERİNİN TESPİTİ VE AFİTLER ÜZERİNDEKİ BESLENME PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ*” başlıklı çalışması 03 / 02 / 2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Entomoloji Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır.
Danışman:	Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Unvan Ad SOYAD <i>Üniversite Adı</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Unvan Ad SOYAD <i>Üniversite Adı</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
.../.../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

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

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR danışmanlığında sunulan “*COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA (L.) VE HIPPODOMIA VARIEGATA (GOEZE) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)’NİN BİYOLOJİLERİNİN TESPİTİ VE AFİTLER ÜZERİNDEKİ BESLENME PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ*” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	22	30
Kuramsal Temeller	19	30
Materyal ve Yöntem	15	35
Bulgular	2	20
Tartışma	0	20
Tezin Geneli	15	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Şeyma FIRAT	Önder ÇALMAŞUR
22.2.2022	22.2.2022
İmza:	İmza:

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☒ Enstitü Yönetim Kurulunun/.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yürüttüğüm yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında bilgisi, tecrübesi ve fikirlerini eksik etmeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR'a yine fikirleriyle çalışmama ışık tutan değerli hocam Prof. Dr. Recep KOTAN'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda verdikleri destek için, Prof. Dr. Göksel TOZLU, Prof. Dr. İrfan ÇORUH ve Doç. Dr. Elif TOZLU hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda sağladıkları destekleri için Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gazi GÖRÜR hocama ve aynı üniversitede doktora yapan Zir. Yük. Müh. Gizem BAŞER'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayrıca, hayatımın her aşamasında sabırla ve büyük fedakârlıklarla yanımda olan ve yüksek lisans tez çalışmamda verdikleri kıymetli destek için Annem Sema Fırat ve Babam Muhammet FIRAT 'a tüm kalbimle teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeyma FIRAT

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA (L.) VE HIPPODOMIA VARIEGATA (GOEZE) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)'NİN BİYOLOJİLERİNİN TESPİTİ VE AFİTLER ÜZERİNDEKİ BESLENME PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Şeyma FIRAT

Danışman: Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR

Amaç: Bu çalışma, 2019-2020 yıllarında nisan-eylül ayları arasında *C. septempunctata* L. ve *H. variegata* Goeze türlerinin biyolojik dönemlerini ve afitler üzerindeki beslenme performanslarını belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Çalışmada *C. septempunctata* ve *H. variegata* ile 5 afit türü (*Dysaphis devector* Walker, *Hyperomyzus pallidus* Hille Ris Lambers, *Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, *Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, *Chaitophorus populeti* Panzer, kullanılmıştır. Predatörlerin larva dönemleri tespit edilerek her bir larva döneminde tükettiği afit sayıları ve ergin böceklerin 1 ve 24 saatlik tüketim performansları belirlenmiştir.

Bulgular: *C. septempunctata* 'nın ergin dönemlerinde 5 afit üzerinde bir saatlik ve yirmi dört saatlik tüketimleri sırası ile (10,55; 13,22; 12,77; 10,00; 6,77) ve (67,22; 64,77; 61,88; 56,22; 48,44) adet olarak bulunmuştur. Aynı periyot içerisinde *H. variegata* 'nın tüketim değerleri de sırasıyla (15,66; 5,11; 7,88; 6,44; 3,88) ve (39,00; 47,00; 42,33; 53,66; 24,88) olarak belirlenmiştir.

Çalışmada *H. pallidus* ile beslenen *C. septempunctata* larvalarının 28°C sıcaklıkta ve %75 nemde 3 tekerürlü olarak yapılan denemelerde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemlerinin süresi sırası ile 2, 2,33, 3,33 ve 5 gün olarak tespit edilmiştir. Larva dönemlerinde tükettikleri afit sayıları sırası ise $5,77 \pm 2,86$; $52,55 \pm 10,54$; $122,66 \pm 25,52$; $330,44 \pm 86,90$ adet olarak belirlenmiştir. Böceğin pupa dönemi 5,33 gün, yumurta gelişim süresi ise 4,6 gün olarak tespit edilmiştir. *H. variegata* larva dönemleri sırası ile 2; 1,6; 1,6 ve 4,3 gün olarak tespit edilmiştir. Larva sürecinde tüketilen yaprak biti sayısı ise sırasıyla $2,77 \pm 2,33$; $31,11 \pm 7,97$; $100,00 \pm 47,52$; $248,11 \pm 31,97$ olarak tespit edilmiştir. Pupa dönemi 5 gün, yumurta gelişim süresi ise 2,33 gün olarak belirlenmiştir.

Sonuç: *C. septempunctata* ve *H. variegata* 'nın çalışmada kullanılan 5 afit türünde hem larva hem de ergin dönemlerinde başarılı bir etki gösterdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, Afet, Afet tüketim performansı, Biyolojik mücadele, Predatör böcek

Şubat 2022, 71 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF BIOLOGY AND FEEDING PERFORMANCE OF *COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA* (LINNAEUS, 1758) VE *HIPPODOMIA* *VARIEGATA* (GOEZE, 1777) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ON APHIDS.

Şeyma FIRAT

Advisor: Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR

Purpose: This study was carried out to determine the biological periods of *C. septempunctata* and *H. variegata* and their feeding performance on aphids between April and September during 2019-2020.

Method: *C. septempunctata* and *H. variegata* with 5 aphid species (*Dysaphis devector* Walker, *Hyperomyzus pallidus* Hille Ris Lambers, *Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, *Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, *Chaitophorus populeti* Panzer) were used in the study. By determining the larval stages of the predators, the number of aphids consumed in each larval stage and the consumption performances of adult insects at 1 and 24 hours were determined respectively.

Findings: One-hour and twenty-four-hour consumptions of the adult *C. septempunctata* in adult periods (10,55; 13,22; 12,77; 10,00; 6,77) and (67,22; 64,77; 61,88; 56,22; 48,44) were determined respectively. The consumption of the *H. variegata* in same period, (15,66; 5,11; 7,88; 6,44; 3,88) and (39,00; 47,00; 42,33; 53,66; 24,88) were determined in respectively.

In this study, the first, second, third and fourth larval stages of both *C. septempunctata* and *H. variegata* larvae feeding with *H. pallidus* were performed in 3 replications at 28°C and 75% humidity for 2; 2,33; 3,33 and 5 days were detected respectively.

The numbers of the consumed aphid in the larval stages were determined as 5.77 ± 2.86 ; 52.55 ± 10.54 ; 122.66 ± 25.52 ; 330.44 ± 86.90 respectively. The pupal period of the insect was 5,33 days, and egg development period was determined as 4,6 days. Larval stages of the *H. variegata* were determined as 2; 1,6; 1,6 and 4,3 days respectively. The number of aphids consumed during these larval days was determined as 2.77 ± 2.33 ; 31.11 ± 7.97 ; 100.00 ± 47.52 ; 248.11 ± 31.97 respectively. The pupal period was determined as 5 days and the egg development period as 2,33 days.

Results: *C. septempunctata* and *H. variegata* were found to have a successful effect in both larval and adult stages of 5 aphid species used in the study.

Keywords: *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, Aphid, Aphid consumption performance

February 2022, 71 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ.....	1
Çalışmada Kullanılan Afit Türleri	6
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)	6
<i>Dysaphis devector</i> (Walker, 1849)	7
<i>Brachycaudus divaricatae</i> Shaposhnikov, 1956.....	8
<i>Chaitophorus populeti</i> Panzer, 1804.....	9
<i>Hyperomyzus pallidus</i> Hille Ris Lambers, 1935.....	10
KAYNAK ÖZETLERİ.....	12
Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	12
Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	20
MATERYAL ve YÖNTEM	31
Materyal	31
Çalışmada kullanılan cihaz, ekipman ve sarf malzemeler	31
Çalışmada kullanılan predatör böcekler.....	31
Çalışmada kullanılan afit türleri.....	31
Araştırma alanı	31
Yöntem.....	32
Örneklerin toplanması.....	32
<i>Coccinella septempunctata</i> ve <i>Hippodamia variegata</i> 'nın çalışmalar için çoğaltılması	32
Çalışmada kullanılan afitlerin temini	34
Ergin predatör böceklerin afitler üzerindeki performans denemeleri	35
Predatör larvalarının afit türleri üzerindeki performans denemeleri.....	35
Afit türlerinin preparasyonu ve teşhisi.....	35
Teşhis ve tanılama.....	36

Sonuçların analiz edilmesi	36
ARAŞTIRMA BULGULARI.....	37
Predatör Böceklerin Biyolojik Dönemlerinin Takibi.....	37
<i>Coccinella septempunctata</i> L.'nın biyolojik dönemleri.....	37
<i>Hippodamia variegata</i> Biyolojik Dönemleri	41
<i>Coccinella septempunctata</i> ve <i>Hippodamia variegata</i> larva ve erginlerinin afidler üzerindeki performansları	45
TARTIŞMA ve SONUÇ	48
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	59



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Coccinella septempunctata</i> Biyolojik Dönemleri I. Deneme	39
Tablo 2. <i>Coccinella septempunctata</i> Biyolojik Dönemleri II. Deneme.....	40
Tablo 3. <i>Coccinella septempunctata</i> Biyolojik Dönemleri III. Deneme	40
Tablo 4. <i>Hippodamia variegata</i> Biyolojik Dönemleri I. Deneme	42
Tablo 5. <i>Hippodamia variegata</i> Biyolojik Dönemleri II. Deneme.....	43
Tablo 6. <i>Hippodamia variegata</i> Biyolojik Dönemleri III. Deneme	44
Tablo 7. İki Farklı Predatör Türünün Farklı Larva Dönemlerinde Tükettiği Afet Sayıları	45
Tablo 8. İki Farklı Predatör Türünün Beş Afet Türü Üzerinde Bir Saatlik ve Yirmi Dört Saatlik Tükettiği Afet Sayıları	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Brachycaudus helichrysi</i> nimfi	7
Şekil 2. Erik yaprağı altında <i>Brachycaudus helichrysi</i> ve <i>Coccinella septempunctata</i> yumurtaları	7
Şekil 3. <i>Dysaphis devectora</i> 'nın elma bitkisindeki zararı	8
Şekil 4. <i>Dysaphis devectora</i> 'nın kanatlı ve kanatsız formu.....	8
Şekil 5. <i>Brachycaudus divaricatae</i> nimfi	9
Şekil 6. <i>Silene vulgaris</i> bitkisi üzerinde <i>Brachycaudus divaricatae</i>	9
Şekil 7. <i>Chaitophorus populeti</i> 'nin <i>Populus alba</i> üzerindeki görüntüsü	10
Şekil 8. Frenk üzümü bitkisi üzerinde <i>Hypermyzus pallidus</i> kolonisi, <i>Hypermyzus pallidus</i> nimfi	11
Şekil 9. <i>Hypermyzus pallidus</i> kanatsız ve kanatlı formu.....	11
Şekil 10. Çalışmada kullanılan predatör böceklerin geliştirildiği kafeslerin dıştan görünümü	32
Şekil 11. Çalışmada kullanılan predatör böceklerin geliştirildiği kafeslerin içten görünümü .	33
Şekil 12. Predatör böceklerin geliştirildiği plastik kaplar	33
Şekil 13. Bez parçalarına bırakılan <i>Coccinella septempunctata</i> yumurtaları mikroskop görüntüsü.....	34
Şekil 14. Bez parçalarına bırakılan <i>Coccinella septempunctata</i> yumurtaları	34
Şekil 15. Preparatı yapılmış afit örnekleri.....	36
Şekil 16. <i>Coccinella septempunctata</i> yumurtaları.....	37
Şekil 17. <i>Coccinella septempunctata</i> larvası.....	37
Şekil 18. <i>Coccinella septempunctata</i> pupası.....	37
Şekil 19. Pupadan çıkan ergin <i>Coccinella septempunctata</i> ergini	37
Şekil 20. <i>Coccinella septempunctata</i> yumurtaları.....	38
Şekil 21. <i>Coccinella septempunctata</i> larva çıkış anı.....	38
Şekil 22. Yumurtalardan yeni çıkan <i>Coccinella septempunctata</i> larvaları	38
Şekil 23. <i>Dinocampus coccinelle</i> (Schrank) tarafından parazitlenmiş ergin böcekler.....	39
Şekil 24. <i>Dinocampus coccinelle</i> (Schrank) ergini	39
Şekil 25. <i>Coccinella septempunctata</i> ergin öncesi dönemleri.....	41
Şekil 26. <i>Hippodamia variegata</i> yumurtaları.....	42
Şekil 27. <i>Hippodamia variegata</i> larvası.....	42
Şekil 28. <i>Hippodamia variegata</i> pupası	42
Şekil 29. <i>Hippodamia variegata</i> ergininin yumurta bırakma anı.....	42

Şekil 30. <i>Hippodamia variegata</i> ergin öncesi dönemleri.....	44
Şekil 31. <i>Coccinella septempunctata</i> ve <i>Hippodamia variegata</i> 'nın dört larva dönemi boyunca tükettikleri afit sayıları	45
Şekil 32. <i>Coccinella septempunctata</i> ve <i>Hippodamia variegata</i> erginlerinin afitler üzerinde 1 saatlik ve 24 saatlik tüketim performansları	47



GİRİŞ

Doğada hem zararlı hemde her türün popülasyonunun aşırı artmasına engel olan, doğal düşman olarak görev yapan yararlı böcekler vardır. Bir başka ifadeyle, her türün predatör, parazitoid ve patojenleri bulunmaktadır. Bir organizmaya zararlı diyebilmemiz için insan sağlığına zarar vermesi veya ekonomik değeri olan ürünlerde önemli ölçüde ekonomik kayba neden olması gerekmektedir.

İnsanoğlu uzun yıllar boyunca öncelikle doğrudan insan ve hayvan sağlığını etkileyen zararlıları, yetiştirdiği kültür bitkilerinde ürün kaybına neden olanları, orman ve süs bitkilerine zarar verenler ile kentsel yaşamda sorun teşkil eden birtakım canlıları dikkate almışlardır. En az zararlı türler kadar doğada yararlı türlerin de olduğunu ve bunların gerçek anlamda zararlıları baskı altına aldığını çok sonradan keşfetmiştir (Uygun vd. 2010).

İnsan açısından zararlı olarak kabul edilen bir organizmayla mücadelede çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de biyolojik mücadeledir. Biyolojik mücadele; zararlı organizmanın doğal düşmanı olan başka bir organizmadan faydalanarak yapılan mücadele yöntemidir.

Özellikle II. Dünya savaşından günümüze kadar kimyasal preparatlar zararlılarla mücadele ederken en önemli yöntem olarak görülmüştür. Zararlılar ile mücadelede agroekosistem içindeki türlere zarar vermeden, amacı çevre kirlenmesini en düşük seviyeye çekmek olan, zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutmayı hedefleyen entegre zararlı yönetim programlarının geliştirilmesini ilke edinen yöntemler günden güne daha fazla önem kazanmaktadır. Entegre zararlı yönetiminde, doğal dengeyi koruyarak daha uzun vadeli olan ve mücadelede etmen olarak doğada yer alan canlıların kullanılması nedeniyle biyolojik mücadele oldukça önemli bir yere sahiptir (Kansu ve Uygun 1973; Uygun 1981).

Biyolojik mücadele, doğadaki canlıların birbirleriyle etkileşimlerinin biyolojik, ekolojik, ve sistematik olarak incelenmeye başlamasının ardından ortaya çıkmıştır ve ilk kez 1919 yılında H.S. Smith tarafından kullanılmıştır. Biyolojik mücadeleyi kısaca “zararlı türlerin doğal düşmanlarını kullanarak onları baskılama ve düzenleme” şeklinde tanımlamıştır (Van den Bosch *et al.* 1982).

Biyolojik mücadelede yararlanılabilecek organizma grupları çok çeşitlidir. Bu gruplar arasında bakteriler, mantarlar, nematodlar, virüsler, değişik entomopatojen mikroorganizmalar, kuşlar ve böcekler bulunmaktadır. Biyolojik mücadelede etkin olarak kullanılan canlı gruplarının arasında böceklerin ayrı bir yeri ve önemi olup, en fazla kullanılan gruptur (Oğurlu 2000).

Klasik biyolojik mücadele kapsamında zararlı böcek ve akarlar karşı 196 ülkede yaklaşık 2000 kadar biyolojik mücadele etmeni türün 5000'den fazla yerleştirme çalışması yapılmış ve bu çalışmaların yapıldığı 120 yıldan bu yana da bu uygulamaların olumsuz etkisi nadiren görülmüştür (van Lenteren vd. 2006).

Hayatları süresince birçok ava ihtiyaç duyan, avlarını arayıp bulan ve ona saldırarak dıştan beslenen ve öldüren canlılara “predatör”, üzerinde beslendiği canlıya ise “av” ismi verilir. Predatör böcekler serbest yaşarlar ve genellikle kendisinden daha ufak avlara saldırırlar. Gelişimleri için birden fazla, bazen yüzlerce bireye ihtiyaç duyarlar ve yumurtalarını genellikle avlarının yakınına bırakırlar. Predatör böceklerde nimf veya larvalar yumurtadan çıktıktan sonra seri bir şekilde avlarını ararlar, yakalarlar, öldürürler ve tüketirler. Predatörler avlarının çoğunu hemen öldürdükten sonra, bazılarını ise ilk önce uyuşturur daha sonra yiyerek veya emerek tüketirler. Bazı istisnalar ile birlikte birçok predatör türün hem ergin öncesi, hem de ergin dönemleri karnivordurlar. Predatör böcekler ağız yapılarına göre iki gruba ayrılırlar bunlar; Isırıcı-çiğneyici ve Sokucu-emici ağız yapılarıdır. Ağız yapısı ısırıcı-çiğneyici olan predatör böcekler avlarını yakaladıktan sonra çiğnerler ve yutarlar. Gelin böcekleri bunun en güzel örneklerindendir (Kılınçer 2010).

Halk arasında “uğurböceği”, “gelinböceği” “hanımböceği” olarak adlandırılan Coccinellidae familyası, birçok avcı türleri içerdiğinden Coleoptera takımı içerisinde önemli bir familyadır. Bu familyanın büyük bir kısmı predatördür ve yaprak biti, kabuklu bit, beyazsinek, koşnil, akarlar ve bazı küçük arthropodlarla, diğer bir kısmı ise fungusların miselleriyle beslenmektedirler (Uygun 1981; Yiğit ve Uygun 1986; Öncüler 1991).

Gelin böcekleri biyolojik mücadele çalışmalarının uygulama ve ilerlemesinde çokça önemli bir faktör olmuştur. Biyolojik mücadele uygulamaları başlangıçta *R. cardinalis*'in California'da Turunçgillerde önemli bir zararlı olan *Icerya purchasi* Mask. (Hemiptera: Margarodidae)'nin mücadelesi için Avustralya'dan 1880'lerde getirilmesiyle başlamış ve söz konusu zararlı bu şekilde baskılanmıştır. Bu böcekler Coccoid'ler gibi hareket kabiliyeti yavaş olan zararlı türlerde biyolojik mücadele unsuru olarak genel itibarıyla başarı sağlamıştır. Fakat yapılan bu çalışmada afidofag türlerin beslenme yerleri ile kışlakları arasındaki uzun mesafe çalışmanın kullanışlılığı ve başarısını olumsuz etkilemiştir (Iperti 1999). Ülkemizdeki ilk örnek

1912 yılında Süreyya Özek'in *R. cardinalis*'i *Aphelinus mali*'yi kontrol etmek amacı ile İstanbul'a getirmesidir (Düzgüneş 1970).

Coccinella septempunctata ve *H. variegata* popülasyonları bitki örtüsü üzerinde bulunan predatör coccinellid türlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadırlar. Çoğu zaman, arazide bir arada bulunabilmektedirler (Aleosfoor *et al.*, 2014).

Bu familyaya ait türleri değerlendirebilmek için onların bir takım fizyolojik, biyolojik ve ekolojik özelliklerini ve gelişimlerini sınırlayan her türlü faktörü bilerek aynı zamanda göç davranışlarını iyi bilmenin çalışmalarda kolaylık sağlayacağı belirtilmektedir. (Muştı ve Kılınçer 2006).

Coccinellid'ler holometabol yani tam başkalaşım geçiren böceklerdir. Tam başkalaşım geçiren bu böcekler; yumurta, dört larva ve pupa dönemi geçirerek ergin bireyler olmaktadır. Gelişim süreleri iklime bağlı olarak iki hafta ile iki ay arasında değişebilmektedir. Büyük afidofag uğurböcekleri genel olarak yılda bir nesil verir ve bunlarda en fazla ilkbaharda görünmektedirler. Coccidofag türler yılda en az üç nesil vermektedir (Muştı ve Kılınçer 2006).

Cocccinellidler yumurta bırakabilmek için ya da larva gelişimlerini tamamlayabilmek için spesifik yaprakbitlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Cocccinellidlerin üreme oranı tükettikleri av ile doğrudan ilişkilidir (Evans 2000).

Afidofag olan ve yılda tek nesil veren Coccinellid'ler'in çoğu göç etmektedirler. Coccinellidler ilk nesil erginlerinin çıkışından hemen sonra göç etmeye başlarlar, yapılan bu göç yılın ilk ılık günlerinde yapılır ve genellikle sıcak bölgelere doğru olmaktadır. Göçün başlamasında fotoperiyodizm en temel etkindir (Iperti 1999).

Coccinellid'lerin temel yayılış yerleri tropik ve subtropik bölgelerdir fakat yeryüzünün her tarafında yaygın olarak bulunduğu bilinmektedir. Bugüne kadar, dünyada yaklaşık 360 cinse bağlı 6000'den fazla coccinellid türü tanımlanmıştır (Slipinski and Tomaszewska 2010). Türkiyede yapılan çalışmalarda yaklaşık 105 tür tanımlandığı belirtilmektedir (Oğuzoğlu vd. 2017).

C. septempunctata'nın sistematikdeki yeri şu şekildedir;

- **Sınıf:** Insecta
- **Takım:** Coleoptera
- **Familya:** Coccinellidae
- **Cins:** *Coccinella*

- **Tür:** *Coccinella septempunctata* L.

Yumurtası 1 mm boyunda, sarı ve oval şekillidir. *C. septempunctata* larvalarının boyu 1 mm ile 4-7 mm arasında değişmektedir, besin miktarı ve kalitesine bağlı olarak 10 ile 30 gün arasında gelişimlerini tamamlarlar. Pupası koyu gri-siyah renktedir ve beyaz, turuncu şeritler bulunmaktadır. Erginlerin elitralarında yedi siyah benek vardır, her bir elitron üzerinde 3 adet olmak üzere 1 tanesi iki elitranın ayrıldığı kısımda bulunmaktadır. Bu nedenle türün bilimsel ismi *septem*= “yedi” ve *punctus*= “benek” kelimelerinden oluşmaktadır (Kalushkov and Hodek 2004; Katsarou *et al.* 2005; Cantrell 2011).

C. septempunctata kışı ergin dönemde gizli yerlerde (ağaç kabukları, kayalıklar vb.) toplu bir şekilde geçirir. Bahar aylarında kışlaklarından çıkan dişi ve erkek *C. septempunctata* erginleri hemen çiftleşirler. Çiftleşen dişiler yumurtalarını 20-40’lı gruplar halinde yapraklara ve bitki gövdesini kaplayan kabukta bulunan çatlaklara bırakırlar. Larvalar yumurtadan 5-8 gün sonra çıkarlar. Yumurtadan çıkan *C. septempunctata* larvaları 3 defa gömlek değiştirir ve 4 larva dönemi geçirir. Larva gelişimi tamamlandığında larvalar abdomen sonu ile bir yüzeye tutunur ve 1-2 gün süren “prepupa” dönemi geçirirler. Türün pupası “mumya pupa” biçimindedir. Ortamın sıcaklığı ve nem oranına bağlı olarak ortalama 10-14 günde pupa gelişimini tamamlarlar ve erginler pupa derisini yırtarak dışarı çıkarlar (Uygun, 1981).

Ergin predatörler yumurtalarını avlarının bulunduğu alanlara bırakırlar, yumurtadan yeni çıkan larvalar kısa bir süre içinde avlarını arayışına başlarlar ve buldukları avları oburca tüketirler (Uygun 2010).

Doğal düşman türlerinin belirlenerek bunların zararlı popülasyonlar üzerindeki etkinliklerinin saptanması bu konudaki başlangıç çalışmaları oluşturmaktadır (Öncüler ve Kıvan 1995).

Yedi noktalı uğur böceği, *C. septempunctata* hem larva hem de ergin döneminde birçok yaprakbiti türü ve bazı yumuşak vücutlu böcekler ile beslenen polifag predatör türüdür (Hodek 1996; Agus *et al.* 2013).

C. septempunctata’nın çok farklı yaşam alanlarında bulunarak, geniş bir besin yelpazesine sahip olması, hem larva ve ergin dönemlerinin her ikisinde predatör olması, hızlı hareket edebilmeleri ve beslenme kabiliyetlerinin yüksek olması biyolojik mücadele kapsamında kullanılabilmesine imkân sağlamaktadır (Kılınçer ve ark. 2010; Hodek and Michaud 2008).

Hippodamia (=Adonia) variegata (Goeze) nın sistematikteki yeri şu şekildedir;

- **Sınıf:** Insecta

- **Takım:** Coleoptera
- **Familiya:** Coccinellidae
- **Cins:** *Hippodamia*
- **Tür:** *Hippodamia variegata* (Goeze)

Afididofag uğur böceği, *Hippodamia variegata*, birçok tarımsal ekosistemde önemli bir avcı durumundadır (Xiu-Hua Wu 2010).

Palaearktık coccinellid türlerden, *H. variegata* dünyanın çoğu bölgesinde yaprak biti predatörü olarak bilinir. *H. variegata*'nın yaprakbitleri ile birlikte psillidler, beyazsinekler, unlubitler ve Lepidoptera takımına bağlı böcek türleri de dahil birçok böcek ile beslendiği de kayıtlıdır (Franzman 2002; Kontodimas and Stathas 2005).

H. variegata türü Orta ve Kuzey Afrika, Avrupa, Arabistan, Hindistan ve Çin'de yaygın bir şekilde bulunmaktadır (Korchefsky 1932 and Horion 1961'e atfen Uygun 1981).

Avcının vücudu uzunca oval, 3-5.5 mm boylarında, elitrasi kırmızı renkte ve üzerinde siyah lekeler bulunmaktadır. Elitranın son kısmındaki lekeler üçgen şeklini oluşturacak şekilde dizilmiştir ve elitronların birleşme kısmına yakın olanlar daha büyükçedir. Başın öne doğru olan kısmı ve pronotumun ön ila yan kenar kısımları sarıdır renktedir. Pronotum'un üst kısmında bulunan lekeler bireyler arasında büyük oranda farklılıklar gösterebilir (Uygun 1981). *H. variegata* polifag bir türdür ve daha çok yabancı otlarda ve onlarla beslenen yaprakbitleri üzerinde görüldüğü belirtilmiştir. (Horion 1961 and Klausnitzer 1966'e atfen Uygun 1981).

Aphididae (Hemiptera), Aleyrodidae (Hemiptera) ve Chaitophoridae (Hemiptera) türleri başlıca avlarını oluşturan familyalardır (Elmalı ve Toros, 1993; Aslan ve Uygun, 2005; Elekçioğlu ve Şenal 2007). Üreme yeteneği oldukça fazla olan bu predatörün popülasyonlarının yüksek olduğu yerlerde yaprak bitlerinin aşırı derecede çoğalamadığı ortaya konmuştur (Erkin 1983).

Afitler Insecta sınıfının Hemiptera takımının, Sternorryncha alttakımının Aphidoidea üst familyasına bağlı olan ve şu anda dünyada yaklaşık 4700 tür ile temsil edildiği belirtilen önemli bir gruptur. Bu türlerden yaklaşık 450 tanesi ekonomik açıdan ciddi zararlar yaptığı belirlenmiştir (Görür 2008).

Dünya genelinde yaklaşık olarak 5300 tür olarak belirtilen afitler, ülkemizde de 604 türle temsil edilirler (Görür *et al.*, 2022).

Afitler, bitkilerin özsuyunu emerek onların sağlık durumlarının bozulmasına, yapraklarda meydana gelen sararmaya ve sonunda ölümüne neden olurlar. Yapraklar afidlerin

emmesiyle bükülerek veya kıvrılarak şekillerinin bozulması sonucu görevlerini yapamaz hale gelirler. Ayrıca, salgıladıkları tatlımsı madde üzerine fumajin mantarları çoğalarak yaprakları siyah bir tabakayla örter böylece respirasyon miktarı ve fotosentez düşer (Tuatay 1993; Görür 2008).

Bugüne kadar birçok faydalı böcek familyasında olduğu gibi, benzer şekilde biyolojik mücadelede önemli bir yeri olan Coccinellidae familyası üzerinde yapılacak çalışmaların yoğunlaşması beklenmektedir (Uygun 1981).

Çalışmada Kullanılan Afet Türleri

***Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843)**

Kanatsız olanlar sarı, sarının açık tonlarında, yeşil veya krem renkte olabilirler. Abdomen beyaz mumsu bir yapı ile örtülmüştür. Vücut uzunluğu 1,5-2,0 mm arasındadır ve antenleri kanatlı olanlara oranla kısadır. Kanatlı bireylerin vücutları ovale yakın ya da uzuncadır. Üzeri beyaz mumsu madde ile kaplıdır. Böceğin vücut uzunluğu 1.3-1.8 mm'dir (Lodos 1986; Kaplan vd. 2008). Kışı erken ilkbaharda yumurtadan çıkan döllenmiş yumurtalar olarak, üzerine kondukları erik ve mürdüm ağaçlarının yapraklarını açmadan önce geçirirler (Şekil 1-2).

Fundatriks (birincil konakta üretilen canlı partenogenetik dişiler) ilk önce tomurcukların tabanında beslenir, ancak tomurcuklar genişlemeye başladıkça daha yumuşak dokulara ve daha sonra yeni sürgünlere ve yaprakların alt tarafına geçerler. Mayıs ayına kadar, bazı kanatlı formlar ortaya çıkmaya başlarlar ve bu yeni koloniler Asteracea, *Chrysanthemum* ve *Trifolium* gibi ikincil konukçularına uçarlar ve birincil konaktaki koloniler yavaş yavaş ölürler. İkincil konukçu bitkilerdeki nesiller gelişir ve sonbaharda kanatlı formlar birinci konukçu bitkiye geri dönerler. Burada çiftleşen böcekler erik ve mürdüm ağaçlarının dal ve mahmuzlarına yumurta bırakırlar. Sert çekirdekli meyvelerde oldukça zararlı olan bu tür, yapraklarda kıvrılma, bükülme ve çiçeklerin dökülmesine sebep olmaktadır (Berim 2009).



Şekil 1. *Brachycaudus helichrysi* nimfi (orijinal)



Şekil 2. Erik yaprağı altında *Brachycaudus helichrysi* ve *Coccinella septempunctata* yumurtaları

***Dysaphis devector* (Walker, 1849)**

Elma Kırmızı gal yaprakbiti, *Dysaphis devector* Walk. (Hemiptera: Aphididae) (Şekil 4), ülkemizde daha çok elma bitkilerinde görülmektedir (Toros ve ark. 1996; Bayram, 2009; Güleç 2011). Yoğun olarak insektisit uygulaması yapılan bu böcek artık kimyasallara karşı dayanıklılık kazanmıştır. Elma kırmızı gal yaprakbiti genellikle yaprakların içe doğru kıvrılarak şekillerinin bozulmasına sebep olur (Şekil 3). Bitki öz suyunu emen zararlı yaprakta gal oluşumuna ve renk değişimine ve buruşukluklara ve çiçeklerde dökülmeye sebep olur (Anonim 2015).



Şekil 3. *Dysaphis devectoris*'nin elma bitkisindeki zararı (Roger Blackman)



Şekil 4. *Dysaphis devectoris*'nin kanatlı ve kanatsız formu (Roger Blackman)

***Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, 1956**

Kanatsız bireyler parlak koyu siyah, kahverengidir. Vücut uzunluğu 2.0-2.2 mm kadardır (Şekil 5). Pirimer konukçusu *Prunus* türleridir; (kiraz eriği), *Prunus domestica*, *Prunus cerasifera*, *Prunus spinosa*. Böceğin sekonder konukçuları *Silene* türleridir; *Silene latifolia*. (Rakauskas and Turčinavičienė 2006) (Şekil 6)



Şekil 5. *Brachycaudus divaricatae* nimfi (orijinal)



Şekil 6. *Silene vulgaris* bitkisi üzerinde *Brachycaudus divaricatae* (orijinal)

***Chaitophorus populeti* Panzer, 1804**

Abdomen oval şekillidir ve yaygın olarak siyah veya koyu yeşil rengindedir. Ergin yaprak bitleri parlak sarı renklidir. Böceğin vücut uzunluğu 1,5-2,9 mm'dir. Antenler gövdenin yarısından uzundur. Kışı yumurta döneminde geçirir. Bu türün bireyleri tercihen genç sürgün uçlarında kolonize olur ve burada beslenirler. Aynı zamanda yaprak damarları ve yaprak sapları ve sırt taraflarından bitki öz suyunu emerler (Blackman and Eastop 2011). Çalışma için

Populus alba üzerinden alınan bu yaprak biti özellikle fidanlıklarda ve kavak türlerinde önemli bir zararlıdır (Şekil 7). Beyaz kavak türlerini özellikle tercih etme sebebi ise yaprağın anatomik yapısından kaynaklanmaktadır. Yaprağın dorsalde çok sayıda tüy bulundurması beyaz kavakların bitki öz suyunu olduğundan daha fazla tutmasına sebep olmaktadır (Poljaković-Pajnik *et al.* 2020).



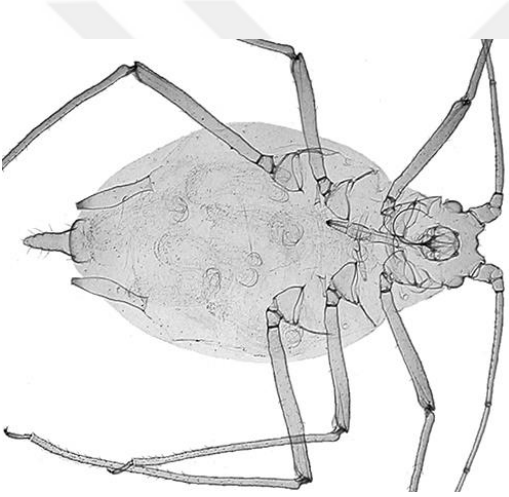
Şekil 7. *Chaitophorus populeti*'nin *Populus alba* üzerindeki görüntüsü (orijinal)

***Hyperomyzus pallidus* Hille Ris Lambers, 1935**

Ergin böcek opak yeşil veya sarımsı beyaz renktedir. Bacak ve antenler soluk renkli, uç segmentlere doğru renkler koyudur. Ergin böceklerin vücut uzunluğu 2,3-3,5 mm'dir. Frenk üzümünde yaprakların alt kısmından bitki öz suyunu emerek yaprakların dışa doğru kabarmasına, büzüşmesine ve özellikle yeni sürgünlerde kolonize olarak zarar vermektedir (Şekil 8-9.)



Şekil 8. Frenk üzümü bitkisi üzerinde *Hypermyzus pallidus* kolonisi (orijinal), *Hypermyzus pallidus* nimfi



Şekil 9. *Hypermyzus pallidus* kanatsız ve kanatlı formu (Roger Blackman)

KAYNAK ÖZETLERİ

Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Özbek (1986) *Hippodamia (Adonia) variegata* (Goeze)'nin Erzurum'da yonca bitkisinde bulunan coccinellidler içerisinde en fazla bulunan tür olduğunu bildirmiştir. *Coccinella septempunctata* L. türü araştırma yapılan alanlarda yaygın olup, patates bitkisinde oldukça az sayıda görülmüştür. Erzurum'da 9 Temmuz-15 Eylül arasında toplam 8; Pasinler'de temmuz başından ağustos ortasına kadar 12; diğer ilçelerde ise 16 adet elde ettiğini kaydetmiştir.

Alaoğlu ve Özbek (1987) yaptıkları araştırma ile patateslerde 4 Syrphidae, 1 Nabidae, 1 Chrysopidae, 6 Coccinellidae, 4 Anthocoridae ve 1 Miridae olmak üzere 17 avcı böcek türü tespit etmişlerdir. Bu türler arasında *A. variegata*'nın yaygın olarak temmuz başlarından ekim başına kadar görüldüğünü, Erzurum Merkez'de 16, Pasinler ilçesinde 11, diğer ilçelerde ise 30 adet bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Özbek ve Çetin (1991), Erzurum ve çevresindeki Coccinellidae faunasının tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında, Coccinellinae alt familyasından 18 cinse bağlı 28 tür, Epilachninae alt familyasından üç cinse bağlı 3 tür olmak üzere toplamda 31 tür belirlemişlerdir. Ayrıca, daha önce Kars, Erzincan ve Erzurum'dan toplanarak Bitki Koruma Bölümü Müzesine (EMET) konulmuş örnekleri de çalışmaya dahil ettiklerini bildirmişlerdir. Tozlu ve Alaoğlu (1994) Ordu ili mısır ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türlerinin tespiti ile ilgili yaptıkları çalışmada, predatörlerden Coccinellidae familyasına ait türlerden en çok dikkat çeken ve güçlü avlanma yetisine sahip olan türün *C. septempunctata* olduğunu, bu türün mısır bitkisi üzerinde *Rhopalosiphum maidis* ve *R. padi* türleri ile beslendiğini de belirtilmektedirler.

Yaşar ve Özgökçe (1994) *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) ile beslenen *Synharmonia conglobata* (Linnaeus, 1758) ve *H. variegata*'nın açlığa dayanma sürelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda *H. variegata*'nın *S. conglobata*'ya oranla oldukça uzun süre canlı kalabildiğini kaydetmişlerdir.

Erol ve Atlıhan (1995) Coleoptera takımı içerisinde bulunan *C. septempunctata*'nın avcı tür bakımından en zengin familya olan Coccinellidae familyasına ait bireyleri larva ve erginlerinin yaprakbitleri, yumuşak ve sert vücutlu kabuklu bitler, unlubitler, kırmızı örümcekler hem de Heteroptera, Thysanoptera, Lepidoptera ve Coleoptera takımına bağlı

birkaç türün larvaları ve nimfleri ile beslendiklerini ve sonuç olarak zararlı popülasyonlarını baskı altına aldıklarını belirtmektedir.

Atlıhan (2002) 1999–2000 yıllarında Gürpınar, Erciş, Gevaş, Muradiye ve Van Merkez’de şekerpancarı arazilerinde zararlı ve yararlı türlerin belirlenmek için yürüttüğü araştırmada; atrap ile toplama yöntemi ve elle toplama şeklinde yaptıkları surveyler sonucunda farklı takımlara bağlı olarak 31 yararlı, 29 zararlı tür elde etmiştir. Önemli zarar oluşturan türlerden *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermüller) (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera exigua* (Hübner) ve *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) için ilaç uygulamaları yapıldığı gözlemlenmiştir. Faydalı türlerden göze çarpanların ise *H. Variegata*, *Nabis punctatus* (L.) (Hemiptera: Nabidae) ve *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopide) olduğunu belirtmiştir.

Tezcan (2003) Manisa İli Salihli ve Turgutlu ilçelerinde 2 ayrı kültür kekiği üretim alanlarında bulunan Coccinellidae familyasına ait böcek faunasının belirlenmesini amaçlayan araştırmasında, bu familyaya ait 9 tür saptamıştır (nisan-kasım ayları arasında). Bunlar; *Scymnus frontalis* (Fabricius), *S. inderihensis* Mulsant, *S. quadriguttatus* Fürsch, *S. rubromaculatus* (Goeze), *Nephus nigricans* Weise, *Exochomus nigromaculatus* (Goeze), *H. variegata*, *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus) ve *C. septempunctata* ’dır. *S. frontalis*, *S. rubromaculatus* ve *H. variegat* ’nın ise sık rastlanan ve en fazla görülen türler olduğunu bildirmektedir.

Mamay (2003) *Bemisia* spp.'nin ergin dönemlerinin popülasyon gelişimini ve doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bu zararlı üzerinde predatör türlerin *Piocoris* sp., *Nabis punctatus* Costa, *Geocoris megacephalus* (R.), *Chrysoperla carnea* Stephens, *Stethorus gilvifrons* (Mulsant), *H. variegata*, *Camptobrochis* sp. ve *Cardiastethus* sp. olduğunu belirtmektedir.

Ayyıldız (2003) Balıkesir Merkez ve çevre ilçelerinde 2000 yılında (Havran Bandırma, Manyas, İvrindi, Susurluk, Gömeç, , Burhaniye, Kepsut, Edremit, Erdek, Gönen, Ayvalık) sebze yetiştirilen alanlarda bulunan afit türleri ile bu türlerin doğal düşmanları ve konukçularını belirlemiştir. Çalışma sonucunda, Hemiptera takımının Thelaxidae ve Aphididae familyalarına ait 12 tür afit ve bunların doğal düşmanları olarak Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Neuroptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı değişik familyalara ait 26 avcı ve 4 parazitoit böcek türü tespit etmiştir. Sık olarak bulunan doğal düşmanların ise *C. septempunctata*, *Chrysoperla carnea*, *Scymnus frontalis* (F.), *Orius niger* (W.), *H. variegata* ve *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) olduğunu gözlemlenmiştir.

Özkan ve ark. (2005) Ankara ili Çubuk ilçesinde bulunan vişne ağaçlarında 21 adet zararlı tür ve içlerinde *C. septempunctata*'nın da olduğu 6 adet predatör böceğin varlığını da tespit etmişlerdir.

Aslan ve Uygun (2005) Kahramanmaraş'ın tarım ve diğer faaliyetlerde kullanılan arazilerinde bulunan afitlerde beslenen uğur böceklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında 59 farklı yaprak biti üzerinde 33 ayrı gelinböceği türü belirlemişlerdir. Coccinellid türlerinden *C. septempunctata* 41, *H. variegata* 19, *Scymnus subvillosus* 15, *Adalia fasciatopunctata revelieri* 10 ve *Oenopia conglobata*'nın 9 yaprakbiti türü üzerinde bulunduklarını, yalnız bir yaprakbiti türü üzerinde bulunan türlerin ise *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus*, *Harmonia quadripunctata*, *Hyperaspis repensis*, *Nephus nigricans*, *Scymnus levaillanti* ve *Stethorus gilvifrons* olduğunu da belirtmişlerdir.

Ali and Rizvi (2007) beş afit türü üzerinde yaptıkları çalışmada (*Lipaphis erysimi*, *Aphis craccivora*, *Hyadaphis coriandri*, *Rhopalosiphum nymphae* ve *Macrosiphum rosae*) *C. septempunctata*'nın maksimum tüketimini larva döneminde *H. coriandri* üzerinde, ergin döneminde de *L. erysimi* üzerinde gösterdiğini belirtilmektedirler.

Bayram (2008) 2002 yılında Ankara ilinde yaptığı çalışmada elmada gal oluşumuna sebep olan *Dysaphis devector* Walk'da avcı Coccinellidae türleri belirlemiş ve bu türlerin bulunma sıklığını tespit etmiştir. Çalışma sonucunda yaprakbitlerinde avcı Coccinellidae familyasından 5 tür ve 1 alttür tespit etmiş, bunların; *Adalia bipunctata* (L.), *A. fasciatopunctata revelieri* (Muls.), *C. septempunctata*, *Exochomus quadripustulatus*, *Oenopia conglobata* (L.) ve *Scymnus subvillosus* (Goeze)'olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda, Coccinellidlerden *A. bipunctata*'nın en fazla bulunan tür olduğunu ve bu türü *A. fasciatopunctata revelieri*'nin takip ettiğini, *C. septempunctata*'nın ise en az bulunan tür olduğunu bildirmiştir. Coccinellidlerin mayıs sonlarında daha fazla bulunduğunu, haziran ortalarına doğru sayılarının azaldığını, temmuz başından itibaren ise yine popülasyonlarının fazlaştığını da kaydetmiştir.

Er ve ark. (2008) Coccinellidlerde entomopatojen fungusları belirlemek için 2004-2005 yılları arasında Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde yürüttükleri çalışmada *Beauveria* ve *Paecilomyces* türlerinin Coccinellid türlerinde patojen olduğunu saptamışlar ve kışlak bölgedeki enfeksiyon seviyesinin başka alanlardan önemli ölçüde fazla bulunduğunu belirtmişlerdir.

Narmanlıoğlu ve Güçlü (2008) 2005-2006 yıllarında İspir'de yetiştirilen meyve ağaçlarındaki afit türleri ile bunlarla beslenen doğal düşmanları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, 12 yaprakbiti türü saptamış ve bunlardan *H. pruni* ve *A. craccivora*'nın en yaygın popülasyona sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Demirözer (2008) Isparta ili yağ güllerinin üretim alanlarında bulunan zararlıları bu zararlıların biyolojisi ve doğal düşmanları üzerine yürüttüğü çalışmada; yağ gülü bahçelerinde ekonomik açıdan en önemli zararlı türün *Rhodococcus perornatus*, ikinci zararlı türün ise *M. rosae* olduğunu, bu alanlarda en çok toplanan doğal düşman türlerin ise, *Anthribus fasciatus* Forster (Col.: Anthribidae), *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant), *C. septempunctata*, *Exochomus quadripustulatus* L. ve *H. variegata* (Col.: Coccinellidae) olduğunu belirtmiştir.

Sıddıka ve Yeşilayer (2009) 2006-2008 yılları arasında İstanbul park ve bahçelerinden çok yıllık, çalimsı süs ve kültür bitkilerinden 1200 örnek toplamışlardır. Yaptıkları arazi çalışması sonucunda 51 bitki türünde akar bulaşıklığı tespit etmişlerdir. Çalışmada 20 familyadan 54 akar türü saptamışlardır. Bu türlerden 6'sını Türkiye için yeni kayıt olarak belirlemişlerdir. Çalışma süresi boyunca 39 nötr ve faydalı akar türü ve Coccinellidae familyasına ait 9 tür belirlemişlerdir. Bunlar; *C. septempunctata*, *H. Variegata*, *Adalia bipunctata* L., *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Psyllobora vigintiduopunctata* L., *Oenopia (Synharmonia) oncina* (Oliveri), *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant ve *Harmonia quadripunctata*'dır.

Kızıltepe ve Işıkber (2009) Kahramanmaraş ili ve çevresinde (Merkez, Andırın ve Göksun) *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae)'nın *C. septempunctata* erginlerini ne düzeyde parazitlediğini ve yıl içinde dağılımını belirleyebilmek için yaptıkları çalışma sonucunda *C. septempunctata* erginlerinin en yüksek parazitlenme oranlarının Merkez (% 27) ve Andırın (% 24) ilçelerinde, Göksun'da bu oranın daha düşük (% 16) olduğunu belirtilmektedirler. Merkez ilçede hem kışlaklardan gelen (% 27) hem de yeni nesil *C. septempunctata* erginleri üzerindeki parazitlenme (% 23.5) oranlarının önemli seviyelerde olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada *D. coccinellae* tarafından doğal olarak parazitlenen *C. septempunctata* türlerinde meydana gelen ölümlerin Kahramanmaraş merkez ilçelerinde baharda artış olan *C.septempunctata* popülasyonunu etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Tunaz (2010) Adana, Osmaniye ve Mersin illerinde *Dinocampus coccinellae*'nın *C. septempunctata* erginlerinin bölgesel dağılımı ve parazitlenme düzeylerini tespit edebilmek amacıyla yürüttüğü çalışmada Adana'da bulunan Saimbeyli, Tufanbeyli, Ceyhan, Pozantı ve Aladağ ilçelerinde *C. septempunctata* erginlerinde parazitlenme oranının yüksek (% 2-7), fakat Adana merkez ve Karaisalı'da parazitlenme oranının düşük olduğunu (% 0-0,55) tespit etmiştir. Osmaniye ilinde hem kışlaklardan gelen hem de yeni nesil *C. septempunctata* erginleri üzerindeki parazitlenme oranlarının önemli seviyelerde olduğunu belirlemiştir. Mersin'in Tarsus ilçesinde *C. septempunctata* erginlerinde parazitlenme oranı yüksek olurken (% 10,66),

Merkez, Silifke, Erdemli ve Mut ilçelerinde parazitlenme oranının düşük olduğunu (% 0-0,81) kaydetmiştir. Sonuçta, *D. coccinellae* tarafından parazitlenen *C. septempunctata* erginlerinin oldukça olumsuz etkilenebildiği sonucuna varmıştır.

Efil (2010) 2006 ve 2007 yıllarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa ili Akçakale ilçesinde yaptığı çalışmada coccinellid türleri ve bu türlerin populasyon değişimlerinin belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucuna göre Coccinellidlerden yonca alanlarında 2006 yılında toplam 1653 adet, 2007 yılında ise 1937 adet birey elde etmiş ve toplam 14 tür tespit belirlemiştir. Her iki yılda da en çok tespit edilen tür *H. (A.) variegata* olurken, bunu sırasıyla *Coccinella undecimpunctata* (L.), *C. septempunctata* ve *Scymnus levaillanti* izlemiştir. Bu dört tür yonca alanında mevsim boyunca düzenli bir şekilde populasyon gelişimi göstermiş ve tüm türlerin 2006 yılında %93.39 ve 2007 yılında ise %94.20'sini oluşturmuşlardır. Tespit edilen türlerden *Exochomus pubescens* Küster Türkiye Coccinellidae faunası için yeni kayıt olarak belirtilmiştir.. Yine, çalışma sonucunda coccinellid populasyonunun yonca arazilerinde sık olarak mevsim süresince bulundukları sonucuna da varılmıştır.

Güllüoğlu (2010) sıcaklıkların çok yüksek veya soğuk, rüzgârlı ve yağışlı olduğu zamanlarda *C. septempunctata* erginlerinin Çimen Dağı Uludaz Tepesinde kayaların alt kısımlarında saklandıklarını tespit etmiştir.

Özsisli (2011) 1997-1998 yılları arasında Kahramanmaraş ili sebze bitkilerinde görülen Coccinellidae türlerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda *C. septempunctata*; *Exochomus nigromaculatus* (Goeze, 1777); *H. variegata*, *Psyllobora vigintiduopunctata* (L. 1758) ; *Scymnus apetzii* Mulsant, 1846; *S. bivulnerus* Capra & Fürsch, 1967; *S. flavicollis* Redtenbacher, 1843; *S. levaillanti* Mulsant, 1850; *S. pallipediformis* Günther, 1958; *S. quadriguttatus*. Capra, 1924; *S. rubromaculatus* (Goeze, 1778) ve *Stethorus gilvifrons* (Mulsant, 1850) türlerini tespit ettiğini belirtmiştir.

Güleç (2011) Antalya'da Aphidoidae (Hemiptera) türlerinin saptanması ve doğal düşmanlarını belirlemek için yaptığı çalışmada, yaprakbiti türleri üzerinde 2 takıma bağlı 2 familyadan toplam 16 avcı tür tespit etmiştir. Bu avcı türlerden Coleoptera takımının Coccinellidae familyasına ait 12 tür bulmuş, en çok görülen türlerin ise *Scymnus (Pullus) subvillosus*, *C. septempunctata*, *Oenopia (Synharmonia) conglobata*, *H. variegata*, *Adalia decempunctata* ve *Scymnus pallipediformis* olduğunu ve en az bulunan türlerin ise *Chilocorus bipustulatus*, *Cryptolaemus montrozieri*, *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Scymnus inderihensis*, *S. rubromaculatus* ve *Stethorus punctillum* olduğunu belirtmiştir.

Başar ve Yaşar (2011) Isparta ili ve ilçelerinde Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması için yaptıkları çalışmaları sonucunda 34 tür saptamışlardır.

Güleç ve Kılınçer (2011) Antalya şehrinde park ve süs bitkileri üzerinde Aphididae türleri üzerinde avlanan Coccinellidae familyasından 12 tür olduğunu, bunlardan den en çok görülenler arasında *C. septempunctata*'nın da olduğunu bildirmektedirler.

Başar (2011) Isparta ili ve ilçelerinde Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması amacıyla yaptığı çalışmada, toplam 34 tür saptamıştır ve en çok toplanan türlerde ilk sırada *H. variegata* (157)'nin olduğu bildirmiştir.

Gözüaçık ve ark. (2012) Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki farklı habitatlarda 2007-2009 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucunda Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı 40 tür belirlemişlerdir. Belirlenen türlerden yaygın ve yoğun olanlar sırasıyla *Hyperaspis quadrimaculata* Redtb., *Stethorus gilvifrons* (Mulsant), *Oenopia (Synharmonia) conglabata* (Linneaus), *C. septempunctata*, *Nephus nigricans* Weise, *Scymnus (Pullus) araraticus* Khnzorian, *S. pallipediformis* Günther, *S. (Pullus) subvillosus* (Goeze) ve *Exochomus quadripustulatus* (Linneaus) olmuştur.

Varlı (2013) 2005-2006 yıllarında Balıkesir İli, Edremit Körfezi'nde ilçelerinde (Edremit, Havran, Burhaniye, Gömeç ve Ayvalık) ve bu ilçelere bağlı köylerdeki 17 zeytin bahçesinde sarı yapışkan tuzakları 2005 yılı mayıs ayı başından ekim ayı ortasına kadar asmıştır. Aynı yılın ekim ayından 2006 yılı mart ayına kadar da zeytin ağacı gövdelerine sarılan keten çuvalları da kışlak tuzak olarak kullanmıştır. Edremit Körfezi zeytin bahçelerinde yapılan bu çalışma sonucu her iki tuzak yöntemi ile Coccinellidae (Coleoptera) familyasından 22 tür tespit etmiştir. Toplamda en fazla yakalanan tür 57 birey ile *Scymnus subvillosus* (Goeze), olmuştur. 54 birey ile en fazla bulunan diğer tür *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) yalnızca yapışkan tuzaklarda yakalanmış, *H. variegata* ise yapışkan tuzaklarda yıl boyu görülmemiş fakat kışlak tuzaklarda toplam 16 bireyi elde edilmiştir.

Güven (2013) 2004-2005 yıllarında İzmir iline bağlı Selçuk, Tire, Kemalpaşa, Torbalı ve Menemen ilçelerinde şeftali bahçelerinde bulunan predatör böcek türleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, 4 takım ve 8 familyaya ait 51 predatör tür belirlemiştir. Belirlenen türler içinde *C. septempunctata*'nın da olduğu görülmektedir.

Yanpar (2013) Mersin ili bağlarında zararlı olan yaprakbiti türleri, parazitoit ve predatörleri ile *Aphis illinoisensis*'in popülasyon gelişmesinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; *Aphis illinoisensis* Shimer, *Aphis fabae* Scopoli, *Myzus persicae* Sulz. (Hemiptera: Aphididae) olarak belirlemiştir. Predatör olarak; Coccinellidae familyasına bağlı;

Cheilomenes propingua (Mulsant), *Adalia fasciatopunctata revelieri* (Mulsant), *C. septempunctata*, *Oenopia (Synharmonia) conglobata* L., *H. variegata*, *Scymnus frontalis* (Fabricius) ve *S.pallipediformis* (Günther) (Coleoptera: Coccinellidae) türlerini tespit etmiştir.

Rauf *et al.* (2013) farklı sıcaklıklarda (20, 25 ve 30 °C) *Schizaphis graminum* Rondani üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim sürelerini sırasıyla 5,12, 3,62 ve 3,20 gün, yumurtaların açılma oranını ise sırasıyla %75,6, %82,0 ve %71,2 olduğunu belirlemişlerdir. Aynı sıcaklık değerlerinde toplam larva gelişim sürelerinin sırasıyla 29,5, 15,9 ve 8,1 gün, larva dönemlerindeki tüketilen yaprak biti miktarlarının sırasıyla 573,7, 575,0 ve 667,8 adet olarak belirlemişlerdir. *C. septempunctata* erkek erginlerinin ömürlerinin 44,7, 37,7 ve 30,0 gün sürdüğünü, dişi erginlerin ömürlerinin ise sırasıyla 60,3, 58,9 ve 43,7 gün olduğunu belirtmişlerdir. Dişi erginlerin bıraktığı toplam yumurta sayılarının sırasıyla 123,5, 251,5 ve 293,2 adet olduğunu da belirtmişlerdir.

Karakaya (2014) 2013-2014 yıllarında Aydın ilindeki yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçlarında zararlı afit türleri ile predatör ve parazitoitlerini saptamak için yürüttüğü çalışma sonucunda, sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında iki familyaya ait 8 cins ve 18 afit türü belirlemiştir. Ayrıca, yaprakbitlerinin doğal düşmanlarından toplam 30 tür tespit etmiştir. Aydın ilinde çokça üretilen meyvelerden elmada *Aphis pomi* (L.), erikte ve kayısı da *Hyalopterus pruni*, armutta *Dysaphis pyri* (Börner), kirazda *Myzus cerasi* (F.), (Geoffroy) ve şeftalide *Myzus persicae* (Sulzer) öne çıkan türler olmuştur. Predatörlerden; *C. septempunctata*, *Scymnus subvillosus* Goeze, *Episyrphus balteatus* (DeGeer), *Adalia bipunctata* L., ve *Leucopis glyphiivora* (Tanasjitshuk), parazitoid böcek olarak da *Aphidius colemani* (Viereck), *Aphidius transcaspicus* (Telengat) ve *Aphidius matricariae* (Haliday) yaprakbitlerinin en bol ve yaygın doğal düşmanlar olduğu da araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Baştuğ (2015) 2013 yılında Çanakkale Merkez ve bütün ilçelerini kapsayacak şekilde Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait türlerin saptanması amacıyla yaptığı çalışmada, 14 cinsten 20 tür tespit etmiştir. Bu türlerden *C. septempunctata*, *H. variegata*, *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.), *Adalia bipunctata* (L.), *A. fasciatopunctata revelieri* Muls., *Harmonia axyridis* Pallas ve *Chilocorus bipustulatus* (L.)'un en çok rastlanılan türler olduğunu da belirtmiştir.

Gençer (2015) yapay olarak zararlandırılmış bitkilerden çıkan kokuların yedi noktalı gelin böceğinin yönelimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, yedi noktalı gelinböceği 4-kollu olfaktometre çalışmasında hanımeli yapraklarının kokusuna en yüksek oranda (%61.87), çam ibresi kokusuna ise en düşük oranda (%7.07) yöneldiğini tespit etmiştir.

Üç farklı bitki kokusuna yönelim istatistiki açıdan önemli derecede farklılık göstermiştir. Bununla beraber Y-tüp olfaktometrede yapılan çalışmada istatistiki açıdan önemli derecede bir fark bulunmamıştır. Avcı böceklerin bitki yapraklarına yönelimleri sırasıyla verilecek olursa; bitki karışımı, hanımeli ve çamda %77.77, %75.55, %73.77 ve %64.44 olarak belirlenmiştir.

Kütük ve Güçlü (2016) 2009-2011 yılları arasında, Erzincan’da kiraz bahçelerinde zarar yapan afit türleri ile bunların predatör ve parazitoitlerini tespit etmek için yaptıkları çalışmada, Erzincan yöresinde kirazlarda zarar yapan *Myzus cerasi* (Fabricius 1775) ve *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer 1776) türlerini bulmuşlardır. Belirlenen yaprak biti türlerinden *M. cerasi*’nin en yaygın ve popülasyon yoğunluğunun da daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada on üç predatör böcek tespit edilmiş, parazitoit olarak Ichneumonidae familyasından *Syrphoctonus* sp. türü bulunmuştur. Bu parazitoit türünün Syrphidae familyasının parazitoiti olduğu da belirtilmiştir.

Sobutay (2016) Coccinellidae türlerini tespit ve teşhis etmek amacıyla yaptığı çalışmayı 2014-2015 yıllarında Bartın il merkezi ilçelerde; tarım, mera ve ormanlık alanlarda yürütmüştür. Yapılan çalışma sonucunda, Coccinellidae familyasına ait 14 tür saptanmıştır. Belirlenen türlerden en çok bulunan iki tür *Harmonia axyridis* (Pallas) ve *C. septempunctata* olmuştur. En geniş alana yayılan türler ise *C. septempunctata*, *Henosepilachna elaterii* (Rossi), *Halyzia sedecimguttata* (L.), *Harmonia axyridis* (Pallas) olarak belirlenmiş, en az rastlanan türlerin ise *Propylea quatuordecimpunctata* (L.), *Oenopia conglobata* (Linnaeus), *Adalia decempunctata* (Linnaeus) ve *Scymnus quadriguttatus* (Capra), olduğunu belirtmiştir.

Kaplan ve Turanlı (2016) İzmir ve Manisa illeri kestane alanlarındaki Coccinellidae (Coleoptera) türlerini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürüttükleri çalışmada, 52 kestane bahçesinde örneklemeler yapmışlardır. Coccinellid türlerin belirlenmesinde darbe ve gözle kontrol yöntemleri kullanmışlardır. Çalışma sonucunda 16 coccinellid tür belirlediklerini, en yaygın ve yoğun türlerin sırasıyla *Stethorus punctillum* Weise, *S. gilvifrons* (Mulsant), *Adalia fasciatopunctata revelierei* Mulsant, *A. decempunctata* (L.), *A. bipunctata* (L.), *C. septempunctata* ve *Scymnus rubomaculatus* (Goeze) olduğunu bildirmişlerdir.

Özpınar (2017) *C. septempunctata* erginlerinin temmuz ayından itibaren Edremit Sarıkız tepesinde genellikle “Kazavlusu”nu oluşturan taşların arasında toplandığı belirtmiştir. Sayılarının ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığını, mevsim sonuna doğru ise sıcaklıkların 10 °C’nin altına düşmesiyle erginlerin taşların altına veya arasına toplanarak kışı buralarda kar altında geçirerek ve ilkbaharda sıcaklığın 15-16 °C olmasıyla, karların erimesi sonucu, nisan ayında tekrar ortaya çıktığını belirtmiştir. Ayrıca, nisan ayında kaydedilen ergin sayısının mayıs ayı boyunca azalarak devam ettiğini ve haziran ayında en düşük seviyeye indiğini,

popülasyonun % 61'inin dişilerden oluştuğunu ve ergin ağırlığının ise ortalama 33.77 mg olduğunu da kaydetmiştir.

Tiftikçi (2017) Coccinellidae familyasına bağlı türleri belirlemek amacıyla Yozgat ili şeker pancarı üretim alanlarında 2011 ve 2012 yıllarında Boğazlıyan, Sarıkaya, Merkez, Şefaati ve Yerköy ilçelerinde çalışmış olup, 3 altfamilyadan 16 türe ait 434 birey saptamıştır. Dominant indeks değerleri belirlenen türler arasında *C. septempunctata*'nın dominantlık indeks değerinin (%25.53) ve *H. Variegata*'nın ise (%4.14) olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve Muştu (2018) 2014 ve 2015 yılları arasında Kayseri ili merkez ilçelerindeki (Melikgazi, Kocasinan, Talas, Hacılar, İncesu) park, yol plantasyonu ve peyzaj alanlarındaki ağaç ve çalılar üzerindeki yaprakbitlerinin parazitoit ve avcı Coccinellidlerini belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında, dokuz parazitoit tür tespiti, bir parazitoiti ise cins düzeyinde teşhis etmişlerdir. Yapılan çalışmada, yaprak afit avcısı türleri barındıran Coccinellidae familyasından 11 tür tespit edilmiş olup; bunların *C. septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) 1758, *Exochomus* (*Exochomus*) *quadripustulatus* (L.), 1758, *A. fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) 1866, *H. variegata*, *Adalia* (*Adalia*) *bipunctata* (L.) 1758, *Oenopia* (*Synharmonia*) *conglobata* (L.) 1758, *S. (Pullus) subvillosus* (Goeze) 1777, *Scymnus* (*Scymnus*) *apetzi* Mulsant 1846 ve *Chilocorus bipustulatus* (L., 1758) olduğu kaydedilmiştir.

Sabuncu (2019) Birecik ilçesi Fırat Vadisi'ndeki Antep fıstığı bahçelerinde zararlı böcekler üzerinde beslenen faydalı böceklerin tespitini yapmak için buralarda kışı geçiren böceklerin tespitini hedeflemiştir. Yapılan bu çalışmada, Birecik ilçe sınırlarında yer alan Fırat Vadisi'nde yöreyi temsil edecek şekilde beş köyde birer bahçe ve her bahçeyi temsil edecek on farklı ağaçta suni kışlama barınakları oluşturmuş, çalışma sonucunda 6 takıma ait 20 familyadan 20 böcek türü tespit etmiştir.

Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Hodek ve ark. (1977) çalışmalarında *C. septempunctata*'nın diyapoz evresinden sonraki fotoperiyot tepkileri üzerine araştırmalar yapmıştır. Aralık ve mart aylarında diyapoz evresi sonrası farklı yükseklikteki popülasyonlarda diyapoz yoğunluğunu karşılaştırmak için *C. septempunctata* erginlerini 15°C ve 18A: 6K, 12A: 12K fotoperiyotlarına maruz bırakmış ve yumurta gelişimlerini gözlemlemişlerdir. Aralık ayında 600 m yüksekliğinde yaşayan *C. septempunctata* dişileri 1500 m yükseklikte yaşayanlara göre daha kısa ön yumurtlama periyotları olduğunu belirtmişlerdir. Mart ayı ortalarında hem doğal ortamdaki hibernasyondan sonra hem de 15°C laboratuvar ortamından hibernasyondan sonra ön yumurtlama periyodunun

oldukça kısa olduğunu gözlemlemişler, mart ayı ortalarında tüm dişilerde diyapozun sona erdiğini de kaydetmişlerdir.

Sakurai (1983) *C. septempunctata bruckii*'nin, arazi ortamında ortaya çıkışı, yıl içinde erişkin popülasyonundaki değişimi, ovaryum gelişimi ve predatörün elitra renklerindeki değişimlerinin saptanması amacıyla bir dizi çalışma yapmıştır. Bu türün erişkinlerin yılda 3 nesil verdiği belirlemiş ve bahar ayının son günlerinde 1. nesil, sonbahar ayında 2. nesil ve kış aylarının ilk dönemlerinde de 3. nesil bireyleri gözlemlemiştir. Birinci nesil haziran ayının son günlerinde yaz uykusuna girdiğini ve otların dip kısımlarında diyapoz evresini geçirdiğinde belirtmiştir.

Agee *et al.* (1990) çalışmalarında *C. septumpunctata*'nın her iki cinsiyetinden üç yaş grubunun bileşik gözlerinin spektral duyarlılığı 350-700 nm dalga boylarında elektrofizyolojik olarak ölçmüşlerdir. Her gruptaki her iki cinsiyet de biri 365 nm'de ve diğeri 500 nm'de olmak üzere iki duyarlılık zirvesi gösterdiklerini belirlemişlerdir. Dişi böceklerin erkek böceklerle göre biraz daha duyarlı olduğu, ancak bu farkın çok önemli olmadığı da tespit etmişlerdir. 29-33 günlük böceklerin, genç (16-24 gün) veya daha yaşlı (38-42 gün) böceklerle göre önemli ölçüde daha duyarlı olduğunu belirtmişlerdir.

Singh (1994) laboratuvar ortamında $28\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de *C. septempunctata*'nın 1. ila 4. dönem larvaları ortalama 22.78, 66.00, 172.50 ve 333.11 adet *Lipaphis erysimi* bireyi (nimfler ve erginler) tükettiğini kaydetmiştir. Erişkin erkeklerin günde 119.80, dişilerin 140.68 yaprak biti tükettiğini, *H. variegata* için karşılık gelen av tüketimlerinin ise 21.83, 79.11, 162.55 ve 243.01 yaprak biti ve 91.56 ve 115.30 yaprak biti/gün olarak belirlemişlerdir.

Sarospataki ve Makro (1995) Macaristan'ın kuzeyinde, karışık meşe ormanında bulunan *C. septempunctata*'nın ilkbahar ve sonbahar aylarında uçuş aktivitesindeki mevsimsel değişimleri inceledikleri çalışmalarında, en yüksek uçuş aktivitelerinin temmuz ayının sonları ve ağustos ayının başlangıcında görülmesinin, *C. septempunctata* erginlerinin zirveye göç etmesine denk geldiğini gözlemlemişlerdir. Bu dönemde uzun mesafe uçuş davranışı ormanın yüksek katmanlarında gözlemlendiğini, meteorolojik şartların özellikle gölgelik seviyesinin coccinellidlerin uçuş faaliyetlerini etkilediğini de bildirmişlerdir. Ayrıca, 1987'de havaların aşırı rüzgârlı olması ve sıcaklıkların düşmesiyle de uzun mesafe uçuş davranışlarının görülmediği de belirtmişlerdir.

Nedved ve Hodek (1995) çalışmalarında *C. septempunctata* erginlerinin kapalı kaplar içinde hapsedilmesinin havalanma davranışları ve besin araştırma uçuşlarını tetikleyici etkide bulunduğu belirtilmektedirler.

Geoghegan *et al.* (1997) İskoçya’da *C. septempunctata* erginlerinin *Dinocapus coccinellae* tarafından parazitlenme oranını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ergin bireylerin %20’sinin parazitli olduğunu ve dişi erginlerin parazitlenme oranının daha yüksek olduğu da belirtmektedirler.

Baron and Wilson (1998) yaptıkları çalışmada İngiltere’de *C. septempunctata*’nın en sık görülen ortak özelliklerinin, kışı yazın depoladıkları besinleri kullanarak uyku halinde geçirmeleri olduğunu belirtmişlerdir. Diyapoz döneminde böceklerin hayatta kalabilmelerinin böceğin bu dönemden önce toplandığı metabolik rezerv miktarına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Eylül ayının başından mart ayının sonuna kadarki dönemde korunaklı yerlerde çok sayıda bireyler bir araya gelerek guruplar oluşturup, bu şekilde diyapoz dönemlerine girdiklerini bildirmişlerdir. *C. septempunctata*’ların kış şartlarında hayatta kalmasını belirleyen faktörleri öğrenmek için Doğu Anglian popülasyonu üzerinde de çalışmışlardır. Vücut büyüklüklerine göre ekim ayında hareketli olan örneklerin, hareketsiz topluluklardan alınan örneklerden gözle görülür şekilde hafif olduğunu belirlemişlerdir. Sürekli olarak aktiviteleri engellenen aktif böceklerde ölüm oranı % 72 olarak görülmesine karşın, küme oluşturan dolayısı ile hareketsiz olan *C. septempunctata*’larda kış sonuna kadar sadece %9 oranında ölüm görüldüğünü de belirtmektedirler.

Behera *et al.* (1999) *Macrosiphoniella sanborni* (Gillette) üzerinde beslenen *C. septempunctata*’nın yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemlerinin sırasıyla $2,41 \pm 0,19$, $9,35 \pm 1,2$, $0,73 \pm 0,1$ ve $3,53 \pm 0,08$ gün sürdüğünü belirlemişlerdir. *C. septempunctata*’nın ergin erkeklerinin 10-19 gün arası ve dişi erginlerin 26-35 gün arası yaşadığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, *C. septempunctata*’nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri ve ergin dönemdeki günlük yaprak biti tüketim miktarlarının sırasıyla 9.17 ± 1.5 , 20.8 ± 3.3 , 34.1 ± 3.5 , 37.5 ± 6.7 ve 55.3 ± 6.7 olarak da belirlemişlerdir.

Omkar and Srivastava (2002) *C. septempunctata*’nın üreme davranışlarını incelemişler ve erkeklerin 27°C’de 8.8 ± 0.3 gün içinde dişilerin 11.2 ± 0.4 günde çiftleşme olgunluğa ulaştıklarını belirlemişlerdir. Aynı gün içinde birden fazla çiftleşme olayı gözlemişlerdir. Çiftleşmemiş erkekler ve dişilerde çiftleşme süresi en fazla olarak bulmuşlar, çoklu çiftleşme, yumurtlamanın süresini, dişilerin doğurganlığını ve yumurtadan larva çıkış yüzdesini arttırdığını da kaydetmişlerdir.

Nielsen *et al.* (2002) yaprak biti avcısı *Coccinella septempunctata* larvaları için karışık diyetlerin olası yararları ile ilgili üç soruya cevap araştırmışlardır. (1) Farklı konukçu bitkilerden gelen yaprak biti türleri besinsel olarak birbirini tamamlar mı? (2) Yüksek kaliteli yaprak bitlerinden oluşan karma bir diyet faydalı mıdır? (3) Karışık diyetlerin kalitesi, oluşturan

türlerin kalitesine nasıl bağlıdır?. Yüksek (*Metopolophium dirhodum*), orta (*Myzus persicae*) ve düşük gıda kalitesine (*Aphis sambuci*) sahip yaprak biti türlerinin ve üç tek tür diyetinin tüm karışım kombinasyonları karşılaştırmışlardır. İki yüksek kaliteli türden (*Sitobion avenae* ve *M. dirhodum*) oluşan karma bir diyet, tek tür diyetleriyle karşılaştırılmıştır. Yalnız *A. sambuci* ile beslenen ve karışık *A. sambuci* + *M. persicae* verilen larvaların 18 gün içinde öldüğü ve hiçbir larvanın dördüncü evreye geçmediği bildirilmiştir. *Metopolophium dirhodum* genellikle gıda olarak *M. persicae*'den daha kaliteliyken, *M. dirhodum* *M. persicae*'nin karışık diyetinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. *S. avenae* ve *M. dirhodum*'un yaklaşık olarak aynı besin değerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu iki yüksek kaliteli yaprak bitinden oluşan karma afit sunulan *C. septempunctata* larvaları ekstra bir avantaj elde etmemiş durumdadırlar. Çalışma sonucunda; yaprak biti türlerinin karıştırılmasının hiçbir faydasının olmadığı ve karışık diyetlerin kalitesini türlerin kalitesine bağlı olduğu da belirtmişlerdir.

Khan *et al.* (2003) *C. septempunctata*'nın farklı gelişim dönemlerinde yaprakbiti yokluğunda ve farklı açlık seviyelerinde kannibalizm davranışlarını araştırmışlardır. Larvaların ve ergin bireylerin yumurta kannibalizminin daha fazla olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde *C. septempunctata*'nın larvaları ve ergin bireyleri diğer türlerin (*Menochilus sexmaculatus*, *Adalia bipunctata*, *Adonia variegata*) yumurtalarına karşı da birlik içi avcılık tepkileri göstermiştir. Besin yokluğunun kannibalizm için kesin bir neden olmadığı da belirlenmiştir. *C. septempunctata*'nın larva ve erginlerinde akraba tanımanın zayıf olduğu kanıtlanmıştır. 4. dönem larvaların diğer dönemler, yumurta ve 1. dönem larvalara göre daha obur olduğu da belirtmişlerdir.

Mari *et al.* (2004) Yonca yaprak biti, *Therioaphis trifolii* M. üzerinde *C. undecimpunctata* ve *Menochilus sexmaculatus* F.'un biyolojisini araştırmışlardır. Sonuç olarak yonca yaprakbiti *T. trifolii* ile beslenen *C. undecimpunctata*'nın yumurtlama öncesi ve sonrası süreleri 19.9 ± 5.2 ve 3.8 ± 0.4 gün ve *M. sexmaculatus*'un yumurtlama önce ve sonrası süreleri 27.4 ± 4.1 ve 4.5 ± 0.3 gün olarak bulunmuştur. 7 dişi başına doğurganlık *M. sexmaculatus* için 602 ± 75.3 , *C. undecimpunctata* için 761 ± 85.2 olarak bulunmuştur. *M. sexmaculatus* ve *C. undecimpunctata*'nın yumurta inkübasyonu süresi ortalama 8.6 ± 1.2 ve 7.3 ± 1.0 gün olarak saptanmıştır. *M. sexmaculatus*'un birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü dönem larva süreleri ortalama 7.3 ± 0.6 , 4.3 ± 0.2 , 3.8 ± 0.3 ve 6.7 ± 1.1 gün olarak bulunmuştur. *M. sexmaculatus*'un pupal dönem süresi 3.6 ± 0.3 ve *C. undecimpunctata*'nın 5.1 ± 0.5 gün olarak belirtilmektedir.

Pervez *et al.* (2004) farklı yaşlardaki erkek ve dişi bireyleri ile afidofag *Propylea dissecta*'nın üreme performansı üzerine yaşın etkisini araştırmışlardır. Tüm ara (10 ila 20 günlük) dişi bireyler ve daha yaşlı (30 günlük) dişi bireyler, tüm orta ve yaşlı erkek bireylerle

çiftleşirken, 1 ile 5 günlük genç dişilerin yalnızca bir kısmı (% 0.29) aynı veya yaşlı erkek bireyler ile çiftleştiğini, çiftleşme isteğinin erkeklere göre yaşa bağlı olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Fekonditenin, dişilere göre yaşa bağlı olup, yaşla birlikte 20 güne kadar artıp bundan sonra azaldığını da vurgulamışlardır.

H. variegata ve *Adalia bipunctata* (L.)'nın biyolojik özellikleri 25°C'de laboratuvar koşulları altında av olarak *Myzus persicae* (Sulzer) üzerinde ölçülmüş, karşılaştırmalı çalışmalar sonucu yetişkinlik öncesi gelişim süreleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiş, bulgulara göre *H. Axyridis*'in, *H. variegata*'dan 18.1 gün ve *A. bipunctata*'dan 19.8 gün daha yavaş geliştiği belirtilmiştir (Lanzoni 2004).

Kalushkov ve Hodek (2004) *C. septempunctata*'nın on üç yaprakbitine karşı verdikleri tepkiyi araştırmışlardır. İncelenen yaprakbiti türleri (*Eucalipterus tiliae* (L.), *Tuberculatus annulatus* (L.), *Euceraphis betulae* (L.), *Cavariella konoi* Takahashi, *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach), *Acyrtosiphon ignotum* Mordvilko, *Aphis spiraephaga* Müller, *A. fabae* Scopoli, *Macrosiphoniella artemisiae* Boyer de Fonscolombe, *Capitophorus hippophaeus* (Walk.), *Acyrtosiphon pisum* (Harris), *Aphis craccivora* Koch, *Sitobion avenae* (F.) larvaların gelişimi, larval ölüm hızı ve erişkin taze ağırlık oranlarına göre uygun olarak bulunmuştur. *A. pisum* ve *S. avenae* ile beslenen *C. septempunctata*'nın dişi bireyleri *A. fabae* ve *A. craccivora* ile beslenen dişilerinden iki katı kadar fazla yumurta bıraktığını da belirtmektedirler.

Deligeorgidis (2005) *Coccinella septempunctata*'nın *Thrips tabaci* ve *Trialeurodes vaporariorum* üzerindeki performansını denemiştir ve çalışmalar sonucunda *C. septempunctata* 'nın *T. tabaci* ve *T. vaporariorum*'un biyolojik mücadelesinde başarıyla uygulanabileceğini belirtmiştir.

Kontadimas and Stathas (2005) *H. variegata*'yı *Dysaphis crataegi* (Kaltenbach) üzerinde besleyerek bazı gelişme parametrelerini ortaya koymuşlardır. Çalışmaya göre, *H. vareigata*'nın yılda 7 nesil verdiğini ve bir bireyin ortalama gelişim süresinin 34 gün olduğunu belirtmişlerdir.

Kontodimas and Stathas (2008) *H. variegata*'nın bazı biyolojik özelliklerini değerlendirmişler. Çalışmada *H. variegata*'nın nisan ve kasım ayları arasında 7 nesil tamamladığını, her ergin dişi birey başına toplam doğurganlığın 789 ve 1256 yumurta arasında değişirken, ortalama toplam doğurganlığın 959.6 yumurta olduğunu da kaydetmişlerdir.

Davis et al. (2006) laboratuvar ortamında yaptıkları çalışmada, parazitoit *D. coccinellae*'nin parazitlemek için *C. septempunctata* ergin dişilerini erkeklere kıyasla daha fazla

tercih ettiğini belirtmişler, bu durumun sebebinin dişi bireylerin yumurta üreterek parazitoit larvasının gelişmesi için daha uygun bir ortam oluşturmaları olduğunu belirtmişlerdir.

Sattar *et al.* (2008) laboratuvar ortamında kontrollü koşullarda (26 ± 2 °C ve $\%65 \pm 5$ nem) yaptıkları çalışmada *C. septempunctata*'nın birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemleri sırası ile 2.9 ± 0.42 , 4.69 ± 0.47 , 5.4 ± 0.66 ve 7.5 ± 0.72 gün ve pupa döneminin süresinin 4.9 ± 0.58 gün olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, aynı koşullarda kuluçka süresinin 4.3 ± 0.81 gün, toplam larva döneminin 18.3 ± 0.53 gün sürdüğünü de belirtmişlerdir.

Hodek (2008) yaptığı çalışmada *C. septempunctata* nın geniş coğrafi alanlarda çok başarılı olamamasını hem genetik hem de fenotipik polimorfizmlere dayanan ekolojik bir plastisitede yattığını belirtmektedir.

Kontodimas *et al.* (2008) *A. fabae* üzerinde beslenen yaprakbiti predatörleri *C. septempunctata*, *Ceratomegilla undecimnotata* (Schneider) ve *Propylea quatuordecimpunctata* (L.)'nın biyolojileri üzerinde çalışmalar yapmışlardır. *C. septempunctata*, *C. undecimnotata* ve *P. quatuordecimpunctata*'nın ortalama toplam doğurganlık oranını sıra ile 1996.8, 1160.5 ve 724.6 yumurta/dişi ve ortalama ömrü de sırasıyla 94.9, 88.3 ve 68.9 gün olarak belirlemişlerdir.

Sattar *et al.* (2008) çalışmalarında *C. septempunctata* 'nın biyolojisi ve *Aphis gossypii* Glover üzerindeki avlanma potansiyelini çalışmışlar, 1., 2., 3., 4. ve 1. dönemlerinde Coccinellidlerin günlük yaprak biti tüketim miktarları sırasıyla 21,9; 55,9; 107,4; 227,3 ve 77,8 adet yaprak biti tükettiğini, dişi gelin böceğinin ömrü boyunca $177 \pm 23,03$ adet yumurta bıraktığını, larva dönem süresinin ve pupa süresinin sırasıyla $18,3 \pm 0,53$ ve $4,9 \pm 0,58$ gün olduğunu bildirmişlerdir.

Mishra and Sarangi (2009) *Aphis craccivora* Koch. ile beslenen *C. septempunctata* 'nın 1., 2., 3., 4. larva dönemlerinin süresi ile ergin erkek ve dişi bireylerin ömürlerini sırasıyla $2,4 \pm 0,12$; $2,0 \pm 0,00$; $2,1 \pm 0,11$; $2,1 \pm 0,01$; $15,6 \pm 0,62$ ve $28,2 \pm 0,61$ gün olarak belirlemişlerdir. *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3.ve 4. larva dönemleri boyunca tükettikleri toplam *A. craccivora* miktarlarının sırasıyla $43,0 \pm 2,45$, $64,30 \pm 14,63$, $169,6 \pm 26,94$ ve $260,30 \pm 28,52$ adet olduğunu da belirtmişlerdir. Ayrıca,ergin *C. septempunctata* erkek ve dişi bireylerinin sırasıyla $1580,30 \pm 82,34$ ve $1592,00 \pm 70,18$ adet *A. craccivora* tükettiğini de kaydetmişlerdir.

Honek (2009) çalışmasında 1978-1981 yıllarında Orta Bohemya'nın başlıca tarımsal ürünlerinde (yonca ve yonca, fasulye, şeker pancarı, mısır, patates, ilk bahar ve kışlık tahıllar) *C. septempunctata*'nın kışı geçirmiş ergin popülasyonunun dağılımı araştırmıştır. Popülasyon yoğunluğu standart bir kesit boyunca görsel sayım yoluyla belirlenmiştir. Ortalama on yıllık popülasyon yoğunlukları (1 Mayıs'tan 30 Haziran'a) hesaplanmıştır. Bu veriler, ilgili on yılda

belirli bir üründe bulunan ekilebilir arazideki *C. septempunctata*'nın toplam yetişkin popülasyon oranına dönüştürülmüştür. Erişkin popülasyonların en önemli konukçuları, yonca ve yonca (Mayıs başı - Haziran başı) ve baharlık tahıllar (ilk mayıs sonu), şeker pancarı, fasulye ve mısırdaki önemli bir popülasyon yoğunluğu elde edilmiş fakat altlarındaki küçük alan nedeniyle bu ürünler genellikle toplam yetişkin nüfusun sadece küçük bir bölümünü barındırmıştır. Patates ve kışlık tahıllarda erginlere daha az rastlanıldığını tespit etmiştir. Farklı mahsullerdeki nispi ergin yoğunluğu, esas olarak yaprak biti bolluğundaki değişimin bir sonucu olarak, yıllık olarak değişmiştir. *C. septempunctata* erginlerinin genel popülasyon yoğunluğu, gözlem yapılan yıllarda iki büyüklükle değiştiği belirtilmektedir. Ergin popülasyonları en olumsuz etkileyen tarımsal uygulamalar, ilk olarak yonca ve yoncanın kıyıcı biçer döverle kesilmesi ve şeker pancarında *Aphis fabae*'ye karşı kullanılan kimyasal ilaç uygulamaları olduğunu da belirtmiştir.

Sarwar and Saqib (2010) doğal ve yapay besinler kullanarak laboratuvar koşullarında *Coccinella septempunctata*'nın yumurtadan ergine gelişim süresini incelemişlerdir, yapay besinler kullanıldığında 29.0 gün olarak belirlenen bu sürenin doğal besinler kullanıldığı zaman 20.6 gün olduğunu belirtilmektedir.

Ashraf *et al.* (2010) çalışmalarında *C. septempunctata*'nın doğal ve yapay besinler kullanarak doğurganlığını ve ömrünü belirlemek için laboratuvar koşullarında gelişmesini ve üreme potansiyellerini araştırmışlardır. Besin tüketimi ile yumurta bırakma arasında pozitif bir korelasyon elde etmişlerdir. Böcek, diğer uygulamalara kıyasla, günde çokça fazla sayıda *Rhopalosiphum maidis* (32.2) tüketmiştir. *Macrosiphon roseae*'nin 1. ve 2. dönemlerini tüketirken yumurta bırakma tepkisinin maksimum olduğu da belirlenmiştir.

Jafari (2011) laboratuvar koşullarında yaptığı çalışmada siyah fasulye yaprakbiti, *A. fabae* ile beslenen *H. variegata*'nın yumurta açılma, larva ve pupa dönemlerinin sürelerini araştırmıştır. *H. variegata*'nın ortalama yumurtlama öncesi süresi 6.20 ± 0.13 gün, yumurtlama süresi 43 ± 0.21 gün olarak bulunmuştur. 8 dişi tarafından bırakılan yumurta sayısı 943.90 ± 53.53 ve yumurtaların açılma oranı $\%82.86 \pm 3.12$ olarak belirlenmiştir. Ortalama inkübasyon süresini 3.35 ± 0.11 gün ve yumurta döneminden ergin oluncaya kadar geçen zamanda larva süresi 16.5 ± 0.13 gün olarak belirlemiştir. Pre-pupa ve pupa dönemleri sırasıyla 1.40 ± 0.16 ve 3.10 ± 0.07 gün olarak, erkek ve dişi bireylerin ortalama ömürlerini de sırasıyla 50 ± 3.2 ve 55.5 ± 3.37 gün olarak kaydetmiştir.

Inayat *et al.* (2011) *C. septempunctata*, *Cheilomenes sexmaculata* ve *H. variegata*'nın ergin ve larvalarının yaprakbiti türleri *Macrosiphum miscanthi*, *S. graminum*, *A. maidis* ve jassid *Empoasca kerri* üzerindeki avcılık oranı üzerine çalışmalar yapmışlardır. İlk denemede,

her avcı (ergin/larva) farklı av yoğunluklarda (30, 40 ve 50) beslenmiştir. İkinci denemede, predatörlere (ergin/larvalar) sabit sayıdaki (20) farklı av türleri verilmiştir. Ortalama avcılık oranı, 10.6 ± 0.71 ile 33 ± 5.43 yaprakbiti ve 4.8 ± 0.84 ile 8.8 ± 1.48 jassid/gün olarak değişmiştir. Her predatör türün avcılık hızı, her türün av yoğunluğu arttıkça artmıştır. Genel larva besleme hızı erginlerden 2.0 kat daha fazladır. Ergin *H. variegata* ve *C. sexmaculata*, *C. septempunctata*'ya kıyasla daha fazla avcılık hızına sahip olduğunu göstermiştir. Larvanın besleme oranı her av yoğunluğunda hemen hemen aynı bulunmuştur. Predatörler, jasitlere karşı yaprakbitlerini tercih ederken, yaprakbitleri arasında *S. graminum*'u tercih etmişlerdir.

Jafari (2013) laboratuvar koşullarında yaptığı çalışmasında, *H. variegata*'nın kannibalizm davranışlarını araştırmıştır. Çalışma sonucunda; 1. , 2. , 3. ve 4. dönem larvaların sırasıyla 3, 6, 9, 21 ve 23.5 türdeş yumurta tükettiklerini kaydetmiştir. İkinci denemede, olgun larva dönemlerinin ve erginlerin genç yaştaki larvaları tükettiklerini bulmuştur. Doğrusal bir korelasyon eğrisinde, *H. variegata*'nın gelişim dönemlerine, kannibalizmin bağımlılığını da belirtmiştir.

Sharma *et al.* (2013) çalışmalarında 25, 30 ve oda sıcaklığı (24,1-29,5) °C'da *Aphis fabae* üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim sürelerinin sırasıyla 2,90, 2,00 ve 4,47 gün olarak belirlemişlerdir. Larva dönem süreleri 11,27, 7,17 ve 16,63 gün olarak belirlenmiştir. Dişi erginlerin ömrü sırasıyla 45,29, 30,71 ve 44,14 gün ve erkek erginlerin yaşam süreleri ise 37,71, 26,57 ve 34,43 gün olduğunu belirlemişlerdir. Larva döneminde tüketilen yaprak biti tüketim miktarları sırasıyla 302,87, 277,53 ve 295,73 adet olarak tespit edilmiş, dişi erginlerin yaprak biti tüketim miktarının sırasıyla 3200,86, 2503,43 ve 3256,57 adet, erkek erginlerin yaprak biti tüketim miktarının da sırasıyla 2485,71, 1996,86 ve 2393,29 adet olduğu belirtilmiştir.

Mahyoub *et al.* (2013) *Aphis fabae* üzerinde geliştirilen *C. septempunctata*'nın dişi erginlerinin ömrünün 21-26 gün arasında sürdüğünü, erkek erginlerin ömrünün 24-29 gün arasında olduğunu belirtmişlerdir. *C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresinin 2-3 gün sürdüğünü ve yumurta gelişim süresini tamamlamak üzere olan yumurtaların gri/kül renginde olduklarını belirtmişlerdir. *C. septempunctata* 'nın 1. , 2. , 3. ve 4. dönem larvalarının *A. fabae* tüketim miktarlarının sırası ile 35, 63, 96 ve 290 adet olduğu bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmada; *C. septempunctata* 'nın kitle üretiminde dişi bireylerin bulunduğu silindir plastik kaplara silindir şeklinde kâğıt konulduğu zaman bırakılan yumurtaların zarar görmeden daha kolay bir şekilde toplandığını da yeni bir metod olarak geliştirmişlerdir.

Aleosfoor (2014) *C. septempunctata* ve *H. variegata* 'nın çeşitli gelişim dönemlerinde tokluk ve açlık durumlarında kannibalizm davranışları üzerine yaptığı çalışma sonucunda her

iki türde de açlık ve tokluk hallerinde kannibalistik davranışlar görülmesine rağmen, *C. septempunctata* türünde açlık durumunda bu durumun arttığı belirtilmektedir.

Perveen *et al.* (2014) Hazara Üniversitesi (Pakistan), Garden kampüsü ve Mansehra bölgesinde yaptıkları çalışmaları sonucunda Coccinellidae familyasına bağlı 7 türe ait toplam 300 adet ergin birey toplamışlardır. Toplanan türler; *C. septempunctata*, *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *H. variegata*, *O. sauzeti*, *H. dimidiata* ve *A. tetraspilota* erginlerinin vücut uzunluklarının sırasıyla $6,7\pm0,77$ mm, $6,3\pm0,86$ mm, $6,2\pm0,16$ mm, $5,0\pm0,59$ mm, $4,7\pm0,82$ mm, $4,6\pm0,41$ mm ve $4,2\pm0,15$ mm olarak belirlenmiştir. Bulunan erginlerin vücut genişlikleri ise sırasıyla $4,6\pm0,54$ mm, $3,7\pm0,67$ mm, $4,8\pm0,35$ mm, $3,1\pm0,64$ mm, $3,1\pm0,68$ mm, $4,1\pm0,5$ mm ve $3,8\pm0,15$ mm olarak kaydedilmiştir.

İranda yonca tarlalarında yaygın olarak bulunan iki önemli uğur böceği türü olan *C. septempunctata* ve *H. variegata*'nın bezelye biti *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Hemiptera: Aphididae) ve birçok yaprak bitine saldırdığı gözlenmiştir. 2012 ve 2013 mevsimlik dönemlerde yonca tarlalarında *A. pisum*, *H. variegata*, *C. septempunctata* ve parazitoid, *D. coccinellae* 'nin mevsimsel popülasyon değişimleri incelenmiştir. En yüksek uğur böceği yoğunluğu 20 taramada sırasıyla 5 Temmuz 2012 ve 6 Eylül 2013'te ($17,2\pm2,8$ ve $13,4\pm1,6$) birey olduğu kaydedilmiştir (Soleimani 2015).

Bukero *et al.* (2015) tahıl güvesi yumurtaları ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva gelişim süresi, prepupa, pupa, erkek ve dişi ergin ömrü sırasıyla $8,0\pm0,72$, $1,1\pm0,10$, $2,6\pm0,16$, $43,1\pm1,04$ ve $56,5\pm1,61$ gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemindeki bireylerin larva boylarının sırasıyla $1,76\pm0,10$ mm, $4,5\pm0,14$ mm, $5,68\pm0,19$ mm ve $6,82\pm0,10$ mm olduğunu ve larva baş kapsülü genişliklerinin ise sırasıyla $0,47\pm0,03$ mm, $0,75\pm0,04$ mm, $0,91\pm0,03$ mm ve $1,33\pm0,08$ mm olduğunu belirlemişlerdir. Pupa, ergin erkek ve dişi bireylerin uzunluklarını sırasıyla $4,05\pm0,03$ mm, $4,74\pm0,20$ mm ve $5,64\pm0,20$ mm olduğunu, genişliklerinin ise sırasıyla $2,47\pm0,16$ mm, $4,15\pm0,18$ mm ve $4,77\pm0,16$ mm olduğunu ifade etmişlerdir. Aspir yaprak biti ile beslenen *C. septempunctata* 'nın toplam larva gelişim süresi, prepupa, pupa, erkek ve dişi ergin ömrü sırasıyla $7,8\pm 0,69$, $1,1\pm0,10$, $2,7\pm0,15$, $36,7\pm0,4$ ve $42,5\pm0,69$ gün sürdüğünü kaydetmişlerdir. *C. septempunctata* 'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemindeki bireylerin larva boylarının sırasıyla $2,25\pm0,11$ mm, $5,54\pm0,14$ mm, $7,15\pm0,10$ mm ve $8,38\pm0,14$ mm olduğunu ve larva baş kapsülü genişliklerinin ise sırasıyla $0,55\pm0,03$ mm, $0,93\pm0,04$ mm, $1,41\pm0,12$ mm ve $1,82\pm0,07$ mm olduğunu belirlemişlerdir. Pupa, ergin erkek ve dişi bireylerin uzunluklarını sırasıyla $5,13\pm0,12$ mm, $5,64\pm0,12$ mm ve $6,71\pm0,12$ mm olduğunu, genişliklerinin ise sırasıyla $3,71\pm0,18$ mm, $4,69\pm0,22$ mm ve $5,42\pm0,15$ mm olduğunu bildirmişlerdir. Yapay besin ile beslenen *C.*

sempunctata'nın 1., 2., 3.ve 4. dönem larvalarının öldüğünü, denemenin ergin öncesi dönemlerde doğal besinle beslenmiş ve pupadan yeni çıkan ergin bireylerin kullanıldığını belirtmişlerdir. Yapay besin ile beslenen ergin erkek ve dişi bireylerin ömürlerinin sırasıyla $68,5\pm2,03$ ve $72,9\pm2,07$ gün sürdüğünü de belirtmişlerdir.

Skouras (2015) Özel predatör böcekler *H. vareigata*, *Ceratomegilla undecimnotata* (Schneider), *Coccinella septempunctata*'nın demografik parametrelerini ve larvalarının yaprak biti (*Myzus persicae nicotianae*) tüketimlerini beş sabit sıcaklıkta (17, 20, 23, 26, and 29 °C) denemiş, larva ve ergin performanslarını da belirlemiştir.

Isabel *et al.* (2015) çalışmalarında *A. pisum*'un 3. dönem nimflerinin farklı yoğunluklarına (5, 10, 20, 40, 60 ve 80), *H. variegata* erginlerinin işlevsel tepkisini incelemişlerdir. Lojistik regresyondan geçirilmiş verileri işlevsel tepkinin II. tipini gösterdiğini ve erkek bireylerin dişi bireylere göre daha az yaprakbiti tükettiğini de belirtmektedirler.

Yadav *et al.* (2016) çalışmalarında *Lipaphis erysimi* Kalt. ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresi, 1. , 2. , 3. ve 4. larva dönemleri, preoviposizyon, oviposizyon ve postoviposizyon sürelerinin sırasıyla $4,40\pm0,7$, $3,73\pm0,7$, $2,80\pm0,76$, $3,50\pm0,78$, $3,63\pm0,85$, $6,73\pm1,1$, $7,92\pm2,45$, $21,60\pm3,39$ ve $7,16\pm1,77$ gün olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, erkek ve dişi *C. septempunctata* ergin bireylerin ömürlerini sırasıyla $31,33\pm3,28$ ve $37,30\pm3,44$ gün olarak belirtmişlerdir. Ayrıca, *C. septempunctata* yumurtalarının uzunluk ve genişlik ölçülerini erkek ve dişilerde sırasıyla $1,21\pm0,03$ ve $0,52\pm0,05$ mm, pupa uzunluk ve genişlik ölçülerini sırasıyla $5,42\pm0,37$ ve $3,12\pm0,33$ mm olduğunu belirlemiştir. Erkek ergin uzunluk ve genişlik ölçülerinin de sırasıyla $6,05\pm0,39$ ve $4,43\pm0,26$ mm, dişi ergin uzunluk ve genişlik ölçülerinin sırasıyla $6,95\pm0,44$ ve $5,46\pm0,36$ mm olduğunu da belirtmektedirler.

Mishra and Kanwat (2017) *Lipaphis erysimi* Kalt. üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada, *C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresinin 3 gün ve açılma oranını %86.66 olarak belirlemiştir. *C. septempunctata*'nın toplam larva dönemi süresinin $9,27\pm0,32$ gün sürdüğünü ve tüm larva dönemi boyunca tükettikleri yaprak biti miktarının 610,25 adet olduğunu belirtmişlerdir. *C. septempunctata* erkek ve dişi erginlerinin ömürlerini sırası ile 21,08 gün ve 25,50 gün olarak bulmuşlardır. Dişi *C. septempunctata*'nın pre-oviposizyon, oviposizyon ve post-oviposizyon sürelerini sırasıyla 6,7; 13,4 ve 3,3 gün sürdüğünü de belirtmektedirler.

Sipio *et al.* (2017) *Lipaphis erysimii*, *Aphis nerii* ve *Brevicorine brassicae* yaprak biti türleri ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresinin sırasıyla $3,00\pm0,58$, $4,67\pm0,88$ ve $5,61\pm0,58$ gün olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca araştırmacılar, yumurtaların

açılma oranlarının sırasıyla $\%85,21\pm5,77$, $\%73,00\pm1,53$ ve $\%7,00\pm0,58$ olduğunu belirtmişlerdir. *L. erysimii* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömrünü sırasıyla; $14,55\pm1,34$, $2,67\pm0,33$, $2,33\pm0,33$, $49,00\pm14,05$ ve $75,00\pm10,51$ gün olarak belirlenmiştir. *A. nerii* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömürleri sırasıyla; $17,67\pm2,13$, $2,33\pm0,33$, $4,33\pm0,66$, $67,00\pm9,86$ ve $85,00\pm8,41$ gün olarak belirtilmiştir. *B. brassicae* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömrünü sırasıyla; $9,63\pm1,46$, $2,33\pm0,33$, $3,81\pm0,33$, $69,68\pm11,25$ ve $91,23\pm10,81$ gün olarak belirtilmektedir.

Doddamani *et al.* (2017) çalışmalarında *Lipaphis erysimi* ile beslenen *C. septempunctata* ergin ve larvalarının bulunduğu 1. ve 2. nesillerinin biyolojisi konusunda araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, iki farklı nesilde toplam gelişim süreleri arasında önemli bir farklılık olmadığını ve gelişim sürelerinin sırasıyla $28,66\pm0,87$ gün ve $26,56\pm1,05$ gün olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, ergin dişilerin bıraktığı toplam yumurta sayılarının iki nesil arasında farklılık göstererek ikinci nesildeki dişilerin bıraktığı ve toplam yumurta sayısının ($324,79\pm8,41$) önemli düzeyde fazla olduğunu da belirtmişlerdir.

Bayoumy (2018) iki av türünün (*Myzus persicae* Sulzer ve *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae)) yoğunluğunun üçüncü dönem *Chrysoperla carnea* Stephens ve dördüncü dönem *C. septempunctata* ve *H. variegata*'nın avlanma oranları üzerindeki etkisini inceleyerek, değişen av yoğunluğu ve çeşitliliğinin bu böceklerin beslenme ve av arayışlarını etkilediğini de belirtmiştir.

Skouras (2019) yaptığı çalışmada *C. septempunctata* ve *H. variegata*'nın dördüncü dönem larvalarının ölüm oranı, gelişme süresi ve tüketimi üzerine beş insektisit (kaolin, mineral yağ, böcek öldürücü sabun, pymetrozin ve imidacloprid) etkileri laboratuvar koşullarında incelemiştir. Kaolin, böcek öldürücü sabun ve pimetrozin, son dönem larvalarına zararsız olduğunu, imidacloprid in ise *C. septempunctata* ve *H. variegata* 'ya orta derecede toksik olduğu ifade etmiştir. Kaolin, böcek öldürücü sabun ve pymetrozinin, incelenen iki predatör türle birlikte IPM programlarına dâhil edilebileceği sonucuna da vardığını da kaydetmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmada kullanılan cihaz, ekipman ve sarf malzemeler

Çalışmada kullanılan predatör böcekler için ait larva, yumurta, pupa ve ergin dönemlerini fotoğraflamak için Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarında bulunan stereo mikroskop kullanılmıştır. Predatör böceklerin üretimi için 60×40 cm ebatında ahşap kafesler ve 30×10 cm ebatında plastik saklama kapları kullanılmıştır. Coccinellidler toplamak için basit mekanizmalı toplama kabı (0,5-1 L) su şişesinden yapılmış, atrap, numune kapları ve petri kapları kullanılmıştır. Toplanan afitlerin teşhisi için afitleri muhafaza etmek amacıyla % 70'lik etil alkol kullanılmıştır. Filtre kağıdı, filtreli torbalar, lam, lamel, bahçe makası, atrap, fotoğraf makinesi ve Stereo mikroskop bu çalışmanın diğer materyallerini oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan predatör böcekler

Çalışmanın ana materyalini, 2019-2020 yıllarında nisan-eylül aylarında Erzurum Merkez yol kenarlarındaki arazilerden ve yonca, korunga tarlalarından, Atatürk Üniversitesi kampüsünden toplanan *C. septempunctata* ve *H. variegata* oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan afit türleri

Çalışmada, *Chaitophorus populeti*, *Brachycaudus divaricatae*, *Brachycaudus helichrysi*, *Hyperomyzus pallidus* ve *Dysaphis devector* afit türleri kullanılmıştır. Afidler günlük olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinde bulunan *Populus alba* (Ak kavak), *Silene vulgaris* (Gıvışgan otu), *Prunus domestica* (Papaz eriği), *Ribes rubrum* (Frenk üzümü) ve *Malus domestica* (Elma) bitki türlerinden günlük olarak toplanmıştır. Toplanan afidler çalışmada kullanılmıştır.

Araştırma alanı

Çalışmada kullanılan predatör böcekler ile konukçu afit bireylerinin toplandığı Atatürk Üniversitesi yerleşkesi ile Erzurum merkezde yer alan yonca tarlaları çalışma alanını oluşturmuştur. Ayrıca, laboratuvar çalışması da Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki koruma bölümü Entomoloji laboratuvarında yürütülmüştür.

Yöntem

Örneklerin toplanması

Erzurum ili merkez arazilerinde, yonca tarlaları, Atatürk Üniversitesi kampüsü ve Ziraat Fakültesi bahçelerinde bulunan *C. septempunctata*, *H. variegata* ve belirtilen afit türleri 2019-2020 nisan-eylül ayları arasında böceklerin yoğun olduğu düşünülen arazilerde rastgele atrap sallama yöntemi ve basitçe oluşturulmuş kaplar yardımıyla toplanarak filtreli torbalara ve numune kaplarına koyularak toplanan örnekler laboratuvara getirilmiştir.

Böceğin fizyolojik olarak çabuk uçuşma özelliği sebebiyle özellikle atrapla toplanan *H. variegata* ayıklanarak kafeslere konulmuştur. Elle oldukça kolay toplanabilen *C. septempunctata* 'da yine kafeslere yerleştirilmiştir.

Bölümde bulunan Entomoloji laboratuvarında 75 ± 5 nem $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ koşullarında kafesler ve saklama kaplarında çalışma süresi boyunca muhafaza edilmiştir.

Coccinella septempunctata ve *Hippodamia variegata*'nın çalışmalar için çoğaltılması

Çalışmada böceklerin üretimi için kullanılan kafeslerin (Şekil 10-11) içerisine köpük yerleştirilmiş, bu köpüklere sabitlenen 10 ml'lik cam tüplere 5'er ml su konulmuş, daha sonra bu tüplerin içerisine afitli bitkiler yerleştirilerek en az 2 gün boyunca canlı kalması sağlanmıştır.



Şekil 10. Çalışmada kullanılan predatör böceklerin geliştirildiği kafeslerin dıştan görünümü



Şekil 11. Çalışmada kullanılan predatör böceklerin geliştirildiği kafeslerin içten görünümü

Kafeslerde böceğin biyolojik dönemlerini ve yumurtalarını takip etmek zor olduğundan böcek üretimine plastik kaplarda devam edilmiştir (Şekil 12). Plastik kapların kapakları yalnızca kenarları kalacak şekilde kesilmiştir, kesilen bu kısma hem hava giriş çıkışı için hem de böceklerin izlenilebilirliğini artırmak için tül bezler gerilmiştir.



Şekil 12. Predatör böceklerin geliştirildiği plastik kaplar

Plastik kaplar içerisine böceklerin yumurta bırakması ve gizlenme ihtiyaçlarını gidermeleri için taş, buruşturulmuş kağıt bırakılmış, fakat uygulanan bu yöntem böceklerin yumurta bırakmalarını sağlamak için başarılı olmamıştır. Daha sonra yumuşak bir bez parçası

konularak böceklerin yumurtlaması sağlanmıştır. Bez parçasının birçok yerine yumurta bırakıldığı tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Bez parçalarına bırakılan *Coccinella septempunctata* yumurtaları mikroskop görüntüsü



Şekil 14. Bez parçalarına bırakılan *Coccinella septempunctata* yumurtaları

Bez üzerine bırakılan yumurta paketlerinde bulunan yumurtalar sayılarak kaydedilmiştir. Yumurta paketleri toplanarak ayrı ayrı şeffaf kutulara konulmuş, açılmaları sağlanarak böceğin biyolojik dönemleri takip edilmiştir (Şekil 14).

Çalışmada kullanılan afitlerin temini

Bu çalışmada kullanılan predatör böceklerin afitler üzerindeki performansını gözlemleyebilmek için 5 afit türü kullanılmıştır. Kullanılan bu afit türleri *Chaitophorus populeti*, *Brachycaudus divaricatae*, *Brachycaudus helichrysi*, *Hyperomyzus pallidus* ve *Dysaphis devector* 'dır. Bu afitler günlük olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinde bulunan erik ağacı, frenk üzümü, elma ağacı, *Populus alba* ve *Silene vulgaris* bitki türlerinden günlük olarak toplanmıştır. Toplanan afitli bitkiler çalışmada kullanılmıştır.

Ergin predatör böceklerin afitler üzerindeki performans denemeleri

Bu çalışma 2019-2020 nisan-eylül ayları arasında yapılmıştır. Predatör böceklerin afit türleri üzerindeki performans etkinliklerini test etmek amacıyla her predatör böcek türü için 3'er tekerrürlü olacak şekilde petri kapları hazırlanmıştır. Petri kapları (90 µl) içerisine çapına uygun kesilen nemlendirilmiş filtre kâğıdı yerleştirilmiştir. Predatör böceklerin afitler üzerindeki etkinliği her afit türü için farklı günlerde çalışılmıştır. Seçilen afit türleri sayılarak daha önceden hazırlanan petri kaplarına 100'er adet konulmuştur. Ardından predatör böceklerin üretildiği saklama kutularından her iki predatör böcek türünden rastgele seçilen 3'er adet ergin böcek ayrı ayrı olacak şekilde petri kaplarına yerleştirilmiştir. Daha sonra petri kaplarının kapakları kapatılarak 1 saatlik ve 24 saatlik afit sayımları yapılmıştır. Bu sayede predatör böceklerin beslendiği afit sayısı belirlenmiştir. Yapılan sayımların sonuçları kaydedilmiştir. Predatör böceklerin performans denemeleri her afit türü için ayrı ayrı olmak üzere aynı yöntemle yapılmıştır.

Predatör larvalarının afit türleri üzerindeki performans denemeleri

Predatör böcek larvalarının afitler üzerindeki performanslarını test etmek üzere predatör böcek türlerine ait 1. dönem larvalar kendileri için hazırlanan petri kaplarına yerleştirilmiştir. Daha sonra 1. dönem larvalar ergin oluncaya kadar biyolojik evreleri takip edilmiştir ve geçen süre içerisinde yedikleri afit sayıları kaydedilmiştir.

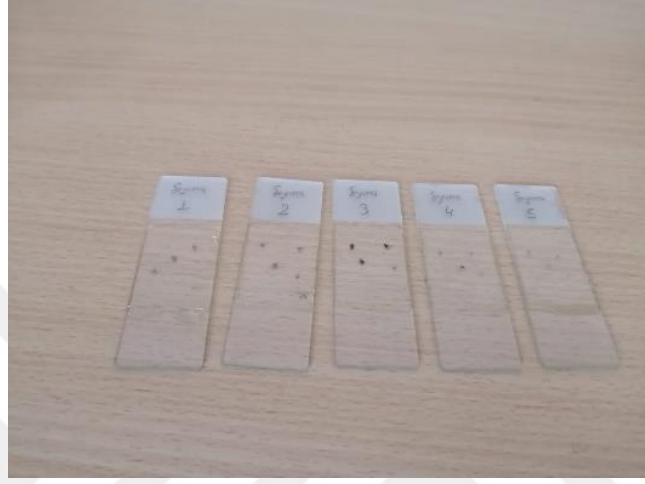
Afit türlerinin preparasyonu ve teşhisi

Bu çalışmada kullanılan afit türleri teşhis edilmek üzere %70 lik etil alkolde muhafaza edilerek teşhise gönderilmiştir. Afitlerin teşhisi Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gazi GÖRÜR tarafından yapılmıştır. Yapılan teşhisler sonucunda 5 farklı bitki türü üzerinden alınan afitlerin türleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan afitlerde preparasyon yapılmış daha sonra teşhis edilmişlerdir (Şekil 15.).

Örneklerin preparasyonları Martin (1983)'de belirtilen prensiplere göre yapılmıştır

- %80'lik etil alkol içinde bulunan örnekler sıcak su banyosunda 1-2 dakika kaynatıldı. Alkol pipet yardımıyla uzaklaştırıldı ve 1 cm derinliğinde %10'luk KOH (potasyum hidroksit) ilave edilerek 3-5 dakika kaynatıldı.
- KOH şırınga ile boşaltıldı ve her seferinde en az beş dakika olarak 5-6 kez distile suyla yıkanmıştır.
- Distile su uzaklaştırıldı ve şırınga ile 1 cm glasiyel asetik asit eklenerek 2-3 dakika bekletilmiştir. İşlem 2 defa tekrarlanmıştır.

- Örneklerin içinde yüzeceği miktarda renk açıcı olan karanfil yağı eklendi ve 20 dakika bekletilmiştir.
- Lama damlatılan kanada balsamı üzerine 3-4 birey dikkatlice yerleştirilmiştir.
- Örnekte hava kabarcığı kalmayacak şekilde lamel uygun bir açıyla kapatılmıştır.
- Preparatlar 50°C'lik etüvde bir hafta kurutmaya tabi tutulmuştur.
- Örneklerin alındığı yer, tarih, bitki adı ve teşhisi yapıldıktan sonra tür adı kurallara uygun bir şekilde etiketlere yazılmıştır.



Şekil 15. Preparatı yapılmış afit örnekleri

Teşhis ve tanılama

Konukçu bitkiler üzerinden tespit edilen afit popülasyonlarına ait örneklerin teşhisi tüm afidologlar tarafından kullanılan teşhis anahtarları dikkate alınarak yapılmıştır. Belirlenen türlerin taksonomik durumları, biyolojik özellikleri, konukçu bitkileri ve Türkiye ve dünya geneli dağılımları verilmiştir (Özdemir vd 2006; Görür vd 2012; Favret 2019; Blackman and Eastop 2019).

Sonuçların analiz edilmesi

Elde edilen sonuçlar SPSS analiz programında varyans analizine (ANOVA) göre değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Predatör Böceklerin Biyolojik Dönemlerinin Takibi

Coccinella septempunctata L.'nin biyolojik dönemleri

Böceklerin beslendiği saklama kaplarından alınan birkaç *C. septempunctata* ergini petrilere alınarak takip edilmiştir. Ortalama 28°C sıcaklık %70 nem koşullarında saklama kaplarındaki bez parçalarından veya petri kaplarına aldığımız böceklerden yumurta bırakan ergin böceklerin kannibalizm davranışlarının önüne geçmek ve yumurtaların açılmasını takip edebilmek için farklı kaplara alınmıştır.



Şekil 16. *Coccinella septempunctata* yumurtaları (original)



Şekil 17. *Coccinella septempunctata* larvası (orijinal)



Şekil 18. *Coccinella septempunctata* pupası (original)



Şekil 19. Pupadan çıkan ergin *Coccinella septempunctata* ergini (original)

Bez parçaları üzerindeki tüm yumurta paketleri sayılmış ve her bir yumurta paketinde ortalama 28 adet yumurta olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 16). 1,28 mm boyunda ve 0,50 mm eninde olan yumurtaların petri kaplarına konulan nemli pamuklarla ortamın nemli kalması sağlanmıştır. Başlangıçta turuncuya dönük sarı renkli olan yumurtaların ortalama 2 gün sonra kahverengiye daha sonra da siyaha döndüğü gözlemlenmiştir (Şekil 20-21). Tamamen siyaha döndükten sonra yavaş yavaş açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları birkaç saat hareketsiz olarak kalmaktadır. Ortalama 1-2 saat yumurta kümesinde kalan larvalar daha sonra dağılarak yiyecek aramaya başlamaktadırlar. Yumurtalardan larvalar çıktıktan sonra yumurta kabukları şeffaf beyaz bir zar görünümündedirler (Şekil 22).



Şekil 20. *Coccinella septempunctata* yumurtaları (orijinal)



Şekil 21. *Coccinella septempunctata* larva çıkış anı (orijinal)



Şekil 22. Yumurtalardan yeni çıkan *Coccinella septempunctata* larvaları (orijinal)

Çalışma sırasında *C. septempunctata* erginlerinin *Dinocampus coccinellae* (Schränk) (Hymenoptera: Braconidae) benzeri bir böcekle parazitlendiği gözlemlenmiştir (Şekil 24).

Parazitoit böceğin pupasının pamuksu yapısına tutunan birçok *C. septempunctata* ergini saatlerce hareketsiz kaldıktan bir süre sonra öldükleri gözlemlenmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. *Dinocampus cocinelle* (Schränk) tarafından parazitlenmiş ergin böcekler (original)



Şekil 24. *Dinocampus cocinelle* (Schränk) ergini (original)

Tablo 1. *Coccinella septempunctata* Biyolojik Dönemleri I. Deneme

	Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)
Yumurtlama	20.06.2019		28°C	%70
Kuluçka dönemi	20.06.2019	5	28°C	%70
I.larva	25.06.2019	2	29,3°C	%75
Larva II.larva	27.06.2019	3	30°C	%76
dönemi III.larva	30.06.2019	5	29,3°C	%78,3
IV.larva	05.07.2019	7	28°C	%76,25
Toplam Larva Süresi		17		
Pupa Dönemi	12.07.2019	7	27,5°C	%67,14
Ergin Çıkışları	19.07.2019		30°C	%80

C.septempunctata için kurulan I. Denemede (Tablo 1) 20.06.2019 tarihinde 28°C ve %70 nemde bırakılan yumurtalar 25’li paket halinde bırakılmıştır. 5 gün sonra ortalama 29,3°C sıcaklık ve %75 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları iki gün sonra ortalama 30°C ve %76 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 30.06.2021 tarihinde 29°C ve %78.3 nemde gömlek değiştirerek beş günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 05.07.2019 tarihinde 28°C ve %76.25 nemde gömlek değiştirerek dördüncü larva dönemine giren böcek yedi gün sonra 27°C ve %67.14 nemde pupa dönemine girmiştir. Yedi günlük pupa döneminden sonra 19.07.2019 da ergin çıkışı gözlemlenmiştir (Şekil 25).

Tablo 2. *Coccinella septempunctata* Biyolojik Dönemleri II. Deneme

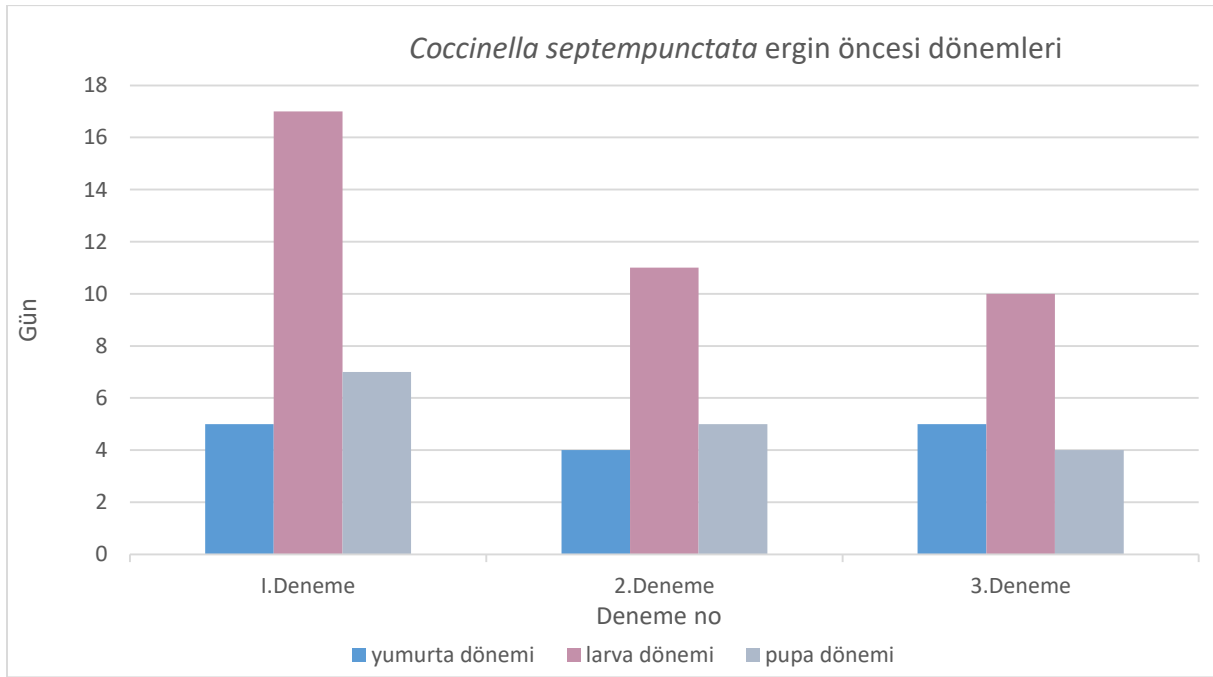
	Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)
Yumurtlama	25.07.2019			
Kuluçka dönemi	25.07.2019	4	26°C	%74,4
I.larva	29.07.2019	2	31,3°C	%82,5
Larva II.larva	31.07.2019	2	29°C	%80
dönemi III.larva	02.08.2019	3	26,6°C	%71,6
IV.larva	05.08.2019	4	26,7°C	%70
Toplam Larva Süresi		11		
Pupa Dönemi	09.08.2019	5	31,6°C	%79
Ergin Çıkışları	14.08.2019		32°C	%85

C. septempunctata için kurulan II. denemede (Tablo 2) yumurtalar 25.07.2019 tarihinde 26°C ve %74,4 nemde 30 lu paket halinde bırakılmıştır. 4 gün sonra ortalama 31,3°C sıcaklık ve %82 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları iki gün sonra ortalama 29°C ve %80 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 02.07.2021 tarihinde 26,6°C ve %71,6 nemde gömlek değiştirmiş ve üç günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 05.08.2019 tarihinde 26,7°C ve %70 nemde gömlek değiştirerek dördüncü larva dönemine giren böcek toplam on bir gün larva dönemi geçirmiştir. Dört gün sonra 31,6°C ve %70 nemde pupa dönemine girmiştir. Beş günlük pupa döneminden sonra 14.08.2019 da ergin çıkışı gözlemlenmiştir (Şekil 25).

Tablo 3. *Coccinella septempunctata* Biyolojik Dönemleri III. Deneme

	Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)
Yumurtlama	14.07.2019			
Kuluçka dönemi	14.07.2019	5	27,5°C	%66,6
I.larva	19.07.2019	2	27°C	%81,25
Larva II.larva	21.07.2019	2	27°C	%80
dönemi III.larva	23.07.2019	2	27,3°C	%75
IV.larva	25.07.2019	4	26,5°C	%74,4
Toplam Larva Süresi		10		
Pupa Dönemi	29.07.2019	4	31°C	%77,5
Ergin Çıkışları	03.08.2019		29°C	%72,5

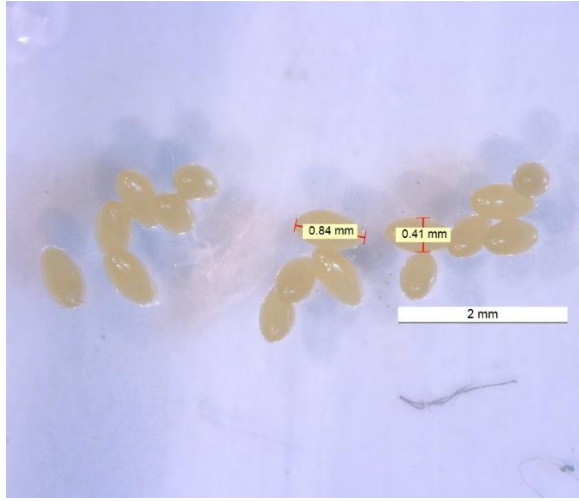
C. septempunctata için kurulan III. Denemede (Tablo 3.) yumurtalar 14.07.2019 tarihinde 27,5°C ve %66,6 nemde 19 lu paket halinde bırakılmıştır. Beş gün sonra ortalama 27°C sıcaklık ve %81,25 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları iki gün sonra ortalama 27°C ve %80 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 23.07.2021 tarihinde 27,3°C ve %75 nemde gömlek değiştirmiş ve iki günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 25.07.2019 tarihinde 26,5°C ve %74,4 nemde gömlek değiştirerek dört günlük dördüncü larva dönemine giren böcek toplam on gün larva dönemi geçirmiştir. Dört gün sonra 29.07.2019 da 31°C ve %77,5 nemde pupa dönemine girmiştir. Dört günlük pupa döneminden sonra 03.08.2019 da 29°C ve %72,5 ergin çıkışı gözlemlenmiştir (Şekil 25).



Şekil 25. *Coccinella septempunctata* ergin öncesi dönemleri

***Hippodamia variegata* Biyolojik Dönemleri**

Böceklerin toplu olarak beslenip denemeler için hazır tutulan saklama kaplarından rast gele alınan ergin böcekler petri kaplarına konularak beslenmeye devam edilmiştir. Yumurtaların görüldüğü petrilere alınan ergin böcekler saklama kaplarına geri konulmuş ve petrideki yumurtaları ölçütlendirilmiş ve fotoğraflanarak takibe alınmıştır. Yumurtaların boyu 0,84mm ve eni 0,41 mm olarak ölçülmüştür. Böceğin yumurta larva pupa evreleri fotoğraflanmıştır (Şekil 26,27,28, 29).



Şekil 26. *Hippodomia variegata* yumurtaları (original)



Şekil 27. *Hippodomia variegata* larvası (orijinal)



Şekil 28. *Hippodomia variegata* pupası (orijinal)



Şekil 29. *Hippodomia variegata* ergininin yumurta bırakma anı (orijinal)

Tablo 4. *Hippodomia variegata* Biyolojik Dönemleri I. Deneme

		Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)
Yumurtlama		24.07.2019			
Kuluçka dönemi		24.07.2019	2	30°C	%75
Larva dönemi	I.larva	26.07.2019	1	29°C	%72,5
	II.larva	27.07.2019	2	29,5°C	%72,5
	III.larva	29.07.2019	1	30,5°C	%76,3
	IV.larva	30.07.2019	4	33°C	%82,5
Top. Larva Süresi			8		
Pupa Dönemi		03.08.2019	6	28,1°C	%70,4
Ergin Çıkışları		09.08.2019		29°C	%72,5

H. variegata için kurulan I. denemede (Tablo 4) yumurtalar 24.07.2019 tarihinde 30°C ve %75 nemde 24 lü paket halinde bırakılmıştır. 26.07.2019 da 29°C sıcaklık ve %72,5 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları bir gün sonra 27.07.2019 da 29°C ve %72,5 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 29.07.2021 tarihinde 30,5°C ve %76,3 nemde gömlek değiştirmiş ve bir günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 30.07.2019 tarihinde ortalama 33°C ve %82,5 nemde gömlek değiştirerek dört günlük dördüncü larva dönemine giren böcek toplam sekiz gün larva dönemi geçirmiştir. Dört gün sonra 29.07.2019 da 31°C ve %77,5 nemde pupa dönemine girmiştir. Altı günlük pupa döneminden sonra 09.08.2019 da 29°C ve %72,5 nemde ergin çıkışı gözlemlenmiştir.

Tablo 5. *Hippodamia variegata* Biyolojik Dönemleri II. Deneme

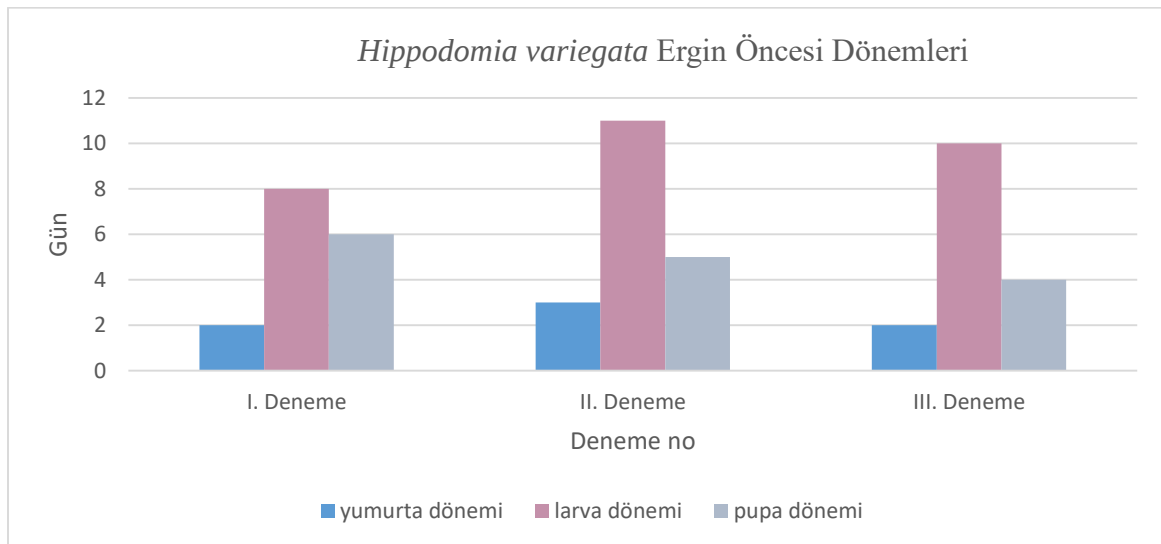
	Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)
Yumurtlama	29.07.2019		31°C	
Kuluçka dönemi	29.07.2019	3	32,3°C	%81,8
I.larva	01.08.2019	2	28,5°C	%80
Larva dönemi	03.08.2019	1	29°C	%72,5
II.larva	04.08.2019	3	27°C	%75
III.larva	07.08.2019	5	29,5°C	%80
IV.larva				
Top. Larva Süresi		11		
Pupa Dönemi	12.08.2019	5	32,4°C	%65,5
Ergin Çıkışları	17.08.2019		31°C	%77,5

H. variegata için kurulan II. Denemede (Tablo 5) yumurtalar 29.07.2019 tarihinde 31°C ve %81,8 nemde 16 lı paket halinde bırakılmıştır. 01.08.2019 da 28,5°C sıcaklık ve %80 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları iki gün sonra 03.08.2019 da 29°C ve %72,5 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 04.08.2021 tarihinde 27°C ve %75 nemde gömlek değiştirmiş ve bir günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 07.08.2019 tarihinde ortalama 29,5°C ve %80 nemde gömlek değiştirerek beş günlük dördüncü larva dönemine giren böcek toplam on bir gün larva dönemi geçirmiştir. Beş gün sonra 12.08.2019 da 32,4°C ve %65,5 nemde pupa dönemine girmiştir. Beş günlük pupa döneminden sonra 17.08.2019 da 31°C ve %77,5 nemde ergin çıkışı gözlemlenmiştir.

Tablo 6. *Hippodomia variegata* Biyolojik Dönemleri III. Deneme

	Tarih	Süre (Gün)	Ortalama sıcaklık(°C)	Ortalama Nem(%)	
Yumurtlama	23.07.2019		30°C		
Kuluçka dönemi	23.07.2019	2	30°C	%70	
Larva dönemi	I.larva	25.07.2019	3	29,6°C	%73,3
	II. larva	28.07.2019	2	32°C	%80
	III. larva	30.07.2019	1	33°C	%82,5
	IV. larva	31.07.2019	4	29°C	%76,8
Top. Larva Süresi		10			
Pupa Dönemi	04.08.2019	4	27,5°C	%68,75	
Ergin Çıkışları	08.08.2019		29°C	%72,5	

H. variegata için kurulan III. Denemede (Tablo 6) yumurtalar 23.07.2019 tarihinde 30°C ve %70 nemde 26 lı paket halinde bırakılmıştır. 25.07.2019 da 29,6°C sıcaklık ve %73,3 nemde açılan yumurtalardan çıkan birinci dönem larvaları üç gün sonra 28.07.2019 da 32°C ve %80 nemde gömlek değiştirerek ikinci larva dönemine girmiştir. 30.07.2021 tarihinde 33°C ve %82,5 nemde gömlek değiştirmiş ve bir günlük üçüncü larva dönemine girmiştir. 31.07.2019 tarihinde ortalama 29°C ve %76,8 nemde gömlek değiştirerek dört günlük dördüncü larva dönemine giren böcek toplam on gün larva dönemi geçirmiştir. Dört gün sonra 04.08.2019 da 27,5°C ve %68,75 nemde pupa dönemine girmiştir. Dört günlük pupa döneminden sonra 08.08.2019 da 29°C ve %72,5 nemde ergin çıkışı gözlemlenmiştir.

**Şekil 30.** *Hippodomia variegata* ergin öncesi dönemleri

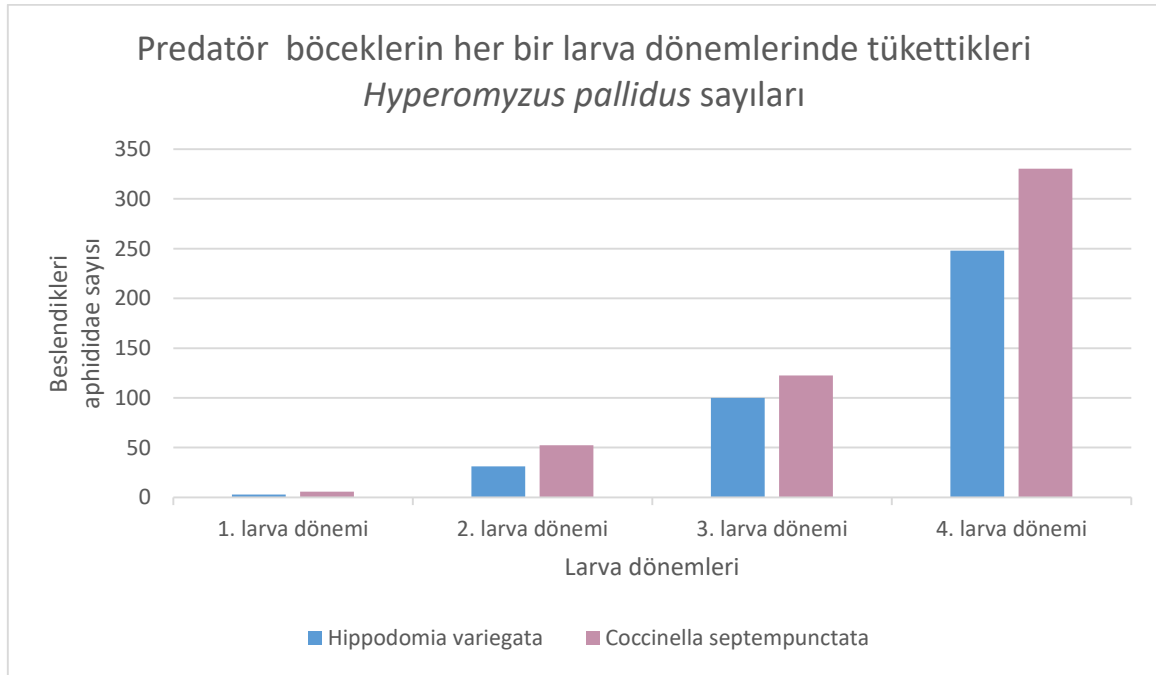
***Coccinella septempunctata* ve *Hippodamia variegata* larva ve erginlerinin afitler üzerindeki performansları**

Tablo 7. İki Farklı Predatör Türünün Farklı Larva Dönemlerinde Tükettiği Afıt Sayıları

Predatörün larva dönemleri	<i>Hippodamia variegata</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>
1. larva dönemi	2,77±2,33 ^d A	5,77±2,86 ^d B
2. larva dönemi	31,11±7,97 ^c A	52,55±10,54 ^c B
3. larva dönemi	100,00±47,52 ^b	122,66±25,52 ^b
4. larva dönemi	248,11±31,97 ^a A	330,44±86,90 ^a B
Toplam	381,88±89,79	511,42±125,82

Büyük harfler her iki böceğin aynı larva dönemlerinde tükettiği afıt sayıları farkını, üst küçük indis ise predatör böceklerin kendi aralarında larva dönemleri aralarındaki farkı göstermektedir.

Larva dönemlerine göre (Tablo 7) *Hyperomyzus pallidus*'un tüketiminde *Coccinella septempunctata* 'nın en düşük 5,77±2,86 ile birinci larva döneminde en yüksek 330,44±86,90 ile dördüncü larva döneminde tüketim sağlamıştır. *Hippodamia variegata* en düşük tüketimi 2,77±2,33 ile 1. Larva döneminde, en yüksek tüketimi ise 248,11±31,97 ile 4. Larva döneminde gerçekleştirmiştir. *C. septempunctata* ve *H. variegata*'nın birinci, ikinci ve dördüncü larvadönemlerinde tükettikleri afıt sayılarında istatistiki fark vardır, fakat her iki pradatör böceğin de üçüncü larva dönemlerinde istatistiki fark görülmemektedir.



Şekil 31. *Coccinella septempunctata* ve *Hippodamia variegata*'nın dört larva dönemi boyunca tükettikleri afıt sayıları

Tablo 8. İki Farklı Predatör Türünün Beş Afıt Türü Üzerinde Bir Saatlik ve Yirmi Dört Saatlik Tükettiği Afıt Sayıları

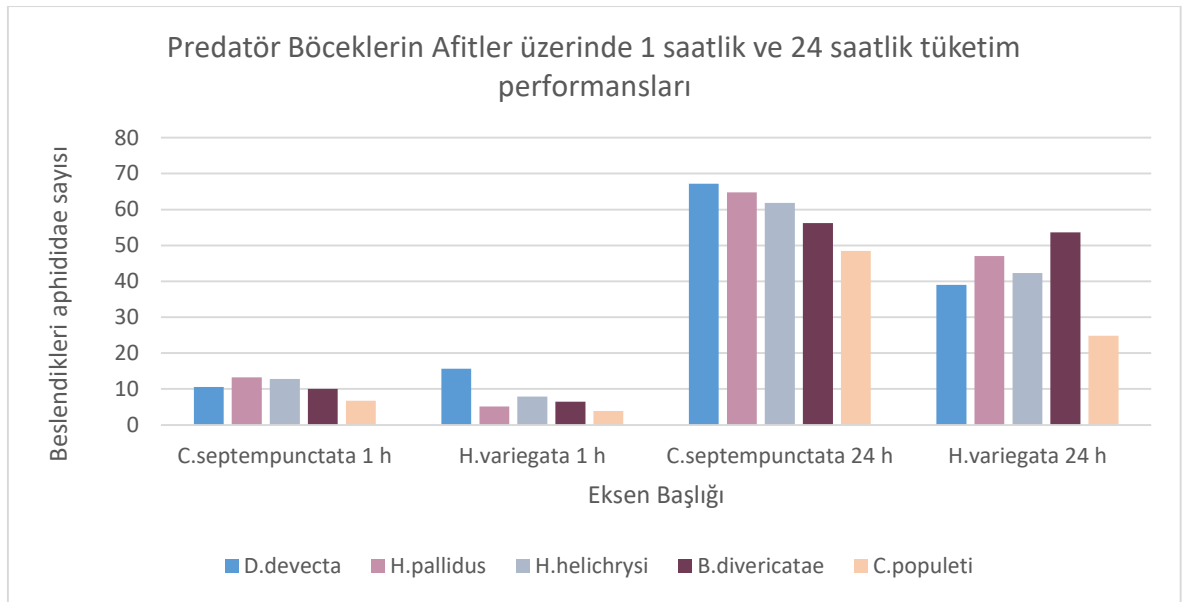
Afıt Türleri	İki Farklı Predatör Türünün Farklı Zamanlarda Tükettiği Afıt Sayıları*			
	<i>Coccinella septempunctata</i>		<i>Hippodamia variegata</i>	
	1 saatlik	24 saatlik	1 saatlik	24 saatlik
<i>D. devector</i>	10,55	67,22 ^a	15,66 A	39,00 ^b AB
<i>H. pallidus</i>	13,22 ^a	64,77	5,11 ^b B	47,00 A
<i>B. helichrysi</i>	12,77	61,88 ^a	7,88 AB	42,33 ^b AB
<i>B. divericatae</i>	10,00	56,22	6,44 B	53,66 A
<i>C. populeti</i>	6,77	48,44 ^a	3,88 B	24,88 ^b B
P	0,433	0,380	0,035	0,029

*Aynı sütunda farklı büyük harfler ile gösterilen değerler arasında farklılık olduğu gösterilmektedir. Küçük siyah renkli indisler aynı satırda 1 saatlik tüketim değerleri arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda kırmızı renklerle gösterilen küçük indisler iki predatör böceğin 24 saatlik tüketim performansları arasındaki farkı göstermektedir. (P < 0,05).

1 saatlik afıt tüketiminde (Tablo 8) *C. septempunctata* ergini en fazla *H. pallidus*'u, en az *C. populeti*'yi tüketmiştir, 24 saatlik tüketimde ise en fazla *D. devector*'y1, en az *C. populeti*'yi tüketmiştir. *C. septempunctata*'nın her bir afıt türü üzerinde 1 saatlik ve 24 saatlik tüketimlerinde istatistiki fark yoktur. *H. variegata* ergini 1 saatlik tüketimde en fazla *D. devector* 'y1 24 saatlik tüketimde ise en fazla *B. divericatae*'yi tüketmiştir. *H. variegata* ergini 24 saatlik tüketimde en fazla *B. divericatae*'yi en az ise *C. populeti*'yi tüketmiştir. *H. variegata*'nın afitler üzerinde 24 saatlik tüketimlerinde *B. divericatae*, *H. pallidus* ile *C. populeti* arasında farklılık vardır. *H. variegata*'nın 24 saatlik afıt tüketimlerinde *D. devector*, *H. pallidus*, *B. helichrysi* ve *B. divericatae* arasında farklılık yoktur. *H. variegata*'nın 1 saatlik afıt tüketimlerinde *D. devector* ile *H. pallidus*, *B. divericatae*, *C. populeti* arasında fark vardır. *H. variegata*'nın 1 saatlik tüketimlerinde *H. pallidus*, *B. helichrysi*, *B. divericatae* ve *C. populeti* arasında fark yoktur.

C. septempunctata ve *H. variegata* nın 1 saatlik *H. pallidus* tüketimlerinde fark vardır fakat 1 saatlik *D. devector*, *B. helichrysi*, *B. divericatae*, *C. populeti* tüketimlerinde fark yoktur.

C. septempunctata ve *H. variegata* nın 24 saatlik *D. devector*, *B. helichrysi* ve *C. populeti* tüketimleri arasında fark vardır fakat *H. pallidus* ve *B. divericatae* tüketimlerinde fark yoktur (Şekil 32)



Şekil 32. *Coccinella septempunctata* ve *Hippodamia variegata* erginlerinin afitler üzerinde 1 saatlik ve 24 saatlik tüketim performansları

TARTIŞMA ve SONUÇ

C. septempunctata ve *H. variegata*'nın farklı yaprak bitleri üzerindeki performanslarının belirlendiği ve hayat dönemlerinin tespit edildiği bu çalışma Erzurum'da 2019-2020 yılları arasında yapılmıştır. Toplanan yaprak biti türleri (*Chaitophorus populeti*, *Brachycaudus divaricatae*, *Brachycaudus helichrysi*, *Hyperomyzus pallidus*, *Dysaphis devector*) ile ergin predatör böceklerin 1 saatlik ve 24 saatlik performans denemeleri ve biyolojik evrelerinin takibi yapılmıştır. Predatör böcek larvalarının dönemsel afit tüketim performans denemeleri ise sadece (frenk üzümü yaprak biti) *Hyperomyzus pallidus* üzerinde gerçekleştirilmiştir.

2019-2020 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, *C. septempunctata*'nın 28°C ve %75 nemde yumurta gelişim sürelerinin 4,6 gün, larva gelişim sürelerinin sırası ile 2; 2,33; 3,33 ve 5 gün, pupa döneminin ise 5,33 gün olduğu tespit edilmiştir. Her bir larva önemlerinde tükettikleri toplam afit sayıları sırası ile 5,77±2,86; 52,55±10,54; 122,66±25,52; 330,44±86,90 adet olarak belirlenmiştir. Kaplan (2019), *C. septempunctata*'nın 25 °C sıcaklık ve %65±5 nem koşullarında iklimlendirme odasında gerçekleştirdiği çalışması sonucunda, *C. septempunctata*'nın yumurta açılma süresini 2,85±0,24 gün olarak belirlemiştir. Ayrıca, böceğin 1.-4. larva dönemlerinin sırası ile 2,93±0,10, 2,61±0,08, 2,72±0,09 ve 2,62±0,09 gün ve böceğin pupa döneminin 6,34±0,14 gün sürdüğünü belirtmiştir. Mahyoub *et al.* (2013), tarafından 23±2 °C ve %65±5 nem şartlarında yapılan araştırmada ise *C. septempunctata*'nın birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemleri sırası ile 1- 2, 2-4, 2-4 ve 2-4 gün ve pupa döneminin ise 5-8 gün sürdüğü belirtilmektedir. Keza aynı koşullarda kuluçka süresinin 2-3 gün, toplam larva döneminin 6-9 gün sürdüğünü belirlenmiştir. Yine, *C. septempunctata*'nın 1.-4. larva dönemlerinde sırasıyla 21,9±0,80, 41,40±1,30, 69,81±2,44 ve 100,34±0,31 adet yaprak biti tükettiği belirlenmiştir. Er (2014), Kastomonu yöresinde 21.3±4.00 °C ortalama sıcaklık ve % 78.8±9.44 nispi nemde *C. septempunctata*'nın biyolojik evrelerini incelemiştir. Araştırmacı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemlerini sırası ile 4.00±0.89, 3.83±0.40, 4.17±0.75 ve 5.17±0.75 gün olarak belirlemiştir. Pupa dönemini 5.00±0.63 gün olarak belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada kuluçka döneminin 5.33±0.81 gün, toplam larva döneminin ise 17.16±1.94 gün olduğu belirtilmektedir. 21.3±4.00°C ortalama sıcaklık ve % 78.8±9.44 nispi nemde *C. septempunctata*'nın birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemlerinde tükettiği *Macrosiphum rosae* miktarının sırası ile 20.3, 54.3, 108.2 ve 232.7 adet olduğunu belirtmektedir. Sattar *et al.* (2008)' laboratuvar ortamında kontrollü koşullarda (26±2

°C ve %65±5 nem) yaptıkları çalışmada *C. septempunctata*'nın birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemlerinin sırası ile 2,9±0,42; 4,69±0,47; 5,4±0,66 ve 7,5±0,72 gün ve pupa döneminin 4,9±0,58 gün olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, aynı koşullarda kuluçka süresinin 4,3±0,81 gün, toplam larva döneminin 18,3±0,53 gün sürdüğü belirtilmiştir. Rauf *et al.* (2013), farklı sıcaklıklarda (20, 25 ve 30°C) *Schizaphis graminum* Rondani üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim sürelerini sırasıyla 5,12; 3,62 ve 3,20 gün olarak belirlemişlerdir. Aynı sıcaklık değerlerinde toplam larva gelişim sürelerinin sırasıyla 29,5; 15,9 ve 8,1 gün, larva dönemlerinde tüketilen yaprak bitinin sırasıyla 573,7; 575,0 ve 667,8 adet olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızdan farklı olarak; Bukero *et al.* (2015) tahıl güvesi yumurtaları ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva gelişim süresi, prepupa, pupa, erkek ve dişi ergin ömrü sırasıyla 8,0±0,72, 1,1±0,10, 2,6±0,16, 43,1±1,04 ve 56,5±1,61 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Rauf *et al.* (2013) farklı sıcaklıklarda (20, 25 ve 30 °C) *Schizaphis graminum* Rondani üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süreleri sırasıyla 5,12, 3,62 ve 3,20 gün, yumurtaların açılma oranını ise sırasıyla %75,6, %82,0 ve %71,2 olduğunu, aynı sıcaklık değerlerinde toplam larva gelişim sürelerinin sırasıyla 29,5, 15,9 ve 8,1 gün olduğunu, Mishra and Sarangi (2009) *Aphis craccivora* Koch. ile beslenen *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3., 4. larva dönemlerini, ergin erkek ve dişi bireylerin ömürlerini sırasıyla 2,4±0,12; 2,0±0,00; 2,1±0,11; 2,1±0,01; 15,6±0,62 ve 28,2±0,61 gün olduğunu da belirtmişlerdir. *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3.ve 4. larva dönemleri boyunca tükettikleri toplam *A. craccivora* miktarlarının sırasıyla 43,0±2,45, 64,30±14,63, 169,6±26,94 ve 260,30±28,52 adet olduğunu, ergin *C. septempunctata* erkek ve dişi bireylerinin sırasıyla 1580,30±82,34 ve 1592,00±70,18 adet *A. craccivora* tükettiğini de belirtmektedirler.

Yürütülen bu çalışmada; *H. pallidus* ile beslenen *H. variegata*'nın 28°C sıcaklıkta ve %75 nemde 3 tekerürlü olarak yapılan denemelerde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü larva dönemlerinin sırası ile 2, 1,6, 1,6 ve 4,3 gün olarak tespit edilmiştir. Bu larva günlerinde tüketilen yaprak biti sayısı ise sırasıyla 2,77±2,33; 31,11±7,97; 100,00±47,52; 248,11±31,97 olarak tespit edilmiştir. Böceğin pupa dönemi ortalama 5 gün, yumurta gelişim süresi ise 2,33 gün olarak tespit edilmiştir. Jafari (2011) yaptığı çalışmasında laboratuvar koşullarında siyah fasulye yaprakbiti, *A. fabae* ile beslenen *H. variegata*'nın yumurta açılma, larva ve pupa dönemlerinin sürelerini ortalama yumurtlama öncesi süresi 6.20±0.13 gün, yumurtlama süresi 4.3±0.21 gün olarak bulmuştur. Ortalama inkübasyon süresini 3.35±0.11 gün ve yumurta döneminden ergin oluncaya kadar geçen zamanda toplam larva süresi 16.5± 0.13 gün olarak belirlemiştir. Pre-pupa ve pupa dönemleri sırasıyla 1.40±0.16 ve 3.10±0.07 gün olarak belirlenmiştir. Sarhan *et al.* (2011), *H. variegata*'nın laboratuvar koşullarında *Aphis craccivora* Koch, *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) ve *Rhopalosiphum padi* (L.) olmak üzere üç yaprakbiti

türü üzerinde gelişimi, beslenmesi ve üreme biyolojisi üzerinde yaptıkları çalışmalarında, *H. variegata*'nın larva döneminde *A. craccivora* (256,13) ve *R. padi* (282,93) yaprak bitlerine göre *H. pruni* (549,53)'yi daha fazla tükettiğini belirtmişlerdir. Mandour *et al.* (2011) farklı sıcaklıkların *H. variegata* larva gelişim sürelerine etkisini araştırmışlar ve sonuç olarak sıcaklığın gelişim sürelerine çok büyük etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. *H. variegata*'nın toplam larva evresinin toplam 15°C'de 66 gün sürdüğünü, en yüksek (465,70 av) avlanmanın bu sıcaklıkta olduğunu, 30°C'de toplam larva süresinin 12,10 gün olduğunu ve en düşük (181,40 av) avlanmanında bu sıcaklıkta olduğunu belirtmişlerdir. Tez çalışmasında elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında, çalışmamızda yakın sıcaklık değerlerinde daha fazla av tüketimi sağlandığı görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada, *C. septempunctata* erginlerinin bir saatlik tüketimlerinde beş afit türünde (*Dysaphis devector*, *Hyperomyzus pallidus*, *Brachycaudus helichrysi*, *Brachycaudus divaricatae*, *Chaitophorus populeti*) aralarında istatistiki açıdan fark olmadığı ve sırasıyla (10,55; 13,22; 12,77; 10,00; 6,77) adet tüketim olduğu tespit edilmiştir. Yine *C. septempunctata*'nın yirmi dört saatlik afit tüketimlerinde istatistiki olarak fark olmadığı ve (67,22; 64,77; 61,88; 56,22; 48,44) adet olduğu tespit edilmiştir.

H. variegata erginlerinin bir saatlik tüketimlerinin beş afit türünde yine sırası ile (15,66; 5,11; 7,88; 6,44; 3,88) adet ve istatistiki olarak farklı olduğu tespit edilmiştir. Bir saatlik tüketimde *D. devector* üzerindeki beslenme performansı diğer afit türlerinden daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Yirmi dört saatlik tüketimlerinde sırası ile (39,00 47,00 42,33 53,66 24,88) adet ve istatistiki olarak farklı olduğu tespit edilmiş ve bu böceğin performansının *B. divericatae* ve *H. pallidus* üzerinde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tez çalışmasında, iki farklı predatör böceğin farklı afit türlerinin üzerindeki beslenme performanslarının farklı olduğu ve afit türlerinin bu performans üzerindeki etkilerinin de farklı olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2015. Yumuşak ve sert çekirdekli meyve zararlıları. Ankara, <https://bku.tarimorman.gov.tr/Zararli/KaynakDetay/521> (07.01.2022)
- Anonim, 2021a. https://influentialpoints.com/Gallery/Dysaphis_devecta_species_group_rosy_leaf-curling_apple_aphids.htm
- Anonim, 2021. https://influentialpoints.com/Gallery/Chaitophorus_populeti_poplar_shoot_aphid.htm
- Anonim, 2021e. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/208627>
- Agee, HR., Mitchell, ER. and Flanders, RV., 1990. *Coccinella septempunctata*'nın (Coleoptera: Coccinellidae) bileşik gözünün spektral duyarlılığı. *Annals of the Entomological Society of America*, 83 (4), 817-819.
- Alaoğlu, Ö. ve Özbek, H., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde bulunan avcı böcek türleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18, 1-4.
- Aleosfoor, M., Mortazavi, N. and Poorkashkooli, M., 2014. Comparison cannibalistic behavior between two ladybirds, *Coccinella septempunctata* L. and *Hippodamia variegata* (Goeze) under laboratory experiments. *Munis Entomology & Zoology*, 9(2), 645-650.
- Ali, A. and Rizvi, PQ., 2007. Development and predatory performance of *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) on different aphid species. *Journal of Biological Sciences*, 7(8), 1478-1483.
- Altın, İ., 2015. Yedi noktalı gelin böceği *Coccinella septempunctata* L.(Col: Coccinellidae)'nın Laboratuvar ve Arazi Koşullarında Sentetik Herbivor Kaynaklı Uçucu Bitki Bileşiklerine Yönelimi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ashraf, M., Ishtiaq, M., Asif, M., Idrees, M. and Ayub, MN., 2010. A study on laboratory rearing of Lady Bird Beetle (*Coccinella septempunctata*) to observe its fecundity and longevity on natural and artificial Diets. *International Journal of Biology*, 2(1), 165-173.
- Aslan, MM. and Uygun, N., 2005. The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) Species in Kahramanmaraş. *Turkish Journal of Zoology*, 29(1), 1–8.
- Er, A., 2014. Kastamonu Yöresinde *Coccinella septempunctata* L.'nın Biyolojisi ve *Macrosiphum rosae* L. Üzerindeki Yırtıcı Potansiyelinin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Barron, A. and Wilson, K., 1998. Overwintering survival in the seven spot ladybird, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 95, 639-642.
- Başar, MK. and Yaşar, B., 2011. Determination of Ladybird species (Coleoptera: Coccinellidae) on fruit trees in Isparta, Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35(3), 519-534.
- Baştuğ, G. ve Kasap, İ., 2015. Çanakkale ili Coccinellidae (Coleoptera) familyası üzerine faunistik çalışmalar. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6(1), 41-50.
- Bayoumy, MH. and Awadalla, HS., 2018. *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata* ve *Chrysoperla carnea*'nın iki yaprak biti türünün yoğunluğundaki değişime yiyecek arama tepkileri. *Biyokontrol Bilimi ve Teknolojisi*, 28 (3), 226-241.

- Bayram, Ş., 2009. Ankara’da elma kırmızı gal yaprakbiti, *Dysaphis devector* Walk. Homoptera, Aphididae’da avcı Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Journal of Agricultural Sciences, 15(1), 53-57.
- Behera, MK., Behera, R. and Patro, B., 1999. Biology and feeding potential of *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) on the chrysanthemum aphid, *Macrosiphoniella sanborni* (Gillette). Journal of Biological Control, 13(1&2), 39-43.
- Berim M.N., 2009. *Brachycaudus helichrysi* Kalt. - Leafcurl Plum Aphid. Rusia, http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Brachycaudus_helichrysi/ (07.01.2022)
- Blackman, R. L., and Eastop, V.F., 2011. Additions and amendments to “Aphids on the World’s Plants”. Zootaxa, 2774(1), 57-68.
- Buğday, H., 2010. Yalova İlinde Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bukero, A., Nizamani, MA., Nizamani, IA., Ali, SS., Khaskeli, MI., Lanjar, AG., Abro, MA. and Nahiyon, SA., 2015. Effect of Different Diets on The Development and Morphometric of *Coccinella septempunctata* (Linneous). Journal of Basic & Applied Sciences. 11, 484-486.
- Davis, DS., Stewart, S.L., Manica, A. and Majerus, MEN., 2006. Adaptive preferential selection on female coccinellid Hosts by parasitoid wasp *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). European Journal Entomology, 103(1), 41-45.
- Deligeorgidis, PN., Ipsilandis, CG., Vaiopoulou, M., Kaltsoudas, G. and Sidiropoulos, G., 2005. Predatory effect of *Coccinella septempunctata* on *Thrips tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum*. Journal of Applied Entomology, 129(5), 246-249.
- Demirözer, O. and Karaca, İ., 2014. Isparta ili yağ gülü (*Rosa damascena* Miller) üretim alanlarında bulunan avcı ve parazitoit türler ve yayılışları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 4(3), 171-184.
- Doddamani, VB., Behera, GT., Firake, DM. And Nongkynrih, B., 2017. Biology of *Coccinella septempunctata* on Mustard Aphid *Lipaphis erysimi*. Indian Journal of Hill Farming, 30(1), 41-44.
- Düzgüneş, Z., 1970. Natural enemies of scale insects and their control in Turkey. VIIth International Congress of Plant Protection, Turkey.
- Efil, L., Bayram, A., Ayaz, T. ve Şenal, D., 2010. Şanlıurfa ili Akçakale ilçesi yonca alanlarındaki Coccinellidae (Coleoptera) türleri ile populasyon değişimleri ve Türkiye için yeni bir kayıt, *Exochomus pubescens* Küster. Bitki Koruma Bülteni, 50(3), 101-109.
- Elmalı, M. Y., ve Toros, S. T. D., 1993. Konya İlinde Buğdaylarda Zarar Yapan Yaprakbiti Türleri ve Faydalı Faunanın Tespiti İle En Yaygın Türün Biyoeкологиjsi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Er, MK., Tunaz, H., Işıkber, AA., Atar, S., Mart, C. ve Uygun, N., 2008. Entomopatojen fungusların *Coccinella septempunctata* L. (Col.: Coccinellidae)’ya patojenisiteleri ve Coccinellidlerin fungal hastalıkları üzerine bir sürvey. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 11(1), 118-122.
- Erkin, E., 1983. İzmir ili ve çevresinde taş ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında zararlı Aphididae (Homoptera) türlerinin doğal düşmanları, konukçuları, yayılışları ve önemlilerinin etkililik durumları üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Entomology, 7(1), 29-49.
- Erol, T. and Atlıhan, R., 1995. Studies on. the biology of *Adalia fasciatopunctata revelierei* (Mulsant) (Coleoptera: Coecinellidae) feeding on some aphid species (Homoptera: Aphididae, Callaphididae) . Turkish Journal of Entomology, 19 (4), 277-286.

- Evans, EW., 2000. Egg production in response to combined alternative foods by the predator *Coccinella transversalis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 94(2), 141-147.
- Franzmann, B. A., 2002. *Hippodamia variegata* (Goeze)(Coleoptera: Coccinellidae), a predacious ladybird new in Australia. *Australian Journal of Entomology*, 41(4), 375-377.
- Gençer, NS. ve Altın, İ., 2016. Yedinoktalı gelinböceği *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerinin bazı uçucu organik bitki bileşiklerine yönelimi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6(2), 95-104.
- Geoghegan, İE., Thomas, WP. and Majerus, MEN., 1997. Notes on the coccinellid parasitoid *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) in Scotland. *Entomologist*, 116(3/4), 179-184.
- Görür, G., Çıraklı, A., ve Işık, M., 2008. Denizli il merkezinde belirlenen afit (Hemiptera: Aphididae) türleri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 22(44), 12-18.
- Görür, G., Akyıldırım, H., Olcabey, G. and Akyurek, B., 2012. The aphid fauna of Turkey: An updated checklist. *Archives of Biological Sciences*, 64(2), 675-692.
- Gözüaçık, C., Yiğit, A. ve Uygun, N., 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde farklı habitatlarda bulunan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 3(1), 69-88.
- Güleç, G., 2011. Antalya Şehir Parklarında Aphidoidea (Hemiptera) Türlerinin Saptanması ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güllüoğlu, H., 2010. Kahramanmaraş Çimen Dağı Uludaz Tepesi'nde Yedi Noktalı Uğur Böceği (*Coccinella septempunctata* L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin Popülasyonu ve Doğal Düşmanları. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Güven, B., 2013. İzmir ili şeftali bahçelerinde bulunan predatör böceklerin yayılışı ve bulunma oranları. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 4(1), 31-40.
- Hepdurgun, B., Turanlı, T., Uygun, N. ve Kaplan, C., 2007. Balıkesir ve Çanakkale illerinde zeytin bahçelerinde bulunan Coccinellidae türleri. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, Isparta.
- Hodek, I. and Okuda, T., 1997. Regulation of adult diapause in *Coccinella septempunctata* and *Coccinella septempunctata* brucki from two regions of Japan (a minireview). *Entomophaga*, 42(1), 139-144.
- Hodek, I. and Michaud, JP., 2013. Why is *Coccinella septempunctata* so succesful (A-Point-of-view). *European Journal of Entomology*, 105 (1), 1-12.
- Honěk, A., 1982. Tarım ürünlerinde kışı geçirmiş *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae) erginlerinin dağılımı. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 94 (1/5), 311-319.
- Lodos N., 1986. Türkiye Entomolojisi II Genel, Uygulamalı ve Faunistik (II. Basım). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 580 İzmir.
- Iperti, G., 1999. Biodiversity of predaceous in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 74 (1-3), 323-342.
- Isabel, B., Núñez-Pérez, E., Curis, MC. and Emilio, JT., 2015. The functional response, whit different flowers foods supply, of *Hippodamia variegata* (Goeze) adults (Coleoptera:

- Coccinellidae) in laboratory. International Journal of Entomological Research, 3 (3), 81-90.
- Jafari, R., 2011. Biology of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), on *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae). Journal of Plant Protection Research, 51(2), 190-194.
- Jafari, R., 2013. Cannibalism in *Hippodamia variegata* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae) under laboratory conditions. Journal of Biological and Chemical Research, 30(1), 152-157.
- Kalushkov, P. and Hodek, I., 2004. The effects of thirteen species of aphids on some life history parameters of the ladybird *Coccinella septempunctata*. BioControl, 49(1), 21-32.
- Kalushkov, P. and Hodek, I., 2004. The effects of thirteen species of aphids on some life history parameters of the ladybird *Coccinella septempunctata*. BioControl, 49(1), 21-32.
- Kansu, İ.A., Uygun, N., 1973. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil zararlısı Türlerine Karşı Biyolojik Savaş Etmeni Olarak Böcekler IV. Bilim Kongresi, Ankara.
- Kaplan, E. ve Şenal, D., 2019. Bingöl ve Muş illerinde Coccinellidae (Coleoptera) familyası üzerine bir araştırma. Bitki Koruma Bülteni, 59(1), 43-52.
- Kaplan, T., 2016. İzmir ve Manisa illeri kestane alanlarında saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 7(1), 65-78.
- Karakaya, İS., 2014. Aydın İlinde Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Zararlı Yaprakbiti (Hemiptera: Aphidoidea) Türleri ile Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Khan, RM., Khan, MR. and Hussein, MY., 2003. Cannibalism and interspecific predation in ladybird beetle *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) in laboratory. Pakistan Journal of Biological Science, 6, 2013-2016.
- Kızıltepe, F., Işıker, AA., Tunaz, H., Er, MK., Mart, C., Uygun, N.ve Satar, S., 2009. Kahramanmaraş ili ve çevresinde Coccinellid parazitoiti, *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) tarafından parazitlenen *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerinin mevsimsel dağılımı. Türkiye Entomoloji Dergisi, 33 (2), 107-116.
- Kılınçer, N., Yiğit, A., Kazak, C., Er, MK., Kurtuluş, A. ve Uygun, N., 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1), 15-60.
- Kontodimas, DC. and Stathas, GJ., 2005. Phenology, fecundity and life table parameters of the predator *Hippodamia variegata* reared on *Dysaphis crataegi*. Biocontrol, 50(2), 223-233.
- Kontodimas, DC., Milonas, PG., Stathas, GJ., Papanikolaou, NE., Skourti, A. and Matsinos, YG., 2008. Life table parameters of the aphid predators *Coccinella septempunctata*, *Ceratomegilla undecimnotata* and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). European Journal of Entomology, 105(3), 427-430.
- Kütük, Y. ve Güçlü, Ş., 2016. Erzincan ilinde kirazlarda (*Prunus avium* L.) zarar yapan Aphididae (Hemiptera) türleri ile parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 56(2), 155-163.
- Lanzoni, A., Accinelli, G., Bazzocchi, GG. and Burgio, G., 2004. Biological traits and life table of the exotic *Harmonia axyridis* compared with *Hippodamia variegata*, and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 128 (4), 298-306.

- Mahyoub. J., Mangoud, A., Al-Ghamdi, K. and Al-Ghramh, H., 2013. Method for mass production of the seven spotted lady beetle *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) and suitable manipulation of egg picking technique. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 6(3), 31-38.
- Mamay, M., 2003. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Zararlı Olan *Bemisia* spp. (Homoptera: Aleyrodidae)'nin Populasyon Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Mandour, NS., 2011. Effect of different temperature regimes on the biology, reproduction and predation of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control, 21(1), 305-312.
- Mari, JM., Nizamani, SM., Lohar, MK. and Khuhroj, RD., 2004. Biology of *Menochilus sexmaculatus* Fab. and *Coccinella undecimpunctata* L. (Coccinellidae: Coleoptera) on Alfalfa Aphid *Therioaphis trifolii* Monell. Journal of Asia-Pacific Entomology, 7 (3), 297-301.
- Mishra, BK. and Sarangi, PK., 2009. Predatory potential of *Coccinella septempunctata* L. on Aphis Craccivora Koch. Journal of Plant Protection and Environment, 6(2), 100-101.
- Mishra, SK. and Kanwat, PM., 2017. Biology and predatory potential of *Coccinella septempunctata* Linn. on *Lipaphis erysimi* Kalt. under controlled conditions. Plant Archives, 17(2), 1099-1104.
- Minks A.K., and Harrewijn P., (eds) 1987. Aphids, Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, 450.
- Muştu, M., ve Kılınçer, N., 2006. Coccinellidlerin Parazitöitleri ve Biyolojik Savaşım Açısından Önemleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3-4), 63-69.
- Narmanlıoğlu, HK., ve Güçlü, Ş., 2008. İspir (Erzurum) İlçesi'nde meyve ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri (Homoptera: Aphididae) ve doğal düşmanları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2), 225-229.
- Nedved, O., and Hodek, I., 1995. Confinement stimulates trivial flight in *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). European Journal of Entomology, 92, 719– 722.
- Nielsen, FH., Hauge, MS. and Toft, S., 2002. The influence of mixed aphid diets on larval performance of *Coccinella septempunctata* (Col., Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 126(4), 194-197.
- Omkar, O. and Srivastava, S., 2002. The reproductive behavior of an aphidophagous ladybeetle, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). European Journal of Entomology, 99(4), 465-470.
- Oğurlu, İ., 2000, Biyolojik Mücadele, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, SDÜ Yayınları No: 9, Isparta.
- Oğuzoğlu, Ş., Avcı, M., Şenal D ve Karaca İ., 2017. First record of *Anatis ocellata* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Coccinellidae) in Turkey. Türk entomol. Bült., 7 (2): 197-202
- Öncüer, C., ve Kıvan, M. 1995. Tekirdağ ve çevresinde *Eurygaster* Lap. Heteroptera: Scutelleridae) türleri, tanınmaları, yayılışları ve bunlardan *Eurygaster integriceps* Put.'in biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 19(4), 223-230.
- Öncüer, C., 1991. Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerinin Parazit ve Predatör Kataloğu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 354s, İzmir.

- Özbek, H., and Çetin, G., 1991. Contribution to the fauna of Coccinellidae (Coleoptera) from eastern Anatolia along with some new records from Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15(4), 193-202.
- Özkan, C., Gürkan, O. ve Hancıoğlu, Ö., 2005. Çubuk (Ankara) ilçesi vişne ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 57-59.
- Özkan, C., Özpınar vd. 2020. Biyolojik Mücadele Uygulamalarında Mevcut Durum Ve Gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, Ankara.
- Özpınar, A., Polat, B. ve Şahin, AK., 2017. Kazdağı'nda (Sarıkız tepesi) kışlama yerlerindeki *Coccinella septempunctata* L. (Col: Coccinellidae) erginlerinin fenolojisi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8(2), 147-160.
- Özsisli, T., 2011. Kahramanmaraş'ta sebze bitkilerinde Coccinellidae (Coleoptera) türleri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1(1), 23-26.
- Öztürk, DÖ., ve Muştı, M., 2018. Kayseri ili merkez ilçelerinde süs bitkileri üzerinde bulunan yaprakbitleri (Hemiptera: Aphididae)'nin parazitoitleri ve avcı Coccinellidler. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 9(1), 48-65.
- Öztürk, N. ve Ulusoy, MR., 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi nar ve turuncgil bahçelerinde, Portakal güvesi [*Cryptoblabes gnidiella* Mill. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2(1), 19-24.
- Perveen, F., Khan, A. and Habib, H., 2014. Comparative characterization of the ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) from Hazara University, Garden Campus, Mansehra, Pakistan. *Advances in Entomology*, 2(2), 61-68.
- Pervez, A., Omkar, O. and Richmond, AS., 2004. The influence of age on reproductive performance of the predatory ladybird beetle, *Propylea dissecta*. *Journal of Insect Science*, 4(1), 4-22,
- Poljaković-Pajnik, L., Drekić, M., Kovačević, B., Milović, M., Novčić, Z., and Vasić, V., 2020. Predilection of *Chaitophorus populeti* and *Phyllobius oblongus* on four clones of white poplar. *Topola*, (206), 53-60.
- Rakauskas, R., and Turčinavičienė, J., 2006. *Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, 1956 in Europe: biology, morphology and distribution, with comments on its taxonomic position (Hemiptera, Sternorrhyncha: Aphididae). *Zoosystematics and Evolution*, 82(2), 248-260.
- Rauf, M., Gillani, WA., Haq, EU., Khan, J. and Ali, A., 2013. Biology and predatory potential of *Coccinella septempunctata* linn. on *Schizaphis graminum* aphid under controlled conditions. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 26(2), 124-129.
- Sakurai, S., 1983. Temporal organization of endocrine events underlying larval-larval ecdysis in the silkworm, *Bombyx mori*. *Journal of Insect Physiology*, 29(12), 919-932.
- Sarhan, AA., El-Basha, NA., Mandour, NS. and Aem, DS., 2011. Effect of different types of preys on the development, prey consumption and reproductive biology of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 21(2), 297-304.
- Sarospataki, M. and Marko, V., 1995. Flight activity of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera, Coccinellidae) at different strata of a forest in relation to migration to hibernation sites. *European Journal of Entomology*, 92(2), 415-419.

- Sarwar, M., and Saqib, SM., 2010. Rearing of predatory seven spotted ladybird beetle *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) on natural and artificial diets under laboratory conditions. *Pakistan Journal of Zoology*, 42(1), 47-51.
- Sattar, M., Hamed, M. and Nadeem, S., 2008. Biology of *Coccinella septempunctata* Linn. (Coleoptera: Coccinellidae) and its predatory potential on cotton aphids, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Pakistan Journal of Zoology*, 40(4), 239-242.
- Sharma, R., Sood, A., Sharma, KC. and Sood, M., 2013. Biology and predatory potential of *Coccinella septempunctata* on *Aphis fabae* in the mid hills of himachal pradesh. *Journal of Insect Science*, 26 (2), 220-224.
- Slipinski, A., Tomaszewska, W., 2010. Coccinellidae Latreille, 1802. *Handbook of Zoology*, Vol. 2: Coleoptera, Ed: R.A.B. Leschen, R.G. Beutel, J.F. Lawrence. Walter de Gruyter GmbH & Co, New York, 454–472.
- Yeşilayer, ASÖ., 2009. İstanbul İli Yeşil Alanlarında Zararlı Akar (Acarina) Türlerinin Tanımı, Yayılışı, Önemli Türün Popülasyon Yoğunluğu ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Singh, D. and Singh, H., 1994. Coccinellidlerin yırtıcı potansiyeli, *Coccinella septempunctata* Linn. ve hardal biti üzerinde *Hippodamia variegata* (Goeze), *Lipaphis erysimi* (Kalt.). *Mahsul Araştırması*, 7 (1), 120-124.
- Sipio, FA., Bukero, A., Khanzada, KK., Kumhar, IA., Soomro, AA., Jat, MI., Chandio, RH., 2017. Biology of seven spotted beetle, *Coccinella septempunctata* (L.) on different aphid species. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2014-2017.
- Skouras, PJ., Stathas, GJ., Demopoulos, V., Louloudakis, G. and Margaritopoulos, JT., 2019. The effect of five insecticides on the predators *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia variegata*. *Phytoparasitica*, 47 (2), 197-205.
- Sobutay, U., 2016. Bartın İli Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) Türleri. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Soleimani, S., and Madadi, H., 2015. Seasonal dynamics of: the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris), its natural enemies the seven spotted lady beetle *Coccinella septempunctata* Linnaeus and variegated lady beetle *Hippodamia variegata* Goeze, and their parasitoid *Dinocampus coccinellae* (Schränk). *Journal of Plant Protection Research*, 55(4), 421-428.
- Tezcan, S., Beyaz, G., ve Uygun, N., 2003. Manisa İlinde yetiştirilen kültür kekiği (*Origanum* spp.) (Lamiaceae)'ndeki Coccinellidae (Coleoptera) türlerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar. *Alatırım*, 2(2), 30-33.
- Tiftikci, P., 2017. Yozgat ili şeker pancarı üretim alanlarında saptanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri üzerinde araştırmalar. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 33(2), 79-90.
- Tozlu, G., ve Alaoğlu Ö., 1994. Ordu ili mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 18 (1), 51-64.
- Tuatay, N., 1993. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Turkey. IV. Aphidinae: Aphidini (Part 1). *Bitki Koruma Bülteni*, 33(3/4), 83-106.
- Tunaz, H., Işıkber, AA., Er, MK., Mart, C., Uygun, N. ve Satar, S., 2010. Coccinellid parazitoiti, *Dinocampus (Perilitus) coccinellae* (Schränk) (Hymenoptera: Braconidae) tarafından parazitlenen *Coccinella septempunctata* L. erginlerinin Adana, Osmaniye ve Mersin illerinde dağılımı. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2), 139-150.

- Uygun, N., ve Yarpuzlu, F., 2010. Farklı sıcaklıkların avcı böcek *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın gelişme ve üreme gücüne etkileri. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(2): 97-107.
- Uygun, N., Ulusoy, M. ve Satar, S., 2016. Biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1), 1-14.
- Uygun, N. 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 157, 43-45.
- Varlı, S., Sakin, G. ve Abacıgil, T., 2014. Edremit Körfezi (Balıkesir/Türkiye) zeytin bahçelerinde farklı tuzak yöntemleri ile toplanan Coccinellidae (Coleoptera) türleri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 3(3), 151-160.
- Van den Bosch, R., Messenger, P. S., and Gutierrez, A. P., 1982. An Introduction to Biological Control. Plenum Press, 42 p , New York.
- Van Lenteren, J. C., Bale, J., Bigler, F., Hokkanen, H. M. T., Loomans, A. J. M., 2006. Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. Annu. Rev. Entomol., 51(1), 609-634.
- Wu, XH., Zhou, XR. and Pang, BP., 2009. Influence of five host plants of *Aphis gossypii* Glover on some population parameters of *Hippodamia variegata* (Goeze). Journal of Pest Science, 83(2), 77-83.
- Wu, X. H., Zhou, X. R., and Pang, B. P., 2010. Influence of five host plants of *Aphis gossypii* Glover on some population parameters of *Hippodamia variegata* (Goeze). Journal of Pest Science, 83(2), 77-83.
- Yadav, MK., Patel, JJ. and Pareek, A., 2016. Biology and predatory potential of lady bird beetle, *Coccinella septempunctata* (L.) on mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.). 6th International Conference on "Plant, pathogen and people", New Delhi.
- Yanpar, R., 2013. Mersin ili bağlarında zararlı olan yaprak biti türleri parazitoit ve pradatörleri ile *Aphis illinoisensis*'in populsyon gelişmesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yaşar, B. ve Özgökçe, M., 1994. Laboratuvar koşullarında *Hippodamia variegata* 1: 4 (goeze) ve *Synharmonia conglobata* (L.) (Col.: Coccinellidae)'nın *Hyalopterus pruni* (geoffroy) (Hom.: aphididae) üzerindeki yaşam çizelgeleri ve açlığa dayanma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1), 31-44.
- Yiğit, A., Uygun, N., 1986. *Stethorus punctillum* Weise (Col., Coccinellidae)'un biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Adı Soyadı	:	Şeyma FIRAT
Doğum tarihi	:	
Doğum Yeri	:	
Uyruğu	:	
Adres	:	
Tel	:	
E-mail	:	
Eğitim		
Lise	:	Şükrü Paşa Anadolu Lisesi
Lisans	:	Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
Yüksek lisans	:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü
Doktora	:	
Yabancı Dil Bilgisi		
İngilizce	:	Orta
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar		
Tezden Üretilmiş Yayınlar		