T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEŞKİRT (AĞRI) İLÇESİ FİĞ EKİM ALANLARINDAKİ TOHUM BÖCEĞİ (CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) TÜRLERİ VE ZARARI

Serdar BOYALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Ocak-2021
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELEŞKİRT (AĞRI) İLÇESİ FİĞ EKİM ALANLARINDAKİ TOHUM BÖCEĞİ (CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) TÜRLERİ VE ZARARI

Serdar BOYALI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN

2021, 64 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN
Dr. Öğr. Üyesi Aslı DAĞERİ

Bu çalışma fiğ ekim alanlarındaki tohum böceği türleri, bulunuş oranları, bulaşıklık oranları ve ağırlık kayıplarının tespit edilmesi amacıyla Ağrı iline bağlı Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı 17 köyünde, 2019-2020 yıllarında yürütülmüştür. Tohum böceği erginleri, adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) bitkileri üzerinden el ve atrap ile toplanarak, ayrıca tarlalardan hasat edilen kuru fiğ tohumlarının kültüre alınmasıyla elde edilmiştir. Çalışmalara, tohum böcekleri erginlerinin faaliyete geçtiği, bitkilerin çiçeklenme ve kapsül bağlama başlangıcı olan her yılın mayıs ayında başlanmıştır. Tohum böceği erginleri, teşhis çalışmaları için daha önceden hazırlanmış potasyum siyanürlü öldürme şişelerinde öldürülmüş ve kartonlara yapıştırılmıştır. Araştırma sahasındaki çalışmalardan sonra yapılan tür teşhisi çalışmaları sonucunda Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae) altfamilyasından *Bruchidius*, *Bruchus* ve *Spermophagus* cinslerine bağlı 10 tür tespit edilmiştir. Toplanan 5.887 ergin bireyden dominantlığı yüksek bulunan türler, *Bruchus brachialis* (%52.03) ve *Bruchus rufimanus* (%43.49) olmuştur. Tohum böceklerinin fiğ tohumlarına bulaşma oranı en yüksek Yayladüzü beldesinde (%1.97), en düşük ise Mollasüleyman ve Düzyayla köylerinde (%0.33) tespit edilmiştir. Tohum böceği larvalarının fiğ tohumlarında beslenmesi sonucu meydana gelen en yüksek ağırlık kaybı, Yücekapı beldesinde (%0.96), en düşük ağırlık kaybı ise, Düzyayla köyünde (%0.17) olmuştur. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarına bulaşma oranı ve fiğ tohumlarındaki ağırlık kaybı oranı sırasıyla %1.03 ve %0.51 olmuştur. Kültürel tedbirlerle birlikte fiğ tarlalarındaki yabancı otların kontrol altına alınması, tohum böceklerinin popülasyon artışını önlemede etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, Bruchinae, *Bruchus*, Chrysomelidae, Eleşkirt, fiğ, tohum böceği.

ABSTRACT

MS THESIS

SEED BEETLE (CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) SPECIES AND HARM IN VETCH PLANTING AREAS OF ELESKIRT (AGRI) DISTRICT

Serdar BOYALI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN PLANT PROTECTION

Advisor: Ass. Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

2021, 64 Pages

Jury
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Ass. Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN
Ass. Prof. Dr. Aslı DAĞERİ

This study was carried out in the center and 17 villages of Eleskirt district of Agri in 2019-2020 with the aim of determining the seed beetle species in vetch planting areas and their infestation rates, weight loss in vetch seed. Seed beetle adults were collected from common vetch (*Vicia sativa* L.) and Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) by hand and atrap, and also by culturing the vetch seeds harvested from the fields. The studies were started in May of each years, when the adults of the seed beetles became active and the plants started to bloom and capsule attachment. Seed beetle adults were killed in a previously prepared killing jars including potassium cyanide for identification and glued to cardboards. As a result of the species identification studies carried out after the studies in the research area, 10 species belonging to the genera *Bruchidius*, *Bruchus* and *Spermophagus* from the Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae) subfamily were identified. Among the 5.887 adult individuals collected, the species with high dominance were *Bruchus brachialis* (52.03%) and *Bruchus rufimanus* (43.49%). The infestation rate of seed beetles to vetch seeds was highest in Yayladuzu (1.97%) and the lowest in Mollasuleyman and Duzyayla villages (0.33%). The highest weight loss occured as a result of feeding of seed beetle larvae in vetch seeds was in Yucekapı (0.96%) and the lowest weight loss was in Duzyayla village (0.17%). In Eleskirt district, the rate of infestation by seed beetles to vetch seeds and weight loss rate in vetch seeds were found 1.03% and 0.51% respectively. Controlling the weeds in the vetch fields along with the cultural measures will be effective in preventing the population increase of seed beetles.

Keywords: Agri, Bruchinae, *Bruchus*, Chrysomelidae, Eleskirt, seed beetle, vetch.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen, bilgi birikimi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN'e, Bruchinae türlerinin teşhisini yapan, böceklerin toplanmasında kullanılan materyalleri temin eden, bilgi ve tavsiyeleriyle çalışmama yön veren arkadaşım Dr. Melek GÜDEK'e, böceklerin toplanması ve preparasyonu, tohumların kültüre alınması, sağlam ve delikli tanelerin ayrılmasında yardımlarını eksik etmeyen, çalışmam boyunca motivasyon desteğini esirgemeyen eşim Zir. Yük. Müh. Çiğdem YILDIRIM BOYALI'ya ve hayatım boyunca bana her zaman destek olan aileme teşekkür ederim.

Serdar BOYALI
KONYA-2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **x**

ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**

2.1. Bruchinae Altfamilyası Hakkında Genel Bilgiler 5
2.2. Bruchinae Altfamilyası İle İlgili Yapılan Çalışmalar 10

3. MATERYAL VE YÖNTEM **18**

3.1. Materyal 18
3.1.1. Çalışma alanının genel özellikleri 18
3.1.2. Çalışma alanında yetiştirilen fiğ türleri 21
3.2. Yöntem 24
3.2.1. Bruchinae altfamilyasına bağlı türlerin elde edilmesi 24
3.2.2. Tür teşhis çalışmaları 26
3.2.3. Tohumlarda zararlılarla bulaşıklık oranı ve tohumda meydana gelen ağırlık kaybının belirlenmesi 27

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **28**

4.1. Eleşkirt İlçesinde Fiğlerde Tespit Edilen Bruchinae Türleri 28
4.1.1. *Bruchus affinis* Frölich 28
4.1.2. *Bruchus brachialis* Fahraeus 30
4.1.3. *Bruchus ervi* Frölich 32
4.1.4. *Bruchus hamatus* Miller 34
4.1.5. *Bruchus rufimanus* Boheman 35
4.1.6. *Bruchus viciae* Oliver 37
4.1.7. *Bruchidius lutescens* Blanchard 39
4.1.8. *Spermophagus calystegiae* Lukjanovitsh & Ter-Minassian 40
4.1.9. *Spermophagus kuesteri* Schilsky 41
4.1.10. *Spermophagus sericeus* Geoffroy 43
4.2. Eleşkirt İlçesinde Tohum Böceklerinin Fiğ Tohumlarında Bulaşıklık Oranı ve Neden Olduğu Ağırlık Kaybı 46
4.2.1. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarında bulaşıklık oranı 46

4.2.2. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarında neden olduğu ağırlık kaybı 48
4.3. Eleşkirt İlçesinde Tohum Böceklerinin Fiğ Bitkisinde ve Depolanan Fiğ Tohumlarında Neden Olduğu Zarar Şekilleri 50
4.3.1. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğde neden olduğu zarar şekli 50
4.3.2. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin depolanan fiğ tohumlarında neden olduğu zarar şekli 51
4.4. Tartışma 52

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 55

5.1 Sonuçlar 55
5.2 Öneriler 56

KAYNAKLAR 57

ÖZGEÇMİŞ 64

SİMGELER VE KISALTMALAR

% : Yüzde

µl : Mikrolitre

cm : Santimetre

da : Dekar

gr : Gram

ha : Hektar

l : Litre

m : Metre

mm : Milimetre

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. *Bruchus emarginatus* ergininin alttan görünümü ve vücut parçaları.....……6

Şekil 2.2. Bruchinae altfamilyasına bağlı ergin tohum böcekleri…….……7

Şekil 2.3. Bruchinae altfamilyasına bağlı ergin tohum böceklerine ait pronotum, elytra, anten ve bacak şekilleri……...…….……..……...……8

Şekil 2.4. Bruchinae altfamilyasına bağlı türlerin bazı larva tipleri…..…….……..9

Şekil 2.5. *Bruchus pisorum*'un yaşam döngüsü …….…….…….9

Şekil 3.1. Ağrı ili ve ilçeleri haritası…….……...…19

Şekil 3.2. Eleşkirt ilçesi ve köyleri haritası……..……...….19

Şekil 3.3. Adi fiğ…….……...…….……22

Şekil 3.4. Macar fiğ…….……22

Şekil 3.5. Adi fiğin kapsülleri…….…...…….22

Şekil 3.6. Adi fiğin yeşil tohumları……..…….……...…22

Şekil 3.7. Adi fiğ (*Vicia sativa*)'in kuru tohumları…….……23

Şekil 3.8. Macar fiğ (*Vicia pannonica*)'in kuru tohumları……..……23

Şekil 3.9. Adi fiğ (*Vicia sativa*) tarlasının görünümü……....…….23

Şekil 3.10. Macar fiğ (*Vicia pannonica*) tarlasının görünümü…….……23

Şekil 3.11. Atrap……..……...……24

Şekil 3.12. Ağız aspiratörü ……..……...……24

Şekil 3.13. Tarla sürveyi……..25

Şekil 3.14. Fiğ tohumları sap, kapsül ve yabancı ot tohumlarından ayrılması……..…..26

Şekil 3.15. Fiğ tohumlarının böcek çıkışı için koyulduğu cam kavanozlar……...……26

Şekil 4.1.a. *Bruchus affinis* ergini erkek ve dişi birey……..…….….28

Şekil 4.1.b. *Bruchus affinis* ergini (Orijinal)…….…….……28

Şekil 4.2. *Bruchus affinis* erginine ait bazı vücut yapıları……..…….29

Şekil 4.3.a. *Bruchus brachialis* ergini erkek ve dişi birey…….....……...…..30

Şekil 4.3.b. *Bruchus brachialis* ergini (Orijinal)……..……..……30

Şekil 4.4. *Bruchus brachialis* erginine ait bazı vücut yapıları……..……..……31

Şekil 4.5.a. *Bruchus ervi* ergini…….……..……32

Şekil 4.5.b. *Bruchus ervi* ergini (Orijinal)……..……32

Şekil 4.6. *Bruchus ervi* erginine ait bazı vücut yapıları…….……..33

Şekil 4.7.a. *Bruchus hamatus* ergini……...……..……..34

Şekil 4.7.b. *Bruchus hamatus* ergini (Orijinal)……...……..……..34

Şekil 4.8. *Bruchus hamatus* ergininin erkek ve dişi anten yapısı……...……..34

Şekil 4.9.a. *Bruchus rufimanus* ergini……..……..35

Şekil 4.9.b. *Bruchus rufimanus* ergini (Orijinal)……..……..35

Şekil 4.10. *Bruchus rufimanus* erginine ait bazı vücut yapıları……..……36

Şekil 4.11.a. *Bruchus viciae* ergini……..……...……37

Şekil 4.11.b. *Bruchus viciae* ergini (Orijinal)……..……...……37

Şekil 4.12. *Bruchus viciae* erginine ait bazı vücut yapıları……..……..…….38

Şekil 4.13.a. *Bruchidius lutescens* ergini…….……..39

Şekil 4.13.b. *Bruchidius lutescens* ergini (Orijinal)…….……..39

Şekil 4.14.a. *Spermophagus calystegiae* ergini……40

Şekil 4.14.b. *Spermophagus calystegiae* ergini (Orijinal)……40

Şekil 4.15.a. *Spermophagus kuesteri* ergininin dorsal ve ventral görünümü……....….41

Şekil 4.15.b. *Spermophagus kuesteri* ergini……...……41

Şekil 4.16. *Spermophagus kuesteri* erginine ait bazı vücut yapıları…….…..42

Şekil 4.17.a. *Spermophagus sericeus* ergini……..…...…..43

Şekil 4.17.b. *Spermophagus sericeus* ergini (Orijinal)……..…...…..43

Şekil 4.18. *Spermophagus sericeus* erginine ait bazı vücut yapıları……....……..44

Şekil 4.19. Eleşkirt ilçesinin köylerinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarının tohum böcekleriyle bulaşıklık oranı (%)……...……48

Şekil 4.20. Eleşkirt ilçesinin köylerinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarında tohum böcekleri nedeniyle meydana gelen ağırlık kaybı (%)…….……..…….50

Şekil 4.21. Fiğ bitkisinin çiçeğinde beslenen *Bruchus* ergini……..….….51

Şekil 4.22. Tohum böceği larvalarının zarar yaptığı adi fiğ tohumları…….……..51

Şekil 4.23. Tohum böceği larvalarının zarar yaptığı macar fiğ tohumları……..……51

Şekil 4.24. Fiğ tohumundan çıkmakta olan *Bruchus* ergini……...…….52

Şekil 4.25. Tohum böcekleriyle bulaşık fiğ tohumları……...…….52

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1. Ülkemizde 2019 yılında yetiştirilen yem bitkilerinin üretim alanı, üretim miktarı ve oranları…….2

Çizelge 1.2. Doğu Anadolu Bölgesinde 2019 yılında yetiştirilen yem bitkilerinin üretim alanı, üretim miktarı ve oranları……..……..2

Çizelge 1.3. Doğu Anadolu Bölgesindeki illerde 2019 yılı fiğ üretim alanı, miktarı ve oranları……...…….……..3

Çizelge 1.4. Ağrı ili Eleşkirt ilçesinin 2019 yılı hayvan varlığı ve hayvancılıkla uğraşan işletme sayısı….……...……...……..3

Çizelge 3.1. Eleşkirt ilçesinin nüfus bilgileri ve yerleşim yerleri sayısı……...…..20

Çizelge 3.2. Eleşkirt ilçesinde 2019 yılında üretimi yapılan ürün gruplarının üretim alanları ve oranları……...…..….20

Çizelge 3.3. Eleşkirt ilçesinde 2019 yılında yem bitkileri üretim alanı ve üretim miktarı……...……..20

Çizelge 4.1. Ağrı ili Eleşkirt ilçesinde fiğlerde tespit edilen tohum böceği türleri, bunların bulundukları köyler ve bulunan ergin sayıları...……..…..45

Çizelge 4.2. Ağrı ili Eleşkirt ilçesi fiğ ekim alanlarında tespit edilen tohum böceği türlerinin bulunma oranları (%)……..……...….46

Çizelge 4.3. Eleşkirt ilçesinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarında tohum böcekleriyle bulaşıklık oranı (%)…….…….……..47

Çizelge 4.4. Eleşkirt ilçesinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumu örneklerinde tohum böceklerinin neden olduğu ağırlık kaybı (%)…….……49

1. GİRİŞ

Baklagiller olarak adlandırılan Leguminosae (=Fabaceae) familyası dünya üzerindeki en geniş familyalardan birisidir. Varlığı kabul edilen 250 bin çiçekli bitki türünün 12 bini baklagil olup yaklaşık 600 cins içerisine dağılmıştır. Baklagiller eski çağlardan beri insanoğlunun önemli besin kaynaklarından birini oluşturmuştur. Mısır piramitlerinde ve ülkemizde yapılan mezar kazılarında baklagil tohumlarının bulunması bunun açık göstergesidir (Serin ve Tan, 2008). Baklagil yem bitkisi olan fiğin dünya üzerinde yaklaşık 140-150 civarında türü olduğu belirtilmektedir. Fiğ özellikle Asya, Avrupa ve Akdeniz ülkelerinin yerli bir bitkisi olarak bilinir. Kültüre alınan ve incelen ilk fiğ türü adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'dir (Avcıoğlu ve ark., 2009). Ülkemiz, fiğ türleri yönünden çok zengindir. Tüm bölgelerimize dağılmış 59 fiğ türünün doğal olarak yetiştiği saptanmıştır (Açıkgöz, 1991). Tarımsal yönden önemli bazı fiğ türleri ise; adi fiğ (*Vicia sativa*), tüylü fiğ (*Vicia villosa*), macar fiği (*Vicia pannonica*), koca fiğ (*Vicia narbonensis*) ve burçak (*Vicia ervilia*)'tır (Ekiz ve ark., 2011).

Fiğ, kısa vejetasyon süresine sahip, hemen hemen her toprak ve iklim koşullarında yetişebilen, yem değeri yonca kadar yüksek olan ve hayvanlara yeşil ot olarak verildiğinde şişkinlik yapmayan bir yem bitkisidir (Elçi, 1977). Fiğlerin kuru otunda biçim zamanına ve fiğ türüne göre değişmekle birlikte %14.0-14.9, tanelerinde %20.2-27.7 gibi yüksek oranda ham protein bulunmaktadır. Tane üretiminden sonra kalan fiğ samanı da yaklaşık %2.0-3.5 civarında hazmedilebilir ham protein içermektedir (Çetin, 2016). Fiğ samanının besin içeriği, lezzetliliği ve sindirilebilirliği tahıl samanlarından çok yüksektir (Acar ve Ayan, 2000).

Fiğler besinsel değerleri bakımından zengin oldukları gibi yetiştirildikleri toprağa da olumlu etkide bulunurlar. Havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri, çevrecilik ve sürdürülebilir tarımın popülaritesinin arttığı günümüzde bu bitkinin önemi daha da artmaktadır. Baklagiller ile ortak yaşayan *Rhizobium* türü bakteriler, havada serbest halde bulunan, ancak canlılar tarafından direkt olarak yararlanılamayan azotu yaşadıkları ortama bağlayarak köklerinin yayıldığı toprak katlarını organik azotça zenginleştirirler (Şehirali, 1988). Yem bitkileri tarımı, çayır ve meralar üzerinde ki aşırı otlatma baskısını hafifletir, tahıl nadas alanlarında münavebeye girerek, nadas alanlarının daralmasına olanak sağlar ve sonuç olarak ülkemizdeki erozyon miktarını da azaltır (Serin ve Tan, 1998).

Ülkemizde 2019 yılı verilerine göre, hayvan beslemesinde kullanılan bitkilerin ülke genelindeki ekiliş alanı 20.973.812 da, üretimi ise 55.518.619 tondur. Fiğ bu bitkiler arasında 3.914.980 da ekiliş alanı ile %18.67 ve 4.303.868 ton yeşil ot üretimi ile %7.75'lik paya sahiptir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Ülkemizde 2019 yılında yetiştirilen yem bitkilerinin üretim alanı, üretim miktarı ve oranları (TÜİK, 2019).

Ürün	Üretim Alanı (da)	Oran (%)	Üretim Miktarı (ton)	Oran (%)
Mısır (Silaj)	5.074.127	24.19	25.652.287	46.20
Yonca (Yeşil Ot)	6.412.128	30.57	17.949.264	32.34
Fiğ (Yeşil Ot)	3.914.980	18.67	4.303.868	7.75
Yulaf (Yeşil Ot)	2.562.089	12.22	3.155.797	5.68
Korunga (Yeşil Ot)	1.752.763	8.36	1.781.789	3.21
Diğer	1.257.725	5.99	2.675.614	4.82
Toplam	20.973.812	100.00	55.518.619	100.00

Doğu Anadolu Bölgesinde 2019 yılında üretimi yapılan yem bitkilerinin ekiliş alanı 6.412.119 da, üretimi ise 9.830.684 tondur. Doğu Anadolu Bölgesinde 1.153.507 da fiğ ekilişi yapılamakta ve 807.267 ton fiğ (yeşil ot) üretilmektedir. Fiğ, bölgede %17.99'luk ekilişi ile yoncadan sonra 2. sırada yer almakta olup yem bitkileri üretiminde %8.21'lik paya sahiptir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Doğu Anadolu Bölgesinde 2019 yılında yetiştirilen yem bitkilerinin üretim alanı, üretim miktarı ve oranları (TÜİK, 2019).

Yem Bitkileri	Üretim Alanı (da)	Oran (%)	Üretim Miktarı (ton)	Oran (%)
Mısır (Silaj)	175.998	2.74	829.326	8.44
Yonca (Yeşil Ot)	3.245.605	50.62	6.522.150	66.34
Fiğ (Yeşil Ot)	1.153.507	17.99	807.267	8.21
Yulaf (Yeşil Ot)	621.963	9.70	426.788	4.34
Korunga (Yeşil Ot)	1.153.025	17.98	1.184.423	12.05
Diğer	62.021	0.97	60.730	0.62
Toplam	6.412.119	100.00	9.830.684	100.00

Ağrı ilinde 106.511 da fiğ ekilişi yapılmakta ve 59.602 ton fiğ (yeşil ot) üretimi gerçekleştirilmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde fiğ ekiliş alanının %9.23'ü ve fiğ (yeşil ot) üretiminin %7.38'i Ağrı ilindedir. Doğu Anadolu Bölgesi fiğ üretim alanı, üretim miktarı ve oranları Çizelge 1.3'te yer almaktadır.

Çizelge 1.3. Doğu Anadolu Bölgesindeki illerde 2019 yılı fiğ üretim alanı, miktarı ve oranları (TÜİK, 2019).

İl	Fiğ Üretim Alanı (da)	Oran (%)	Fiğ Üretim Miktarı (ton) (Yeşil Ot)	Oran (%)
Kars	682.823	59.20	261.030	32.34
Erzurum	128.812	11.17	198.297	24.56
Ağrı	106.511	9.23	59.602	7.38
Elazığ	79.029	6.85	95.942	11.89
Tunceli	38.333	3.32	24.339	3.02
Erzincan	36.396	3.16	56.917	7.05
Muş	36.075	3.13	60.659	7.51
Malatya	23.938	2.08	34.577	4.28
Hakkâri	14.750	1.28	5.861	0.73
Bingöl	4.590	0.40	8.343	1.03
Bitlis	1.250	0.11	700	0.09
Iğdır	1.000	0.07	1.000	0.12
Ardahan	-	-	-	-
Van	-	-	-	-
Toplam	1.153.507	100.00	807.267	100.00

Özen ve ark. (1986), süt ineklerine mutlaka yeteri kadar kaba yem verilmesi; kaba yemin rasyondaki oranının %40'ın altına düşmemesi; kaba yemlerin en az yarısının yonca-fiğ benzeri baklagil otlarından oluşturulması gerektiğini belirtmektedirler. Eleşkirt ilçesinde toplam 116.084 büyükbaş ve küçükbaş hayvan bulunmakta olup hayvan beslemede yem bitkilerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Eleşkirt ilçesinin 2019 yılı hayvan varlığı ve hayvancılıkla uğraşan işletme sayısı Çizelge 1.4'te belirtilmiştir.

Çizelge 1.4. Ağrı ili Eleşkirt ilçesinin 2019 yılı hayvan varlığı ve hayvancılıkla uğraşan işletme sayısı (Anonim, 2020c).

	Cins	Hayvan Sayısı (adet)	Toplam Hayvan Sayısı (adet)	İşletme Sayısı (adet)
Büyükbaş	Kültür	2.565	67.733	3.672
	Melez	63.015		
	Yerli	2.153		
Küçükbaş	Koyun	46.179	48.351	414
	Keçi	2.172		

Ülkenin tarımsal yapısı içinde bu denli önemli bir yeri olan baklagil bitkileri, tarla ve depolama döneminde birçok zararlının saldırısına uğrayarak zarar görürler. Bu zararlılar arasında baklagil tanelerinde beslenen tohum böcekleri, meydana getirdikleri

ağırlık ve çimlenme kayıpları nedeniyle önemli bir yere sahiptirler. Tarla döneminde üründe zararlı olmaya başlayan tohum böcekleri, hasattan sonra da zararlarına devam ederek yüksek oranda ürün kayıplarına neden olabilmektedirler. Bu özelliklerinden dolayı tohum böcekleri "Büyük Protein Tüketicileri" olarak nitelendirilmektedirler (Yücel, 1985).

Lodos (1998), tohum böceklerinin sadece baklagillerde değil, diğer bitki türlerinin tohumlarında da yaşadıklarını bildirmektedir. Tohum böceklerine dahil türlerin %84'ü Leguminosae (Baklagiller), kalan %16'sıda Acanthaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Bombaceae, Boraginaceae, Cistaceae, Cochlospermaceae, Combretaceae, Compositae, Convolvulaceae, Discoceraceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Lythraceae, Malphigiaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Nymphaceae, Ochnaceae, Onagraceae, Palmae, Pandanaceae, Rhamnaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae, Umbelliferae, Verbanaceae, Vitaceae ve Zygophyllaceae'nin yabani bitki tohumlarında beslenmektedir. Bu 32 familya içinde tohum böcekleri üyelerinin en çok tercih ettiği bitki familyaları %4.5 Palmae (Hurmagiller), %4.5 Convolvulaceae (Sarmaşıkgiller) ve %2 Malvaceae (Ebegümecigiller) olup; özelleşmiş olarak *Caryedon* cinsi Combretaceae, *Spermophagus* cinsi Boraginaceae, Convolvulaceae, Malvaceae ve Compositae, *Bruchus* cinsi Viciae, *Acanthoscelides*, *Bruchidius, Callosobruchus* cinsleri Papilionidea bitki tohumlarını tercih etmektedirler (Mergen, 1992).

Birçok araştırıcı tohum böcekleri ile ilgili farklı habitatlarda bilimsel çalışmalar yürütmüşlerdir, fakat Ağrı ili Eleşkirt ilçesinde fiğdeki tohum böcekleri türleri, yayılışı ve zararına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma 2019-2020 yıllarında Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı 17 köyünde, fiğ ekim alanlarında tohum böceği türlerinin tespit edilmesi ve zararının ortaya koyularak yöre çiftçisinin daha yüksek verim ve kalitede fiğ üretme imkânlarının sağlanması amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Bruchinae Altfamilyası Hakkında Genel Bilgiler

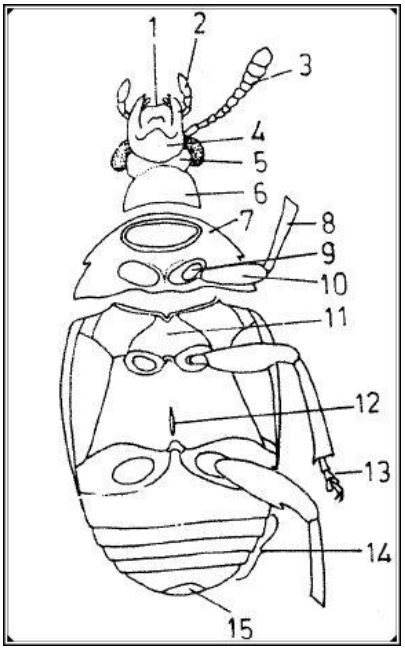
Bruchinae (Col: Chrysomelidae) (tohum böcekleri) altfamilyasına bağlı dünyada 1.250 kadar tür bilinmekte bunun da 250 kadarı Palearktik bölgede bulunmaktadır. Decelle ve Lodos (1989)'un, Türkiye'de bulunan tür sayısını 107 olarak belirttiği görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, gerekse yapılan yayınlardan yararlanarak Türkiye faunasına 13 tür daha eklemek mümkün olmuştur. Böylece Türkiye Bruchinae faunası halen 120 türe ulaşmış bulunmaktadır (Lodos, 1998).

Bruchinae altfamilyası Coleoptera takımı, Polyphaga alttakımı, Chrysomeloidea üstfamilyası, Chrysomelidae familyasına bağlıdır. Türkiye Bruchinae faunası Amblicerini, Bruchini, Kytorhinini, Pachymerini ve Rhaebini olmak üzere 5 tribus içerisinde incelenmektedir. Tohum böcekleri, ergin boyu 1.3-5 mm arasında değişen, az çok oval, basık, kaba vücut yapısında ve küçük boyda böceklerdir. Çoğunlukla esmer, siyah, kahverengi esmer veya bunların beyazla karışımı olan ya da bazı türlerde olduğu gibi parlak madensel renklerdedir. Rhaebini, Amblicerini ve Pachymerini'ye ait türler genellikle orta büyüklükte olup Bruchini'ye ait cinslerden *Bruchus*, *Acanthoscelides* ve bazı *Bruchidius* türleri iri vücutludur (Seçkin, 1981; Mergen, 1992; Lodos, 1998).

Tohum böceklerinin taksonomideki yeri;

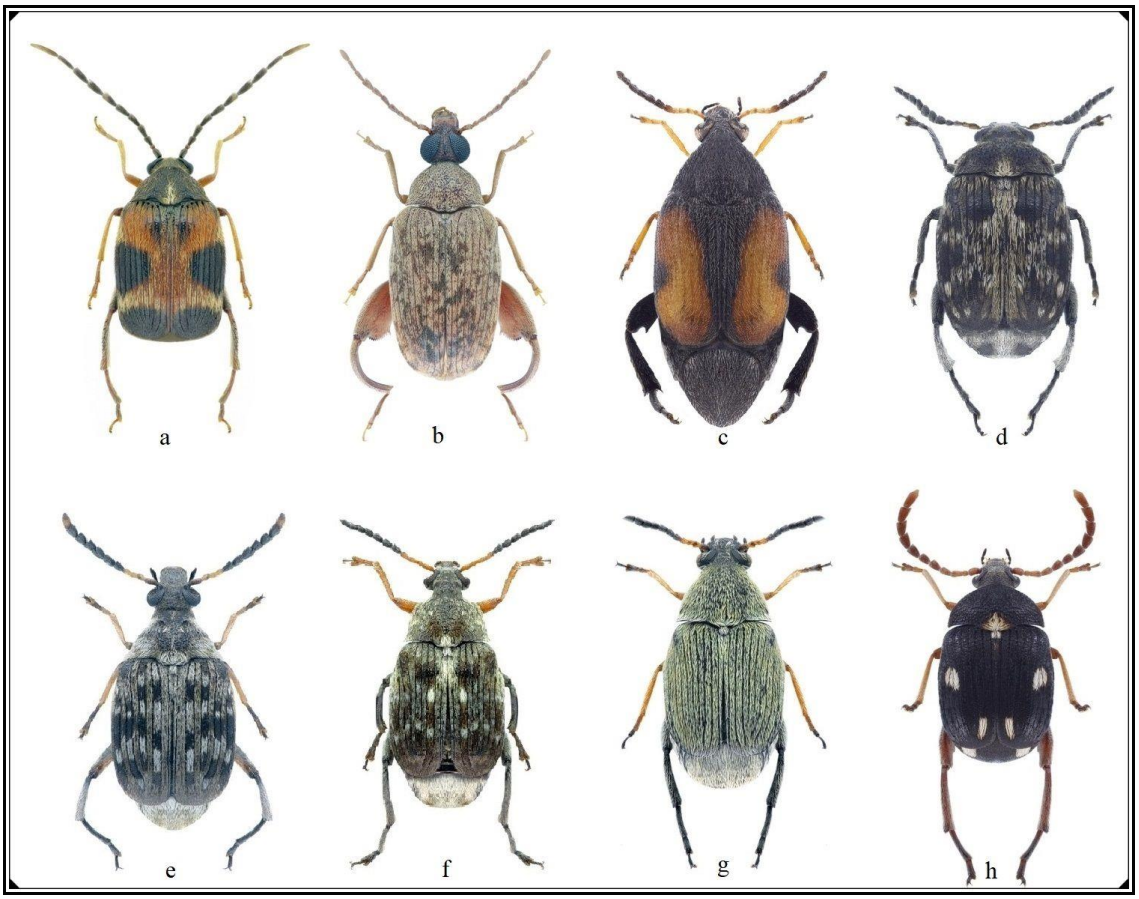
Takım	: Coleoptera
Alttakım	: Polyphaga
Üstfamilya	: Chrysomeloidea
Familya	: Chrysomelidae
Altfamilya	: Bruchinae
Tribus	: Amblicerini
Tribus	: Bruchini
Tribus	: Kytorhinini
Tribus	: Pachymerini
Tribus	: Rhaebini (Anonymous, 2020a)

Tohum böceklerinin tamamı pronotum, elytra ve sternitler üzerinde tüylere sahiptir. Rhaebini ve Pachymerini'de tüyler genellikle homojen ve inceyken, diğer tribuslarda yoğun ve belirgin şekiller oluşturacak tarzda toplanmıştır. Baş serbest, küçük, hypognatus yapıda; gözler büyük, hilal veya at nalı şeklinde ve başın altına doğru uzanmıştır. Kuvvetli mandibulalara sahiptir. Antenler belirgin olup genellikle testere dişi veya tarak şeklindedir ve çoğunlukla uca doğru genişleyerek son bulur. Bazı türlerde anten segmentlerinde belirgin farklılaşmalar göze çarpar; *Bruchus hamatus*'ta 5. anten segmentindeki preapikal çıkıntı, *Bruchidius bythinocerus*'ta 2. ve 3. anten segmentindeki amorf genişleme ve *Spermophagus albomaculatus*'un erkek bireylerinde anten segmentlerinin dik kıllarla örtülü oluşu buna gösterilen en belirgin örneklerdir. Antenlerin yapısı cins ve tür ayrım karakterlerindendir. Pronotum genellikle çan, dikdörtgen, koni nadiren kare veya yarım daire şeklindedir. Dikdörtgen tip Pachymerini ve Bruchini tribuslerinden *Bruchus*, *Sulcobruchus*, *Palpibruchus* ve bazı *Bruchidius* türlerinde görülür. Yarım daire şeklindeki pronotum daha çok Amblycerini tribusunun karakteristik özelliğidir. Scutellum genel itibariyle dikdörtgene yakın biçimdedir. Üçgen şekilli scutellum sadece *Spermophagus* ve *Zabrotes* cinslerinde görülür. Scutellumun şekli bazı cinslerin ayrımında önemlidir (Yücel, 1985; Mergen, 1992; Lodos, 1998). Ergine ait genel vücut yapısı Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. *Bruchus emarginatus* ergininin alttan görünümü ve vücut parçaları 1) Mentum, 2) Maxilla palpusları, 3) Anten, 4) Pregula, 5) Gula, 6) Boyun, 7) Prosternum, 8) Tibia, 9) Coxa, 10) Femur, 11) Mesosternum, 12) Metasternum, 13) Tarsus, 14) Abdomen segmetleri, 15) Pygidium (Lodos, 1998).

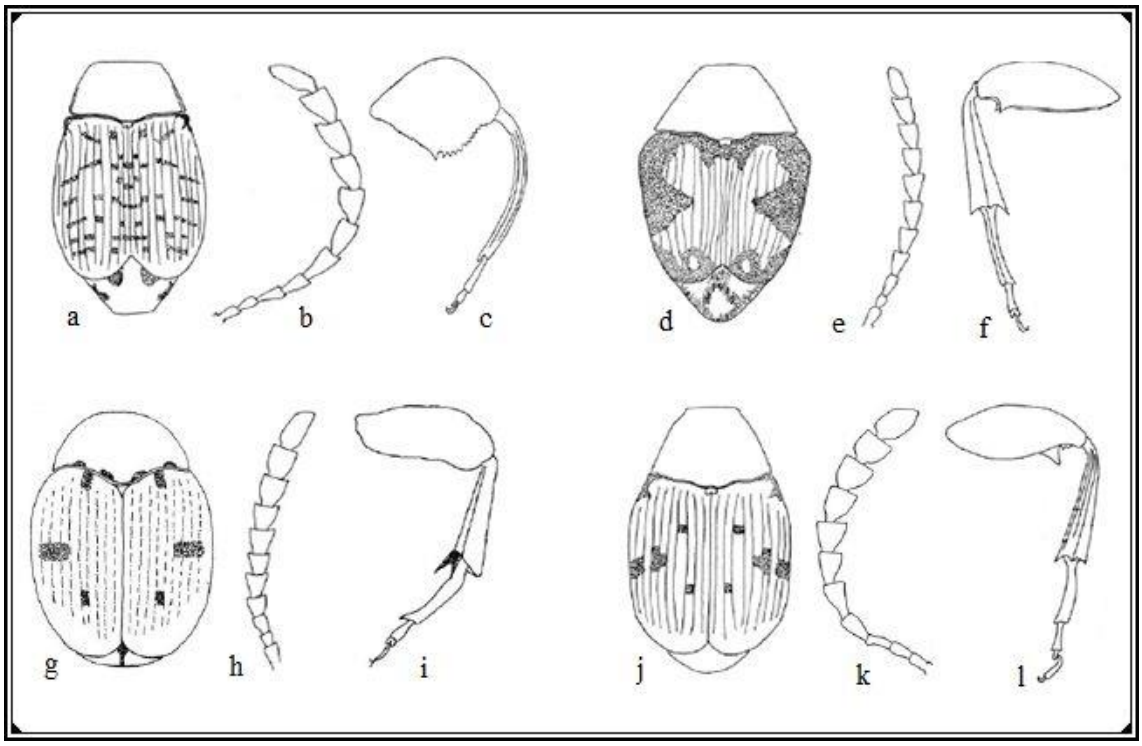
Prothorax belirgin, oldukça üçgen şeklinde ve çoğunlukla uzunluğundan daha geniştir. Thorax az veya çok koniktir. Elytra geniş, kısa olup üzerleri kıllar ve pullarla kaplıdır ve abdomenin ucunu açıkta bırakır. Bruchini'de pygidiumun tamamını, Pachymerini'de ise yarısını açıkta bırakacak uzunluktadır. Her elytron üzerinde uzunlamasına 10 adet çizgi vardır (Mergen, 1992; Lodos, 1998). Bruchinae altfamilyasına bağlı bazı türler Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Bruchinae altfamilyasına bağlı ergin tohum böcekleri a) *Callosobruchus maculatus*, b) *Caryedon serratus*, c) *Palaeobruchidius plagiatus*, d) *Bruchus emarginatus*, e) *Bruchidius varius*, f) *Bruchus rufimanus*, g) *Bruchidius tuberculatus*, h) *Bruchidius albopictus* (Anonymous, 2020b).

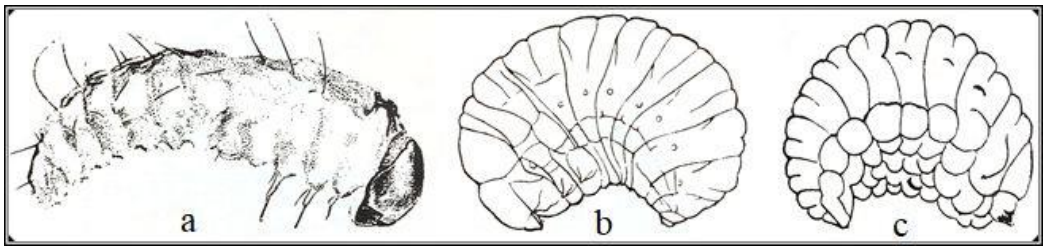
Arka bacaklar diğer bacaklara göre çok gelişmiş olup femur şişkin ve genellikle dişli veya dikenlidir. Eşeysel farklılık anten veya bacak yapısında belirlenmiştir (Seçkin, 1981). Tarsuslar 5 segmentli, 1. segment diğer segmentler toplamından daha uzun, 4. segment çok küçük, tırnaklar kaidede çengellidir. Abdomen güçlü ve görülebilir sternitelere sahiptir. Amblicerini'de arka bacak femurlarının kalınlaşmamış olması ve tibianın uç köşesinde mahmuz şeklinde iki adet çıkıntı bulunması

karakteristiktir. Pachymerini'de arka bacak femurlarının çok gelişmiş olması ve iç tarafa bakan kenarlarında, tarak şeklinde diken gibi çıkıntıların bulunması, arka bacak tibialarının orak şeklinde kavisleşmiş olması ve prepikal çıkıntı bulundurmaması ile diğer tribuslardan farklılık gösterir (Yücel, 1985; Mergen, 1992; Lodos, 1998). Tohum böceği türlerine ait bazı pronotum, elytra, anten ve bacak yapıları Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Bruchinae altfamilyasına bağlı ergin tohum böceklerine ait pronotum, elytra, anten ve bacak şekilleri a) *Caryedon serratus*; pronotum ve elytra, b) *Caryedon serratus*; anten, c) *Caryedon serratus*; son bacak, d) *Callasobruchus maculatus*; pronotum ve elytra, e) *Callasobruchus maculatus*; anten, f) *Callasobruchus maculatus*; son bacak, g) *Spermophagus variolosopunctatus*; pronotum ve elytra, h) *Spermophagus variolosopunctatus*; anten, i) *Spermophagus variolosopunctatus*; son bacak, j) *Acanthoscelides obtectus*; pronotum ve elytra, k) *Acanthoscelides obtectus*; anten, l) *Acanthoscelides obtectus*; son bacak (Mergen, 1992).

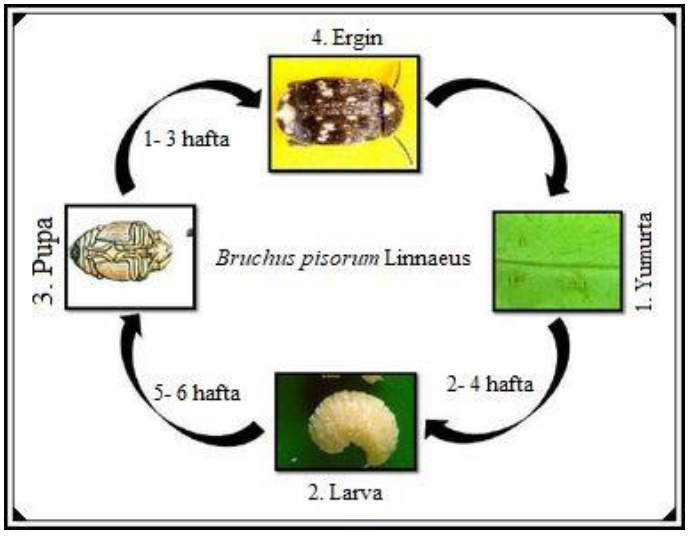
Larva, birinci dönemde 3 çift yalancı bacağa, her iki yanda 3'er nokta göze, ayrıca sert tohumların içine girmesine yardımcı olan ve prothorax üzerinde bulunan dikenli veya dişli kitin levhaya sahiptir. Konukçu bitkinin tohumu içine girdikten sonra birinci gömleği değiştirir. Bundan sonra larva Curculoinidae larvasına benzer; gövdesi yay gibi kıvrık, tombul yapılı, beyaz yahut sarımsı renkli ve bacaklar yoktur (Seçkin, 1981). Tohum böceklerine ait bazı larva tipleri Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Bruchinae altfamilyasına bağlı türlerin bazı larva tipleri a) *Acanthoscelides obtectus*'un 1. dönem larvası, b) *Acanthoscelides obtectus*'un 2. dönem larvası, c) *Zabrotes subfasciatus*'un 4. dönem larvası (Alkan, 1966).

Konukçu bitkinin tohumlarına veya gelişmekte olan tohum kapsüllerine bırakılan yumurtalardan çıkan larva, kapsülü delerek dane içerisine girer. Larvaların gelişmesi bitkinin fenolojisine paralel olarak gerçekleşir ve çoğunlukla danenin olgunlaşma zamanında son bulur. Olgun larva tohum kabuğunu daire şeklinde oyduktan sonra danenin içerisinde pupa olur, ergin bu zarı iterek dışarı çıkar (Lodos, 1998).

Tohum böcekleri gelişmelerine göre iki grup altında toplanmaktadır. Tek döl veren türler; larvaların kuru tanelerde gelişme yeteneği yoktur. Genel olarak her tanede bir larva bulunur. Ergin sadece tarlada kapsüllere yumurta bırakır. Yumurta bıraktıktan sonra 50 gün kadar tanede beslenen larva ergin olarak taneyi terkeder ve gelecek ilkbahara kadar kışlar. Çok döl veren türler, senede 5 veya 6 döl verirler. Larvaları kuru tanelerde gelişmeye elverişlidir. Erginler kapsüllere veya olgun tanelere yumurta bırakırlar. Her tanede birden fazla larva bulunur. Tek döl veren türlerden farklı olarak ergin tohumdan çıktıktan sonra çiftleşir, yumurta bırakır ve bunlardan meydana gelen bireyler ergin olduktan sonra tekrar çiftleşir, yumurta bırakır, bu şekilde döl vermeye devam eder (Seçkin, 1981).



Şekil 2.5. *Bruchus pisorum*'un yaşam döngüsü (Anonymous, 2020c)

2.2. Bruchinae Altfamilyası İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Özer (1961), Türkiye'deki tohum böceklerinden 7 türün tanınmalarına yarayacak karakteristik özellikleri, biyolojilerini, konukçularını ve yayılışlarını belirtmiştir. İncelediği fiğlerde; *Bruchus rufimanus, B. ervi* ve *Callosobruchus chinensis* türlerinin zararlı olduğunu ifade etmiştir.

Alkan (1966), Türkiye'nin zararlı tohum böcekleri faunası üzerinde yaptığı araştırmada, tohum böceklerinden 54 tür ve bir alttür tespit etmiştir.

Raina (1971), Hindistanda 1968- 1970 yıllarında baklagil bitkilerindeki tohum böceklerini incelediği araştırmada, mercimek, bezelye, börülce, fasulye ve nohut bitkilerinde ve bazı yabancı otlarda, Bruchinae (Col: Chrysomelidae)'den 12 tür tespit etmiştir.

Kalkan (1972), Orta Anadolu Bölgesinde bakliyata zarar veren tohum böceklerinin tür, yayılış ve zarar oranları üzerinde yaptığı araştırmada, çalışma alanında tohum böceklerinden 10 tür bulunduğunu belirtmiştir. Bu türlerden 4 tanesinin fiğde zararlı olduğunu bildirmiştir.

Ergül ve ark. (1972), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki hububat ve mamülleri ile bakliyat ambar zararlılarını araştırdığı çalışmada, 11 ilde 491 ambarda kontroller yaptıklarını, baklagillerde ambarların *Bruchus* spp. ile bulaşma oranının %1.1 olduğunu belirtmişlerdir.

Keyder ve ark. (1973), Marmara Bölgesinde börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus)*'nin yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde yaptıkları çalışmada, börülce tohum böceğinin baklagillerin çoğunda beslendiklerini fakat fasulye, bakla ve fiğde beslenmediklerini belirtmişlerdir.

Gibson ve Raina (1973), *Bruchus lentis*'in, Hindistan'da Yeni Delhi'deki mercimek arazilerinde 1968 yılında ilk kez bulunduğunu bildirmişlerdir. 1968 ve 1969 yıllarında mercimek arazilerindeki düzenli sürveyler sonucunda ergin tohum böceklerinin tarlalarda bulunmasına rağmen ekonomik bir zarara neden olmadığını belirtmişlerdir.

Atak (1975), fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'nin biyoekolojisi ve mücadelesini araştırdığı çalışmada, fasulye tohum böceği erginlerinin %10'unda arka femurlardaki diş şeklindeki çıkıntıların sayı ve şekillerinde bireysel varyasyonların olduğunu, zararlının biyolojisini inceleyerek, Marmara Bölgesinde tarlada 1.8-2, diğerleri ambarda olmak üzere ortalama 5 döl verdiğini bildirmektedir. Tarlada alt

kapsüllerin kurumaya başladığı dönemden itibaren 10-14 gün ara ile yapılacak 3 ilaçlama ve ambarda phostoxin ile yapılacak fümigasyonun zararlı ile mücadelede yeterli olacağını ifade etmektedir.

Dörtbudak (1975), Mardin ili mercimeklerinde sadece *Bruchus ervi* türünü tespit etmiştir. *Bruchus ervi*'nin Mardin ilinde mercimekten başka fiğlerde de zararlı olduğunu belirtmektedir. Tamamı delikli mercimek tanelerinde çimlenme oranının ortalama %0.3 olduğunu ve yaptığı ölçümlerde ergin boyunun 3-3.5 mm, yumurta boyunun 0.51-0.59 mm olduğunu ifade etmektedir.

Yasan ve ark. (1976), Karadeniz Bölgesinde baklagil yetiştirilen illerde fiğ, mercimek ve fasulyede Bruchinae (Col: Chrysomelidae) altfamilyasından 4 tür tespit etmişlerdir. Fiğ örneklerinin alındığı tüm köylerde *Bruchus rufimanus* ile bulaşıklık belirlemişlerdir.

Soydanbay (1976), Türkiye'de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşmanlarını araştırdığı çalışmada, *Bruchus pisorum*'un doğal düşmanının *Triaspis thoracicus* (Hym: Braconidae) olduğunu bildirmiştir.

Borowiec (1981), *Spermoghagus sericeus* ve *S. caltstegiae* türlerinin tanınması ile ilgili yaptığı çalışmada erkek genital organa ait bazı yapıların taksonomik özelliklerini açıklamıştır.

Altınayar (1981), Orta Anadolu Bölgesi tahıl ekiliş alanlarındaki böcek faunası üzerinde yaptığı çalışmada, tohumlarda zararlı *Bruchus pisorum, Spermophagus kuesteri* ve *S. sericeus* türlerini tespit etmiştir.

Zampetti (1981), Bruchinae (Col: Chrysomelide) altfamilyasından 7 adet *Bruchus,* 22 adet *Bruchidius* ve 3 adet *Spermophagus* türü olmak üzere toplam 32 türün Türkiye'deki yayılışını ve konukçusunu tespit etmiştir.

Seçkin (1981), İstanbul, Bursa illeri ve çevresinde bezelye, mercimek, kara mercimek ve burçak yetiştirilen bölgelerde yaptığı sürveylerde tohum böceklerinden 15 tür tespit etmiştir. Bu türlerden 7 tanesinin *Vicia*'nın bir türü olan burçakta bulunduğunu bildirmiştir. Tespit edilen tohum böceklerinden *Bruchidius* ve *Spermophagus* cinslerine dahil olan türlerin çalışmada yer alan baklagil tohumlarında hiçbir zarara yol açmadığını, sadece bu bitkilerin çiçeklerinde beslendiğini ve ekonomik öneminin olmadığını vurgulamıştır. *Bruchus signaticornis* ve *Bruchus tristiculus*'un ilk defa İstanbul ve Bursa illerinde bulunduğunu ifade etmiştir. Zarar görmüş tanelerde meydana gelen ortalama ağırlık kaybının bezelye, mercimek, kara mercimek ve burçakta sırasıyla %19.24, %35.13, %48.59 ve %26.54 olduğunu bildirmiştir. Delikli tanelerin çimlenme

gücünün bezelyede %11.3, kara mercimekte %1.3, burçakta %1.0 olduğunu ve mercimekte hiç çimlenme görülmediğini ifade etmiştir.

Borowiec (1984), Türkiye'nin tohum böceklerini araştırdığı çalışmada, 37 türün kaydedildiğini bunlardan 7 tanesinin Türkiye için ilk kayıt olduğunu belirtmiştir. Türkiye'deki tohum böceklerinin yayılışlarını vererek türlerin dişi erkek sayılarını tespit etmiştir.

İlalan ve Çevik (1984), Marmara Bölgesinde depolanan fasulye, börülce ve nohutta *Acanthoscelides obtectus* ve *Callosobruchus maculatus*'un neden oldukları ürün kayıplarını araştırdıkları çalışmada, geç ekim yapılan fasulyelerde tohum böceğiyle bulaşıklık tespit etmediklerini bildirmişlerdir. 1, 2 ve 3 delikli fasulye tanelerinde delik sayısı çoğaldıkça ağırlık kaybının azaldığını ifade etmektedirler.

Yücel (1985), Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Bruchinae altfamilyasından 19 tür tespit etmiştir. Bu türler içerisinden 17 tanesinin bölge için, 5 tanesinin Türkiye için ilk kayıt olduğunu ifade etmiştir. Fiğde tohum böceklerinin neden oldukları ağırlık kaybı ortalamasının %2.77, çimlenme kaybının ise %4.49 olduğunu belirtmiştir.

Özbek (1986), Erzurum'da yoncada bulunan zararlı ve yararlı böcekleri tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, değişik takım ve familyalara mensup 200'den fazla böcek türü tespit etmiştir. Sürvey alanında tohum böceklerinden *Bruchus dentipes*'in bulunduğunu, bu türün az rastlanan bir tür olduğunu ifade etmiştir.

Borowiec (1987a), tohum böceklerinin cinslerini araştırdığı çalışmada, Bruchinae altfamilyasını kapsayan 58 cinsin tanı anahtarlarını vererek 5 cinsin yeni olduğunu belirtmiştir. Tohum böceklerine ait vücut yapılarını şekillendirerek belirtmiş ve dünyadaki yayılışlarını açıklamıştır.

Borowiec (1987b), dünyanın Orta Doğu Bölgesindeki tohum böceklerini araştırdığı çalışmada, 51 türün yayılışlarını incelemiştir. Bu türlerden 7 tanesinin Türkiye'de bulunduğunu açıklamıştır.

Kaya ve Hıncal (1989), Ege Bölgesinin mercimek ekiliş alanlarının bulunduğu Denizli ilinin Tavas ilçesinde yürüttükleri çalışmada, yörede kışı geçiren *Bruchus lentis* erginlerinin nisanın ilk yarısı içinde hava sıcaklığının 14-16°C, toprak sıcaklığının da 17-18°C'ye ulaştığı mercimek tarlalarında faaliyete geçtiğini belirtmişlerdir.

Decelle ve Lodos (1989), Türkiye'nin tohum böcekleri faunasını araştırdıkları çalışmada, *Bruchidius* cinsinden 63, *Bruchus* cinsinden 24, *Spermophagus* cinsinden 7, *Callasobruchus* cinsinden 3, *Caryedon* cinsinden 2, *Rhaebus, Acanthobruchidius,*

Paleoacanthoscelides, Salviabruchus, Acanthoscelides, Mimosestes, Zabrotes Pseudopachymerina cinslerinden birer tür olmak üzere toplam tür sayısının 107 olduğunu açıklamışlardır.

Kılıç ve Aykaç (1989), Samsun, Amasya ve Tokat illerinde şeftali bahçelerinde 146 adet zararlı ve faydalı tür tespit etmişlerdir. Darbe yöntemiyle toplanan böceklerden *Bruchus rufipes*'e ait 12 birey elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Mergen ve Çağatay (1990), Bruchinae (Col: Chrysomelidae) altfamilyasından 7 adet tohum böceği türünün; morfolojisi, tür tanı anahtarı, erkek genital organ morfolojisi ve taksonomik önemi ile yayılışı hakkında önemli bilgiler vermişlerdir.

Kaya ve Hıncal (1991), Denizli ili mercimek alanlarında bulunan böcek faunası üzerinde yaptıkları araştırmada 4 takımdan 41 böcek türü tespit etmişlerdir. 14 türün Bruchinae'ye bağlı olduğunu, tohum böceklerinden 6 türün bölge için ilk kayıt olduğunu ve mercimeğin en önemli zararlısının *Bruchus lentis* olduğunu ifade etmişlerdir.

Özar ve Genç (1993), Ege Bölgesi'nde üretilen börülcede önemli ürün kayıplarına yol açan *Callosobruchus maculatus*'un tarla döneminde kimyasal savaşım yöntemini belirlemek amacıyla ilaç denemeleri yapmışlardır. Uşak ili Eşme ilçesinde yürütülen çalışmalarda, Triazophos etken maddeli preparatın 200 ml/da dozunun börülcede kapsül oluşum döneminde uygulanmasının başarılı bir mücadele olacağını ifade etmişlerdir.

Borowiec ve Anton (1993), Akdeniz ülkelerindeki tohum böceklerini araştırdıkları çalışmada, 113 türün bölgedeki yayılışlarını tespit etmişlerdir. İncelenen türlerden 75 tanesinin Türkiye'de bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Yücel (1994), Şanlıurfa il merkezinde, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi kampüs alanında, haziran ve temmuz aylarında, ışık tuzakları ve atrapla topladığı *Caryedon palestinicus* (Chry: Bruchinae: Pachymerini)'un Türkiye faunası için yeni bir tür olduğunu bildirmiştir. Yaptığı araştırmada gün ışığı (beyaz ışık) rengindeki ışık kaynağının bu böceği daha çok cezbettiğini belirlemiştir.

Akdağ (1996a), Tokat- Kozova şartlarında fasulye çeşitlerinde, fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) zararını araştırdığı çalışmada, 3 farklı ekim zamanında 18 farklı fasulye çeşidi kullanmıştır. Verim kaybının ilk yıl çeşitlerde %1.9-13.5 ve ekim zamanlarında (15 Nisan, 6 Mayıs, 3 Haziran) %2.8-17.7 arasında, ikinci yılda çeşitlerde %1.0-7.3 ve ekim zamanlarında (1 Mayıs, 16 Mayıs, 2 Haziran) %1.8-

8.1 arasında olduğunu belirtmiştir. En düşük verim kaybının ise son ekim zamanı olan 2-3 Haziran olduğunu tespit etmiştir.

Akdağ (1996b), kuru fasulye çeşitlerinde, fasulye tohum böceği zararının biyolojik değere ve fide gelişmesine etkilerini araştırdığı çalışmada, tanedeki delik sayısının biyolojik değere ve fide özelliklerine önemli düzeyde etkili olduğunu belirlemiştir. Sağlam tanelere göre 1 delikli tanelerin çimlenme gücünde %10.9 ve sürme gücünde %17.6 ve 6+ delikli tanelerin çimlenme gücünde %87 ve sürme gücünde %91.6 oranında azalma tespit etmiştir.

Mergen (1996a), Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde tespit edilen *Bruchus* cinsi türler üzerinde yaptığı araştırmada 5 türün tanımını ve yayılışını açıklayarak türlerin erkek genital organlarına ait şekilleri ayrıntılı olarak göstermiş ve taksonomik farklılıkları hakkında bilgiler vermiştir.

Mergen (1996b), Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde saptanan *Bruchidius* cinsinden 5 türün tanımını ve yayılışını açıklayarak türlerin erkek genital organlarını şekillerle göstermiş ve taksonomik farklılıklarını açıklamıştır.

Özdem (1997), Eskişehir ilinde fasulye tohum böceğinin biyolojisi üzerinde yaptığı araştırmada, fasulye tohum böceğinin kışı ambarda sürekli çoğalarak geçirdiği, eylül ayında ergin çıkışlarının başladığı, çıkış sonrası çiftleşen dişilerin yumurtalarını kümeler halinde kuru olumdaki fasulye kapsüllerine bıraktıklarını, bir yumurta kümesinde ortalama 30±2.34 adet yumurta bulunduğunu, erkek bireylerin dişi bireylere oranının 1.148/1 olduğunu belirtmiştir. Yumurta gelişme süresinin 7-9 gün arasında değiştiği, larvaların tane içinde dört dönem geçirdiği ve larva gelişme süresinin 38-58 günde tamamlandığı, tane içinde pupa ve kokon içindeki ergin dönemin 12-19 gün sürdüğü, daha sonra erginlerin çıktığını belirlemiştir. Tarlada 1 döl verdiği ve döl süresinin 70-89 gün arasında değiştiği, oda koşullarında 3 döl, yılda toplam 4 döl verdiğini bildirmiştir.

Tamer ve ark. (1998), Orta Anadolu Bölgesi'nde yemeklik baklagiller (mercimek, nohut, fasulye)'de görülen zararlı ve faydalı böceklerin faunasını araştırdıkları çalışmada, 46 böcek ve 1 akar türü tespit etmişlerdir. Sürvey sonuçları ve tarla gözlemlerine göre *Bruchus lentis*'in mercimeğin en önemli zararlılarından biri olduğunu açıklamışlardır.

Mergen (1999a), *Bruchus* cinsinden 9 türün dişi genital organ yapısını incelediği araştırmada; ele aldığı türlerin spiculum ventrale, VIII. sternit, coxite, stylus, VIII.

tergum ve spermatheca gibi sistematik karakter içeren kısımlarını şekillerle belirterek bu karakterleri tür seviyesinde açıklamıştır.

Mergen (1999b), *Bruchidius* cinsine ait 13 türün dişi genital organ yapılarını incelediği çalışmada, sistematik öneme sahip kısımlardan VIII. sternal çatal, spiculum ventrale ve coxite'ninde dahil olduğu VIII. tergum ve IX. sternit ile spermatheca ve bursa copulatrix kısımlarını şekillerle belirterek tanımlarını yapmış, yapıların tür düzeyindeki sistematik farklılıklarını açıklamıştır.

Baş (1999), Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı fiğ türlerinde ilaçlamanın *Bruchus* ile bulaşık tane üzerinde etkilerini araştırdığı çalışmada; ilaçsız parsellerde adi fiğ, tüylü fiğ ve macar fiğinde *Bruchus* ile bulaşık tane oranları sırasıyla %4.25, %0.67 ve %0.88 olmuştur. İlaçlanan parsellerde ise, fiğ türlerinin *Bruchus* ile bulaşık tane oranları sırasıyla %0.54, %0.16 ve %0.13 olarak gerçekleştiğini belirtmiştir.

Dörtbudak ve ark. (1999), Orta Anadolu Bölgesinde mercimek ve fasulyede zararlı olan tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranı ve yoğunluğu ile ürün kayıplarını araştırdığı çalışmada, illerden aldıkları mercimek örneklerinde *Bruchus lentis* türünün zararlı olduğunu fasulye örneklerinin ise temiz olduğunu belirtmişlerdir. Mercimeklerde il ortalaması olarak bulaşma oranının ve ağırlık kaybının sırasıyla; Yozgat'ta %3.03 ve 0.86, Konya'da %1.74 ve 0.58, Kırşehir'de %1.72 ve 0.49, Ankara'da %2.13 ve 0.70, Çankırı'da %1.21 ve 0.30 olduğunu saptamışlardır.

Yılmaz ve Elmalı (2002), değişik fasulye çeşitlerinde, fasulye tohum böceği (*Acanthoscelide obtectus*)'nin gelişme ve çoğalmasını incelediği araştırmada, fasulye çeşitlerinin protein oranları ile *A.obtectus'*un larva dönemi süresi, tane büyüklükleri ile birinci dönem larva ölüm oranı arasında doğrusal bir ilişki tespit etmişlerdir. Protein oranı en yüksek çeşit olan Karacaşehir 90 çeşidinde larva dönemi süresini 19.45 gün; protein oranı %20.48 ile en düşük çeşit olan Yunus 90'da larva dönemi süresini 15.03 gün bulmuşlardır. Tane büyüklüğü sınıflandırmasına göre; larva dönemi ölüm oranının, küçük taneli olan Karacaşehir 90'da %76.36 ile en yüksek, iri taneli çeşit olan Göynük 98'de larva ölüm oranının %16.92 ile en düşük bulunduğunu ifade etmişlerdir. Fasulye çeşitlerinin tanen, nişasta oranları ve tane kabuğu kalınlığı ile *A.obtectus*'un diğer biyolojik dönemleri arasında bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir.

Gümüş ve ark. (2002), bezelye tohumları ile taşınan önemli bakteriyel, fungal viral etmenler ve zararlıların saptanmasına yönelik yaptıkları araştırmada, bölgedeki üretici kuruluşlarından 31 adet tohum örneğini ve 17 tarladan aldıkları bitki örneklerini

incelemişlerdir. Alınan örneklerde bakteriyel, fungal ve viral etmenlerin bulunmadığını bildirmişlerdir. 31 adet tohum örneğinin 16'sında *Bruchus pisorum* ile bulaşıklık olduğunu ifade etmişlerdir.

İşçi (2003), Mersin ilinde depolanmış baklagillerde zararlı olan baklagil tohum böcekleri ve zarar durumları üzerinde yaptığı çalışmada, mercimek, nohut ve fasulyede Bruchinae altfamilyasından 4 tür tespit etmiştir. Ortalama ağırlık kaybı ve çimlenme kaybının sırasıyla mercimekte %20.5 ve %77, nohutta %1.40 ve %27 ve fasulyede %17.25 ve %60 oranında olduğunu ifade etmektedir.

Turanlı (2007), Denizli ve Uşak illerinde depolanmış baklagillerde bulunan tohum böceği türleri ve zararı üzerinde yaptığı çalışmada, zarar görmüş baklagil tohumlarından elde edilen erginlerin Bruchinae altfamilyasından 3 türe ait olduğunu belirlemiştir. Fiğ tohumlarının *Bruchus emerginatus* ve *Acanthoscelides obtectus* ile bulaşık olduğunu belirtmiştir. Fiğlerin tohum böcekleriyle buluşma oranının Denizli ilinde ortalama %2.23, Uşak ilinde ortalama %4.08, ağırlık kaybının Denizli ilinde laboratuvar ve depoda sırasıyla %1.04 ve %1.14, Uşak ilinde sırasıyla %0.76 ve %0.50 olarak gerçekleştiğini belirtmiştir.

Sert ve ark. (2013a), Başkomutan Tarihi Milli Parkının (Afyonkarahisar, Türkiye) böcek faunasının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, 9 takım, 67 familyaya bağlı 314 türün tespit edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sahasında Bruchinae altfamilyasına bağlı 11 tohum böceği türü tespit etmişlerdir.

Sert ve ark. (2013b), Karagöl Sahara Milli Parkı (Artvin, Türkiye) böcek faunasının tespiti üzerine yaptıkları çalışmada; 40 familyadan 139 tür belirlediklerini bunlardan 2 tanesinin *Bruchidius* cinsine ait olduğunu aktarmışlardır.

Sert ve Kabalak (2013), İnkumu ve çevresinin (Bartın, Türkiye) böcek faunası üzerinde yaptıkları çalışmada, Bruchinae altfamilyasından *Bruchus* sp., *Bruchidius* sp. ve *Spermophagus* sp.'yi tespit etmişlerdir.

Beyarslan ve ark. (2014), *Bracon variator* (Hymenoptera: Braconidae)'un konukçuları arasında tohum böceklerinden *Bruchus* ve *Bruchidius* cinslerine bağlı 6 tür tespit etmişlerdir.

Kaplan ve Yücel (2014), Elazığ ili çilek alanlarında zararlı böcek ve akar türlerini araştırdığı çalışmada, 58 zararlı böcek türü ve 1 akar türü tespit etmişlerdir. Sürvey alanında, zararlı böceklerden Bruchinae altfamilyasına bağlı *Bruchus dentipes*'in bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kaynaş (2014), Konya'nın Hüyük ilçesinde fasulye, nohut, mercimek ve macar fiğinde, Bruchinae altfamilyasından 13 tür tespit etmiştir. Bu türlerden 9 tanesinin macar fiğinde bulunduğunu, fiğde ağırlık kaybı ortalamasının %0.24 ve bulaşıklık ortalamasının ise %0.45 olduğunu, fiğ tanelerindeki ağırlık kaybının önemli düzeyde olmadığını ifade etmiştir.

Çetin ve ark. (2015), 18 adet tıbbi ve aromatik bitkiden elde ettikleri uçucu yağların *Acanthoscelides obtectus* erginlerine karşı fumigant etkisini tespit etmek için yaptıkları çalışmada; 10 µl/l hava sabit dozda, 24 saat maruz bırakma süresinde *Rosmarinus officinalis* ve *Salvia fructicosa* uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* erginlerinde %100; *Laurus nobilis, Artemisia dranunculus, Mentha aquatica* uçucu yağlarının %90 ölüm sağladığını açıklamışlardır.

Bolu (2016), Güneydoğu Anadolu Bölgesinin böcek faunasını araştırdığı çalışmada, Bruchinae altfamilyasına bağlı *Bruchidius* ve *Bruchus* cinsinden yedişer tür, *Acanthoscelides*, *Callosobruchus* ve *Caryedon* cinslerinden birer tür olmak üzere toplam 17 tohum böceği türünü tespit ettiğini bildirmiştir.

Kaplan ve ark. (2018), Bingöl'de 10 farklı fasulye çeşidinde görülen faydalı ve zararlı böcekleri tespit etmişlerdir. Ayrıca araziden elde ettikleri fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'ne ait bireylerin kültüre alınmasıyla *Acanthoscelides obtectus*'un laboratuvar şartlarındaki popülasyon seyri ve zarar durumunu araştırmışlardır. Fasulye tanelerindeki zarar oranını en fazla %22 ile Yerel-3 çeşidinde, en az %6 ile Terzibaba ve Yakutiye-98 çeşitlerinde gözlemlemişlerdir. Laboratuvar şartlarında kültüre alınan *Acanthoscelides obtectus*'a karşı en dayanıklı çeşidin Terzibaba, en hassas çeşidin Yerel-3 olduğunu belirtmektedirler.

Sezer (2018), Gökçeada ve Bozcaada'nın Coleoptera takımı faunasını araştırdığı çalışmada Bruchinae altfamilyası, *Bruchidius* cinsinden 3 tür tespit ettiğini bildirmiştir.

Toker ve ark. (2018), *Cicer* türlerinin *Callosobruchus chinensis* L.'e dayanıklılığını, tohum başına yumurta ve delik sayısı, zararlı tohum oranı ve ağırlık kaybı ile değerlendirdiklerini, *C. echinospermum*'un tüm genotiplerinin *Callosobruchus chinensis*'e dayanıklı olduğunu, tarımı yapılan nohut ve *C. reticulatum*'un tüm genotiplerinin ise duyarlı bulunduğunu belirtmektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

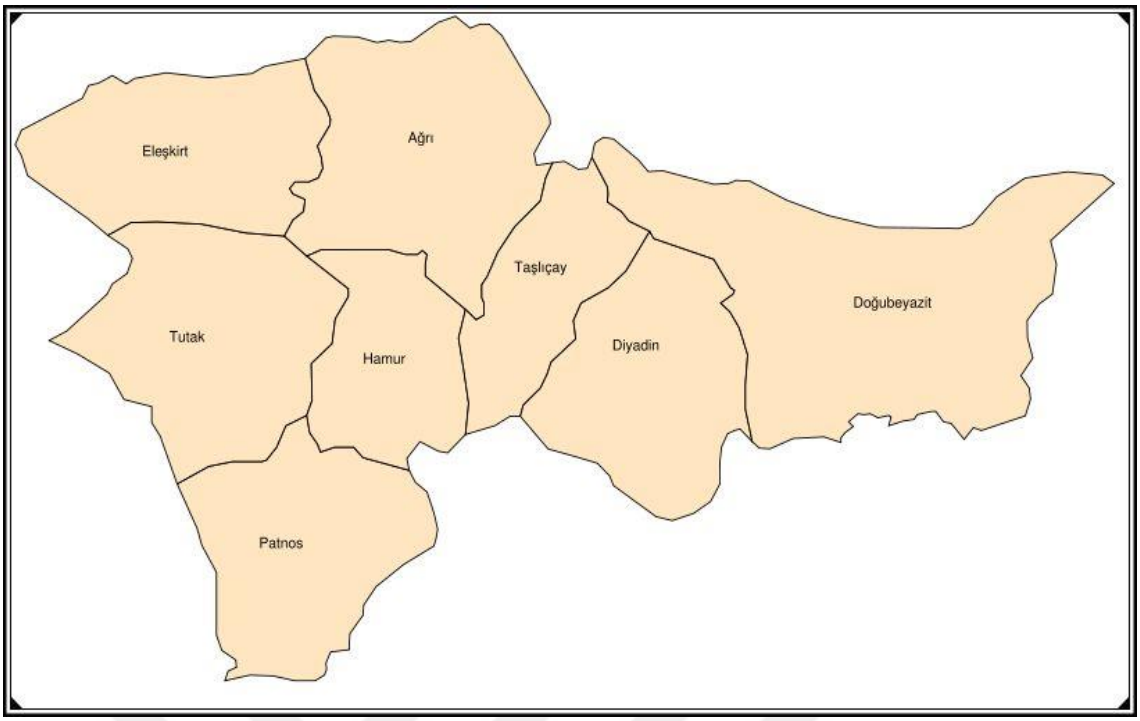
Araştırmanın ana materyalini, adi fiğ (*Vicia sativa*) ve macar fiğ (*Vicia pannonica*)'in kuru tohumları ve bu bitkiler üzerinden el ve atrapla toplanan, ayrıca kuru fiğ tohumlarının kültüre alınmasıyla elde edilen tohum böcekleri oluştururken, diğer materyalleri, tohum böceklerinin toplanması, kültüre alınması ve teşhis çalışmaları aşamalarında kullanılan malzemeler oluşturmuştur.

3.1.1. Çalışma alanının genel özellikleri

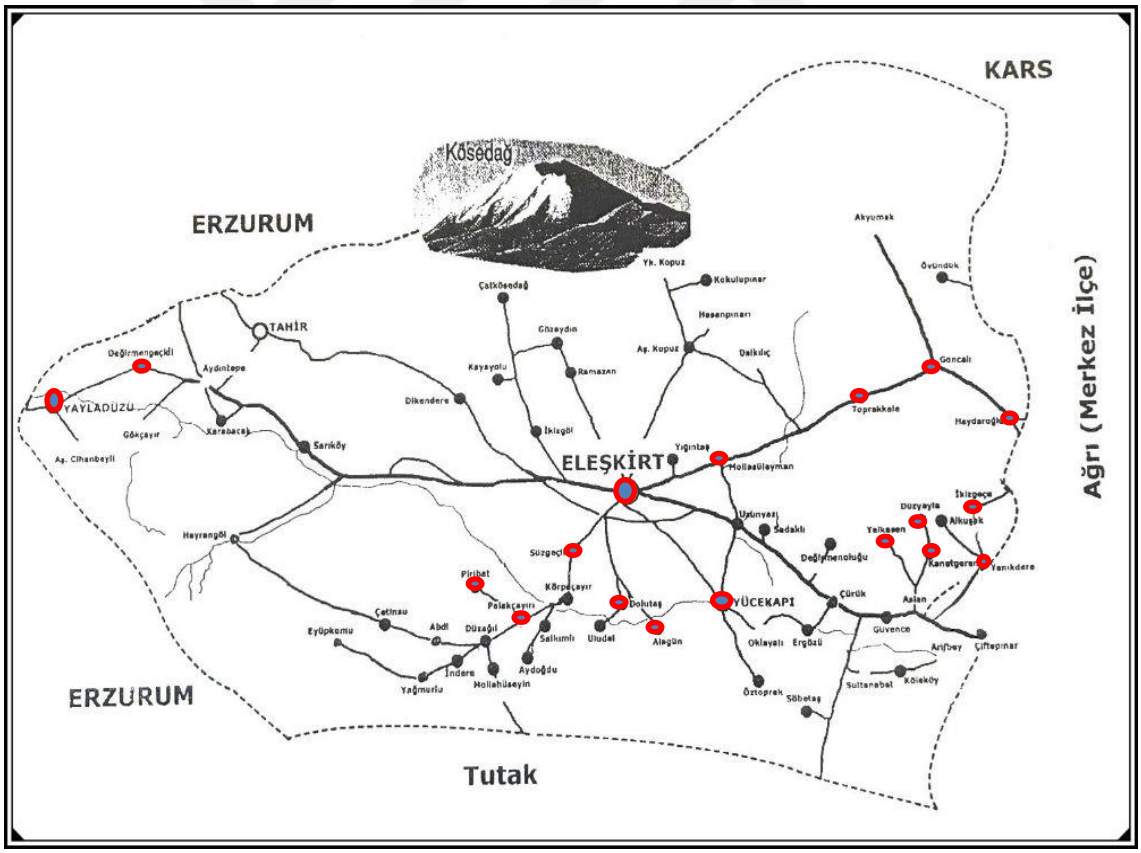
Eleşkirt ilçesi, Ağrı'nın batı bölümünde, kendi adını taşıyan ovanın kuzey batı kenarındadır. Güneyinde Tutak, batısında Erzurum (Horasan ve Karayazı), kuzeyinde Kars (Sarıkamış ve Kağızman) bulunmaktadır. Denizden yüksekliği 1.650 m'dir. İlçe topraklarının büyük bölümü, özellikle kuzey, batı ve güneyi yüksek dağlarla kaplıdır. Bu dağların yüksek noktaları; batıda Hayrangöl dağı (2.850 m), Saç dağı, Tahir dağı, kuzeyde Kösedağ (3.433 m) güneyde Mızrak dağı (2.350 m) ile Kılıç dağı (2.306 m)'dır. Dağların yüksek yerleri çoğu zaman karlarla örtülüdür ve bu dağlar yayla olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2020a).

Eleşkirt ovası ilçenin başlıca tarım alanıdır. Bu ovanın eski bir göl yatağı olduğu, çöküntü alanın dolması ile meydana geldiği sanılmaktadır. Eleşkirt ovası ilçe topraklarının yaklaşık üçte birini oluşturur. İlçede karasal iklim egemendir. Kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Yüksek yerlere çok kar yağar; kar uzun zaman yerde kalır. Ovanın karı nisanda, dağların karı ise sonraki aylarda erir. En fazla yağış ilkbaharda görülür. Yazları sıcak, kısmen yağışlı olur. Bitki örtüsü bozkırdır. Güzeldere (Şeryan) boylarında, akarsu vadilerinde ve dağ eteklerinde ağaçlıklara rastlanır (Anonim, 2020a).

Çalışmalar Alagün köyü, Değirmengeçidi köyü, Dolutaş köyü, Düzyayla köyü, Eleşkirt ilçe merkezi, Goncalı köyü, Haydaroğlu köyü, İkizgeçe köyü, Kanatgeren köyü, Mollasüleyman köyü, Palakçayırı köyü, Pirabat köyü, Süzgeçli Köyü, Toprakkale köyü, Yanıkdere köyü, Yayladüzü beldesi, Yelkesen köyü, Yücekapı beldesi olmak üzere toplam 18 mevkide 2019-2020 yıllarında yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Ağrı ili ve ilçeleri haritası (Anonim, 2020b).



Şekil 3.2. Eleşkirt ilçesi ve köyleri haritası (Anonim, 2020c).

2019 verilerine göre Eleşkirt ilçesinin nüfusu 35.548'dir. İlçede 10.354 kişi kentte, 25.194 kişi kırsalda yaşamaktadır. İlçeye bağlı 3 belde 61 köy ve 15 mezra bulunmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Eleşkirt ilçesinin nüfus bilgileri ve yerleşim yerleri sayısı (Anonim, 2020c)

Yerleşim Yeri Sayısı		Nüfus	
Belde Sayısı	**3**	**Kent Nüfusu**	**10.354**
Köy Sayısı	**61**	**Kırsal Nüfus**	**25.194**
Mezra Sayısı	**15**	**Toplam**	**35.548**

Eleşkirt ilçesinin yüzölçümü 134.515 ha'dır. Bunun 51.469 hektarını tarım arazileri oluşturur. 19.752 ha ekiliş alanı ile hububat en çok ekilen ürün grubudur. Yem bitkilerinin ekiliş alanı 6.479 ha olup toplam ekim alanı içerisindeki payı %12.59'dur. 2019 yılında Eleşkirt ilçesinde üretimi yapılan ürün gruplarının üretim alanları ve oranları Çizelge 3.2'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.2. Eleşkirt ilçesinde 2019 yılında üretimi yapılan ürün gruplarının üretim alanları ve oranları (Anonim, 2020c)

Ürün	Üretim Alanı (ha)	Oran (%)
Hububat	19.752	38.38
Çayır- Mera Bitkileri	14.599	28.36
Meyve ve Sebze	8.990	17.46
Yem Bitkileri	6.479	12.59
Nadas	1.539	2.99
Endüstri Bitkileri	91	0.18
Baklagiller	19	0.04
Toplam	51.469	100.00

2019 yılında Eleşkirt ilçesinde 1.306 ha fiğ ekimi yapılmış olup 6.531 ton fiğ üretimi gerçekleştirilmiştir. 2019 yılında Eleşkirt ilçesinde yem bitkileri üretim alanı ve üretim miktarları Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Eleşkirt ilçesinde 2019 yılında yem bitkileri üretim alanı ve üretim miktarı (Anonim, 2020c)

Ürün	Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Yonca	3.087	23.155
Korunga	2.086	12.516
Fiğ	1.306	6.531
Toplam	6.479	42.202

3.1.2. Çalışma alanında yetiştirilen fiğ türleri

3.1.2.1 Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)

Yurdumuzda en fazla yetiştirilen yem bitkilerinden biri olan adi fiğ, tek yıllık bir bitkidir. Kurağa ve soğuğa fazla dayanıklı değildir. Bazı çeşitleri soğuğa kısmen dayanıklı olmasına karşın, kışlık bir adi fiğ çeşidi bugüne kadar geliştirilememiştir. Sulanabilen ve fazla yağış alan, nemli bölgelerde iyi bir gelişme göstermektedir. Kıraç koşullarda yağışın uygun gittiği yıllarda yeterli bir verim alınabilir. Hemen her toprakta yetişebilir ancak derin kalkerli ve killi topraklarda yüksek verim elde edilir (Elçi, 2005).

Adi fiğ, ot veya tane üretimi ve otlatmak amacı ile veya yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilebilir. Yeşil ve kuru otu kaliteli ve besleyicidir. Taneleri yüksek oranda ham protein içerdiği için, hayvan beslemesinde yoğun olarak kullanılabilir. Tohum üretimi için yetiştirildiğinde saf olarak ekimi yapılır. Buna karşılık, ot üretimi amacıyla tahıllarla beraber yetiştirilmesi önerilir. Bu karışımlarda tahıl olarak çevre koşullarına göre arpa, buğday, çavdar ve yulaf kullanılabilir (Elçi, 2005; Anonim, 2020d).

Adi fiğ, gövdesinin ince olması nedeniyle büyümenin ilerlemesinden sonra kolaylıkla yatabilir. Yetiştirilen ortama bağlı olarak 40-60 cm boylanabilmektedir. Zayıf ve fazla derine gitmeyen bir kök sistemi vardır buna karşın yan kökler iyi gelişir. Yapraklar 4-6 çift tarakçıktan meydana gelmiş olup, yaprakçık uçları sivri şekilde sonlanır. Kapsülü fasulye kapsülüne benzer ve içerisinde 5-6 adet tohum bulunur. Tohumların bindane ağırlığı 70-80 g kadardır (Elçi, 2005; Anonim, 2020d).

3.1.2.2. Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.)

Soğuğa ve kurağa en fazla dayanan fiğ türlerinden birisidir. Orta Anadolu koşullarında sonbaharda ekilen macar fiği kıştan zarar görmemektedir. Kıraçta ot üretimi amacıyla başarıyla yetiştirilebilecek bir yem bitkisidir. Toprak yönünden fazla seçici bir bitki değildir. Diğer fiğ türlerinin yetişmediği ağır killi ve ıslak topraklarda yetiştirilebilir (Elçi, 2005).

Birçok fiğ türünün aksine, saplar yardımcı bitki olmadan yarı dik olarak gelişebilir. Bitki 60-70 cm kadar boylanır. Gövde ve yaprakların üzeri, gümüş rengini andıran açık gri tüylerle kaplıdır. Çiçek rengi gri veya kirli sarı bazende menekşe rengindedir. Tohumları yuvarlak, koyu kahveden siyaha kadar değişen renklerdedir.

Macar fiği tohumları adi fiğ tohumlarına nazaran ince kabukludur ve çimlenmede sorun teşkil etmez. Kapsülleri çabuk çatlamaz bu yüzden tohum kaybı az olur. Tohumların 1000 dane ağırlığı 40-50 g kadardır. Oldukça erken çiçek açtığı için biçim zamanına gelmesi de erken olur (Elçi, 2005; Anonim, 2020d).



Şekil 3.3. Adi fiğ (Orijinal)



Şekil 3.4. Macar fiğ (Orijinal)



Şekil 3.5. Adi fiğin kapsülleri (Orijinal)



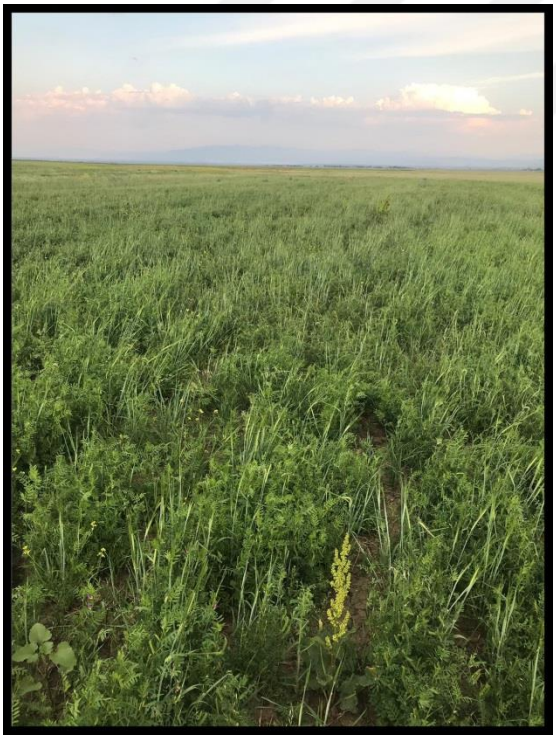
Şekil 3.6. Adi fiğin yeşil tohumları (Orijinal)



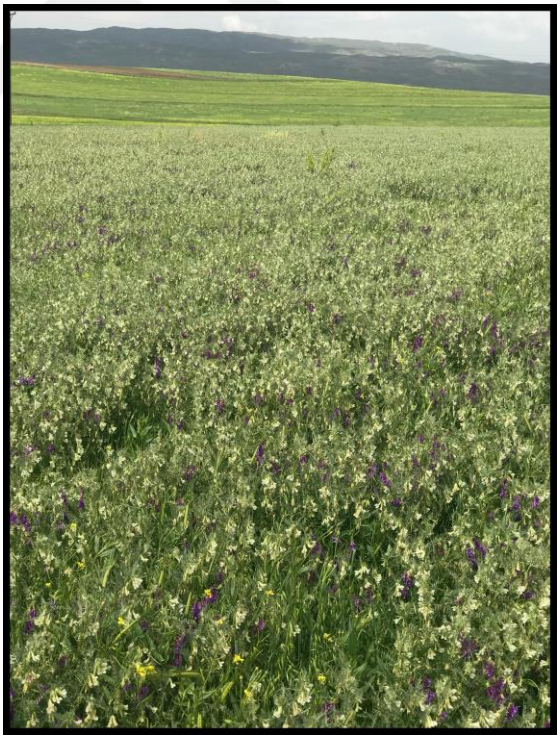
Şekil 3.7. Adi fiğ (*Vicia sativa*)'in kuru tohumları (Orijinal).



Şekil 3.8. Macar fiğ (*Vicia pannonica*)'in kuru tohumları (Orijinal).



Şekil 3.9. Adi fiğ (*Vicia sativa*) tarlasının görünümü (Orijinal).



Şekil 3.10. Macar fiğ (*Vicia pannonica*) tarlasının görünümü (Orijinal).

3.2. Yöntem

3.2.1. Bruchinae altfamilyasına bağlı türlerin elde edilmesi

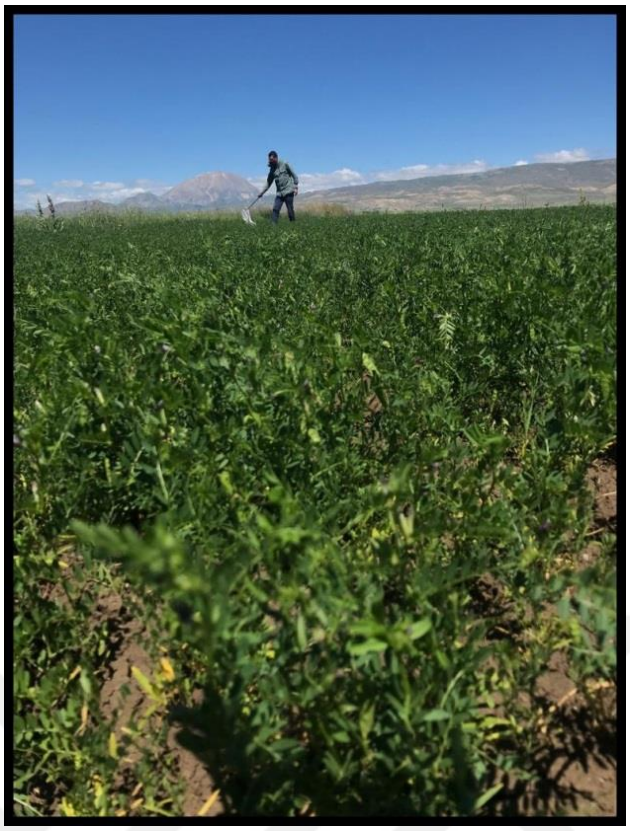
Fiğ ekim alanlarında bulunan tohum böcekleri türlerini tespit etmek amacıyla Ağrı iline bağlı Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı 17 köyünde tarla ve ambar sürveyleri yapılmıştır. Her köyü temsil edecek şekilde farklı yönlerde üçer tarla belirlenerek bu tarlalarda çalışmalar yürütülmüştür. Belirlenen 54 tarlaya üretim sezonu içerisinde en az iki defa gidilerek sayımlar yapılmıştır. Sayımlar iki yıl üst üste olmak üzere Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, bitkilerin çiçek ve kapsül bağlama dönemlerinde yapılmıştır. Sürveylerde 30 cm çapında, 75 cm derinliğinde ve konik yapıda, sap uzunluğu 55 cm uzunluğunda atrap kullanılmıştır. Örnekleme birimi olarak alınan tarlayı temsil edebilecek farklı noktalarda, atrap çemberi yere dik gelecek şekilde tutularak, 180° açı yapacak şekilde, iki adımda bir olmak üzere, olanaklar ölçüsünde bitkinin toprağa yakın kısmında sallanmıştır. Buna göre tarlanın dört farklı noktasında, her noktada 50 atrap olmak üzere toplam 200 atrap sallanmış ve atrapa giren tohum böcekleri aspiratör (böcek emme tüpü) ile alınarak potasyum siyanürlü (4 adet nohut büyüklüğünde) öldürme şişesine aktarılmıştır. Buradan alınan böcekler, böcek saklama zarflarına konularak etiketlenmiştir (Yücel, 1985).



Şekil 3.11. Atrap (Orijinal)



Şekil 3.12. Ağız aspiratörü (Orijinal)



Şekil 3.13. Tarla sürveyi (Orijinal).

Ambar sürveyleri, tarla sürveylerinin yapıldığı köylerde üretici ambarlarında yürütülmüştür. Çuvallanarak ve dökme olarak depolanan ürünlerin farklı yer ve derinliklerinden alınarak karıştırılan fiğ tohumlarından 500'er gramlık örnekler alınmıştır. Her örnek için, alındığı il, ilçe, köy, ambar sahibi, hangi amaçla depolandığı, üretim yılı gibi bilgileri içeren sürvey kayıt formu doldurulmuştur. Örnekler naylon torbalar içine, kayıt formlarıyla birlikte koyularak laboratuvara getirilmiştir (Yücel, 1985). Laboratuvarda bu örnekler cam kavanozlara ayrı ayrı aktarılmış ve tohumlardan çıkış yapacak olan böceklerin oksijen ihtiyacını karşılamak ve kaçışını engellemek amacıyla kavanozların ağızları ince bir tül yardımıyla kapatılmıştır. Kavanoz üzerine örneğin alındığı yerin adı, toplama tarihi, hangi tarladan alındığı ve ürün çeşidi gibi bilgileri içeren bir etiket yapıştırılmıştır. Örneklerde; tanelerde ağırlık kaybı (%) ve böcekle bulaşıklık oranlarını (%) belirlemek amacıyla kavanozlar oda koşullarında 3 ay kadar bekletilmiştir. Her gün kontrol edilen örneklerden çıkan erginler aspiratör yardımıyla alınarak, sayısı, tarihi ve alındığı kavanozun ait olduğu köy, depo bilgisi kaydedilmiştir (Yücel, 1985; Kaynaş, 2014). Sürveyler sırasında fiğ tohumlarının sap, kapsül ve yabancı ot tohumlarından ayrılırken elde edilen görüntüler Şekil 3.14'te ve cam kavanozlara alınan örneklerin görüntüsü Şekil 3.15'te gösterilmiştir.



Şekil 3.14. Fiğ tohumları sap, kapsül ve yabancı ot tohumlarından ayrılması (Orijinal)



Şekil 3.15. Fiğ tohumlarının böcek çıkışı için koyulduğu cam kavanozlar (Orijinal)

3.2.2. Tür teşhis çalışmaları

Tarla ve ambar sürveylerinde toplanan tohum böcekleri, nemlendirme kaplarında yumuşatılarak, suda eriyebilen bir duvar kağıdı yapıştırıcısı ile üçgen şeklindeki küçük kartonlara faure ortamı ile yapıştırılmıştır (Seçkin, 1981). Böceklerin teşhisinde stereo zoom mikroskop kullanılmış; Yücel (1985), Mergen ve Çağatay (1990) ve Mergen (1992)'in bildirdiği teşhis anahtarlarından faydalanılarak cins ve tür ayrımı yapılmıştır.

Yapılan teşhislerin doğrulanması için her türden yeterli sayıda tohum böceği, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne gönderilmiştir. Böceklerin teşhisi Dr. Melek GÜDEK tarafından yapılmıştır.

3.2.3. Tohumlarda zararlılarla bulaşıklık oranı ve tohumda meydana gelen ağırlık kaybının belirlenmesi

Kültüre alınan fiğ tohumları her gün kontrol edilerek çıkış yapan tohum böcekleri kavanozlardan aspiratör yardımıyla toplanmıştır. 3 ayın sonunda böcek çıkışlarının tamamlanmasının ardından kavanozlardaki sağlam ve delikli tohumlar tek tek ayrılarak sayılmış ve kaydedilmiştir. Tohumlarda bulaşma yoğunluğu Seçkin (1981)'in verdiği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Bulaşma Yoğunluğu} = \frac{\text{N1}}{\text{N2}}$$

N1 : Zarar görmüş tane sayısı

N2 : Örnekteki tane sayısı

Kavanozlardan alınan sağlam ve delikli taneler elektronik tartı ile ayrı ayrı tartılarak ağırlıklıkları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler ağırlık kaybı (%) hesaplamasında kullanılmıştır. Her bir örnekteki fiğ tanelerinde ağırlık kaybı (%), Yücel (1985)'in önerdiği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{(\text{U x Nd}) - (\text{D x Nu})}{\text{U}(\text{Nd} + \text{Nu})} \text{ x } 100$$

U : Zarar görmemiş tanelerin ağırlığı

Nu : Zarar görmemiş taneleri sayısı

D : Zarar görmüş tanelerin ağırlığı

Nd : Zarar görmüş tanelerin sayısı'dır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Fiğ bitkilerinin üzerinden el ve atrap ile toplanarak, ayrıca tarlalardan hasat edilen kuru fiğ tohumlarının kültüre alınmasıyla Bruchinae altfamilyasına bağlı *Bruchus* cinsinden 6 tür, *Bruchidius* cinsinden 1 tür ve *Spermophagus* cinsinden 3 tür olmak üzere toplamda 10 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler: *Bruchus affinis, Bruchus brachialis, Bruchus ervi, Bruchus hamatus, Bruchus rufimanus, Bruchus viciae, Bruchidius lutescens, Spermophagus calystegiae, Spermophagus kuesteri* ve *Spermophagus sericeus*'dur. Bu çalışmada, *Bruchidius* ve *Spermophagus* cinslerine bağlı olan tohum böceklerine kültüre alınan tohumlarda rastlanmamış olup bu türler yalnızca tarla sürveylerinde fiğ bitkisinin çiçeklerinde görülmüşlerdir. Nitekim Seçkin (1981), bezelye, mercimek ve burçakta tespit ettiği tohum böceklerinden *Bruchidius* ve *Spermophagus* cinslerine dahil olan türlerin baklagil tohumlarında hiçbir zarara yol açmadığını, sadece bu bitkilerin çiçeklerinde beslendiğini ve ekonomik öneminin olmadığını vurgulamaktadır.

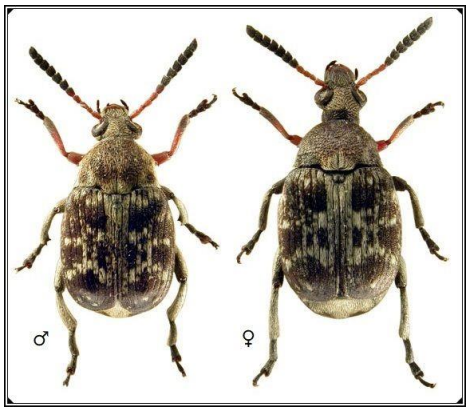
Tespit edilen türlerin Türkçe isimleri Alkan (1966) ve Lodos (1998)'tan alınmıştır.

4.1. Eleşkirt İlçesinde Fiğlerde Tespit Edilen Bruchinae Türleri

4.1.1. *Bruchus affinis* Frölich

Sinonim: *Bruchus flavimanus, Bruchus monticola*

Türkçe ismi: Küçük bezelye tohum böceği

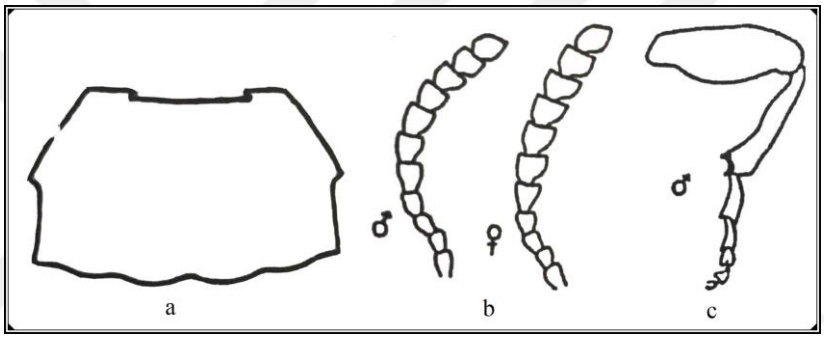


Şekil 4.1.a. *Bruchus affinis* ergini erkek ve dişi birey (Anonymous, 2020d).



Şekil 4.1.b. *Bruchus affinis* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 3.2-4 mm'dir. Vücut siyah, antenin ilk 4 segmenti kızıl kahverengi diğer segmentleri siyah renktedir. Prothorax dikdörtgen şeklinde ve genişliği uzunluğunun iki katı kadardır (Mergen ve Çağatay, 1990). Prothoraxın yan kenarlarındaki diş sivridir, scutelluma yakın olan yerde beyaz bir leke bulunur. Elytra çizgileri arasındaki uzunluğuna bantlar açık sarımsı ile siyahımsı lekelerden oluşur. Elytra uçları daralarak son bulur. Erkekte arka bacaklara ait tibiaların ucunda sivri bir diş, orta bacakların tibia uçlarında ise sivri dişe benzer belirgin bir çıkıntı bulunur (Lodos, 1998). Ön bacaklar kızıl-turuncu orta ve arka bacaklar siyah renktedir. Pygidiumda seyrek sarımsı kıllar bulunur (Mergen ve Çağatay, 1990). *Bruchus affinis*'e ait bazı vücut yapıları Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. *Bruchus affinis* erginine ait bazı vücut yapıları a) Prothorax, b) Erkek ve dişi bireye ait anten şekilleri c) Erkek bireye ait orta bacak ve tibiadaki çıkıntının görünümü (Mergen ve Çağatay, 1990).

Yayılışı: Dünyada; Güney ve Orta Avrupa, Kuzey Afrika, Bulgaristan, Ermenistan, Fransa, Hindistan, İtalya, Suriye, Yugoslavya, Yunanistan ve Türkiye'de yayılış göstermektedir (Borowiec, 1987b; Borowiec ve Anton, 1993). Türkiye'de; Ağrı, Balıkesir, Bursa, Yozgat, Sivas, Kayseri, Çankırı, Niğde, Ankara, İzmir'de bulunmaktadır (Decelle ve Lodos, 1989; Mergen, 1992).

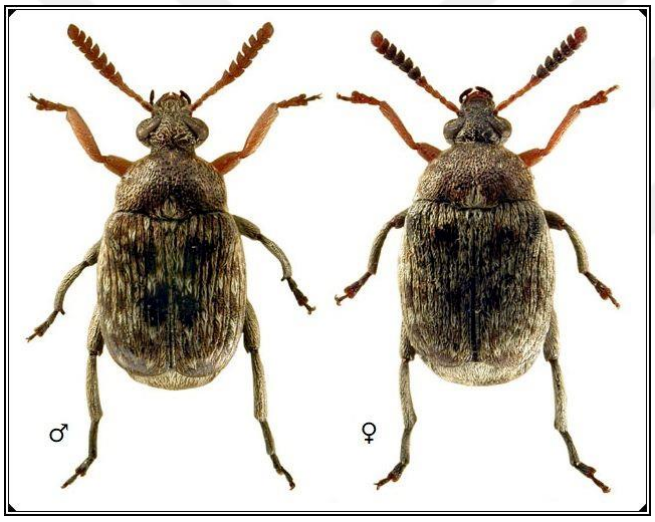
Konukçuları: *Lathyrus pratensis, Lathyrus silvestris* ve *Lathyrus tuberosus, Vicia faba* ve *Lotus decumbes* tohumlarında bulunmuştur (Decelle ve Lodos, 1989). *Ulex* ve *Pisum* cinslerine bağlı bazı bitki tohumlarında da bulunmaktadır (Lodos, 1998). Eleşkirt ilçesinde *Bruchus affinis* adi fiğ (*Vicia sativa*) ve macar fiğ (*Vicia pannonica*)'de bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Alagün, 01.06.2019, 5♀, 3♂, Değirmengeçidi, 06.06.2019 7♀, 3♂, Dolutaş, 23.05.2020, 4♀, 5♂, Düzyayla, 16.06.2019, 4♀, 7♂, Esentepe, 22.05.2020, 10♀, 5♂, Goncalı, 07.06.2019, 4♀, 3♂, Haydaroğlu, 02.06.2019, 2♀, 4♂, İkizgeçe, 16.05.2020, 5♀, 6♂, Kanatgeren, 08.06.2019, 7♀, 3♂, Mollasüleyman, 03.06.2019, 11♀, 8♂, Palakçayırı, 21.05.2020, 9♀, 6♂, Pirabat, 14.06.2019, 7♀, 7♂, Toprakkale, 24.05.2020, 6♀, 10♂, Yanıkdere, 10.06.2019, 4♀, 2♂, Yayladüzü, 04.06.2019, 5♀, 2♂, Yelkesen, 15.06.2019, 7♀, 5♂, Yücekapı, 19.05.2020, 9♀, 2♂.

4.1.2. *Bruchus brachialis* Fahraeus

Sinonim: *Bruchus pallidicornis, Bruchus ruficornis*

Türkçe ismi: Fiğ Tohum Böceği



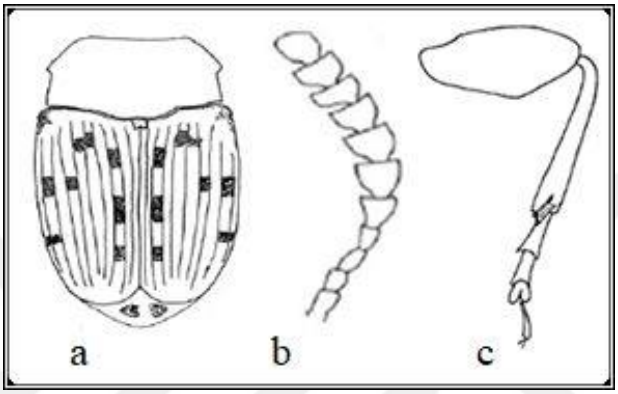
Şekil 4.3.a. *Bruchus brachialis* ergini erkek ve dişi birey (Anonymous, 2020l).



Şekil 4.3.b. *Bruchus brachialis* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 3-3.5 mm'dir. Erginler toplu, ovalimsi koyu esmer veya esmerimsi kahverenginde olup, elytra üzeri az sayıda küçük beneklerle kaplıdır. Ayrıca scutellum üzeri ile prothoraxın orta kaide kısmında da belirgin beyaz ve büyükçe iki leke bulunur (Lodos, 1998). Anten boyu prothoraks bazaline yaklaşır. Erkekte anten tümüyle kızıl kahverengi iken dişide 1-4. ya da 1-5. ve 11. segmentler kızıl kahverengidir (Mergen, 1992). Erkeklerde antenlerin 5-11. segmentleri enine geniş, ön tibia yassıca fakat femur kadar geniş değildir. Orta tibialar hafif kavislidir (Lodos, 1998). *Bruchus brachialis*'e ait bazı vücut yapıları Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

Yayılışı: Decelle ve Lodos (1989), Batı ve Orta Avrupa, Kuzey Afrika, Rusya, İran, Lübnan, Suriye'de, Borowiec (1987b), Bulgaristan, Yugoslavya, Arnavutluk, Yunanistan, Ermenistan ve Türkiye'de yayılış gösterdiğini bildirmektedirler. Türkiye'de Zampetti (1981), Amasya'da, Decelle ve Lodos (1989), Afyon, Antalya, Bilecik, Çorum, Erzurum, İzmir, Kars, Kütahya, Malatya, Manisa, Muğla, Tekirdağ ve Aydın'da, Mergen (1992), Kırşehir, Çankırı, Konya ve Yozgat'ta yayıldığını belirtmişlerdir.



Şekil 4.4. *Bruchus brachialis* erginine ait bazı vücut yapıları a) Prothorax ve elytra, b) Anten c) Orta bacak (Mergen, 1992).

Konukçuları: *Vicia cracca, Vicia sativa, Vicia villosa* ve *Vicia pannonica* başlıca konukçularını oluşturur (Lodos, 1998). Mergen (1992), bunlara ek olarak *Vicia faba, Onobrychis sativa, Medicago sativa* ve *Lens esculenta*'nın da *Bruchus brachialis*'in konukçuları olduğunu belirtmiştir. Eleşkirt ilçesinde *Bruchus brachialis* adi fiğ ve macar fiğde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Alagün, 01.06.2019, 11♀, 6♂, 03.01.2020, 42♀, 50♂, 04.01.2020, 37♀, 27♂, 05.01.2020, 53♀, 25♂, 06.01.2020, 40♀, 51♂, 07.01.2020, 64♀, 29♂, Dolutaş, 23.05.2020, 6♀, 8♂, 24.09.2020, 14♀, 16♂, 25.09.2020, 16♀, 21♂, 26.09.2020, 12♀, 19♂, Esentepe, 13.06.2019, 19♀, 9♂, 13.12.2019, 51♀, 33♂, 14.12.2019, 67♀, 41♂, 15.12.2019, 59♀, 29♂, 16.12.2019, 43♀, 32♂, Goncalı, 07.06.2019, 5♂, Haydaroğlu, 02.06.2019, 1♀, Kanatgeren, 08.06.2019, 5♀, 17♂, 07.12.2019, 36♀, 42♂, 08.12.2019, 31♀, 57♂, 09.12.2019, 73♀, 53♂, 10.12.2019, 62♀, 39♂, 11.12.2019, 40♀, 75♂, 30.05.2020, 9♀, 10♂, Palakçayırı, 21.05.2020, 10♀, 5♂, 28.09.2020, 38♀, 41♂, 29.09.2020, 50♀, 21♂, Pirabat, 14.06.2019, 1♀, 3♂, 27.12.2019, 64♀, 28♂, 28.12.2019, 30♀, 47♂, Süzgeçli, 18.06.2019, 60♀, 32♂,

Yanıkdere, 10.06.2019, 2♀, 2♂, Yayladüzü, 01.12.2019, 47♀, 71♂, 02.12.2019, 46♀, 53♂, 03.12.2019, 44♀, 36♂, 04.12.2019, 67♀, 54♂, 05.12.2019, 63♀, 29♂, 06.12.2019, 43♀, 48♂, Yelkesen, 18.12.2019, 30♀, 35♂, 19.12.2019, 37♀, 51♂, 20.12.2019, 42♀, 40♂, 21.12.2019, 36♀, 53♂, 22.12.2019, 27♀, 52♂, Yücekapı, 23.12.2019, 9♀, 23♂, 24.12.2019, 16♀, 31♂, 25.12.2019, 10♀, 17♂, 26.12.2019, 11♀, 23♂.

4.1.3. *Bruchus ervi* Frölich

Sinonim: *Bruchus sertatus, Bruchus bipunctatus*

Türkçe ismi: Orta Doğu mercimek tohum böceği



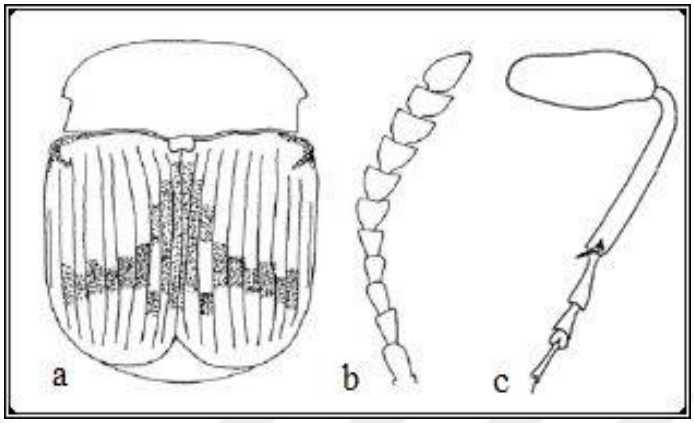
Şekil 4.5.a. *Bruchus ervi* ergini (Anonymous, 2020e).



Şekil 4.5.b. *Bruchus ervi* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut koyu kahverengi, 3-3.8 mm boyundadır. Vücudun yan kenarları az çok konkav, boy uzunca, basık ve silindir şeklindedir. Elytra üzerinde boyuna çizgiler mevcuttur. Baş nispeten dikdörtgen şeklinde öne doğru uzanmış ve kıvrık gaga şeklindedir. Gözler oldukça büyük, birleşik göz yapısında ve at nalı şeklindedir. Antenin ilk beş segmenti açık kirli kahverengi, diğerleri siyah renkte, segmentler sona doğru büyümektedir. Thorax vücudun 1/3'ü kadar, sık tüylerle kaplı kenarları konkavdır. Elytra, boyuna on adet çizgiye sahip, çizgi araları sık, yatık tüylü, beyaz renkli tüylerden başa dönük (V) şeklinde bir kuşak vardır (Dörtbudak, 1975). 1. çift bacakların tamamı, 2. çift bacakların coxası ve femuru basaldan itibaren 1/3'lük kısmı hariç kırmızı kahverengidir. 2. çift bacaklarda coxa femurun 1/3'lük kısmı ile 3. çift bacakların tamamı koyu siyah renklidir. Bacakların üzeri beyaz renkli yatık kıllıdır.

Erkekte 2. çift bacak tibiasının apikalinde, iç tarafta çok küçük diken şeklinde bir çıkıntı vardır. Pygidium gri renkli kıllarla kaplıdır ve elytra tarafından kapatılmamıştır (Yücel, 1985). *Bruchus ervi*'ye ait bazı vücut yapıları Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. *Bruchus ervi* erginine ait bazı vücut yapıları a) Prothorax ve elytra, b) Anten, c) Orta bacak ve tibiadaki çıkıntının görünümü (Mergen, 1992).

Yayılışı: Güney ve Orta Avrupa, Kuzey Afrika, Ermenistan, Suriye, Lübnan, İsrail, Irak, İran, Afganistan, Hindistan ve Türkiye'de yayılış göstermektedir (Decelle ve Lodos, 1989; Borowiec ve Anton, 1993). Türkiye'de, Özer (1961), Bursa, İzmir ve Ankara'da, Alkan (1966), Malatya ve İskenderun'da, Dörtbudak (1975), Urfa ve Mardin'de, Zampetti (1981), Erzurum'da, Seçkin (1981), İstanbul ve Bursa'da, Yücel (1985), Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Malatya, Mardin, Siirt, Şanlıurfa'da, Decelle ve Lodos (1989), Ordu ve Trabzon'da, İşçi (2003), Mersin ve Karaman'da, Kaynaş (2014), Konya'da, yayılış gösterdiğini belirtmektedirler.

Konukçuları: Esas konukçusu mercimek olmak üzere; burçak, mürdümük (*Lathyrus latifolius*) ve katırtırnağı (*Ulex eoropaeus*) diğer konukçularıdır (Lodos, 1998). Mercimekten başka fiğlerde de zararlı olmaktadır (Dörtbudak, 1975). Kaynaş (2014), bu zararlıyı mercimek ve macar fiği tohumlarından elde etmiştir. (Mergen, 1992), bu türün konukçularının *Vicia faba, Vicia hyrcana, Vicia lutae, Vicia sativa* olduğuna işaret etmiştir. Eleşkirt ilçesinde *Bruchus ervi*, adi fiğ üzerinde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Goncalı, 07.06.2019, 5♀, 7♂.

4.1.4. *Bruchus hamatus* Miller

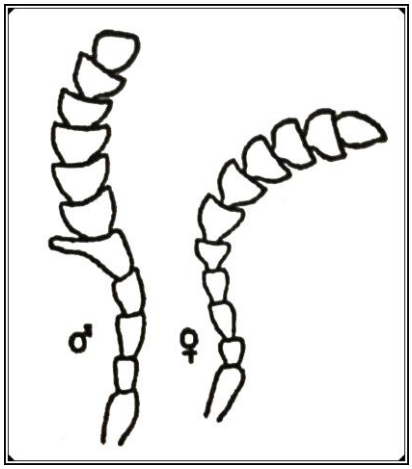


Şekil 4.7.a. *Bruchus hamatus* ergini (Anonymous, 2020f).



Şekil 4.7.b. *Bruchus hamatus* ergini (Orijinal).

Tanımı: Ergin 2.5-4 mm boyundadır. Vücut siyahtan koyu kahverengiye değişen renklerdedir. Erkekte antenin tamamı kızıl kahverenginde ve 5. segmentinde sivri uçlu bir çıkıntı vardır. Prothoraxın genişliği uzunluğundan fazladır, üzerindeki kıllar seyrek ve beyaz renklidir. Scutellum dikdörtgen şeklinde, elytra hafif dışbükey, beyaz gri kıllarla kaplıdır. Elytranın prothoraxa yakın kısımlarındaki lekeler belirgindir. Ön bacaklar, coxa ve femurun alt kısmı siyah diğer kısımları kızıl kahverengindedir. 2. ve 3. çift bacaklar siyah renktedir. 2. çift bacağın tibiasında iç kısmında ince diken şeklinde bir çıkıntı mevcuttur. Pygidium üzerindeki kıllar sık ve grimsi renktedir. Pyigidumda güçlükle görülebilen iki siyah nokta bulunur (Mergen ve Çağatay, 1990). *Bruchus hamatus*'a ait erkek ve dişi anten yapıları Şekil 4.8'te gösterilmiştir.



Şekil 4.8. *Bruchus hamatus* ergininin erkek ve dişi anten yapısı (Mergen ve Çağatay, 1990).

Yayılışı: Bulgaristan, Yugoslavya, Yunanistan, Ermenistan, Suriye, Lübnan ve Türkiye'de yayılış göstermektedir (Borowiec, 1987b). Türkiye'de, Decelle ve Lodos (1989), Konya, Ankara, Erzurum, Tunceli, Malatya ve Ankara'da, Mergen (1992), Kırşehir, Eskişehir, Yozgat ve Çankırı'da bulunduğunu bildirmektedir.

Konukçuları: Decelle ve Lodos (1989), konukçu bitkilerin *Vicia variabilis*, *Vicia sativa*, *Vicia* ve *Lathyrus'*un bazı türleri olduğunu belirtmektedir. Eleşkirt ilçesinde *Bruchus hamatus*, macar fiğ tohumlarında tespit edilmiştir.

İncelenen Materyal: Değirmengeçidi, 06.06.2019, 1♂, Dolutaş, 23.05.2020, 1♂, Düzyayla, 16.06.2019, 1♂.

4.1.5. *Bruchus rufimanus* Boheman

Sinonim: *Bruchus fabae*

Türkçe ismi: Bakla tohum böceği



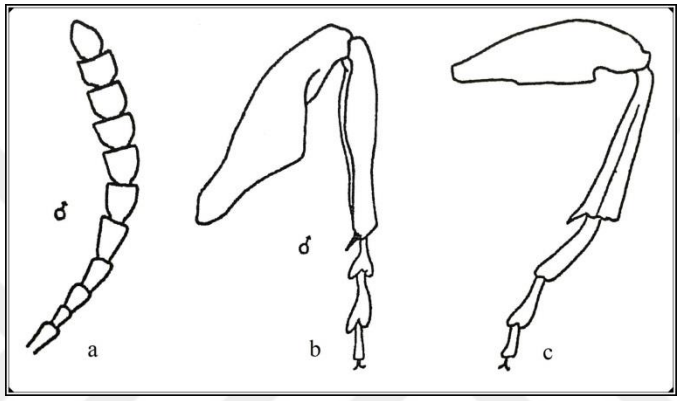
Şekil 4.9.a. *Bruchus rufimanus* ergini (Anonymous, 2020i).



Şekil 4.9.b. *Bruchus rufimanus* ergini (Orijinal).

Tanımı: Ergin 3.3-4.3 mm boyundadır. Vücudu siyaha yakın koyu kahverengi olup üst yüzü sarımsı beyaz tüylerle kaplıdır. Antenin ilk 4 segmenti çok açık kahverengi, diğerleri siyah, prothoraxın genişliği, uzunluğunun hemen hemen 2 katı kadardır. Prothoraxta yan dişler fazla belirgin değildir. Scutellum kabarık, belirgin bir

şekilde ayrılmıştır ve önünde beyaz geniş bir leke vardır. Elytra üzerinde soluk gri birkaç leke ile biri ortaya doğru, diğeri arkadan 1/3 kısmında yer alan, enlemesine açık renkte iki bant bulunur. Ön bacağın tamamı açık kahverengi, orta bacağın femur ve tibiası siyah, tarsusu demir rengi olup erkekte orta tibiada iç tarafta derin bir oyuk ve uç kısmında bir diken bulunur. Dişilerde ise bu oyuk belirgin değildir. Arka bacağın femurunda belirgin bir diş, ayrıca tibianın iç köşesinde bulunan sivri bir çıkıntı vardır. Pygidium kül rengi olup yanlarda koyu renkli iki leke bulunur (Seçkin, 1981). *Bruchus rufimanus*'a ait bazı vücut yapıları Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10. *Bruchus rufimanus* erginine ait bazı vücut yapıları a) Erkekte anten, b) Erkekte 2. çift bacak, c) Arka bacak (Mergen ve Çağatay, 1990).

Yayılışı: Dünyada; Akdeniz Bölgesi, Avrupa, Orta Asya ve Kanarya Adalarında bulunmaktadır (Borowiec, 1987b). Bulgaristan, Fas, Fransa, Hırvatistan, İran, İspanya, İtalya, Kıbrıs, Makedonya, Portekiz, Tunus, Yunanistan ve Türkiye'de yayılmaktadır (Borowiec ve Anton, 1993). Decelle ve Lodos (1989), bu türün Batı Asya kökenli olduğunu, günümüzde baklagil yetiştiriciliği yapılan yerlerde kozmopolit bir tür olduğunu ifade etmişlerdir. Türkiye'de hemen hemen her yerde az ya da çok bulunmaktadır (Decelle ve Lodos, 1989). Antalya, Bursa, Çanakkale, Çorum, İstanbul'da bulunmuştur (Borowiec ve Anton, 1993). Özer (1961), bu türün Adapazarı, Edirne, İzmir, Ankara ve Kastamonu illerinde bulunduğunu bildirmektedir. Kaynaş (2014), Konya'da bulunduğunu tespit etmiştir.

Konukçuları: Özer (1961), *Bruchus rufimanus*'un bakla, mercimek, fasulye, barbunya, fiğ ve nohut bitkilerinin tohumlarında zarara neden olduğunu belirtmiştir. Kaynaş (2014), macar fiğinde zarar yaptığını bildirmiştir. Eleşkirt ilçesinde *Bruchus rufimanus* adi fiğ ve macar fiğde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Alagün, 01.06.2019, 27♀, 38♂, 15.05.2020, 22♀, 18♂, Değirmengeçidi, 06.06.2019, 36♀, 23♂, 27.05.2020, 20♀, 12♂, 20.09.2020, 31♀, 20♂, 21.09.2020, 43♀, 28♂, Dolutaş, 23.05.2020, 13♀, 31♂, 24.09.2020, 30♀, 17♂, 25.09.2020, 36♀, 23♂, 26.09.2020, 51♀, 24♂, Düzyayla, 16.06.2019, 28♀, 33♂, 26.05.2020, 13♀, 23♂, 22.09.2020, 33♀, 30♂, Esentepe, 13.06.2019, 19♀, 14♂, 22.05.2020, 22♀, 14♂, Goncalı, 07.06.2019, 16♀, 22♂, 28.05.2020, 33♀, 17♂, Haydaroğlu, 02.06.2019, 27♀, 15♂, 01.01.2020, 59♀, 41♂, 31.05.2020, 36♀, 21♂, İkizgeçe, 17.06.2019, 9♀, 14♂, 29.12.2019, 54♀, 35♂, 30.12.2019, 51♀, 36♂, 16.05.2020, 14♀, 22♂, Kanatgeren, 08.06.2019, 15♀, 6♂, Mollasüleyman, 03.06.2019, 16♀, 29♂, 25.05.2020, 48♀, 25♂, 27.09.2020, 38♀, 24♂, Palakçayırı, 11.06.2019, 21♀, 33♂, 21.05.2020, 30♀, 16♂, Pirabat, 14.06.2019, 26♀, 32♂, 17.05.2020, 15♀, 14♂, Süzgeçli, 18.06.2019, 11♀, 13♂, Toprakkale, 09.06.2019, 26♀, 32♂, 24.05.2020, 38♀, 18♂, Yanıkdere, 10.06.2019, 21♀, 41♂, 08.01.2020, 26♀, 54♂, 09.01.2020, 32♀, 42♂, Yayladüzü, 04.06.2019, 44♀, 20♂, Yelkesen, 15.06.2019, 52♀, 33♂, 20.05.2020, 49♀, 50♂, Yücekapı, 05.06.2019, 9♀, 25♂, 23.12.2019, 17♀, 24♂, 24.12.2019, 20♀, 39♂, 25.12.2019, 33♀, 18♂, 26.12.2019, 37♀, 54♂.

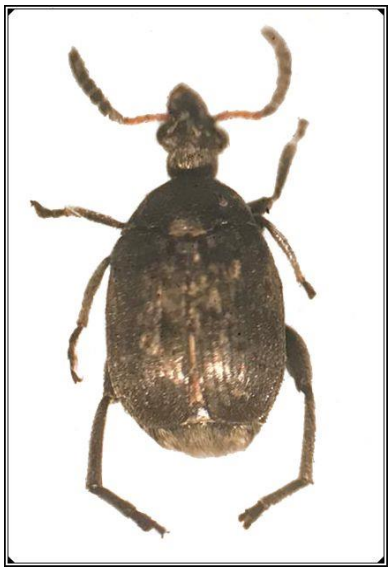
4.1.6. *Bruchus viciae* Oliver

Sinonim: *Bruchus nigripes*

Türkçe ismi: Çit fiği tohum böceği

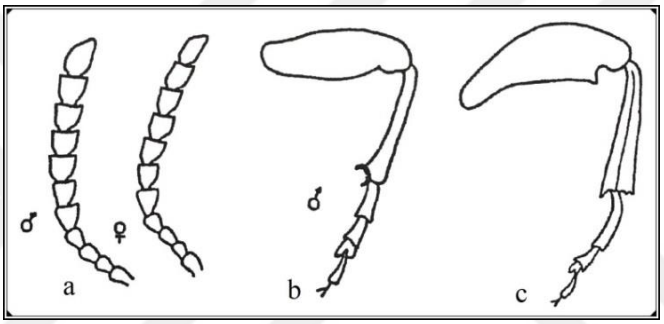


Şekil 4.11.a. *Bruchus viciae* ergini (Anonymous, 2020d).



Şekil 4.11.b. *Bruchus viciae* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut siyah, 2.8-3.5 mm'dir. Antenin ilk 3 segmenti kızıl kahverengi diğer 8 segmenti siyahtır (Mergen ve Çağatay, 1990). Prothoraxın genişliği uzunluğundan fazla, yan kenardaki diş küçük ve hafif sivri, kaidenin yan kenrarı belirgin şekilde yana doğru genişler ve uç kısmı sivri olarak son bulur (Lodos, 1998). Scutellum dikdörtgen şekilde, grimsi kıllarla kaplı, elytranın yan kenarları hafif dışbükeydir. Tüm bacaklar siyah renktedir (Mergen ve Çağatay, 1990). Erkekte orta bacak tibiasının uç kısmında bulunan kanca şeklindeki çıkıntı belirgin iki adet dişe sahip, arka bacak femurunun uç kısmında ise belirgin sivri bir diş bulunur (Lodos, 1998). Pygidiumda siyah kılların altında iki adet leke bulunur (Mergen ve Çağatay, 1990). *Bruchus viciae*'ye ait bazı vücut yapıları Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. *Bruchus viciae* erginine ait bazı vücut yapıları a) Erkek ve dişide anten, b) Erkekte orta bacak, c) Arka bacak (Mergen ve Çağatay, 1990).

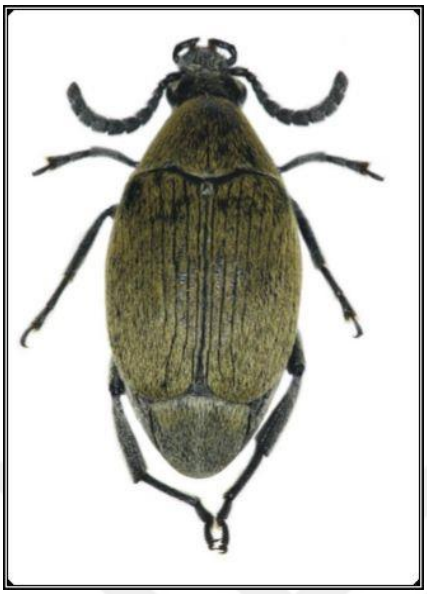
Yayılışı: Orta ve Güney Avrupa, Doğu Akdenizin alt kısmı ve Kafkasyada yayılış göstermektedir (Borowiec, 1987b). Fransa, İtalya, İspanya ve Türkiye'de bulunmaktadır (Borowiec ve Anton, 1993). Türkiye'de, Decelle ve Lodos (1989), Ankara, Bolu, Çankırı, Çorum, Erzurum, Samsun ve Konya'da, Zampetti (1981), Amasya'da, Mergen (1992), Kırşehir, Yozgat, Sivas ve Kayseri'de bulunduğunu belirtmişlerdir.

Konukçuları: Alkan (1966), Türkiye'de bazen baklagil yem bitkilerinden *Vicia* (Fiğ) ve *Lathyrus* (Mürdümük, Külür) tohumlarında görüldüğünü bildirmiştir. Decelle ve Lodos (1989), *Vicia sepium, Vicia angustifolia, Vicia tenuifolia, Lathyrus niger, Lathyrus miniatus, Lathyrus sphaericus* ve *Lathyrus pratensis*'in *Bruchus viciae*'nin konukçuları olduğunu belirtmiştir. Eleşkirt ilçesinde *Bruchus viciae*, adi fiğde bulunmuştur.

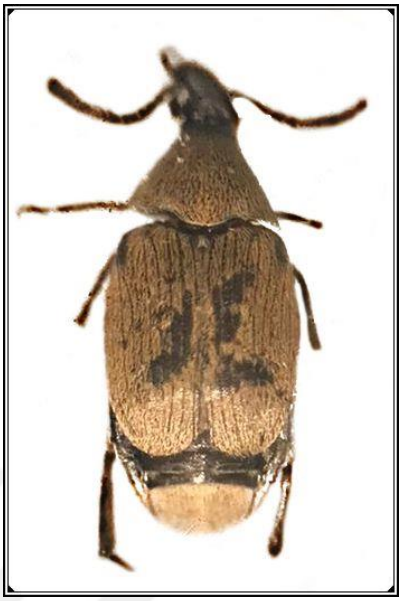
İncelenen Materyal: Alagün, 01.06.2019, 1♀.

4.1.7. *Bruchidius lutescens* Blanchard

Sinonim: *Bruchus olivaceus*



Şekil 4.13.a. *Bruchidius lutescens* ergini (Güdek, 2020).



Şekil 4.13.b. *Bruchidius lutescens* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 1.5-3.2 mm'dir. Antenlerin tamamı siyah ya da kısmen sarımsı kırmızı renktedir. Antenin 6-10 segmentlerinin genişliği uzunluğunun yaklaşık 1.1 katı kadar fazladır. Vücut donuk, açık kahverengiden zeytin yeşiline değişen renklerdedir. Vücudun ventral kenarı belirgin şekilde daha parlaktır. Bacakların tamamı siyah, kısmen sarımsı kırmızı renktedir. Pygidium grimsi sarıdan, zeytin rengine değişen renklerde uzunluğu genişliğinin en az 1.2 katı kadar daha fazladır (Anonymous, 2020g).

Yayılışı: İtalya, Yunanistan, Yugoslavya, Bulgaristan, Kıbrıs, Irak, İran, İsrail, Ürdün ve Türkiye'de yayılış göstermektedir. Türkiye'de Ağrı, Adıyaman, Afyon, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Gümüşhane, Hatay, İzmir, Kayseri, Manisa, Kahramanmaraş, Konya, Mardin, Mersin, Siirt, Van ve Yozgat'ta bulunmaktadır (Decelle ve Lodos, 1989).

Konukçuları: Decelle ve Lodos (1989), *Bruchidius lutescens*'in, *Onobrychis sativa*, *Cistus* bitkilerinde, Umbelliferae bitkilerinin çiçeklerinde, farklı Leguminosae bitkilerinin üzerinde ve *Onobrychis caput-galli*'nin kapsüllerinde bulunduğunu

belirtmektedirler. Eleşkirt ilçesinde *Bruchidius lutescens*, adi fiğ bitkisinin üzerinde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Toprakkale, 09.06.2019, 6 adet.

4.1.8. *Spermophagus calystegiae* Lukjanovitsh & Ter-Minassian

Sinonim: *Euspermophagus calystegiae*



Şekil 4.14.a. *Spermophagus calystegiae* ergini (Anonymous, 2020j).



Şekil 4.14.b. *Spermophagus calystegiae* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 1.4-2.7 mm, genişliği 1-2 mm'dir. Arka bacağın tibiasındaki dikenler de dahil olmak üzere vücudun tamamı siyahtır. Çok nadir görülmekle birlikte bazı böceklerde anten, bacaklar, maxillary palpi, arka bacaktaki tibial dikenler ve elytranın apex bölümü kısmen veya tamamen kızıl, bazı böceklerde sadece arka bacağın tibiasındaki dikenler kızıldır. Elytrada vücut yüzeyini örtmeyen seyrek grimsi kıllar bulunmaktadır. Antenler elytranın 1/3'lük kısmına kadar uzanmaktadır. Antenin 3. segmenti, 2. segmentten 1.7 kat kadar daha uzundur. 8-10. segmentlerin uzunluğu ve genişliği aynıdır. Pronotumun genişliği uzunluğundan 1.6 kat daha fazladır. Yan kenarları dışbükeydir. Arka tibial dikenler dişi ve erkekte aynıdır, sivri, eşit uzunlukta ve yan kenarları dikenlidir (Borowiec, 1991).

Yayılışı: Decelle ve Lodos (1989), Cezayir, Tunus, Mısır, Ürdün, Suudi Arabistan, İsrail, Irak, İran, Özbekistan, Borowiec ve Anton (1993), Hırvatistan, Fransa, Yunanistan, İtalya, Makedonya, Malta, Portekiz ve Türkiye'de bulunduğunu

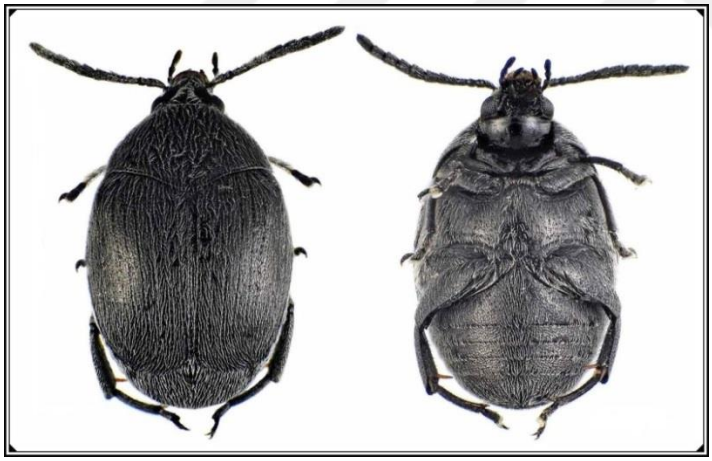
belirtmektedirler. Türkiye'de Aydın, Antalya, Amasya, Erzurum, Gümüşhane'de bulunmaktadır (Decelle ve Lodos, 1989).

Konukçuları: *Calystegiae sepium, Calystegiae soldanella* ve bazı *Convolvulus* türleri, *Spermophagus calystegiae*'nin konukçularıdır (Decelle ve Lodos, 1989). Eleşkirt ilçesinde *Spermophagus calystegiae,* adi fiğ ve macar fiğde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Esentepe, 13.06.2019, 1 adet, Goncalı, 28.05.2020, 1 adet, İkizgeçe, 16.05.2020, 2 adet, Kanatgeren, 08.06.2019, 2 adet, Mollasüleyman, 03.06.2019, 2 adet, Palakçayırı, 21.05.2020, 2 adet, Toprakkale, 24.05.2020, 2 adet, Yayladüzü, 04.06.2019, 1 adet, Yelkesen, 15.06.2019, 2 adet, Yücekapı, 05.06.2019, 2 adet.

4.1.9. *Spermophagus kuesteri* Schilsky

Sinonim: *Euspermophagus kuesteri*



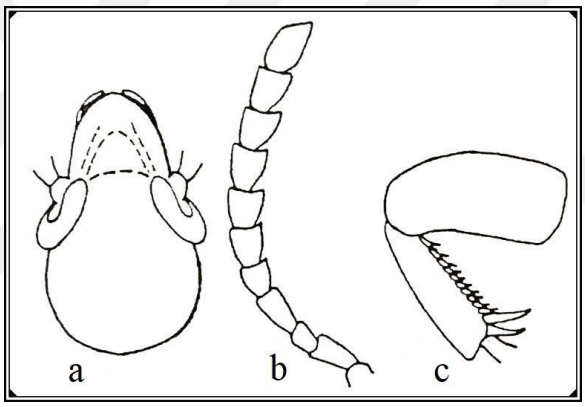
Şekil 4.15.a. *Spermophagus kuesteri* ergininin dorsal ve ventral görünümü (Anonymous, 2020h). .



Şekil 4.15.b. *Spermophagus kuesteri* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 2-3 mm, genişliği 1.4-1.5 mm'dir (Borowiec, 1991). Ergin böcek oval yapıda, parlak siyah renktedir. Baş, böcek istirahat halindeyken üstten bakıldığında, prothorax altına hemen hemen gizlenmiş durumda olup, yuvarlak yapıda ve gözler diğer *Spermophagus* türlerine göre daha küçüktür. Anten belirgin olmamakla beraber dişli anten tipinde, segmentler içiçe geçmiş ve siyah renktedir. 3. segmentten itibaren segmentler kısmen genişlemekte ve son segment uzuncadır. Prothorax uzunluğu genişliğinden az, yanları çıkıntısız, genel olarak dışbükey görünümdedir. Üzerinde kısa,

seyrek, açık krem renginde kıllar bulunur. Ancak görünüş olarak parlak siyahtır. Scutellum üçgen şeklinde ve çok küçülmüş, ancak dikkatlice bakıldığında görülebilmektedir. Elytra, yanları prothorax yanlarının devamıymış gibi dışa doğru kavislenmiş, parlak siyah renkte, üzerinde kısa, açık krem renginde seyrek kıllar bulunur. Bu kıllar zamanla dökülmekte ve böcek gayet parlak siyah bir görünüm almaktadır. Pygidiumda prothorax ve elytra gibi açık krem rengindeki kıllarla kaplıdır. Ancak burada ki kıllar daha uzun ve sık olduğundan pygidium daha açık renkte görünür. Vücudun ventrali, dorsali gibi koyu renkli ve kısa, açık renkli, seyrek kıllarla kaplıdır. 1. ve 2. çift bacaklar benzer yapıda olup her iki çift bacakta da femur çomak şeklinde, tibia ise silindirik yapıdadır. 3. çift bacağın apikalinde iç tarafta gayet belirgin uzun, boynuz şeklinde, kırmızı kahverenginde iki tane çıkıntı vardır (Yücel, 1985). *Spermophagus* kuesteri'ye ait bazı vücut yapıları Şekil 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.16. *Spermophagus kuesteri* erginine ait bazı vücut yapıları a) Başın üstten görünüşü, b) Anten, c) Arka bacak femur ve tibiası (Yücel, 1985).

Yayılışı: Güney Avrupa, Kuzey Afrika (Fas, Cezayir, Tunus), Arnavutluk, Bulgaristan, Yugoslavya, Yunanistan, Suriye, İsrail, Irak, İran, Afganistan Kıbrıs, Lübnan, Ürdün'de yayılmaktadır (Borowiec, 1987b; Decelle ve Lodos, 1989). Türkiye'de Yücel (1985), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Şanlıurfa, Zampetti (1981), Akşehir, Eskişehir, Samsun, Antakya, Van, Erzurum, Edirne, Aydın, Ankara, Yozgat'ta yayıldığını bildirmişlerdir.

Konukçuları: Zampetti (1981), *Convolvulus arvensis, Convolvulus althaeoides, Convolvulus cantabrica, Helichrysum italicum, Cistus albidus, Centaurea iberica, Calystegia sepium* bitkileri üzerinde bulunduğuna işaret etmektedir. Decelle ve Lodos (1989), anason (*Pimpinella anisum*), yonca (*Medicago sativa*), adi fiğ (*Vicia Sativa*) ve

Convolvulus bitkileri üzerinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Eleşkirt ilçesinde *Spermophagus kuesteri*, adi fiğ ve macar fiğde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Esentepe, 13.06.2019, 1 adet, Goncalı, 28.05.2020, 1 adet, Haydaroğlu, 02.06.2019, 1 adet, İkizgeçe, 16.05.2020, 1 adet, Toprakkale, 24.05.2020, 1 adet, Yelkesen, 15.06.2019, 1 adet.

4.1.10. *Spermophagus sericeus* Geoffroy

Sinonim: *Eusermophagus sericeus*

Türkçe ismi: Sarmaşık tohumu böceği, Sarmaşık kapsül böceği

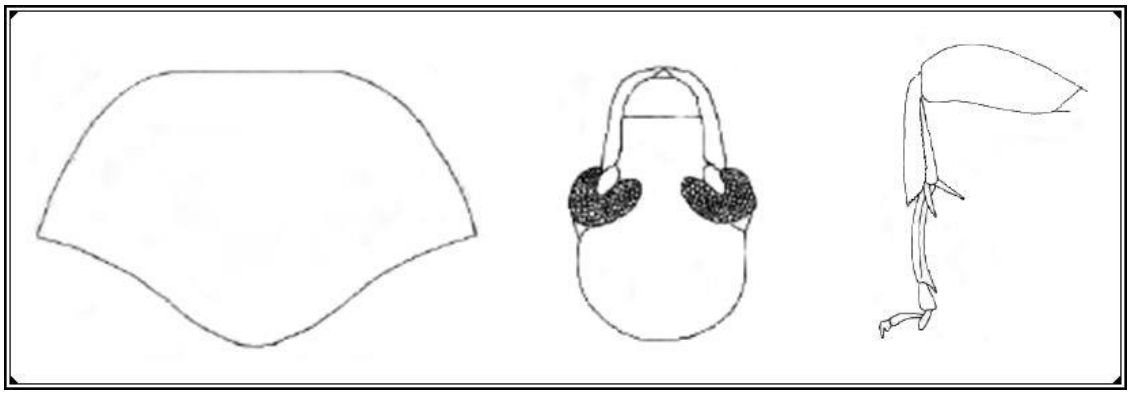


Şekil 4.17.a. *Spermophagus sericeus* ergini (Anonymous, 2020k).



Şekil 4.17.b. *Spermophagus sericeus* ergini (Orijinal).

Tanımı: Vücut uzunluğu 1.9-2.4 mm, genişliği 1.4-1.9 mm'dir. Arka bacağın tibiasındaki dikenler de dahil olmak üzere vücudun tamamı siyahtır. Elytrada vücut yüzeyini örtmeyen grimsi kıllar bulunmaktadır. Antenler elytranın 1/4'lük kısmına kadar uzanmaktadır. Antenin 3. segmenti, 2. segmentten 1.5 kat kadar daha uzundur. 8-10. segmentlerin uzunluğu genişliğinin 1.1-1.2 katı kadar daha fazladır. Pronotumun genişliği uzunluğundan 1.5-1.6 kat daha fazladır. Arka tibial dikenler dişi ve erkekte aynı, sivri ve düzdür. Dıştaki dikenin uzunluğu içtekinden 1.2-1.3 kat daha fazladır (Borowiec, 1991). *Spermophagus sericeus*'a ait bazı vücut yapıları Şekil 4.18'de gösterilmiştir.



Şekil 4.18. *Spermophagus sericeus* erginine ait bazı vücut yapıları a) Pronotum, b) Baş, c) Arka bacak (Borowiec, 1991).

Yayılışı: Hırvatistan, Kıbrıs, Fransa, Yunanistan, İran, İtalya, Makedonya, İspanya, Suriye, Tunus ve Türkiye'de yayılış göstermektedir (Borowiec ve Anton, 1993). Türkiye'de Konya, İzmit, Amasya, Sivas, Tokat, Trabzon, Van, Adana, Erzurum, Bolu, Bilecik, Aydın, Burdur, Ankara, Gümüşhane, Artvin, Giresun, Çankırı ve Samsun'da bulunmaktadır (Zampetti, 1981).

Konukçuları: *Convolvulus althaeoides, Convolvulus arvensis, Convolvulus cantabrica, Convolvulus pseudocantabrica, Convolvulus senium, Convolvulus soldenella* konukçu bitkilerdir (Seçkin, 1981). Eleşkirt ilçesinde *Spermophagus sericeus,* adi fiğ ve macar fiğde bulunmuştur.

İncelenen Materyal: Değirmengeçidi, 27.05.2020, 2 adet, Dolutaş, 23.05.2020, 3 adet, Düzyayla, 16.06.2019, 2 adet, Esentepe, 13.06.2019, 4 adet, Goncalı, 07.06.2019, 1 adet, Haydaroğlu, 31.05.2020, 1 adet, İkizgeçe, 17.06.2019, 2 adet, Kanatgeren, 30.05.2020, 3 adet, Mollasüleyman, 03.06.2019, 2 adet, Palakçayırı, 11.06.2019, 2 adet, Pirabat, 17.05.2020, 3 adet, Toprakkale, 09.06.2019, 3 adet, Yanıkdere, 10.06.2019, 1 adet, Yayladüzü, 04.06.2019, 2 adet, Yücekapı, 05.06.2019, 1 adet.

Ağrı ili Eleşkirt ilçesi fiğ ekim alanlarında yapılan bu çalışmada Chrysomelidae familyası, Bruchinae altfamilyasından 10 tohum böceği türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türler, bulundukları yerler ve elde edilen böcek sayıları Çizelge 4.1'de, tohum böceklerinin bulunma oranları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Ağrı ili Eleşkirt ilçesinde fiğlerde tespit edilen tohum böceği türleri, bunların bulundukları köyler ve bulunan ergin sayıları

FAMİLYA		CHRYSOMELIDAE									
ALTFAMİLYA		BRUCHINAE									
TRİBUS		BRUCHINI							AMBLICERINI		
	TÜR	*Bruchus affinis*	*Bruchus brachialis*	*Bruchus ervi*	*Bruchus hamatus*	*Bruchus rufimanus*	*Bruchus viciae*	*Bruchidius lutescens*	*Spermophagus calystegiae*	*Spermophagus kuesteri*	*Spermophagus sericeus*
Tohum Böceklerinin Bulunduğu Köyler ve Böcek Sayıları	Alagün	8	435			105	1				
	Değirmengeçidi	10			1	213					2
	Dolutaş	9	112		1	225					3
	Düzyayla	11			1	160					2
	Eleşkirt	15	383			69			1	1	4
	Goncalı	7	5	12		88			1	1	1
	Haydaroğlu	6	1			199				1	1
	İkizgeçe	11				235			2	1	2
	Kanatgeren	10	549			21			2		3
	Mollasüleyman	19				180			2		2
	Palakçayırı	15	165			100			2		2
	Pirabat	14	173			87					3
	Süzgeçli		92			24					
	Toprakkale	16				114		6	2	1	3
	Yanıkdere	6	4			216					1
	Yayladüzü	7	601			64			1		2
	Yelkesen	12	403			184			2	1	
	Yücekapı	11	140			276			2		1
	Toplam Birey Sayısı	187	3.063	12	3	2.560	1	6	17	6	32

Çizelge 4.2. Ağrı ili Eleşkirt ilçesi fiğ ekim alanlarında tespit edilen tohum böceği türlerinin bulunma oranları (%)

Tür	Tohum Böceği Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Bruchus affinis	187	3.18
Bruchus brachialis	3.063	52.03
Bruchus ervi	12	0.20
Bruchus hamatus	3	0.05
Bruchus rufimanus	2.560	43.49
Bruchus viciae	1	0.02
Bruchidius lutescens	6	0.10
Spermophagus calystegiae	17	0.29
Spermophagus kuesteri	6	0.10
Spermophagus sericeus	32	0.54
TOPLAM	**5.887**	**100.00**

2019-2020 yıllarında Ağrı iline bağlı Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı 17 köyünde 54 adet tarladan toplanarak, ayrıca tarlalardan hasat edilen kuru fiğ tohumlarının kültüre alınmasıyla elde edilen 5.887 ergin bireyden dominantlığı yüksek bulunan türler, 3.063 birey, %52.03 bulunma oranı ile *Bruchus brachialis* (Fiğ tohum böceği) ve 2.560 birey, %43.49 bulunma oranı ile *Bruchus rufimanus* (Bakla tohum böceği) olmuştur. En az rastlanan tür ise 1 birey, %0.02 bulunma oranı ile *Bruchus viciae* (Çit fiği tohum böceği) olmuştur.

4.2. Eleşkirt İlçesinde Tohum Böceklerinin Fiğ Tohumlarında Bulaşıklık Oranı ve Neden Olduğu Ağırlık Kaybı

2019-2020 yıllarında Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı köy ve beldelerden alınan 500'er gramlık 45 adet fiğ örneğinin tohum böcekleriyle bulaşıklık ve ağırlık kaybı oranları depo, köy ve ilçe bazında tespit edilmiştir.

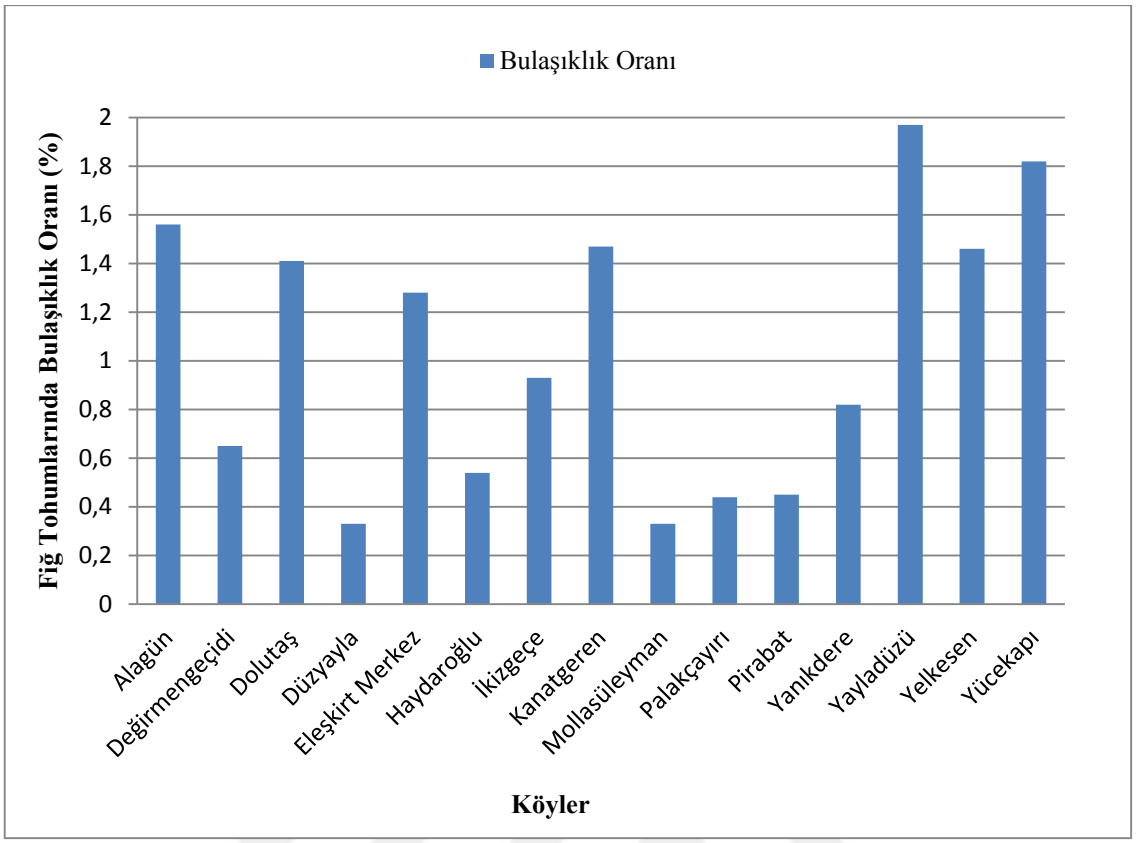
4.2.1. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarında bulaşıklık oranı

Tohum böcekleriyle en yüksek bulaşıklık, %2.19 ile Yücekapı beldesi 3 numaralı örnekte tespit edilmiştir, bunu %2.18 ile Yayladüzü beldesi 2 numaralı örnek ve %1.87 ile Yayladüzü beldesi 3 numaralı örnek takip etmiştir. En düşük bulaşıklık, %0.23 ile Mollasüleyman köyü 1 numaralı örnekte tespit edilmiştir, bunu %0.24 ile Düzyayla köyü 2 numaralı örnek ve %0.29 ile Mollasüleyman köyü 2 numaralı örnek

takip etmiştir. Eleşkirt ilçesi fiğlerinin tohum böcekleriyle bulaşıklık %1.03'tür (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Eleşkirt ilçesinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarında tohum böcekleriyle bulaşıklık oranı (%)

Köy/ Belde	Depo No	Bulaşıklık Oranı (%)	Bulaşıklık Ortalaması (%)
Alagün	1	1.79	1.56
	2	1.49	
	3	1.39	
Değirmengeçidi	1	0.38	0.65
	2	1.10	
	3	0.47	
Dolutaş	1	1.29	1.41
	2	1.54	
	3	1.39	
Düzyayla	1	0.33	0.33
	2	0.24	
	3	0.43	
Eleşkirt Merkez	1	1.47	1.28
	2	1.27	
	3	1.09	
Haydaroğlu	1	0.66	0.54
	2	0.44	
	3	0.52	
İkizgeçe	1	1.18	0.93
	2	0.76	
	3	0.85	
Kanatgeren	1	1.56	1.47
	2	1.50	
	3	1.34	
Mollasüleyman	1	0.23	0.33
	2	0.29	
	3	0.48	
Palakçayırı	1	0.45	0.44
	2	0.55	
	3	0.33	
Pirabat	1	0.46	0.45
	2	0.48	
	3	0.40	
Yanıkdere	1	0.89	0.82
	2	0.81	
	3	0.76	
Yayladüzü	1	1.86	1.97
	2	2.18	
	3	1.87	
Yelkesen	1	1.26	1.46
	2	1.46	
	3	1.67	
Yücekapı	1	1.54	1.82
	2	1.73	
	3	2.19	
	İlçe Ortalaması		**1.03**



Şekil 4.19. Eleşkirt ilçesinin köylerinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarının tohum böcekleriyle bulaşıklık oranı (%)

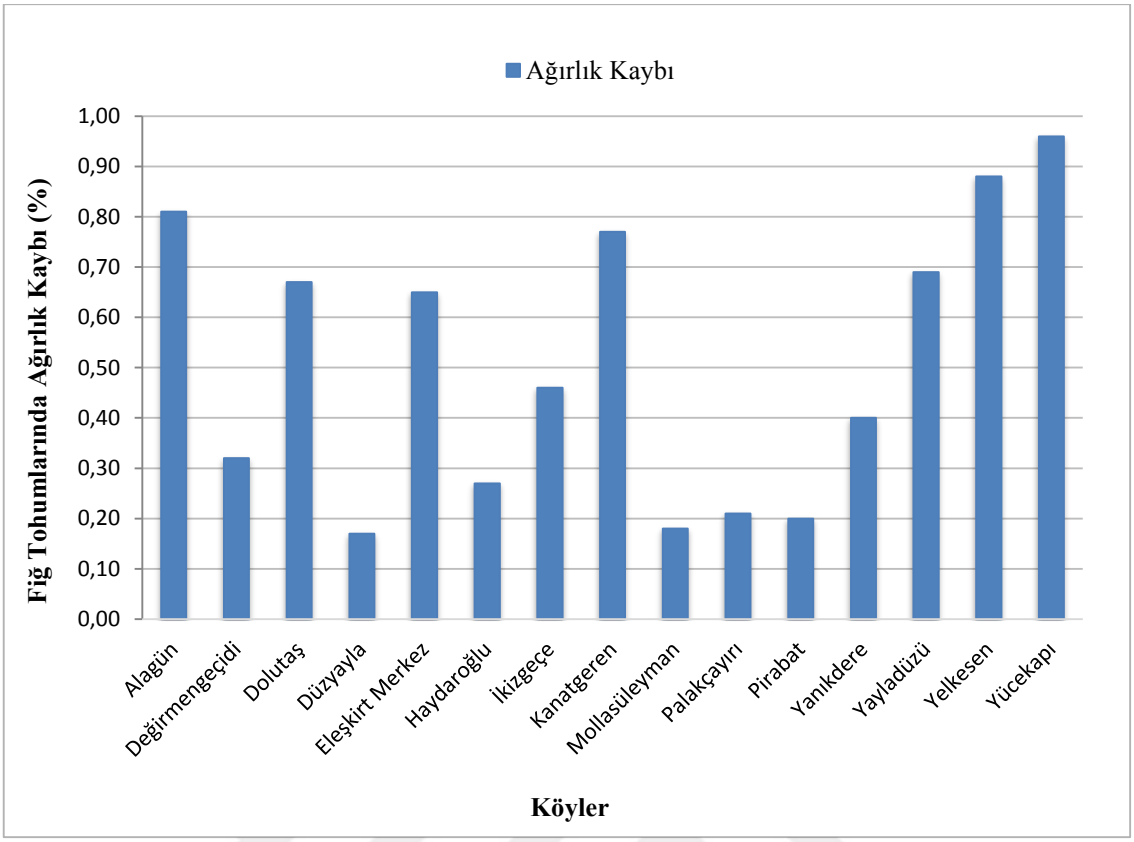
Tohum böcekleriyle en yüksek bulaşıklık oranları, Yayladüzü beldesi, Yücekapı beldesi ve Alagün köyünde sırasıyla %1.97, %1.82 ve %1.56 olmuştur. En düşük bulaşıklık ise, %0.33 ile Mollasüleyman köyü ve Düzyayla köyünde tespit edilmiştir, bunu %0.44 ile Palakçayırı köyü takip etmiştir (Şekil 4.19).

4.2.2. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarında neden olduğu ağırlık kaybı

Fiğlerde tohum böceği larvalarının fiğ tohumlarında beslenmesi sonucu meydana gelen en yüksek ağırlık kaybı, %1.14 ile Yücekapı beldesi 3 numaralı örnekte tespit edilmiştir, bunu %1.00 ile Alagün köyü 1 numaralı örnek ve %0.99 ile Yelkesen köyü 3 numaralı örnek takip etmiştir. En düşük ağırlık kaybı, %0.12 ile Düzyayla köyü 2 numaralı örnekte tespit edilmiştir, bunu %0.13 ile Mollasüleyman köyü 2 numaralı örnek ve %0.14 ile Palakçayırı köyü 3 numaralı örnek takip etmiştir. Eleşkirt ilçesi fiğlerinde meydana gelen ağırlık kaybı %0.51'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Eleşkirt ilçesinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumu örneklerinde tohum böceklerinin neden olduğu ağırlık kaybı (%)

Köy/ Belde	Depo No	Ağırlık Kaybı (%)	Ağırlık Kaybı Ortalaması (%)
Alagün	1	1.00	0.81
	2	0.81	
	3	0.63	
Değirmengeçidi	1	0.19	0.32
	2	0.52	
	3	0.24	
Dolutaş	1	0.51	0.67
	2	0.77	
	3	0.73	
Düzyayla	1	0.17	0.17
	2	0.12	
	3	0.23	
Eleşkirt Merkez	1	0.77	0.65
	2	0.67	
	3	0.52	
Haydaroğlu	1	0.32	0.27
	2	0.24	
	3	0.26	
İkizgeçe	1	0.60	0.46
	2	0.40	
	3	0.39	
Kanatgeren	1	0.90	0.77
	2	0.83	
	3	0.57	
Mollasüleyman	1	0.13	0.18
	2	0.15	
	3	0.27	
Palakçayırı	1	0.22	0.21
	2	0.28	
	3	0.14	
Pirabat	1	0.17	0.20
	2	0.24	
	3	0.19	
Yanıkdere	1	0.45	0.40
	2	0.36	
	3	0.40	
Yayladüzü	1	0.65	0.69
	2	0.69	
	3	0.73	
Yelkesen	1	0.74	0.88
	2	0.90	
	3	0.99	
Yücekapı	1	0.80	0.96
	2	0.93	
	3	1.14	
İlçe Ortalaması			**0.51**



Şekil 4.20. Eleşkirt ilçesinin köylerinde 2019-2020 yıllarında fiğ tohumlarında tohum böcekleri nedeniyle meydana gelen ağırlık kaybı (%)

Tohum böceği larvalarının fiğ tohumlarında beslenmesi sonucu meydana gelen en yüksek ağırlık kayıpları, Yücekapı beldesi, Yelkesen köyü ve Alagün köyünde sırasıyla %0.96, %0.88 ve %0.81 olmuştur. En düşük ağırlık kayıpları ise, Düzyayla köyü, Mollasüleyman köyü ve Pirabat köyünde sırasıyla %0.17, %0.18 ve %0.20 olmuştur (Şekil 4.20).

4.3. Eleşkirt İlçesinde Tohum Böceklerinin Fiğ Bitkisinde ve Depolanan Fiğ Tohumlarında Neden Olduğu Zarar Şekilleri

4.3.1. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğde neden olduğu zarar şekli

Kışı tarlada veya depolanan fiğ tohumlarının içerisinde geçiren ergin tohum böcekleri, fiğ bitkisinin çiçeklenme ve kapsül bağlama başlangıcı olan mayıs ayının ilk haftası fiğ tarlalarında görünmektedir. Erginler çiftleşmeden önce fiğ bitkisinin çiçek nektar ve polenleriyle beslenirler. Fiğ bitkisinin çiçeğinde beslenen *Bruchus* ergini Şekil 4.21'de gösterilmiştir.



Şekil 4.21. Fiğ bitkisinin çiçeğinde beslenen *Bruchus* ergini (Orijinal).

4.3.2. Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin depolanan fiğ tohumlarında neden olduğu zarar şekli

Fiğ bitkisinin çiçeklerinde beslenen ergin böcekler çiftleşir ve dişiler yumurtalarını fiğ kapsüllerinin üzerine bırakırlar. Yumurtadan çıkış yapan larva, fiğ kapsülünde ince bir galeri açarak fiğ tohumu içerisine girer ve tohumda beslenir, gömlek değiştirir ve pupa evresini geçirir. Gelişimini hasattan önce veya hasadı müteakip depoda tohum içerisinde tamamlar ve ergin böcek tohumdan çıkış yapar. Tohum böceği larvalarının fiğ tohumları içerisinde beslenmeleri sonucu, tohumlarda oluşturduğu zarar Şekil 4.22 ve 4.23'te gösterilmiştir.



Şekil 4.22. Tohum böceği larvalarının zarar yaptığı adi fiğ tohumları (Orijinal).



Şekil 4.23. Tohum böceği larvalarının zarar yaptığı macar fiğ tohumları (Orijinal).

Gelişimini tamamlayan *Bruchus* ergininin fiğ tohumundan çıkışı Şekil 4.24'te ve tohum böcekleriyle bulaşık fiğ tohumları Şekil 4.25'te gösterilmiştir.



Şekil 4.24. Fiğ tohumundan çıkmakta olan *Bruchus* ergini (Orijinal).



Şekil 4.25. Tohum böcekleriyle bulaşık fiğ tohumları (Orijinal).

4.4. Tartışma

Ağrı iline bağlı Eleşkirt ilçesinin merkezi ve ilçeye bağlı 17 köyünde, 2019-2020 yıllarında yürütülen bu çalışmada tespit edilen tohum böceği türlerinin tamamı Türkiye faunasında daha önce tespit edilen türler olup Bruchinae altfamilyasından *Bruchus affinis, Bruchus ervi* ve *Spermophagus calystegiae* türleri Eleşkirt ilçesi için ilk kayıttır.

Ağrı ili Eleşkirt ilçesinde tespit edilen *Bruchus affinis*, adi fiğ *ve* macar fiğin

çiçeklerinde bulunmuştur. Lodos (1998), *Bruchus affinis*'in zengin bir konukçu listesine sahip olduğunu esas konukçusunun *Lathyrus* türleri olduğunu ve *Lotus, Vicia, Pisum* ve *Ulex* gibi cinslere bağlı bitki tohumlarında da zarar yaptığını belirtmektedir. Güdek (2020), *Vicia cracca*'nın çiçeklerinde bulunduğunu ifade etmektedir.

Bruchus brachialis, adi fiğ ve macar fiği bitkilerinin çiçeklerinde ve kültüre alınan kuru tohumlarında tespit edilmiştir. Macar fiğin kuru tohumlarında yoğun olarak bulunmuştur. Lodos (1998), bazı araştırmacıların mercimek, burçak ve bezelyeyi konukçu olarak gösterdiklerini fakat bu bitkilerin *Bruchus brachialis*'in esas konukçusu olmadığını Türkiye'de konukçularının ve biyolojisinin araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Kaynaş (2014), *Bruchus brachialis* türünü macar fiği tohumlarında bulduğunu, Güdek (2020), *Vicia cracca* ve *Vicia sativa* bitkilerinin çiçeklerinden topladığını ve kültüre alınan *Vicia cracca* kapsüllerinden yaklaşık 31-33 gün sonra elde ettiğini bildirmektedir.

Bruchus rufimanus, adi fiğ ve macar fiği bitkilerinin çiçeklerinden ve kültüre alınan kuru tohumlarından elde edilmiş olup adi fiğin kuru tohumlarında yoğun olarak bulunmuştur. Özer (1961), bu türün polifag olduğunu, bakladan başka fiğ, mercimek, fasulye, barbunya fasulyesinde de zararlı olduğunu bildirmekte, Alkan (1966), nohut, kocafiğ, burçakta zararlı olduğunu belirtmektedir. Seçkin (1981), yalnızca bakla ve kara mercimek tohumlarında bulunduğunu ve bu böceğin kara mercimeklerde yüksek zararlara yol açtığını belirtmektedir. Lodos (1998), esas konukçusunun *Vicia* cinsine bağlı bakla olduğunu, bezelye, bazı *Lathyrus* türleri ve ender olarak fasulyede bulunduğunu belirtmektedir. Güdek (2020), *Vicia sativa* ve *Vicia pannonica* çiçeklerinden ve ilk defa *Vicia cracca'*nın çiçeklerinden topladığını bildirmektedir.

Bruchus ervi ve *Bruchus viciae* adi fiğ bitkisinin çiçeklerinden, *Bruchus hamatus* macar fiği tohumlarından toplanmıştır. Araştırıcılar bu tohum böceklerinin *Vicia* türlerinde zararlı olduğunu belirtmekte ve yapılan çalışmalar bu çalışmayı destekler niteliktedir. Ancak yine adi fiğ bitkisinin üzerinde bulunan *Bruchidius lutescens* ile ilgili Güdek (2020), bu türün *Onobrychis sativa* (Korunga) çiçeklerinden topladığını belirtmiştir. Korunga ürünü Eleşkirt ilçesinde üreticilerin yaygın olarak ekimini yaptığı yem bitkilerinden biridir ve *Bruchidius lutescens*'in korunga tarlalarından sınırdaş fiğ tarlalarına uçmuş olabileceği düşünülmektedir.

Spermophagus calystegiae, Spermophagus kuesteri ve *Spermophagus sericeus* adi fiğ ve macar fiğ bitkilerinin üzerinde bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bu böceklerin esas konukçusunun Convolvulaceae (Sarmaşıkgiller)'nin türleri olduğu

belirtilmektedir. Eleşkirt ilçesinde tarım alanlarında yabancı otlarla mücadele çok yaygın yapılmamakta bunun sonucunda *Convolvulus arvensis* (Tarla Sarmaşığı) gibi yabancı otlar daima tarlalar içerisinde görülmektedir. Bu sebeple fiğ tarlaları içerisinde bulunan ve yabancı otlarda beslenen *Spermophagus* türlerinin fiğ bitkisinin çiçeklerinde de beslendiği gözlemlenmiştir.

Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarına bulaşma oranı %1.03, fiğ tohumlarında ağırlık kaybı %0.51 olarak bulunmuş olup Kaynaş (2014), tohum böceklerinin fiğ tohumlarına bulaşma oranını %0.45 ve fiğ tohumlarında ağırlık kaybını %0.24 olarak bildirmiştir. Yücel (1985) ise fiğde ağırlık kaybının %2.77 olduğunu tespit etmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Ağrı ilinin Eleşkirt ilçesinde fiğ ekim alanlarında, tohum böceği türleri, bu türlerin bulunma oranları, tohum böceklerinin tanelerde neden olduğu ağırlık kayıpları ve tohumlarda bulaşıklık oranları araştırılmıştır. Yapılan araştırmada adi fiğ ve macar fiğ bitkilerinin üzerinden el ve atrap ile toplanarak, ayrıca tarlalardan hasat edilen kuru fiğ tohumlarının kültüre alınmasıyla Bruchinae altfamilyasına bağlı *Bruchus* cinsinden 6 tür, *Bruchidius* cinsinden 1 tür ve *Spermophagus* cinsinden 3 tür olmak üzere toplamda 10 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Bruchus affinis*, *Bruchus brachialis*, *Bruchus ervi*, *Bruchus hamatus*, *Bruchus rufimanus*, *Bruchus viciae*, *Bruchidius lutescens*, *Spermophagus calystegiae*, *Spermophagus kuesteri* ve *Spermophagus sericeus*'tur.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen 5.887 ergin bireyden dominantlığı yüksek bulunan türler sırasıyla, *Bruchus brachialis* (%52.03) ve *Bruchus rufimanus* (%43.49) olmuştur. En az rastlanan türler ise *Bruchus affinis* (%3.18), *Spermophagus sericeus* (%0.54), *Spermophagus calystegiae* (%0.29), *Bruchus ervi* (%0.20), *Spermophagus kuesteri* (%0.10), *Bruchidius lutescens* (%0.10), *Bruchus hamatus* (%0.05) ve *Bruchus viciae* (%0.02) olmuştur. Fiğ tohumunda, tohum böceklerinin bulunma oranı incelendiğinde, Eleşkirt ilçesinde yetiştirilen fiğlerin, *Bruchus brachialis* ve *Bruchus rufimanus'*un ana konukçusu olduğu belirlenmiştir.

Tohum böcekleriyle en yüksek bulaşıklık, %1.97 ile Yayladüzü beldesinde tespit edilmiştir, bunu %1.82 ile Yücekapı beldesi ve %1.56 ile Alagün köyü takip etmiştir. En düşük bulaşıklık ise, %0.33 ile Mollasüleyman köyü ve Düzyayla köyünde tespit edilmiştir, bunu %0.44 ile Palakçayırı köyü takip etmiştir. Eleşkirt ilçesinden alınan toplam 45 fiğ örneğinde tohum böceklerinin fiğ tohumlarına bulaşma oranı %1.03 bulunmuştur.

Tohum böceği larvalarının fiğ tohumlarında beslenmesi sonucu meydana gelen en yüksek ağırlık kayıpları, Yücekapı beldesi, Yelkesen ve Alagün köylerinde sırasıyla %0.96, %0.88 ve %0.81 olmuştur. En düşük ağırlık kayıpları ise, Düzyayla, Mollasüleyman ve Pirabat köylerinde sırasıyla %0.17, %0.18 ve %0.20 olmuştur. Eleşkirt ilçesinden alınan toplam 45 fiğ örneğinde ağırlık kaybı ortalama %0.51 bulunmuştur.

5.2 Öneriler

Eleşkirt ilçesinde tohum böceklerinin fiğlerde bulaşma oranının ve bu böcekler nedeniyle tohumlarda meydana gelen ağırlık kayıplarının (en yüksek ağırlık kaybı %1.14), tohum böcekleriyle kimyasal mücadeleyi gerektirecek düzeyde olmadığı, mücadelede kültürel tedbirlere önem verilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Bruchidius ve *Spermophagus* gibi tohum böceklerinin larvaları her ne kadar asıl zararını yabancı ot tohumlarında yapsalarda erginleri tarlada fiğ bitkisinin çiçeklerinde beslenebilmektedirler. Bu yüzden mücadelede uygulanacak olan kültürel tedbirlerle birlikte yabancı otlarında kontrol altına alınması tarlalarda tohum böceği popülasyonunun azaltılmasında etkili olacaktır.

Bu araştırma ile Ağrı ili Eleşkirt ilçesinde fiğ ekim alanlarında zararlı tohum böceği türleri, bulunma oranları, bu böceklerin zararı ve ağırlık kayıpları ortaya konulmuş olup ileride yapılacak benzer çalışmalar için katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Acar, Z. ve Ayan, İ., 2000, Yem bitkileri kültürü, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Samsun, 22.

Açıkgöz, E., 1991, Yem bitkileri, *Uludağ Üniversitesi Basımevi*, Bursa, 476.

Akdağ, C., 1996a, Tokat-Kazova şartlarında farklı zamanlarda ekilen fasulye çeşitlerinde tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say.) zararının belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 359-369.

Akdağ, C., 1996b, Kuru fasulye çeşitlerinde tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say.) zararının biyolojik değere ve fide gelişmesine etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 7-11.

Alkan, B., 1966, Türkiyenin zararlı tohum böcekleri (Coleoptera-Bruchidae) faunası üzerinde çalışmalar, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 277, 56.

Altınayar, G., 1981, Orta Anadolu Bölgesi tahıl tarlalarındaki böcek faunasının saptanması üzerinde çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 21 (2), 53-88.

Anonim, 2020a, Eleşkirt coğrafi bilgileri, https://www.diyadinnet.com/Bolgemiz-5-eleskirt-cografi-bilgileri: [Ziyaret Tarihi: 19 Ocak 2020].

Anonim, 2020b, Ağrı ili ve ilçeleri haritası, https://www.yerbilgisi.com/agri-uydu-goruntuleri/agri_haritasi_svg/: [Ziyaret Tarihi: 19 Ocak 2020].

Anonim, 2020c, Brifing Raporu, Eleşkirt İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, p. 18.

Anonim, 2020d, Baklagil yem bitkileri, http://www.volkandemirbay.net/: [Ziyaret Tarihi: 23 Ocak 2020].

Anonymous, 2020a, Bruchinae, https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8394bad0-d37e-4590-891d-3d1d39caa79a: [Ziyaret Tarihi: 19 Ocak 2020].

Anonymous, 2020b, Bruchinae altfamilyasına bağlı ergin tohum böcekleri http://www.alsphotopage.com/gallery/index/id/165: [Ziyaret Tarihi: 21 Ocak 2020].

Anonymous, 2020c, Pea insect pests, http://vikaspedia.in/agriculture/crop-production/integrated-pest-managment/ipm-for-pulses/ipm-strategies-for-pea/pea-description-of-insect-pests: [Ziyaret Tarihi: 24 Ocak 2020].

Anonymous, 2020d, *Bruchus affinis*, https://baza.biomap.pl/en/taxon/genus-bruchus/photos_tx: [Ziyaret Tarihi: 28 Ocak 2020].

Anonymous, 2020e, *Bruchus ervi*, https://www.pinterest.es/pin/590323463634286551/: [Ziyaret Tarihi: 29 Ocak 2020].

Anonymous, 2020f, *Bruchus hamatus*, https://www.zin.ru/Animalia/coleoptera/eng: [Ziyaret Tarihi: 30 Ocak 2020].

Anonymous, 2020g, *Bruchidius lutescens*, http://coleonet.de/coleo/texte/bruchidius.htm: [Ziyaret Tarihi: 2 Şubat 2020].

Anonymous, 2020h, *Spermophagus kuesteri*, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/241929?lg=en: [Ziyaret Tarihi: 2 Şubat 2020].

Anonymous, 2020i, *Bruchus rufimanus*, https://www.ukbeetles.co.uk/bruchus-rufimanus: [Ziyaret Tarihi: 6 Aralık 2020].

Anonymous, 2020j, *Spermophagus calystegiae*, *https://baza.biomap.pl/en/taxon/speciesspermophagus_calystegiae/photos_tx* (Ziyaret Tarihi: 6 Aralık 2020).

Anonymous, 2020k, *Spermopgahus sericeus*, https://www.biolib.cz/en/image/id146073/: [Ziyaret Tarihi:7 Aralık 2020].

Anonymous, 2020l, *Bruchus brachialis*, https://www.coleoptera.org.uk/species/bruchus-brachialis: [Ziyaret Tarihi: 28 Ocak 2020].

Atak, E., 1975, Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)'nin biyo-ekolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar, *TC Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, Teknik Bülten*, 7.

Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y., 2009, Yem bitkileri, *Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd.*, İzmir, 545.

Baş, O., 1999, Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı fiğ türlerinde ilaçlamanın *Bruchus*'lu (Col.: Bruchinae) tane üzerine etkileri ve fiğ türlerinin tohum ve saman verimi yönünden karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 45.

Beyarslan, A., Gözüaçık, C. ve Özgen, I., 2014, First research on Braconinae fauna of South-eastern Anatolia region with new localities of Turkey (Hymenoptera: Braconidae), *Entomofauna*, 35 (10), 177-204.

Bolu, H., 2016, Southeastern Anatolia Region insect fauna (Coleoptera : Caraboidea; Dytiscoidea; Bostrichoidea; Chrysomeloidea; Cleroidea; Cucujoidea) of Turkey, *Agriculture & Forestry*, 62 (4), 125-145.

Borowiec, L., 1981, The identification of *Spermophagus sericeus* (Geoffroy, 1785) and *S. calystegiae* (Lukjanovitsh and Ter-Minassian, 1957)(Coleoptera, Bruchidae), *Polskie Pismo Entomologczne Bulletin Entomologique De Pologne*, 51, 37-39.

Borowiec, L., 1984, The seed-beetles from Turkey (Coleoptera: Bruchidae), *Polskie Pismo Entomologczne Bulletin Entomologique De Pologne*, 54, 295-301.

Borowiec, L., 1987a, The genera of seed-beetles (Coleoptera- Bruchidae), *Polskie Pismo Entomologczne Bulletin Entomologique De Pologne*, 57, 2-207.

Borowiec, L., 1987b, The seed-beetles (Coleoptera, Bruchidae) from the Middle East, *Polskie Pismo Entomologczne Bulletin Entomologique De Pologne*, 57, 601-616.

Borowiec, L., 1991, Revision of the genus *Spermophagus* Schoenherr (Coleoptera: Bruchidae: Amblycerinae), *Biologica Silesiae*, p. 198.

Borowiec, L. ve Anton, K., 1993, Materials to the knowledge of seed beetles of the Mediterranean Subregion (Coleoptera: Bruchidae), *Annals of the Upper Silesian Museum, Entomology*, 4, 99-152.

Çetin, H., Uysal, M., Şahbaz, A., Alaoğlu, Ö., Akgül, A. ve Özcan, M. M., 2015, Tıbbi ve aromatik bitki uçucu yağlarının fasulye tohum böceği [*Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)] erginlerine fumigant etkileri, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 6-11.

Çetin, İ., 2016, Farklı hasat zamanlarının bazı fiğ (*Vicia* spp.) türlerinin ot verim ve kalitesi üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 55.

Decelle, J. ve Lodos, N., 1989, Contribution to the study of legume weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae), *Bulletin & Annales de la Société Royale Belge d'Entomologie*, 163-212.

Dörtbudak, N., 1975, Mardin ili mercimeklerine arız olan *Bruchus ervi* Frohl.'un biyo-ekolojisi ve mücadele metodları üzerinde araştırmalar, *Türkiye Cumhuriyeti Gıda - Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Araştırma Eserleri Serisi: 39*, 46.

Dörtbudak, N., Erdoğan, P. ve Aydemir, M., 1999, Orta Anadolu Bölgesi'nde depolanan mercimek ve fasulyede zararlı olan baklagil tohum böceklerinin yayılışı, bulaşma oranı, yoğunlukları ve meydana getirdikleri ürün kayıpları üzerinde araştırmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 39 (1-2), 57-75.

Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C. ve Kendir, H., 2011, Tarla bitkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1588*, 457-539.

Elçi, Ş., 1977, Baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetinde kullanılması, *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Semineri* (16).

Elçi, Ş., 2005, Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri, *T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı*, p. 223-257.

Ergül, C., Dörtbudak, N. ve Akülke, A., 1972, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki hububat ve mamulleri ile bakliyat ambar zararlılarının yayılışı ve zararı üzerinde araştırmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 129-143.

Gibson, K. E. ve Raina, A. K., 1973, First record of *Bruchus lentis* infesting lentils in India, *Journal of Economic Entomology*, 66 (2), 515.

Güdek, M., 2020, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae) tür çeşitliliği ve konukçularının araştırılması, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 122.

Gümüş, M., Türküsay, H., Yolageldi, L., Karsavuran, Y. ve Saygılı, H., 2002, Bezelye tohumları ile taşınan önemli bakteriyel, fungal viral etmenler ve zararlıların saptanmasına yönelik araştırmalar, *Türkiye I. Tohumculuk Kongresi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Bornova/İzmir, 345-350.

İlalan, G. ve Çevik, V., 1984, Marmara bölgesinde ambarlanmış fasulye, börülce ve nohut da fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say) ve börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F.)'nin neden oldukları tüm kayıplarının araştırılması, *Zira. Müc. Araş. Yıllığı Sayı: 19*, 54-55.

İşçi, H., 2003, Mersin ilinde depolanmış baklagillerde zararlı olan baklagil tohum böcekleri ve zarar durumları, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, 24.

Kalkan, M., 1972, Orta Anadolu Bölgesinde bakliyata zarar veren baklagil tohum böceklerinin tür, yayılış ve zarar oranları üzerinde araştırmalar, *Zira. Müc. Araş. Yıllığı* (6), 64.

Kaplan, E., Bal, S. S. ve Ayçiçek, M., 2018, Bingöl ilinde yetiştirilen bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris*) çeşitlerinde tespit edilen böcek populasyonları ve *Acanthoscelides obtectus*'a tepkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27 (1), 47-54.

Kaplan, M. ve Yücel, A., 2014, Elazığ ili çilek alanlarında belirlenen zararlı böcek ve akar türleri, *Meyve Bilimi*, 1 (2), 7-14.

Kaya, N. ve Hıncal, P., 1989, Mercimek tohumböceği (*Bruchus lentis* Fröhl. Coleoptera: Bruchidae)'nin Ege Bölgesindeki populasyon dalgalanmaları ve buna etki eden faktörler, *Bitki Koruma Bülteni*, 29 (1-2), 105-115.

Kaya, N. ve Hıncal, P., 1991, Denizli ili mercimek alanlarında bulunan böcek faunası, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15 (3), 173-181.

Kaynaş, Ş., 2014, Hüyük (Konya) ilçesinde Bruchidae familyası (baklagil tohum böcekleri)(Coleoptera) türleri, yayılışları ve baklagil ürünlerindeki zararı, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 69.

Keyder, S., Bağcıoğlu, E. ve Mene, G., 1973, Marmara Bölgesinde börülce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F., Col. Bruchidae, Buruchinea)'nin yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi, *Zira. Müc. Araş. Yıllığı* (7), 58-59.

Kılıç, M. ve Aykaç, M., 1989, Karadeniz Bölgesi şeftali bahçelerindeki zararlılarla mücadelenin yönetimi üzerinde araştırmalar, *Bitki Koruma Bülteni (1993 Basımı)*, 29 (3-4), 211-241.

Lodos, N., 1998, Türkiye entomolojisi VI (Genel, uygulamalı ve faunistik), *EÜ Zir. Fak. Yay.*, p. 300.

Mergen, O. ve Çağatay, N., 1990, *Bruchus* türleri üzerine sistematik çalışmalar (Bruchidae, Coleoptera), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 14 (4), 195-206.

Mergen, O., 1992, İç Anadolu bölgesinde Bruchidae (coleoptera) familyası faunası üzerinde taksonomik çalışmalar, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,*, 103.

Mergen, O., 1996a, Türkiyenin Akdeniz Bölgesindeki bazı *Bruchus* (Coleoptera, Bruchidae) türleri üzerine sistematik çalışmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 20 (3), 175-186.

Mergen, O., 1996b, Systematic studies on the *Bruchidius* Schilsky species in Mediterranean Region of Türkiye (Coleoptera, Bruchidae), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 20 (4), 259-267.

Mergen, O., 1999a, *Bruchus* L. (Coleoptera: Bruchidae) türlerinin dişi genital organ yapısı üzerine çalışmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23 (1), 63-74.

Mergen, O., 1999b, *Bruchidius* (Coleoptera, Bruchidae) türlerinin dişi genital organ yapıları ve bunların sistematik önemi. (The female genital structure of the *Bruchidius* (Coleoptera, Bruchidae) species and their systematical Importance), *Turkish Journal of Zoology*, 23 (2), 503-511.

Özar, A. İ. ve Genç, H., 1993, Ege Bölgesinde tarla döneminde börülce tohumböceği (*Callosobruchus maculatus* F.)(Coleoptera, Bruchidae)'nin kimyasal savaşım yöntemi üzerinde araştırmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 17 (2), 95-98.

Özbek, H., 1986, Erzurum'da yoncadaki böcek faunasının tesbiti, *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg*, 17 (1-4), 1-15.

Özdem, A., 1997, Researches on the biology of the Bean Weevil [*Acanthoscelides obtectus* (Say)(Col.: Bruchidae)] in Eskişehir, *Bitki Koruma Bülteni*, 37 (3-4), 111-118.

Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M. ve Yurtman, İ., 1986, Hayvan besleme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, p. 19.

Özer, M., 1961, Türkiyede baklagil tanelerinde zarar yapan bazı *Bruchus* türleri üzerinde incelemeler, *A.Ü. Ziraat Fakültesi 1961 Yıllığı. Fasikül 4'ten Ayrı Basım*, 353-369.

Raina, A., 1971, Observations on Bruchids as field pests of pulses, *Indian Journal of Entomology*, 33 (2), 194-197.

Seçkin, H., 1981, İstanbul, Bursa illeri ve çevrelerindeki bezelye, mercimek ve burçakta zarar yapan önemli Bruchidae türleri, tanınmaları, zararları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar, *TC Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele*

ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü İstanbul Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Araştırma Eserleri Serisi, 15, 123.

Serin, Y. ve Tan, M., 1998, Buğdaygil yem bitkileri, *Atatürk Üniversitesi Yayın 859*, 25-28.

Serin, Y. ve Tan, M., 2008, Baklagil yem bitkileri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 190*, 178.

Sert, O. ve Kabalak, M., 2013, A preliminary study on determination of insect fauna of İnkumu and its surrounding area (Bartın, Turkey), *Hacettepe J. Biol. & Chem.*, 41 (1), 59-65.

Sert, O., Fırat, S. ve Şabanoğlu, B., 2013a, A study on determination of insect fauna of Başkomutan Historical National Park (Afyonkarahisar, Turkey), *Hacettepe J. Biol. & Chem.*, 41 (3), 259-277.

Sert, O., Fırat, S. ve Şabanoğlu, B., 2013b, A study on determination of insect fauna of Karagöl-Sahara Natural National Park (Artvin, Turkey), *Hacettepe Journal Biology and Chemistry*, 41 (3), 225-234.

Sezer, D., 2018, Gökçeada ve Bozcaada Coleoptera takımına ait türler üzerinde faunistik çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 128.

Soydanbay, M., 1976, Türkiye'de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi. Kısım I, *Bitki Koruma Bülteni*, 16 (1), 32-46.

Şehirali, S., 1988, Yemeklik dane baklagiller, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, p. 435.

Tamer, A., Has, A., Aydemir, M. ve Çalışkaner, S., 1998, Faunistic survey studies on harmful and beneficial insects on food legumes (lentil, chickpea, bean) in Central Anatolia Region, *Bitki Koruma Bülteni*, 38 (1-2), 65-90.

Toker, C., Erler, F., Sarı, D. ve Sarı, H., 2018, *Cicer* türlerinin *Callosobruchus chinensis* L.'e dayanıklılık için fenotiplenmesi, *Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 14-17 Kasım*, Muğla, Türkiye, 25.

Turanlı, D., 2007, Denizli ve Uşak illerinde depolanmış baklagillerde bulunan Bruchidae familyası türleri ve zararları üzerinde araştırmalar, Doktara Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 117.

TÜİK, 2019, Bitkisel üretim istatistikleri, http://tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1001: [Ziyaret Tarihi: 25 Ekim 2020].

Yasan, E., Kiper, G. ve Yılmaz, N., 1976, Karadeniz Bölgesi'nde baklagil tohum böceklerinin sürveyi, *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 10, 17-18.

Yılmaz, A. ve Elmalı, M., 2002, Değişik fasulye çeşitlerinde fasulye tohum böceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say)(Col.: Bruchidae)]'nin gelişme ve çoğalması, *Bitki Koruma Bülteni*, 42 (1-4), 35-52.

Yücel, A., 1985, Güneydoğu Anadolu bölgesinde baklagillerde zararlı baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyo-ökolojisi ve savaş yöntemleri, *Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, 106.

Yücel, A., 1994, A new species for Turkish fauna: *Caryedon palestinicus* Southgate (Coleoptera, Bruchidae, Pachymerinae), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 18 (1), 35-39.

Zampetti, M., 1981, Contributo alla conoscenza dei Bruchidi di Turchia. II. (Coleoptera, Bruchidae), *Fragmenta Entomologica, Roma*, 16 (1), 73-87.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:	Serdar BOYALI
Uyruğu	:	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	:	Meram 13.09.1989
Telefon	:	0507 459 04 64
e-mail	:	sboyali@outlook.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Selçuklu Atatürk Lisesi, Selçuklu, Konya	2006
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2011
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2021

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2013	Çekerek İlçe Tarım ve Orman Müd.	Ziraat Mühendisi
2016	Yunak İlçe Tarım ve Orman Müd.	Ziraat Mühendisi
2018	Eleşkirt İlçe Tarım ve Orman Müd.	Ziraat Mühendisi

YAYINLAR

Boyalı S. ve Çetin H., 2019, Eleşkirt (Ağrı) ilçesi fiğ ekim alanlarındaki tohum böceği (Col.: Chrysomelidae) türleri ve oranları, *5. Uluslararası ISPEC Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi, 20-22 Aralık, Van, Türkiye*, 8.