



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BARTIN İLİNDE CEVİZ ZARARLISI *GARELLA MUSCULANA*
(ERSCHOV, 1874) 'NIN BİYOLOJİSİ VE DOĞAL
DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

HAZIRLAYAN

İBRAHİM YILDIRIM

DANIŞMAN

DOÇ. DR. YAFES YILDIZ

BARTIN-2021



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BARTIN İLİNDE CEVİZ ZARARLISI GARELLA MUSCULANA (ERSCHOV,
1874)'NİN BİYOLOJİSİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
İBRAHİM YILDIRIM**

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Doç. Dr. Yafes YILDIZ - Bartın Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN - Bartın Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA - Bursa Teknik Üniversitesi

BARTIN-2021

KABUL VE ONAY



BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “BARTIN İLİNDE CEVİZ ZARARLISI GARELLA MUSCULANA (ERSCHOV, 1874)’NİN BİYOLOJİSİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

19.02.2021

İbrahim YILDIRIM

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Yafes YILDIZ'a, çalışmamın gerek literatür, gerek arazi ve gerek laboratuvar safhasında desteğini esirgemeyen, çalışmamın her safhasında birlikte aynı heyecanı yaşayan değerli çalışma arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Cengiz BOSTANCI, Ziraat Mühendisi Onur AYDOĞAN ve çalışma alanlarına ulaşımı sağlayan Muhterem LERMİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doğal düşmanların teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Oleksandr VARGA'ya, *Garella musculana*'nın teşhisi konusunda yardımları için Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e, türün moleküler teşhisinde yardımlarını gördüğümüz Doç. Dr. İsmail ŞEN'e, tavsiyeleri ile destek olan Ziraat Yüksek Mühendisi Erdoğan AYAN'a, yumurtanın kesit incelemesi için Uzm. Dr. Özkan PULAT'a, yine Rusça kaynaklı literatürlerin teminini sağlayan Igor MIROSHNYCHENKO'ya teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Bu çalışmayı 2019-FEN-CY-007 proje numarası ile destekleyen Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

Yüksek lisans öğrenimime başlamam için teşvik eden, çalışmalarımın her aşamasında manevi desteğini her an yanımda hissettiğim sevgili eşim Neşe YILDIRIM'a anlayışları için kağanlarım Berke Kağan ve Oğuzkağan'a yürekten teşekkür ederim.

İbrahim YILDIRIM

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BARTIN İLİNDE CEVİZ ZARARLISI GARELLA MUSCULANA (ERSCHOV, 1874)'NİN BİYOLOJİSİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

İbrahim YILDIRIM

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Bartın-2021, sayfa: 63

Asya ceviz güvesi *Garella* (= *Erschoviella*) *musculana* Türkiyede ilk kez Bartın ilinde 2015 yılında tespit edilmiş, cevizin taze sürgün ve meyvelerinde zarara neden olan Orta Asya orjinli önemli bir zararlı türdür. Bu çalışma ile Bartın ili genelinde ceviz yetiştirilen alanlarda 2017-2019 yılları arasında *G.musculana*'nın yayılışı, zarar şekli, kışlama dönemi, biyolojisi, morfolojisi, ergin çıkış zamanı, cinsiyet oranı, yumurta bırakma davranışı, moleküler yöntemlerle teşhisi ve doğal düşmanları tespit edilmiştir. Ayrıca benzer zarara neden olan *Cydia pomonella* (L.) ve *Zeuzera pyrina* (L.) arasındaki farklar ortaya koyulmuştur.

G.musculana yumurta, larva, pupa ve ergin şeklinde hayat döngüsünün olduğu, yılda 4 generasyon geliştirdiği, kışı pupa aşamasında, kokon içerisinde genellikle gevşek kabuk altları ve ağacın gövdesindeki çatlaklarda bir arada toplu olarak geçirdikleri tespit edilmiştir. Yumurtalarını genellikle taze sürgünlerdeki yaprak koltuklarına ve ikili-üçlü meyvelerin değme noktalarına bıraktığı ve yumurtanın açılım süresinin 5-14 gün olduğu gözlemlenmiştir. Larvaların bitkiye taze sürgünlerin yaprak koltuklarından ve ikili-üçlü meyvelerin değme noktalarından girdiği ve larva gelişim süresinin 20-35 gün sürdüğü tespit edilmiştir. Kıştan ergin çıkışının 45 gün sürdüğü ve erkek/dişi oranının 1:1 olduğu tespit

edilmiştir. Zararlının doğal düşmanları olarak Ichneumonidae (Hymenoptera) familyasına bağlı Anomaloninae, Cryptinae ve Pimplinae ait türler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Garella musculana*, ceviz, biyoloji, doğal düşman, Bartın

Bilim Alanı Kodu: 120504



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF BIOLOGY AND NATURAL ENEMIES OF THE WALNUT PEST GARELLA MUSCULANA (ERSCHOV, 1874) NIN BARTIN

İbrahim YILDIRIM

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2021, pp: 63

Asian Walnut moth was first identified in Bartın province in Turkey in 2015, it is an important pest species of Central Asian origin that causes damage to fresh shoots and fruits of Walnut. This study was carried out in Walnut grown areas in Bartın province between 2017-2019 Asian walnut moth *Garella (Erschoviella) musculana*'s distribution, damage behavior, wintering period, biology, morphology, adult exit time, sex ratio, egg laying behavior, molecular identification and natural enemies have been identified. In addition, the differences between *Cydia pomonella* (L.) and *Zeuzera pyrina* (L.) which cause similar damage, have been revealed.

Garella musculana has a life cycle in the form of eggs, larvae, pupae and adults, develops 4 generations a year. The pest overwinters at the pupa stage, usually aggregations of the cocoons, the loose bark bottoms and the cracks in the tree's trunk. It has been observed that pest lays their eggs on the leaf axils on fresh shoots and on the contact points of the double-triple fruits and the egg hatching period is 5-14 days. It was determined that the larvae entered the plant from the leaf axils of fresh shoots and the contact points of the double-triple fruits and the larval development period lasted 20-35 days. It was been determined that adult emergence from winter takes 45 days and the male / female ratio is 1: 1. As the natural

enemies of the pest belonging to Ichneumonidae (Hymenoptera) from 3 subfamily Anomaloninae, Cryptinae and Pimplinae were determined.

Keywords: *Garella musculana*, walnut, biology, natural enemy, Bartın

Scientific Field Code: 120504



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOT	6
3.1 Materyal	6
3.1.1 Çalışma alanının tanıtımı.....	6
3.1.2 Çalışma materyali.....	8
3.2 Metot.....	9
3.2.1 <i>Garella musculana</i> 'nın kışlama döneminin belirlenmesi	9
3.2.2 <i>Garella musculana</i> 'nın Bartın ilinde yaygınlık durumu ile zarar şeklinin belirlenmesi.....	10
3.2.3 <i>Garella musculana</i> 'nın ergin çıkış zamanı ve cinsiyet oranının belirlenmesi.....	14
3.2.4 <i>Garella musculana</i> 'nın doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi.....	21
3.2.5 <i>Garella musculana</i> 'nın yumurta bırakma davranışının belirlenmesi	21

3.2.6 <i>Garella musculana</i> 'nın moleküler yöntemle teşhisi.....	22
3.2.6.1 DNA ızalasyonu.....	22
3.2.6.2 Polimeraz zincir reaksiyonu.....	23
3.2.6.3 DNA dizilemesi.....	24
3.2.7 <i>Garella musculana</i> 'nın doğal düşmanlarının belirlenmesi.....	24
BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1 <i>Garella musculana</i> 'nın sistematikteki yeri.....	26
4.2 <i>Garella musculana</i> 'nın yayılışı.....	26
4.3 <i>Garella musculana</i> 'nın kışlama dönemi.....	27
4.4 <i>Garella musculana</i> 'nın Bartın İlinde yaygınlık durumu ile zarar şeklinin belirlenmesi.....	31
4.5 <i>Garella musculana</i> 'nın ergin çıkış zamanı ve cinsiyet oranının belirlenmesi.....	40
4.6 <i>Garella musculana</i> 'nın doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi.....	44
4.6.1 <i>G.musculana</i> 'nın morfolojisi.....	44
4.6.1.1 Yumurta.....	44
4.6.1.2 Larva.....	45
4.6.1.3 Pupa.....	46
4.6.1.4 Ergin.....	46
4.6.2 <i>Garella musculana</i> 'nın biyolojisi.....	47
4.7 <i>Garella musculana</i> 'nın yumurta bırakma davranışının belirlenmesi.....	49
4.8 <i>Garella musculana</i> 'nın moleküler yöntemle teşhisi.....	54
4.9 <i>Garella musculana</i> 'nın doğal düşmanlarının belirlenmesi.....	57
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR.....	59
EKLER.....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
3.1: Çalışma alanı	6
3.2: Çalışmanın gerçekleştirildiği 178 m rakımdaki ceviz bahçesi	7
3.3: Çalışmanın gerçekleştirildiği 4 yaşlı ceviz bahçesi	7
3.4: Şifon kafes ve şifon dal kafesler	8
3.5: <i>G.musculana</i> 'nın kışı geçirdiği yerlere yönelik çalışmalar	9
3.6: <i>G.musculana</i> 'nın pupası eldesi için ağaç gövdesine sarılan oluklu karton	15
3.7: Cevizin tomurcuk ve dişi çiçek fenolojik dönemleri	17
3.8: Cevizin erkek çiçek fenolojik dönemleri	18
3.9: <i>G.musculana</i> 'nın erkek ve dişi bireyleri	20
3.10: Bartın İli 2018 yılı meteorolojik verileri	20
3.11: Bartın İli 2019 yılı meteorolojik verileri	21
3.12: Yumurta koyma davranışının gözlemlendiği kültür kutuları	22
3.13: Dizilerin MEGA 7 programı ile analizi	24
3.14: Parazitoit ve predatör ergin çıkışı için oluşturulan kültür kutuları	25
4.1: <i>G.musculana</i> 'nın dünyadaki yayılışı	27
4.2: <i>G.musculana</i> 'nın pupaları ve kesilmiş kokonu	28
4.3: <i>G.musculana</i> 'nın kışlama yerleri	29
4.4: Kışlama yerlerindeki <i>G.musculana</i> 'nın kokon kümeleri	30
4.5: <i>G.musculana</i> 'nın 1.-3.genarasyon pupa olma yerleri	31
4.6: <i>G.musculana</i> 'nın taze sürgünde ve meyvedeki zararı	33
4.7: <i>G.musculana</i> 'nın meyvedeki zarar şekilleri	34
4.8: <i>G.musculana</i> ve <i>Cydia pomonella</i> 'nın aynı meyvedeki zararı	35
4.9: <i>G.musculana</i> ve <i>C. pomonella</i> 'nın 8. Ve 9.abdomen segmentinin görünümü	36
4.10: <i>G.musculana</i> 'nın sürgündeki zarar şekilleri	37
4.11: <i>G.musculana</i> 'nın sürgünde açtığı galeriler ve çıkış delikleri	38
4.12: <i>Zeuzera pyrina</i> 'nın zarar şekli	39
4.13: Bartın İli 2019 yılı pentat sıcaklık ve nem değerleri	42
4.14: <i>G.musculana</i> 'nın ergin çıkış zamanındaki bitki fenolojisi	43
4.15: <i>G.musculana</i> 'nın ergin çıkış zamanı ve erkek-dişi sayıları	43

SEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

4.16: <i>G.musculana</i> 'nın yumurtaları	44
4.17: <i>G.musculana</i> 'nın larvaları	45
4.18: <i>G.musculana</i> 'nın kokon ve pupası	46
4.19: <i>G.musculana</i> 'nın erginleri	47
4.20: <i>G.musculana</i> 'nın yumurta gelişim evreleri	48
4.21: <i>G.musculana</i> 'nın bitkide yumurta bırakma yerleri	50
4.22: <i>G.musculana</i> 'nın yumurta bırakma davranışı	51
4.14: <i>G.musculana</i> 'ya ait filogenetik ağaç	53
4.15: <i>G.musculana</i> 'nın pupa parazitoidleri	54

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
3.1: Bartın İli survey çalışmaları	10
3.2: PCR protokolü	23
3.3: PCR reaksiyon koşulları	23
4.1: <i>G.musculana</i> 'nın ergin çıkış zamanı, cinsiyet oranı ve fenoloji	41
4.2: <i>G.musculana</i> 'nın doğal düşmanları	55



EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
EK 1. Bartın İli 2018 yılı pentat sıcaklık değeri.	63



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrad Derece
K	: Kuzey
D	: Doğu
cm	: Santimetre
ha	: Hektar
m	: Metre
mm	: Milimetre
kg	: Kilogram

KISALTMALAR

vd	: Ve diğerleri
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
EPPO	:Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü
DNA	: Deoksiriboz Nükleik Asit

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ceviz, taksonomik olarak Dicotyledoneae sınıfı, Juglandales takımı, Juglandaceae familyası ve *Juglans* cinsi içerisinde yer almaktadır (Şen, 1986).

Ceviz türleri dünyanın birçok yerinde, Amerika'nın Doğu ve Güney kıyılarında, Ant Dağlarında, Büyük ve Küçük Antillerde, Japonya, Çin, Hindistan ve Türkiye'yi de içine alan Güney Asya'da ve Güney Avrupa'dan Polonya'nın Karpat Dağlarına kadar uzanan geniş bir alanda yayılma imkânı bulmuştur (Karadeniz ve Çorumlu, 2014).

Çok eski zamanlardan beri yetiştiriciliği yapılan ceviz, sert kabuklu meyveler grubu içerisinde yer almaktadır. Meyve, yeşil kabuk (pericarp), sert kabuk (endocarp) ve iç cevizden (tohum) oluşur. *Juglans regia* ceviz türü Asya, Avrupa ve Amerika da yetişen (siyah ceviz ve beyaz ceviz) 22 farklı ceviz türünden biridir (Zhang vd., 2019).

Ceviz denildiğinde ilk akla gelen, Anadolu cevizi, İran cevizi ve İngiliz cevizi olarak da adlandırılan *Juglans regia*'dir (Şen, 1986).

Meyvesi özellikle kuruyemiş olarak yoğun tüketilen cevizin yaprak aksamaları, ağaç ve meyve kabuğu halı ve tekstil endüstrisinde hem de hem ilaç ve kozmetik endüstrisinde ham madde olarak kullanılmaktadır (Oliveira vd.,2008).

Dünya ceviz üretim alanı, 2019 yılında yaklaşık 1.3 milyon ha üretim 4,5 milyon ton ve verim 3.500 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Türkiye de ise aynı yıl üretim alanı 124.500 ha, üretim 225.000 ton ve verim 1.800 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. En fazla ceviz üreten ülkeler sırasıyla; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İran, Türkiye ve Meksika'dır. Ceviz üretimi alanların da 490 bin hektarla Çin ilk sırada yer alırken Türkiye 4.sırada yer almaktadır (Anonim, 2019a).

Ceviz yetiştiriciliği Türkiye de önceleri küçük bahçelerde, sınır ve yol kenarlarında münferit ağaç şeklinde ve orman alanlarında yapılırken, günümüzde ise cevizin yetiştiriciliği kapama bahçeler şeklinde yapılmaktadır.

Marmara Bölgesi yaklaşık 4,5 milyon ceviz ağaç varlığı ile ilk sırada yer alırken, Karadeniz Bölgesi 3,7 milyon ağaç varlığı ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bartın ili, ceviz üretimi

alanları sürekli artmakta, 2004 yılında 46.243 adet iken, 2019 yılında 101.710 adet olmuştur (Anonim, 2019b).

Cevizin doğal yayılış alanları arasında yer alan Türkiye, ceviz üretim alanı bakımından dünyada söz sahibi bir ülke olmasına rağmen, verimlilik açısından aynı ölçüde söz sahibi olamamaktadır.

Ceviz üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen biyotik ve abiyotik birçok faktörler bulunmakla birlikte, bunların en başında hastalık ve zararlılar gelmektedir. Türkiye’de ceviz üretim alanlarında verim ve kalite kaybına neden olan önemli zararlı türler; Elma içkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), Ceviz büyük yaprakbiti *Callaphis juglandis* (Goeze) (Hemiptera; Aphididae), Ceviz küçük yaprakbiti *Chromaphis juglandicola* (Kalt.) (Hemiptera; Aphididae) Ceviz yaprak galakarı *Eriophyes tristriatus* (Nalepa), (Acarina: Eriophyidae), Ceviz yaprakuyuzu *Aceria erineae* (Nalepa), (Acarina: Eriophyidae) Armut kaplanı *Stephanitis pyri* (Fabricius) (Hemiptera: Tingidae), Ağaç sarıkurdu *Zeuzera pyrina* (L.) (Lepidoptera: Cossidae), Çamuratan *Agalmatium flavescens* (Olivier) (Hemiptera: Issidae), Ceviz yaprak galerigüvesi *Caloptilia roscipennella* (Hübner) (Lepidoptera: Gracillariidae), Kahverengi koşnil *Parthenolecanium corni* (Bouche) (Hemiptera: Coccidae), Dut kabuklubiti *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz) (Hemiptera: Diaspididae), Bağ pamuklu koşnili *Pulvinaria vitis* (L.) (Hemiptera: Coccidae) ve karga (*Corvus* spp.) (Canihoş vd., 2014). Bu zararlı türler içerisinde *Cydia pomonella* Türkiye de yayılış alanının geniş olması ve ceviz meyvesine verdiği zarar oranının yüksekliği nedeniyle ceviz üretimi açısından en önemli zararlı tür durumundayken, 2015-2018 yılları arasında Yıldız vd.(2018) Bartın da yapmış oldukları çalışmalarda Türkiye de ilk kez tespit ettikleri *Garella* (=Erschoviella) *musculana*’nın ceviz üretim alanlarını tehdit eden önemli bir ceviz zararlısı olduğunu ve bu zararlı türün Bartın İlinde geniş bir alana yayıldığını ortaya koymuşlardır.

Garella musculana (Erschov 1874) Insecta sınıfının, Lepidoptera takımının, Nolidae familyasına mensuptur. Sinonimleri ise; *Nycteola musculana* Erschov, *Sarrothripus musculana* Erschov, *Erschoviella musculana* Erschov’dur (Yıldız vd., 2018).

Garella musculana 2005 yılına kadar Orta Asya’ya özgü bir zararlı tür iken, özellikle son yıllarda küresel ticaretin gelişmesine bağlı olarak yayılış alanı artmaktadır. Günümüzde Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan, Tacikistan, Türkmenistan, Afganistan, İran, Ukrayna, Hindistan, Türkiye ve Bulgaristan’ı (Pavlovskii&Shtakelberg, 1955; Degtyareva, 1964;

Makhnovsky, 1970; Sviridov, 2008; Khan vd. 2011; Yıldız vd.2018; Beaumont, 2018) içeren geniş bir coğrafyaya yayılmıştır.

Ashimov vd. (2006) göre ise; *Garella musculana* Orta Asya bölgesinde ceviz yetişen her alanda ceviz meyve ve genç sürgünlerinin bir zararlısı olduğunu; Özbekistan'da (Plotnikov, 1926; Arkhangelsky, 1941; Yakhontov, 1953; Makhnovsky, vd.1966), Tacikistan'ın Gissar Vadisi'nde (Baeva, 1960); Degtyareva, 1964), Kırgızistan'da (Aksakov, 1940; RykBogdaniko, Prutensky, 1940; Makhnovsky, 1966; Dzhaparov, 1989, Dzhaparov ve Ashimov, 1999) bildirmişlerdir.

G. musculana aynı zamanda karantina zararlısı olup, Ülkemiz Bitki Karantinası Yönetmeliği Ek 1-A Ülkemizde Varlığı Bilinmeyen İthale Mâni Zararlı Organizmalar listesinde yer almaktadır (Anonim, 2018). Yine Avrupa Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonunun (EPPO) A2 eylem listesindedir (Anonim, 2005).

Monofag bir zararlı olup, sadece cevizde (*Juglans regia*) zarar yapmaktadır (Pavlovskii ve Shtakelberg, 1955; Degtyareva, 1964). *G. musculana* ülkemizde de cevizin (*Juglans regia*) meyve ve taze sürgünlerinde zarara yol açmaktadır (Yıldız vd., 2018). Bostancı vd (2019) Bartın'da yapmış oldukları çalışmada *G.musculana*'nın *Juglans nigra* üzerinde de zarar yaptığını tespit etmişlerdir.

G. musculana'nın Türkiye'de ve dünyada ekolojisi, biyolojisi ve doğal düşmanları ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Orta Asya'nın çeşitli bölgelerindeki zararlıının biyolojisi ve ekolojisi birçok araştırmacı tarafından (Vasiliev, 1912; Ryk-Bogdanenko ve Prutensky, 1940; Degtyareva, 1964; Dzhaparov,1989) incelenmiştir. Mevcut çalışmaların büyük bir çoğunluğunun araştırmacıların kendi ulusal dillerinde (Rusça, Kırgızca, Tacikçe vb.) olması, bu çalışmalardan gereğince faydalanmaya engel olmaktadır.

Bu çalışma ile Bartın İli özelinde ve Türkiye genelinde ceviz yetiştirilen alanlarda büyük sorun oluşturma potansiyeline sahip olan *G. musculana* nin ekolojisi, biyolojisi, zararı ve doğal düşmanları tespit edilmeye çalışılmış, zararlıının mücadelesine yönelik önerilerde bulunmuş olup, ilk kez DNA dizilimi verilmiş, ulusal ve uluslararası yapılacak çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır. Yine yapılan bu çalışmayla *G. musculana* ile diğer önemli zararlılar, *C. pomonella* ve *Z. pyrina*'nın neden olduğu zararlar arasındaki farklar ortaya konulmaya çalışılacaktır. Ayrıca Asya ceviz güvesi (*G.musculana*) ile yapılacak mücadele çalışmalarına temel oluşturulacaktır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Garella musculana ilk kez *Sarrothripus musculana* Erschov (1874) ismi ile N.G. Erschov tarafından coğrafi olarak, o zamanın coğrafi kavramında Türkistan'a ait olan Zarafshan vadisinde (günümüzde Tacikistan sınırları içerisinde) yakalanan tek bir örnekten tanımlanmıştır (Dzhaparov, 1989).

Dzhaparov (1989); türün sistematik konumu ile ilgili birçok araştırmacı tarafından değişik sınıflandırmalar yapıldığını; V.I. Plotnikov, (1926); V.I. Degtyareva, (1964) Cymbidae, Z.F. Klyuchko (1978); N. Obraztsov (1953); A.V. Nekrasov vd. (1988); T.K. Amankulova (1985) Noctuidae: Nycteolinae ve Makhnovskiy, (1972) Tortricidae bildirmiştir.

Obraztsov (1953); önceleri *Sarrothripa* olarak isimlendirilen Asya ceviz güvesinin cinsini, hem erkek ve dişi genital organ yapısı hem de kanat damarlanmasındaki farktan dolayı zararlının cinsini *Erschoviella* olarak ilk kez tanımlamış ve Dzhaparov (1989)'da zararlının *Erschoviella* cinsine ait olduğunu teyit etmiştir.

Khan vd. (2011); zararlının taksonomik konumunu, bazı araştırmacıların bunu Noctuidae ailesi altında tanımladığını ancak Life of Catalogue: 2009 Yıllık Kontrol Listesi'ne göre, taksonomik pozisyon Insecta, Lepidoptera, Noctuoidea, Nolidae ve *Erschoviella musculana* (Erschov 1874) kabul edildiğini ifade etmiştir.

Günümüzde geniş kabul gören sınıflandırma Fibiger vd. (2009) tarafından yapılan, Noctuoidea, Nolidae, *Garella musculana*'dır.

Dzhaparov (1989); güvelerin dişi kanat açıklığı 22 ± 1.8 mm, erkek 20 ± 1.2 mm, ön kanatlar, iki siyah çizgi ile çaprazlanmış, tabanda kahverengimsi bir enine bant ile kurşun gri renkte olduğu, kanadın dış kenarının yakınında, kıvrık bir iç kenarı olan ikinci kahverengimsi bir enine bant bulunduğu, her iki bant arasında koyu beyazımsı izleri olan bir alanın olduğu, arka kanatların düz gri renkte ve ön kanatlar gibi saçaklı olduğu, antenlerin ortalama 52 segmentten oluşan filiform olduğunu ifade etmiştir.

Dzhaparov (1989) yaptığı çalışmada; *G.musculana*'nın gelişim eşiğinin $10,2^{\circ}\text{C}$ olduğunu, bir generasyonun tamamlanması için etkili sıcaklıkların toplamının $447,2$ gün/derece olduğunu tespit etmiştir.

Sangov (2015); Tacikistan'da zararlının kışlama durumunu tespit etmek için yaptığı çalışmada 30 bin ceviz yaprağını incelediğini, düşen yapraklarda 34 adet kokon, yabancı otlarda ise 64 adet kokon bulunduğunu zararlının esas kışlama yerinin, toprak yüzeyinden 30-70 cm yükseklikte ceviz gövdeleri olduğunu tespit etmiştir.

Dzhaporov (1989) yaptığı çalışmada; *Garella musculana*'nın doğal düşmanlarının Coleoptera'ya ait 4 tür, Raphioptera'ya ait bir tür, Ichneumonidae familyasına ait 5 tür, Formicidae ait 2 tür, Pteromalidae, Braconidae, Torymidae ve Trichogrammatidae familyalarına ait bir tür olduğunu tespit etmiştir.

Çevik (1996) Orta Anadolu'da yaptığı çalışmada; ceviz ağaçlarında 43 zararlı tür tespit etmiştir.

Karahan vd. (2017) Chandler, Fernor, Kaman-1, Kaman-5 ve Yavuz çeşitlerinin bazı zararlılar tarafından tercihi konusunda yaptıkları çalışmada, elma içkurdunun takip edilen tüm çeşitlerde zarar yaptığını ve ceviz meyvelerine yumurta bıraktığını, eğer mücadele yapılmazsa, meyvenin pazar değerini düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

Öztürk vd. (2016) ceviz ağaçlarının önemli zararlılarından birinin *Zeuzera pyrina* olduğunu, bu zararlı ile yapılan kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerden kitle halinde kitle halinde yakalama yönteminin belirlendiği çalışmada, literatür bilgilerine göre denenen 10 tuzak/ha dozunun Kahramanmaraş ili ceviz bahçelerinde yeterli düzeyde etki sağlamadığını bildirmişlerdir.

Özbekistan'da yapılan bir çalışmada *G.musculana*'nın meyvelere verdiği zarar %40-50 olmakla beraber bazı yıllarda zararın %80 ne çıktığı tespit edilmiştir (Yusupov, 2014).

Makhnovsky (1966) ceviz bitkisi meyvelerinin ana zararlılarından biri olan Asya ceviz güvesi, bazı yıllarda mahsulün % 60'ına kadar zarar verdiğini ifade etmiştir.

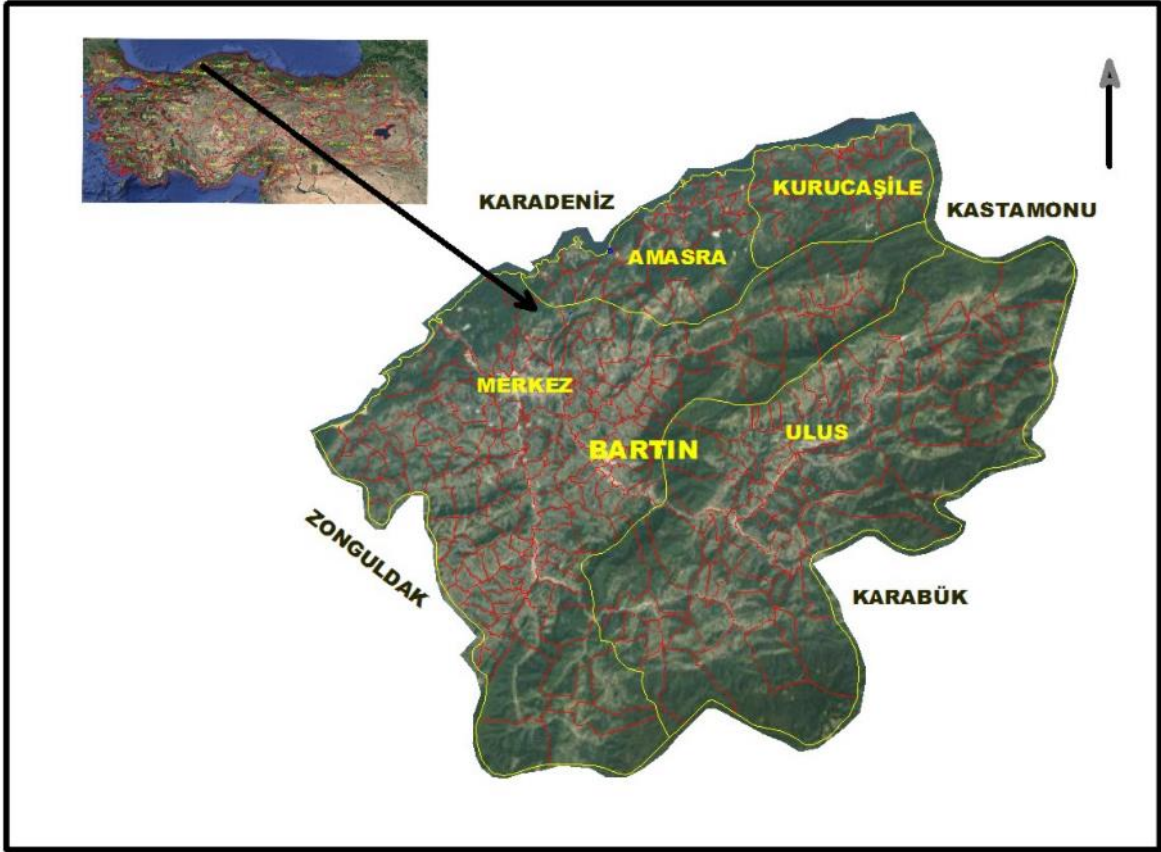
BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1. Çalışma alanının tanıtımı

Çalışmalar, Bartın İl ve İlçelerinde (Amasra, Kurucuşile, Ulus) bulunan ceviz bahçelerinde, tarla ve yol kenarı münferit ceviz ağaçlarında 2017-2019 yıllarında vejetasyon dönemi boyunca ve diğer zamanlarda ise laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3).



Şekil 3.1: Çalışma alanı



Şekil 3.2: Çalışmaların gerçekleştirildiği 178 m rakımdaki ceviz bahçesi



Şekil 3.3: Çalışmaların gerçekleştirildiği 4 yaşlı ceviz bahçesi

3.1.2. Çalışma materyali

Çalışmanın ana materyalini; *Garella musculana*'nın biyolojik dönemleri, bulaşık ceviz bahçeleri, doğadaki biyolojik çalışmalarda kullanmak için 2x2x2m ebatlarında 2 adet şifon kafes, 60 x 30 cm boyutunda şifon dal kafesler, çeşitli ebatlarda oluklu kartonlar, stereoskopik binoküler mikroskop, laboratuvar malzemeleri ile iklim verileri oluşturmuştur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Şifon kafes ve şifon dal kafesler

3.2. Metod

Çalışma; Bartın İli ceviz bahçelerinde 2017-2019 tarihleri arasında, laboratuvarında ve doğada olmak üzere üç yıl süreyle yürütülmüştür.

3.2.1. *Garella musculana*'nın kışlama döneminin belirlenmesi

G.musculana'nın kışlama dönemini ve yerini belirlemek için 2018-2019 yıllarında ceviz bahçelerinde gözlem ve kontroller yapılmıştır. Kontrol ve gözlemlere Ekim ayının ilk haftası başlanmış ve Şubat ayının sonuna kadar devam edilmiş ve 15 günde bir araziye çıkılmıştır. Ceviz ağaçlarının gövdesi üzerindeki çatlaklar, kabuk altları, yere düşmüş meyve ve kabukları, yapraklar ve kök boğazı etrafındaki otlar ile ağacın taç iz düşümündeki otlar kontrol edilmiş (Şekil 3.5) ve toplanan kokonlar laboratuvara incelenmek üzere getirilmiştir.



Şekil 3.5: *G. musculana*'nın kışı geçirdiği yerlere yönelik çalışmalar

Kışlama dönemini belirlemek için, toplanan kokonlardan her ay 40 adet kokon neşter yardımıyla açılarak zararlının kışı geçirdiği dönem tespit edilmiştir.

3.2.2. *G. musculana*'nın Bartın ilinde yaygınlık durumu ile zarar şeklinin belirlenmesi

G.musculana'nın yaygınlık durumunun belirlenmesi çalışmaları Bartın İli Merkez, Amasra, Kurucaşile ve Ulus İlçelerinde, iki yıl süre ile 2018-2019 yılları Nisan ayının ilk haftası ile Eylül ayının sonuna kadar olan dönemde survey çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Survey çalışmalarında değişik yüksekliklerde, farklı çeşitler (yabani, erken ve geç uyanan) ile çok sayıda bahçe örneklemesine dikkat edilmiştir. Kapama ceviz bahçesi bulunmayan yerlerde, bahçe veya tarla kenarlarında münferit şekilde bulunan ceviz ağaçları 20'ye tamamlanarak kontrol edilmiştir (Tablo 3.1). Survey yapılan bahçelerde *G. musculana*'nın yayılış alanı ve zarar şeklimi saptamak için ağaç sayısı Lazarov ve Grigonov (1961)'a göre tespit edilmiştir. Özellikle örneklemelelerde her ilçede 20+ yaşlı ceviz ağaçlarının da kontrol edilmesine dikkat edilmiştir.

Tablo 3.1: Bartın İli survey çalışmaları

Tarih	Lokasyon	Koordinat	Rakım	Yaş	Çeşit	Bulaşık Bitki Kısımı	Biyolojik Dönemi
24.06.2019	Aşağıçerçi	K:41.614628 D:32.613707	410	20	Şebini/Bilecik	Sürgün/Meyve	Larva
24.06.2019	Aşağıçerçi	K:41.609722 D:32.616420	430	3	Fernor/Chandler	Sürgün	Larva
24.06.2019	Hasanören	K:41.612808 D:32.747649	670	18	Şebini/Bilecik/Yalova 1	Sürgün/Meyve	Larva
24.06.2019	Hasanören	K:41.619289 D:32.748405	540	15	Şebini/Bilecik/Yalova 1	Sürgün/Meyve	Larva
24.06.2019	Ağaköy	K:41.626860 D:32.709781	270	15	Şebini/Bilecik	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
24.06.2019	Aktaş	K:41.534447 D:32.569004	395	4	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün	Larva/Yumurta
28.07.2019	Buğurlar	K:41.495938 D:32.629298	380	5	Fernor/Chandler/Fernette	Sürgün	Larva/Yumurta
24.06.2019	Dodurga	K:41.404357 D:32.445563	280	4	Fernor/Chandler/Fernette	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
1.07.2019	Döngerler	K:41.404144 D:32.446695	530	20	Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
1.07.2019	Dibektaş	K:41.427510 D:32.430724	570	20	Şebini/Bilecik/Yalova 3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
1.07.2019	Dibektaş	K:41.429846 D:32.429227	460	20	Yalova 1-3/ Şebini	Sürgün/Meyve	Larva
1.07.2019	Kumluca	K:41.439771 D:32.453831	195	20	Şebini/Bilecik	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta

Tablo 3.1: (devam ediyor)

1.07.2019	Konak	K:41.435912 D:32.479213	245	20	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
1.07.2019	Konak	K:41.432046 D:32.478555	240	20	Şebın/Bilecik/ Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
28.07.2019	Buğurlar	K:41.507785 D:32.631844	475	10	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün/Meyve	Larva
24.06.2019	Dodurga	K:413426,08 D:323716,08	260	15	Chandler/Franquette/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva
24.04.2019	Bartın-Ulus Karayolu	K:41342608 D:323636,22	150	30+	Aşısız	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.06.2019	Acarlar	K:41.772489 D:32.569260	60	5-6	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün/Meyve	Larva
20.06.2019	Acarlar	K:41.1448 D:32.569162	60	3-4	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün	Larva
20.06.2019	Kalaycı	K:41.772174 D:32.567336	30	10-20	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva
20.06.2019	Topallar	K:41.754047 D:32.491717	230	10-20	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva
20.07.2018	Şükürler	K:41.711299 D:32.547850	330	15-20	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün	Larva/Yumurta
20.07.2018	Şükürler	K:41.706228 D:32.549331	530	15	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.07.2018	Kocaköy	K:41.690622 D:32.472662	270	10	Fernor/Chandler/Franquette	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.07.2018	Kocaköy	K:41.694206 D:32.479634	268	20-25	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.07.2018	Kocaköy	K:41.683456 D:32.477663	120	20	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
18.08.2018	Kazpınarı	K:41.685183 D:32.371126	180	35-40	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3	Sürgün	Larva/Yumurta
18.08.2018	Kazpınarı	K:41.686285 D:32.370482	172	30-35	Şebın/Bilecik/Yalova 1-3/Kaman	Sürgün/Meyve	Larva
18.08.2018	Kazpınarı	K:41.694833 D:32.371709	155	7	Chandler-Franquette/Fernor/	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.06.2019	Kalaycı	K:41.789002 D:32.558481	185	11	Chandler-Franquette	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
20.06.2019	Kalaycı	K:41.780655 D:32.547628	45	15	Chandler-Franquette/Fernor	Sürgün/Meyve	Larva
25.08.2018	Gömü	K:41.730609 D:32.356597	123	6	Chandler-Franquette/Fernor	Sürgün/Meyve	Larva
25.08.2018	Gömü	K:41.725993 D:32.350951	95	4	Chandler-Franquette/Fernor	Sürgün	Larva

Tablo 3.1: (devam ediyor)

18.08.2018	Karakaçak	K:41.737103 D:32.474035	395	3-4	Chandler-Franquette/Fernor	Sürgün	Larva
18.08.2018	Karakaçak	K:41.767802 D:32.474001	50	3	Chandler-Franquette/Fernor	Sürgün	Larva/Yumurta
20.07.2018	Göçkün	K:41.795078 D:32.533200	37	20+	Aşısız	Meyve	Larva
8.08.2018	Ziyaret	K:41.779915 D:32.754562	605	5	Chandler	Sürgün	Larva/Yumurta
8.08.2018	Ziyaret	K:41.786005 D:32.746370	400	12	Yalova 1	Sürgün	Larva
8.08.2018	Yeniköy	K:41.811855 D:32.731844	140	15	Yalova 1	Sürgün/Meyve	Larva
8.08.2018	Yeniköy	K:41.812076 D:32.729747	125	10	Chandler	Sürgün/Meyve	Larva
30.07.2018	Sarıderesi	K:41.758454 D:32.746478	250	2	Chandler	Sürgün	Larva/Yumurta
30.07.2018	Elvanlar	K:41.783405 D:32.584140	180	20	Yalova 1-3/Şebin	Meyve	Larva/Yumurta
30.07.2018	Elvanlar	K:41.783591 D:32.584792	165	18	Yalova 1-3/Bilecik	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
30.07.2018	Kanatlı	K:41.814080 D:32.588435	275	5	Fernor /Chandler/Franquette	Sürgün	Larva
30.07.2018	Kanatlı	K:41.814435 D:32.592726	175	15	Yalova 1 -3/Şebin/Bilecik	Sürgün/Meyve	Larva/Yumurta
14.08.2018	Karaman	K:41.815863 D:32.628512	235	10	Yalova 1-3Şebin/Bilecik	Meyve	Larva
14.08.2018	Karaman	K:41.823847 D:32.620377	80	15	Yalova1-3Şebin/Bilecik	Meyve	Larva
14.08.2018	Kavaklı	K:41.840537 D:32.680402	345	10	Chandler/Fernor	Meyve/Sürgün	Larva
14.08.2018	Meydan	K:41.626599 D:32.242468	190	15	Chandler/Fernor/Franquette	Meyve	Larva
14.08.2018	Meydan	K:41.491606 D:32.361713	60	30	Aşısız	Meyve	Larva/Yumurta
17.06.2018	Bedil	K:414914,06 D:321802,46	130	8	Chandler-Fernor	Sürgün	Larva
21.07.2018	Hacıosmanoğlu	K:410300,19 D:321013,38	135	3-20	Yalova1-Chandler	Sürgün	Larva
7.06.2018	Köyyeri	K:412637,41 D:321737,32	170	5-20	Chandler-Yalova 1-2	Sürgün/Meyve	Larva
17.07.2018	Yeşilyurt	K:412727,56 D:321746,86	196	20	Yalova 1-2	Sürgün/Meyve	Larva

Tablo 3.1: (devam ediyor)

2.07.2018	Sütlüce	K:41.304545 D:32.361713	170	10-18	Yalova 1-2-Chandler	Gövde/Meyve	Pupa/Larva
2.07.2018	Sütlüce	K:41.514890 D:32.368894	150	12	Yalova 1-2	Gövde/Sürgün/Meyve	Pupa/Larva
28.06.2018	Gerişkatırcı	K:41.332284 D:32.261117	40	8	Chandler/Franquette	Sürgün/Meyve	Yumurta/Larva
27.04.2018	Güzelcehisar	K:41.383697 D:32.115458	270	20+	Aşısız	Sürgün/Meyve	Yumurta/Larva
22.08.2018	Çaydüzü	K:41.365873 D:32.213689	90	15	Yalova 1-3/Şebin/Bilecik	Sürgün/Meyve	Yumurta/Larva
12.08.2018	Kışla	K:41.384031 D:32.263783	175	12	Kaman/Şebin/Bilecik-Chandler	Sürgün/Meyve/Gövde	Yumurta/Larva
12.08.2018	Turanlar	K:41.698921 D:32.625213	410	11	Chandler/Franquette/Fernor	Meyve	Larva
14.08.2019	Saraylı	K:41.626599 D:32.242468	210	10	Chandler/Franquette/Fernor	Meyve	Larva
29.08.2019	Ustaoğlu	K:41.412402 D:32.281874	210	5-7	Chandler/Franquette/Fernor	Meyve	Larva
6.06.2019	Ağdacı	K:41.355928 D:32.210979	130	6	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Yumurta/Larva
12.08.2018	Gençali	K:41.662599 D:32.469909	75	5	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva
14.08.2019	Karasu	K:41.667305 D:32.253475	15	5	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva
6.06.2019	Gecen	K:413502,99 D:321910,31	50	5	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva/Yumurta
13.04.2018	Akıncılar	K:41.520049 D:32.310269	185	5	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva/Yumurta
12.08.2018	Akpınar	K:41.651027 D:32.409755	130	6	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva/Yumurta
14.04.2018	Akağaç	K:41.515183 D:32.393267	190	30+	Aşısız	Sürgün/Meyve	Yumurta
10.07.2019	Karaköşeyhler	K:41.795078 D:32.533200	410	4	Chandler/Franquette/Fernor	Sürgün	Larva/Yumurta

Örneklemelelerde tesadüfen seçilen ağaçların dört bir yönündeki birer dal göz ve el lupu ile incelenerek zararlının larva ve yumurtaları aranmıştır. Yine ağaçların gövdelerindeki çatlaklarda zararlının pupası aranmıştır. Yapılan çalışmalarda dallardaki taze sürgünler özellikle yaprak koltukları, birbirine değen meyveler, taze yapraklar, erkek ve dişi çiçekler kontrol edilmiş ve gerekli kayıtlar tutulmuştur.

Kontrol sonucunda bir adet bulaşık bitki organı tespit edildiğinde o bahçe bulaşık kabul edilmiştir.

G.muscula'nın Bartın ilinde ne şekilde yayıldığına tespitine yardımcı olması amacıyla 2017-2019 yıllarında fidan satış döneminde üç yıl süre ile 15 Kasım-15 Mart tarihleri arasında il dışından ceviz fidanı getirip satış yapan tohumluk bayilerindeki fidanlar kontrol edilmiştir.

G.muscula'nın zarar şeklini belirlemek için ceviz ağaçlarında düzenli gözlemler yapılmıştır. Yapılan kontrol ve gözlemlerde zararlının bitki organlarındaki beslenme yeri, beslenme şekli ve bitkinin fenolojik dönemi kaydedilmiştir.

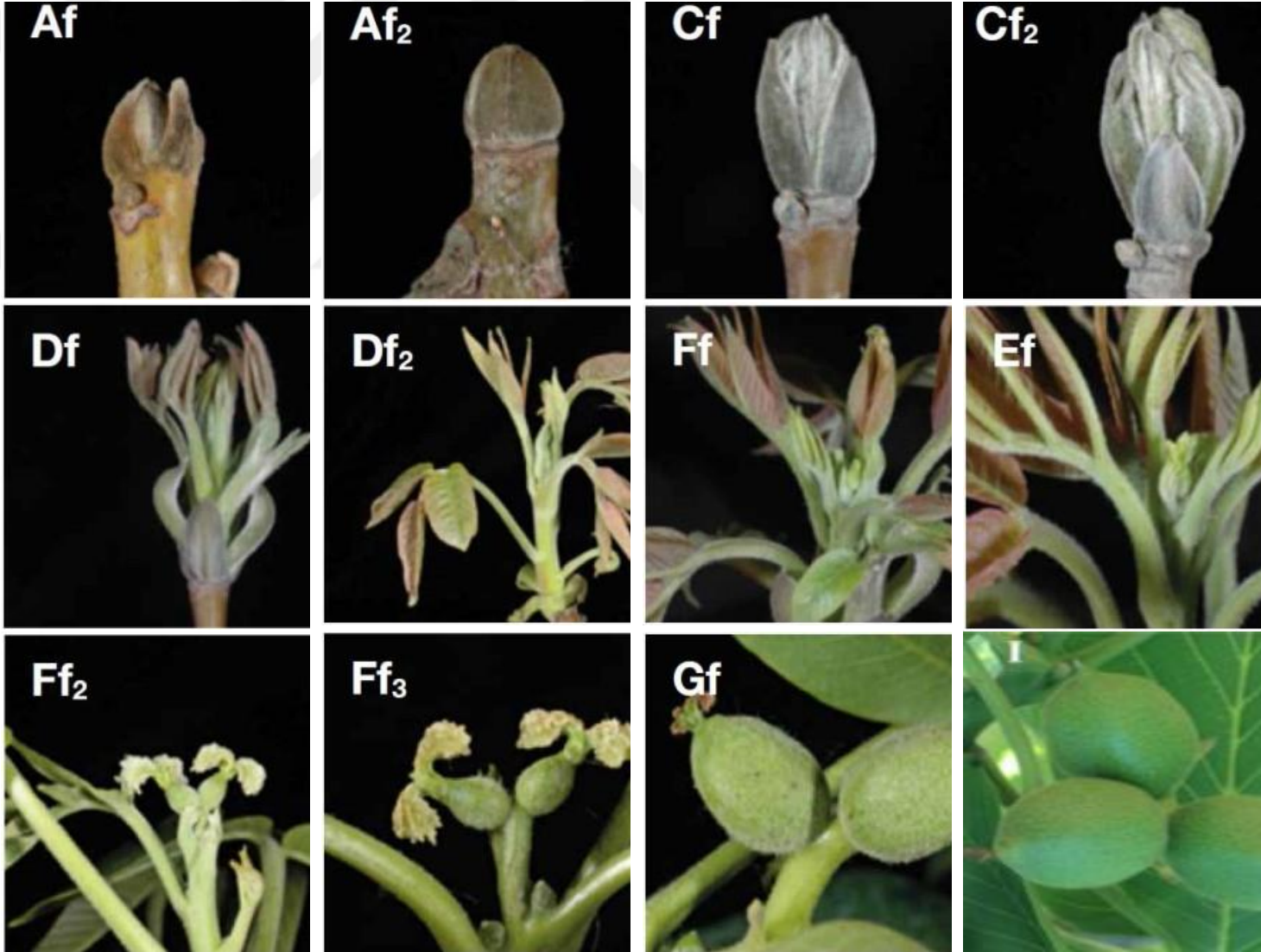
3.2.3. *G. musculana*'nın ergin çıkış zamanı ve cinsiyet oranının belirlenmesi

Ergin çıkış zamanı ve cinsiyet oranının belirlenmesi amacıyla zarar olduğu bilinen ceviz ağaçlarının her birinin gövdelerine yerden ortalama 50 cm yüksekliğe şerit halinde oluklu karton sarılarak zararlının burada pupa olması sağlanmıştır (Şekil 3.6). Oluklu kartonlar 2018-2019 yıllarında Eylül ayının ilk haftasında bağlanmış, Kasım ayının sonunda toplanmıştır. Toplanan oluklu kartonlar gözden geçirilerek, 300 adet pupa, şifon dal kafeslere oluklu kartonlar ile birlikte konularak Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün bahçesindeki ceviz ağaçlarının dallarına asılarak burada kışlamaları sağlanmıştır. Şifon dal kafesler 1 Mart-15 Mayıs 2019 tarihleri arasında her gün 16:00-17:00 saatleri arasında kontrol edilmiş, erkek/dişi ergin çıkışları ile cevizin fenolojik dönemleri arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır (Şekil 3.7, Şekil 3.8).

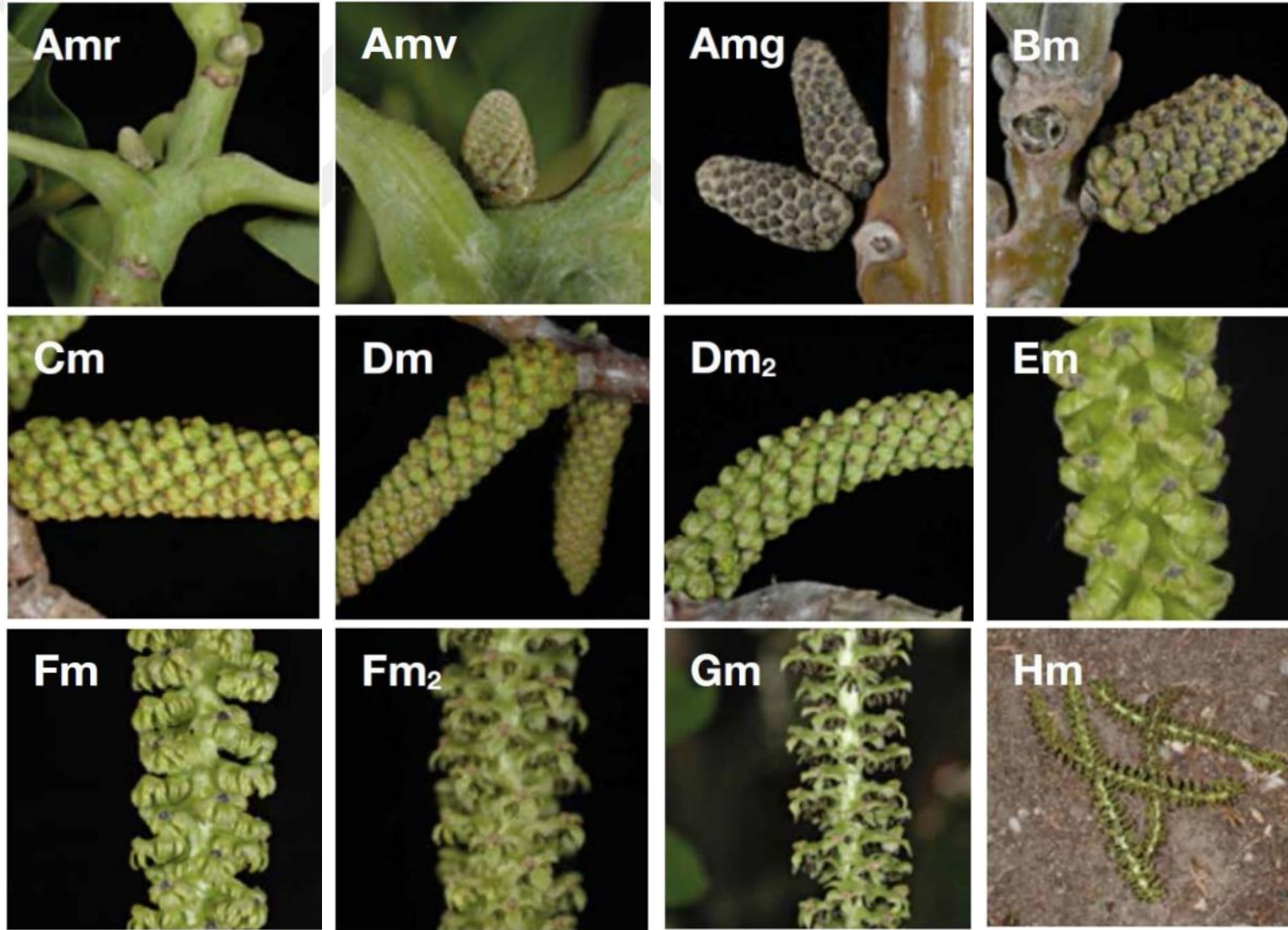


Şekil 3.6: *G.musculana* pupa toplamak için ağaç gövdesine sarılan oluklu karton

Cevizin fenolojik dönemlerinin tespitinde E.GERMAIN (INRA 1999) baz alınarak Ramón Torà tarafından hazırlanan ve Katalunya Generalitat'ın Tarım, Hayvancılık, Balıkçılık, Gıda ve Doğal Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanan çalışmadan faydalanılmıştır.



Şekil 3.7: Cevizin tomurcuk ve dişi çiçek fenolojik dönemleri Af: Kış tomurcuğu, Af₂: Pulların ayrımı, Cf:Tomurcuk patlaması, Cf₂: Dış yaprakların görünmesi, Df : Yaprakçıkların açılmaya başlaması, Df₂: Yaprakçıkların açılması, Ef: Dişi çiçeklerin görünmesi, Ff: Stigma çıkışı, Ff₂: Stigmaların gelişmesi, Ff₃: Stigmaların koyulaşması, Gf: Stigmaların kuruması, (URL-1, 2020) I: Meyve



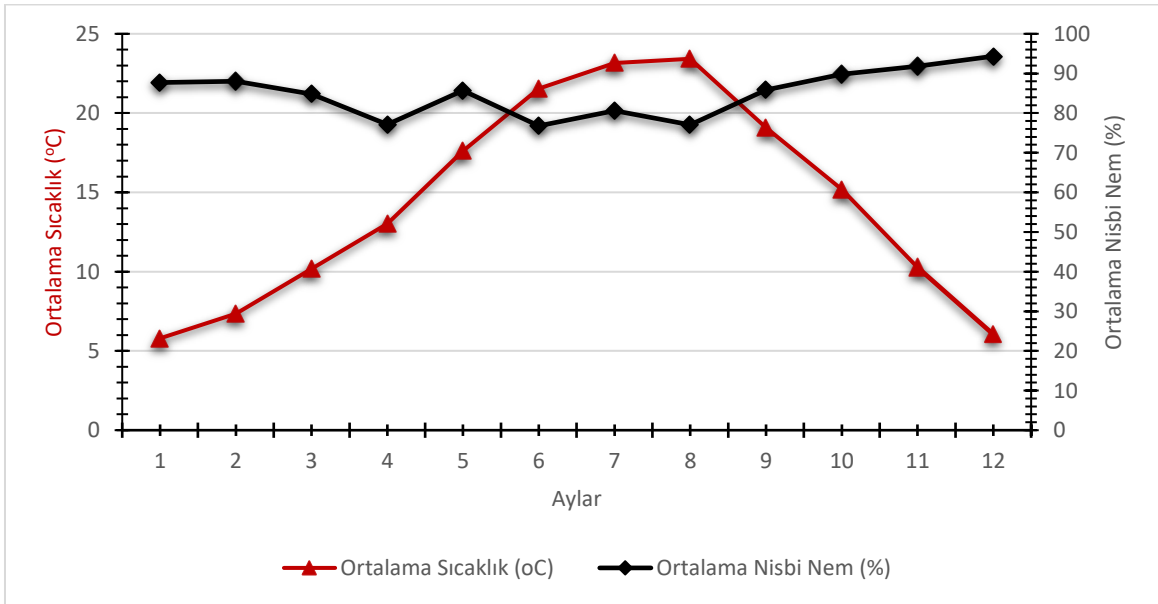
Şekil 3.8: Cevizin erkek çiçek fenolojik dönemleri Amr: Kedicik farklılaşması, Amv: Yaz kedicigi, Amg: Kış kedicigi, Bm: Kedicik büyüme başlangıcı, Cm: Erkek çiçeklerin bireyselleşmeye başlaması, Dm: Erkek çiçeklerin açmaya başlaması, Dm₂: Anter ayrımı, Em: Anter açılması, Fm: Anter açılma başlangıcı Fm₂: Anter açılımının tamamlanması, Gm: Polensiz anterler Hm: Kurumuş kedicik (URL-2, 2020)

Ayrıca çıkan erginler stereoskopik binoküler mikroskop altında abdomenin son kısmındaki eşey organının yapısına bakılarak (Obraztsov 1953; Dzhaporov 1989) incelenmiş ve cinsiyetlerine göre ayrı ayrı kayıt edilmiştir (Şekil 3.9).

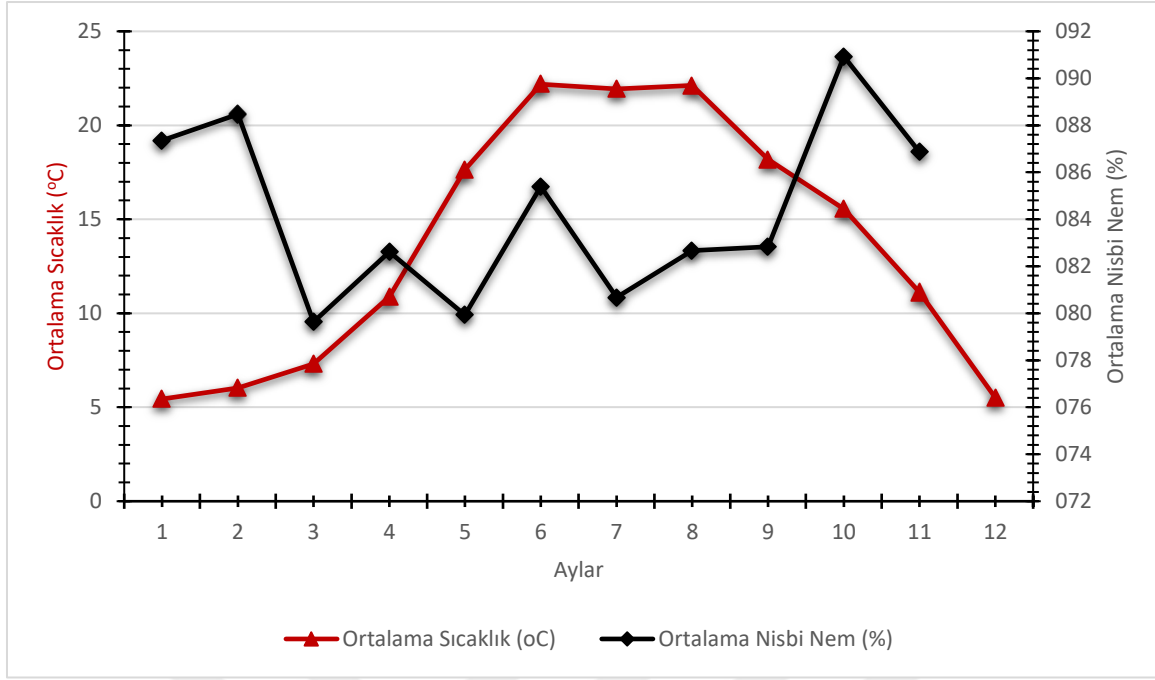


Şekil 3.9 : a. Dişi b. Erkek

Çalışmada; *G. musculana*'nın doğadaki Erkek: Dişi birey oranları hesaplanarak, zararlının ortalama % cinsiyet oranı belirlenmiştir. Bu çalışmanın yapıldığı bahçenin deniz seviyesinden 25 m yükseklikte, erkenci ve geç uyanan ceviz çeşitlerinden (4 adet Yalova-1, 4 adet Yalova-2, 2 adet Kaplan 86, 10 adet Chandler, 2 adet Fernor ve 2 adet aşısız) oluşmaktadır. Çalışma alanına ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün en yakın istasyonundan alınmıştır (Şekil 3.10.,Şekil 3.11).



Şekil 3.10: Bartın İli 2018 yılı meteorolojik verileri



Şekil 3.11: Bartın İli 2019 yılı meteorolojik verileri

3.2.4. *G.musculana* 'nın doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Bu çalışma 2019 yılında vejetasyon dönemi boyunca Bartın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün bahçesinde içerisinde ceviz ağacı bulunan 2 adet 2x2x2 m ebatlarında şifon kafeslerde yürütülmüştür. Ergin çıkış zamanı ve cinsiyet oranının belirlenmesi için toplanan pupalar 1 nolu şifon kafese oluklu karton ile konmuş ve burada bir hayat döngüsünü tamamlaması sağlanmıştır. Ayrıca ağacın dallarına ve gövdesine oluklu kartonlar bağlanmıştır. Oluklu kartonlar her gün kontrol edilmiş ve pupa bulunan oluklu kartonlar yenileri ile değiştirilmiş ve pupa bulunan kartonlar 2 nolu şifon kafese konmuştur. Tekrar 2 nolu şifon kafeste elde edilen zararlının pupaları oluklu karton ile birlikte 1 nolu şifon dal kafese konmuştur. Bu şekilde vejetasyon sonuna kadar (Eylül ayı sonu) işlemler tekrarlanarak *G.musculana*'nın biyolojisi tespit edilmiştir. Zararlının biyolojik dönemleri ayrı ayrı incelenmiştir. Şifon kafesler içerisinde bulunan ceviz ağaçlarının taze sürgün vermesi için bakımları (budama, sulama, gübreleme vb.) yapılmıştır.

3.2.5. *G. musculana* 'nın yumurta bırakma davranışının belirlenmesi

Yumurta koyma davranışının tespiti amacıyla çalışmalar doğada, şifon kafeslerde ve laboratuvarında kültür kutularında yürütülmüştür. 2018-2019 yılında doğadaki yumurta koyma davranışının tespiti amacıyla şifon kafeste yumurta tespit edildikten sonra, doğada yumurta tespit edilene kadar her gün, ilk yumurta tespit edildikten sonra haftada bir arazi çıkışları gerçekleştirilmiştir. Yine 2018-2019 yıllarında vejetasyon döneminde Bartın İl Tarım ve Orman

Müdürlüğünün bahçesinde, içerisinde ceviz ağacı bulunan 2x2x2m ebatlarında şifon kafeste kıştan toplanan pupalardan çıkan ergin bireylerin burada yumurta bırakması sağlanmıştır. Yine laboratuvar ortamında kültür kutularında ikili ve üçlü meyvelerin üzerinde zararlının yumurta bırakması sağlanmıştır. Zararlının beslenmesi amacıyla hergün 1 damla pamuk üzerinde bal-su karışımı verilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil.3.12: Yumurta koyma davranışının gözlemlendiği kültür kutuları

3.2.6 *G. musculana*'nın moleküler yöntemlerle teşhisi

G. musculana'nın önce genomik DNA'ları izole edilmiş, ardından bu DNA'ların COI gen bölgesi PCR ile çoğaltılmıştır. Çoğaltılan bölgenin DNA dizilemesi yani nükleotid dizileri belirlendikten sonra bu diziler gen bankalarında bulunan diğer nükleotid dizileri ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonuçlarına göre bu örneklerin %97 üzerinde benzerlik gösterdiği türler belirlenmiştir. Son olarak, RAxML programını ile "Maximum Likelihood" tekniğiyle analiz edilerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

3.2.6.1 DNA izolasyonu

G. musculana'dan alınan doku parçaları 2 ml'lik Eppendorf tüpe 50 mg kadar olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu örneklerden DNA izolasyonunda "Qiagen DNeasy Blood and Tissue Kit (QIAGEN)" kullanılmış olup, izolasyon bu ürünün prosedürü takip edilerek gerçekleştirilmiştir.

DNA izolasyonundan sonra elde edilen DNA'ların miktar ve saflığını kontrol etmek için UV/VIS spektrofotometre cihazında spektrofotometrik ölçüm gerçekleştirilmiştir.

3.2.6.2 Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR: Polymerase Chain Reaction)

İzole edilen *G. musculana* DNA'larının COI gen bölgeleri çoğaltılmıştır. QIAGEN DNA polimeraz kiti kullanılarak PCR işlemi gerçekleştirilmiştir. Amplifikasyonda *Garella* için 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3' ile 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAATCA-3' primerleri kullanılmıştır (Folmer vd. 1994). Yaklaşık 600 bazlık hedef bölgeyi çoğaltmak için tek aşamalı PCR işlemi gerçekleştirilmiştir. PCR protokolü ve Polimeraz zincirleme reaksiyonu Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'teki koşullar göz önüne alınarak yapılmıştır. PCR işlemi sonrasında agaroz jel elektroforezinde örnekler için tek bant elde edilerek, PCR işleminin başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3.2: PCR protokolü

Bileşen		Miktar
dH ₂ O		36.15 µL
Buffer 10X		5 µL
MgCl ₂ (25 mM)		4 µL
dNTP (10 mM)		1 µL
Primer 100 pmol/ul	F	0.3 µL
	R	0.3 µL
QIAGEN Taq DNA Polimeraz		0.25 µL
Kalıp DNA		3 µL
Toplam		50 µL

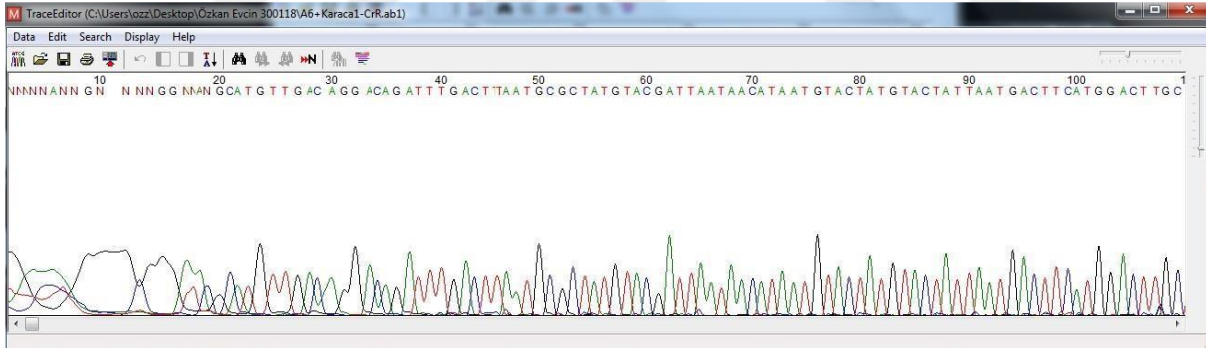
Tablo 3.3: PCR reaksiyon koşulları

Döngü adımı	Sıcaklık	Süre	Döngü
İlk harekete geçirme	95°C	5 dk	1
Denaturasyon	95 °C	45 sn	
Annealing	57 °C	60 sn	35
Uzatma	72 °C	60 sn	
Son uzatma	72 °C	5 dk	1

Daha sonra elde edilen PZR ürünleri QIAQuick kiti kullanılarak saflaştırılmıştır.

3.2.6.3 DNA dizilemesi

PCR ürünlerinin DNA dizilemesi Macrogen Hollanda laboratuvarında ABI 3100A DNA Analyzer cihazı kullanılarak yapılmıştır. *Garella* örnekleri için 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3' ile 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAATCA-3' primerleri kullanılarak elde edilen ileri ve geri yönlü okumalar, bir konsensus dizi oluşturmak amacıyla kontig haline getirilmiştir. Bu işlemin gerçekleştirilmesinde BioEdit yazılımı içinde CAP contig assembly algoritması kullanılmıştır. Dizilerin DNA dizi veri tabanlarında yer alan, referans diziler ile benzerliklerinin hesaplamasında BLAST (Basic Local Alignment Search Tool = Temel Lokal Hizalama Arama Aracı) algoritması kullanılmıştır. BLAST taramaları, NCBI (National Center for Biotechnology Information = Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi) web sitesinde (www.ncbi.nlm.nih.gov) yer alan nucleotide blast programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra dizi RAXML programını ile “Maximum Likelihood” tekniğiyle analiz ettirilerek karşılaştırılmalar yapılmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: Dizilerin MEGA 7 Programı ile analizi

3.2.7. *G.musculana*'nın doğal düşmanlarının belirlenmesi

G.musculana'nın parazitoidlerini ve predatörlerini belirlemek amacıyla 2017-2019 yılları arasında arazi çalışmalarında, üzerinde zararlının yumurta ve larvası olan bitki kısımları, ergin çıkışı için kültüre alınmak üzere laboratuvara getirilmiştir. Yine ceviz ağaçlarının gövdelerine sarılan oluklu mukavvalar ile üzerinde pupa bulunan ağaç kabukları toplanarak ergin çıkışı için kültür kafeslerine konmuştur. Pupa dönemi ile ilgili doğal düşmanları belirlemek için *G.musculana* zararı olduğu bilinen ceviz ağaçlarının gövdelerine sarılan oluklu kartonlar

vejetasyon dönemi boyunca ayda bir yenileri ile değiştirilmiş, Eylül ayında sarılan oluklu kartonlar ise Ocak ayında toplanarak kültür kafeslerine konmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14: Parazitoit ve predatör ergin çıkarma kutusu

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *G. musculana*'nın Sistematikteki Yeri

Şube	: Anthropoda
Altşube	: Hexapoda
Sınıf	: Insecta
Takım	: Lepidoptera
Üstfamilya	: Noctuoidea
Familya	: Nolidae
Alt Familya	: Chloephorinae
Cins	: <i>Garella</i> Walker 1864
Tür	: <i>Garella musculana</i> Erschov, 1874

Kaynak: https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1cf4f96c-0ba7-46f7-9c99-5e2ffbc0e976

4.2. *G. musculana*'nın Yayılışı

Dünya üzerindeki dağılımı: Doğu Avrupa, Orta ve Güney Asya'da yayılım göstermektedir (Şekil 4.1). Zararlı tür ilk olarak Orta Asya'da günümüzde Tacikistan sınırları içerisinde kalan Zarafshan vadisinde tespit edilmiş ve N.G.Erschov tarafından tanımlanmıştır (Dzhaparov 1989). Daha sonraki yıllarda Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan ve Türkmenistan'da tespit edilmiştir (Makhnovskii 1970). Avrupa kıtasında ilk olarak 2008 yılında Ukrayna (Svridov 2008), daha sonra 2015 yılında Türkiye'de (Yıldız vd. 2018) ve son olarak 2018 yılında Bulgaristan'da tespit edilmiştir (Beaumont 2018). Güney Asya'da ise türe ait tek kayıt 2011 yılında Hindistan'da yapılmıştır (Khan vd.2011).



Şekil 4.1: *G. musculana*'nın Dünyadaki yayılışı
(Kaynak: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/21877#toDistributionMaps>)

Türkiye'deki Yayılışı: Ülkemizde Yıldız vd., (2018) ilk kez 2015 yılında zararlıyı tespit etmişlerdir. 2015-2017 yıllarında yaptıkları çalışmada Bartın ilinde *G.musculana*'nın geniş bir yayılım alanı bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak ülkemizdeki 2015 yılındaki bu ilk kayıttan sonra diğer illerden zararlı ile ilgili yeni kayıt bildirilmemiştir. Bu nedenle Bartın'a sınır diğer illerde de zararlı tür ile ilgili survey çalışmaları yapılmış ve Zonguldak, Karabük ve Kastamonu illerinde de tespit edilmiştir. Yine farklı tarihlerde yapılan il dışı seyahatlerde ceviz bahçeleri ve yol kenarındaki ceviz ağaçları kontrol edilmiş olup Samsun ve Kırklareli'nde de zararlı tür tespit edilmiştir.

4.3. *G. muscula*'nın Kışlama Dönemi

Zararlının kışlama yeri ve döneminin tespiti amacıyla ceviz ağaçlarının gövdesi üzerindeki çatlaklar, kabuk altları, yere düşmüş meyve ve kabukları, yapraklar ve kök boğazı etrafındaki otlar ile ağacın taç iz düşümündeki otlar kontrol edilmiş, kayıtlar tutulmuş ve toplanan kokonlar laboratuvara incelenmek üzere getirilmiştir.

Çalışmada, laboratuvara getirilen kokonlar neşter yardımıyla açılmış ve zararlının kışı pupa döneminde geçirdiği tespit edilmiştir. Bu amaçla 2018-2019 yıllarında Ekim-Şubat periyodunda her ay 40 kokon olmak üzere 2 yılda toplam 400 adet kokon açılmıştır. Açılan kokonların hiçbirinde zararlının larva dönemi tespit edilememiştir. Tam olgunlaşmış pupalar tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: *G.musculana* 'nın pupaları ve kesilmiş kokonu

Ryk-Bogdanenko ve Prutensky (1940) yaptıkları çalışmada *G.musculana*'nın pupa döneminde kışı geçirdiğini tespit etmişlerdir. Yine Degtyareva (1964) zararlının kışı pupa döneminde geçirdiğini bildirmiştir. Obraztsov (1953) ise Ekim ayında incelediği iki kokonda tamamen gelişmesini tamamlamış pupalar bulduğunu bildirmiştir. Ancak Vasiliev, (1912); Makhnovsky (1958, 1959, 1966, 1972, 1973); Sangov (1988) ve Dzhaparov (1989); *G.musculana*'nın larva aşamasında bir kokon içerisinde kışladığını bildirmişlerdir. EPPO 2005 Bülteninde ise zararlının kokon içerisinde larva veya pupa aşamasında kışladığı bildirilmiştir.

Ryk-Bogdanenko ve Prutensky (1940) göre; *G.musculana* sadece gövdenin alt kısmında toprak yüzeyinden 70 cm yüksekliğe kadar olan kısımda pupa olmaktadır. Makhnovsky (1958) ise yaptığı çalışmada larvaların sadece gövde üzerinde değil, aynı zamanda kalın dallarda derin çatlak ve gevşek kabuk altlarında kışı geçirdiklerini tespit etmişlerdir. Sangov (2015),

Tacikistan'ın Gissar – Darvaz bölgesinde Ekim-Kasım aylarında yapmış oldukları çalışmada kışlayan tırtılların, toprak yüzeyinden 10-500 cm yükseklikte bulunduğunu, daha yoğun olarak ise ceviz ağacının güney yönündeki kabuk altında toprak yüzeyinden 30-70 cm yükseklikte tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada ağacın güney yönünde kışlayan larvaların kuzey yöne kıyasla 3-4 katı fazla olduğunu gözlemlemiştir. Bunu ise güney bakının kuzeye göre daha fazla ısınmasına bağlamaktadır.

Çalışmamızda *G.musculana*'nın gövde üzerinde bulunan çatlaklarda, gevşek kabuk altlarında, kök boğazının etrafındaki otların gövde üzerinde kapattığı kısımda, sarmaşık (*Hedera helix*) sarılmış ağaçlarda sarmaşığın altında kışladığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.3). Özellikle gövdesi üzerinde çatlak, gevşek kabuk olmayan kısaca pürüzsüz gövdeye sahip genç ağaçlarda kök boğazının etrafındaki otların gövde üzerinde kapattığı kısımlarda kışı geçirmektedir. Dzharov (1989) Kırgızistan'ın Arslanbob ormanlarında yaptığı çalışmada da genç ağaçlardaki gözlemi çalışmamızdaki tespit ile aynıdır.



Şekil 4.3: *G.musculana* pupa kışlama yerleri

Kışlama yeri ile ilgili yapılan çalışmalarda (Ekim-Kasım) yere dökülmüş meyvelerde 3 adet, yapraklarda 12 adet ve ağacın taç iz düşümündeki yabancı otlarda ise 29 adet kokon bulunmuştur. Toplanan bu kokonlar laboratuvarında incelendiğinde içlerinin boş olduğu tespit edilmiştir. Bu durum kokonların daha önceki generasyonlara ait olabileceğini düşündürmüştür. Tacikistan’da botanik bahçesinde yapılan çalışmada, 30 bin düşmüş ceviz yaprağı taranmış, bulunan kokonlarda 34 adet larva tespit etmişlerdir (Sangov ve Mukhitdinov, 1988).

Garella musculana’nın tespit edilen kışlama yerlerinde pupalar genel olarak bir arada toplu kokon kümeleri şeklinde bulunmakla birlikte nadir olarak da tekli şekilde de bulunmaktadır. Yapılan çalışmada en fazla 45 adet pupadan oluşan kokon kümesi tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Ryk-Bogdanenko ve Prutensky (1940) zararlının kışlama yerlerinde en fazla 60 adet pupadan oluşan kokon kümesi tespit etmişlerdir. Yine EPPO Bülten 2005’de kokon kümelerindeki pupa sayısının en fazla 170 adet olarak bildirilmiştir.



Şekil 4.4: Kışlama yerlerindeki *G. musculana* kokon kümeleri

Ayrıca, buna ilaveten *G. musculana*’nın 1,2 ve 3. generasyonlara ait larvaları ağaç dip kısmındaki otlarda, larva çıkış deliğinin ağzında, ikili ve üçlü meyvelerin birbirine değdiği noktalarda, sürgünde açtıkları galerin sonundaki çıkış deliğinde, yere dökülmüş yaprak ve eski meyve kabuklarında ve ağaçlara sarılan oluklu kartonlarda pupa oldukları gözlemlenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: *G. musculana*'nın 1., 2. ve 3. generasyonlarına ait farklı pupa olma yerleri

4.4. *G. muscula*'nın Bartın İlinde Yaygınlık Durumu ile Zarar Şeklinin Belirlenmesi

Bu çalışma; Bartın İli Merkez, Amasra, Kurucasıle ve Ulus İlçelerinde, iki yıl 2017-2019 yılları Nisan ayının ilk haftası ile Eylül ayının sonuna kadar olan dönemde survey çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Çalışma süresince ceviz bahçelerinde yürütülen survey bilgileri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Çalışma süresince zararlının Bartın ilinde yayılış durumunu ortaya koyabilmek için; Merkez ilçede 23 lokasyonda, Amasra'da 15 lokasyonda, Ulus ilçesinde 17 lokasyonda ve Kurucasıle ilçesinde 14 lokasyonda örneklemeler yapılmıştır.

Yaptığımız çalışmalar sonucunda örnekleme yapılan tüm alanların yoğunluğu değişmekle birlikte *Garella musculana* ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Zararının il genelinde yetiştiriciliği yapılan tüm ceviz çeşitlerinde zarar yaptığı da tespit edilmiştir.

Zararlının Bartın iline taşınma yolları ile ilgili olarak ilde ceviz fidanı satışı yapan 7 tohumluk bayisindeki fidanlar 2017-2019 yıllarında, 15 Kasım-15 Mart tarihleri arasında kontrol edilmiş ve zararlının hiçbir formu tespit edilmemiştir. Ancak 2017-2018 yıllarında tohumluk bayilerindeki fidanlarda *G.musculana* zararına rastlanılmazken, 2019 yılında yapılan kontrollerde zararına rastlanılmıştır. Bu tespit Asya Ceviz Güvesinin ülkemizin ceviz fidanı üretim merkezlerine de yayıldığını ortaya koymaktadır. Yine arazi çalışmaları esnasında kesilen ceviz ağaçlarının tomruklarının kabuk altlarında zararlının kokonları tespit edilmiştir.

Yıldız vd., (2018) *G.musculana*'nın ergin uçuşu ile yayılabileceği gibi yumurta larva ve pupa formunda da ceviz bitkisinin farklı organları ile de yayıldığını ortaya koymuşlardır. Kasım-Mart ayları arasındaki fidan hareketi ile zararlının biyolojisi gereği taşınma riskinin bulunmadığını, yine özellikle ülkeler arası yayılmasında kabuklu tomruk ticaretinin riski arttırdığını bildirmişlerdir. EPPO Zararlı Risk Değerlendirme Raporu (Anonim, 2003) ise zararlının taşınım yollarının risk sıralamasında dikim amaçlı fidanlar ile taşınmasının yüksek riskli olduğu, kabuklu tomruk ticareti ile yayılım riskinin en düşük olduğu belirtilmektedir. Bu durum tespitlerimizle uyuşmamaktadır. Çünkü zararlı, fidan ticaretinin yoğun olduğu dönemde (Kasım-Mart) pupa aşamasında olduğundan, ceviz fidanında da kabuklar gevşek olmadığından kışı geçirmek için barınabileceği yerlerin olmaması nedeniyle ceviz fidanlarının bulaşık olması mümkün değildir. Dikim materyalleri ile taşınması, bitkinin vejetasyon döneminde, zararlının biyolojik olarak yumurta ve larva formunda olduğunda mümkündür. Dikim amaçlı bitki hareketi yoğun olarak bitkilerin durgun döneminde olmaktadır.

G.musculana'nın ceviz bitkisi üzerinde beslenmesi sonucu meydana gelen zarar şeklinin ortaya konulması amacıyla 2018-2019 yıllarında vejetasyon döneminde zarar yapabileceği meyve ve sürgünlerde gözlem ve kontroller yapılmış ve gerekli kayıtlar tutulmuştur.

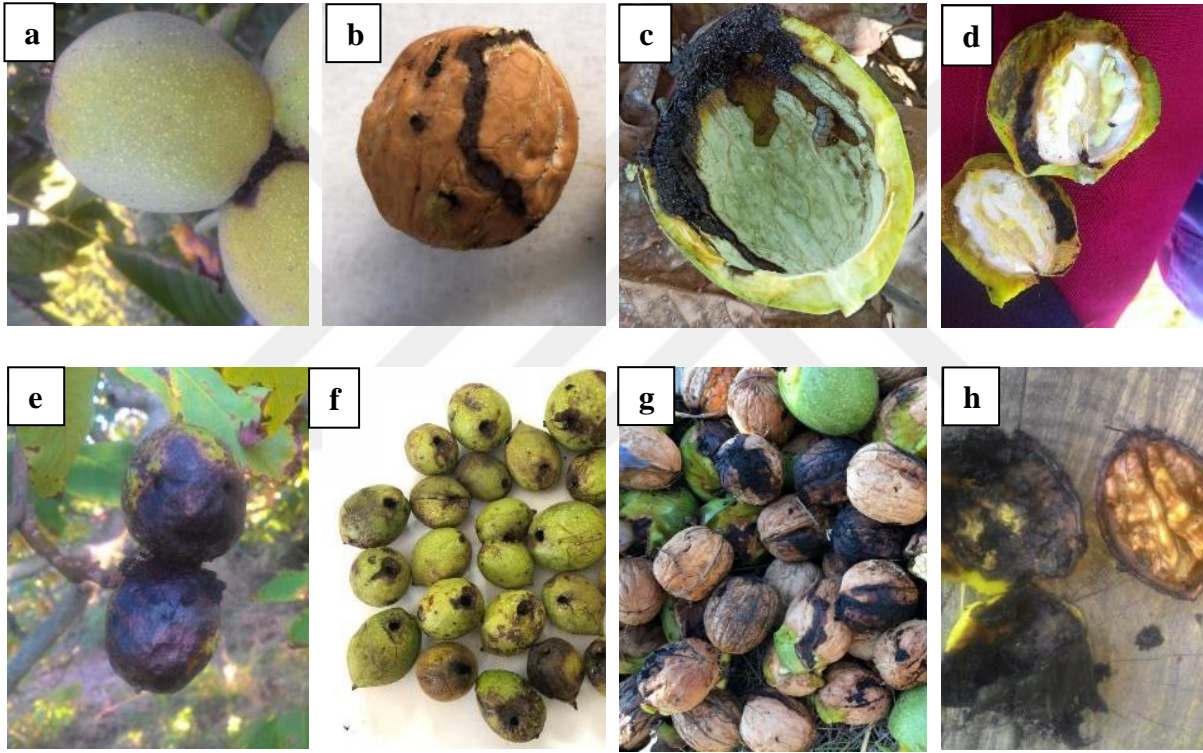
Yapılan gözlem ve kontrollerde *G.musculana*'nın ceviz bitkisinin taze sürgünlerinde ve meyvelerinde zarar yaptığı tespit edilmiştir. Bu bulguları destekler nitelikte Obratsov (1953); Dzparov (1989); Anonim (2005); Khan vd., (2011); ve Yıldız vd., (2018) da *Garella musculana*'nın cevizin meyvelerinde ve sürgünlerinde zarar yaptığını bildirmişlerdir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: *G. musculana*'nın taze sürgünde ve meyvedeki zararı

İki veya üç meyvenin birbirine temas ettiği noktaya bırakılan yumurtadan çıkan larva genel olarak perikarpte küçük bir delik açarak meyveye giriş yapmaktadır. Perikarpte galeri açarak beslenen larvaların siyah-kahverengi beslenme artıkları meyvelerin birbirine temas ettiği kısımda rahatlıkla görülebilmektedir. *G.musculana*'nın meyveye verdiği zararın, her bir generasyon için farklı olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Birinci generasyon larvalar hem perikarp de hem de iç cevizde zarar oluşturmaktadır. Birinci generasyon larvaları perikarpden meyvenin merkezine doğru ilerlemek suretiyle iç cevize zarar vermekte ve genel olarak böyle meyveler dökülmektedir. 2. ve sonraki generasyonlarda ise larvalar endocarp sertleştiği için meyvenin merkezine doğru ilerleyememekte sadece perikarpde galeri açarak beslenmekte ve böyle meyveler çeşitli mikroorganizma faaliyetleri sonucu çürümekte, normal iç ceviz oluşturmamakta ve meyvelerin pazar değeri düşmekte ve bu şekilde zarar görmüş meyveler neredeyse hasada kadar ağaçta asılı kalmaktadır. Yalnız chandler, fernor gibi geç uyanan ceviz çeşitlerinde ise 2. generasyon larvaların faaliyetleri sonucu meyve dökülmeleri gözlenmiştir. Bu durum 2. generasyon larvaların chandler ve fernor gibi geç uyanan çeşitlerde iç meyvede zarar yapmasıdır. Bunun esas nedeni geç uyanan çeşitlerin meyve gelişiminin, erken uyanan çeşitlere göre daha geç olması (15-30 gün), dolayısıyla percarbin sertleşmemiş olmasıdır. Yine 4.generasyon larvaların faaliyetleri sonucu ceviz meyvesinde kayda değer ekonomik kayıplar söz konusu değildir. Çünkü hasadın yakın olması, meyve oluşumunun tamamlanması ve mikroorganizma faaliyetleri için yeterince zamanın olmamasıdır (Şekil 4.7)

Obraztsov (1953); *G.musculana*'nın esas olarak cevizin meyveleri ile beslendiğini, genç larvaların iç cevize (çekirdek) zarar verdiğini, eğer sert kabuk oluşmuşsa yeşil kabukta beslendiğini bildirmiştir. Dzparov (1989) göre, zararlı perikarpte beslenmeyi tercih eder, fakat meyvenin olgunlaşmaması nedeniyle sadece birinci generasyon larvalar sertleşmemiş kabuk ve iç ceviz (çekirdek) ile beslenmekte, birinci generasyon larvalardan etkilenen meyvelerin dökülmekte, ikinci generasyonun zarar yaptığı meyveler ise dökülmeyerek ağaçta kalmaktadır. Mirzaeva vd. (2018); bir meyvede 2-3 larvanın beslenebildiğini ve birinci generasyon larvalar tarafından zarar gören meyvelerin döküldüğünü, fakat ikinci generasyon larvaların perikarpte beslendiğini bildirmiştir.

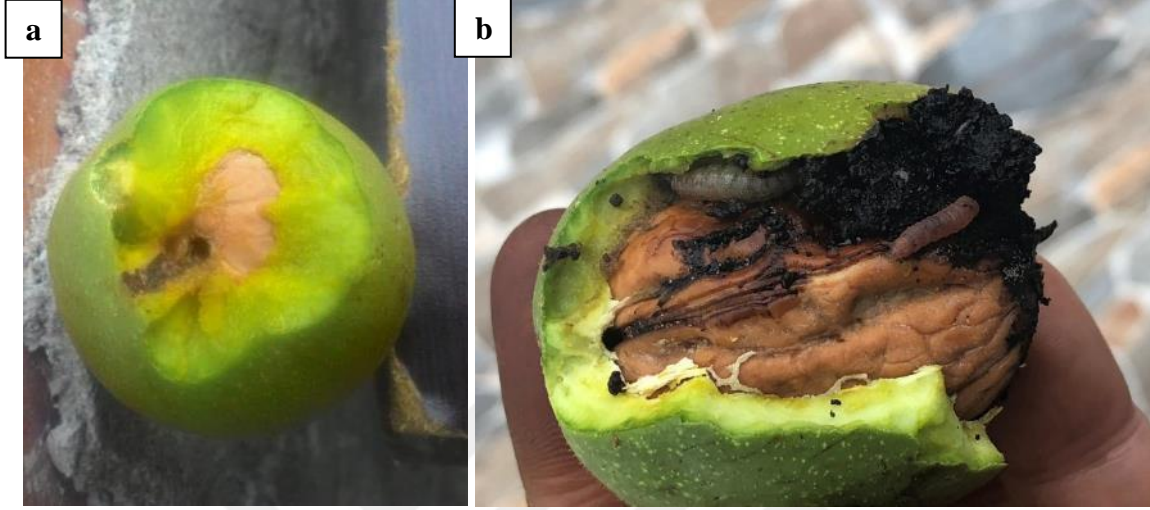


Şekil 4.7: a. 3'lü ceviz giriş, b. Meyvede galeri, c. Perikarpteki zararı d. Endokarpteki zararı e. Asılı kalan zarar görmüş meyve f. Erken dönem zararı sonucu dökülen meyveler, g. Pazar değerini kaybetmemiş meyveler h. Pazar değerini kaybetmiş meyve

Genel olarak bir meyveye bir larva zarar verirken, çalışmamızda bazen 2 larvanın bazen de hatta 8'e kadar larvanın zarar verdiği gözlenmiştir. Ayrıca *G.musculana* zararına çok benzeyen *C.pomanella*'nın da aynı meyvede beraber beslendiği gözlenmiştir (Şekil 4.8).

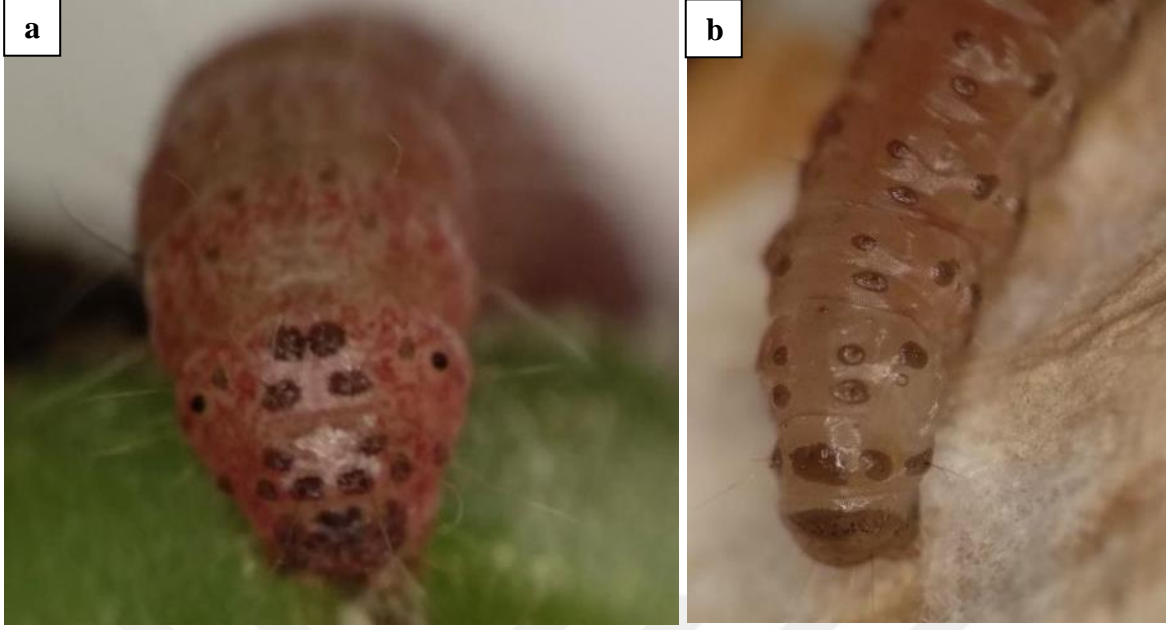
Cevizde ana zararlı konumunda olan *C.pomanella* ile *G.musculana*'nın zararını ayırt etmek pratikte mümkün olmamaktadır. Şöyle ki Şen (1988); Topak ve Bayrak (1998); *C.pomanella*'nın cevizlerde iki şekilde büyük zarara neden olduğunu, birincisi erken dönemde

cevizin içini tahrip ettiğini, ikincisi ise geç dönemde kabuğu lekелendiğini bildirmişlerdir. Yine Dindar ve Ecevit (1996); *C.pomonella*'nın generasyonları arasında zarar şekli yönüyle fark görüldüğünü, birinci generasyonun meyve içinde, ikinci generasyonun ise daha çok yeşil kabukta beslendiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.8: a. *C. pomonella* zararı b. Aynı meyvede *G.musculana* ve *C. pomonella* zararı

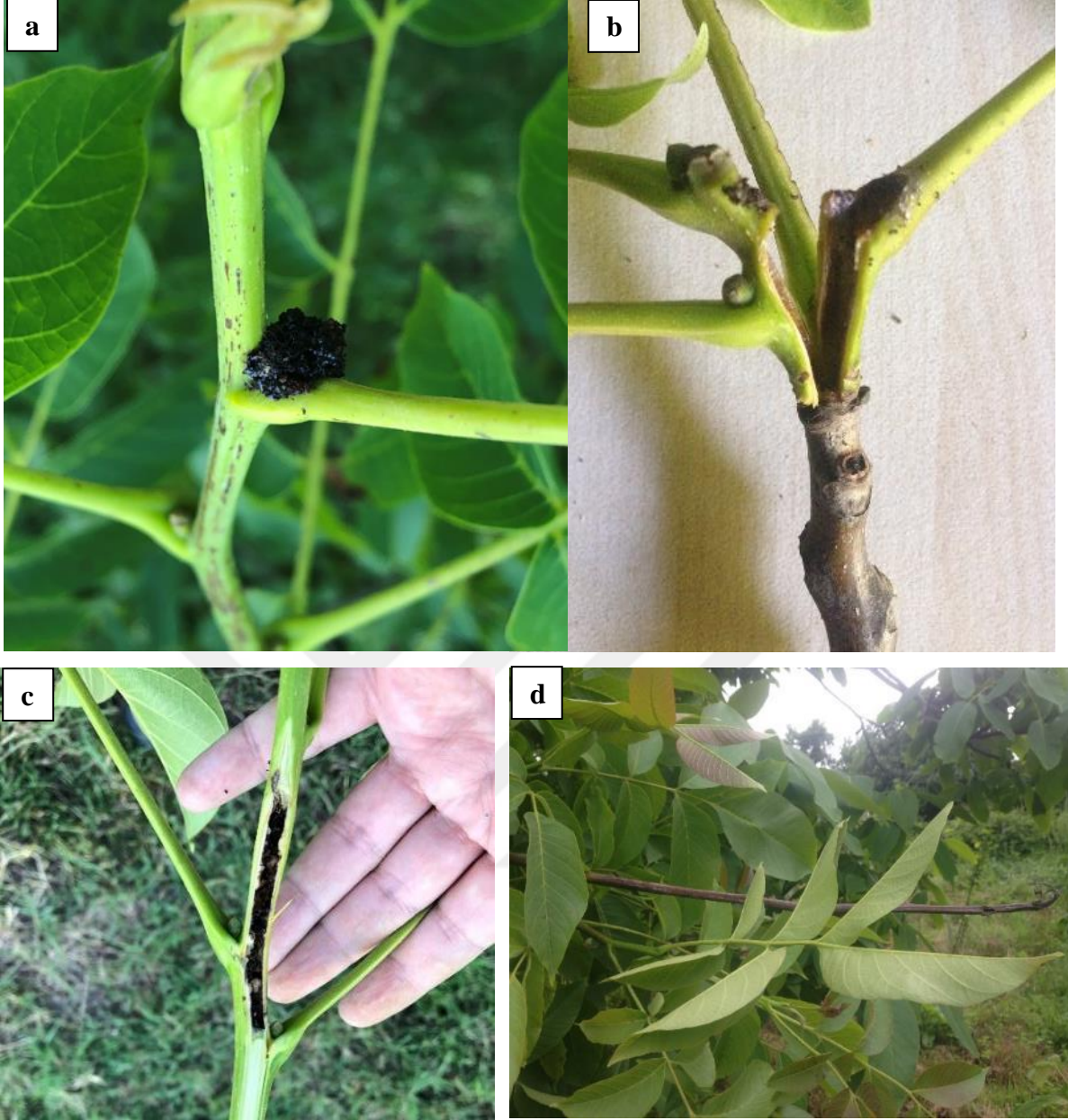
Dzhaparov (1989); ceviz meyvesinde zarar yapan *G.musculana* ile *C.pomonella* arasında morfolojik olarak farklar bulunduğunu ve bu farkların neler olduğunu belirtmiştir. Ancak Dzhaparov (1989)'un belirttiği morfolojik farklar renk, uzunluk gibi subjektif özellikler ve pratikte kullanılması mümkün değildir. *G. musculana*'nın 8. ve 9. abdomen segmentinin dorsalinde bulunan penincula dizilişi, Şekil 4.9'da görüldüğü gibi *C. pomonella*'nın dizilişleri arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Ayrıca 9.abdomen segmentinin dorsalinde bulunan 6 adet peninculum bir araya gelerek iki adet üçgen oluşturmaktadır. *C. pomonella*'nın 9. abdomen segmentinin dorsalinde bulunan peninculum enine sıralı dizilmiştir.



Şekil 4.9: a. *G. musculana* ve b. *C. pomonella* 8-9. abdomen segmentlerinin görünümü

G.musculana taze sürgünlerin yaprak koltuklarından küçük bir delik açarak bitkiye girmekte öz doku boyunca galeri açmaktadır. Bu delik beslenme atıkları ile doludur ve dışarıdan bakıldığında giriş deliğinin ağzında siyah-kahverengi beslenme atıkları kolayca fark edilmektedir (Şekil 4.10a). Sürgündeki bu zarar özellikle genç ağaçlarda gelişim geriliğine ve verim çağındaki ağaçlarda ise bir sonraki senenin meyve verimine etki etmektedir. *G.musculana* larvaları sürgün içinde beslenerek onların zayıflamasına, dolayısıyla meyve veriminin düşmesine neden olmaktadır (Anonim, 2017a). Yine Yıldız vd. (2018) zararlının yumurtadan çıkan larvası bitkinin taze sürgünlerinin yaprak koltuğu kısmından girerek beslendiğini bildirmişlerdir.

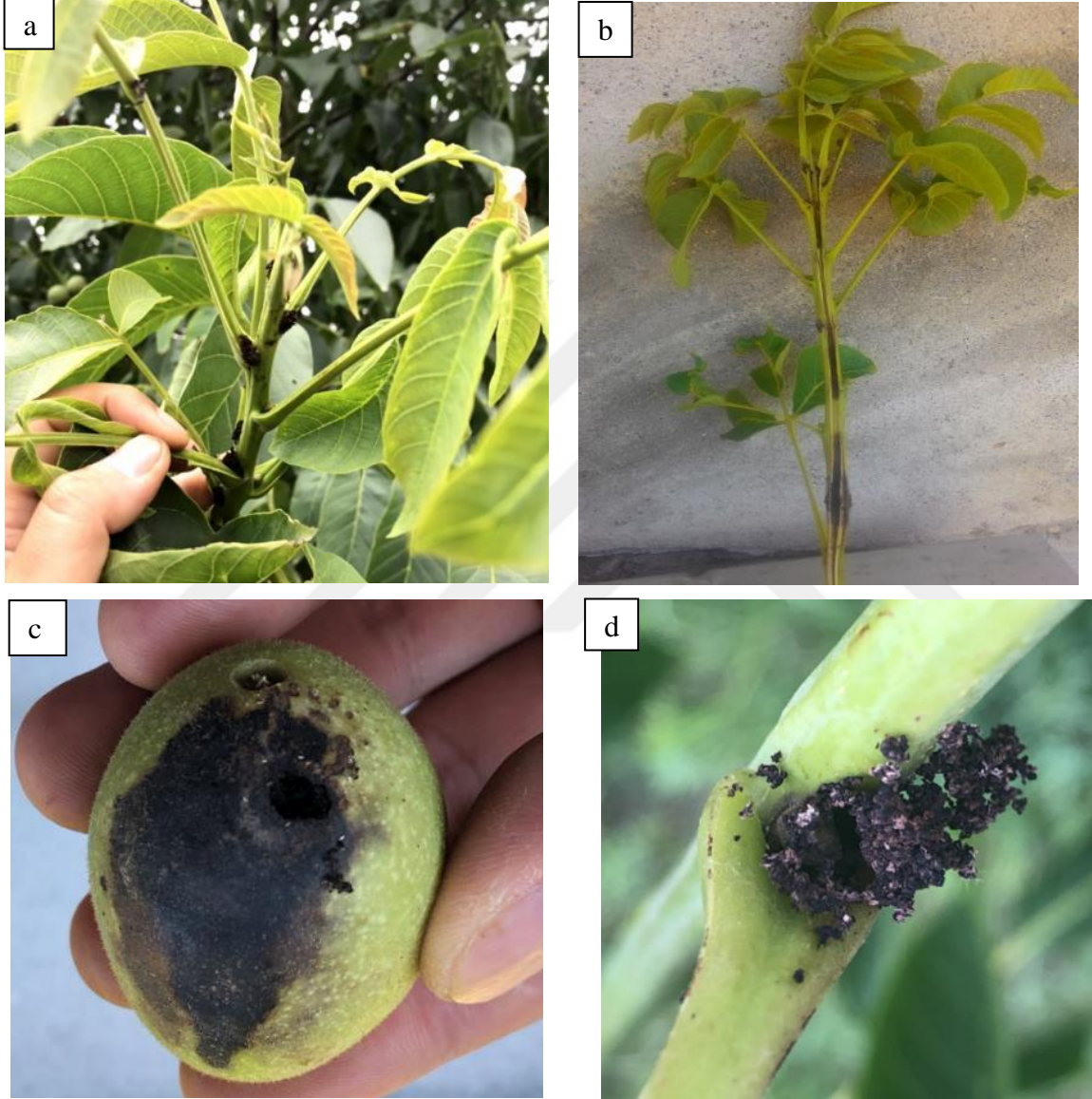
Zararlı odun dokusu oluşmamış taze sürgünlerde zarar yapmakta, odun dokusu oluşmuş, sertleşmiş sürgünlerde zarar yapmamaktadır (Şekil 4.10b). Sürgünlere özellikle yaprak koltuğundan girmekte öz dokusu ile beslenerek galeri açmaktadır (Şekil 4.10c). Sürgünlerin öz kısmının tahrip edilmesi sonucu olarak sürgünler kurumaktadır (Şekil 4.10d). Dzhaparov (1989) göre *G.musculana* larvaları ilkbahar sürgünlerinde ve sekonder sürgünlerin odunsuz iç kısımları ve meyve ile beslenmektedir. Meyvelere ek olarak zararlının larvaları genç ceviz sürgünlerinin özünde beslenir ve aşırı büyümüş taze sürgünleri tercih etmekte ve sürgünlerin bu zarar gören kısımları kurumaktadır (Gabrid, 2007).



Şekil 4.10: a. Giriş deliği beslenme artıkları, b. Odunsu kısma kadar açılan galeri, c. Sürgünde açtığı galeriler d. Önceki yıl zarar görmüş kuruyan sürgün

Sürgün üzerinde çok sayıda larvanın farklı yaprak koltuklarından giriş yaparak öz dokusu boyunca galeri açtığı gözlenmiştir (Şekil 4.11a). Zararlının larvalarının sürgün içinde açtıkları galeriler arasında tahrip olmamış bir öz dokusu bulunmaktadır (Şekil 4.11b). Yalnız bir galeride birden fazla zararlı larvası gözlenmemiştir. Beslenmesini tamamlayan larva giriş yaptığı delikten çıkış yaparak pupa olmak için aşağıya doğru hareket etmektedir. Zararlının sürgünü veya meyveyi terk ettiği, giriş deliğindeki beslenme artıklarının görülmemesi ile anlaşılabilir ve çıkış deliği giriş deliğinden daha büyük olmaktadır (Şekil 4.11c-d). Vassiliev (1912); sürgün ve meyvelerdeki zararlının giriş ve çıkış deliklerinin farklı olduğunu

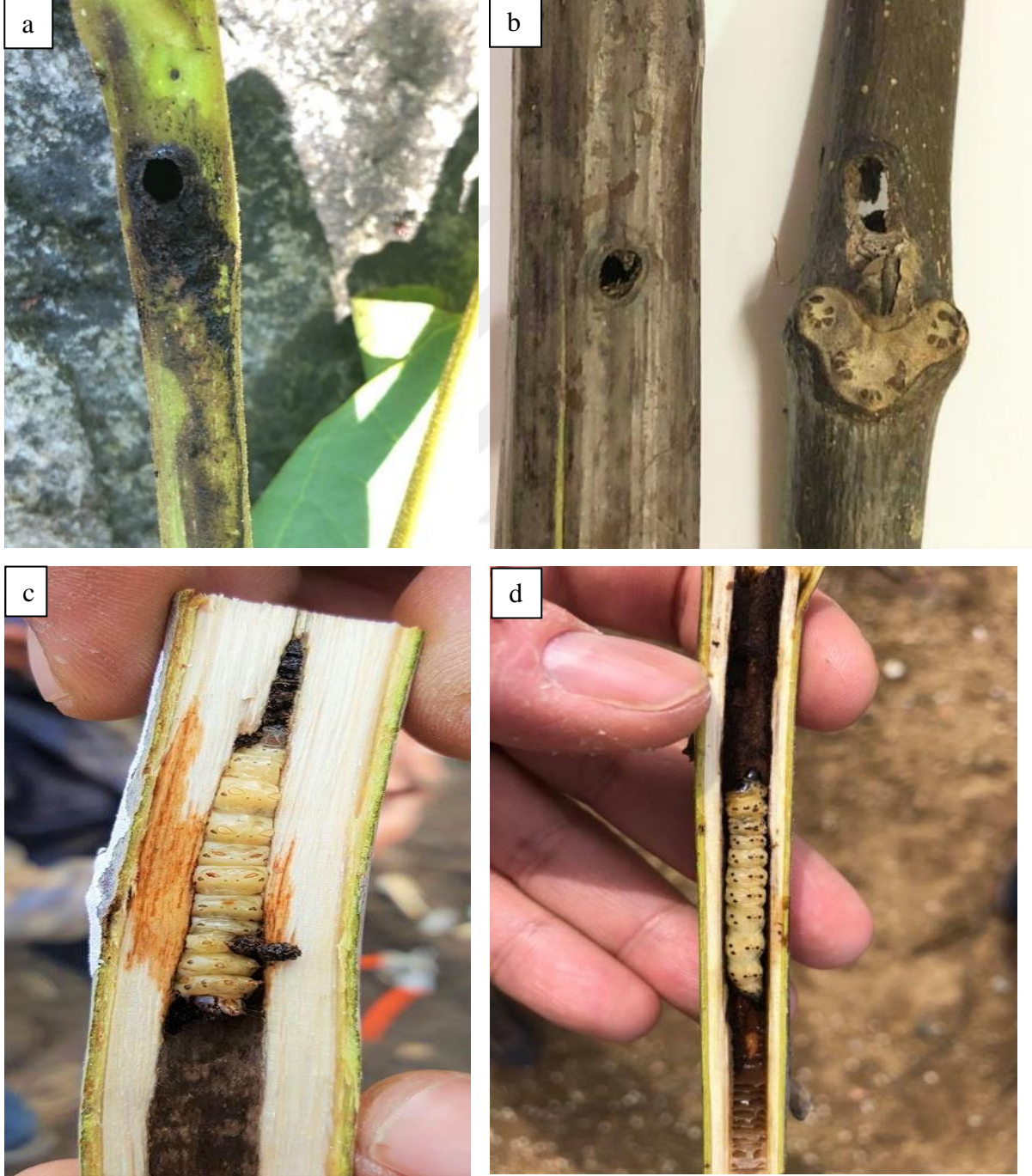
bildirmiştir. Dzharparov (1989) ise yaptıkları çalışmalarda farklı yerlerde giriş ve çıkış delikleri olan meyve ve sürgünlerle karşılaşmadıklarını, larvalar tarafından tüm besleme süresi boyunca üretilen beslenme artıklarının, giriş deliği civarında bir yığın halinde bulunduğunu, sonuç olarak meyve ve sürgün giriş deliğindeki dışkıdan larvanın başka bir beslenme yerine geçip geçmediği anlaşılabilir olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.11: a. Birden fazla larvanın sürgündeki giriş delikleri b. Birden fazla larvanın sürgündeki beslenme galerileri c. Meyvedeki çıkış deliği d. Sürgündeki çıkış deliği

Cevizde sürgün, dal ve gövdelerde zarara neden olan *Zeuzera pyrina*'nın zarar şekli ve zarar verdiği bitki kısımlarının niteliği biyolojisi gereği *G. musculana*'dan farklılık göstermektedir (Şekil 4.12a-b). *Zeuzera pyrina* ise Mayıs sonu Haziran başında uçmaya başlamaktadır. Genç larvalar buldukları yerden yukarı doğru hareket ederek bir yıllık sürgün, yaprak veya yan

sürgünlerin birleşme noktalarından giriş yaparak 1-1.5 cm uzunlukta galeri açmakta ve 1. dönemini yaklaşık 7 günde tamamlayan larva, galeriyi terk ederek 20-30 cm aşağıya doğru iner 5-7 cm uzunluğunda ikinci bir galeri açmaktadır. 2. larva dönemini yaklaşık 10-11 günde tamamlayarak galeriyi terk eder ve ana dal ve gövdeye giriş yapmaktadır. Larva giriş deliklerinde görülen bitki özsuyu akışı bu zararlının tipik özelliğidir. *Z. pyrina* daha çok yaşlı, bakımsız, kıraç ve taban suyu yüksek bahçelerde sorun olmaktadır (Anonim, 2017b).



Şekil 4.12: a,b *Z.pyrina* çıkış deliği c,d. *Z. pyrina* larvası ve sürgünde açtığı galeri

Genel olarak zararlının sadece pupa olmak için beslenme yerini terk ettiği gözlenmiştir. Obraztsov (1953); ise *G.musculana*'nın meyveyi çıkış deliğinden terk ederek beslenmek üzere başka bir meyveye veya taze sürgünlere geçtiğini bildirmiştir. Ancak çalışmamızda bu durum nadir olarak zararlının beslendiği sürgünün kısa ve meyvenin küçük olması halinde, başka beslenme yerlerine geçtiği şeklinde görülmüştür. Dzhaparov (1989); larvanın beslenme yerini beslenme periyodu boyunca terk etmediğini sadece pupa olmak için terk ettiğini ancak Kırgızistan da yaptığı çalışmada larvanın tek bir kez meyvenin boyutunun 2.5-3 cm'yi geçmediği bir dönemde beslenmek için meyveyi terk ettiğini bildirmiştir. Bu durum bizim tespitlerimizle uyumaktadır.

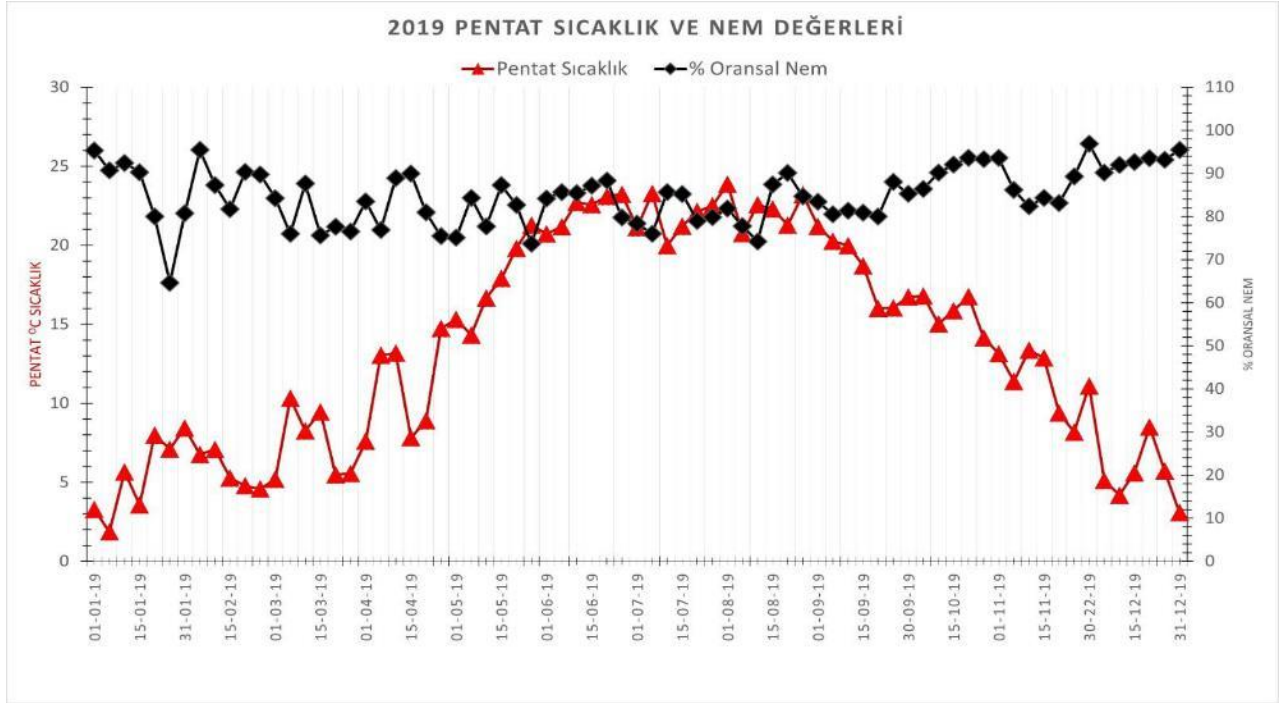
4.5. *G. musculana*'nın İlk Ergin Çıkış Zamanının ve Cinsiyet Oranının Belirlenmesi

G.musculana'nın zararı olduğu bilinen ceviz ağaçlarının her birinin gövdelerine yerden 50 cm yüksekliğe oluklu kartonlar sarılarak zararlının burada pupa olması sağlanmıştır. Oluklu kartonlar 2018 Eylül ayında bağlanmış, 15 Kasım tarihinde toplanmıştır. Toplanan oluklu kartonlar gözden geçirilerek, 300 adet pupa, şifon dal kafeslere kartonlar ile birlikte konularak Bartın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün bahçesindeki ceviz ağaçlarının dallarına asılarak burada kışlamaları sağlanmıştır. Şifon dal kafesler 1 Mart-15 Mayıs 2019 tarihleri arasında her gün 16:00-17:00 saatleri arasında kontrol edilmiş, erkek/dişi ergin çıkışları ile bitki fenolojisi arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır (Tablo 4.1, Şekil 4.13). Ayrıca erginlerin cinsiyetleri (Obraztsov 1953; Dzhaparov 1989) göre ayrı ayrı belirlenmiştir.

Tablo 4.1: *G.muscula*'nın Ergin çıkış zamanı-,cinsiyet oranı ve fenoloji

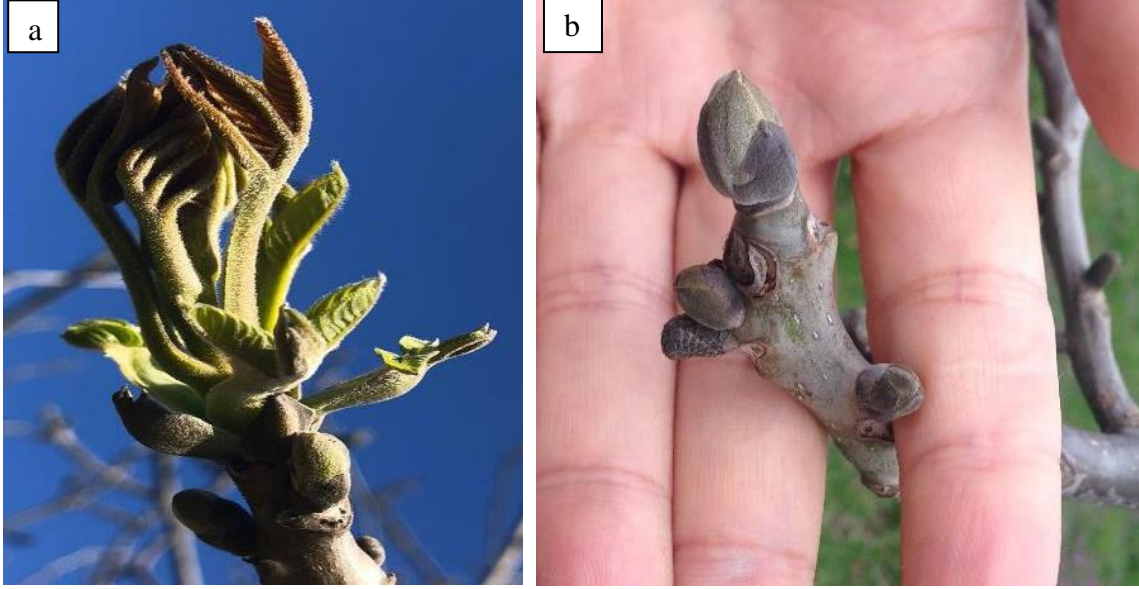
TARİH	ERGİN			FENOLOJİ	
	ERKEK	DIŞI	TOPLAM	Erkenci Çeşitler	Geçici Çeşitler
18.03.2019	1	0	1	Df	Bf
22.03.2019	1	0	1	Df	Bf
23.03.2019	1	0	1	Df	Bf
26.03.2019	3	1	4	Df	Bf
27.03.2019	1	0	1	Df	Cf
28.03.2019	3	0	3	Df	Cf
29.03.2019	1	1	2	Df	Cf
30.03.2019	1	2	3	Df	Cf
31.03.2019	5	0	5	Df2	Cf
01.04.2019	2	1	3	Df2	Cf2
02.04.2019	1	0	1	Df2	Cf2
03.04.2019	3	0	3	Df2	Cf2
04.04.2019	5	1	6	Df2	Cf2
05.04.2019	7	1	8	Df2	Cf2
06.04.2019	10	1	11	Df2	Df
07.04.2019	20	5	25	Ef	Df
08.04.2019	16	3	19	Ef	Df
09.04.2019	19	15	34	Ef	Df
10.04.2019	8	14	22	Ef	Df
11.04.2019	11	18	29	Ff	Df
12.04.2019	3	10	13	Ff	Df
13.04.2019	7	22	29	Ff	Df
14.04.2019	2	13	15	Ff1	Df
15.04.2019	0	5	5	Ff1	Df2
16.04.2019	2	2	4	Ff1	Df2
17.04.2019	0	6	6	Ff1	Df2
18.04.2019	0	3	3	Ff2	Df2
24.04.2019	0	2	2	Ff2	Ef
25.04.2019	0	2	2	Ff2	Ef
26.04.2019	0	2	2	Ff3	Ef
27.04.2019	0	3	3	Ff3	Ef
28.04.2019	0	2	2	Ff3	Ff
01.05.2019	0	1	1	Ff3	Ff
TOPLAM	116	119	235		

Tablo 4.1’de görüldüğü üzere ilk ergin çıkışı 18 Mart’ta gerçekleşmiş ve bu tarihte pentat sıcaklık ve nem 9,46⁰C ve %75,64’dır. Ergin çıkışları 6 Nisan ile 14 Nisan tarihleri arasında yoğunlaşırken, en yüksek ergin çıkışı 34 adet ile 9 Nisanda gerçekleşmiş ve bu tarihte pentat sıcaklık ve nem 13,04⁰C ve %76,86’dır. En son ergin çıkışı 1 Mayıs’ta gerçekleşmiş olup, ergin çıkışı toplam 45 gün sürmüştür. Sangov (2015) 1010 m yükseklikte zararlının, birinci generasyonun 18-21 Nisan tarihlerinde, 1600 m yükseklikte birinci generasyonun mayıs ayı başlarında uçmaya başladığını bildirmiştir. Özbekistan’ın Ferghana vadisinde ilk nesil güveler Nisan ayı sonu ile mayıs ayı başlarında uçmaya başladığı tespit edilmiştir (Ryk-Bogdanenko, 1940). *G.musculana*’nın kıştan çıkıştaki birinci nesil güvelerin uçuş zamanları yüksekliğe bağlı olarak değişmektedir. Erginlerin kıştan çıkış oranı %78’dir.



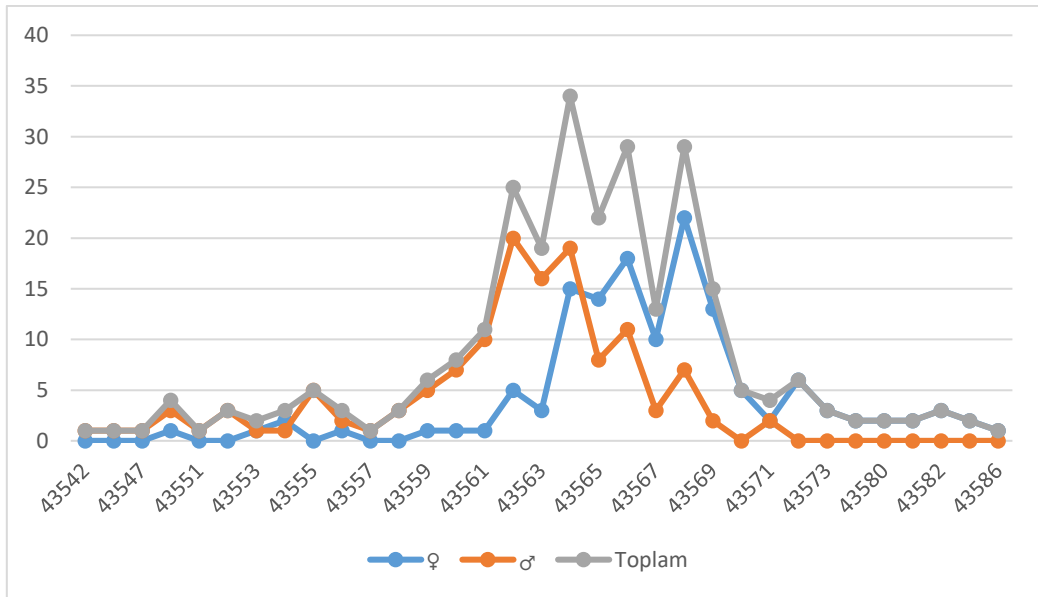
Şekil 4.13: Bartın İli 2019 yılı pentat sıcaklık ve nem değerleri

İlk ergin çıkışının erkenci ceviz çeşitlerinin (Yalova-1-2 ve aşısız ceviz) Df (Yaprakçıkların açılmaya başlaması) fenolojik döneminde ve geçici ceviz çeşitlerinin ise (Chandler ve Fernor) Bf (Tomurcuk Kabarması) fenolojik dönemde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: Ergin çıkış zamanındaki bitki fenolojisi a. Erkenci çeşitte (Df) dönemi b. Geçici Chandler'da (Bf) dönemi

Tablo 4.1 incelendiğinde 300 adet pupadan 235 adet ergin birey meydana gelmiştir. Bu ergin bireylerden %49'u erkek (116 adet) %51'i dişi (119 adet) birey oldukları saptanmıştır. Buna göre *G.musculana*'nın ergin cinsiyet oranı (erkek/dişi) yaklaşık olarak 1:1 olduğu belirlenmiştir. Dzhaporov (1989) yaptığı üç yıllık çalışmada kıştan çıkıştaki cinsiyet oranını (erkek/dişi) 1986 yılında 0,51, 1987 yılında 0,49 ve 1988 yılında ise 0,48 olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Şekil 4.15 görüldüğü gibi ilk ergin çıkışlarının erkek bireyler olduğu, dişi bireylerin ise ilk erkek bireylerin çıkışından 8 gün sonra 26.03.2019 tarihinde çıktığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.15: *G.musculana*'nın ergin çıkış zamanı ve erkek-dişi sayıları

4.6. *G. musculana*'nın Doğa Koşullarında Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

4.6.1. *G. musculana*'nın morfolojisi

4.6.1.1. Yumurta

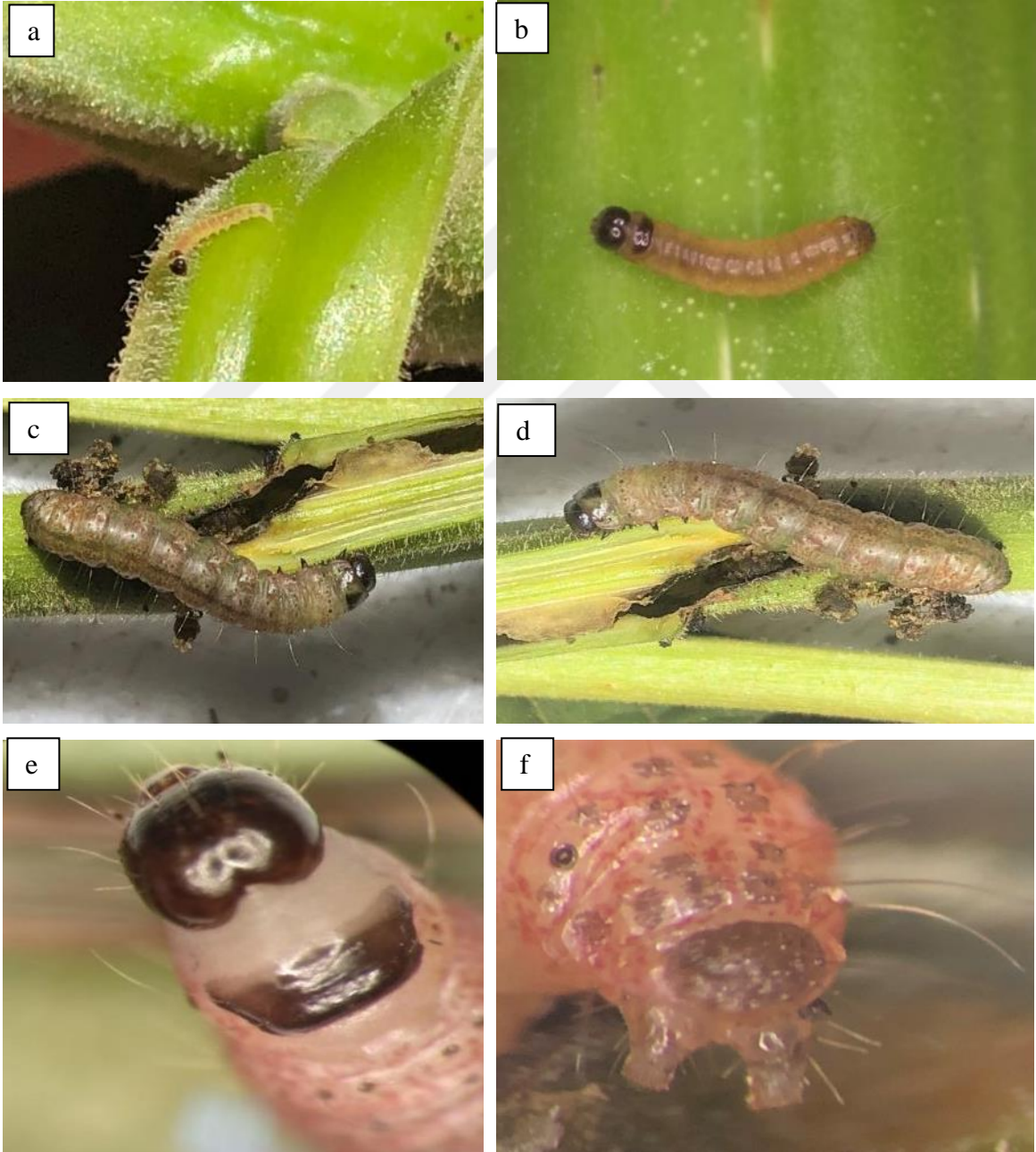
Garella musculana'nın yumurtaları küre şeklinde, alt kısmı oldukça düz, yüzeyi girintili çıkıntılı, poligonal hücre ağları ile kaplıdır. Her bir poligonal hücrenin genişliği 0,030 mm olup, ortalama 0,645 mm çapında olan yumurta, ilk konulduğunda sarı renkte, gelişmenin değişik safhalarında turuncudan kıvılcık kahverengimsiye kadar değişen bir renk almakta ve gelişimin sonlarında renk beyaz olmaktadır (Şekil 4.16). Yaptığımız çalışmada 29 Nisan 2019 tarihinde bir dişi birey tarafından en fazla 56 adet yumurta bırakılmıştır. Dzhaparov, (1989) ise yaptığı çalışmada 24 dişi güvenin tüm yaşam süresi boyunca (20 gün) sadece 107 adet yumurta, dişi başına yaklaşık 5 yumurta bıraktığını ve bir adet güvenin yumurtalıklarında ortalama $55 \pm 5,1$ yumurta tespit etmiştir.



Şekil 4.16: *G. musculana* yumurtaları a. Kesiti, b. Yeni bırakılmış yumurtalar, c. Yumurta kabuğu d. 2-3 günlük yumurta

4.6.1.2. Larva

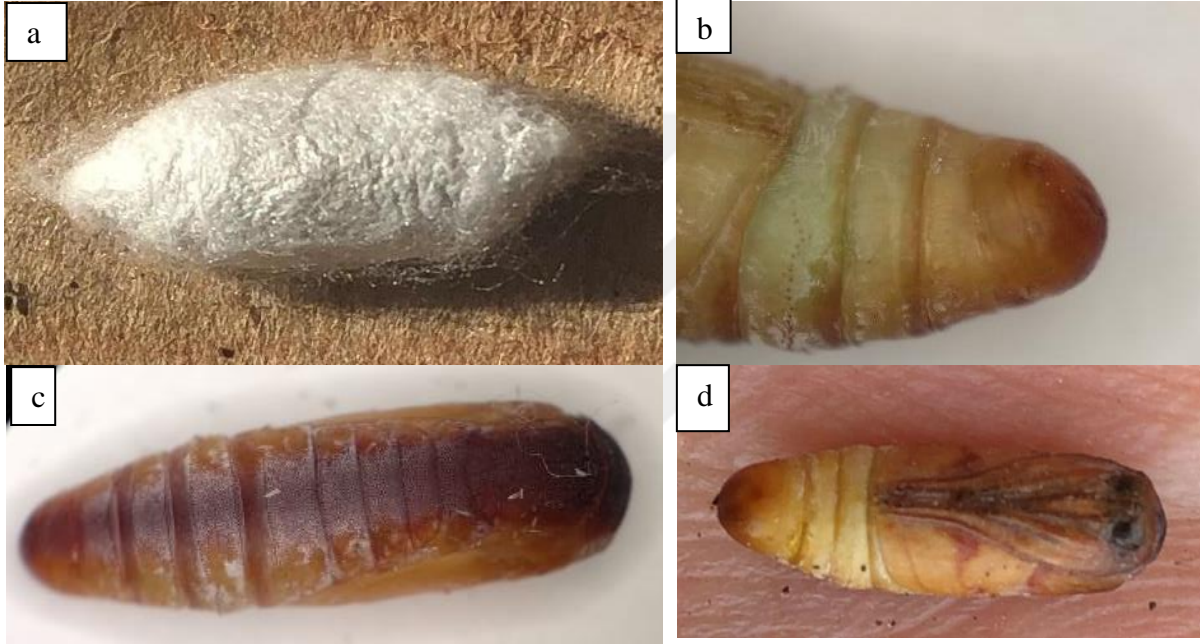
Yumurtadan çıkan larvalar 1,5- 2 mm uzunluğunda, sarımsı renktedir. Olgun larva 14-18 mm uzunluğunda, rengi kirli koyu yeşil veya kırmızımsı kahverengidir. Baş siyah veya koyu kahverengi, oksipital kalkan ve anal kalkan koyu kahvedir. Vücudun dorsal kısmının ortasında kahverengi bir damar görünmektedir. Vücut seyrek tüylerle kaplı olup, başın üstündeki tüyler kısa, diğer kısımlardaki tüyler ise uzundur (Şekil 4.17 a-f). Larva dört dönem geçirmektedir.



Şekil 4.17: a. İlk dönem larva, b. c. ve d. Farklı dönemlere ait larvalar, e. Oksipital kalkan
f. Anal kalkan

4.6.1.3. Pupa

Zararlı, kar beyaz renkte, her iki ucundan daralmış eliptik şekilde ancak baş kısmı daha yuvarlak olan, sıkı liflerden oluşmuş, sağlam yapıda kopmaya karşı oldukça dayanıklı liflerden meydana gelen bir kokon içerisinde pupa olmaktadır. Kokonun uzunluğu 13-15 mm ve genişliği 3-4 mm'dir. Pupa 11-13 mm uzunluğunda, dorsal kısmında dikine siyah geniş bir bant bulunmaktadır. Pupa dorsalde kahverengi, baş, anten, kanatlar ve bacaklar ise açık kahve renkli, abdomen sarımsı açık kahve renktedir. Abdomenin son segmenti iyice yuvarlatılmış olup, son iki segment enine kıvrılmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: a. Kokon, b. Son abdomen segmenti görünümü, c. Pupa dorsal görünümü, d. Pupa ventral görünüm

4.6.1.4. Ergin

Ergin kanat açıklığı 19-22 mm'dir. Vücut uzunluğu 8-9 mm'dir. Ön kanatların hakim rengi kurşuni gri, yer yer koyu kahverenginden, açık kahverengimsi sarıya değişen renktedir. Ön kanatların proksimal (kök) kısmında enine koyu kahverengi iki siyah paralel kalın çizgi vardır. Bu iki paralel çizginin hemen alt kısmında beyaz renkli bir alan ve bu alanın kenarı ince koyu kahve renkli zikzak çizgili bir bant ile kanadın diğer kısımlarından ayrılmaktadır. Ön kanatların distal kısmının ortasında (orta) birer adet kahve renkli sınırları belirli lekeler vardır. Arka kanatlar açık gri tek renklidir. Ön ve arka kanatlar uzun bir saçak ile son bulur. İplik şeklinde olan antenlerin uzunluğu, vücudun yarısı kadardır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: *G. musculana* erginleri

4.6.2. *G. musculana*'nın biyolojisi

Asya ceviz güvesi yılda dört generasyon geliştirmekte, birinci generasyon uçuşları Mart ayının ikinci yarısında başlar Mayıs ayının ilk haftasında son bulur. İkinci generasyon uçuşlar Mayıs ayının son haftasında başlayıp, Temmuz ayının ilk haftasında son bulmaktadır. Üçüncü generasyon uçuşlar Temmuz ayının ikinci haftasında başlamakta ve Ağustos ayının ikinci haftasında son bulmaktadır. Son generasyon uçuşlar ise Ağustos ayının üçüncü haftasında başlamakta ve Eylül ayının ikinci yarısında son bulmaktadır. Zararlı birinci generasyon gelişmesini 55-60 günde tamamlarken dördüncü generasyon gelişmesini ise 30-35 günde tamamlamaktadır. İkinci ve üçüncü generasyonlar ise 35-45 gün sürmektedir.

Yumurtalarını genellikle taze sürgünlerin yaprak koltuklarına ve ikili-üçlü meyvelerin değme noktalarına genellikle tek tek, ikili ve üçlü gruplar halinde bırakmaktadır. İlk bırakıldığında rengi sarı olan yumurta gelişiminin çeşitli safhalarında turuncudan kırmızı kahveye kadar değişen renkler almakta, larva çıkışında yumurta kabuğu beyaz renk almaktadır (Şekil 4.20). Yumurta gelişim süresi generasyonlara göre değişmekte ve 5-14 gün sürmektedir.



Şekil 4.20: *G. musculana* yumurta gelişim evreleri

Larva taze sürgünlerin yaprak koltuklarından bitkiye giriş yaparak, sürgün içinde öz doku boyunca galeri açar ve beslenmesini genellikle burada tamamlar. Meyveler de ise ikili ve üçlü meyvelerin değme noktalarından giriş yapmakta, eğer iç cevizi çevreleyen kabuk sertleşmemiş ise iç cevizde de beslenmekte ve zarar gören meyveler düşmektedir. Şayet iç ceviz kabuğu sertleşmiş ise zararlının larvası yeşil kabukta açtığı galeri içerisinde beslenmesini tamamlamaktadır. Larva gelişim süresi generasyonlara göre değişmekte ve 20-35 gün olup, larva dört dönem geçirmektedir. Gelişimini tamamlayan larva beslenme yerlerini giriş deliğinden terk ederek pupa olmak aşağıya doğru hareket eder.

Zararlı ceviz ağacının gövdesi üzerindeki çatlaklarda, gevşek kabuk altlarında ve kök boğazının etrafındaki otlarda pupa olmakta ve kışı pupa aşamasında geçirmektedir. Pupa gelişim süresi 7-14 gündür.

4.7. *G. musculana*'nın Yumurta Bırakma Davranışı Araştırılması

Garella muscula'nın yumurta bırakma davranışının tespiti amacıyla yapılan çalışma doğada, şifon kafeslerde ve laboratuvarda kültür kutularında yürütülmüştür. 2018-2019 yılında doğadaki yumurta bırakma davranışının tespiti amacıyla şifon kafeste yumurta tespit edildikten sonra, doğada yumurta tespit edilene kadar her gün, ilk yumurta tespit edildikten sonra haftada bir arazi çıkışları gerçekleştirilmiştir. Yine 2018-2019 yıllarında vejetasyon döneminde Bartın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün bahçesinde, içerisinde ceviz ağacı bulunan 2x2x2m ebatlarında şifon kafeste kıştan toplanan pupalardan çıkan ergin bireylerin burada yumurtlaması sağlanmış ve ayrıca laboratuvar ortamında kültür kutularında ikili ve üçlü meyvelerin üzerinde zararlının yumurtlaması sağlanmıştır. Böylece Asya Ceviz Güvesinin yumurta bırakma davranışları tespit edilmiştir.

2018 yılında şifon kafeste pupadan ilk ergin birey çıkışı 18 Mart'ta gerçekleşmiş, ilk yumurta bırakma 1 Nisan'da, doğa koşullarında ise 13 Nisan'da 178 m yükseklikte tespit edilmiştir. 2019 yılında ise şifon kafeste pupadan ilk ergin birey çıkışı 19 Mart'ta, ilk yumurta bırakma ise 5 Nisan'da, doğa koşullarında 18 Nisan'da, 178 m yükseklikte tespit edilmiştir.

G.musculana'nın yumurtalarını taze sürgünlerin yaprak koltuklarına, yeni çıkmış yapraklara, yaprak sapının sürgün ile birleştiği noktanın arka kısmındaki boşluklara, dişi çiçeklere, iki veya üç meyvenin birbirine temas ettiği noktaya, meyve ile sapının birleştiği noktadaki çukura, taze sürgün ve meyve üzerinde oluşan çatlaklara yumurta bıraktığı gözlenmiştir. Dzhaporov (1989) yaptığı çalışmada Asya ceviz güvesinin yumurtalarını, iki meyve, meyve sapı ve meyve arasında oluşan yarıklara, yaprak sapı tabanı ile sürgün arasındaki boşluklara da yumurta bıraktığını tespit etmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21: *G.musculana* sürgün ve meyvedeki yumurta bırakma yerleri

G.musculana'nın yumurta bırakma davranışının tespiti için Tacikistan'da yapılan çalışmada en fazla sayıda yumurtanın ikili ve üçlü meyvelerin temas ettiği yerlere bırakıldığı, eğer ikili ve üçlü meyveler arasında 2-3 mm veya daha fazla boşluk varsa bu gibi yerleri daha az tercih ettiği, yine hasarlı çatlamış meyvelerin yüzeyleri yumurta bırakmak için ideal alanlar oluşturduğunu belirtilmiştir (Sangov 2015). Yaptığımız çalışmada zararlının meyve ve sürgün üzerinde düz olan yüzeylere, gelişmesini tamamlamış tazeliğini kaybetmiş (kartlaşmış) sürgünlere yumurta bırakmadığı ayrıca ikili ve üçlü meyveler arasında boşluk olduğunda da yumurta bırakmayı tercih etmediği tespit edilmiştir. Dzhaparov (1989), zararlının tek meyvelerin açık yüzeylerine, yaprakların yüzeylerine, sürgünlerin pürüzsüz düz yüzeylerine ve tüylü genç meyvelere

yumurta bırakmadığını bildirmiştir. Ancak yaptığımız gözlemlerde çoğu kez yeni çıkmış taze uç yapraklarda zararlının yumurtası tespit edilmiş ayrıca nadir de olsa küçük tüylü meyvelerde de tespit edilmiştir.

Makhnovsky (1972, 1973) göre; *G.musculana* yumurta bırakmak için meyveleri tercih ettiğini, meyve veriminin zayıf olduğu yıllarda, yıllık genç sürgünleri tercih ettiğini ifade etmiştir. Ancak yaptığımız gözlemlerde, yumurta bırakmanın tamamen meyve veriminden bağımsız olarak gerçekleşmekte olduğu, eğer taze sürgün varsa yumurtayı o kısma da koyduğu tespit edilmiştir. Sangov (2015)'de *G.musculana*'nın yeni büyüme noktalarına ve sürgün tomurcuklarına yumurta bırakmasının meyve verimi ile ilişkisinin olmadığını bildirmiştir.

G.musculana'nın ceviz ağacı üzerinde yumurta koyduğu yerlerde yapılan gözlemlerde, yaprak koltuklarında genel olarak tekli, ikili ve üçlü olarak yumurta koydukları ancak şifon kafeste ise bu sayı 20 adede kadar ulaştığı tespit edilmiştir. Meyvelerde de genel olarak tekli, ikili ve üçlü olarak bırakmakta yaptığımız çalışmada en fazla 17 adet yumurta koydukları, şifon kafeste ise 13 adet yumurta bıraktıkları, yine kültür kutularında yapılan çalışmada ise ikili meyveye en fazla 73 adet yumurta koydukları tespit edilmiştir (Şekil 4.22). Ayrıca bir önceki generasyondan zarar gören meyvelere de yumurta koydukları gözlenmiştir. *G.musculana*, *C.pomonella* zararı olan meyvelere de yumurta bırakmaktadır.



Şekil 4.22: *G.musculana*'nın yumurta bırakma davranışı.

Dzhaparov (1989) zararlı sürgünlere ve meyvelere yumurtayı genellikle tek tek, iki ve üç adet koyduklarını, bazen birbirlerine dokundukları noktalarda 8 adet kadar yumurta koyduğunun gözlemlendiğini, ağaçlarda az sayıda meyve olsa bile bu durumun son derece nadir olduğunu, içerisinde tırtıl bulunan meyvelerde ikincil zararlı yumurtlaması gözlemlendiğini bildirmiştir. Sangov (2015) ise Tacikistan'da, yaptıkları çalışmada meyve üzerinde 50 adet yumurta tespit etmişlerdir.

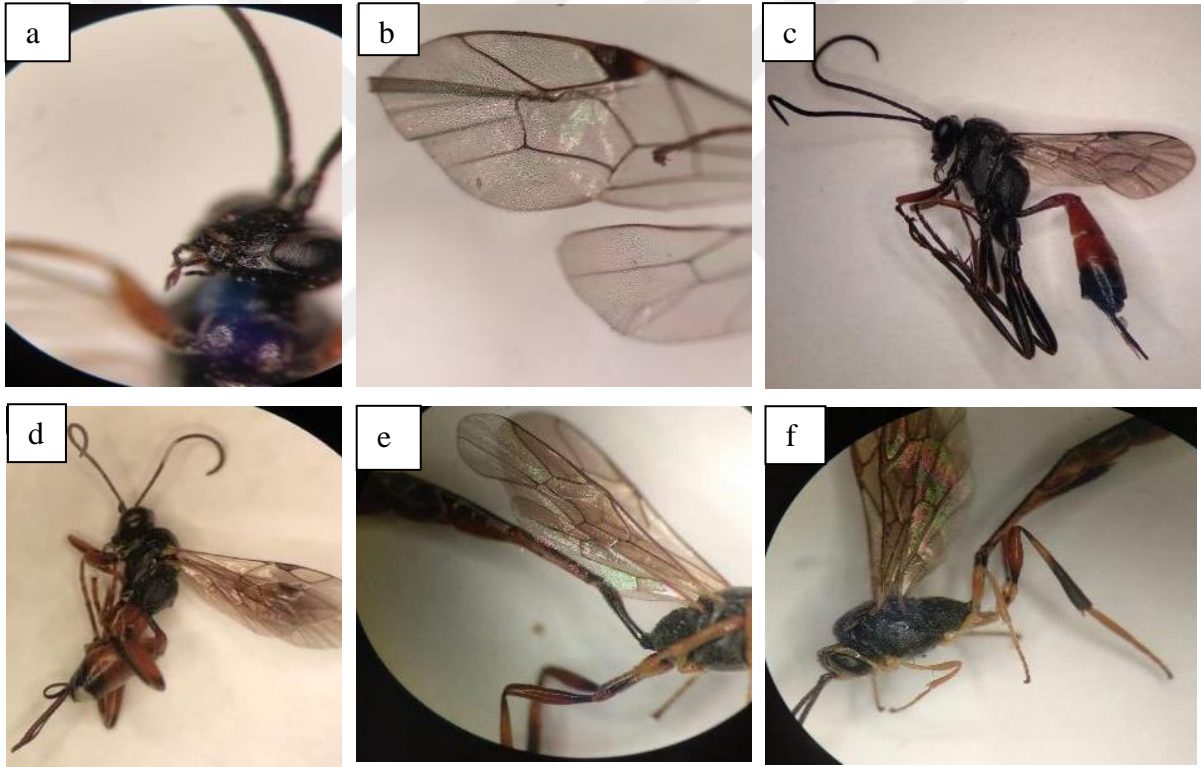
4.8. *G. musculana*'nın Moleküler Yöntemlerle Teşhisi

Çalışmayı desteklemek adına ve türün teşhisinin morfolojik karakterler dikkate alınarak yapılmasının zorluğundan dolayı DNA izolasyonu analizleri yaptırılarak tür üzerinde analizler sonucu geçerli teşhisler yapılmıştır. Firmadan gelen dizi sonuçları Ulusal Biyoteknoloji (NCBI) Merkezi sitesine girilerek, bu dizilerle % 95 benzerlik oranına sahip olan türler ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda RAxML programı ile yapılan ML analizi sonucunda türün *Garella* cinsine ait olan ve gen bankasında gen dizileri bulunan hiçbir türle beraber kümelenmediği belirlenmiştir. Gen bankasında *Garella musculana* türünün gen dizileri bulunmamaktadır (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/?term=garella+musculana>). Türün DNA dizilimleri dünyada ilk kez tarafımızdan yapılan çalışma ile ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmada kullanılan örneklerden 2 farklı haploid elde edilmiştir. Morfolojik olarak *Garella musculana* olarak belirlenen örneklerin, gen bankasında bulunan diğer türlerle beraber kümelenmemesi örneklerin diğer türlerden farklı olduğunu ve morfolojik tanılamının doğruluğunu teyit etmektedir (Şekil 4.23).

4.9. *G. musculana*'nın Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi

G. musculana'nın doğal düşmanlarını (parazitoid ve predatör) belirlemek amacıyla üzerinde zararlının çeşitli biyolojik dönemleri olan bitki kısımları, ergin çıkışı için kültüre alınmak üzere laboratuvara getirilmiştir. Yine ceviz ağaçlarının gövdelerine sarılan oluklu kartonlar ile üzerinde pupa bulunan ağaç kabukları toplanarak ergin çıkışı için kültür kafeslerine konmuştur.

2018-2019 yıllarında araziden toplanan pupalar laboratuvarda kültüre alınarak parazitoid elde edilmeye çalışılmış ve Ichneumonidae familyasından Pimplinae ait 1 tür, Anomaloniinae ait 1 tür ve Cryptinae ait 1 tür elde edilmiştir. Bu türlerden sadece *Pimpla spuria*'nın teşhisi yapılmış olup (Şekil 4.24), Yıldız ve Ayberk (2019)'de yaptıkları çalışmada *Pimpla spuria*'yı pupa parazitoidi tespit etmişlerdir.



Şekil 4.24: a.ve b. *Pimpla spuria*, c. ve d. Cryptinae, e.ve f. Anomaloniinae

Dzhaparov (1989) bildirdiğine göre; Guzuev (1975)'in Özbekistan'da Ichneumonidae ait iki türü tespit ettiğini, yine Ryk-Bogdanenko ve Prutensky (1940)'in *Pimpla*'ya ait iki türü tespit ettiğini bildirmiştir. Dzhaparov (1989) yaptığı çalışmada Coleoptera'ya ait 4 tür, Raphioptera'ya ait 1 tür, Ichneumonidae familyasına ait 5 tür, Formicidae ait 2 tür, Pteromalidae, Braconidae, Torymidae ve Trichogrammatidae familyalarına ait 1'er tür tespit etmiştir. Bu türler ve etkiledikleri biyolojik dönemler düzenlenerek aşağıya verilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: *G.musculana* Doğal düşmanları

Takım	Familiya	Tür Adı	Etkilediği Dönem
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Pimpla instigator</i> (Pimplinae)	Pupa-Larva
		<i>P.turionella</i> (Pimplinae)	Pupa-Larva
		<i>P.spuria</i> (Pimplinae)	Pupa-Larva
		<i>Cryptus mirus</i> (Cryptinae)	Pupa-Larva
		<i>Caenocryptus rufiventris</i> (Cryptinae)	Pupa-Larva
	Pteromalidae	<i>Dibrachys cavus</i>	Pupa-Larva
	Braconidae	<i>Bracon hebetor</i>	Larva
	Torymidae	<i>Monodontomerus sp.</i>	Pupa
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma sp.</i>	Yumurta
Coleoptera	Carabidae	<i>Calosoma sycophanta</i>	Yumurta- Larva
		<i>Calosoma inquisitor</i>	Yumurta-Larva
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	Yumurta
	Dermestidae	<i>Dermestes lardarius</i>	Pupa
Raphidioptera		<i>Raphidia sp.</i>	Pupa
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica truncorum</i>	Larva
		<i>Lasius elienus</i>	Larva

Araziden getirilen pupa örnekleri dışında kalan bulaşık bitki organlarından herhangi bir parazitoid ve predatör elde edilememiştir. Ancak yaptığımız arazi çalışmaları sırasında bir karınca türünün *G.muscula*'nın larvalarını taşıdıklarını ve yine bir örümcek türünün zararlının erginlerini yakaladığı gözlemlenmiştir.

Dzhaparov (1989), 1986-1988 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada *G.muscula*'nın yumurta döneminde parazitoid ve predatör kaynaklı ölüm oranı %21,4-28,2, yine larva döneminde %1,3-3,6 ve pupa döneminde %2,6-26,6 'dır. Pupa aşamasında parazitoid ve predatör kaynaklı ölüm oranı kışlayan pupalarda %15,2-26,6 arasında iken diğer dönem pupalarda ise %0,7-1,1 arasındadır.

Esas olarak *G.musculana* hakkında literatür bilgileri sınırlı olduğu gibi doğal düşmanları ile ilgili çalışmalarda sınırlıdır. *G.musculana* esas zararını larva döneminde vermekte ve bu döneminin çok büyük bir kısmını taze sürgün ve meyvenin perikarpı içerisinde geçirdiğinden larva ve pupa parazitoid ve predatörlerinin etkinliği sınırlıdır. Bu durumda yumurta döneminde etkin olan doğal düşmanlar ön plana çıkmakta ve doğal düşmanlar ile ilgili yapılacak çalışmalarda bu dönem doğal düşmanlarına önem verilmelidir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, bulunduğu ülkelerde cevizde önemli verim kayıplarına neden olduğu bildirilen, Türkiye ve EPP0 tarafından karantina zararlısı olarak kabul edilen *G.musculana*'nın biyolojisi, ekolojisi, doğal düşmanları ve moleküler yöntemlerle teşhisi ile ilgili ülkemizde yapılan en kapsamlı araştırmadır.

G. musculana'nın yumurta, larva, pupa ve ergin şeklinde yaşam döngüsüne sahip olduğu, kışı pupa aşamasında, yükseklikten bağımsız olarak, ağaçların farklı kısımlarında düzensiz olarak, gövde üzerinde bulunan çatlaklarda, gevşek kabuk altlarında, kök boğazının etrafındaki otların kapattığı gövde kısmında, sarmaşık (*Hedera helix*) sarılmış ağaçlarda sarmaşığın altında genel olarak bir arada toplu olarak bulunduğu ve ilk ergin uçuşunun Mart ayının üçüncü haftasında olduğu ve kışlayan pupalardan ergin çıkışlarının 45 gün sürdüğü tespit edilmiştir.

G.musculana'nın yumurtalarını taze sürgünlerin yaprak koltuklarına, yeni çıkmış yapraklara, yaprak sapının sürgün ile birleştiği noktanın arka kısmındaki boşluklara, dişi çiçeklere, iki veya üç meyvenin birbirine temas ettiği noktaya, meyve ile sapının birleştiği noktadaki çukura, taze sürgün ve meyve üzerinde oluşan çatlaklara, genel olarak tekli, ikili ve üçlü olarak yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Generasyonlara göre değişmekle birlikte, yumurta aşamasının 5-14 gün, larva beslenmesinin 20-35 gün, pupa gelişim süresinin ise 7-14 gün sürdüğü ve yılda 4 generasyon geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Bartın ili genelinde ceviz yetişen tüm alanların yoğunluğu değişmekle birlikte *G.musculana* ile bulaşık olduğu, zararlının *J. regia*'nın ilde yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitleri ile birlikte yabani cevizlerde de zarar yaptığı ve zararının Haziran ayının ikinci yarısından itibaren hasada kadar olan dönemde yoğun olduğu tespit edilmiştir. Farklı zamanlarda yaptığımız survey çalışmalarında Karabük, Kastamonu, Zonguldak, Kırklareli, ve Samsun illerinde de Asya ceviz güvesi tespit edilmiştir. Ülkesel bazda uygulanmakta olan *G.musculana* survey çalışmalarına gereken önem verilmesi, zararlıya karşı uygulanacak bitki koruma metotlarının biran önce geliştirilmesi açısından önemlidir.

G.musculana ergin uçuşu ve doğal yollar ile yayılabileceği gibi hayat döngüsünün herhangi bir aşamasında kabuklu tomruk, fidan, aşı kalemi, aşı gözü gibi bitki kısımları ile de

yayılabilmektedir. Özellikle ülkelerarası yayılmada kabuklu tomruk ticareti önem kazanmaktadır. Bilinenin aksine zararlının biyolojisi gereği yaprakların döküldüğü durgun dönemde fidan ticareti yolu ile yayılması mümkün görülmemektedir. Bu nedenlerle uluslararası ceviz tomruk ticaretinin kabuksuz yapılması, yine dikim amaçlı bitki ticaretinin yaprak dökümünden sonraki durgun dönemde yapılması *G.musculana*'nın uluslararası yayılmasını engelleyecektir.

G.musculana *J. regia*'nın taze sürgünleri ile meyvelerinde zarar yaptığı, sürgündeki zarar bitkinin hayatiyetini etkilememekte, fakat gelecek yıllardaki meyve veriminde kayıplara neden olduğu, meyvede ise erken dönemde hem meyvelerin çürümesine hem de meyvelerin dökülmesine, gelişmenin ileriki safhalarında meyvelerin çürümesine ve pazar değerinin yitirilmesine neden olduğu gözlenmiştir.

G.musculana ceviz bitkisinin taze sürgünlerine, yaprak koltuklarından, iki meyvenin değme noktalarından giriş yapmakta olduğu, larva beslenmesini tamamladıktan sonra beslenme yerini pupa olmak için giriş deliğinden terk ettiği tespit edilmiştir. Bir *G.musculana* larvasının tek bir meyveye zarar verdiği ancak bir meyvede birden fazla *G.musculana* larvasının bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile 1 dişi birey tarafından en fazla 56 adet yumurta bırakıldığı, iki meyve arasında doğada 17 adet, kültür kutularında ise 73 adet yumurta bırakıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca aynı meyve üzerinde hem *G.musculana* hem de *Cydia pomonella*'nın beslendiği tespit edilmiştir.

G.musculana ile *C. pomonella* zararının benzer olduğu, iki zararlının zararının ayırmanın pratikte mümkün olmadığı, ancak ilk kez bu çalışma ile iki zararlı larvası arasındaki morfolojik farklar ortaya konmuştur. *G.musculana* ile *C.pomonella*'nın 8. ve 9. abdomen segmentinin dorsalinde bulunan penincula dizilişleri arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Ayrıca 9. abdomen segmentinin dorsalinde bulunan 6 adet peninculum bir araya gelerek iki adet üçgen oluşturmaktadır. *C.pomonella*'nın 9. abdomen segmentinin dorsalinde bulunan peninculum tek sıra halinde enine dizilmiştir.

G.musculana'nın moleküler yöntemler ile teşhisi yapılmış olup, DNA dizilimleri dünyada ilk kez tarafımızdan yapılan çalışma ile ortaya konulmuştur.

J. regia'nın sürgünlerinde benzer zarar oluşturan *Zeuzera pyrina*'nın zarar şekli ve zarar verdiği bitki kısımlarının niteliği zararlının biyolojisi gereği *G.musculana* zararından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. *Z.pyrina*'nın zarar verdiği bitki kısımlarındaki giriş deliklerindeki bitki özsu akıntıları tipiktir ve bu özsu akışı *G.musculana*'nın zarar verdiği bitki kısımlarındaki giriş deliklerinde tespit edilmemiştir.

Bu çalışma ile ülkemizde, Ichneumonidae (Hymenoptera) familyasına bağlı Anomaloninae, Cryptinae ve Pimplinae alt familyalarına ait türler *G.musculana*'nın pupa parazitoidi olarak ilk kez tespit edilmiştir. Anomaloninae alt familyasına ait türlerin ise *G.musculana*'nın pupa parazitoidi olduğu yine ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

G.musculana ile yapılacak mücadele çalışmalarında oluklu kartonların ağaç gövdelerine sarılması zararlının popülasyon yoğunluğunun azaltılmasını sağlayacaktır. Zararlı ile yapılacak kimyasal mücadelede ilk yumurtanın bırakılmasından sonra yumurta etkili bitki koruma ürünleri ile yapılmalıdır. Keza *G.musculana* zararlı olduğu dönemi sürgün ve meyvelerde beslenmek için oluşturduğu galerilerde geçirmektedir. Bu nedenle larva sürgün ve meyveye girdikten sonra bitki koruma ürünü uygulamak larva zararının oluşmasını engellemekte ve aynı zamanda galeri içerisinde bitki koruma ürünlerinin etkinliği azalmaktadır. Özellikle mücadelenin ikinci ve üçüncü generasyon larva zararını önlemeye yönelik olarak yapılmasına önem verilmelidir. *G.musculana* ile mücadele çalışmalarında özellikle yumurtanın biyolojisine yönelik çalışmalara önem verilmeli, yine *C.pomonella* mücadelesinde kullanılan tahmin ve erken uyarı sistemi gibi sistemlere yönelik çalışmaların yapılması ve *G.musculana* ile mücadelenin elma içkurdu mücadelesi ile entegre bir şekilde yapılmasına yönelik çalışmalar daha az bitki koruma ürünü kullanılması sağlayacaktır. Bu durum özellikle çevrenin ve doğal düşmanların korunması açısından önem arz etmektedir.

Biyolojik mücadeleye yönelik yapılan çalışmalarda her ne kadar pupa parazitoidi olarak Ichneumonidae (Hymenoptera) ait Anomaloninae, Cryptinae ve Pimplinae ait türler elde edilmiş ise de larva ve pupa, parazitoid ve predatörlerinin etkinliği sınırlıdır. Çünkü zararlı esas zararını larva döneminde vermekte ve bu döneminin çok büyük bir kısmını taze sürgün ve meyve içerisinde geçirmekte yine çok korunaklı alanlarda pupa dönemini geçirmektedir. Bu nedenlerle biyolojik mücadeleye yönelik çalışmalarda yumurta döneminde etkin olan doğal düşmanlarına önem verilmelidir.

G. musculana dünyada yaygın olarak Asya ceviz güvesi (Asian walnut moth) olarak adlandırılırken Türkiye'de Ceviz Güvesi olarak isimlendirilmiştir. Ancak bu adlandırma depolanmış cevizlerde zarar yapan depo zararlılarının da güve olarak adlandırılması nedeniyle karışıklığa sebep olabileceği, ayrıca zararlının Orta Asya orijinli olması ve EPPO'da yaygın kullanımının Asya Ceviz Güvesi olması nedenleriyle Türkçe adının Asya Ceviz Güvesi olarak kullanılması oluşabilecek karışıklıkları gidereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ashimov, K.S., Ashimov, E.K., Dzhaparov, E.B. ve Zalimbekov, S.K. (2006). Bioecological features of nuttekolina nuts in the nut-fruit forests of the South Western Tien Rhan, National Use and Conservation of Forest Resources. *International Scientific Conference*, October 3–7, 2006, Bishkek 208-2013 p.
- Anonim (2003). Report of a Pest Risk Assessment: *Erschoviella musculana* EPPO, Erişim Tarihi:12.09.2019 <https://gd.eppo.int/taxon/ERSHMU/documents>
- Anonim (2005). European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), Erişim Tarihi:12.09.2019 <https://gd.eppo.int/taxon/ERSHMU/documents>
- Anonim (2017a). Tarım ve Orman Bakanlığı, Erişim Tarihi 11.10.2019, [https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/BitkiHizmetleri/bitki_sagligi/survey/Ceviz_Guvesi_Erschoviella_musculana_Survey_Talimati_\(2017\).pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/BitkiHizmetleri/bitki_sagligi/survey/Ceviz_Guvesi_Erschoviella_musculana_Survey_Talimati_(2017).pdf)
- Anonim (2017b). *Ceviz Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara 94s
- Anonim (2018). Bitki Karantina Yönetmeliğinin Türkiye’de Varlığı Bilinmeyen ve İthale Mani Teşkil Eden Karantinaya Tabi Zararlı Organizmalar Listesi, Erişim Tarihi: 22.12.2018, <https://mevzuat.gov.tr/>
- Anonim (2019a). Food and Agriculture Organization (FAO), Erişim Tarihi: 11.10.2020, <http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QC>
- Anonim (2019b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Erişim Tarihi: 10.09.2020, <http://www.tuik.gov.tr>
- Bostancı, C., Yıldırım, İ., Aydoğan, O. ve Yıldız, Y. (2019). New host walnut species *Juglans nigra* for *Garella musculana*. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(12): 2133-2136, 2019 DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i12.2133-2136.2869>
- Beaumont, H.E. (2018). The occurrence of *Garella musculana* (Erschov, 1874) (Lep.; Nolidae) in Eastern Bulgaria Entomologist’s Record. J. Var. 130: 315-316.
- Canlıoş, E., Öztürk, N., Sütyemez, M., Demiray, S. Ve Hazır, A. (2014). Ceviz, TÜBİTAK-1110652 No’lu “Ceviz (*Juglans regia* L.)’de Entegre Mücadeleye Esas Oluşturacak Bazı Çalışmalar ile Önemli Hastalık ve Zararlıların Mücadelesinde Alternatif Yöntemlerin Araştırılması” Proje çıktısı, Adana.
- Çevik T. (1996). Orta Anadolu Bölgesi ceviz ağaçlarında zararlı ve faydalı faunanın tespiti üzerinde araştırmalar. ISSN 0406-3597, *Bitki Koruma Bülteni*, 36 (1-2): 55-72.
- Degtyareva VI (1964). The main lepidopterous pests of trees and shrubs of the central park of Guissar Mountain Ridge and Guissar Valley. Edition of Academy of Sciences of The Tajik SSR. pp. 241.

- Dindar, İ. ve. Ecevit, O. (1996). *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin cevizdeki biyolojisi ve zararı üzerine araştırmalar. *Türkiye III. Entomoloji Kongresi*, 692-699
- Dzhaparov, E.B. (1989). Biology And Ecology Of Walnut Nyctoline *Erschoviella musculana* Ersch. Noctuidae) In The Walnut-Fruit Forests of South Kyrgyzstan. *The Dissertation Candidate Of Biological Sciences: 03.00.16 / Leningrad. Forestry Technician. Acad.* - Moscow, 148 p
- Fibiger, M., Ronkay, L., Steiner, A. ve Zilli, A. (2009). *Noctuidae Europaeae. Vol. 11, Pantheinae, Dilobinae, Acronictinae, Eustrotiinae, Nolinae, Bagisarinae, Acontiinae, Metoponiinae, Heliothinae and Bryophilinae.* Entomological Press, pp, 504.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. ve Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology Biotechnology.* 3:294–299.
- Gabrid, N.V. (2007). *Harmful Insects And Forest Diseases Kyrgyzstan: A Reference Guide.* - Bishkek 160 p.
- Karadeniz, T. ve Çorumlu, M.S. (2014). İskilip ceviz genotipleri. *Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* Yıl: 2014 Cilt: 43 Sayı: 1-2, 9-17s
- Karahan, A., Tomas, E., Çelikpençe, Y., Yetim, M.A., Yıldırım, F., Karahan, M. ve Karaca, İ. (2017). Bazı ceviz çeşitlerinin zararlılar tarafından tercihi. *Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi Bahçe* 46 (Özel Sayı 2):11-19
- Khan, Z.H., Ramamurthy, V.V., Mudasir, A.D. ve Raina, R.H. (2011). The Asian Walnut Moth *Erschoviella musculana* Erschoff, 1874 (Nolidae: Lepidoptera) A New Pest of Walnut for Kashmir Valley of J&K, India. ; 1(1): 055-056.
- Lazarov, A. ve Grigonov, P. (1961). Karantina na Rastenijata. *Zemiz dat*, Sofia, 258 pp.
- Makhnovsky, I.K. (1958). Nut moth *Sarothripus musculana* Erschov fight with her. *Transactions of Middle Asia. In-tales. Households NIILH.* - Tashkent, 1958. - Issue 5.- C. 288-240.
- Makhnovsky, I.K. (1959). Walnut Moth / *Sarothripus musculana* Ersch. *Central Asian Scientific Research Institute of Forestry Households.* - Tashkent, 1959. - Issue 5.- C. 80-85.
- Makhnovsky, I.K (1966). Pests of mountain forests and the fight against neither. *Timber Industry*, 7966. - 142 p.
- Makhnovsky, I.K (1970). The walnut moth. *Zashchita Rastanii* 16: 30-32
- Makhnovsky, I.K. (1972). Recommendations for the fight against walnut moth and leaf-eating insects in the walnut-fruit forests of Central Asia. *Tashkent*, 1972.15 p.

- Makhnovsky, I.K. (1973). *Walnut Moth/Protection Plants*. Tashkent, 1973. No3:S. 30-32.
- Mirzayeva, S. A., Aznabakieva, D.T. ve Sarybaeva, N. (2018). Damage walnut moth and measures to combat them in the conditions of Uzbekistan. *XXXVII International Scientific Conference, Moscow*, April 27th 2018/ Science Center Olympus, 2018. 745 p.
- Obraztsov, N. (1953). Revision der palaearktische arten der gattungen *Nycteola* Hb. und *Erschoviella* gen. nov. (Lepidoptera, Nycteolidae). *Eos: Revista Espanola de Entomologia* 29 (2-4): 143-172.
- Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I.C.F.R. ve Bento, A. (2008). Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food Chemical Toxicology* doi:10.1016/j.fct.2008.03.017.
- Öztürk, N., Hazır, A. ve Bükücü, Ş.B. (2016). Cevizde zararlı ağaç sarıkurdu [*Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae)]'nun mücadelesinde kitle halinde tuzakla yakalama yöntemi etkinliğinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(2): 165 – 172
- Pavlovskii, E.N and Shtakelberg, A.A. (1955). *Forest Pests Guide*. Moscow-Leningrad: Edition of Academy of Sciences of the USSR 1: 421.
- Ryk-Bogdanenko, M.G. ve Prutensky, D.I. (1940). Pests walnut grounding forests of southern Kyrgyzstan. Walnut South Kprgizi. Tashkent,. VNIISS. - p. I07-I44.
- Sangov, R. ve Mukhitdinov, S.M. (1988). On the biology of the walnut moth in the conditions of the Gissar valley and the Gissar ridge. *Izv. Academy of Sciences of The Tajik SSR., Department of Biological Sciences*. No.1.S.82-84.
- Sangov, R. (2015). Ecology Of The Main Harmful Lepidoptera Of The Walnut Moth (*Sarothrips musculana* Ersch) The Apple Month (*Hyponometa malinellus* Sell) And Development Of An Ecologized Forest Protection System In Tajikistan. *The Degree Of Doctor Of Agricultural Sciences Dushanbe* 224 p.
- Sviridov, A.V. (2008). The walnut Nyctoline moth *Erschoviella musculana* Erschov. Ukraine (Lepidoptera: Noctuidae). *Bibl. 15.Cf. Biological Series* 113(1): 60-61.
- Şen, S.M. (1986). *Ceviz Yetiştiriciliği*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Eser Matbaası, Samsun, 229-232
- Şen, S.M. (1988). Anatolia is a walnut garden. *International Congress on Walnuts*. Atatürk Central Hort. Res. Inst. September, Yalova 19–23.
- URL-1 (2020). : <http://blog.crisolar.es/?p=2055>, Erişim Tarihi:12.12.2020
- URL-1 (2020). : <http://blog.crisolar.es/?p=2055>, Erişim Tarihi:12.12.2020

- Topak, R ve Bayrak, S. (1998). *Aşılı Ceviz Yetiştiriciliği*. Burak Ofset, Ankara.208s
- Vassiliev, I.V. (1912). Oriental leaf beetle *Agelastica orientalis* balyand walnut moth *Sarrothripus musculana* Ersch, Two Pests of Turkestan Horticulture. *Trudy Bureau of Entomology*, IX (9), St. Petersburg, 23 c.
- Yıldız, Y., Yıldırım, İ., Bostancı, C. ve Aydoğan, O. (2018). *Erschoviella musculana* Erschoff 1874, Türkiye faunası için yeni bir tür ve yeni bir ceviz zararlısı. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 20(2): 296-302
- Yıldız, Y. ve Ayberk, H. (2019). The first parasitoid record of *Garella musculana* (Nolidae, Lepidoptera) from Turkey; *Pimpla spuria* (Ichneumonidae, Hymenoptera). *Applied Ecology And Environmental Research* 17(2):3427-3431.
- Yusupov, A.K.H. (2014). *Sarrothripus musculana* - Bioecological features and walnut moth. *Materials Of The Journal Of The Academy Of Sciences Of The Republic Of Uzbekistan* , No. 5. - S. 66 – 69
- Zhang, BW., Lin-Lin, X., Li, N., Yan, P.C., Jiang, X.H., Woeste, K.E., Lin, K., Renner, S.S., Zhang, D.Y. ve Bai, W.N. (2019). Phylogenomics reveals an ancient hybrid origin of the Persian walnut. *Molecular Biology and Evolutions*. 36 (11): 2451

EKLER

EK 1: 2018 yılı pentat sıcaklık ve nem değerleri

Ocak			Temmuz		
Tarih	Sıcaklık (°C)	% Oransal Nem	Tarih	Sıcaklık (°C)	% Oransal Nem
01-05	7,44	92,40	30-04	22,48	74,32
06-10	6,72	91,40	05-09	22,3	76,58
11-15	6,18	89,94	10-14	24,28	81,64
16-20	5,2	84,60	15-19	21,88	81,68
21-25	5,14	90,52	20-24	23,42	81,54
26-30	2,38	63,38	25-29	23,62	84,88
Şubat			Ağustos		
31-04	9,1	76,02	30-03	25,84	83,52
05-09	7,8	89,60	04-08	23,76	75,26
10-14	6,6	90,72	09-13	22,02	70,64
15-19	6,9	88,64	14-18	23,14	74,42
20-24	7,28	90,82	19-23	22,52	74,98
25-01	5,28	92,02	24-28	24,02	82,4
Mart			Eylül		
02-06	6,72	93,58	29-02	23,36	80,28
07-011	10,14	88,60	03-07	22,44	84,94
12-16	11,1	83,60	08-12	18,56	89,12
17-21	13,78	73,88	13-17	18,84	91,56
22-26	9,96	86,08	18-22	18,3	84,26
27-31	11,32	80,66	23-27	16,5	84,52
Nisan			Ekim		
01-05	12,16	67,74	28-02	17,72	88,22
06-10	12,2	83,28	03-07	15,12	86,56
11-15	12,68	81,94	08-12	15,48	89,28
16-20	11,32	80,00	13-17	17,34	92,18
21-25	14,2	72,64	18-22	17,4	93,74
26-30	15,6	77,14	23-27	12,06	91,06
Mayıs			Kasım		
01-05	14,76	90,36	28-01	12,02	83,56
06-10	15,82	96,84	02-06	11,68	91,04
11-15	15,18	74,24	07-11	12,14	89,96
16-20	20,34	77,42	12-16	8,52	94,02
21-25	19,24	86,78	17-21	11,02	92,58
26-30	19,96	88,90	22-26	7,54	90,10
Haziran			Aralık		
31-04	18,34	77,68	27-01	9,64	95,72
05-09	21,56	73,66	02-06	7,18	95,76
10-14	20,76	69,8	07-011	6,06	93,32
15-19	22,1	81,9	12-16	5,48	92,6
20-24	22,28	81,16	17-21	8,5	93,58
25-29	23,4	77,84	22-26	5,76	93,6
			27-31	3,12	96,46

ÖZGEÇMİŞ