

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

***COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA* L. (COLEOPTERA:
COCCINELLIDAE)'NİN ÇANKIRI'DAKİ BİYOLOJİSİ VE LABORATUAR
ORTAMINDA ÜRETİMİ**

Mehmet KAPLAN

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇANKIRI
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Mehmet KAPLAN tarafından hazırlanan “*Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)’nın Çankırı’daki Biyolojisi ve Laboratuvar Ortamında Üretimi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : *Dr. Öğretim Üyesi Yalçın KONDUR*

Jüri Üyeleri :

(Unvanı, Adı ve Soyadı, Kurumu)

(Üniversite Adı, Anabilim Dalı)

(Unvanı, Adı ve Soyadı, Kurumu)

(Üniversite Adı, Anabilim Dalı)

(Unvanı, Adı ve Soyadı, Kurumu)

(Üniversite Adı, Anabilim Dalı)

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Tamer KEÇELİ

Enstitü Müdürü V.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA L. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)'NİN
ÇANKIRI'DAKİ BİYOLOJİSİ VE LABORATUAR ORTAMINDA ÜRETİMİ

Mehmet KAPLAN

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Yalçın KONDUR

Bu Yüksek Lisans tezi, yaprak bitlerinin doğal düşmanlarından olan predatör *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Çankırı'daki biyolojisi ve laboratuvar ortamında üretim olanaklarının belirlenmesi amacıyla 2016-2018 yılları arasında yürütülmüştür. *C. septempunctata*'nın laboratuvar ortamında üretimine yönelik çalışmalar 25 ±1°C sıcaklık, %65±5 nem ve 18:6 (aydınlık: karanlık) koşullarına ayarlı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *C. septempunctata*'nın yumurtaların açılma süresi 2,85±0,24 gün, 1-4 larva dönemlerinin sırası ile 2,93±0,10, 2,61±0,08, 2,72±0,09 ve 2,62±0,09 gün sürdüğü belirlenmiştir. *C. septempunctata*'nın prepupa ve pupa süreleri ise 1,30±0,07 ve 5,04±0,07 gün sürmüştür. *C. septempunctata*'nın erkek ve dişi cinsiyet oranı 1:1 olarak belirlenmiştir. Bu böceğin ortalama ergin ömrü ise 16,90±0,15 gün olarak hesaplanmış olup preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7,05±0,40, 5,85±0,07 ve 4,00±0,40 gün olarak saptanmıştır. Buna göre *C. septempunctata*'nın 4 larva döneminin bulunduğu ve sözü edilen laboratuvar koşullarında ömrünü 36,97 günde tamamladığı tespit edilmiştir. Çalışmada, *C. septempunctata* dişilerinin ortalama 109,6±3,71 adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. *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 anlaşılmıştır.

2019, 68sayfa

ANAHTAR KELİMELER: *Coccinella septempunctata*, predatör, üretim, Biyoloji, Çankırı

ABSTRACT

M.SC. THESIS

BIOLOGY AND PRODUCTION OF *COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA* L. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN LABORATORY CONDITIONS IN ÇANKIRI

Mehmet KAPLAN

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Yalçın KONDUR

This Master's Thesis was carried out in order to determine the mass production in the biology and laboratory environment of the predator *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) which is the natural enemy of aphids this years between 2016-2018. The production of *C. septempunctata* L. in the laboratory environment was carried out using small plastic containers at growth chamber that was set to $25 \pm 1^\circ\text{C}$ temperature, $65 \pm 5\%$ humidity and 18:6 (light:dark) conditions. The result of the study show thwt the incubation period of *C. septempunctata* was $2,85 \pm 0,24$ days. The duration of 1-4th instars of *C. septempunctata* was $2,93 \pm 0,10$, $2,61 \pm 0,08$, $2,72 \pm 0,09$ and $2,62 \pm 0,09$ days respectively. Also, the prepupa and pupa periods were found as $1,30 \pm 0,07$ and $5,04 \pm 0,07$ days. Male to female sex ratio of *C. septempunctata* was found as 1:1. Mean adult longevity of *C. septempunctata* was $16,90 \pm 0,15$ days. The preoviposition, oviposition and postoviposition periods were calculated as $7,05 \pm 0,40$, $5,85 \pm 0,07$ and $4,00 \pm 0,40$ days respectively. The average of the eggs laid by *C. septempunctata* females was $109,6 \pm 3,71$ eggs/female. Also the average of the consumed aphids by the 1-4th instars of *C. septempunctata* were $21,9 \pm 0,80$, $41,40 \pm 1,30$, $69,81 \pm 2,44$ and $100,34 \pm 0,31$ aphids respectively.

2019, 68pages

KEYWORDS: *Coccinella septempunctata*, predator, production, Biology, Çankırı

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

“*Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)’nın Çankırı’daki Biyolojisi ve Laboratuvar Ortamında Üretimi” adlı bu tez çalışması, Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim dalında ders dönemi bitimi sonunda Yüksek Lisans için tez çalışma olarak hazırlanmıştır. Başlangıç aşamasından, çalışmanın sonlandırılmasına kadar geçen sürede yardım ve desteklerini esirgemeyen herkese teşekkürlerimi sunarım.

İlk olarak çalışma konusunun seçiminden, çalışmamın sonlandırılmasına kadar her aşamada desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Yalçın KONDUR’a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalar sırasında desteklerini ve görüşlerini esirgemeyen Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK hocama ve değerli arkadaşım Or. Müh. Abidin AYRANLI’ya teşekkür ederim.

Son olarak bütün hayatım boyunca beni hem maddi hem de manevi olarak destekleyen ve her durumda yanımda olduklarını bildiğim aileme sonsuz şükranlarımı sunarım.

Mehmet KAPLAN

Çankırı, 18.04.2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1 GİRİŞ	1
2 KAYNAK ÖZETLERİ	4
3 MATERYAL VEYÖNTEM.....	12
3.1 Materyal.....	12
3.2 Yöntem	12
3.2.1 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın laboratuvar koşullarında üretimi	13
3.2.2 <i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larva ve erginlerinin yaprak biti tüketim miktarlarının araştırılması.....	17
3.2.3 Ergin <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) dişilerinin yumurta verimi.....	17
3.2.4 Değişik <i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae) biyolojik dönemlerine ait bazı morfolojik parametrelerin belirlenmesi	18
3.2.4.1 <i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta ve ergin büyüklüklerinin ölçülmesi	18
3.2.4.2 <i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarınınbaş kapsülü genişliği ve uzunluklarının ölçülmesi	18
3.2.5 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerinin alternatif besinlerle beslenmesi	19
3.2.5.1 Genel amaçlı yapay böcek yemi	19

3.2.5.2	Yaprak biti ile hazırlanan yem karışımı.....	19
3.2.5.3	Tavuk eti ile hazırlanan besindenemesi	20
3.2.5.4	Kurutulmuş yaprak bitiyle hazırlanan besindenemesi	20
3.2.5.5	<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) larvaları ile besleme	20
4	BULGULAR.....	21
4.1	<i>Coccinella septempunctata</i> 'nın Çankırı Yöresindeki Arazi Koşullarındaki Biyolojisi	21
4.2	<i>Coccinella septempunctata</i> 'nın Laboratuvar KoşullarındaÜretimi.....	27
4.3	<i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Değişik Biyolojik Dönemlerinin Yaprak Biti Tüketim Miktarları	35
4.3.1	<i>C. septempunctata</i> larvalarının yaprak biti tüketim miktarı.....	35
4.3.2	<i>C. septempunctata</i> erginlerinin yaprak biti tüketim miktarı	37
4.4	Ergin <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) Dişilerinin Yumurta Verimi	39
4.5	<i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Değişik Biyolojik Dönemlerindeki Morfolojik Parametrelerinin Ölçülmesi	40
4.5.1	<i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta ve erginlerinin büyüklüklerinin ölçülmesi	40
4.5.2	<i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının baş kapsülü genişliği ve uzunluklarının ölçülmesi.....	41
4.5.2.1	<i>C. septempunctata</i> larvalarının baş kapsülü genişliği ve artış oranı .	41
4.5.2.2	<i>C. septempunctata</i> larvalarının uzunluğu ve artış oranı	41
4.6	Alternatif Besinlerle <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) Ergin Bireylerinin Beslenmesi	42
5	TARTIŞMA VE SONUÇ	44
6	KAYNAKÇA.....	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın değişik biyolojik dönemleri (yumurta (A), larva (B), pupa (C) ve ergin (D)).....	13
Şekil 3.2 Arazi çalışmalarında kullanılan toplama kabı.....	14
Şekil 3.3 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) dişi (üst) ve erkek (alt) erginleri	15
Şekil 3.4 Çiftleşmekte olan ve çift olarak ayrılan <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginleri.....	15
Şekil 3.5 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larva ve erginlerini beslemek için kullanılan kavak dallarında bulunan içi yaprak bitleri ile dolu küp şeklindeki yapılar.	16
Şekil 4.1 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın 14.04.2017 tarihinde görülen ilk yumurta kümeleri	22
Şekil 4.2 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları çıkmış olan içi boş yumurta kümeleri (23.04.2017).....	23
Şekil 4.3 Farklı dönemlerdeki <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları	23
Şekil 4.4 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) pupası.....	24
Şekil 4.5 2016 yılı Çankırı/Merkez iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çankırı meteoroloji istasyonu).....	25
Şekil 4.6 2017 yılı Çankırı/Merkez iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çankırı meteoroloji istasyonu).....	26
Şekil 4.7 Çankırı yöresinde <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın hayat evrelerine ait diyagram	27
Şekil 4.8 Araziden kültüre alınmak üzere toplanan <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginleri.....	28
Şekil 4.9 Parazitoit çıkışı olan <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergini ve erginden çıkan parazitoit.....	29
Şekil 4.10 Yumurta koymakta olan dişi <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)	29

Şekil 4.11 Dişi <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) tarafından farklı yüzeylere bırakılan yumurta kümeleri.....	30
Şekil 4.12 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) yumurtası bulunan kaplar (A), tekrar yumurta elde etmek için yeni kaplara aktarılmış ergin <i>C. septempunctata</i> bireyleri (B).....	30
Şekil 4.13 Yeni bırakılmış <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta kümesi (A) ve açılmak üzere olan <i>C. septempunctata</i> yumurta kümesi (B).....	31
Şekil 4.14 yumurtadan yeni çıkmış (A) ve bir süre sonra kutu içerisinde serbest şekilde hareket eden <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları	31
Şekil 4.15 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larvası (dördüncü dönem)(A), prepupası (B) ve pupası (C).....	33
Şekil 4.16 Pupadan yeni çıkmış(A), elytrası kırmızılaşmış ve siyah noktaları belirginleşmiş <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergini(B).....	33
Şekil 4.17 Biyolojik dönemlere göre <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın canlı birey sayıları.....	34
Şekil 4.18 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larva dönemlerinde günlük yaprak biti tüketimleri.....	36
Şekil 4.19 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi larva dönemlerinde tükettikleri yaprak biti miktarları (Kümülatif değerlerdir).....	37
Şekil 4.20 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) erkek ve dişi erginlerinin günlük yaprak biti tüketim miktarları.....	38
Şekil 4.21 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) erkek ve dişi erginlerinin toplam yaprak biti tüketim miktarları.....	38
Şekil 4.22 Dişi <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergininin bıraktıktan sonra yediği yumurtalar	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi biyolojik dönemlerinin süreleri ve canlılık oranları.....	34
Çizelge 4.2 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi larva dönemlerinde günlük yaprak biti tüketimi ve larva dönemleri boyumca toplam tükettikleri yaprak biti miktarları.....	35
Çizelge 4.3 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının dönemlere göre baş kapsülü genişlikleri ve artış kat sayıları	41
Çizelge 4.4 <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının dönemlere göre uzunlukları ve artış kat sayıları	41

1 GİRİŞ

Yeryüzündeki tür sayısı 1250000'nin üzerinde olan böceklerin 1/3'ünü zararlı türler, 1/3'ünü yararlı türler ve 1/3'ünü de nötr türler oluşturmaktadır. Kültür bitkilerine, orman ve süs bitkilerine zarar veren ve kentsel yaşamda sorun yaratan türler zararlı, yararlı türlerin popülasyonunu baskı altında tutan türlerde yararlı olarak adlandırılmaktadır (Uygun ve ark., 2002). Doğada bitkiler üzerinde yaşayan zararlı ve yararlı olarak adlandırılan canlıların popülasyonları beslenme durumundan dolayı sürekli bir denge halindedir. Bu denge bazı biyotik ve abiyotik etkenlerden dolayı zaman zaman bozulmaktadır. Zararlı popülasyonu artmakta ve yararlı popülasyonu azalmaktadır (Öncüer ve Durmuşoğlu, 2008).

Zararlıların popülasyonunu baskı altına almak için birçok mücadele yöntemi kullanılmakta olup bunlardan 'Biyolojik Mücadele' önemli bir yere sahiptir. Biyolojik mücadele en yalın haliyle zararlı canlılara karşı faydalı canlıların kullanılması ve popülasyonunun baskı altına alınmasıdır (Bora ve Özaktan, 1998; Topuz, 2005). Biyolojik mücadelede birçok canlı gruplarından faydalanılmaktadır, bu canlı grupları parazitoitler, kuşlar, predatörler ve entomopatojenlerdir (Kılınçer ve ark., 2010). Biyolojik mücadeleye başlamadan önce uyulması ve bilinmesi gereken önemli hususlar vardır. Bu hususlar zararlı ve faydalı böceklerin biyolojilerinin iyi bilinmesi, zararlı ile mücadele edecek doğal düşmanın tam isabetli seçilmesi, doğal düşmanın başarısını etkileyecek faktörlerin iyi bilinmesi ve bunlara karşı tedbirlerin alınması, mücadele sürecinde harcanacak zaman ve yapılacak masrafların hesap edilmesidir (Oğurlu, 2000; Uygun ve ark., 2010).

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de oldukça yaygın ve iyi bilinen predatör böcek türlerinden birisi *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'dır (Buchanan, 1996). Yapılan çalışmalarda dünya üzerinde bilinen yaklaşık 490 cinse bağlı 4200 Coccinellid tür bulunmaktadır. Bu türlerden 400'ü Kuzey Amerika'da ve yaklaşık 110 tür Avrupa'da bulunmaktadır (İperti, 1999). Türkiye'de ise yaklaşık 120 Coccinellid türü olduğu tahmin edilmektedir (Uygun, 1981). *C. septempunctata* dünyada bütün ekosistemlerde yaşamaktadır. Tundralar, ormanlar, çim alanlar ve agroekosistemler civarında yaygındırlar (Muştı ve Kılınçer, 2006).

Coccinellid türlerinin bir kısmı predatör olarak yaşayıp ergin ve larva bireyleri yaprak biti, kabuklu bit, koşnil, beyazsinek, akar, bazı küçük arthropodlar vd. ile beslenirken bazı fitofag türleri ise fungus miselleri ve bitkilerde beslenmektedir (Uygun,1981; Yiğit ve Uygun, 1986; Özbek ve Çetin, 1991; Bilashini, 2007). *C. septempunctata*'nın çok farklı habitatlarda bulunması, geniş bir besin çeşitliliğine sahip olması hem larva hem de erginlerin predatör olması, hızlı hareket edebilmeleri ve tüketim güçlerinin yüksek olması biyolojik mücadele kapsamında kullanılabilmelerine imkân sağlamaktadır (Kılınçer ve ark.,2010; Hodek and Michaud,2008). *C. septempunctata*'nın en önemli besin kaynaklarından birisi yaprak bitleridir. Dünyada yaklaşık 4700 tür, ülkemizde ise yaklaşık 480 yaprak biti türü bulunmaktadır (Akyıldırım vd., 2012). Yaprak bitleri, bitkilerin yapraklarında ve gövdelerinde bitki öz suyunu emerek doğrudan, salgıladıkları tatlı sıvı ile yaprakları kaplayarak fungal hastalıklara yaşam ortamı sağlayarak dolaylı olarak zarar vermektedir (Görür, 2008).

C. septempunctata erginlerinin vücutları oval olup, boyları 6-8 mm arasında değişir. Dişiler erkeklere oranla daha iridir. Elytrası kırmızı ve üzerinde 7 adet siyah nokta bulur. Larvalar ise siyah renkli olup dorsaldan bakıldığında sağ ve sol tarafında sarı noktaları bulunur bu özelliklerinden dolayı kolaylıkla tanınabilen predatör bir türdür (Muştu ve Kılınçer. 2006; Portakaldalı, 2008).

C. septempunctata kışı ergin dönemde saklı yerlerde (ağaç kabukları, kayalıklar vb.) toplu bir şekilde geçirirler. Bahar aylarında kışlaklarından çıkan dişi ve erkek *C. septempunctata* erginleri hemen çiftleşir. Çiftleşen dişiler yumurtalarını 20-40'lı gruplar halinde yapraklara ve bitki gövdesini kaplayan kabukta bulunan çatlaklara bırakır. Larvalar yumurtadan 5-8 gün sonra çıkar. 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 geçirir. Türün pupası "mumya pupa" biçimindedir. Sıcaklığa ve neme bağlı olarak 10-14 günde pupa gelişimi tamamlar ve erginler pupa derisini yırtarak dışarı çıkar (Uygun, 1981).

Yapılan literatür taramasında, *C.septempunctata*'nın zararlı böceklerin biyolojik mücadelesinde önemli bir predatör olduğuna ilişkin pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada, söz konusu faydalı böceğin Çankırı yöresindeki biyolojisine

ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasıyla, *C.septempunctata*'nın Çankırı'daki biyolojisi ve laboratuvar ortamında üretim olanaklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.



2 KAYNAK ÖZETLERİ

Geoghegan et al. (1997) İskoçya'daki *C. septempunctata* erginlerinin *Dinocampus coccinellae* tarafından parazitlenme oranını belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ergin bireylerin %20'sinin parazitli olduğunu ve daha çok dişi erginlerin parazitlendiğini bildirmişlerdir.

Sakuratan and Nakamura (1997) Japonya'nın merkezinde bulunan dişi *C. septempunctata* bireylerinin yumurta koymak amacıyla güneş ışınlarından doğrudan etkilenmeyen ve yumurtaların avlanılamayacağı metal teneke kutular, ahşap ve diğer malzemelerin alt tarafları, ağaç kabuğu çatlakları ve yaprak biti bulaşık yaprakların alt yüzeylerini tercih ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, sözü edilen yerlere bırakılan *C. septempunctata* yumurtalarında açılma oranının daha yüksek olduğunu ve bu durumun *C. septempunctata*'nın başarısını olumlu şekilde etkilediğini ifade etmektedirler.

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 saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri ve ergin dönemdeki 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 yaprak biti/gün olduğunu belirtmektedirler.

Rana and Kakker (2000) *Sitobion avenae* F. ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresinin 4,2 gün sürdüğünü ve yumurtaların %81,89'unun açıldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, *C. septempunctata*'nın larva dönemlerinin toplam süresinin 9,36 gün ve pupa süresinin 4,7 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. *C. septempunctata* erginlerinde erkek birey ömrünün 36,91 gün ve dişi birey ömrünün 39,9 gün olduğunu saptamışlardır. *C. septempunctata* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin ise sırasıyla 8,3, 22,4 ve 9,2 gün olduğunu, ergin dişi *C. septempunctata*'nın ömrü boyunca ortalama 476,4 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir.

Özkan ve ark. (2005) Ankara ili çubuk ilçesinde bulunan vişne ağaçlarında 21 adet zararlı tür, 2 adet faydalı parazitoit ve *C. septempunctata* dâhil 6 adet yararlı predatör belirlemişlerdir.

Schellhom et. al. (2005) Amerika Birleşik Devletleri'nde, Minnesota ve Wisconsin eyaletlerinde yapılan survey çalışmalarında, *C. septempunctata*'nın nesli tükenmekte olan *Lycaeides melissa samuelis* Nabokov (Lepidoptera: Lycaenidae)'in 2. dönem larvaları ile aşırı derecede fazla beslendiğini tespit etmişlerdir. Ciddi seviyedeki bu beslenme durumunun *L.melissa samuelis* popülasyonunu önemli seviyede azalttığını saptamışlardır. *L.melissa samuelis*'in bulunduğu alanlara yakın izole edilmiş tarım alanlarında yaprak biti popülasyonunu artırıcı yöntemler uygulanarak Lepidopter türün korunabileceğini bildirmişlerdir.

Davis et al. (2006) Laboratuvar ortamında yaptıkları denemede, parazitoit *D. coccinellae*'nin parazitlemek için *C. septempunctata* ergin dişilerini erkeklere kıyasla daha fazla tercih ettiğini, bunun sebebinin dişi bireylerin yumurta üreterek parazitoit larvasının gelişmesi için daha uygun bir ortam oluşturması olduğunu ifade etmektedirler.

Muştu ve Kılınçer (2006) Coccinellidlerin biyolojik mücadelede kullanımlarının önemini ve Coccinellidlerin etkinliklerini sınırlayan parazitoitleri ve biyolojilerini bildirmişlerdir.

Sattar et al. (2008) *C. septempunctata*'nın biyolojisi ve *Aphis gossypii* Glover üzerindeki avlanma potansiyeli çalışmasında 1., 2., 3., 4. ve ergin 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.

Kızıltepe ve ark. (2009) Kahramanmaraş ili ve çevresindeki *C. septempunctata* erginlerinin *D. coccinellae* tarafından parazitlenme oranının bölgeye ve mevsimsel iklim değerlerine göre değişiklik gösterdiğini ve en fazla parazitlenmenin diyapozdan çıkan bireylerde olduğunu, yeni gelen generasyonlarda bu oranını düştüğünü tespit

etmişlerdir. Bu durumun *C. septempunctata* populasyon yoğunluğu üzerinde olumsuz etki gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Mishra and Sarangi (2009) *Aphis craccivora* Koch. İle beslenen *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3., 4. larva dönemlerinin süresi, ergin erkek ve dişi bireylerin ömürlerinin sırasıyla $2,4\pm0,12$, $2,0\pm0,00$, $2,1\pm0,11$, $2,1\pm0,01$, $15,6\pm0,62$ ve $28,2\pm0,61$ gün sürdüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3.ve 4. larva dönemleri boyunca tükettikleri toplam *A. craccivora* miktarlarının sırasıyla $43,0\pm2,45$, $64,30\pm14,63$, $169,6\pm26,94$ ve $260,30\pm28,52$ adet olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar ergin *C. septempunctata* erkek ve dişi bireylerin sırasıyla $1580,30\pm82,34$ ve $1592,00\pm70,18$ adet *A. craccivora* tükettiğini bildirmişlerdir.

Göllüoğlu (2010) Kahramanmaraş Çimen dağı Uludaz tepesinde *C. septempunctata* populasyonunun Haziran ayında artıp Ekim-Kasım aylarında azaldığını ve populasyondaki ölümlere en çok entomopatojen fungus *Beauveria bassiana* ve parazitoit *Dinocampus coccinellae*'nin sebep olduğunu bildirmiştir.

Sarwar and Saqib (2010) Doğal ve yapay yem üzerinde yetiştirilen *C. septempunctata* bireylerinin gelişim sürelerinin sırasıyla 20,6 ve 29,0 gün olduğunu ve yapay yemin tek başına kullanılamayacağını doğal besin kaynağına ek bir gıda olarak kullanılabileceğini ifade etmektedirler.

Šipoš et al. (2012)*C. septempunctata*'nın beslenme davranışlarının cinsiyetlere göre farklılığının belirlenmesinde besin kaynağı olarak *Rhopalosiphum padi* kullanmışlardır. Dişi bireylerin erkek bireylere göre daha uzun süre beslendiğini, daha kısa süre dinlendiğini ve besin alanına geri dönüş tur sayısının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Mahyoub et al. (2013) *Aphis fabae* üzerinde üretilen *C. septempunctata*'nın erkek erginlerinin ömrünün 21-26 gün arasında değişiklik gösterdiğini, dişi erginlerin ömrünün ise 24-29 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir. *C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresi süresinin 2-3 gün sürdüğünü ve yumurta gelişim süresini tamamlamak üzere olan yumurtaların gri/kül renginde olduklarını tespit etmişlerdir. *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. dönem larvalarının *A. fabae* tüketim

miktarlarının sırası ile 35, 63. 96 ve 290 adet olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar; *C. septempunctata*'nın kitle üretiminde dişi bireylerin bulunduğu silindir plastik kaplara silindir şeklinde kâğıt konulduğu zaman bırakılan yumurtaların zarar görmeden daha kolay bir şekilde toplandığı yeni bir metot geliştirmişlerdir.

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 oranının sırasıyla %75,6, %82,0 ve %71,2 olduğunu saptamışlardır. Aynı sıcaklık değerlerinde toplam larva sürelerinin sırasıyla 29,5, 15,9 ve 8,1 gün, larva dönemlerindeki tüketilen yaprak biti miktarlarının sırasıyla 573,7, 575,0 ve 667,8 olduğunu belirtmişlerdir. *C. septempunctata* erkek erginlerinin ömürlerinin 44,7, 37,7 ve 30,0 gün sürdüğünü, dişi erginlerin ömürlerinin sırasıyla 60,3, 58,9 ve 43,7 gün olduğunu bildirmişlerdir. Dişi erginlerin bıraktığı toplam yumurta sayılarının sırasıyla 123,5, 251,5 ve 293,2 adet olduğunu bildirmektedirler.

Sharma et al. (2013) 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 gündür. Larva dönem süreleri 11,27, 7,17 ve 16,63 gündür. Dişi erginlerin ömrü sırasıyla 45,29, 30,71 ve 44,14 gün ve erkek erginlerin ömür sürelerinin ise 37,71, 26,57 ve 34,43 gün olduğunu belirtmişlerdir. Larva döneminde tüketilen yaprak biti tüketim miktarları sırasıyla 302,87, 277,53 ve 295,73 adettir. Dişi erginlerin yaprak biti tüketim miktarının sırasıyla 3200,86, 2503,43 ve 3256,57 adet ve erkek erginlerin yaprak biti tüketim miktarının sırasıyla 2485,71, 1996,86 ve 2393,29 adet olduğunu bildirmişlerdir.

Singh and Singh (2013) 25±1°C sıcaklık ve %65±5 nemde laboratuvar ortamında *Lipaphis erysimi* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam gelişim süresinin 25,57±1,20 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Perveen et. al. (2014) Hazara üniversitesi (Pakistan), Garden kampüsü ve Mansehra bölgesinde yapılan survey çalışmaları sonucunda Coccinellidae familyasına bağlı 7 türe ait toplam 300 adet ergin birey toplanmıştır. Toplanan türler;*C. septempunctata*, *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *H. variegata*, *O. sauzeti*, *H. dimidiata* ve *A. tetraspilota* erginlerinin vücut uzunluklarının sırasıyla 6,7±0,77 mm, 6,3±0,86 mm, 6,2±0,16 mm, 5,0±0,59 mm, 4,7±0,82 mm, 4,6±0,41 mm ve 4,2±0,15 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Bulunan erginlerin vücut genişliklerinin 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 $3,8\pm0,15$ olduğunu bildirmişlerdir.

Singh and Singh (2014) *Lipaphis erysimi* Kaltenbach ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresi, 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri, pupa süresi ve ortalama ergin ömrünü sırasıyla $4,50\pm0,29$, $2,86\pm0,12$, $2,43\pm0,11$, $2,30\pm0,13$, $3,55\pm0,14$, $5,60\pm0,18$ ve $122,93\pm4,0$ gün olduğunu saptamışlardır. 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri, erkek ve dişi erginlerin tükettikleri *L. erysimi* miktarlarının sırasıyla $20,85\pm0,93$, $36,55\pm1,20$, $58,65\pm1,67$, $90,25\pm1,31$, $84,62\pm1,41$ ve $87,33\pm1,35$ adet olduğunu bildirmişlerdir.

Sirvi and Singh (2014) İki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresi, 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri ve pupa dönemi sürelerinin sırasıyla $4,30\pm0,45$, $12,80\pm0,57$ ve $4,35\pm0,55$ gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar *C. septempunctata*'nın larva ve erginlerinin günlük ortalama *T. urticae* tüketim miktarlarının sırasıyla $47,90\pm3,69$ ve $61,70\pm16,93$ adet olduğunu bildirmişlerdir.

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 ifade 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 ifade etmişlerdir. 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 $4,77\pm0,16$ 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 ifade etmişlerdir. *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 ifade etmişlerdir. Pupa, ergin erkek ve dişi bireylerin uzunluklarını sırasıyla $5,13\pm 0,12$ mm, $5,64\pm 0,12$ mm ve $6,71\pm 0,12$ mm olduğunu, genişliklerinin ise sırasıyla $3,71\pm 0,18$ mm, $4,69\pm 0,22$ mm ve $5,42\pm 0,15$ olduğunu ifade etmişlerdir. Yapay besin ile beslenen *C. septempunctata*'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 $68,5\pm 2,03$ ve $72,9\pm 2,07$ gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Saeed et. al. (2015) Pakistan'ın Buner bölgesindeki Coccinellid türler ve türlerin vücut parametreleri saptanmıştır. Bölgede; *Brumoidus suturalis* (uzunluk: 3-5 mm, genişlik: 3.5 mm; n: 393), *Coccinella septempunctata* (uzunluk:5-8 mm, genişlik:4-5,5 mm; n:615), *Coccinella transversalis* (uzunluk 6-6,5 mm, genişlik:4,5-5 mm; n:470), *Menochilus sexmaculatus* (uzunluk: 3,6-5,5mm, genişlik:2,8-4,5 mm; n:181), *Propylea dissecta* (uzunluk:4-5 mm, genişlik:3-4 mm; n:110), *Coelophora bissellata* (uzunluk:4,56-4,98mm, genişlik:3,95-4,25 mm; n:94), *Oenopia sauzeti* (uzunluk:3-5 mm, genişlik:2,5-3,5 mm; n:148), *Aiolocaria hexaspilota* (uzunluk:8,5-12 mm, genişlik:4,5-7 mm; n:5). *Psyllobora bisoctonotata* (uzunluk:2,74 mm, genişlik:1,67 mm; n:101), *Harmonia dimidiata* (uzunluk:4-5 mm, genişlik:3-5 mm; n:142). *Henosepilachna vigintioctopunctata* (uzunluk:6-7 mm, genişlik:7-10 mm; n:130). *Henosepilachna septima* (uzunluk:4-7,5 mm, genişlik:3-6 mm; n:102) ve *Afidentula manderstjerna* (uzunluk:2,83-3,68 mm, genişlik:2-3 mm; n:20) türlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kassi et. al. (2016) *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemlerine beslenmeleri için sırasıyla 17, 20, 20 ve 30 adet *Tinocallis kahawaluokalanivermiş* olup *C. septempunctata* larvalarının günlük yaprak biti tüketim ortalamaları sırasıyla $9\pm 0,10$, $12\pm 0,80$, $12,4\pm 1,1$ ve $23\pm 1,4$ adet olarak belirlemişlerdir. Sözü edilen araştırmacılar, *C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresi süresinin 3,6 gün sürdüğünü ve yumurtaların açılma oranının ise %82,8 olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacıların yürüttüğü çalışmada, toplam larva döneminin 13,5 gün, pupa döneminin ise 5,2 gün sürdüğü belirlenmiştir.

Yadav et. al. (2016) *Lipaphis erysimi* Kalt. ile beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresi, 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin sırasıyla $4,40 \pm 0,7$, $3,73 \pm 0,7$, $2,80 \pm 0,76$, $3,50 \pm 0,78$, $3,63 \pm 0,85$, $6,73 \pm 1,1$, $7,92 \pm 2,45$, $21,60 \pm 3,39$ ve $7,16 \pm 1,77$ gün olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, erkek ve dişi *C. septempunctata* bireylerinin erginömürleri sırasıyla $31,33 \pm 3,28$ ve $37,30 \pm 3,44$ gün olarak belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar; *C. septempunctata* yumurtalarının uzunluk ve genişlik ölçülerini erkek ve dişilerde sırasıyla $1,21 \pm 0,03$ ve $0,52 \pm 0,05$ mm, pupa uzunluk ve genişlik ölçülerini sırasıyla $5,42 \pm 0,37$ ve $3,12 \pm 0,33$ mm olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, erkek ergin uzunluk ve genişlik ölçülerinin sırasıyla $6,05 \pm 0,39$ ve $4,43 \pm 0,26$ mm, dişi ergin uzunluk ve genişlik ölçülerinin sırasıyla $6,95 \pm 0,44$ ve $5,46 \pm 0,36$ mm olarak tespit ettiklerini ifade etmektedirler.

Doddamani et. al. (2017) *Lipaphis erysimi* ile beslenen *C. septempunctata* ergin ve larvalarının bulunduğu 1. ve 2. generasyonlarının biyolojisi konusunda çalışmışlardır. Araştırmacılar, iki farklı generasyondatoplam gelişim süreleri arasında önemli bir farklılık olmadığını ve gelişim sürelerinin sırasıyla $28,66 \pm 0,87$ gün ve $26,56 \pm 1,05$ gün olduğunu bildirmişlerdir. Ancak ergin dişilerin bıraktığı toplam yumurta sayılarının iki generasyon arasında farklılık gösterdiğini, ikinci generasyondaki dişilerin bıraktığı toplam yumurta sayısının ($324,79 \pm 8,41$) önemli düzeyde fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Mishra and Kanwat (2017) *Lipaphis erysimi* Kalt. üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın biyolojisi üzerine çalışmışlardır. *C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresi süresinin 3 gün ve açılma oranını %86.66 olarak saptamışlardır. *C. septempunctata*'nın toplam larva dönemi süresinin $9,27 \pm 0,32$ gün sürdüğünü ve tüm larva dönemi boyunca tükettikleri yaprak biti miktarının 610,25 adet olduğunu bildirmişlerdir. *C. septempunctata* erkek ve dişi erginlerinin ömürlerini sırası ile 21,08 gün ve 25,50 gün olarak bulmuşlardır. Dişi *C. septempunctata*'nın pre-ovipozisyon. ovipozisyon ve post-ovipozisyon sürelerini sırasıyla 6,7, 13,4 ve 3,3 gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Ünal ve ark. (2017) Kastamonu yöresinde bulunan *Macrosiphum rosae* (L.) yaprak biti üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemlerinde tükettiği yaprak biti miktarlarının sırasıyla 20,3, 54,3, 108,2 ve 232,7 adet olduğunu

bildirmişlerdir. *C. septempunctata* larvalarının tükettiği yaprak biti miktarının 1. larva döneminden itibaren 4. larva dönemine kadar sürekli artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sipio et. al. (2017) *Lipaphis erysimii*, *Aphis nerii* ve *Brevicoryne brassicae* yaprak biti türleri beslenen *C. septempunctata*'nın yumurta gelişim süresi süresinin sırasıyla $3,00 \pm 0,58$, $4,67 \pm 0,88$ ve $5,61 \pm 0,58$ gün sürdüğü bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, yumurtaların açılma oranlarının sırasıyla $\%85,21 \pm 5,77$, $\%73,00 \pm 1,53$ ve $\%7,00 \pm 0,58$ olduğunu belirtmişlerdir. *L. erysimii* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömrünü sırasıyla; $14,55 \pm 1,34$, $2,67 \pm 0,33$, $2,33 \pm 0,33$, $49,00 \pm 14,05$ ve $75,00 \pm 10,51$ gün olarak saptamışlardır. *A. nerii* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömrünü sırasıyla; $17,67 \pm 2,13$, $2,33 \pm 0,33$, $4,33 \pm 0,66$, $67,00 \pm 9,86$ ve $85,00 \pm 8,41$ gün olarak saptamışlardır. *B. Brassicae* ile beslenen *C. septempunctata*'nın toplam larva dönem süresi, prepupa ve pupa süreleri, erkek ve dişi ergin ömrünü sırasıyla; $9,63 \pm 1,46$, $2,33 \pm 0,33$, $3,81 \pm 0,33$, $69,68 \pm 11,25$ ve $91,23 \pm 10,81$ gün olarak saptamışlardır.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çankırıda yapılan bu çalışmanın ana materyalini *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın çeşitli biyolojik dönemleri ile Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Abdülreşit BROHİ Ağaçlandırma sahası içerisinde yer alan *Populus nigra* türünde gal oluşturarak zarar yapan yaprak bitleri ve alternatif besinler oluşturmuştur.

Çalışmaların yürütülmesinde stereo- mikroskop, buz kabı, bağ makası, pens, ince uçlu fırça, kâğıt havlu, ince delikli tül, küçük plastik kaplar. GPS, dijital fotoğraf makinesi çalışmada yardımcı materyal olarak kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Çalışma Çankırı ili Merkez ilçede bulunan Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Abdülreşit BROHİ Ağaçlandırma sahası başta olmak üzere Çankırı kent orman alanındaki bitki örtüsü (ağaçlar, otsu bitkiler ve çalılar) ve kent merkezinde bulunan parklarda arazi çalışması ve laboratuvar çalışması olmak üzere iki farklı ortamda yürütülmüştür.

Arazi çalışmalarına ilkbahar da Mart-Nisan aylarında vejetasyon mevsimiyle birlikte başlanmış ve vejetasyon döneminin bitmesi ile sonlandırılmıştır. Sözü edilen alanlara her iki yılda da Mart ayında vejetasyonun başlamasıyla haftada en az bir kez olmak üzere periyodik olarak araziye gidilmiştir. Yapılan incelemeler sırasında tespit edilen *C. septempunctata* yumurta, larva, pupa ve erginleri (Şekil 3.1) buz kabı içinde laboratuvara getirilerek $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $65 \pm 5\%$ nem ve 18:6 aydınlık: karanlık koşullarında kültüre alınmıştır (Kısmalı ve Erkin, 1984; Singh and Singh, 2013). Ayrıca arazi çalışmaları sırasında faydalının biyolojik durumuna ilişkin gözlemler kaydedilmiştir.



Şekil 3.1 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın değişik biyolojik dönemleri (yumurta (A), larva (B), pupa (C) ve ergin (D))

Laboratuarda kültüre alınan *C.septempunctata*'nın değişik biyolojik dönemlerinin (yumurta, larva, pupa ve ergin) Çankırı'daki gelişme sürelerini belirlemek için 30'ar adet yumurtadan 6 farklı grubun kuluçka dönemleri, larva dönemleri, pupa dönemleri ve ergin dönemleri kaydedilmiştir.

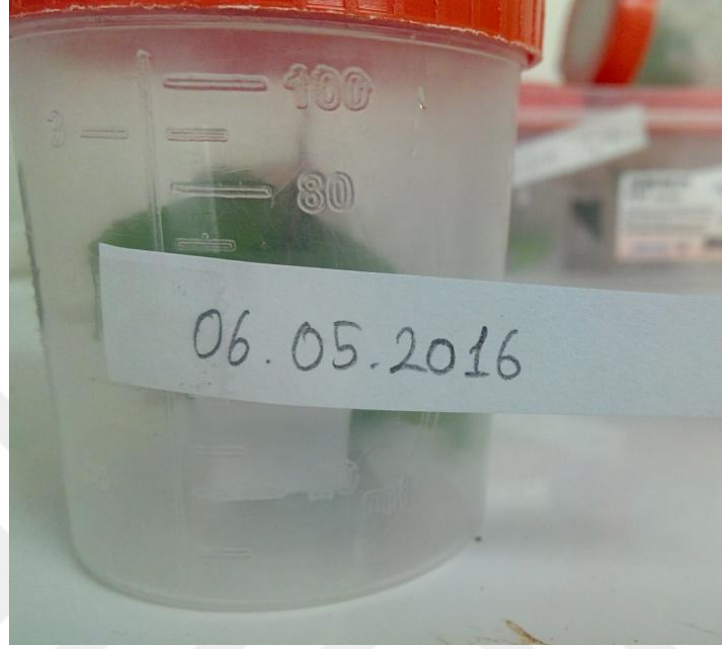
Bu değerlendirmelerin yanı sıra *C.septempunctata* larvalarının, larva dönemi ile ölçülen parametreler (baş kapsülü genişliği, larva boyu) arasındaki ilişki, larva ve erginleri tam bir gün (24 saat) sonunda tükettiği yaprak biti miktarı, dişi bireylerin yumurta verimi, dişi ve erkek bireylerin ömürleri hakkında veriler elde edilmiştir.

Ölçümler sonucu elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler şekil ve grafiklerle görsel hale getirilmiştir. Meteorolojik veriler Çankırı meteoroloji istasyonundan elde edilmiştir.

3.2.1 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın laboratuvar koşullarında üretimi

Coccinella septempunctata L. (Coleoptera: Coccinellidae) üretimine başlamadan önce ergin birey toplamak için fakülte ağaçlandırma sahasına gidilmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda tespit edilen yumurta, larva, pupa ve erginler elle toplanmış ve küçük plastik kutulara (5,5 cm çap. 7 cm yükseklik) konulmuştur. Kutuların içerisine arazide ve çevrede bulunan yerleşim alanlarından bulunan yaprak bitleri eklenmiştir. Toplanan materyallerin bulunduğu kutular üzerine toplanan birey sayısı ve toplanma tarihi not edilmiştir (Şekil 3.2). Kutular laboratuvara getirilmek üzere içerisinde buz kapları

bulunan taşıma kutusuna yerleştirilmiştir. Laboratuara getirilen *C. septempunctata* erginleri $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ nem ve 18:6 aydınlık: karanlık koşullarında iklim odasında kültüre alınmıştır (Kısmalı ve Erkin, 1984; Singh and Singh, 2013).



Şekil 3.2 Arazi çalışmalarında kullanılan toplama kabı

Kültüre alınan *C. septempunctata* erginlerinin günde iki kez (sabah-akşam) olmak üzere takibi yapılmıştır. Yapılan kontrollerde kutu içerisinde çiftleşmekte olan ergin bireyler (Şekil3.3) topluluklardan ayrılmış ve yeni küçük plastik kutulara birer çift olarak yerleştirilmiştir (Şekil3.4).



Şekil 3.3 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) dişi (üst) ve erkek (alt) erginleri



Şekil 3.4 Çiftleşmekte olan ve çift olarak ayrılan *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginleri

Plastik kutuların içerisine araziden toplanan yaprak bitleri eklenerek beslenmeleri sağlanmıştır (Şekil 3.5). Plastik kapların kapakları besin olarak verilen yaprak bitlerinin kaçmasını engellemek için tül ile kapatılmıştır.



Şekil 3.5 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larva ve erginlerini beslemek için kullanılan kavak dallarında bulunan içi yaprak bitleri ile dolu kúp şeklindeki yapılar.

C. septempunctata ergin bireylerin konulduğu kaplar bireylerin yumurtaları yeme (kannibalizm) ihtimaline karşı günde iki kez kontrol edilmiştir. Dişi bireylerin yumurta koyması ve bırakılan yumurtaları daha kolay bir şekilde kapların içerisinden almak için kâğıt parçaları eklenmiştir (Kısmalı ve Erkin, 1984; Mahyoub et. al., 2013).

Bırakılan *C. septempunctata* yumurtaları hassas oldukları ve kolaylıkla zarar gördükleri için konuldukları kaplardan ayrılmamıştır. Bunun yerine ergin bireyler tekrar yumurta bırakması için yeni kutulara aktarılmıştır.

Yumurta gelişim süresini tamamlayan yumurtalardan çıkan *C. septempunctata* larvalarında kanibalizm olmaması için ince ve yumuşak uçlu fırçalar ile ayrı kaplara aktarılmış ve beslenmiştir. Ergin oluşuncaya kadar 1-4. larva dönemleri, prepupa ve pupa dönemleri gözlenmiş ve kaydedilmiştir.

3.2.2 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larva ve erginlerinin yaprak biti tüketim miktarlarının araştırılması

Coccinella septempunctata L. (Coleoptera: Coccinellidae) larva ve erginlerinin yaprak biti tüketim miktarını belirlemek amacıyla elde edilen larvalardan 10'ar adet bir tekerrür olacak şekilde en az üç tekerrür olacak şekilde ayrılmıştır. Araziden getirilen yumrular açılmış ve içindeki yaprak bitleri ince uçlu fırça yardımıyla ayrılmıştır. Larvalar günlük olarak sabit miktarda (1.dönem larvalar için 10, 2.dönem larvalar için 20, 3.dönem larvalar için 30, 4.dönem larvalar için 40, ergin bireyler için ise 100 adet olmak üzere) yaprak biti ile beslenmiştir.

C. septempunctata larvalarının bulunduğu kaplar tam bir gün (24 saat) sonunda beyaz kâğıt üzerine boşaltılmış ve canlı kalan yaprak bitleri sayılmıştır. Aynı yöntem ile erginliğe ulaşan bireylerinde tükettikleri yaprak bitleri sayılmıştır. Böylece her bir larva dönemi ve ergin birey başına günlük ve toplam tüketilen yaprak biti miktarları hesaplanmıştır (Sattar et al., 2008).

3.2.3 Ergin *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) dişilerinin yumurta verimi

*Coccinella septempunctata*L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergin dişilerinin pupadan çıktıktan sonra ölünceye kadar ürettiği yumurta miktarının belirlenmek amacıyla laboratuvarında üretilen bireyler kullanılmıştır. Bir erkek ve bir dişi olarak ayrılan ergin bireyler yumurta takibi için yeni küçük kutulara ayrılmıştır. Ergin *C. septempunctata* erginleri düzenli olarak günlük beslemesi devam etmiştir.

Ovipozisyon dönemine geçenlerin *C. septempunctata* dişileri kap içerisinde uygun buldukları yüzeylere yumurta koymaya başlamıştır. Kutular ergin dişi ve erkek erginlerin yumurtaları yeme ihtimaline karşı günde iki kez kontrol edilmiştir. Yumurtaların çok hassas olmasından dolayı yumurtalara dokunulmamış onun yerine kaplardaki *C. septempunctata* erginleri yeni bir kutu hazırlanarak içine aktarılmıştır. *C.septempunctata* yumurtaları stereo-mikroskop altında sayılmıştır.

3.2.4 Değişik *Coccinella septempunctata*(Coleoptera: Coccinellidae) biyolojik dönemlerine ait bazı morfolojik parametrelerin belirlenmesi

3.2.4.1 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta ve ergin büyüklüklerinin ölçülmesi

Laboratuvarıda üretilen *Coccinella septempunctata*(Coleoptera: Coccinellidae) yumurtalarının uzunluk ve genişliklerinin ölçülmesi için dişi erginler tarafından yeni bırakılmış yumurtalar kullanılmıştır. Yeni bırakılan *C. septempunctata* yumurtaları çok hassas olmalarından dolayı yumuşak uçlu fırça ile yapışık oldukları yüzeyden kolaylıkla çıkarılması için yumurta bulunan yüzeyler 30 dakika kadar buzdolabı buzuğunda bekletilmiştir. Buzdolabından bir miktar sertleşen yumurtalar yapışık oldukları yüzeyden yumuşak ince uçlu fırça ile zarar görmeden ayrılmıştır. Ayrılan yumurtalar stereo-mikroskop altında, ölçeklendirilmiş skala kullanılarak ölçülmüştür.

C. septempunctata erginlerinin uzunluk ve genişliklerinin belirlenmesi için 10'ar adet erkek ve dişi birey %70'lik etil alkol dolu cam tüplerde öldürülmüştür. Ölen erginlerin uzunluk ve genişlikleri stereo-mikroskop altında baş kapsülü genişliği ve larva boyları ölçülmüştür.

3.2.4.2 *Coccinella septempunctata*(Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının baş kapsülü genişliği ve uzunluklarının ölçülmesi

Doğal ortamında bulunan bir türün ergin öncesi (larva) dönemlerini gözlem yaparak belirlemek oldukça güçtür. Böceklerin larva dönemlerini belirlemede larva büyüklüğünü dikkate almak hatalara sebep olmaktadır. Çünkü ortam sıcaklığı, beslenme durumu, sağlık durumu gibi birçok biyotik ve abiyotik faktör larva büyüklüğünü etkilemektedir. Baş kapsülü genişliği ise her larva döneminde sabit kalır ve bir sonraki larva döneminde belirli bir oranda artış gösterir (Dyar, 1890; Zhou et. al., 1995; Kondur, 2004; Fıkáček et. al., 2008; Calvo and Molina, 2009; Thakur, 2016)

Yapılan bu çalışmada periyodik olarak *C. septempunctata* larvalarının baş kapsülü genişliği ve boyu ölçülerek zamana bağlı olarak populasyon da bulunan değişik larva dönemlerinin paylarının belirlenmesi amacıyla her larva döneminden rastgele 30'ar larva seçilerek %70'lik etil alkol dolu cam tüplerde öldürülmüştür. Öldürülen

larvalarınbaş kapsülü genişlikleri ile larva uzunlukları stereo-mikroskop altında ölçülmüştür.

3.2.5 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerinin alternatif besinlerle beslenmesi

Coccinella septempunctata L. (Coleoptera: Coccinellidae) doğal ortamında predatör olarak; yaprak bitleri, Lepidoptera takımına ait bazı türlerinin birinci ve ikinci dönem larvaları, polen ve yumuşak kabuklu böcekler ile beslenmektedir. Laboratuvar ortamında *C.septempunctata*'nın üretimi için gerekli doğal besin kaynaklarının bahar aylarında temin edilmesi kolay olmakla birlikte vejetasyon mevsiminin bitmesi ile birlikte besin kaynağı bulmak ve *C.septempunctata* üretimi yapmak zorlaşmaktadır. Bu nedenlerden dolayı 12 ay boyunca laboratuvar koşullarında üretim yapabilmek ve popülasyonun devamlılığını sağlamak için alternatif besin kaynaklarının kullanılması gerekmektedir.

Bunun için *C.septempunctata* üretiminde farklı besinler ile denemeler yapılmıştır. Bu denemelerde 5 farklı besin kullanılmış olup bunlar genel amaçlı yapay böcek yemi, yaprak biti ile oluşturulmuş yem karışımı, tavuk eti, kurutulmuş yaprak biti ve *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) larvaları oluşturmaktadır.

3.2.5.1 Genel amaçlı yapay böcek yemi

Laboratuvarda böcek yetiştirmek için Southland Products Inc. (ABD) firmasından toz halinde genel amaçlı böcek yemi temin edilmiştir. Yem hazırlamak için 16 gr toz yem ve 100 ml sıcak su kullanılmıştır. Sıcak su ve toz yem homojen şekilde çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Yem karışımı katılaşması için buzdolabında bekletilmiştir. Katı hale gelen besin, 1 cm³ parçalar halinde bölünmüş ve *C. septempunctata* erginlerinin beslenmesi için verilmiştir.

3.2.5.2 Yaprak biti ile hazırlanan yem karışımı

C. septempunctata'nın doğal besin kaynaklarından olan yaprak bitleri, laboratuvarda gün ışığı ve oda sıcaklığında plastik kap içerisinde bekletilerek kurutulmuş ve öğütücü ile parçalanarak toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen yaprak bitlerinden 2 gr, 6 gr bal, 2 gr polen tozu ve ayrıca karışımı oluşturan bileşenlerin bir arada tutulması ve

uygulamanın daha kolay olmasını sağlamak için 15 ml sıcak saf suda eritilmiş 1,5 gram agar kullanılmıştır (Sarwar and Saqib, 2010).

3.2.5.3 Tavuk eti ile hazırlanan besindenemesi

C.septempunctata'nın doğal ortamında ki tükettiği besinler protein ağırlıklıdır (Mirkhalilzadeh et. al., 2013). Ülkemizde bol bulunan ve kolaylıkla temin edilebilen tavuk eti protein bakımından zengindir. Söz konusu besin; bir karıştırıcı yardımıyla parçalanarak kıyma haline getirilmiş olup 50 gr tavuk eti 75 ml sıcak su içerisinde eritilmiş ve 7,5 gr agar ile karıştırılarak oluşturulmuştur (Mirkhalilzadeh et. al., 2013)

3.2.5.4 Kurutulmuş yaprak bitiyle hazırlanan besindenemesi

*Populus nigra*L. (KaraKavak) üzerinde zarar yapan ve gal oluşumuna sebep olan yaprak bitleri gün ışığı ve oda sıcaklığında plastik kap içerisinde kurutulmuştur. Elde edilen kurutulmuş yaprak bitleri kahve değirmeni yardımıyla çekilerek toz haline getirilmiş 2 gr yaprak biti tozu ve 1,5 gr agar 15 ml sıcak su eklenerek karışım hazırlanmıştır.

3.2.5.5 *Helicoverpa armigera*Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) larvaları ile besleme

C. septempunctata yaprak bitleri dışında bazı Lepidopter türlerinin birinci ve ikinci dönem larvalarıyla beslenmektedir (Evans, 2009). Besin denemesinde *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) larvalarından faydalanılmıştır. *C. septempunctata* ergin bireylerine *H. armigera*'nın bütün larva dönemlerinden (1-6) ayrı ayrı verilmiştir.

4 BULGULAR

4.1 *Coccinella septempunctata*'nın Çankırı Yöresindeki Arazi Koşullarındaki Biyolojisi

2016-2017 yıllarında yürütülen bu çalışmada, çalışma alanı olarak Abdülreşit Brohi Ağaçlandırma sahası tercih edilmiştir. Her iki yılda da Mart ayında vejetasyonun başlaması ile haftada en az 1 kez olmak üzere çalışma yürütülmüştür.

2016 yılında Mart ayının 21.03.2016 tarihinde (ort. sıcaklık: 7°C, ort. nisbi nem: %54,1) çalışma sahası içerisinde bulunan bitki örtüsü üzerinde *C. septempunctata* erginleri görülmüştür. 2017 yılında ise *C. septempunctata* erginlerine 08.03.2017 günü (ort. sıcaklık: 7,6°C, ort. nisbi nem: %64,3) rastlanılmıştır. Ergin bireylerin sabah saatlerinde hava sıcaklığının 10°C altında olmasından dolayı (8:00- 10:00) bitki örtüsü üzerinde hareketsiz şekilde bekledikleri ve öğle saatlerinde hava sıcaklığının 10°C üzerine çıkmasıyla aktif hale geldikleri gözlenmiştir. Yağışlı günlerde yapılan arazi çalışmalarında bitki üzerinde dolaşan ergin bireylerin azaldığı ve bitki yaprakları altında bekledikleri tespit edilmiştir.

İlerleyen günlerde hava sıcaklıklarının artması ile birlikte *C. septempunctata* erginlerine daha çok rastlanılmıştır. Ancak aktif bireyler ile birlikte bitki üzerinde hareketsiz şekilde bekleyen ergin bireylere de rastlanılmıştır. Yapılan kontrollerde hareketsiz bireylerin altında parazitoit pupasına rastlanılmıştır. Yapılan incelemelerde parazitoit pupasının bir adet olduğu ve pupa sayısının değişmediği tespit edilmiştir. 2016 yılında yapılan çalışmada parazitoit pupasına 06.04.2016 günü (ort. sıcaklık: 13,4°C, ort. nisbi nem: %50,9) rastlanılmıştır. 2017 yılında ise 31.03.2017 günü (ort. sıcaklık: 13,4°C, ort. nisbi nem: %40,9) rastlanılmıştır. Nisan ayından itibaren parazitli erginlerin azaldığı gözlenmiş ve Haziran ayı itibariyle hiç rastlanılmamıştır. Tespit edilen parazitoit pupaları ve pupa üzerinde bulunan *C. septempunctata* erginleri laboratuvara getirilmiştir. Araziden getirilen örnekler iklim odasında kültüre alınmıştır. Kültüre alınan pupalardan 5-8 gün sonrasında ergin parazitoitlerin çıktığı tespit edilmiştir. Ergin parazitoitleri, bu çalışma dışında olduğu için burada yer verilmemiştir.

2016 yılı 13.04.2016 günü (ort. sıcaklık: 14°C, ort. nisbi nem: %64,9) dişi *C. septempunctata* erginlerinin bitki yapraklarına bırakmış olduğu yumurta kümeleri tespit edilmiştir. 2017 yılında ise 14.04.2017 günü (ort. sıcaklık: 11,7°C, ort. nisbi nem: %76,8 ve ort. yağış: 4,8 kg/m²) yumurta kümeleri tespit edilmiştir. Yapılan sayımlarda yumurta kümelerindeki yumurta sayısının 8-21 adet olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın 14.04.2017 tarihinde görülen ilk yumurta kümeleri

Yapılan arazi çalışmalarında 2016 yılında Ağustos ayının 24.09.2016 gününden (ort. sıcaklık: 11°C, ort. nisbi nem: %64,2) itibaren, 2017 yılında ise Eylül ayından itibaren yumurta kümeleri gözlemlenememiştir.

2016 Yılında 23.04.2017 (ort. sıcaklık: 10°C, ort. nisbi nem: %59,3) günü *C. septempunctata* boş yumurtaları ile bitki örtüsü üzerinde ilk kez karşılaşıldı. 2017 yılında ise 27.04.2017 günü (ort. sıcaklık: 12,2°C, ort. nisbi nem: %36,6) ilk kez karşılaşılmıştır. (Şekil 4.2). Doğada içerisinde *C. septempunctata* larvaları çıkmış olan yumurtalarının görülmesi ile larva döneminin başladığı anlaşılmıştır. Değişik dönemlere ait *C. septempunctata* larvalarına 2016 yılında 05.10.2016 (ort. sıcaklık: 16,9°C, ort.

nisbi nem: %59,5) tarihine kadar ve 2017 yılında Eylül ayının ikinci haftasına kadar rastlanılmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.2 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları çıkmış olan içi boş yumurta kümeleri (23.04.2017)



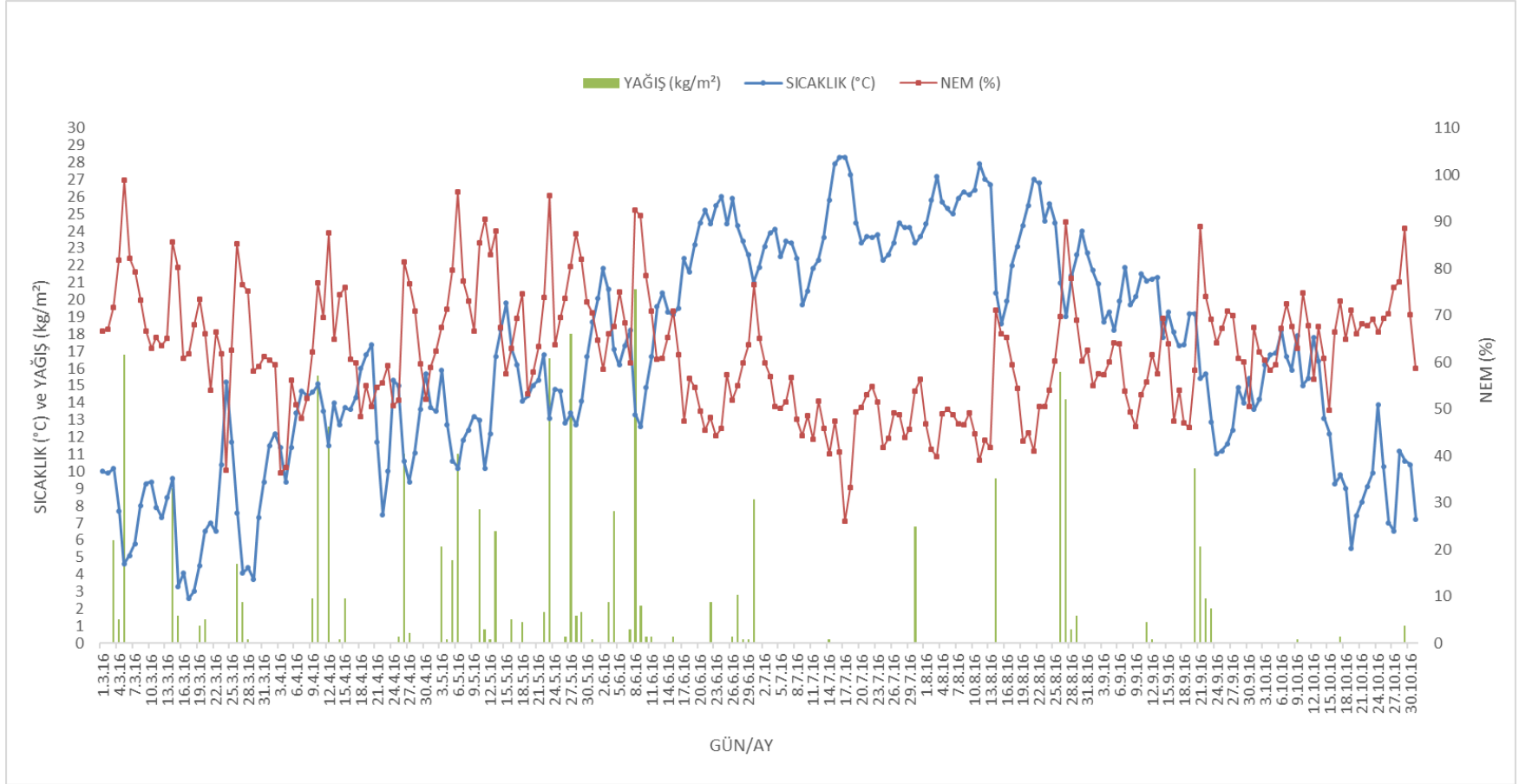
Şekil 4.3 Farklı dönemlerdeki *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları

2016 Yılında 15.05.2017 günü (ort. sıcaklık: 19,8°C, ort. nisbi nem: %57,5) ve 2017 yılında ise 18.05.2017 günü (ort. sıcaklık: 15,9°C, ort. nisbi nem: %56,5) *C. septempunctata* pupaları ilk kez bitki örtüsü üzerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

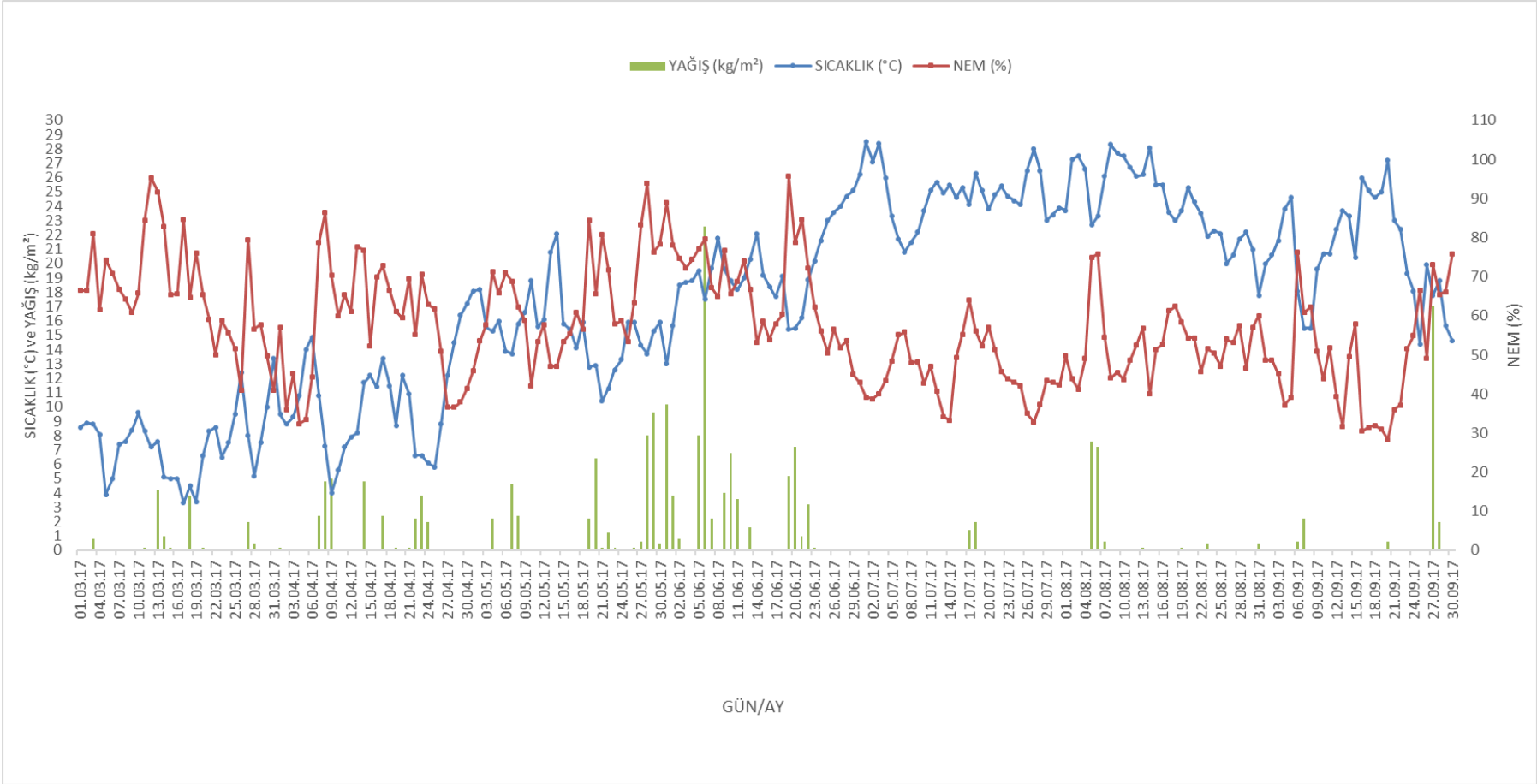


Şekil 4.4 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) pupası

2016 Yılında pupadan yeni çıkmış *C. septempunctata* erginlerine 25.05.2016 günü (ort. sıcaklık: 14,7°C, ort. nisbi nem: %69,9) ve 2017 yılında ise 03.06.2017 (ort. sıcaklık: 18,7°C, ort. nisbi nem: %72,2) günü rastlanılmıştır. Yeni pupadan çıkan erginlerin elytasının açık kırmızı renkte olduğu gözlenmiştir. 2016 yılında 25.10.2016 (ort. sıcaklık: 8,2°C, ort. nisbi nem: %68,2) tarihinden itibaren ve 2017 yılında ise Ekim ayının son haftasından itibaren *C. septempunctata* erginlerine rastlanılamamıştır. 2016 ve 2017 yıllarına ait meteorolojik verileri (Şekil 4.5- 4.6) belirtilmiştir.

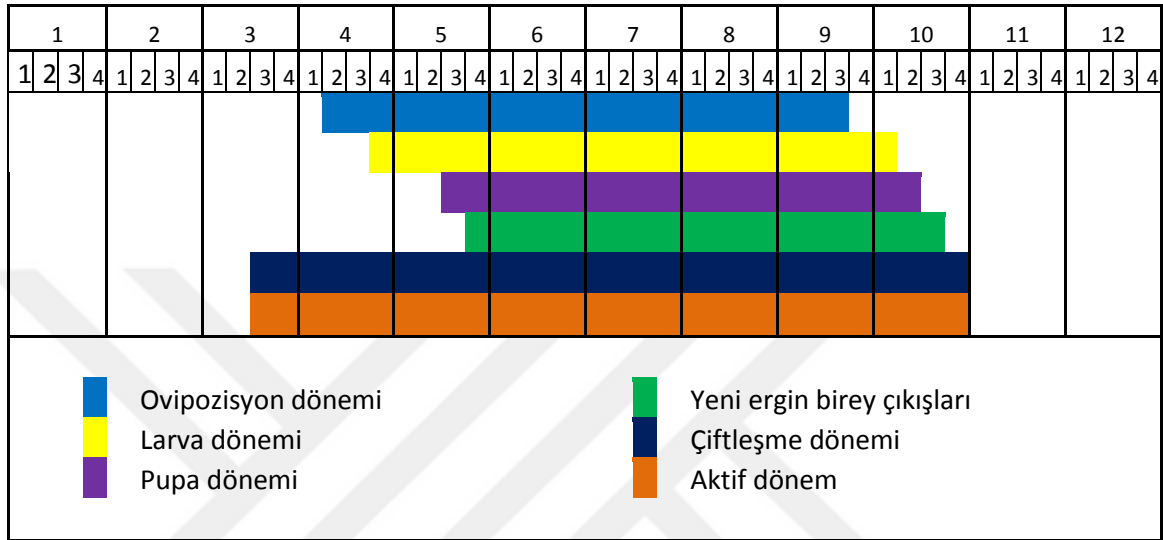


Şekil 4.52016 yılı Çankırı/Merkez iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çankırı meteoroloji istasyonu)



Şekil 4.62017 yılı Çankırı/Merkez iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çankırı meteoroloji istasyonu)

Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ ağaçlandırma sahası ve kent içi parklarda yapılan gözlemler ve elde edilen veriler doğrultusunda *C. septempunctata*'nın Mart ayı ile başlayıp Ekim ayının sonuna kadar aktif olduğu dönemler diyagram ile gösterilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Çankırı yöresinde *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın hayat evrelerine ait diyagram

4.2 *Coccinella septempunctata*'nın Laboratuvar Koşullarında Üretimi

Arazi çalışmaları sonucu bulunan *C. septempunctata* erginleri iklim odasında kültüre alınmıştır. Araziden getirilen erginler çalışmanın ana materyallerinden olan ve *C. septempunctata*'nın beslenmesi için kullanılacak yaprakbitleri görülünceye kadar yaklaşık 1,5-2 ay süresince arazide mevcut olan yaprak bitleri ile beslenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Araziden kültüre alınmak üzere toplanan *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginleri

Mart ve Nisan ayları içerisinde kültüre alınmak üzere laboratuvara getirilen 32 adet *C.septempunctata* ergininin %68,75'nin parazitli olduğu ve 22 adet parazitoit çıkışı olduğu görülmüştür (Şekil 4.9). Sözü edilen parazitoit tür, bu tez çalışması kapsamı dışında olduğundan, değerlendirilmemiş olup daha sonra yürütülecek çalışmalarda değerlendirilecektir. Bununla birlikte, Mart-Nisan aylarına araziden toplanarak laboratuvara getirilen *C.septempunctata* erginlerinden parazitoit çıkışı olması ve kalan canlı erginlerin yumurta bırakmamasından dolayı, yumurta elde etmek için kültüre alınan bireyler Nisan-Mayıs aylarında araziden toplanmıştır.



Şekil 4.9 Parazitoit çıkışı olan *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergini ve erginden çıkan parazitoit

Ergin dişiler plastik kapların içinde ovipozitörünü yüzeye yaklaştırmış ve yumurtalarını yüzeye dik olacak şekilde kümeler halinde bırakmıştır (Şekil 4.10) .



Şekil 4.10 Yumurta koymakta olan dişi *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)

Dişi *C.septempunctata* erginleri yumurta koymak için buruşturulmuş kâğıt parçalarını tercih etmeyip uygun buldukları yerlere yumurta koymuştur (Şekil 4.11). Elde edilen yumurtalar ile 30'ar adet yumurtadan oluşan 3 farklı grup oluşturulmuştur (Şekil 4.12).

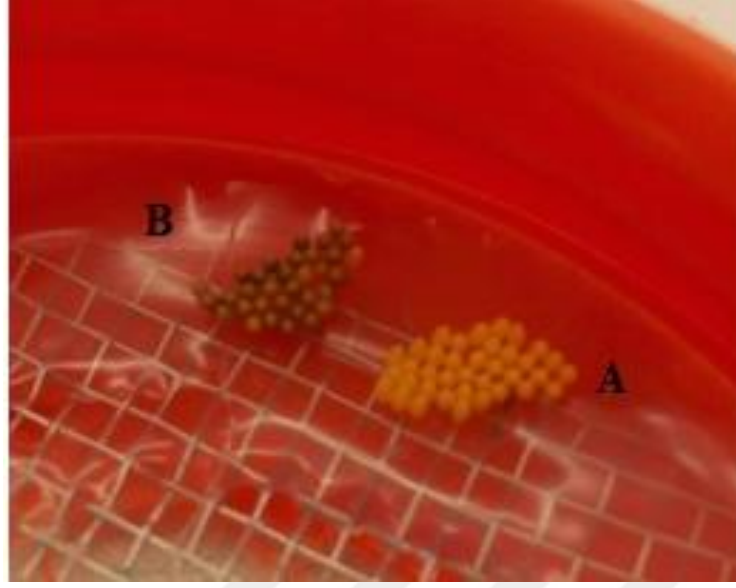


Şekil 4.11 Dişi *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) tarafından farklı yüzeylere bırakılan yumurta kümeleri



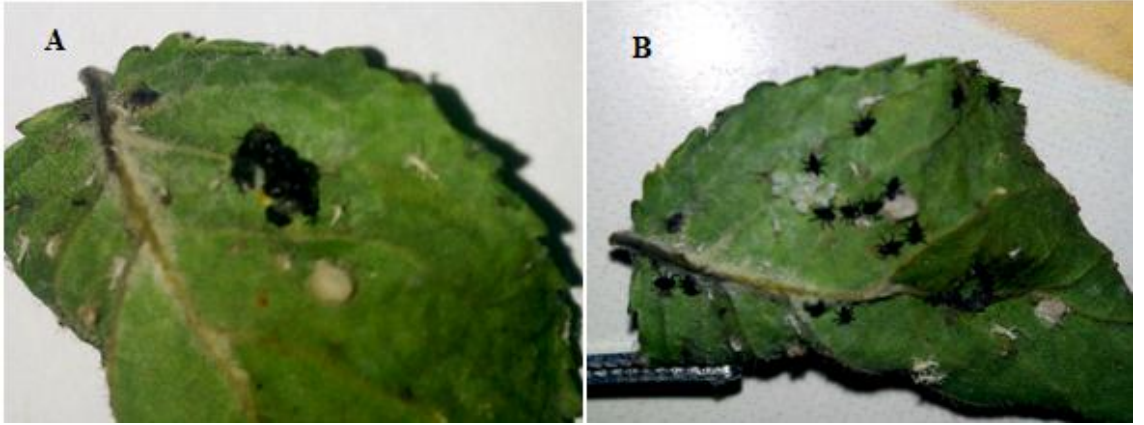
Şekil 4.12 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) yumurtası bulunan kaplar (A), tekrar yumurta elde etmek için yeni kaplara aktarılmış ergin *C. septempunctata* bireyleri (B)

Elde edilen yumurtaların yumurta gelişim süresi süresi $2,85 \pm 0,24$ (2-4 gün, n:90)gün sürmüştür. Elde edilen yumurtaların %67,77'si açılmıştır. Yeni bırakılan yumurtalar açık sarı renkteyken, gelişmesini tamamlamak üzere olan yumurtaların gri/kül renginde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Yeni bırakılmış *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta kümesi (A) ve açılmak üzere olan *C. septempunctata* yumurta kümesi (B)

Yumurtadan çıkan birinci dönem *C.septempunctata* larvalarının ilk zamanlar yumurta kabukları üzerinde beklediği ve 24 saat dolmadan besin aramak için serbest şekilde kap içinde dolaşmaya başladıkları gözlemlenmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 yumurtadan yeni çıkmış (A) ve bir süre sonra kutu içerisinde serbest şekilde hareket eden *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvaları

Birinci dönem *C.septempunctata* larva süresi ortalama $2,93 \pm 0,10$ (2-4; n:59) gün sürmüştür. Birinci larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvaları abdomenlerinin uç kısmını bir yüzeye sabitleyerek larva gömleğinden ayrılıp ikinci

larva dönemine geçmişlerdir. Birinci larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvalarının %83,05'i ikinci larva dönemine geçmiştir.

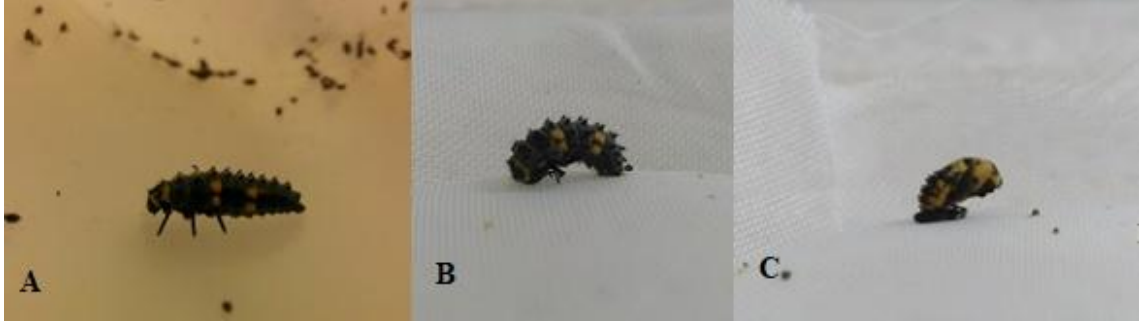
İkinci dönem *C.septempunctata* larva süresi ortalama $2,61\pm 0,08(2-3; n:49)$ gün sürmüştür. İkinci larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvaları abdomenlerinin uç kısmını bir yüzeye sabitleyerek larva gömleğinden ayrılıp üçüncü larva dönemine geçmişlerdir. İkinci larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvalarının %89,79'u üçüncü larva dönemine geçmiştir.

Üçüncü dönem *C.septempunctata* larva süresi ortalama $2,72\pm 0,09 (2-3; n:44)$ gün sürmüştür. Üçüncü larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvaları abdomenlerinin uç kısmını bir yüzeye sabitleyerek larva gömleğinden ayrılıp dördüncü larva dönemine geçmişlerdir. Üçüncü larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvalarının % 97,72'si dördüncü larva dönemine geçmiştir.

Dördüncü dönem *C.septempunctata* larva süresi ortalama $2,62\pm 0,09(2-3; n:43)$ gün sürmüştür (Şekil 4.15-A). Dördüncü larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvaları abdomenlerinin uç kısmını bir yüzeye sabitleyerek prepupa dönemine geçmişlerdir. Dördüncü larva dönemini tamamlayan *C.septempunctata* larvalarının tamamı prepupa dönemine geçmiştir (Şekil 4.15-B).

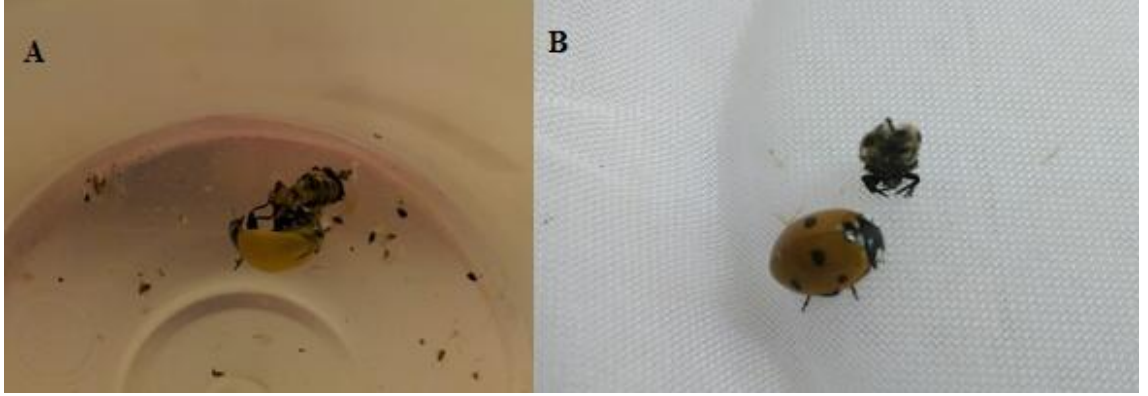
C.septempunctata'nın prepupa dönemi, ortalama $1,30\pm 0,07 (1-3; n:43)$ gün sürmüştür. Prepupa dönemindeki bireylerin beslenmediği, boyunun kısaldığı, abdomenin belirgin bir şekilde kalınlaştığı ve renklerinin külrengi olduğu gözlenmiştir. Hareketsiz şekilde duran larvaların çevreden gelen uyarılara karşı tepki göstermedikleri gözlenmiştir.

Prepupa dönemini tamamlayan *C.septempunctata*'ların tamamı pupa dönemine geçmiştir. Pupa dönemi ortalama $5,04\pm 0,07(4-6; n:43)$ gün sürmüştür. Pupaların ilk oluşum sırasında sarı renkte oldukları, zaman içerisinde pupa kılıfının koyulaştığı, baş kısmından itibaren dorsal boyunca beliren abdomenin sonuna kadar uzanan siyah çizgi ve lekelerin olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.15-C).



Şekil 4.15 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larvası (dördüncü dönem)(A), prepupası (B) ve pupası (C)

Pupa dönemini tamamlanmasıyla birlikte ergin çıkışları başlamıştır. Pupadan yeni çıkan ergin bireylerin elytrası sarı renktedir. Yaklaşık 15 dakika içerisinde elytranın rengi kırmızılaşmış ve yedi adet siyah nokta belirginleşmiştir. Pupadan çıkan erginler; pupa kılıfı üzerinde bir süre dinlenmiş ve zar kanatlarını kurutmuştur. Rengi tamamen kırmızı olan ve siyah noktaları beliren ergin bireyler kap içerisinde serbest şekilde gezerek besin aramaya başlamıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Pupadan yeni çıkmış(A), elytrası kırmızılaşmış ve siyah noktaları belirginleşmiş *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergini(B)

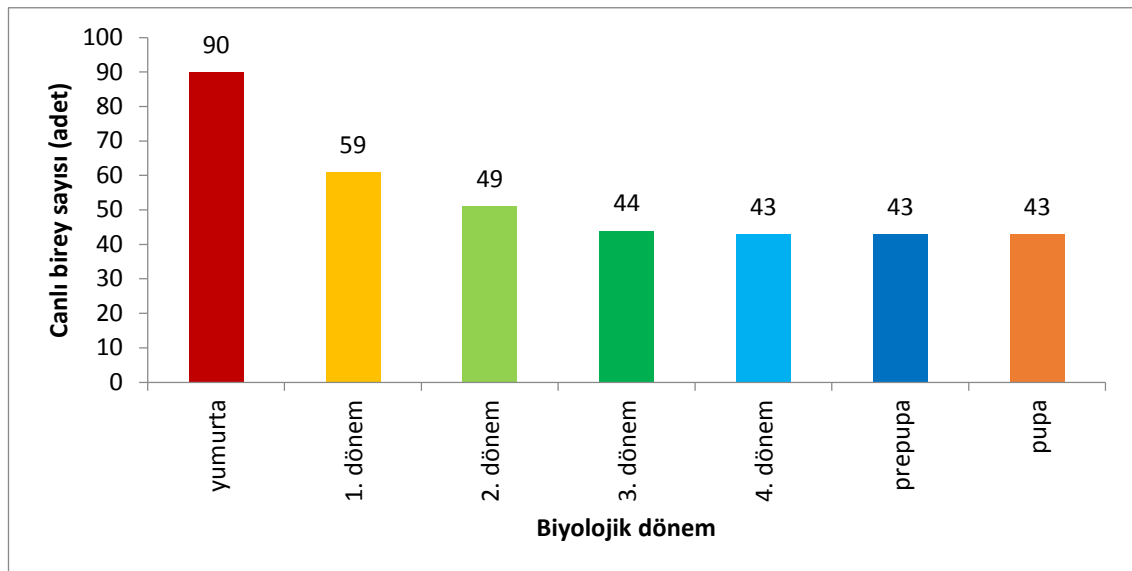
Yapılan istatistiksel analiz sonucunda laboratuvar koşullarında üretilen *C.septempunctata* yumurtalarından çıkan larvaların, larva dönemlerindeki gelişim süreleri arasında önemli bir fark olmadığı bulunmuştur ($F_{4,186} = 1,984$; $P > 0,05$). Laboratuvar koşullarında elde edilen *C.septempunctata* yumurtalarının gelişip, pupadan ergin birey çıkıncaya kadar olan ergin öncesi biyolojik dönemlerinin (yumurta gelişim

süresi, larva dönemleri, prepupa ve pupadönemleri) tamamı $20,07\pm 0,08(19-22; n:43)$ gün sürmüştür (Çizelge 4.1) .

Çizelge 4.1 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi biyolojik dönemlerinin süreleri ve canlılık oranları

Biyolojik Dönem	Örnek Sayısı (N)	Dönem Süresi (gün)	Canlılık Oranı (%)
Yumurta gelişim süresi	90	$2,85\pm 0,24$	67,77
1. Larva Dönemi	59	$2,93\pm 0,10$	83,00
2. Larva Dönemi	49	$2,61\pm 0,08$	89,99
3. Larva Dönemi	44	$2,72\pm 0,09$	97,72
4. Larva Dönemi	43	$2,62\pm 0,09$	100,00
Prepupa Dönemi	43	$1,30\pm 0,07$	100,00
Pupa Dönemi	43	$5,04\pm 0,07$	100,00
Toplam		$20,07\pm 0,08$	

Çalışma için kullanılan 90 adet *C.septempunctata* yumurtasından 59 adet (%67,77) larva çıkışı olmuştur. 59 Adet birinci dönem larvasının 43 tanesi (%72,9) larva dönemlerini tamamlayıp ergin olmayı başarabilmiştir (Şekil 4.17). *C.septempunctata*'nın ergin öncesi biyolojik dönemlerindeki canlılık oranlarına göre, en yüksek oranda ölüm yumurta dönemi ile birinci larva döneminde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.17 Biyolojik dönemlere göre *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın canlı birey sayıları

43 Adet pupadan 21 adet erkek 22 adet dişi *C.septempunctata* ergini çıkmış olup cinsiyet oranının 1:1 olduğu belirlenmiştir. Ergin ömrü laboratuvar koşullarında ortalama $16,90 \pm 0,15$ (15-19; n:43) gün sürmüştür. Pupadan çıkan ergin bireylerin cinsiyetlere göre ömür süreleri arasında önemli düzeyde bir fark olmadığı bulunmuştur ($F_{(1,41)}=0,092$; $p>0,05$).

4.3 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın Değişik Biyolojik Dönemlerinin Yaprak Biti Tüketim Miktarları

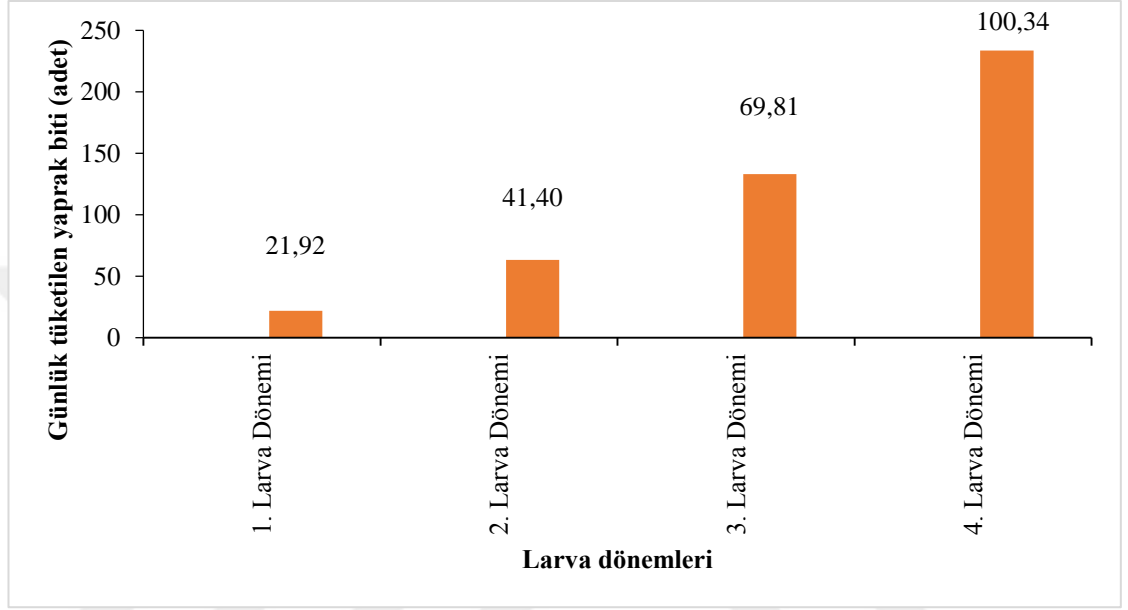
4.3.1 *C. septempunctata* larvalarının yaprak biti tüketim miktarı

Birinci dönem *C.septempunctata* larvaları günlük ortalama $7,51 \pm 0,12$ (7-8; n:59) adet yaprak biti tüketmiştir. Birinci larva döneminde *C.septempunctata* larvaları ortalama $21,9 \pm 0,80$ adet yaprak biti tükettiği belirlenmiştir. İkinci dönem *C.septempunctata* larvaları günlük ortalama $15,92 \pm 0,19$ (15-17; n: 49) adet yaprak biti tüketmiştir. İkinci larva döneminde larva döneminde *C.septempunctata* larvaları ortalama $41,40 \pm 1,30$ adet yaprak biti tükettiği tespit edilmiştir. Üçüncü dönem *C.septempunctata* larvaları günlük $25,62 \pm 0,28$ (24-26; n: 44) adet yaprak biti tüketmiştir. Üçüncü larva döneminde larva döneminde *C.septempunctata* larvaları ortalama $69,81 \pm 2,44$ adet yaprak biti tükettiği belirlenmiştir. Dördüncü dönem *C.septempunctata* larvaları günlük $38,21 \pm 0,28$ (36-39; n: 43) adet yaprak biti tüketmiştir. Dördüncü larva döneminde larva döneminde *C.septempunctata* larvaları ortalama $100,34 \pm 0,31$ adet yaprak biti tükettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi larva dönemlerinde günlük yaprak biti tüketimi ve larva dönemleri boyunca toplam tükettikleri yaprak biti miktarları

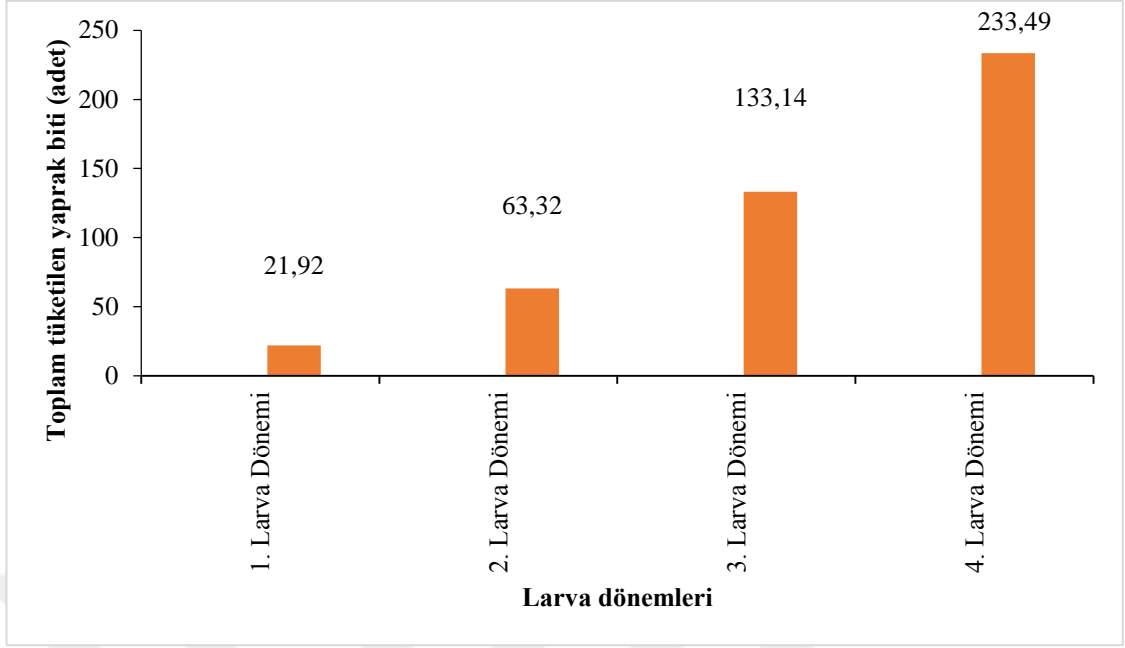
Larva Dönemi	N	Süre (Gün)	Tüketilen Yaprak Biti / Larva	Dönem Boyu Tüketilen Yaprak Biti / Larva
1	59	$2,85 \pm 0,24$	$7,51 \pm 0,12$	$21,9 \pm 0,80$
2	49	$2,61 \pm 0,08$	$15,92 \pm 0,19$	$41,40 \pm 1,30$
3	44	$2,72 \pm 0,09$	$25,62 \pm 0,28$	$69,81 \pm 2,44$
4	43	$2,62 \pm 0,09$	$38,21 \pm 0,28$	$100,34 \pm 0,31$

C.septempunctata larvalarının her bir larva döneminde günlük yaprak biti tüketim miktarları arasında önemli düzeyde farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ($F_{3,187}=3256,409$; $P<0,05$). *C.septempunctata* larvalarının gelişim için ihtiyaç duydukları yaprak biti miktarı birinci larva döneminden itibaren sürekli artış göstermiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın larva dönemlerinde günlük yaprak biti tüketimleri

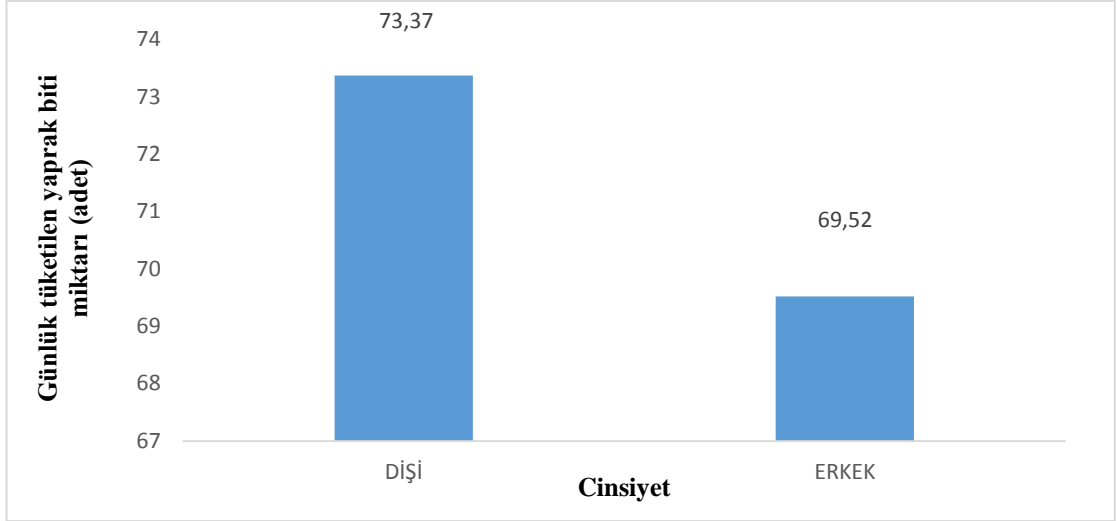
Yumurtadan çıkan *C.septempunctata* larvaları prepupa oluncaya kadar ortalama 233,49 adet yaprak biti tüketmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nın ergin öncesi larva dönemlerinde tükettikleri yaprak biti miktarları (Kümülatif değerlerdir)

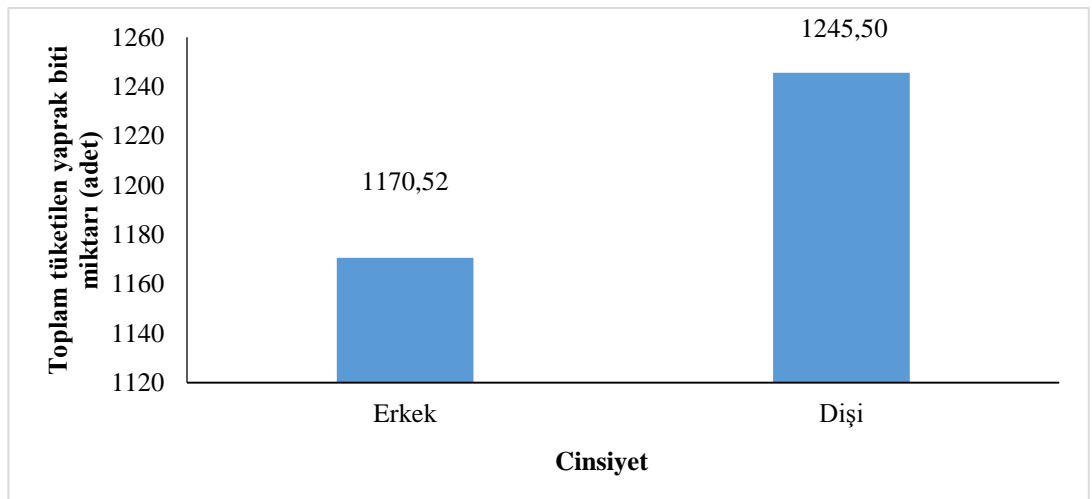
4.3.2 *C. septempunctata* erginlerinin yaprak biti tüketim miktarı

Pupadan çıkan *C.septempunctata* erginlerine ömürleri boyunca her gün 100 adet yaprak biti verilmiştir. Dişi ve erkek *C.septempunctata* erginlerinin günlük yaprak biti tüketim miktarları arasında önemli düzeyde farklılık vardır ($F_{(1,41)}= 5,135$; $p<0,05$). Dişi *C.septempunctata* bireylerinin günlük yaprak biti tüketim miktarı erkek bireylere göre daha fazladır. Dişi *C.septempunctata* erginlerinin günlük yaprak biti tüketim miktarı $73,37\pm 1,09$ (65-85; n:22) adet olarak belirlenmiştir. Erkek *C.septempunctata* erginlerinin günlük yaprak biti tüketim miktarı ise $69,52\pm 1,25$ (56-79; n:21) adet olarak belirlenmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erkek ve dişi erginlerinin günlük yaprak biti tüketim miktarları

Erkek ve dişi *C.septempunctata* erginlerinin ömürleri boyunca tükettikleri toplam yaprak biti tüketim miktarları da önemli düzeyde farklıdır ($F_{(1,41)}=4,096$; $p<0,05$). Dişi bireyin ölüncüye kadar ki toplam tükettiği yaprak biti miktarı $1245,5\pm 28,08$ (1031-1536; n:22) adet olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin ölüncüye kadar ki toplam tükettiği yaprak biti miktarı ise $1170,52\pm 22,48$ (902-1345; n:21) adet olarak belirlenmiştir. Dişi *C.septempunctata* erginleri yumurta üretmek ve ürettikleri yumurtaları güvenli bir yere koymak amacıyla daha fazla hareket ettikleri için erkek erginlere göre daha fazla besine ihtiyaç duyduğu kanısına varılmıştır (Şekil4.21).



Şekil 4.21 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erkek ve dişi erginlerinin toplam yaprak biti tüketim miktarları

4.4 Ergin *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) Dişilerinin Yumurta Verimi

Laboratuvar koşullarında üretilen *C. septempunctata* dişi erginlerinin pupadan çıkması ile başlayıp ölünceye kadar günlük kontroller yapılmıştır. *C. septempunctata* dişi erginlerinin preovipozisyon süresi $7,05 \pm 0,40$ (5-11; n: 22) gün, ovipozisyon süresi $5,85 \pm 0,07$ (5-6; n:22) gün ve post-ovipozisyon süresi $4,00 \pm 0,40$ (1-7; n:22) gün sürdüğü belirlenmiştir.

Ergin bir dişi *C. septempunctata* ortalama günlük 18,73 (14-22; n:22) adet yumurta bırakmıştır. Ergin bir dişi *C. Septempunctat*'nin ölünceye kadar toplam $109,6 \pm 3,71$ (79-144; n:22) adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Dişi bireyin bıraktığı yumurta kümelerindeki yumurta sayımı sırasında mevcut yumurtalara çok yakın olan alanlarda sarı lekelerin olduğu görülmüştür. Yapılan gözlemlerde dişi daha fazla yumurta bıraktığını ve dişinin yumurtalarını yediği düşünülmektedir (Şekil 4.22). Dişi erginlerin bıraktığı yumurtaları yemesi kitle üretiminde hedeflenen üretim miktarını önemli derecede azaltacaktır..



Şekil 4.22 Dişi *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ergininin bıraktıktan sonra yediği yumurtalar

4.5 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)' nın Değişik Biyolojik Dönemlerindeki Morfolojik Parametrelerinin Ölçülmesi

C. septempunctata'nın değişik biyolojik dönemlerinde ki morfolojik ölçülerine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.5.1 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) yumurta ve erginlerinin büyüklüklerinin ölçülmesi

C. septempunctata yumurtalarının stereo-mikroskop altında yapılan ölçümlerde uzunluk ortalamasının $1,25 \pm 0,02$ (1,2-1,3; n:30) mm olduğu ve genişlik ortalamasının ise $0,55 \pm 0,01$ (0,5-0,6; n:30) mm olduğu tespit edilmiştir.

Ergin *C. septempunctata* dişilerinin uzunluk ortalaması $6,89 \pm 0,08$ (6,5-7,3; n:10) mm olarak saptanmıştır. Ergin *C. septempunctata* erkeklerinin uzunluk ortalaması ise $6,41 \pm 0,15$ (5,9-7,1; n:10) mm olarak saptanmıştır. Yapılan uzunluk ölçümlerinde dişi ve erkek *C. septempunctata* erginlerinin uzunlukları arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır ($F_{(1,18)}=6,781$; $P<0,05$).

Ergin *C. septempunctata* dişilerinin genişlik ortalaması $5,45 \pm 0,07$ (5,3-5,7; n:10) mm olarak ölçülmüştür. Ergin *C. septempunctata* erkeklerinin genişlik ortalaması ise $4,94 \pm 0,08$ (4,8-5,4; n:10) mm olarak belirlenmiştir. Yapılan uzunluk ölçümlerinde dişi ve erkek *C. septempunctata* erginlerinin genişlikleri arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır ($F_{(1,18)}=18,742$; $P<0,05$).

Elde edilen veriler, *C. septempunctata* dişi bireylerinin erkek bireylere göre daha iri olduğunu göstermektedir. Laboratuvar ortamında yapılan çalışmalar boyunca elde edilen uzunluk ve genişlik parametreleri dikkate alınarak cinsiyet ayrımı yapılmıştır.

4.5.2 *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının baş kapsülü genişliği ve uzunluklarının ölçülmesi

4.5.2.1 *C. septempunctata* larvalarının baş kapsülü genişliği ve artış oranı

Birinci dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde baş kapsülü genişliğinin $0,40\pm 0,01$ (0,4-0,5; n:30) mm olduğu saptanmıştır. İkinci dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde baş kapsülü genişliğinin $0,57\pm 0,01$ (0,5-0,6; n:30) mm olduğu saptanmıştır. Üçüncü dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde baş kapsülü genişliğinin $0,81\pm 0,01$ (0,6-0,9; n:30) mm olduğu saptanmıştır. Dördüncü *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde baş kapsülü genişliğinin $1,06\pm 0,01$ (1,1-1,2; n:30) mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Elde edilen bulgular, *C.septempunctata* larvalarının baş kapsül genişliklerinin ardışık dönemler arasında yaklaşık 1,4 kat artış göstermiştir. Dyar (1958) ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.3 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının dönemlere göre baş kapsülü genişlikleri ve artış kat sayıları

Larva dönemi	N	Baş kapsülü genişliği (mm)	Baş kapsülü genişliği artış oranı
1	30	$0,40\pm 0,01$	
2	30	$0,57\pm 0,01$	1,42
3	30	$0,81\pm 0,01$	1,42
4	30	$1,16\pm 0,01$	1,43

4.5.2.2 *C. septempunctata* larvalarının uzunluğu ve artış oranı

Birinci dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde larva uzunluğunun $2,47\pm 0,11$ (1,5-3,1; n:30) mm arası olduğu saptanmıştır. İkinci dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde larva uzunluğunun $3,83\pm 0,10$ (3,0-4,9; n:30) mm arası olduğu saptanmıştır. Üçüncü dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde larva uzunluğunun $5,75\pm 0,14$ (4.9-7.3; n:30) mm

arası olduğu saptanmıştır. Dördüncü *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde larva uzunluğunun $9,36\pm 0,18$ (8,6-12,0; n:30) mm arası olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) larvalarının dönemlere göre larva uzunluğu ve artış kat sayıları

Larva dönemi	N	Larva uzunluğu (mm)	Larva uzunluğu artış oranı
1	30	$2,47\pm 0,11$	
2	30	$3,83\pm 0,10$	1,55
3	30	$5,75\pm 0,13$	1,50
4	30	$9,36\pm 0,17$	1,63

4.6 Alternatif Besinlerle *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) Ergin Bireylerinin Beslenmesi

4.6.1 Genel amaçlı böcek yemi

Yurt dışından temin edilen genel amaçlı böcek yemi 5 adet *C. septempunctata* erginine yemeleri için 1 cm^3 parça halinde kesilerek verilmiştir. Ancak doğada entomofag olarak beslenen *C. septempunctata* erginleri söz konusu bitkisel kökenli genel amaçlı böcek yemine herhangi bir yönelim göstermemiştir. Tüketilmek üzere verilen yem parçaları incelendiğinde üzerinde herhangi bir beslenme izi görülmemiştir.

4.6.2 Yaprak biti ile oluşturulmuş yem karışımı

Yem karışım 2 gr kurutulmuş yaprak biti, 6 gr bal, 2 gr polen tozu, 1,5 gram agar ve 15 ml saf sukariştirilerek oluşturulmuştur. Hazırlanan karışım 5 adet *C. septempunctata* erginine yemeleri için parça halinde verilmiştir. *C. septempunctata* erginlerinin hazırlanan karışıma yönelim gösterdikleri görülmüştür. Ancak 24 saat sonunda yapılan kontrollerde ergin bireylerin öldüğü gözlenmiştir. Bireylerin ölüm sebebi bilinmemektedir.

4.6.3 Tavuk eti besi ortamı denemesi

Tavuk eti ve agar ile oluşturulmuş karışım *C.septempunctata* erginlerine tüketilmek üzere verilmiştir. *C.septempunctata* erginleri hazırlanan karışıma herhangi bir yönelim göstermemiştir.

4.6.4 Kurutulmuş Yaprak biti besi ortamı denemesi

Kurutulmuş yaprak biti ve agar ile oluşturulmuş karışım *C.septempunctata* erginlerine tüketilmek üzere verilmiştir. *C.septempunctata* erginlerinin hazırlanan karışıma yönelim gösterdikleri ve besini yemeye başladıkları gözlemlenmiştir. Ancak 24 saat sonunda yapılan kontrollerde *C.septempunctata* erginlerinin öldüğü tespit görülmüştür.

4.6.5 *Helicoverpa armigera*Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)larvaları ile besleme

Besin denemesinde *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)'nın değişik dönemlerdeki larvaları kullanılmıştır. *C.septempunctata* erginleri verilen *H. armigera* larvalarına hızlı bir şekilde yönelim gösterdikleri gözlenmiştir. *C.septempunctata* erginleri *H. armigera*'nın 1. ve 2. dönem larvaları ile çok rahat bir şekilde beslendikleri gözlenmiştir. Ancak *C.septempunctata* erginlerinin, *H. armigera*'nın 3., 4., 5. ve 6. dönem larvaları ile beslenmekte güçlük çektikleri saptanmıştır. Hatta 4., 5. ve 6. dönem *H. armigera* larvalarının *C.septempunctata* erginlerine zarar verdikleri gözlenmiştir. *H. armigera*'nın 1. ve 2. dönem larvaları ile beslenen *C.septempunctata* erginlerinde herhangi bir ölüm gerçekleşmemiştir. Buna göre, laboratuvar ortamında sürekli olarak yetiştirilecek *H.armigera* popülasyonundan, *C.septempunctata*'nın laboratuvar ortamında yetiştirilmesinde de yararlanılabileceği kanısına varılmıştır. Çünkü *H.armigera* Ülkemizde pek çok bölgede başta pamuk, domates gibi pek çok stratejik tarım ürününde ciddi zarara neden olabilen bir zararlıdır. *H.armigera* larvalarının yalnızca 1. ve 2. larva dönemlerinde meyve dışında bulunduğu, sonraki dönemlerde meyve içine girerek beslendiği dikkate alındığında *C.septempunctata*'nın biyolojik mücadele kapsamında önemi daha da artmaktadır.

5 TARTIŞMA VE SONUÇ

“*Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)’nın Çankırı’daki biyolojisi ve laboratuvar ortamında üretimi” isimli bu yüksek lisans tez çalışması 2016-2017 yılları arasında Çankırı’da bulunan Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Abdülreşit BROHİ Ağaçlandırma Sahası başta olmak üzere Çankırı kent ormanı alanı, kent merkezinde bulunan parklar ve laboratuvar ortamında yürütülmüştür.

2016-2017 Yıllarında Mart ve Nisan aylarında belirlenen çalışma alanlarından toplanıp laboratuvarda kültüre alınan *C. septempunctata* erginlerinden parazitoit çıkışı tespit edilmiştir. Kızıltepe ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada vejetasyon mevsiminin başlaması ile diyapozdan çıkan *C. septempunctata* erginlerinin *Dinocampus coccinella* Schrank (Hymenoptera: Braconidae) tarafından parazitlenmiş olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan literatür taramasında larva, pupa ve ergin parazitoitlerinin *C. septempunctata* popülasyonuna önemli derecede zarar verdiği belirtilmiştir (Muştı ve Kılınçer. 2006; Göllüoğlu. 2010).

Geoghegan et. al. (1997). İskoçya bölgesindeki *C. septempunctata* erginlerinin %20’sinin parazitlendiğini belirtmelerine karşın, yapılan bu çalışmada Mart ve Nisan aylarında toplanarak kültüre alınan *C. septempunctata* erginlerinin %68.75’inin parazitlenmiş olduğu tespit edilmiştir. Parazitoit çıkış oranının fazla olması çalışma sahalardan toplanan *C. septempunctata* ergin sayısının az olması (n: 22) ve yarısından fazla ergin bireyden parazitoit çıkışının fazla olmasıdır.

Kültüre alındıktan sonra parazitoit çıkışı olan ve olmayan *C. septempunctata* erginleri cinsiyetlerine göre ayrıldığında dişi erginlerin erkek erginlere göre daha yüksek oranda parazitlendiği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, dişi *C. septempunctata* erginlerindeki yüksek parazitlenme Davis et. al. (2006) bulgularıyla benzeşmektedir.

Kızıltepe ve ark. (2009), vejetasyonun başlamasıyla diyapozdan çıkan erginlerde parazitlenmenin yüksek olduğunu sonraki nesillerde parazitlenme oranının azaldığını belirtmişlerdir. Yürütülen çalışma süresince çalışma alanlarından toplanan erginler

gözlendiğinde Mart ve Nisan aylarında parazitlenme yüksek olduğu ilerleyen aylarda bu oran azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada araziden toplanarak kültüre alınan ergin *C. septempunctata* dişileri yumurta bırakmaları için içerisinde buruşturulmuş kâğıt parçaları bulunan plastik kutulara bırakılmıştır. Dişi erginler yumurta bırakmak için buruşturulmuş kâğıt parçalarını değil, plastik kapların farklı yüzeylerini tercih etmişlerdir. Sokuratan ve Nakamura (1997) Japonya'daki yaptıkları çalışmada dişi bireylerin yumurtalarını diğer yırtıcı canlılardan, güneşin kurutucu etkisinden ve yağmurun zararlı etkisinden korumak için korunaklı yerlere bıraktıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacıların bu davranış hakkında ki bulguları yapılan bu çalışmadaki bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Mahyoub et al. (2013).*C. septempunctata* yumurtalarının yumurta gelişim süresini tamamlanmasından önce yumurtaların gri/kül renginde olduklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, elde edilen yumurtaların aynı şekilde renk değiştirdiği ve kısa süre sonrada açıldıkları tespit edilmiştir. Yumurtaların yumurta gelişim süresi döneminin sonlarında renk değiştirmesi sayesinde *C.septempunctata* dişilerinin yeni bıraktığı yumurtalar kolaylıkla ayırt edilmiştir.

C. septempunctata'nın laboratuvar koşullarındaki ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$, %65 nem) biyolojisinin belirlenmesi için 90 (3 tekerrür, 30 adet yumurta) adet yumurta seçilmiştir. *C. septempunctata* yumurta dönemi $2,85\pm 0,24$ (2-3; n:90) gün sürmüştür. Kültüre alınan yumurtaların 76 adedi açılmış olup yumurtaların açılma oranı %84,44 olarak tespit edilmiştir. Kassi et. al. (2016) yaptıkları çalışmada *Tinocallis kahawaluokalani* ile beslenmiş *C. septempunctata* dişilerinden elde ettikleri yumurtaların süresini 3,6 günde açıldığını ve açılma oranının %82,8 olduğunu tespit etmişlerdir. Mishra and Kanwat (2017) da yaptıkları çalışmada *Lipaphis erysimi* Kalt. ile beslenmiş *C. septempunctata* dişilerinden elde ettikleri yumurtaların 3 günde açıldığını ve açılma oranının %86,66 olduğunu belirlemişlerdir. Rana and Kakker (2000), *Sitobion avenae* F. ile beslenen *C. septempunctata* dişilerinden elde ettikleri yumurtaların 4,2 günde, %81,89 oranında açıldığını belirtmişlerdir. Rauf et. al. (2013) ise farklı sıcaklıklarda (20, 25 ve 30 °C) *Schizaphis graminum* Rondani ile beslenen *C. septempunctata* dişilerinden elde edilen yumurtalarının sırasıyla 5,12, 3,62 ve 3,20 günde açıldığını, yumurtaların açılma oranının da sırasıyla %75,6, %82,0 ve %71,2 olduğunu saptamışlardır. Sipio et. al.

(2017) *Lipaphis erysimii*, *Aphis nerii* ve *Brevicoryne brassicae* ile beslenmiş *C. septempunctata* dişilerinden elde edilen yumurtaların sırasıyla $3,00\pm0,58$, $4,67\pm0,88$ ve $5,61\pm0,58$ günde açıldığını ve yumurtaların açılma oranlarının sırasıyla $\%85,21\pm5,77$, $\%73,00\pm1,53$ ve $\%70,00\pm0,58$ olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler, değişik literatür çalışmalarıyla birlikte değerlendirildiğinde, değişik araştırmacıların farklı veriler elde ettiği anlaşılmaktadır. Bu durumun *C.septempunctata* erginlerinin değişik besinlerle beslenmesinden ve değişik sıcaklık/nem ortamında yetiştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada, *C.septempunctata*'nın 1-4. larva dönemleri, prepupa ve pupa dönemlerinin süreleri sırasıyla $2,93\pm0,10$ (2-4; n:59), $2,61\pm0,08$ (2-3; n:49), $2,72\pm0,09$ (2-3; n:44), $2,62\pm0,09$ (2-3; n:43), $1,30\pm0,07$ (1-3; n:43) ve $5,04\pm0,07$ (4-6; n:43) gün sürdüğü tespit edilmiştir. Behera et. al. (1999) *Macrosiphoniella sanborni* (Gillette) üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın larva, prepupa ve pupa dönemlerinin sırasıyla $9,35\pm1,2$, $0,73\pm0,1$ ve $3,53\pm0,08$ gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular dikkate alındığında *C.septempunctata*'nın 1-4. larva dönemleri, prepupa ve pupa dönem sürelerinin araştırmacıların belirttiği sürelerden uzun olduğu ve çalışmada kullanılan yaprak biti ile beslenen *C.septempunctata*'nın ergin öncesi dönem süresinin daha uzun sürdüğü anlaşılmıştır. Bu durumun çalışmada besin olarak kullanılan yaprak biti türünün farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Singh and Singh (2014) *Lipaphis erysimi* Kaltentbach ile beslenen *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri ve pupa sürelerini sırasıyla $2,86\pm0,12$, $2,43\pm0,11$, $2,30\pm0,13$, $3,55\pm0,14$ ve $5,60\pm0,18$ gün olduğunu saptamışlardır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular araştırmacıların belirttiği bulgularla benzerlik göstermektedir. Sirvi and Singh (2014) iki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) ile beslenen *C.septempunctata*'nın larva dönemi ve pupa dönemi sürelerinin sırasıyla $12,80\pm0,57$ ve $4,35\pm0,55$ gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada larva dönem sürelerinin araştırmacıların belirttiği süreden daha kısa sürmüştür. Yapılan literatür taraması sonucu elde edilen sürelerden farklı olması kullanılan besin kaynağının farklı olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Pupa dönem süresi ise araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada *C.septempunctata*'nın ergin öncesi gelişim süresi $20,07\pm 0,08$ gün olarak tespit edilmiştir. Singh and Singh (2013) laboratuvar ortamında ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%65\pm 5$ nem) *Lipaphis erysimi* ile beslenen *C. septempunctata*'nın ergin öncesi toplam gelişim süresinin $25,57\pm 1,20$ gün olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen süre araştırmacıların belirttikleri süreden daha kısa sürmüştür. Sarwar and Saqib (2010) yaptıkları çalışmada doğal besin ile beslenen *C. septempunctata* ergin öncesi gelişim süresini 20,6 gün olarak bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile yapılan bu çalışmadaki elde edilen süre benzerlik göstermektedir.

Yapılan çalışmada *C.septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. dönem larvalarının larva dönemleri süresince tükettikleri yaprak biti miktarları sırasıyla $21,9\pm 0,80$ (20-25; n:59), $41,40\pm 1,30$ (38-49; n:49), $69,81\pm 2,44$ (62-73; n:44) ve $100,34\pm 0,31$ (98-108; n:43) adettir. Ünal ve ark. (2017) Kastamonu yöresinde bulunan *Macrosiphum rosae* (L.) yaprak biti üzerinde beslenen *C. septempunctata*'nın 1., 2., 3. ve 4. larva dönemlerinde tükettiği yaprak biti miktarlarının sırasıyla 20,3, 54,3, 108,2 ve 232,7 adet olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmadaki elde edilen bulgular ile araştırmacıların belirttiği bulgular karşılaştırıldığında 1. dönem larvalarının toplam tükettikleri yaprak biti miktarları benzerlik gösterirken 2., 3. ve 4. dönem larvalarının toplam yaprak biti tüketim miktarları daha düşüktür. Sattar et al. (2008) *C. septempunctata*'nın *Aphis gossypii* Glover üzerindeki predatörlük potansiyeli çalışmasında 1., 2., 3. ve 4. dönem larvalarının toplam tükettikleri yaprak biti miktarlarının sırasıyla 21,9, 55,9, 107,4 ve 227,3 adet olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların belirttikleri bulgularda 1. dönem larvalarının yaprak biti tüketim miktarları benzerlik gösterirken 2., 3. ve 4. dönem larvalarının toplam yaprak biti tüketim miktarları daha düşüktür. Bu durumun çalışmada kullanılan yaprak biti türünün besin değerinin *Macrosiphum rosae* (L.) ve *Aphis gossypii* Glover yaprak biti türlerinden daha fazla olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, dişi bir *C.septempunctata* ergininin günlük yaprak biti tüketim miktarı $73,37\pm 1,09$ olarak, ölünceye kadar tükettiği toplam yaprak biti miktarı ise $1245,5\pm 28,08$ olarak belirlenmiştir. Erkek *C.septempunctata* ergininin günlük yaprak biti tüketim miktarı $69,52\pm 1,25$ olarak, ölünceye kadar tükettiği toplam yaprak biti miktarı ise $1170,52\pm 22,48$ adet olarak saptanmıştır. Sharma et al. (2013) dişi *C.septempunctata* erginlerinin 45,29 gün süren ömrü boyunca 3200,86 adet ve erkek *C.septempunctata*

erginlerin ise 37,71 gün süren ömrü boyunca 2485,71 adet *Aphis fabae* tükettiğini bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular araştırmacıların bulgularıyla farklılık göstermektedir. Mishra and Sarangi (2009) Erkek bir *C.septempunctata* ergininin 15,6±0,62 günlük ömrü boyunca toplam *A. craccivora* tüketim miktarını 1580,30±82,34 ve dişi bir *C.septempunctata* ergininin 28,2±0,61 günlük ömrü boyunca toplam *A. craccivora* tüketim miktarını 1592,00±70,18 adet olarak bildirmişlerdir. Bununla birlikte, erginlerin günlük ortalama yaprakbiti tüketimleri benzer görülmektedir.

Šipoš et al. (2012) Dişi *C. septempunctata* erginlerinin erkek erginlere göre daha uzun süre beslendiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada elde edilen erkek ve dişi erginlerin ömür süreleri arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada pupadan yeni çıkan *C.septempunctata* dişisinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7,05±0,40, 5,85±0,08 ve 4,00±0,40 gün olarak tespit edilmiştir. Yadav et. al. (2016) *Lipaphis erysimi* Kalt. ile beslenen *C. septempunctata* dişilerinin preoviposizyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7,92±2,45, 21,60±3,39 ve 7,16±1,77 gün olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen verilerden preovipozisyon süresi Yadav et al. (2016) ile benzer olmakla birlikte, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin farklılık gösterdiği bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, dişi *C.septempunctata* erginlerinin günlük ortalama 6,53±0,26 adet yumurta bıraktığı, ergin dönem boyunca toplam olarak ise ortalama 109,63±3,71 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Doddamani et. al. (2017) *Lipaphis erysimi* ile beslenen *C. septempunctata* dişlerinin ölünceye kadar 324,79±8,41 adet yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Rana and Kakker (2000) *Sitobion avenae* F. ile beslenen *C. septempunctata* dişlerinin 39,9 gün süren ömürleri boyunca 476,4 adet yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulguların literatür çalışmalarlarıyla karşılaştırılması neticesinde, ergin dişilerin yumurta verimleri hem günlük ortalama yumurta sayısı bakımından hem de ergin ömrü boyunca bırakılan toplam yumurta sayısı bakımından daha düşük olarak bulunmuştur. Bu durumun, *C.septempunctata* bireylerinin yeterli beslenmemiş olması ve dişi bireylerin bıraktıkları yumurtalarının bir kısmını yemiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada ölçülen *C.septempunctata* dişilerinin koyduğu yumurta büyüklükleri ele alındığında, yumurta uzunluğunun ortalama $1,25\pm 0,00$ mm ve genişliğinin $0,55\pm 0,00$ mm olduğu tespit edilmiştir. Yadav et. al. (2016) *C.septempunctata* yumurtalarının uzunluk ve genişlik ölçülerini sırasıyla $1,21\pm 0,03$ ve $0,52\pm 0,05$ mm olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

Birinci dönem *C. septempunctata* larvaları üzerinde yapılan ölçümlerde baş kapsülü genişliği ile larva uzunluklarının sırasıyla 1.dönem larvalarda $0,40\pm 0,00$ mm ve $2,47\pm 0,11$ mm olduğu; 2.dönem larvalarda $0,57\pm 0,01$ mm ve $3,83\pm 0,10$ mm; 3.dönem larvalarda $0,81\pm 0,01$ mm ve $5,75\pm 0,14$ mm olduğu; 4.dönem larvalarda ise $1,06\pm 0,01$ mm ve $9,36\pm 0,18$ mm olduğu saptanmıştır. Bukero et. al. (2015) Tahıl güvesi yumurtaları ile beslenen *C. septempunctata* 1., 2., 3.ve 4. larva dönemindeki bireylerin larva boylarının sırasıyla $1,76\pm 0,10$ mm, $4,5\pm 0,14$ mm, $5,68\pm 0,19$ mm ve $6,82\pm 0,10$ mm olduğunu ve larva baş kapsülü genişliklerinin ise sırasıyla $0,47\pm 0,03$ mm, $0,75\pm 0,04$ mm, $0,91\pm 0,03$ mm ve $1,33\pm 0,08$ mm olduğunu ifade etmişlerdir. Aspir yaprak biti ile beslenen *C. septempunctata* 1., 2., 3.ve 4. larva dönemindeki bireylerin larva boylarının sırasıyla $2,25\pm 0,11$ mm, $5,54\pm 0,14$ mm, $7,15\pm 0,10$ mm ve $8,38\pm 0,14$ mm olduğunu ve larva baş kapsülü genişliklerinin ise sırasıyla $0,55\pm 0,03$ mm, $0,93\pm 0,04$ mm, $1,41\pm 0,12$ mm ve $1,82\pm 0,07$ mm olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmadaki elde edilen larva baş kapsülü genişlikleri araştırmacıların çalışmalarında ki *C. septempunctata* larvalarının larva baş kapsülü genişlikleri ile benzerlik göstermesine karşın larva boyları benzerlik göstermemektedir. Bu durumun *C.septempunctata* larvalarının beslenmesi için kullanılan yaprak biti türünün farklı olması ve değişik sıcaklık/nem ortamında yetiştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ergin *C. septempunctata* dişilerinin uzunluğu $6,89\pm 0,08$ mm olarak ölçülmüştür. Ergin *C. septempunctata* erkeklerinin uzunluğu ise $6,41\pm 0,15$ mm olarak saptanmıştır. Yapılan uzunluk ölçümlerinde dişi ve erkek *C. septempunctata* erginlerinin uzunlukları arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır ($F_{(1,18)}=6,781$; $P<0,05$). Ergin *C. septempunctata* dişilerinin vücut genişliği $5,45\pm 0,07$ mm olarak belirlenmiştir. Ergin *C. septempunctata* erkeklerinin vücut genişliği ise $4,94\pm 0,08$ mm olarak ölçülmüştür. Yapılan genişlik ölçümlerinde dişi ve erkek *C. septempunctata* erginlerinin genişlikleri

arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır ($F_{(1,18)}=18.742$; $P<0.05$). Perveen et. al. (2014) Pakistan’da yaptıkları çalışmada *C. septempunctata*’nın vücut uzunluğunun $6,7\pm 0,77$ mm ve vücut genişliğinin $4,6\pm 0,54$ mm olduğunu bildirmişlerdir. Saeed et. al. (2015) yaptıkları çalışmada *C. septempunctata*’nın vücut uzunluğunun 5-8 mm ve vücut genişliğinin 4-5,5 mm olduğunu bildirmişlerdir. Yadav et. al. (2016) ise erkek ergin uzunluk ve genişlik ölçülerini sırasıyla $6,05\pm 0,39$ ve $4,43\pm 0,26$ mm, dişi ergin uzunluk ve genişlik ölçülerinin sırasıyla $6,95\pm 0,44$ ve $5,46\pm 0,36$ mm olarak bildirmişlerdir. Ayrıca yapılan bu çalışmada erkek ve dişi bireylerin vücut uzunluk ve genişlikleri dikkate alınarak cinsiyet ayrımı yapılmıştır. Bununla birlikte literatür bildirişleriyle karşılaştırıldığında, bu çalışmada elde edilen bulguların literatür ile benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada *C. septempunctata*’nın laboratuvarda çoğaltılması amacıyla kullanılacak alternatif besin kaynakları üzerinde yapılan denemelerde *C. septempunctata* ergin bireylerinin laboratuvar koşullarında 12 ay boyunca beslenecekleri alternatif bir besin kaynağı belirlenememiştir.

Helicoverpa armigera (Lepidoptera: Noctuidae) larvaları kullanılarak yapılan denemede *C. septempunctata* ergin bireylerinin 1. ve 2. dönem *H. armigera* larvaları ile beslenmesine karşın 3., 4., 5. ve 6. dönem *H. armigera* larvalarının *C. septempunctata* ergin bireylerinden büyük olması ve hızlı şekilde saldırılarından dolayı beslenmedikleri anlaşılmıştır. Schellhom et. al. (2005) yaptıkları çalışmada *Lycaeides melissa samuelis* Nabokov (Lepidoptera: Lycaenidae)’in 1. ve 2. dönem larvaları ile oburca beslendiğini ve hatta söz konusu türün popülasyonu üzerinde ciddi seviyede baskı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile bu çalışmadaki elde edilen bulgular benzerlik gösterdiği düşünülmektedir. Buna göre, *H. armigera* ya da diğer lepidopter türlerinin 1 ve 2. dönem larvalarının *C. septempunctata* beslenmesinde kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Yaprak bitleri ve diğer bitki öz suyu ile beslenen zararlı böcekler çok yıllık bitkilerde de zarar yapmaktadır. Bu çok yıllık bitkilerdeki zarar bitkiyi öldürmesinde gelişimini yavaşlatacak şekilde zarar vermektedir. Orman Genel Müdürlüğü’ne bağlı olarak çalışan ve ağırlıklı olarak orman bitki ötüsunü oluşturan ibreli ve geniş yapraklı çok yıllık türleri üreten fidanlık kuruluşları bulunmaktadır. Bu tesislerde üretilen bitkilerin

(fidanların) yaşları (1+0, 1+1,2+0) dikkate alındığında bu zararlılar bitkinin istikbalini etkileyecek şekilde zarar vermektedir. Böyle bir durumda kitle üretimi yapılan *C.septempunctata*'nın ergin ve larvalarının tesis içerisinde bulunan bitkilere salınması söz konusu zararlılarla mücadeleye etkili bir rol alacaktır.

Laboratuvar koşullarında yapılan çalışmada kültüre alınan *C. septempunctata* ergin bireylerinden 7 generasyon süresince yetiştirilmiştir. Elde edilen generasyonlardan bir kısmı (4.,5.,6. ve 7. nesiller) besin kaynağı yetersizliğinden dolayı doğal ortamına geri bırakılmıştır. Çalışma da kullanılan *C. septempunctata* yumurtalarının %47,8'i ergin birey olmuştur. Literatür çalışmalarında *C. septempunctata* ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların besin kaynağının temin edildiği süre boyunca üretimde başarılı oldukları anlaşılmıştır. *C. septempunctata* üretiminde karşılaşılan en büyük sıkıntı besin kaynağı eksikliğidir. *C. septempunctata* üretiminde doğal besin kaynağına alternatif olabilecek yapay yem kaynağı bulunması önemli hale getirmektedir. Bu gereksinimin karşılanabilmesi için yapay yem çalışmalarına daha çok ağırlık verilmesi gerekmektedir.

6 KAYNAKÇA

- Akyıldırım. H., Şenol. Ö., Güneş. Ş., Görür. G. (2012). Türkiye’de gal yapan afit (Homoptera: Aphididae) türleri. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi. 03-07 Eylül 2012. 938s. İzmir.
- Bora. T., Özaktan. H. (1998). Bitki hastalıklarıyla biyolojik savaş. Prizma Matbaası. 205 s. İzmir.
- Bilashini. Y., Singh. T. K., Radhakrishore Singh. R. K. (2006). Biological control potential of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) on major homopteran pests of rapeseed. J. Biol. Control. 21: 157-162
- Buchanan. G.A. (1996) Beneficial insects in the home yard and garden. Georgia Ext Pub Bull. 1140: 1-5
- Behera. M. K., Behera. R., Patro. B. (1999). Biology and feeding potential of *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) on the chrysanthemum aphid. *Macrosiphoniella sanborni* (Gillette). J. BioI. Control. 13: 39-43
- Bukero. A., Nizamani. M. A., Nizamani. I. A., Ali. S. S., Khaskeli. M. I., Lanjar. A. G., Abro. M. A., Nahiyon. S. A. (2015). Effect of Different Diets on The Development and Morphometric of *Coccinella septempunctata* (Linneous). Journal of Basic & Applied Sciences. 11: 484-486
- Calvo. D., Molina. J.M., (2009). Head Capsule Width and Instar Determination For Larvae Of *Streblote panda* (Lepitopera: Lasiocampidae). Arthropod Biology 101(9):881-886.
- Dyar. H. G. (1890). The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche 5:420–422.
- Doddamani. V. B., Behere. G.T., Firake. D. M., Nongkynrih. B. (2017). Biology of *Coccinella septempunctata* on Mustard Aphid *Lipaphis erysimi*. Indian Journal of Hill Farming. 30(1): 41-44
- Davis. D.S., Davis., Stewart. S.L., Manica. A., Majerus. M.E.N. (2006). Adaptive preferential selection on female coccinellid Hosts by Parasitoid wsp *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). Eur. J. Entomol. 103(1): 41-45.
- Evans. E. W. (2009). Lady beetles as predators of insects other than Hemiptera. Biological Control. 51: 255–267

- Fıkáček.M., Archangelsky. M., Torres. P. L. M. (2008). Primary chaetotaxy of the larval head capsule and head appendages of the Hydrophilidae (Coleoptera) based on larva of *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus. 1758). *Zootaxa*1874: 16–34.
- Geoghegan. İ.E., Thomas. W.P., Majerus. M.E.N. (1997). Notes on the coccinellid parasitoid *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) in Scotland. *Entomologist*. 116:179-184.
- Göllüoğlu. H. (2010). Kahramanmaraş Çimen dağı Uludaz tepesin’ de yedi noktalı uğur böceği (*Coccinella septempunctata* L.) (Coleoptera: Coccinellidae)’nin popülasyonu ve doğal düşmanları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Görür. G. (2008). Türkiye afit faunasının son durumu ve afitlerin ekonomik önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 1(1): 17-22s.
- Hamalainen. M., Markkula. (1972). Possibility of producing *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae) without a diapause. *Ann. Ent. Fenn.* 38:193-194.
- Hodek. I., Michaud. J.P. (2008). Why is *Coccinella septempunctata* so successful? (A point- of- view). *Eur. J. Entomol.*, 105:1-12.
- Honěk. A. (1984). Activity and predation of *Coccinella septempunctata* adults in the field (Col., Coccinellidae). *Z. Ang. Ent.*, 100:399-409.
- Iperti. G., (1999). Bioversity of Predaceous in Relation to Bioindication And Economic Importance. *Agriculture. Ecosystem And Environment*. 74:323-342.
- Kondur. Y. (2004). Çankırı (İndağı) Meşe (*Quercus* sp.) Ormanlarında Zarar Yapan Yeşil Meşe Bükücüsü (*Tortrix viridana* L.) [Lepitoptera : Tortricidae]’ nün Biyolojisi ile Meşcere Kuruluşları Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- Kılınçer. N., Yiğit. A., Kazak. C., Er. M., Kurtuluş. A., Uygun. N. (2010). Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*. 1(1); 15-60.
- Kassi. K. A., Mohsin. A., Javed. H., Iqbal. S., Aslam. M.R., Sami-ur-rehman. M. (2016). Feeding potential and life table of lady bird beetle (*Coccinella septempunctata* L.) grub on crape myrtle aphid (*Tinocallis kahawaluokalani*) under laboratory conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(5): 1003-1006

- Kızıltepe. F., Işıkber. A. A., Tunaz. H., Er. K. K., Mart. C., Uygun. N., Satar. S. (2009). Kahramanmaraş ili ve çevresinde Coccinellid parazitoiti. *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) tarafından parazitlenen *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerinin mevsimsel dağılımı. Türk. Entomol. Derg. 33(2): 107-116.
- Kısmalı. Ş., Erkin. E. (1984). Juvenli hormmon analoglarının bazı yararlı böceklerin gelişmesi üzerine etkileri. *Coccinella septempunctata* L. yumurtalarının açılmasına etkisi. Türkiye bitki koruma dergisi. 8:99- 104
- Mishra. B. K., Sarangi. P. K. (2009). Predatory potential of *Coccinella septempunctata* L. on *Aphis Craccivora* Koch. J. Plant Prot. Environ. 6(2): 100-101
- Muştu. M., Kılınçer. N., (2006). Coccinellidaelerin Parazitoitleri ve Biyolojik Savaşım Açısından Önemleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(3/4): 63-69
- Muştu. M., Kılınçer. N., Kaydan. B., Joposhvili. G. (2010). Ankara’da Coccinellidae familyası türlerinin larva ve pupa parazitoitleri üzerine ön çalışmalar. YYÜ. Tar. Bil. Derg. 20(1): 1-5
- Mahyoub. J., Mangoud. A., Al-Ghamdi. K., Al-Ghramh. H. (2013). Method for mas production the seven spotted lady beetle. *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) and suitable manipulation of egg picking technique. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 6(3):31-38.
- Mishra. S. K., Kanwat. P. M. (2017). Biology and predatory potential of *Coccinella septempunctata* Linn. on *Lipaphis erysimi* Kalt. under controlled conditions. Plant Archives. 17(2): 1099-1104
- Mirkhalilzadeh. R. E., Allahyari. H., Nozari. J., Farhoudi. F. (2013). Rearing larval stages of *Hippodamia variegata* Goeze (Col.: Coccinellidae) on artificial diet. Archives of Phytopathology and Plant Protection. 46(7): 755–765
- Nakamuta. K. (1982). Switchover in searching behaviour of *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: coccinellidae) caused by prey consumption. Appl. Ent. Zool., 17(4): 501-506.
- Omkar., Srivastava. S. (2002). The reproductive behaviour of an aphidophagous ladybeetle. *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Eur. J. Entomol. 99: 465-470.

- Oğurlu. İ. (2000). Biyolojik mücadele. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No: 8. 310s. Isparta.
- Özbek. H., Çetin. G. (1991). Contribution to the fauna of Coccinellidae (Coleoptera) from eastern Anatolia along with some new records from Turkey. Türk. Entomol. Derg., 15(4): 1993-202.
- Özkan. C., Gürkan. O., Hancıoğlu. Ö. (2005). Çubuk (Ankara) ilçesi vişne ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. Tarım Bilimleri Dergisi. 11(1):57-59.
- Öncüler. C., Durmuşoğlu. E. (2008). Tarımsal zararlılarla savaş yöntemleri ve ilaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları. 472s. Aydın.
- Perveen. F., Khan. A., Habib. H. (2014). Comparative characterization of the ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) from Hazara University. Garden Campus. Mansehra. Pakistan. Advances in Entomology. 2: 61-68
- Portakaldalı. M. (2008). Artvin ve rize illeri coccinellidae (coleoptera) faunası üzerine araştırmalar. Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Rauf. M., Gillani. W. A., Haq. E.U., Khan. J., 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
- Rana. J. S., Kakker. J. (2000). Biological studies on 7-spot ladybird beetle. *Coccinella septempunctata* L. with cereal aphid. *Sitobion avenae* (F.) as prey. Cereal Research Communications. 28(4): 449-454
- Sharma. R., Sood. A., Sharma. K. C., 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
- Singh. K., Singh. N. N. (2014). Biology and devouring propensity of lady bird beetle. *Coccinella septempunctata* Linnaeus on rapeseed mustard aphid. *Lipaphis erysimi* Kaltenbach. African Journal of Agricultural Research. 9(1): 61-64
- Sakuratan. Y., Nakamura. Y. (1997). Oviposition strategies of *Coccinella septempunctata* (Col.: Coccinellidae). Entomophaga. 42 (1/2): 33-40
- Sipio. F. A., Bukero. A., Khazada. K. K., Kumnhar. I. A., Soomro. A. A., Jat. M. I., Chandio. R. H. (2017). Biology of seven spotted beetle.

- Coccinellaseptempunctata* (Linn.) on different aphid species. Journal of Entomology and Zoology Studies. 5(6): 2014-2017
- Schellhorn. N. A., Lane. C. P., Olson. D. M. (2005). The co-occurrence of an introduced biological control agent (Coleoptera: *Coccinella septempunctata*) and an endangered butterfly (Lepidoptera: *Lycaeides melissa samuelis*). Journal of Insect Conservation. 9:41-47
- Sirvi. S. L., Singh. R. N. (2014). Biology and predation potential of *Coccinellaseptempunctata* L. against *Tetranychus urticae* (Koch). Indian Journal of Entomology. 76(1): 25-28
- Sing. K., Sing. N. (2013). Biology and devouring propensity of lady bird beetle. *Coccinella septempunctata* Linnaeus on rapaseed-mustard aphid. *Lipaphis erysimi* Kaltenbach. African Journal Of Agricultural Reseaerch. 61-64s. Varanasi.
- Sarwar. M., Saqib. S. M. (2010). Rearing of predatory seven spotted ladybird beetle *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) on natural and artificial diets under laboratory conditions. Pakistan J. Zool. 42(1): 47-51.
- Sattar. M., Hamed. M., Nadeem. S. (2008). Biology of *Coccinella septempunctata* Linn. (Coleoptera: Coccinellidae) and its predatory potential on cotton aphids. *Aphisgossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Pakistan J. Zool., 40(4):239-242.
- Saeed. K., Khattak. M. N. K., Khan. F., Naz. F., Akhtar. N. (2016). Morphological Characteristics of Ladybird Beetles (Coccinellidae: Coleoptera) of District Buner. Khyber Pakhtunkhwa. Pakistan. Pakistan J. Zool. 48(5):1367-1372.
- Šipoš. J., Kvastegård. E., Baffoe. K.O., Sharmin. K., Glinwood. R., Kindlmann. P. (2012). Differences in the predatory behaviour of male and female ladybird beetles (Coccinellidae). European Journal of Environmental Sciences. 2(1) :51-55.
- Topuz. E. (2005). Tarımsal Zararlılarla Mücadelede Kimyasal Pestisitlere Alternatif Bazı Yöntemler. Derim. Cilt: 22 Sayı: 2. 53-59 s.
- Thakur. B. (2016). The study of head capsule width of different larval instars of Indian Gypsy Moth *Lymantria obfuscata* Walker in Himachal Pradesh (India). Journal of Entomology and Zoology Studies. 4(1): 42-46

- Uygun. N., Ulusoy. M. R., Satar. S. (2010). Biyolojik mücadele. Türk. biyo. müc. derg. 1 (1): 1-14
- Uygun. N., Toros. S., Ulusoy. R., Satar. S., Özdemir. I., (2002). Doğu Akdeniz Aphidoidae Türleri. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları. 108s
- Uygun. N. (198). Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerine taksonomik araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınlar. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri.110s. Adana.
- Ünal. S., Er. A., Akkuzu. E., Šálek. L. (2017). Predation efficacy of the predator *Coccinella septempunctata* L. on the aphid species *Macrosiphum rosae* (L.) in Kastamonu province. Turkey. Pakistan J. Zool. 49(1): 345-349
- Yurtsever. S. (2001). A preliminary study on the ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) of Edirne in nort-western Turkey. Turk. J. Zool., 25: 71-75.
- Yadav. M. K., Patel. J.J., Pareek. A. (2016). Biology and Predatory Potential of Lady Bird Beetle. *Coccinella septempunctata* (Lin.) on Mustard Aphid. *Lipaphiserysimi* (Kalt.). Indian Ecological Society: International Conference. 2:547-548.
- Yiğit. A.,Uygun N., (1986). Elma Ağaçlarında Zararlı Akdiken Kırmızı Örümceği. *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina:Tetranychidae) ile Avcısı *Stethorus punctillum* Weise (Col.: Coccinellidae) Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 406-422 s.
- Zhou. X., Honek. A., Powell. W., Carter. N. (1995). Variations in body length. weight. fat content and survial in *Coccinella septempunctata* at different hibernation sites. Entomologia Experimentails et Applicata. 75: 99-107

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet KAPLAN
Doğum Yeri : Ereğli / Konya
Doğum Tarihi : 05. 06. 1991
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
Adres : Ahmet Yesevi Mahallesi 833. Sokak Göksu Sitesi
55B-1 Merkez/Karaman
Tel : 0 546 276 50 75
E-posta : kaplan_mehmet@windowslive.com
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Karaman Yunuskent Lisesi (2005-2009)
Lisans :Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi (2009-
2013)
Yüksek Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı (2014-2018)
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl
Erguvan Ormancılık Ltd. Şti. – Orman Mühendisi (2018-)

Yayınları (SCI ve diğer)

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-